



คู่มือการใช้งาน testo 350 M/XL

เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้



## ENTECH

บริษัท เอ็นเทค แอสโซซิเอท จำกัด

17/121 หมู่ 6 ซ.ชินเขต 2/46 ถ.งามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

โทรศัพท์ 0-2831-6666 โทรสาร 0-2831-6667 <http://www.entech.co.th>

- 1.1. คอนโทรลยูนิต
- 1.1.1. รายละเอียดทั่วไป
- 1.1.2. การเริ่มต้นใช้งาน
- 1.1.3. การใช้งาน
  - 1.1.3.1. การควบคุมเครื่อง
  - 1.1.3.2. การป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษร
  - 1.1.3.3. ปุ่มฟังก์ชันคีย์
- 1.1.4. จอแสดงผล
  - 1.1.4.1. รายละเอียดทั่วไป
  - 1.1.4.2. ไฟเตือนแสง
  - 1.1.4.3. การซูม
- 1.1.5. เมนูในคอนโทรลยูนิต
- 1.1.6. การเซ็ระบบ
  - 1.1.6.1. การเซ็วันที่/เวลา
  - 1.1.6.2. การเซ็ภาษา
  - 1.1.6.3. การเซ็การปิดเครื่องอัตโนมัติ
  - 1.1.6.4. การแสดง address
  - 1.1.6.5. การเปลี่ยนชื่อองค์ประกอบของระบบ
  - 1.1.6.6. อบรมรีนาจอแบบสัมผัส: การเทียบมาตรฐานหน้าจอแบบสัมผัส
- 1.1.7. การพิมพ์ข้อมูล
  - 1.1.7.1. การเริ่มต้นโรงงานเครื่องพิมพ์
  - 1.1.7.2. การพิมพ์ค่าที่อ่าน
  - 1.1.7.3. การพิมพ์ค่าที่บันทึกไว้
  - 1.1.7.4. การเซ็เครื่องพิมพ์
- 1.1.8. การวัดค่าความดันต่าง
- 1.1.9. การเซ็ค่าแฟคตอรี
  - 1.1.9.1. การรีเซ็ค่าแฟคตอรี
- 1.1.10. การจัดการ location
- 1.1.11. การพิมพ์ location
- 1.1.12. ฟังก์ชันการวัด
  - 1.1.12.1. การแสดงค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด
  - 1.1.12.2. การคงค่าที่อ่านได้ในขณะนั้น
  - 1.1.12.3. การคำนวณค่าเฉลี่ย

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.1 รายละเอียดทั่วไป



<p>control unit เป็นเครื่องวัดแบบพกพา เหมาะสำหรับการวัดหน้างาน ประกอบด้วยช่องต่อโพรบ และมีโพรบวัดความดันต่างในตัว</p> <p>ช่องต่อโพรบสามารถต่อโพรบวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ความดัน ความเร็วรอบ กระแสและความต่างศักย์ โดยหน้าจอแสดงผลแบบกราฟฟิกลสามารถแสดงค่าพร้อมกัน ได้ถึง 6 ค่า</p> <p>สามารถสั่งการทำงานของ control unit ได้ 2 แบบ คือ กดปุ่มและใช้ปากกาสัมผัส หน้าจอซึ่งสามารถเลือกเป็นออปชั่นได้</p> <p>สามารถเซตฟังก์ชันที่ใช้เป็นประจำไว้ที่ฟังก์ชันคีย์ได้โดยฟังก์ชันคีย์ที่กำหนดทั้ง 4 ยูนิตจะถูกแสดงไว้ที่แถบฟังก์ชันบนหน้าจอ</p>	<p>ซิสเต็มบาร์จะเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น แสดงระบบการทำงาน, location ปัจจุบัน, system configuration และหน้าที่กำลังปรากฏบนหน้าจอ เมื่อเปิดไฟของหน้าจอจะทำให้สามารถใช้งานได้ในที่มืด</p> <p>control unit สามารถบันทึกข้อมูลได้ถึง 250,000 ค่าและสามารถเลือกพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการได้ทันทีผ่านทางเครื่องพิมพ์ในตัว</p> <p>สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากการวัดจากในเครื่องเราเตอร์คอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านทางสายอินเตอร์เฟส ทั่วไปสามารถวิเคราะห์และจัดการข้อมูลได้โดยซอฟต์แวร์ ComSoft 3</p> <p>สามารถต่อ control unit เข้ากับ logger ได้ โดย logger สามารถต่อโพรบได้ถึง 4 โพรบพร้อมกันและสามารถบันทึกข้อมูลในหน่วยความจำของเครื่องได้ 250,000 ค่า ต่อหนึ่ง logger</p>	<p>สามารถใช้งาน control unit เดียว ๆ แยกกับ analyser box โดยต่อ control unit กับโพรบ ต่าง ๆ เพื่อวัดค่าที่ต้องการได้</p> <p>สามารถวัดและบันทึกค่า ณ location ที่ต้องการไว้ใน logger หรือ analyser box ได้ โดยข้อมูลใน logger หรือ analyser box จะถูกถ่ายโอนมาสู่ control unit ผ่านทาง Test data bus ดังนั้น control unit ก็คือส่วนที่ควบคุมระบบการวัดนั่นเอง</p>
---	---	--

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.2 การเริ่มต้นใช้งาน

#### การเปิดเครื่อง

ใส่แบตเตอรี่ใน control unit หรือชาร์จไฟจากแหล่งอื่น (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่บทที่ 1.6) และเปิดสวิตช์ของ control unit โดยการกดปุ่ม

หลังจากหน้าจอแสดงเวอร์ชันของเครื่องแล้วจะปรากฏเมนูการวัด

#### คำเตือน!

control unit จะรับรู้โพรมเฉพาะเมื่อเปิดเครื่องเท่านั้น  
ถ้าต้องการเปลี่ยนโพรม จะต้องทำการเปิด control unit อีกครั้งหนึ่ง

<	NONAME	001	01/01
-0.0	1.2	879.4	
hPa	m/s	m³/h	
m/s	Vol		

#### การปิดเครื่อง

เครื่องจะปิดโดยการกด  อีกครั้งหนึ่ง

กระบวนการปิดเครื่องจะถูกขัดจังหวะได้โดยการกดปุ่ม

ซึ่งหน้าจอแสดงผลจะกลับไปหน้าจออ่านค่าจากการวัด

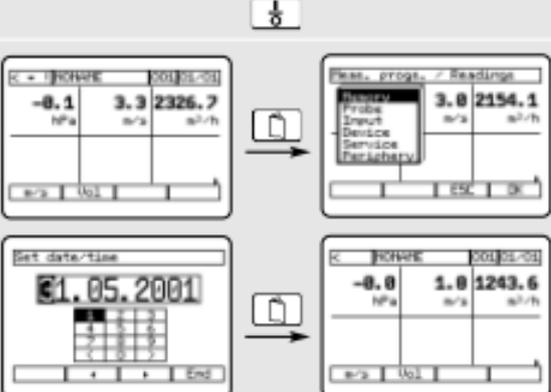
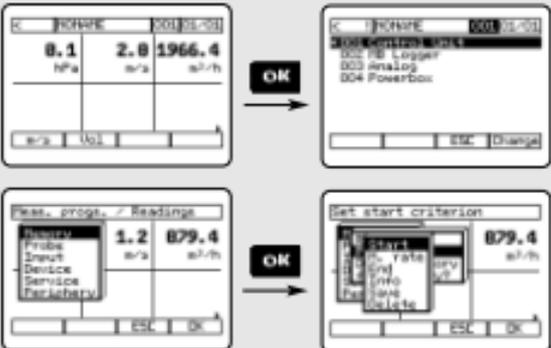
<	Switch-off	001	01/01
*001	Control Unit		
002	MB Logger		
003	Analog		
004	Powerbox		
		ESC	

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

### 1.1.3 การใช้งาน

#### 1.1.3.1 การควบคุมเครื่อง

<p>เปิดและปิดเครื่องโดยการกดปุ่ม I/O</p> <p>ปุ่มเมนูคีย์ (menu key) ใช้ในการออกจากหน้าจออ่านค่า ไปสู่เมนูหลัก ซึ่งการกดปุ่มเมนูคีย์จะทำให้เครื่องหยุดการอ่านค่าจากการวัดในขณะนั้น</p> <p>ถ้ากดปุ่มเมนูคีย์ในหน้าการป้อนค่าจะเป็นการกลับสู่หน้าจออ่านค่าทันที โดยค่าที่ใดโวลจะถูกรับที่กักขังในเมมโมรี่</p>	
<p>ปุ่ม ESC ใช้สำหรับสิ้นสุดกระบวนการที่เลือกไว้และออกสู่เมนูย่อย โดยจะเป็นการออกจากเมนูย่อยที่ละลำดับจนถึงหน้าจออ่านค่า</p>	
<p>สามารถเลือกเข้าสู่หน้าจอแสดงค่าของเครื่องที่เป็นองค์ประกอบได้โดยกดปุ่ม OK หน้าจอของ control unit จะแสดงเครื่องที่เป็นองค์ประกอบทั้งหมดที่เชื่อมต่อกันไว้</p> <p>ในการเลือกเมนูและการป้อนค่า สามารถใช้ปุ่ม OK เพื่อเลือกเมนูหรือยอมรับตัวเลขหรือตัวอักษรที่ป้อนเข้าไป</p>	
<p>สามารถเลื่อนเพื่อเลือกตัวเลข ตัวอักษร หรือเมนูที่ต้องการได้ ด้วยปุ่มลูกศรขึ้นหรือลง</p> <p>ถ้ามีค่าที่อ่านได้มากกว่า 6 ค่า หน้าจอจะแสดงเป็นหลายหน้า หน้าละ 6 ค่า ต.ย. ถ้าดานขวาของจูลิเด็มบวรีที่แสดงเลข หน้าแสดงเป็น 01/02 หมายถึง: กำลังแสดงหน้าที่ 1 จากทั้งหมด 2 หน้า โดยสามารถเลือกหน้าที่ต้องการได้โดยกดปุ่มลูกศรขึ้นหรือลง</p> <p>ถ้ากำหนดฟังก์ชันคีย์มากกว่า 4 ฟังก์ชัน จะปรากฏสัญลักษณ์รูปลูกศรซ้าย ◀ หรือขวา ▶ ที่แถบฟังก์ชันบาร์โดยเมื่อกดปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวา จะเป็นการเลื่อนฟังก์ชันที่กำหนดไว้และสามารถสั่งการทำงานของฟังก์ชันที่ต้องการได้โดยการกดปุ่มฟังก์ชันคีย์</p>	
<p>ปุ่มไฟส่องแสงใช้เพื่อเปิดปิดไฟหน้าจอ</p>	
<p>ปุ่มฟังก์ชันคีย์ใช้ในการสั่งงานเครื่องและฟังก์ชันการวัดซึ่งสามารถเปลี่ยนการทำงานของปุ่มฟังก์ชันคีย์ได้ โดยเมื่อต้องการสั่งงานฟังก์ชันใดก็กดที่ปุ่มฟังก์ชันคีย์ที่ตรงกับแถบฟังก์ชันบาร์ในคีย์ที่</p>	

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.3 การใช้งาน

##### 1.1.3.2 การป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษร

###### การป้อนตัวเลขและตัวอักษร

เมื่อเลือกที่จะป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษร, จะปรากฏตัวเลขและตัวอักษรขึ้นบนหน้าจอของ control unit

ใช้ปุ่มทิศทาง (cursor keys)    เพื่อเลือกไปยังตัวเลขหรือตัวอักษรที่ต้องการ

แล้วตกลงการเลือกโดยกด 

ปุ่มฟังก์ชันคีย์จะเป็นตัวเลือกดังนี้:

1.  เปลี่ยนระหว่างตัวอักษรใหญ่และตัวอักษรเล็ก
2.  ลบ (backspace)
3.  ช่องว่าง (Space)
4.  ตกลงการป้อนค่า และออกจากหน้าจอป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรนี้

###### การป้อนค่า parameters

เมื่อเลือกที่จะป้อนค่า parameters, จะปรากฏตัวเลขขึ้นบนหน้าจอของคอนโทรลยูนิต

ใช้ปุ่มทิศทาง (cursor keys)     เพื่อเลือกไปยังตัวเลขที่ต้องการ

แล้วตกลงการเลือกโดยกด 

ปุ่มฟังก์ชันคีย์ (function keys) จะเป็นตัวเลือกดังนี้:

1.  ใช้ค่าที่อ่านได้ขณะนั้นของโพรบที่อยู่
2.  ลบ (backspace)
3.  เลือกค่าที่บันทึกไว้แล้ว
4.  ตกลงการป้อนค่า และออกจากหน้าจอป้อนค่าตัวเลขนี้

###### คำเตือน!

เครื่องจะรับค่าที่ป้อนให้เมื่อกดปุ่ม  เท่านั้น



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.3 การใช้งาน

##### 1.1.3.3 ปุ่มฟังก์ชันคีย์

การกำหนดฟังก์ชันให้ปุ่มฟังก์ชันคีย์

กดปุ่มเมนูคีย์  ปลดปล่อยปุ่มเมนูคีย์  และหลังจากนั้นกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ตรงตำแหน่งที่ต้องการทันที จะปรากฏรายชื่อของฟังก์ชันที่สามารถเลือกได้ เลือกฟังก์ชันโดยการกด  และตกลงด้วย

การยกเลิกการเซตปุ่มฟังก์ชันคีย์

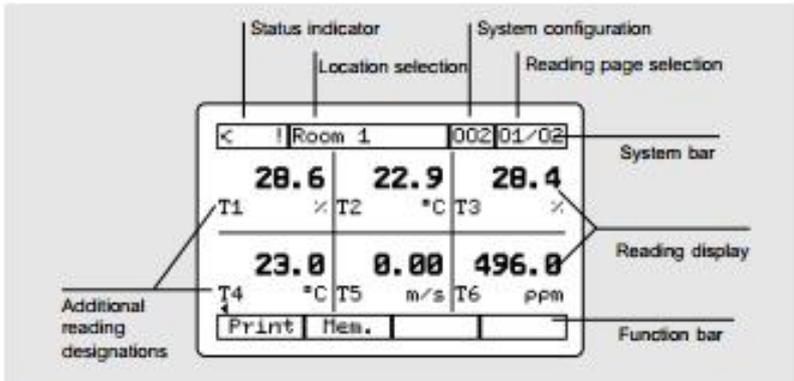
กดปุ่มเมนูคีย์  ปลดปล่อยปุ่มเมนูคีย์  และหลังจากนั้นกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ตรงตำแหน่งที่ต้องการทันที แล้วเลือกเมนูว่าง  แล้วกด  ปุ่มฟังก์ชันคีย์นั้นก็จะไม่มีการสั่งงานฟังก์ชันใด ๆ

ปุ่มฟังก์ชันคีย์	
ฟังก์ชันคีย์ว่าง	<input type="text" value=""/>
การอ่านค่า "Zoom"	<input type="button" value="Zoom"/>
การคงค่า "Hold"	<input type="button" value="Hold"/>
การแสดงค่าสูงสุด "Max" ตั้งแต่เริ่มทำการเปิดเครื่อง	<input type="button" value="Max"/>
การแสดงค่าต่ำสุด "Min" ตั้งแต่เริ่มทำการเปิดเครื่อง	<input type="button" value="Min"/>
การคำนวณค่าเฉลี่ย "Mean"	<input type="button" value="Mean"/>
วัด volume flow "Vol" (เมื่อต่อโพรมบวัดความเร็วลม โพรมบวัดความดันต่าง หรือโพรมบวัดความดันต่างที่ติดกับตัวเครื่องมา)	<input type="button" value="Vol"/>
วัดไม่วัดค่าความเร็วลม (เมื่อต่อโพรมบวัดความดันต่าง หรือโพรมบวัดความดันต่างที่ติดกับเครื่องมา) เป็นหน่วย m/s	<input type="button" value="n/s"/>
ช่วงการวัดความดันต่างที่ติดมากับเครื่องที่ 40 hPa	<input type="button" value="dP1"/>
ช่วงการวัดความดันต่างที่ติดมากับเครื่องที่ 200 hPa	<input type="button" value="dP2"/>
เซต zero โพรมบวัดความดันต่างที่ต่อเข้าช่องต่อโพรม	<input type="button" value="PExt=0"/>
เซต zero โพรมบวัด CO	<input type="button" value="ppm=0"/>
เริ่มหยุด โปรแกรมการวัด	<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Stop"/>
ค้นหา system configuration	<input type="button" value="Search"/>
บันทึกค่าที่อ่านได้	<input type="button" value="Mem"/>
พิมพ์ค่า	<input type="button" value="Print"/>
feed กระดาษปรีนเตอร์ออก	<input type="button" value="LF Pr"/>
คำนวณค่า Turbulence (เมื่อต่อโพรมบวัด turbulence)	<input type="button" value="Turb"/>

