

METTLER TOLEDO

**InPro® 5500 i
CO₂ Sensor**

**Instruction manual
Bedienungsanleitung
Instructions d'utilisation**



English**Page 3****Deutsch****Seite 31****Français****Page 61**

InPro® 5500 i CO₂ Sensor

Instruction manual

Contents

Inhalt

1	Introduction	5
2	Important notes	6
2.1	Notes on operating instructions	6
2.2	Intended use	6
2.3	Safety instructions	7
2.4	Examples of some typical applications	8
3	Product description	9
3.1	General information	9
3.2	Principle	9
3.2.1	Thermal conductivity measurement of CO ₂ in liquids	9
3.2.2	Determination of CO ₂ concentration	10
3.2.3	Measurement cycles with the InPro 5500 i	10
3.3	Scope of delivery	11
3.4	Equipment features	12
4	Installation	13
4.1	Mounting the sensor	13
4.1.1	Mounting and positioning the sensor	13
4.1.2	Removing the sensor and storage	13
4.