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.4 จอแสดงผล

### 1.1.4.1 รายละเอียดทั่วไป



#### ซิสเต็มบาร์ (System bar)

##### การบอกสถานะ (Status indicator)

กราฟที่บอกสถานะจะแสดงโหมดของเครื่องขณะนั้น

เช่นเครื่องทำงานแบบตั้งโปรแกรมการวัด หรือเครื่องจะทำงานโดย mains supply สัญญาณดังต่อไปนี้อาจเกิดขึ้นได้:

- |  |                                     |  |                                |
|--|-------------------------------------|--|--------------------------------|
|  | เตือนระดับแบตเตอรี่ต่ำ              |  | เข้าสู่การทำงานแบบตั้งโปรแกรม  |
|  | การทำงานโดยโซไฟ 220 V AC            |  | กำลังทำงานแบบตั้งโปรแกรมการวัด |
|  | ค้นหาอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงอยู่บนคาตาบัส |  | เกิดความผิดพลาด                |

##### การเลือกลocation (Location selection)

เขาสลับหรือ location ได้โดยกด แล้วกด จะปรากฏ location ที่บันทึกไว้ทั้งหมด

##### โครงสร้างของระบบ (System Configuration)

หลังจากกด ขณะอยู่ในหน้าจอแสดงผลจะปรากฏโครงสร้างของระบบ

หน้าจอจะแสดงว่าขณะนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง ได้แก่ control unit และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ต่อกันอยู่ (loggers, flue gas analyzer box, analog output box, powerbox)

##### หน้าจออ่านค่า (Reading page)

หน้าจอจะแสดงหน้าปัจจุบัน เช่น 01/02 หมายความว่าหน้าจอกำลังแสดงหน้าที่ 1 จากทั้งหมด 2 หน้าของเครื่องที่เลือกอยู่ สามารถเลือกหน้าได้ 2 แบบ คือกด แล้วกด หรือกด หรือ ขณะอยู่ในหน้าจออ่านค่า

#### การแสดงค่าที่อ่านได้ (Reading display)

หน้าจอของ control unit สามารถแสดงค่าได้ 6 ค่าต่อ 1 หน้า สามารถใช้ฟังก์ชัน zoom เพื่อให้อ่านค่าที่ใหญ่อ่าน โดยจะแสดงค่า 3 ค่า (โดยการกดฟังก์ชันคือ zoom) และสามารถใส่รูปฟรอนต์เวิร์คของค่าที่อ่านได้ (additional reading designations) ผ่านคอมพิวเตอร์ แต่ไม่สามารถตั้งได้จาก control unit

#### ฟังก์ชันบาร์ (Function bar)

ฟังก์ชันคือ 4 ปุ่มจะอยู่ใต้หน้าจอ ฟังก์ชันจะแสดงบนหน้าจอเหนือปุ่มฟังก์ชันคือ ลูกศรเล็ก ๆ ทางด้านซ้ายและขวาบนหน้าจอ จะแสดงฟังก์ชันอื่น ๆ ที่มีอยู่ ซึ่งสามารถเลื่อนดูได้โดยกดปุ่ม หรือ

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.4 จอแสดงผล

##### 1.1.4.2 ไฟเครื่องแสง

###### On/off

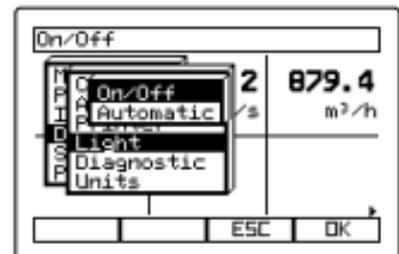
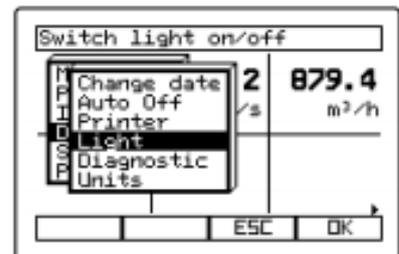
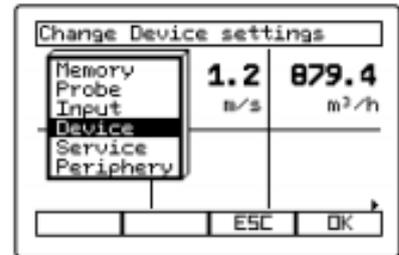
ไฟรอกหน้าจะสามารถ เปิด/ปิด ได้โดยการกดปุ่ม  หลังจากเปิดเครื่องแล้ว  
ไฟรอกหน้าจะทำงานได้ตองกดปุ่ม 

###### Automatic

ไฟรอกหน้าจะติดเมื่อเปิดเครื่อง แล้วจะปิดเองโดยอัตโนมัติหลังจาก 3 นาที ถ้ากดปุ่ม  ไฟรอกหน้าจะติดไปอีก 3 นาที

###### Note

ไฟรอกหน้าจะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลง จึงควรใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.4 จอแสดงผล

##### 1.1.4.3 การซูมค่า

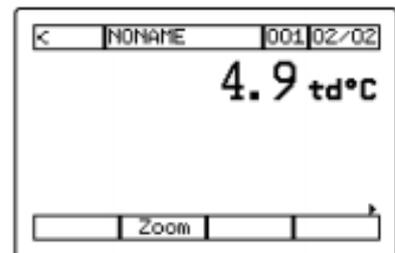
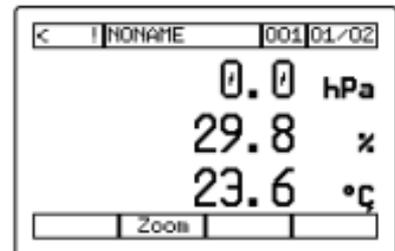
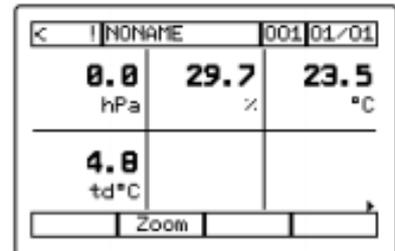
ตั้งปุ่มฟังก์ชันคีย์ให้เป็นฟังก์ชันซูม **Zoom** (ดูวิธีการตั้งจากหัวข้อที่ 1.1.3.3)

กด **Zoom** หน้าจอจะแสดงค่า 3 ค่าที่ขนาดใหญ่ขึ้น

ถ้ากด **Zoom** ซีกครั้ง หน้าจอจะกลับไปสู่หน้าจอปกติ (แสดงค่า 6 ค่า)

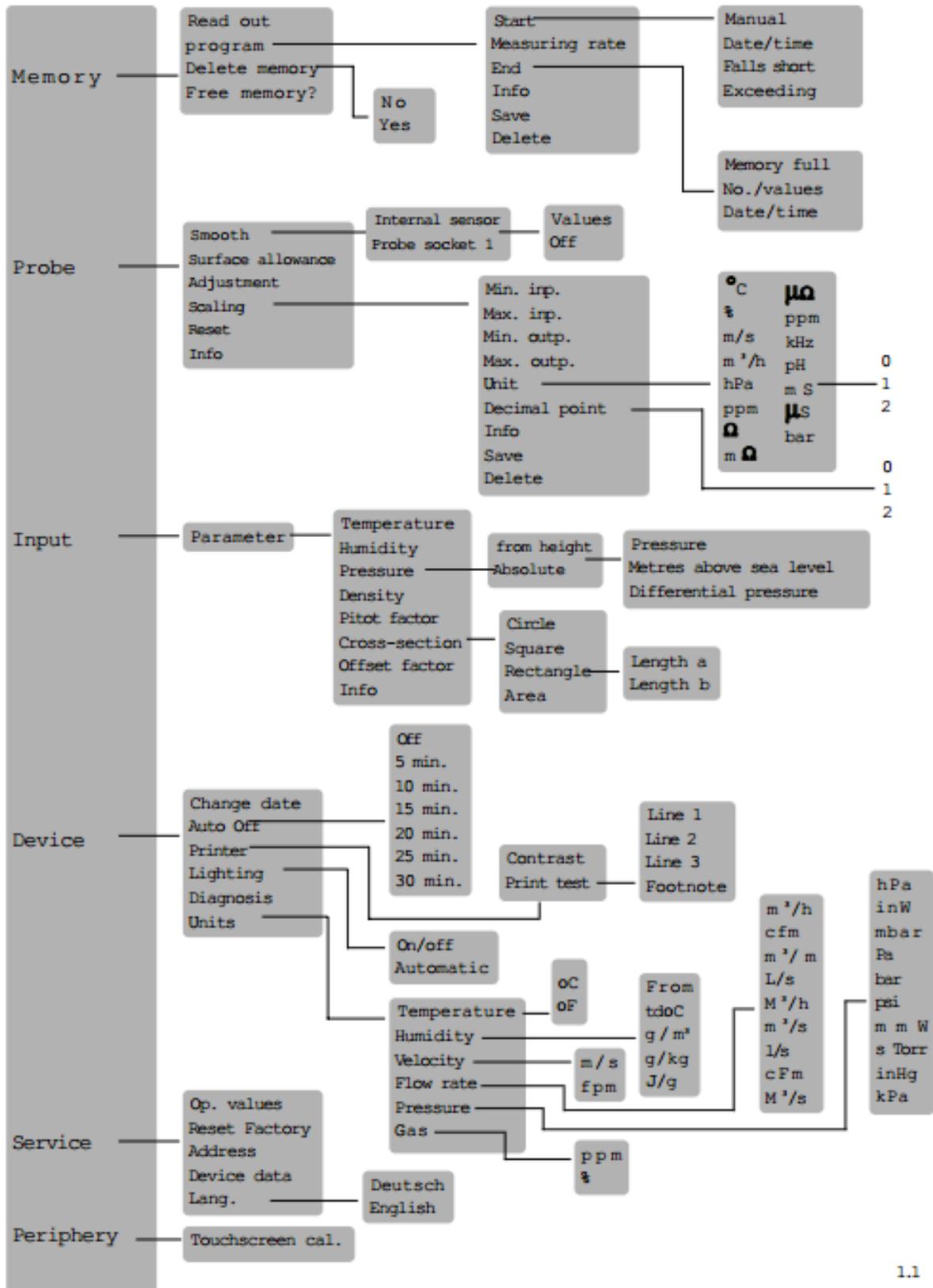
ถ้ามีค่าที่อ่านได้มากกว่า 3 ค่า เมื่อกดซูมแล้วจะมีหลายหน้าจอโดยจะมีตัวเลขแสดงหน้ากำกับอยู่ เช่น 01/02 หมายความว่ากำลังแสดงค่าของหน้า 1 จากทั้งหมด 2 หน้า

การเปลี่ยนหน้าสามารถทำได้โดยการกด **OK** แล้วกด **▶** หรือกดปุ่ม **▲** **▼**



# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.5 เมนูในคอนโทรลยูนิต



# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของร—”

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.6 การเซ็ตระบบ

### 1.1.6.1 การตั้งวันที่/เวลา

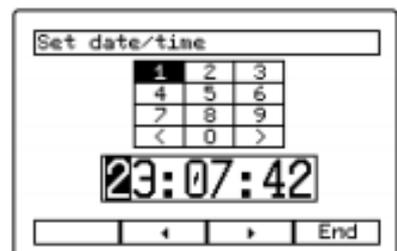
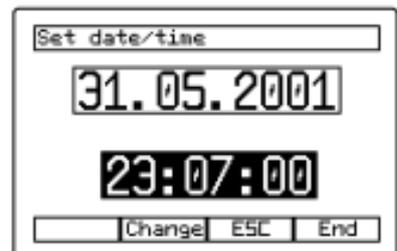
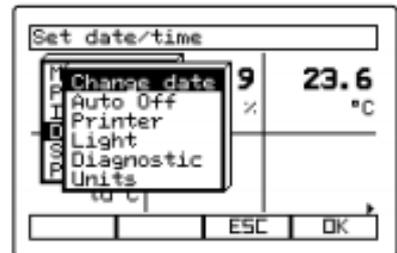
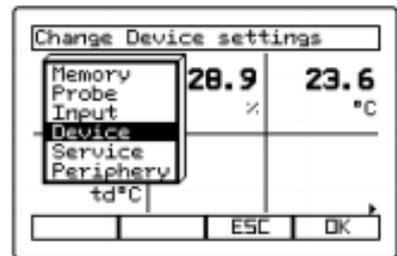
กดปุ่มเมนูคีย์ -> Device -> Change date แล้วตกลงโดยกดปุ่ม

เมื่อเลือก จะสามารถตั้งค่า วัน และเวลา (ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแถบที่เลือก ซึ่งสามารถเลื่อนได้โดยกด หรือ )

สามารถเลือกตัวเลขที่จะใส่ได้โดยการกด แล้วใส่ตัวเลขที่เลือก

โดยกด ปุ่มฟังก์ชันคีย์ที่เป็นลูกศรจะใช้ในการเลื่อนไปยังตัวเลขที่ต้องการ

ถ้าเครื่องทำงานในโปรแกรมการวัด จะไม่สามารถทำการตั้งวันและเวลาได้ โดยแทนที่ หน้าจอจะแสดงหน้าจอการตั้งวันและเวลา จะปรากฏข้อความ แทน ซึ่งสามารถกลับสู่หน้าจออ่านค่าจากการวัดได้โดยกด หรือ



1.1 - 11

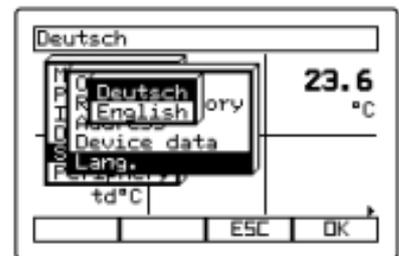
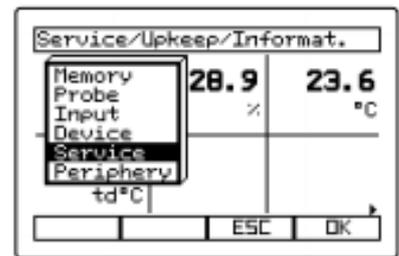
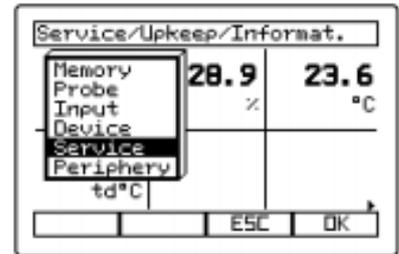
## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.6 การเชื่อมต่อระบบ

#### 1.1.6.2 การเชื่อมต่อภาษา

กดปุ่มเมนูคือ  -> เลือกเมนู **Service** -> เลือกเมนู **Lang.**

ภาษาจะแสดงให้เลือกโดยอัตโนมัติ



# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.6 การเชื่อมต่อระบบ

### 1.1.6.3 การตั้งการปิดเครื่องอัตโนมัติ

auto-off เป็นการตั้ง control unit ให้สามารถปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ สามารถเลือกเวลาขณะที่เครื่องจะปิดได้ ("Auto Off" time)

☰ → Device → Auto Off

เลือกเมนู Auto Off ด้วย ▲ หรือ ▼ และกด OK

จะปรากฏเมนูดังต่อไปนี้ให้เลือก:

Off, 5 min., 10 min., 15 min., 20 min., 25 min. และ 30 min.

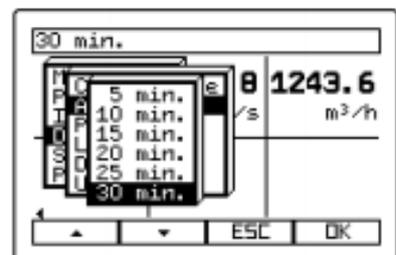
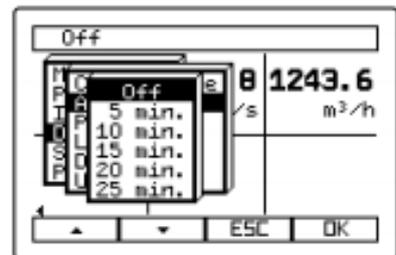
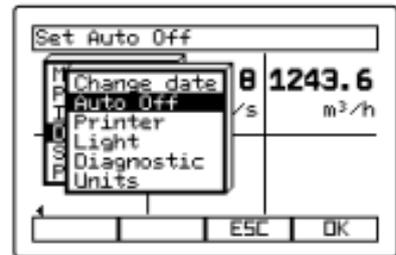
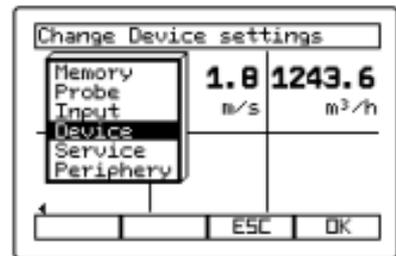
เลือกเวลาที่ต้องการให้ control unit ปิดเครื่องอัตโนมัติด้วย ▲ หรือ ▼ และกด OK จะเป็นการตกลงเวลาในการปิดเครื่องอัตโนมัติ

สามารถออกจากทางเลือกได้โดยกดปุ่ม OK และ ESC

control unit จะปิดเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานเกินกว่าเวลาที่เลือกไว้

ถ้าเลือก Off, control unit จะปิดเครื่องเมื่อกด ☰ เท่านั้น

ถ้าเครื่องทำงานในโปรแกรมการวัดที่ใช้เวลานานกว่าเวลาที่ตั้งให้ปิดเครื่องอัตโนมัติไว้ เครื่องจะเข้าสู่ sleep mode เมื่อเกินจากเวลาที่ตั้งให้ปิดเครื่องอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานในโปรแกรมการวัดที่เลือกไว้



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.6 การเชื่อมต่อระบบ

##### 1.1.6.4 การแสดง address

เลือก  ->  ->

จะแสดงที่อยู่

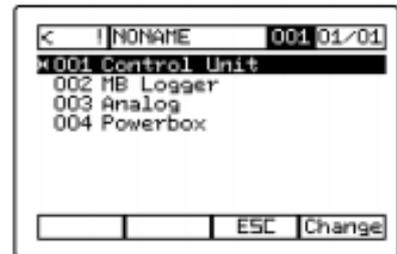
สามารถปิดหน้าต่างนี้ได้โดยกดปุ่ม **ESC** หรือ **OK** และเครื่องจะกลับไปอยู่ที่ input menu

ข้อมูลนี้สามารถเปลี่ยนได้เฉพาะเมื่อใช้ PC software เท่านั้น



##### 1.1.6.5 การเปลี่ยนชื่อองค์ประกอบของระบบ

- กด **OK** เพื่อเข้าสู่ system configuration
- เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการได้โดยกดปุ่มลูกศร  
- กดปุ่มฟังก์ชันคีย์
- เลือกตัวอักษรเพื่อใส่ชื่ออุปกรณ์



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.6 การเช็คระบบ

#### 1.1.6.6 ออปชั่นหน้าจอแบบสัมผัส: การเทียบมาตรฐานหน้าจอแบบสัมผัส

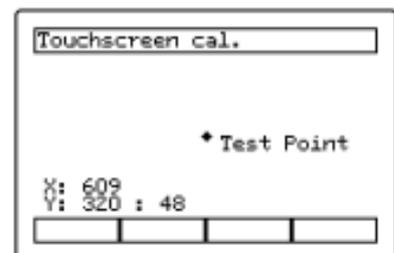
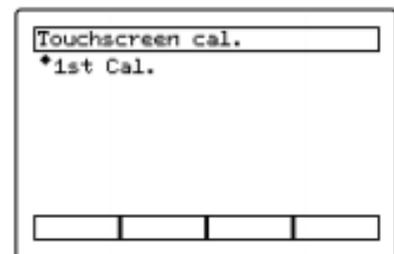
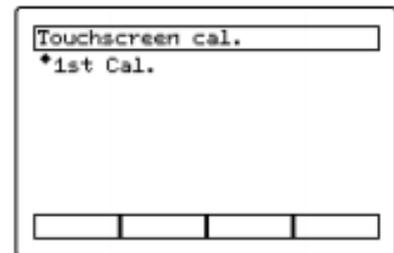
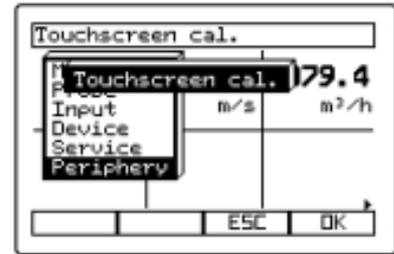
จำเป็นที่จะต้องมี การเทียบมาตรฐาน หน้าจอแบบสัมผัสถ้าท่านเลือกออปชั่น หน้าจอแบบสัมผัสที่คอนโทรลยูนิตด้วย  
กระบวนการนี้จะเทียบตำแหน่งที่แน่นอนของหน้าจอแบบสัมผัส (touchscreen) ด้วยตำแหน่งที่จับด้วยปากกาสัมผัสหน้าจอ (touchpen)

กดปุ่ม  หลังจากเปิดคอนโทรลยูนิต แล้วเลือก  Periphery ->

Touchscreen cal. ในเมนูแล้วกด  OK

จะปรากฏจุดเทียบมาตรฐานจุดแรกที่หน้าจอ ให้ใช้ปากกาสัมผัสหน้าจอกดที่จุดนั้น  
ทำแบบเดียวกันกับจุดเทียบมาตรฐานจุดที่สองที่ตำแหน่งมุมขวากลางหน้าจอ  
สุดท้ายสิ้นสุดการเทียบมาตรฐานด้วยการจับจุดที่ปรากฏตรงกลางหน้าจอ:

จากนั้นท่านจะกลับสู่ output menu หากเกิดปัญหาขึ้นให้ทำการเทียบมาตรฐานใหม่  
ตามกระบวนการข้างต้น

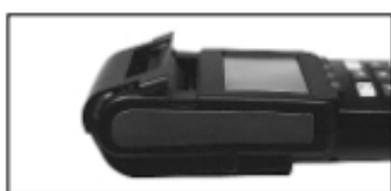


## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (controlUnit) 1.1.7 การพิมพ์ข้อมูล

#### 1.1.7.1 การเริ่มต้นใช้งานเครื่องพิมพ์

- เปิดเครื่อง
- ตั้งฟังก์ชันคีย์ให้เป็นฟังก์ชัน feed กระดาษ
- เปิดฝาเครื่องพิมพ์
- ใส่กระดาษ
- เคลื่อนกระดาษโดยกด  แล้วปิดฝาเครื่องพิมพ์



#### 1.1.7.2 การพิมพ์ค่าที่อ่านได้

- กำหนดปุ่มฟังก์ชันคีย์ใหม่ฟังก์ชันการพิมพ์
- เริ่มการพิมพ์โดยกดปุ่ม

ค่าที่อ่านได้จะถูกพิมพ์ออกมาที่ละบรรทัด

Printing the reading display



#### 1.1.7.3 การพิมพ์ค่าที่บันทึกไว้

- เลือก location ที่ต้องการ
- ->  ->
- เลือกค่าการวัดที่ต้องการ
- กดปุ่มฟังก์ชันคีย์

ค่าที่อ่านได้จะถูกพิมพ์ออกมา

Printing saved readings



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (controlUnit)

#### 1.1.7 การพิมพ์ข้อมูล

##### 1.1.7.4 การขีดเครื่องพิมพ์

 ->  ->

เลือกเมนู  ด้วย  หรือ  และกด  จะปรากฏเมนู  และ

การขีดความเข้ม (Contrast)

เลือกเมนู "Contrast" ด้วย  หรือ  และกด  จะปรากฏแถบซึ่งแสดงความ

เข้มของเครื่องพิมพ์ที่สามารถปรับได้ ความเข้มจะต่ำที่สุดทางด้านซ้าย และสูงสุด

ทางด้านขวา สามารถเพิ่มความเข้มได้โดยกด  และลดความเข้มได้โดยกด 

ถ้าปรับจนถึงความเข้มต่ำสุดแล้วหน้าจอก็จะกลับเป็นความเข้มสูงสุดโดยอัตโนมัติถ้ากด

 ซีกครั้ง และในทางกลับกันก็เช่นเดียวกัน ข้อความจะถูกพิมพ์ออกมาเมื่อกดฟังก์ชันนี้

(เป็นการขีด)

การขีดข้อความที่จะพิมพ์

สามารถใส่ข้อความทั้งที่เป็นตัวอักษรและตัวเลขที่ต้องการให้พิมพ์ได้เช่นชื่อบริษัทและชื่อ

ผู้ทำการตรวจวัด โดยด้านบนใส่ได้ 3 บรรทัด และด้านล่างใส่ได้ 1 บรรทัด

 ->  ->  ->

เลือกเมนู  ด้วยการกด  หรือ  และกด 

ตัวเลือก:     และจะปรากฏตัวอักษรให้ใส่

เมื่อกด 

Setting the printed text:

```
-----  
Control-Unit  
Testo t350/t454 CU  
SNr -0000001 /D  
-----  
Zeile 1  
Zeile 2  
Zeile 3  
-----  
Hall 2  
30.05.01 17:15:47  
  
1: -3.1 hPa  
2: 45.2 %  
3: 30.0 °C  
4: 16.6 td°C  
-----  
Fusszeile
```

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.8 การวัดค่าความดันต่าง

control unit จะสามารถวัดความดันต่างในตัวโดยเครื่องจะสามารถแสดงได้ทั้งความดันต่าง และความเร็วลม

ความดันต่างจะมี 2 ช่วงการวัดให้เลือก ซึ่งสามารถเลือกได้ด้วยปุ่มฟังก์ชันคีย์

- ช่วงการวัด 0...40 hPa ความละเอียด 0.01 hPa: ฟังก์ชันคีย์ 
- ช่วงการวัด 0...200 hPa ความละเอียด 0.1 hPa: ฟังก์ชันคีย์ 

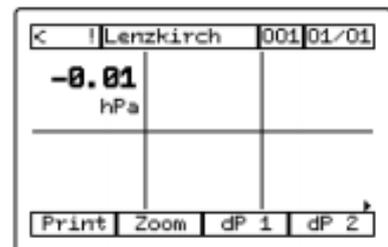
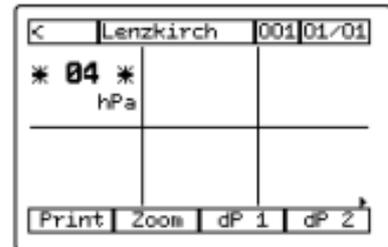
เมื่อเปิด control unit หรือก่อนที่จะทำการวัด เครื่องจะทำการเซต zero เซนเซอร์ประมาณ 4 วินาทีเมื่อกด  หรือ  โดยหน้าจอจะแสดงเวลานับถอยหลัง

ในการวัด ต่อสาย hose เข้ากับช่องวัดความดันต่างที่ติดมากับเครื่อง

หน้าจอจะแสดงค่าความดันต่าง

ในการวัดเป็นเวลานาน ๆ แนะนำให้ทำการเซต zero เซนเซอร์วัดความดันต่างในระหว่างการวัดโดยถอดสาย hose ออก

Zeroing phase



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

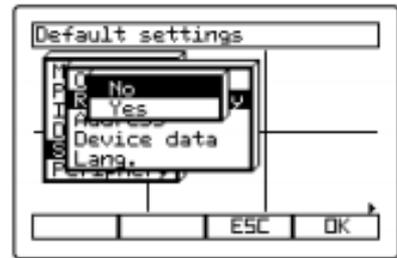
### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.9 การเซ็ตค่าแฟคตอรี

#### 1.1.9.1 การรีเซ็ตค่าแฟคตอรี

เลือกเมนู **Service** จะแสดงข้อความ **Reset Factory**

เมื่อกดปุ่ม **OK** เครื่องจะใช้ค่าที่เซ็ตไว้เมื่อออกจากโรงงาน

สามารถกลับสู่เมนู service เมื่อกด **ESC**



#### เมื่อเลือก factory settings

เครื่องจะถูกเซ็ตค่าต่าง ๆ ดังนี้:

AutoOff	off
Pilot tube factor	1
Temperature	20 oC
Humidity	50 %RH
Pressure	1013 hPa
Density	1.292.2 g/m <sup>3</sup>
Temperature unit	oC
Pressure unit	hPa
Velocity unit	m/s
Flow volume unit	m <sup>3</sup> /h
Calculated humidity values activated	none
VAC measurement regulations	none
Volume flow measurement	deactivated
Area	1 x 1 m <sup>2</sup>
Offset factor	1
Measuring programs	none
Surface allowance	0 %
Damping	none
User-defined units	none
Scaling	none
T95 measurement regulations	none
Keypad lock (password)	none
Function keys	standard settings
Output to printer and memory	all menu entries activated

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.10 การจัดการ location

### Location bar

ในหน้าจอแสดงค่า กด **OK** แล้วกด **◀** จะแสดง location ที่มีทั้งหมด

เมื่อกดฟังก์ชันคือ  จะปรากฏตัวเลือก

### New file

ใน File สามารถมี location ได้หลายอัน สร้างโดยเลื่อนไปที่  และเลือกตัวอักษรตั้งชื่อไฟล์

### New location

new location สร้างโดยเลือก  และเลือกตัวอักษรเพื่อตั้งชื่อ location

### Copying locations

เลือก location ที่ต้องการก๊อปปี้ โดยกด **▲** หรือ **▼** และกดปุ่มฟังก์ชันคือ

### Changing a location

เลือก location ที่ต้องการแก้ไขจากรายชื่อ location ทั้งหมดด้วยปุ่ม **▲** หรือ **▼** และกดฟังก์ชันคือ

กด  ซีกครึ่งหนึ่ง

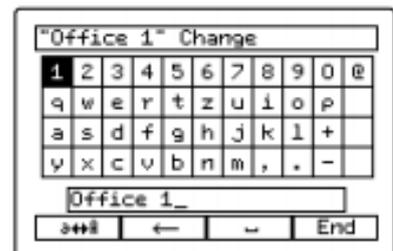
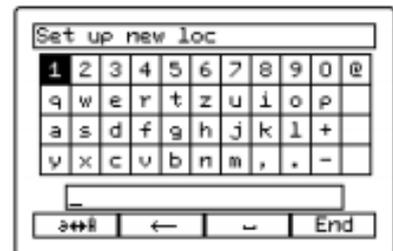
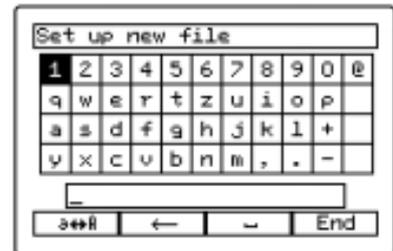
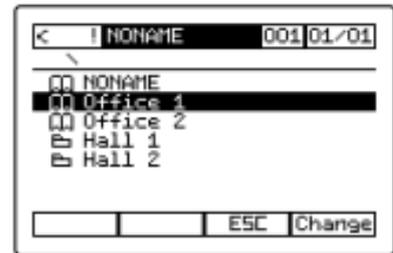
จะสามารถแก้ไขชื่อของ location ที่เลือกได้โดยใส่ชื่อที่ต้องการลงไป หลังจากตั้งชื่อ

ใหม่แล้ว location ที่แก้ไขแล้วนั้นจะปรากฏที่ตำแหน่งเดียวกับ location เดิม

### Deleting a file/location

เลือก location ที่ต้องการลบด้วยปุ่ม **▲** หรือ **▼** และเลือกเมนู

location ที่เลือกและข้อมูลของ location นั้นจะถูกลบไปทั้งหมด



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.11 การพิมพ์ location

การพิมพ์ข้อมูลทั้งหมดของ location

- ในหน้าจอแสดงค่าจากการวัด กด  แล้วกด 
- จะปรากฏรายชื่อ location บนหน้าจอ เลือก location ที่ต้องการโดยกด  หรือ 
- กดฟังก์ชันนี้ 
- เลือกเมนู  ด้วย  หรือ 
- ข้อมูลทั้งหมดของ location ที่เลือกไว้จะถูกพิมพ์ออกมาเมื่อกด 

## 1.รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit)

#### 1.1.12 ฟังก์ชันการวัด

##### 1.1.12.1 การแสดงค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด

- สร้างฟังก์ชันคีย์ให้เป็น  หรือ
- กดฟังก์ชันคีย์  หรือ  เพื่อดูค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดตั้งแต่เริ่มเปิด control unit
- ตอนนี้ฟังก์ชันคีย์จะถูกไฮไลต์เป็นสีดำ
- กดปุ่มฟังก์ชันคีย์  หรือ  อีกครั้งเพื่อกลับสู่หน้าจอแสดงค่า

##### 1.1.12.2 การคงค่าที่อ่านได้ในขณะนั้น

- สร้างฟังก์ชันคีย์ให้เป็น
- กดฟังก์ชันคีย์  เพื่อคงค่าที่อ่านได้บนหน้าจอในขณะนั้น ฟังก์ชันคีย์จะถูกไฮไลต์เป็นสีดำ
- กดปุ่มฟังก์ชันคีย์  อีกครั้งเพื่อกลับสู่หน้าจอแสดงค่า

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.12 ฟังก์ชันการวัด

#### 1.1.12.3 การคำนวณค่าเฉลี่ย

ในการคำนวณค่าเฉลี่ย สามารถทำได้โดยการตั้งปุ่มฟังก์ชันคีย์ให้เป็น  แล้วกดปุ่มฟังก์ชันคีย์นั้น

การคำนวณค่าเฉลี่ยต่อเวลา

เลือกฟังก์ชันคีย์  ด้วยปุ่ม  หรือ  แล้วตกลงโดยกดปุ่ม

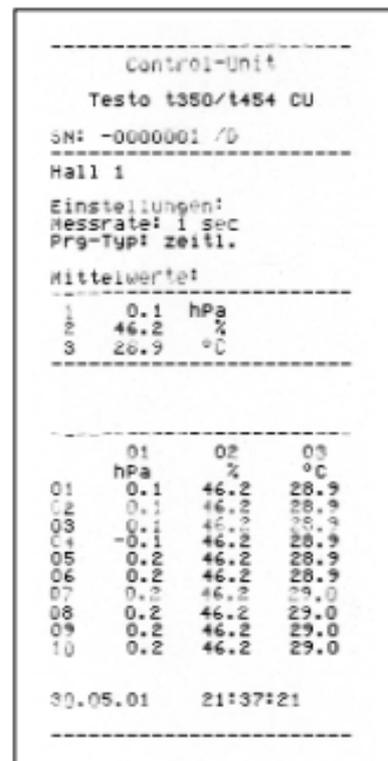
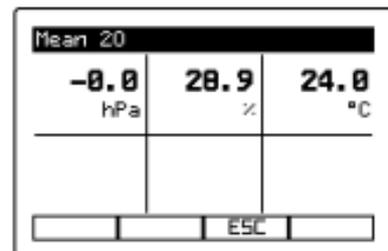
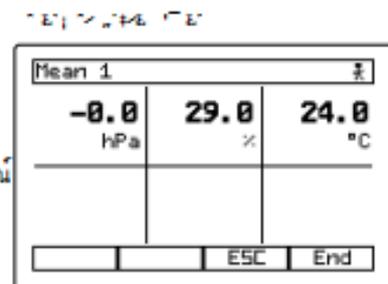
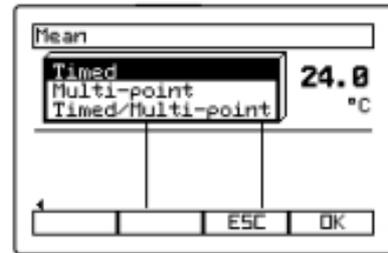
แล้วป้อนค่าช่วงเวลาที่ต้องการคิดค่าเฉลี่ย

ฟังก์ชันคีย์ที่หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นฟังก์ชันดังนี้:

- เริ่มการคำนวณค่าเฉลี่ยต่อเวลา บนแถบ system bar จะปรากฏสัญลักษณ์  เมื่อเครื่องกำลังคำนวณค่าเฉลี่ยต่อเวลา
- จบการคำนวณค่าเฉลี่ยต่อเวลา
- จบการคำนวณค่าเฉลี่ยต่อเวลา ก่อนที่จะครบเวลาที่ตั้งไว้ ค่าเฉลี่ยต่อเวลาที่ได้อาจแสดงที่หน้าจอ ถ้าหลังจากช่วงเวลาที่ตั้งไว้ค่าเฉลี่ยต่อเวลาที่ได้อาจแสดงที่หน้าจอ โดยอัตโนมัติ
- กลับสู่หน้าจออ่านค่า

การพิมพ์ค่าเฉลี่ยต่อเวลา

- เลือก location ที่ได้นับที่ค่าเฉลี่ยต่อเวลาไว้
- กดปุ่มเมนูคีย์
- เลือก
- เลือก
- เลือกข้อมูลที่ต้องการพิมพ์ โดยดูวันและเวลาที่ต้องการ แล้วตกลงโดยกด
- พิมพ์ข้อมูลโดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์



1.1 - 23

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.12 ฟังก์ชันการวัด

### การคำนวณค่าเฉลี่ยต่อจุด

การคำนวณค่าเฉลี่ยต่อจุดคำนวณได้จากผลรวมของค่าที่วัดได้หารด้วยจำนวนจุดที่ทำกรวัดค่าที่นำมาหาค่าเฉลี่ยต่อจุดจะบันทึกได้โดยการกดปุ่มฟังก์ชันคีย์

บนแถบซิสเต็มบาร์จะแสดงจำนวนของค่าที่บันทึกไว้ในเครื่อง เช่นถ้าแถบซิสเต็มบาร์แสดง  หมายความว่ามีความหมายค่าที่ถูกต้องบันทึกไว้จำนวน 5 ค่า

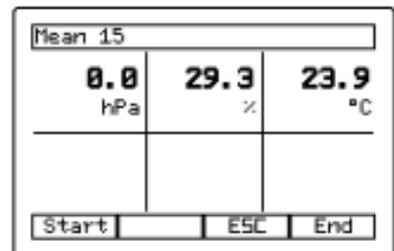
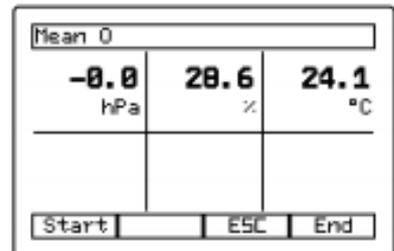
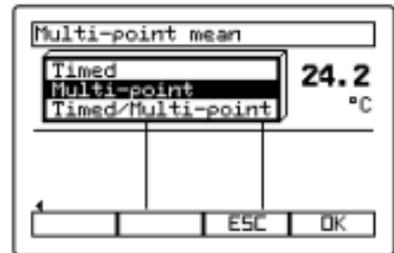
เลือกฟังก์ชันคีย์  ด้วยปุ่ม  หรือ  แล้วตกลงโดยกดปุ่ม

ฟังก์ชันคีย์ที่หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นฟังก์ชันดังนี้:

- เริ่มบันทึกข้อมูลเพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยต่อจุด
- จบการคำนวณค่าเฉลี่ยต่อจุด
- adds the readings and divides the sum by the number of readings. The timed mean appears on the display
- กลับสู่หน้าจออ่านค่า

### การพิมพ์ค่าเฉลี่ยต่อจุด

- เลือก location ที่ได้บันทึกค่าเฉลี่ยต่อจุดไว้
- กดปุ่มเมนูคีย์
- เลือก
- เลือก
- เลือกข้อมูลที่ต้องการพิมพ์ โดยดูวันและเวลาที่ต้องการ แล้วตกลงโดยกด
- พิมพ์ข้อมูลโดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.1 คอนโทรลยูนิต (control unit) 1.1.12 ฟังก์ชันการวัด

#### การคำนวณค่าเฉลี่ยต่อเวลาต่อจุด

The multi-point mean calculation generates the arithmetic mean of each individual measuring channel. The values relevant for the mean calculation are recorded manually by pressing function key **Start**. In contrast to the multi-point mean calculation, a mean calculation in time per measuring channel is conducted instead of the current readings when the start key has been pressed. This mean value in time is then saved and used for the time/multi-point mean calculation.

The period in which measurements are recorded per measurement channel is displayed in the system bar. For example, display **Mean 16** means that four readings taken in time have been saved over a period of four seconds.

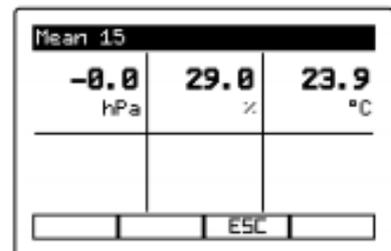
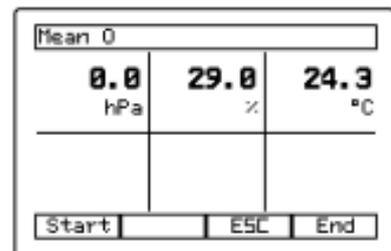
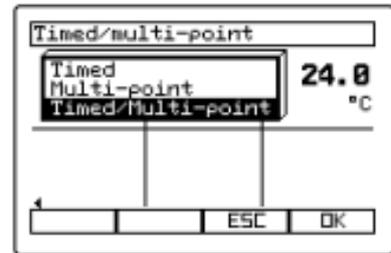
เลือกฟังก์ชันด้วย **Timed/Multi-point** ด้วย **▲** หรือ **▼** และตกลงโดยกด **OK**

บนหน้าจอจะเห็นฟังก์ชันเปลี่ยนไป ดังนี้:

- Start** บันทึกค่าที่อ่านได้ในขณะนั้นเพื่อนำไปคำนวณค่าเฉลี่ย
- ESC** จบการคำนวณค่าเฉลี่ยต่อจุด
- End** adds the readings and divides the sum by the number of readings. The time/point mean value appears on the display.
- ESC** กลับสู่หน้าจออ่านค่า

#### การพิมพ์ค่าเฉลี่ยต่อเวลาต่อจุด

- เลือก location ที่ได้บันทึกค่าเฉลี่ยต่อเวลาต่อจุดไว้
- กดปุ่มเมนูคือ **0**
- เลือก **Memory**
- เลือก **Read out**
- เลือกข้อมูลที่ต้องการพิมพ์ โดยดูวันและเวลาที่ต้องการ แล้วตกลงโดยกด **OK**
- พิมพ์ข้อมูลโดยกดปุ่มฟังก์ชันคือ **Print**



1.1 - 25

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

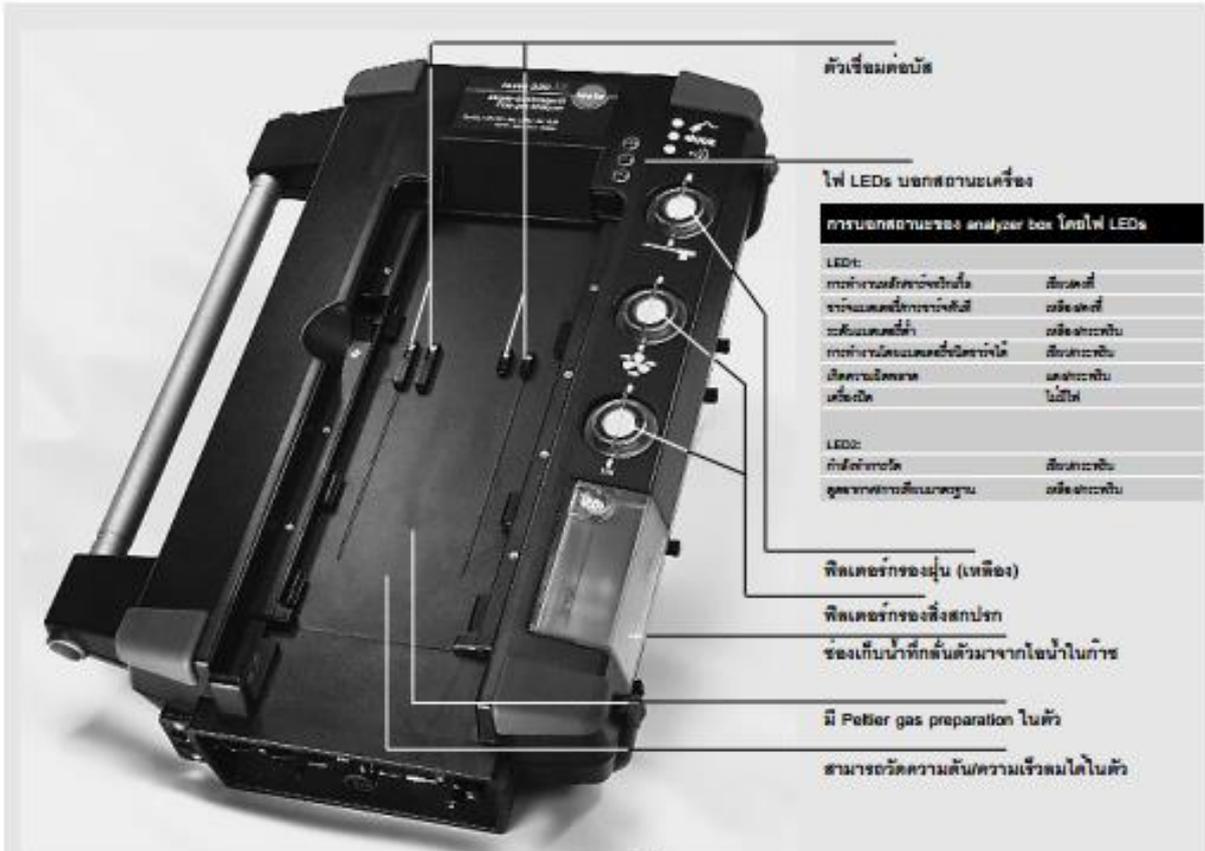
---

- 1.3 Analyser box 350 M/XL
  - 1.3.1 รายละเอียดทั่วไป
  - 1.3.2 ตารางบัส
  - 1.3.3 เมนูของ analyser box
  - 1.3.4 การตั้งฟังก์ชันคีย์ของ analyser box
  - 1.3.5 เมนู "Display sequence"

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.3 Analyser box 350 M/XL

### 1.3.1 รายละเอียดทั่วไป



ตัวเชื่อมต่อบัส

ไฟ LEDs บอกสถานะเครื่อง

**การบอกสถานะของ analyser box โดยไฟ LEDs**

LED1:	
การทำงานผิดปกติของตัวเครื่อง	สีแดง
ระดับแบตเตอรี่ที่ต่ำเกินไป	สีเหลือง
ระดับแบตเตอรี่ต่ำ	สีส้ม
การทำงานผิดปกติของเซ็นเซอร์	สีเขียว
เกิดความร้อนสูง	แสงกระพริบ
แบตเตอรี่	ไม่มีไฟ
LED2:	
กำลังไฟขาด	สีส้ม
อุณหภูมิการทำงานเกินมาตรฐาน	สีส้ม

ฟิลเตอร์กรองฝุ่น (เหลือง)

ฟิลเตอร์กรองสิ่งสกปรก

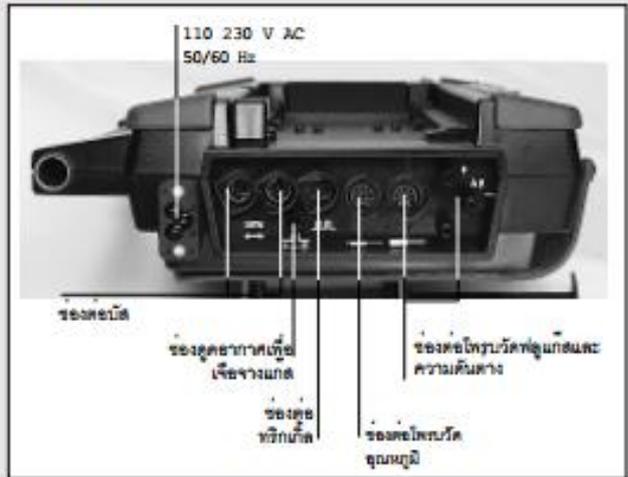
ช่องเก็บน้ำที่กลั่นตัวมาจากไอในก๊าซ

มี Peltier gas preparation ในตัว

สามารถวัดความดันความเร็วลมได้ในตัว

ภายใน analyser box จะมีเซ็นเซอร์วัดแก๊ส บีมตัวทำไอการแห้ง (Peltier gas preparation) ช่องทางเดินของก๊าซ ฟิลเตอร์ แมงอีเล็กทรอนิกส์ ตัวแปลงไฟ และแบตเตอรี่ NIMH (การใช้งานประมาณ 2 - 3 ชั่วโมงสำหรับการใช้แบบต่อเนื่อง)

**การเชื่อมต่อ**



**ความแตกต่างระหว่าง testo 350M และ testo 350 XL:**

รายละเอียด	testo 350 M	testo 350 XL
เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งได้สูงสุด	4	6
เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งกับเครื่อง	O <sub>2</sub> ; CO	O <sub>2</sub> , CO, NO; NO <sub>2</sub>
เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งเพิ่มเติม	NO; NOlow; NO <sub>2</sub> ; SO <sub>2</sub> ; COlow	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S; HC; NOlow; COlow
Fresh air valve	Option	Standard
Trigger input		Option

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.3 Analyser box 350 M/XL 1.3.1 รายละเอียดทั่วไป

#### รายละเอียดของฟังก์ชัน

การควบคุม analyser unit สามารถใช้ได้ทั้ง testo plug-in card (PCMCIA card) กับซอฟต์แวร์ COMFORT3

โดย analyser unit จะสามารถทำงานได้ด้วยตัวเองหลังจากโปรแกรมผ่าน Control Unit หรือ testo PCMCIA card ซึ่งจะสามารถโหลดโปรแกรมการทำงาน และทำงานตามโปรแกรมใดเพื่อหนึ่งโปรแกรมต่อหนึ่ง analyser unit เท่านั้น  
เมื่อมีทำงานไม่ว่าจะเป็นจากตู้โรงงานอุตสาหกรรม หรือแบบอัตโนมัติ flue gas จะถูกดูดผ่าน flue gas probe เข้าสู่ gas preparation ซึ่งที่นี้ การที่ดูดเข้ามาจะเย็นลงเป็น 4 - 8 °C ทั้งนี้ ทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำโดยที่  $\text{NO}_2$  และ  $\text{SO}_2$  ถูกดูดซับไปน้อยที่สุด โดยน้ำจะผ่านสายยางไปสู่กระบอกเก็บน้ำตามรองเครื่อง

ก๊าซที่แห้งแล้วจะผ่านกระดาษกรองฝุ่นซึ่งจะกรองฝุ่นเอาไว้ โดยฟิลเตอร์นี้ทำงานเป็นกับดักไอน้ำด้วย ถ้ากระดาษกรองนี้ถูกน้ำผ่านเข้าไป ฐานกระดาษกรองจะเปิดเพื่อป้องกันน้ำไม่ให้ทำความเสียหายแก่บีมและเซ็นเซอร์ จากนั้นก๊าซจะผ่านบีมไปสู่เซ็นเซอร์วัดก๊าซ และมีขีดตรวจสอบเล็กน้อยที่จะผ่านเยื่อหุ้มของเซ็นเซอร์ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณ แล้วการสวนเกินจะถูกปล่อยออกจากท่อปล่อยก๊าซ

เซ็นเซอร์วัด CO จะมีฟังก์ชันปิดการทำงาน ฟังก์ชันนี้สามารถเลือกปิดได้ทั้งแบบปิดโดยผู้ใช้ หรือปิดโดยอัตโนมัติเมื่อความเข้มข้นของ CO เกินกว่าปริมาณที่โปรแกรมไว้

#### การคำนวณอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (dew point)

เป็นการคำนวณจุดน้ำค้าง โดยซอฟต์แวร์ค่าจุดน้ำค้างที่แสดงนี้จะถูกตั้งก็ต่อเมื่อไม่มีกระบวนการที่ส่งผลกระทบต่อความชื้นในช่อง ทางเดินก๊าซ (e.g.  $\text{SO}_2$  scrubber or similar). อุณหภูมิ และความชื้นหรือจุดน้ำค้างสามารถป้อนค่าโดยเมนู  ->

ค่านี้อาจได้จากการต่อโพรมวัดความชื้นเข้า control unit

#### การวัด HC (option สำหรับ testo 350 XL)

เซ็นเซอร์เป็นชนิด catalytic oxidation sensor ซึ่งในการใช้งานต้องการปริมาณ  $\text{O}_2$  ที่แน่นอน (ประมาณ 2 %). ถ้าต่ำกว่านี้จะก่อให้เกิดความเสียหายได้ ดังนั้นจึงต้องสั่งปิดการทำงานของเซ็นเซอร์วัด HC ก่อนที่จะทำการวัด หากทราบว่ามีปริมาณ  $\text{O}_2$  ไม่เพียงพอ (เมนูหลัก  -> )

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.3 Analyser box 350 M/XL

#### 1.3.1 รายละเอียดทั่วไป

option เพิ่มช่วงการวัด (measured gas dilution)

การเพิ่มช่วงการวัด สามารถทำการเจือจางก๊าซได้เฉพาะ CO เท่านั้น โดยการเจือจางด้วยอากาศสุกๆ หรือไนโตรเจน ในกระบวนการนี้ บีมจะดูดก๊าซผ่านทางเดินการผ่านฟิลเตอร์กรองฝุ่นเพื่อป้องกันทางเดินก๊าซเป็นอันตรายจากฝุ่น แผงเคอร์การเจือจางสามารถเซตได้จากเมนู  ->

สามารถทำการเทียบมาตรฐานเครื่องด้วย test gas เมื่อเปิดฟังก์ชันการเจือจาง เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดจากการวัดอันเนื่องมาจากการเจือจาง อัตราส่วนที่เจือจางจะปรากฏที่ด้านบนซ้ายของหน้าจอ (x2) และจะได้อินเสียงวาวลูดอากาศ

Notes:

- ถ้าในอากาศมีก๊าซอื่น ๆ รวมกันไอน้ำ สายยางเลียบเขารของอากาศเขาที่ไรเจือจาง แลวนำปลายไว้ในที่อากาศสะอาด
- ถ้าใช้ก๊าซจาก gas cylinder ความดันสูงสุดต้องไม่เกิน 30 hPa
- การเจือจางจะเปลี่ยนความละเอียดของหน้าจอ (ตัวอย่าง ถ้าไม่เจือจางมีความละเอียด 1 ppm ถ้าเจือจาง 10 เท่า : ความละเอียดจะเป็น 10 ppm)

#### แผงเคอร์การเจือจางที่ทำได้:

แผงเคอร์	อัตราส่วนของก๊าซที่วัด : ก๊าซที่เจือจาง
1	ไม่เจือจาง
2	2 : 1
5	4 : 1
10	9 : 1
20	19 : 1
40	39 : 1

#### การวัดความดันต่าง

การวัดความดันต่างจะถูกติดตั้งมาแล้วใน analyser box สามารถต่อกับ pitot tubes เพื่อวัดความเร็วลมในปล่องไอดีทันที และเครื่องสามารถคำนวณ mass velocity rates ได้

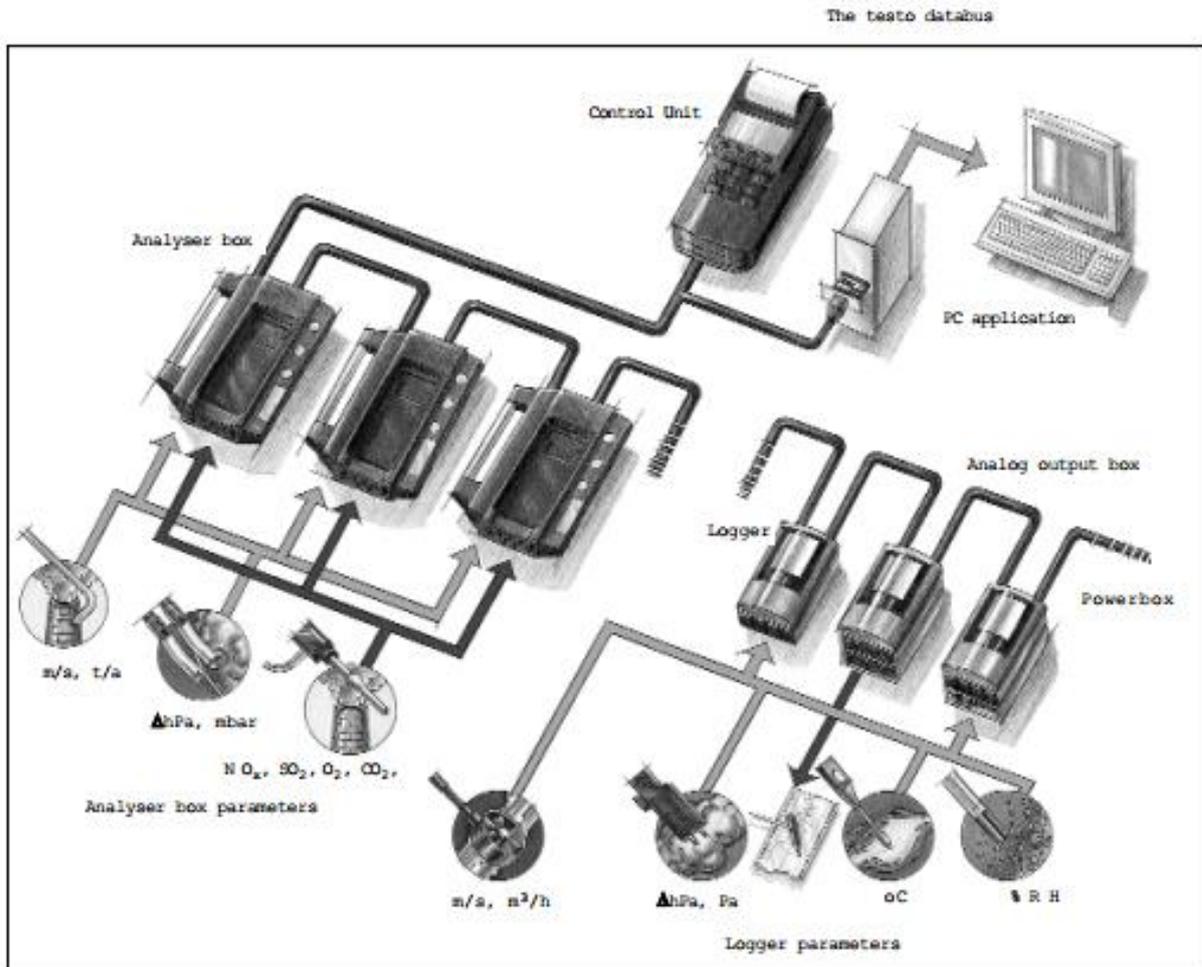
#### Probe inputs

analyser box สามารถต่อโพรบวัดอุณหภูมิได้ 2 โพรบ ได้แก่ โพรบวัดอุณหภูมิของ flue gas และอีกโพรบหนึ่งสามารถต่อโพรบวัดอุณหภูมิชนิด Type K และ NTC เขาทางของต่อโพรบวัดอุณหภูมิได้ เช่น โพรบวัดอุณหภูมิของอากาศ

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.3 Analyser box 350 M/XL 1.3.2 ตาม巴士

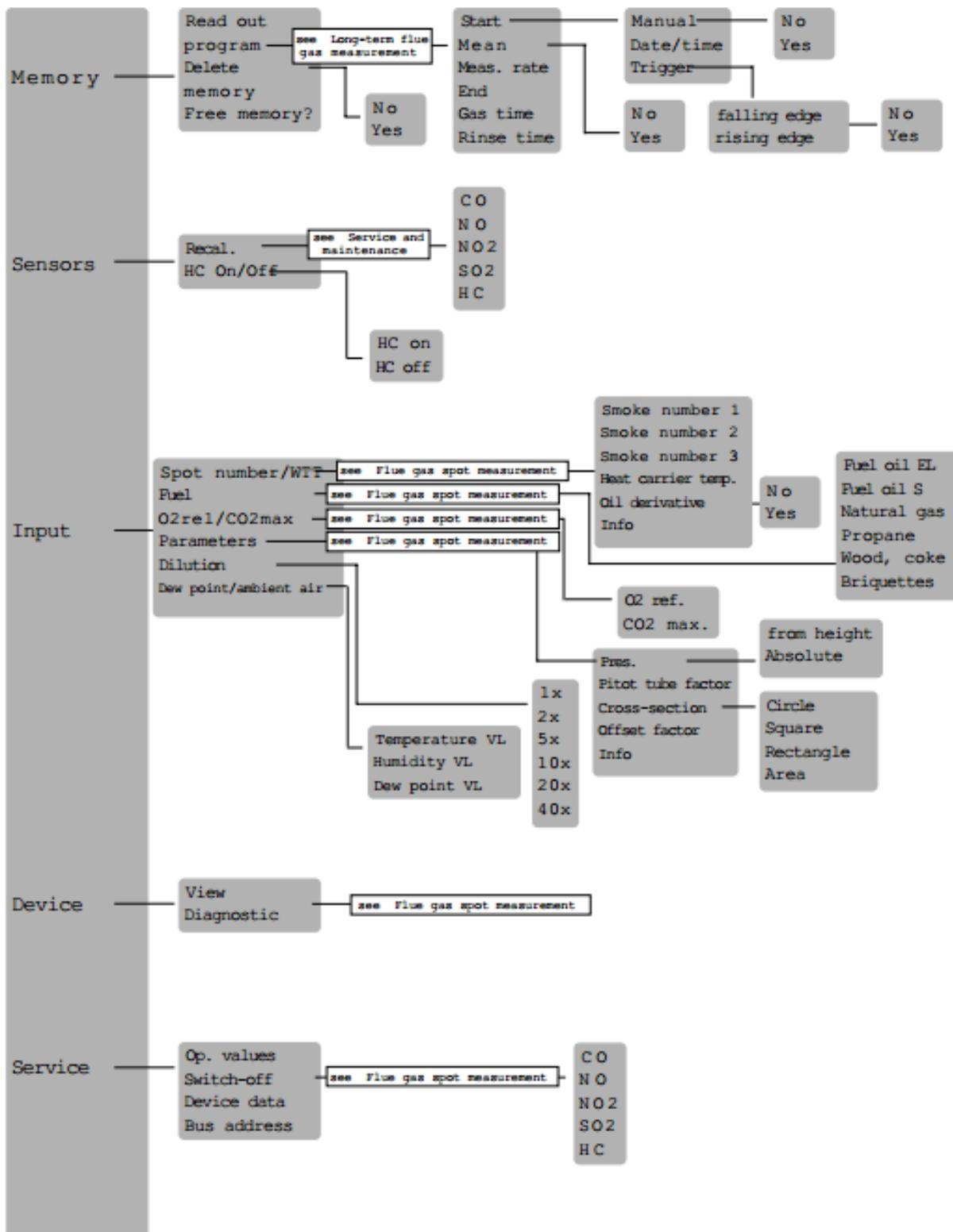
สามารถต่อ databus เพื่อใช้งาน analyser boxes ได้ถึง 8 ตัว (รวมถึงกรณีใช้ทั้งรุ่น M และ XL) หรือต่อกับ loggers ได้ถึง 20 ตัวขึ้นกับการใช้งาน การต่อทำได้โดยการติดตั้งองค์ประกอบชิ้นบน analyser box โดยตรงโดยสูงสุดถึง 4 ตัว โดยมาก control unit ติดกับ loggers แล้วนำมาติดตั้งบน analyser box หรือโดยการใส่สาย two outputs marked DATA



ข้อสำคัญ:  
ต้องตั้ง bus address ขององค์ประกอบต่าง ๆ ให้แตกต่างกันก่อนที่จะต่อบัสขององค์ประกอบต่าง ๆ  
Analyser units 11 ถึง 19; loggers 20 ถึง 40  
โดยตั้งได้ใน main menu  
Service → Bus address

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

1.3 Analyser box 350 M/XL  
1.3.3 เมนูของ analyser box



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.3 Analyser unit 350 M/350 XL 1.3.4 การตั้งฟังก์ชันของ analyser box

สามารถตั้งได้โดย:  
กด  $\leftarrow$ , ปลอย  $\leftarrow$  แล้วกดปุ่มฟังก์ชันที่

การตั้งฟังก์ชัน	
เริ่มการทำงานบีม และอ่านค่าบนหน้าจอ	P Start
เมื่อกด P Start ฟังก์ชันจะเปลี่ยนเป็น P Stop เพื่อหยุดการทำงานของบีม คางค่าที่อ่านได้โดยกด Hold	P Stop
ขยายหน้าจออ่านค่า (3 ค่านหน้าจอ [เมื่อขยาย] หรือ 6 ค่า [ปกติ])	ZOOM
กดเปิดและเซต zero การวัดความเร็วลม ไร่ร่วมกับ pitot tube	V on
เก็บข้อมูลของค่าที่อ่านได้ภายใต้ location ที่แสดงอยู่ขณะนั้น	Memory
แสดงค่าอุณหภูมิต่างระหว่างอุณหภูมิของ flue gas กับอุณหภูมิของอากาศ	Delta T
เริ่มทำการวัดค่าความดันต่างของ analyser box	d P
Start เริ่มการทำงานของโปรแกรมการวัดที่ตั้งไว้	Start
พิมพ์ค่าทั้งหมดที่แสดงในหน้าจอ	Print
feed กระดาษพรินท์	LF Pr
เริ่มการล้างเซ็นเซอร์ และกระบวนการเซต zero (1 นาที) เครื่องจะดูดอากาศบริสุทธิ์ผ่านทางของน้ำเกาะเซา หรือทาง fresh air valve (ถ้ามี)	Zeroise
เปลี่ยนจากก๊าซเป็นอากาศจากบรรยากาศ	Gas (air)
ปิดการทำงานของเซ็นเซอร์ CO และล้างเซ็นเซอร์ด้วยอากาศบริสุทธิ์	COout
เปิดการทำงานของเซ็นเซอร์วัด CO ที่ปิดอยู่	COon

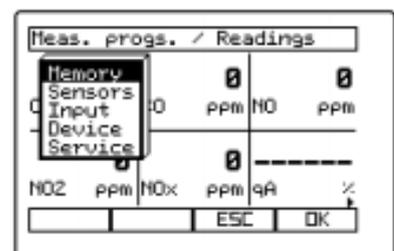
#### การเปิด main menu

เปิด main menu โดยกด  $\leftarrow$

เลือกเมนูย่อยที่ต้องการโดยกด  $\blacktriangle$  หรือ  $\blacktriangledown$  และตกลงโดยกด  $\text{OK}$

สามารถปิดเมนูโดยกด  $\leftarrow$  หรือ  $\leftarrow$

ถ้าเลือก analyser box อยู่ และกำลังทำการวัดอยู่ (บีมทำงาน), บีมจะหยุด



## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

### 1.3 Analyser box 350 M/350 XL 1.3.5 เมนู "Display sequence"

ตัวแปรต่อไปนี้สามารถเซตได้ในเมนู Display sequence (ขึ้นกับเครื่องมือ):

$O_2 / CO / NO / CO_{low} / NO_{low} / SO_2 / NO_2 / HC / H_2$ ค่าที่อ่านได้โดยตรง	
NOx	ผลรวมของ NO และ NO <sub>2</sub>
Only NO fitted	การวัด NO measured แล้วใส่ค่าแฟคเตอร์ของ NO <sub>2</sub>
FT	อุณหภูมิของ Flue gas
AT	อุณหภูมิของบรรยากาศ
dT	ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ
T1/T2inputs	อุณหภูมิ, analyser box สำหรับการวัดอุณหภูมิต่าง
qA	Flue gas loss
CO <sub>2</sub>	แสดงค่า CO <sub>2</sub>
Lamb	อากาศส่วนเกิน λ
Eta	ประสิทธิภาพการเผาไหม้
uCO	CO ที่ไม่ได้เจือจาง (CO in relation to 0 % O <sub>2</sub> )
SSN	Smoke spot number (ค่าที่ป้อนเข้าไป)
OILD	Oil derivative (ค่าที่ป้อนเข้าไป)
HCT	Heat carrier temperature (ค่าที่ป้อนเข้าไป)
O <sub>2b</sub>	ค่า O <sub>2</sub> reference (for mg/m <sup>3</sup> )
CO <sub>2M</sub>	ค่า CO <sub>2</sub> max. (ขึ้นอยู่กับเชื้อเพลิงที่เลือก)
dP	การวัดค่าความดันต่าง
Batt.	แสดงค่า Voltage ของแบตเตอรี่ชนิดชาร์จได้ของ analyser box
DT	อุณหภูมิของเครื่อง
Q/c	ชั่วโมงการใช้งานทั้งหมด
Pump	แสดงสถานะของปั๊ม
Vel	ความเร็วของก๊าซ (คำนวณจากความดันต่าง)
Vols	ปริมาตรของอากาศ (ค่าจากการคำนวณ)
DP	จุดน้ำค้าง (dew point) (ค่าจากการคำนวณ)
MCO / MSO <sub>2</sub> / MNOx / MH <sub>2</sub> S	แสดง Mass flow
Fuel	เชื้อเพลิง
Unused	

สามารถเลือกหน่วยต่อไปนี้:

สำหรับ analyser box	
อุณหภูมิ	°C; °F
พารามิเตอร์ก๊าซ (นอกจาก O <sub>2</sub> )	ppm, Vol. %, mg/m <sup>3</sup> , g/GJ, mg/KWh
Mass flow	kg // kg/T // t/h // t/D // t/Y = กิโลกรัมต่อชั่วโมง/วัน = ตันต่อชั่วโมง / วัน / ปี
ความดันต่าง (dP)	mbar // hPa // mmWS // inch Wa
ความเร็วก๊าซ (Vel) mS/S	
ปริมาตรอากาศ (Vols)	m <sup>3</sup> /s // m <sup>3</sup> /h // m <sup>3</sup> /D // m <sup>3</sup> /Y = คิวบิกเมตรต่อวินาที, นาที, ชั่วโมง, วัน, ปี

1.3 8

## 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

---

- 1.12 โพรบวัด flue gas
- 1.12.1 Standard sampling probes
- 1.12.2 Industrial sampling probes

1.12 1

# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.12 โพรบวัดฟลูแกส 1.12.1 Standard sampling probes

standard sampling probes จะมีเทอร์โมคัปเปิลเพื่อวัดอุณหภูมิของ flue gases ซึ่งเทอร์โมคัปเปิลนี้สามารถเปลี่ยนได้โดยผู้ใช้งาน

สายนำก๊าซจะมีทั้งแบบธรรมดาและแบบพิเศษสำหรับการวัด  $\text{NO}_2/\text{SO}_2$  (ไดลิตธิบัตริ) สายนำก๊าซแบบพิเศษจะมีท่อ PTFE ภายใน ซึ่งจะช่วยเพิ่มความเร็วของก๊าซ และเป็นกำบังป้องกันไม่ให้  $\text{NO}_2$  หรือ  $\text{SO}_2$  ละลายไปกับน้ำ

ท่อโพรบถูกออกแบบให้ใช้ได้กับ 2 ช่วงอุณหภูมิ ได้แก่ 500 และ 1000 °C และท่อโพรบแบบมีฟิลเตอร์ของฝุ่น ชนิดของโพรบจะมีบอกไว้ที่ตามจับ

ท่อโพรบเหล่านี้สามารถเปลี่ยนได้ถ้าต้องการ โดยการถอดท่อโพรบเดิมออก แล้วใส่ท่อโพรบใหม่เข้าไป แล้วหมุนให้แน่น

คำเตือน!

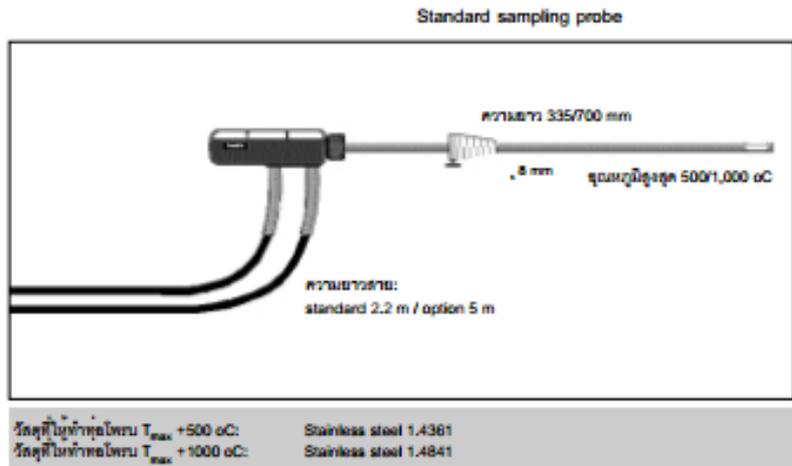
- ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าโพรบและสายต้องแน่นสนิท
- ถ้า flue gases มีฝุ่นมาก และใช้สายพิเศษสำหรับการวัด  $\text{NO}_2/\text{SO}_2$  ควรใช้ท่อโพรบแบบมีฟิลเตอร์เพื่อป้องกันฝุ่นไปกั้นทางเดินของก๊าซ

ปลั๊กจะมีการเชื่อมต่อ 3 แบบ:

สีแดง = ช่องทางเดินก๊าซ

สีน้ำเงิน = ความดันต่าง (สังเกต +/-)

ปลั๊กกลมแบบ eight-pole สำหรับการต่อกับโพรบวัดอุณหภูมิแบบเทอร์โมคัปเปิล



ปลั๊กเชื่อมต่อ



# 1. รายละเอียดองค์ประกอบของระบบ

## 1.12 โพรบวัดฟลูแกส

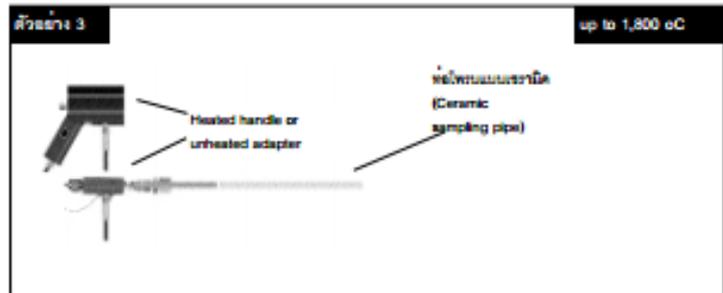
### 1.12.2 Industrial sampling probes

Industrial sampling probe  
ใช้สำหรับการใช้งานในลักษณะการใช้งาน  
ที่พิเศษกว่าทั่วไป

ข้อสำคัญ:

ถ้าใช้โพรบวัดแบบ Industrial sampling probe โปรดดูคู่มือการใช้งานสำหรับ industrial sampling probes.

ตัวอย่างการประกอบโพรบแบบ industrial flue gas probes:



- 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน - Control Unit
- 2.4.1 เริ่มต้นการใช้งาน
- 2.4.2 การอ่านค่าที่บันทึกไว้
- 2.4.3 การเปลี่ยนหน้า
- 2.4.4 การวัดความดันต่างโดยใช้ analyser box
- 2.4.5 การวัดความเร็วลมโดยใช้ analyser box
- 2.4.6 การเปลี่ยนระหว่าง Control Unit และ analyser box
- 2.4.7 การเลือกเชื้อเพลิง
- 2.4.8 การเปลี่ยน location
- 2.4.9 การเปลี่ยนตัวแปรที่แสดงบนหน้าจอ
- 2.4.10  $CO_{2max}/O_{2ref}$
- 2.4.11 การเปิด/ปิดการวัด HC
- 2.4.12 การปิดการวัด  $CO, NO, NO_2, SO_2, HC$

## 2. รายละเอียดของการทำงาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน - Control Unit 2.4.1 เริ่มต้นการใช้งาน

#### สิ่งที่ต้องการ

ต่อโพรบวัด flue gas กับ analyzer box



การวัดอุณหภูมิของ flue gas ทำได้โดยใช้เทอร์โมคัปเปิลที่อยู่ตรงปลายของโพรบวัด flue gas ท่อของโพรบจะป้องกันสายเทอร์โมคัปเปิลไว้ แต่ตรงปลายจะเปิด เพื่อให้เทอร์โมคัปเปิลได้สัมผัสกับความร้อน

ตำแหน่งของโพรบวัด flue gas ขณะทำการวัด

เทอร์โมคัปเปิลต้องสัมผัสกับ flue gas เพื่อให้สามารถวัดค่าอุณหภูมิ และ flue gas ได้ถูกต้อง

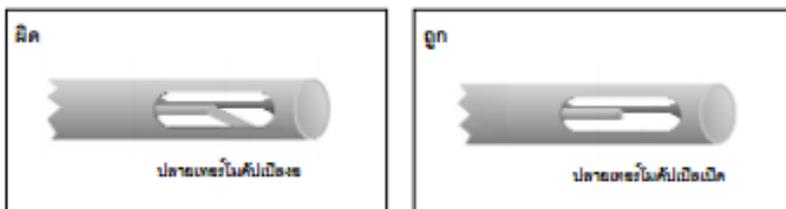
#### Note

ต่อโพรบวัด flue gas ก่อนที่จะเปิดเครื่อง Control Unit และ analyzer box.

#### ปลายเทอร์โมคัปเปิล



ปลายของเทอร์โมคัปเปิลต้องไม่สัมผัสกับผิวของโพรบ ถ้าจำเป็น ให้ตัดเทอร์โมคัปเปิลให้ตรง

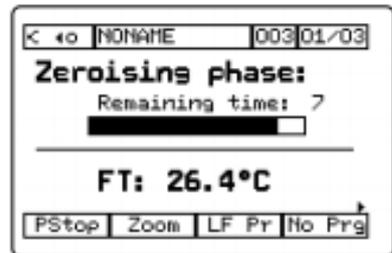


## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.1 เริ่มต้นการใช้งาน

เปิดเครื่อง – เครื่องจะรีเซ็ต zero โพรบ CO ที่ต่ออยู่ และเซ็นเซอร์วัดก๊าซใด ๆ ของ analyser box จะถูกรีเซ็ต zero ด้วย

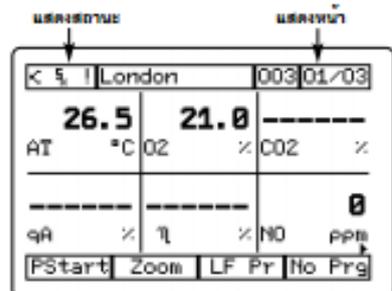
ระหว่างการรีเซ็ต zero เครื่องจะทำการวัดอุณหภูมิ และแสดงค่าบนหน้าจอ ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากโพรบวัด flue gas จะถูกตีความหมายโดย testo 350M/XL ว่าเป็นอุณหภูมิของ combustion air และจะถูกบันทึกไว้หลังกระบวนการรีเซ็ต zero ถ้ามีโพรบวัดอุณหภูมิ combustion air อื่น ๆ ต่ออยู่กับ analyser box หรือ Control Unit ค่าอุณหภูมินั้นจะถูกแสดงและเก็บไว้เพื่อใช้ในการคำนวณค่าอื่น ๆ ต่อไป



ระหว่างกระบวนการรีเซ็ต zero ต้องแน่ใจว่าปลายของโพรบวัด flue gas อยู่ใกล้กับช่องวัดของปล่อง

กระบวนการรีเซ็ต zero ต้องการอากาศบริสุทธิ์ซึ่งจะถูกดูดผ่านโพรบในกรณีที่เครื่องไม่มี fresh air valve และจะถูกดูดผ่าน valve inlet ถ้ามี fresh air valve โดยระหว่างการรีเซ็ต zero เครื่องจะปรับการเบี่ยงเบนของเซ็นเซอร์วัดก๊าซ

**คำเตือน!**  
ต้องมั่นใจว่าไม่มี interfering gases เช่น CO, NO ... ในบรรยากาศ



#### การใช้งาน

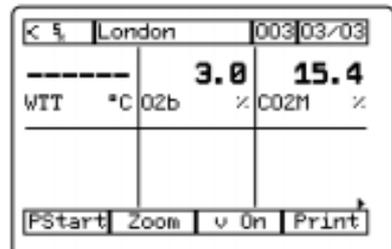
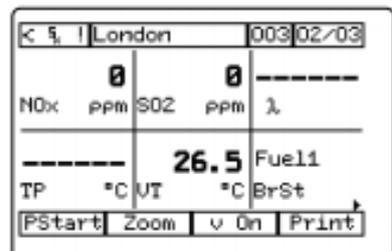
ค่าต่าง ๆ จะปรากฏที่หน้าจอ (คือขีดชี้หรือเสียง)

**PStart** เริ่มทำการวัด สามารถเลื่อนหน้าได้โดยกดปุ่มลูกศร

การวัดจะหยุดโดยกด **PStop** - ค่าสุดท้ายที่อ่านได้จะถูกคงค่าไว้

สั่งพิมพ์ได้โดยกด -> **Print**

เก็บข้อมูลได้ด้วยการโดยเลือก **Mem.** - เป็นการเก็บแบบการวัดเดี่ยว ๆ



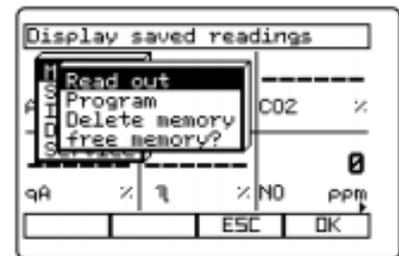
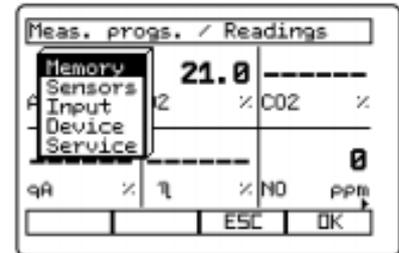
#### Note

ไม่จำเป็นต้องเลือก analyser box ในทำงานจากเมนูเลือกเครื่องที่เป็นองค์ประกอบเพราะเครื่องจะสามารถรับรู้ได้เองเมื่อเปิดเครื่อง

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน - Control\_Unit 2.4.1 เริ่มต้นการใช้งาน

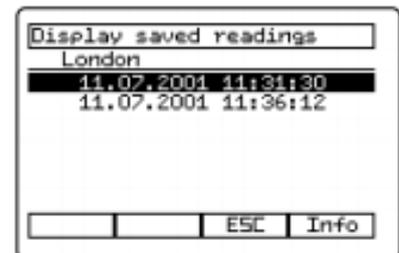
เมนูหลัก (Main menu)



เลือกการวัดที่ต้องการโดยกด **OK**

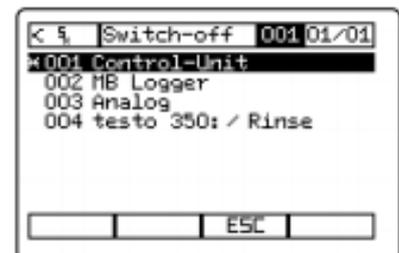
เลื่อนโดยกด **▲**, **▼**

สั่งพิมพ์ที่ต้องการ



กระบวนการปิดเครื่อง

ระหว่างการปิดเครื่อง analyser box จะเสิร์ชว่ายังมี flue gases หลงเหลืออยู่ในเซ็นเซอร์หรือไม่ การทดสอบจะดำเนินต่อไปโดยดูดอากาศมาล้างเซ็นเซอร์ จนกระทั่งได้ 20.5 %O<sub>2</sub> หลังจากปิดเครื่องแล้ว เครื่องจะทำการชาร์จไฟแบตเตอรี่ตามข้อแนะนำที่อยู่



Note

เครื่องสามารถทำงานระหว่างทำการชาร์จแบตเตอรี่ได้

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน - Control Unit 2.4.2 การอ่านค่าที่บันทึกไว้

ต่อ analyser box และ Control Unit;  
เปิดเครื่อง Control Unit

กด -> **Memory** -> **Read-out**

เลือกค่าโดยกดปุ่ม

ตกลงโดยกดปุ่ม **OK**

กลับสู่หน้าจอการอ่านค่าโดยกด **OK**

หน้าจออ่านค่า

London		004	01/03
26.5	21.0	-----	
AT °C	O2 %	CO2 %	
-----		0	
qA %	%	NO ppm	
CO on	Zoom	On	No Prg

01.01.2000 00:13:29		
AT	O2	CO2
°C	%	%
26.6	21.0	-----
26.6	21.0	-----
26.6	21.0	-----
26.6	21.0	-----
26.6	21.0	-----
26.6	21.0	-----
▲	▼	ESC Print

หน้าจออ่านค่า

เมนูหลัก (Main menu)

Meas. progs. / Readings			
Memory	21.0	-----	
Sensors	O2	CO2 %	
Input	-----		
Device	0		
Service	-----		
qA %	%	NO ppm	
ESC		OK	

**OK**

Display saved readings			
Read out	CO2	%	
Program	-----		
Delete memory	-----		
free memory?	-----		
qA %	%	NO ppm	
ESC		OK	

**OK**

--	--	--	--

**OK**

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.3 การเปลี่ยนหน้า

ตั้ง analyser box และ Control Unit เปิดเครื่อง Control Unit

มี 2 ทางที่จะเปลี่ยนหน้า:

1. โดยการกดปุ่ม ▲, ▼ หรือ
2. โดยการเลือกหน้าโดยตรง ทำดังนี้:

กดปุ่ม **OK** แล้วกด **▶**

เลือกหน้าโดยกด ▲, ▼

ตกลงโดยกด **OK**

หน้าจอรุ่นเก่า

< ๙	London	004	02/03
0	0	-----	
NOx ppm	SO2 ppm	λ	
-----	26.2	Fuel1	
TP °C	UT °C	BrSt	
CO off	Zoom	u On	Print



หน้าการเลือกเครื่อง

< ๙	London	004	01/01
001 Control-Unit			
002 MB Logger			
003 Analog			
×004 testo 350: Meas.			
			ESC Change



< ๙	London	004	01/03
01/03	21.0	-----	
02/03	02	× CO2	×
03/03			
gA	×	λ	×
		NO	ppm
			ESC OK



เลือกหน้า

< ๙	London	004	01/03
01/03	21.0	-----	
02/03	02	× CO2	×
03/03			
gA	×	λ	×
		NO	ppm
			ESC OK



หน้าจอรุ่นเก่า

## 2. รายละเอียดของการทำงาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน - Control Unit 2.4.4 การวัดความดันต่างโดยใช้ analyzer box

ต่อ analyzer box และ Control Unit, เปิดเครื่อง Control Unit

ค่าเตือน!

ทางเข้าของความดันต้องไม่อุดตัน

เริ่มการวัดโดยกดฟังก์ชันคีย์

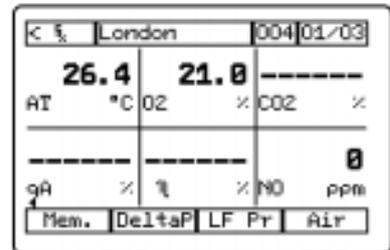
เซ็นเซอร์จะทำงานโดยอัตโนมัติ

วัดค่า

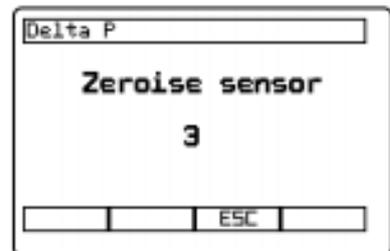
แสดงค่าปัจจุบัน

กดปุ่มหน้าจอการอ่านค่าโดยกดปุ่ม

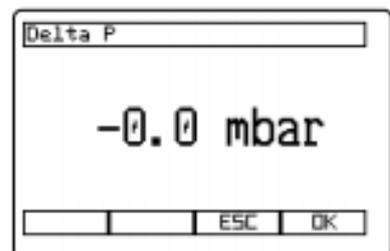
หน้าจออ่านค่า



เปิด zero เซ็นเซอร์วัดความดันต่าง



ผลการวัด



หน้าจออ่านค่า

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.5 การวัดความเร็วลมโดยใช้ analyzer box

ต่อ analyser box และ Control Unit เปิดเครื่อง Control Unit

คำเตือน!

ช่องวัดความดันต้องไม่อุดตัน

เริ่มการวัดโดยกดฟังก์ชันคีย์ "v On"

เครื่องจะเซต zero เซนเซอร์โดยอัตโนมัติ

ใส่ Pitot tube ในช่องที่ทำกรวัด

หยุดการวัดได้โดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์

#### Note:

- ควรป้อนค่าความดันเพื่อให้ได้ค่าความเร็วลมที่ถูกต้อง:  
 =>  =>
- ใส่ค่า Pitot tube factor โดย:  
 =>
- สำหรับการวัดค่า mass flow ต้องใส่เส้นผ่านศูนย์กลางของปล่องและ dew point ของบรรยากาศโดยรอบ  
(ทางเลือก: คำนวณได้จากความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ)

หน้าจอหลัก

K 1   London		004 02/03	
0	0	-----	
NOx ppm	SO2 ppm	λ	
-----		26.4	Fuel1
TP °C	UT °C	BrSt	
Mem.	DeltaP	v On	Air



เซต zero เซนเซอร์โดยอัตโนมัติ

m/s	
Zeroise sensor	
4	
ESC	



หน้าจอหลัก

K 1   London		004 02/03	
0	0	-----	
NOx ppm	SO2 ppm	λ	
-----		26.4	Fuel1
TP °C	UT °C	BrSt	
Mem.	DeltaP	v Off	Air



หน้าจอหลัก

K 1   London		004 02/03	
0	0	-----	
NOx ppm	SO2 ppm	λ	
-----		26.4	Fuel1
TP °C	UT °C	BrSt	
Mem.	DeltaP	v On	Air

## 2. รายละเอียดของการทำงาน

### 2.4 กาววัด flup gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.6 การเปลี่ยนระหว่าง control unit และ analyser box

ต่อ analyser box และ Control Unit เปิดเครื่อง Control Unit

กดปุ่ม **OK** จะเข้าสู่หน้าต่างการเลือกเครื่อง

เลือกระหว่าง Control Unit (001) และ analyser box (002) ด้วยปุ่มลูกศร **Δ**, **∇**

ตกลงโดยกดปุ่ม **OK**

หน้าจอถัดมา

< ! London		004/01/03
26.4	21.0	-----
AT	*C 02	× CO2 ×
-----	-----	0
µA	× %	× NO ppm
Meas.	Delta	v On Air

**OK**

หน้าต่างการเลือกเครื่อง

< ! London		004/01/01
001 Control-Unit		
002 MB Logger		
003 Analog		
× 004 testo 350: Meas.		
		ESC Change

**Δ**  
**∇**

**OK**

หน้าจอถัดมา

< ! NONAME		001/01/01
0.5	475	
hPa	ppm	
Search	dP 2	m/s

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.7 การเลือกเชื้อเพลิง

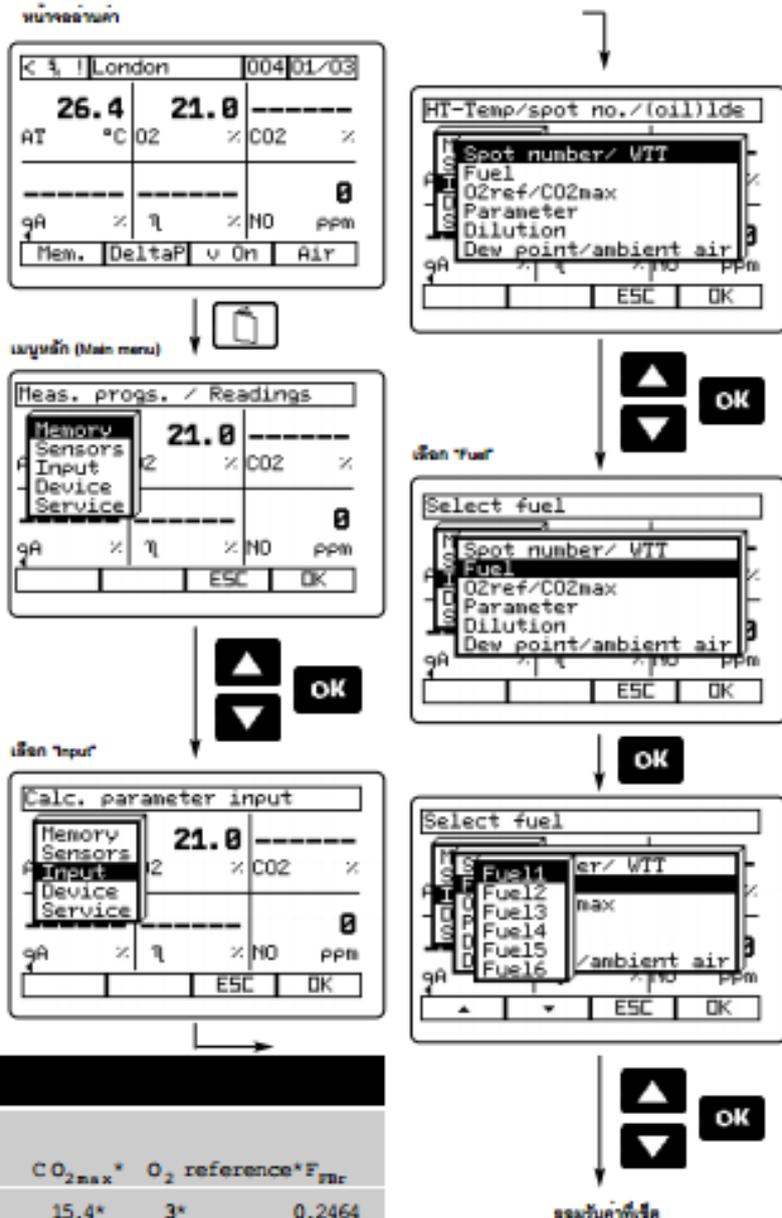
ต่อ analyser box และ Control Unit,  
เปิดเครื่อง Control Unit

กด → **Input** → **Fuel**

เลือกเชื้อเพลิงโดยกดปุ่ม

ยอมรับค่าที่ขีดโดยกดปุ่ม **OK**

เครื่องจะกลับสู่หน้าจอสถานะค่าโดย  
อัตโนมัติ



#### O<sub>2</sub> reference, CO<sub>2</sub> และ coefficient

เชื้อเพลิงที่เลือกได้และค่าแฟคเตอร์:

Fuel	A <sub>2</sub>	B	f	CO <sub>2max</sub> *	O <sub>2</sub> reference*F <sub>FR</sub>	
Fuel oil EL	0.68	0.007		15.4*	3*	0.2464
Natural gas	0.66	0.009		11.9*	3*	0.2411
Propane	0.63	0.008		13.7*	3*	0.2763
Anthracite			0.74	20.5*	8*	0.2633
Anthracite briquettes			0.75	18.9*	8*	0.3175
Wood fuels, coke			0.74	20.3*	8*	0.2532
Bituminous, peat			0.90	19.8*	8*	0.2617
Coking gas	0.60	0.011		10.3*	3*	0.2220
Fuel oil S			0.61	15.9*	3*	0.2458
Fuel 1	0.68*	0.007*		15.4*	3*	0.2464*
Fuel 2	0.68*	0.009*		11.9*	3*	0.2411*

\*These factory-adjusted values can be freely chosen.

A<sub>2</sub>, F Fuel-spec. factors

F<sub>FR</sub> Conversion factor, mg/m<sup>3</sup> in g/GJ

Change CO<sub>2</sub> reference index, CO<sub>2max</sub>, and al Factors for freely-defined fuels

The factors A<sub>2</sub>, B are only adjustable for the factory-definable fuels Fuel 1 and 2.

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.8 การเปลี่ยน location

ต่อ analyser box และ Control Unit เปิดเครื่อง Control Unit

กดปุ่ม **OK** จะปรากฏหน้าต่างการเลือกเครื่อง

กดปุ่ม **←**

เลือก location ที่ต้องการโดยกดปุ่ม **▲**, **▼**

ตกลงโดยกด **OK**

หน้าจออ่านค่า

C % London		004 02/03	
NOx ppm	0	SO2 ppm	0
-----		-----	
26.4		Fuel1	
TP °C	VT °C	BrSt	
Men.	DeltaP	On	Air

**OK**

หน้าต่างการเลือกเครื่อง

C % London		004 01/01	
001 Control-Unit			
002 MB Logger			
003 Analog			
*004 testo 350: Meas.			
ESC		Change	

**←**

C % NONAME		001 01/01	
NONAME			
NONAME			
London			
ESC		Change	

**▲**

**▼**

เลือก location

C % Berlin		001 01/01	
NONAME			
NONAME			
London			
Berlin			
ESC		Change	

**OK**

หน้าจออ่านค่า

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.9 การเปลี่ยนตัวแปรที่แสดงบนหน้าจอ

ตั้ง analyser box และ Control Unit;  
เปิดเครื่อง Control Unit

กดปุ่ม **OK** - **Device** - **View**

จะปรากฏหน้าจอใหม่แก้ไข

เลือกไปยังช่องที่ต้องการโดยกดปุ่มลูกศร

เปิดหน้าต่าง "Parameter", "Unit"

**Insert**, **Delete** โดยกด **OK**

จะเป็นการเปลี่ยน แทรกหรือลบตัวแปรที่  
ต้องการ

Note:

เมนู "Insert"

แทรกตัวแปรที่ต้องการไป ณ ตำแหน่งนั้น  
ค่าที่เดิมแสดงตรงนั้นจะเลื่อนไปหนึ่งช่อง

เมนู "Delete"

ลบตัวแปรที่เลือก

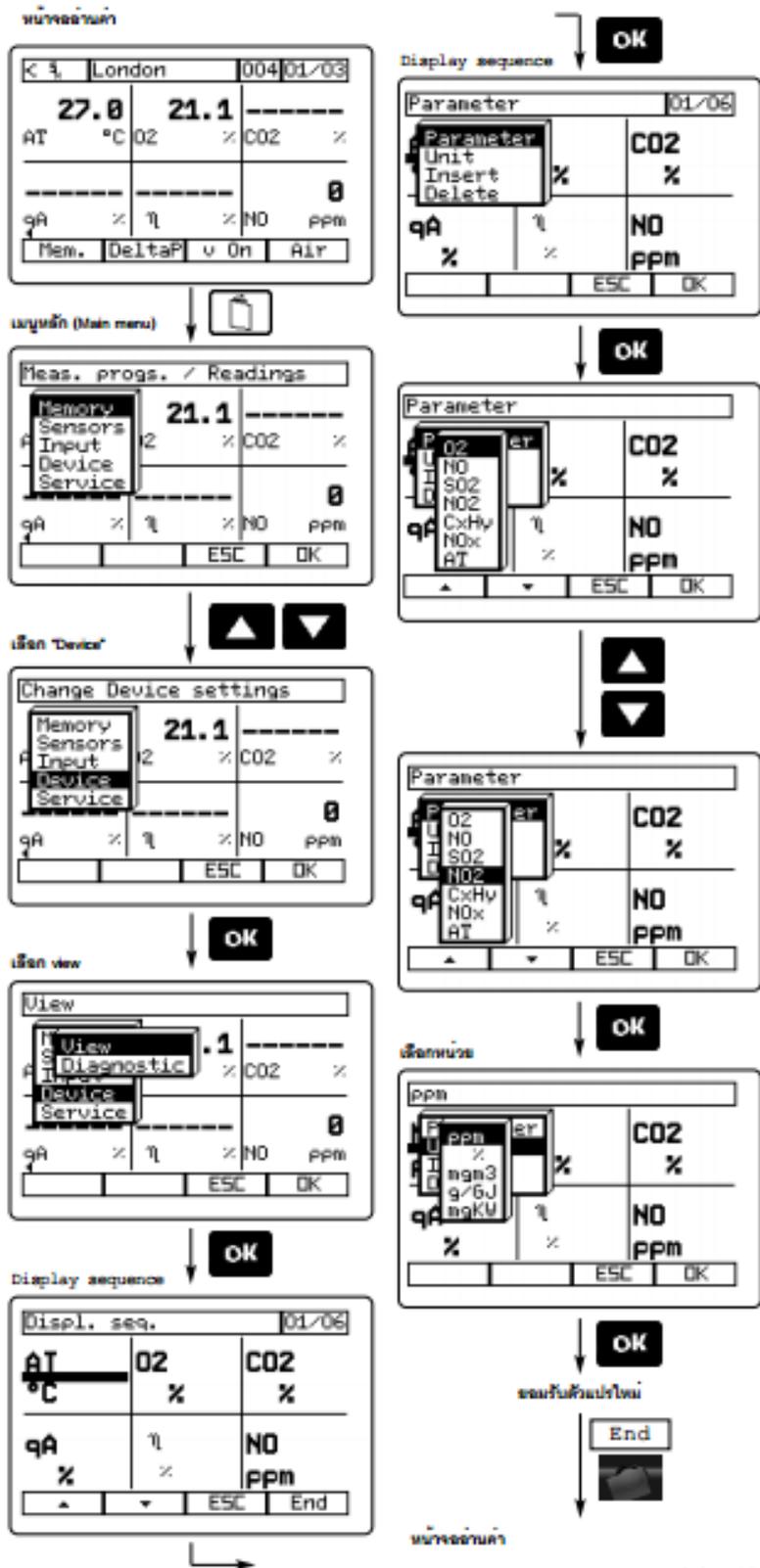
เลือกตัวแปรโดยกดปุ่มลูกศร "ขึ้น" และ  
"ลง" แล้วตกลงโดยกดปุ่ม "OK".

จะไปสู่เมนูการเลือกหน่วย "Unit"  
โดยอัตโนมัติ

เลือกหน่วยโดยกดปุ่ม **▲**, **▼**

ยอมรับตัวแปรใหม่ที่ตั้งโดยกดปุ่ม **OK**

กลับสู่หน้าจอการอ่านค่าโดยกดฟังก์ชันคีย์  
"End"



## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.10 CO<sub>2</sub>max/O<sub>2</sub>ref

ต่อ analyser box และ Control Unit;  
เปิดเครื่อง Control Unit

กด → **Input** → **O2ref/CO2**

เลือก **O2ref** หรือ **CO2 max** ด้วย

ปุ่มลูกศร แล้วตกลงโดยกดปุ่ม **OK**

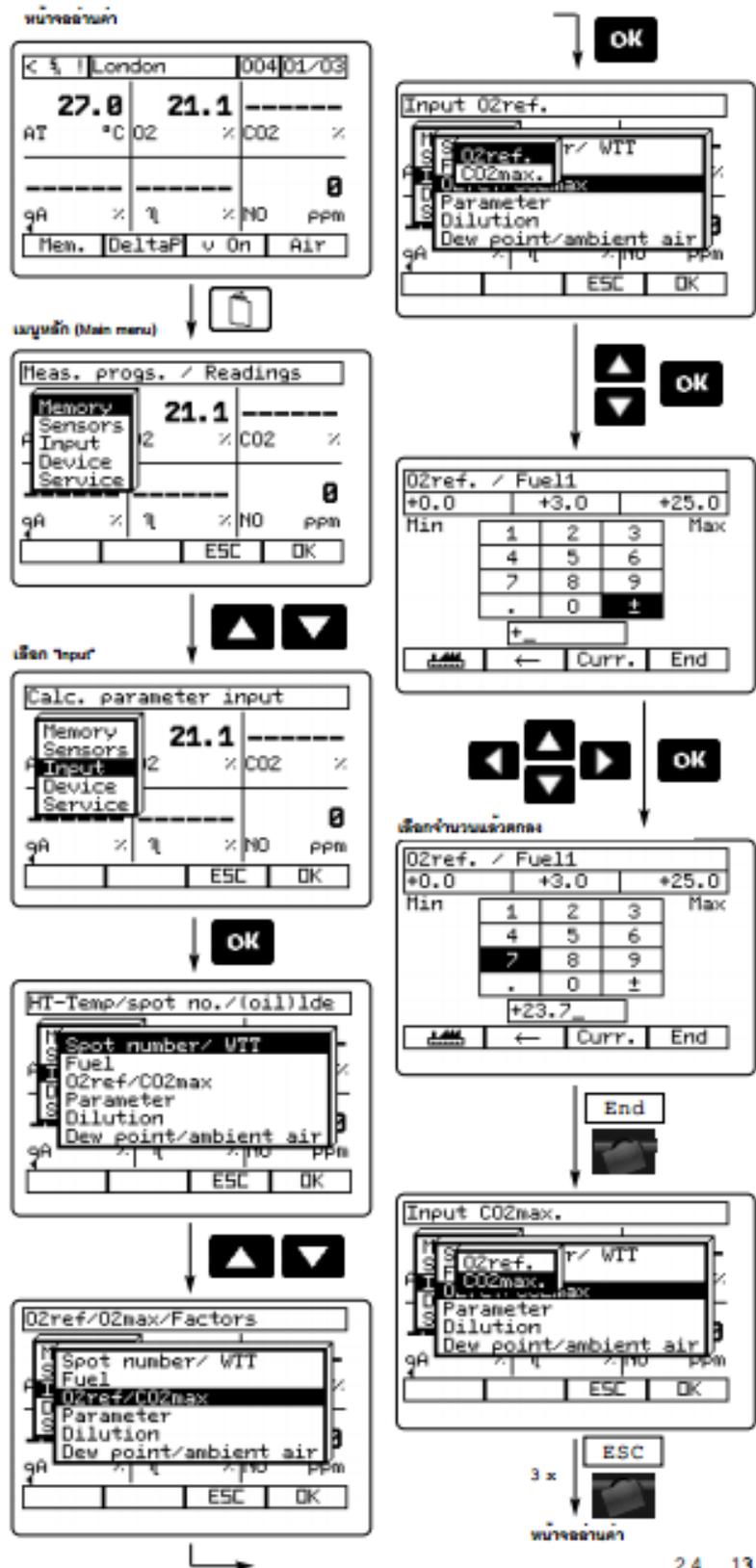
กดปุ่มลูกศร

เพื่อเลือกจำนวนที่ต้องการ  
แล้วตกลงโดยกดปุ่ม **OK**

= ไร่ค่าที่เข้มาจากโรงงาน

ยอมรับค่าที่ป้อนโดยกดปุ่มฟังก์ชันคือ  
**End**

กลับสู่หน้าจออ่านค่าโดยกด **ESC**



## 2. รายละเอียดของการทำงาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.11 การเปิด/ปิดการวัด HC

เปิด analyser box และ Control Unit;  
เปิดเครื่อง Control Unit

กดปุ่ม → SENSORS →

HC On HC Off

กดปุ่ม → HC On HC Off

ตกลงโดยกดปุ่ม OK

กลับสู่หน้าจออ่านค่าโดยกด ESC

หน้าจอนำเข้า

<	London	004	01/03
27.0	21.1	-----	
AT	*C	O2	× CO2 ×
-----		0	
gA	× %	× NO	ppm
Men.	DeltaP	v On	Air

เมนูหลัก (Main menu)

Heas. prog. / Readings			
Memory	21.1	-----	
Sensors	2	× CO2	×
Input	-----		
Device	0		
Service	-----		
gA	× %	× NO	ppm
-----		ESC OK	

เลือกเป็นชื่อ

Sensor settings			
Memory	21.1	-----	
Sensors	2	× CO2	×
Input	-----		
Device	0		
Service	-----		
gA	× %	× NO	ppm
-----		ESC OK	

OK

Recalibration			
Recal.	1.1	-----	
HC On/Off	×	CO2	×
Device	-----		
Service	0		
gA	× %	× NO	ppm
-----		ESC OK	

เลือก HC On/Off			
HC On/Off	1.1	-----	
Recal.	×	CO2	×
Device	-----		
Service	0		
gA	× %	× NO	ppm
-----		ESC OK	

OK

HC Off			
HC On	1.1	-----	
HC Off	×	CO2	×
Device	-----		
Service	0		
gA	× %	× NO	ppm
-----		ESC OK	

OK

End

2 x

หน้าจอนำเข้า

## 2. รายละเอียดของการใช้งาน

### 2.4 การวัด flue gas แบบพื้นฐาน – Control Unit 2.4.12 การปิดการวัด CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HC

ตั้ง analyser box และ Control Unit;  
เปิดเครื่อง Control Unit

กดปุ่ม -> Service ->

เลือกเมนู  CO  NO  NO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> หรือ  HC ด้วยปุ่ม

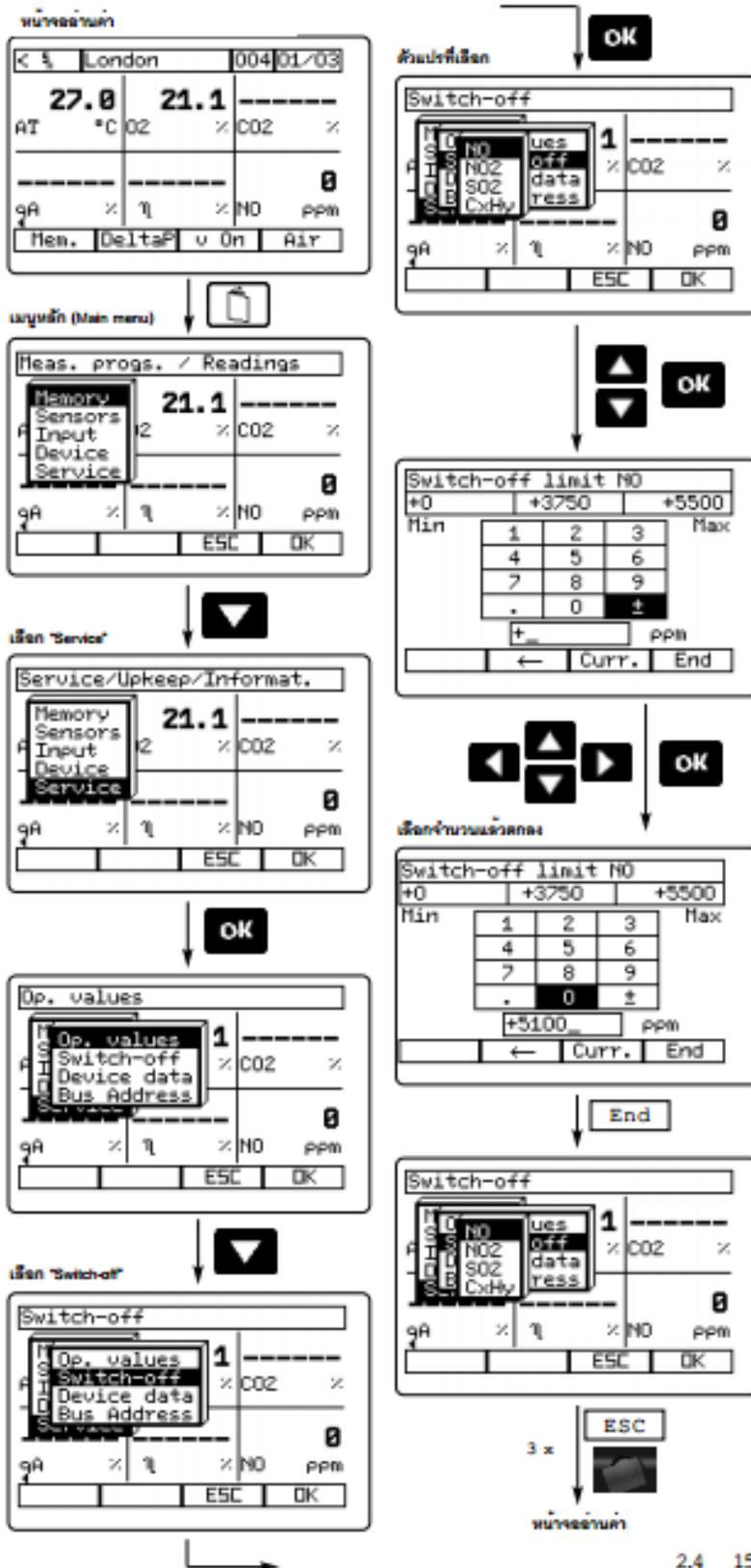
ตกลงโดยกดปุ่ม

กดปุ่มลูกศร

เพื่อเลือกจำนวนที่ต้องการแล้วตกลงโดยกดปุ่ม  
OK

ยอมรับค่าที่ป้อนไปโดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์

กดปุ่มสู่หน้าจออ่านค่าโดยกด



2.4 15

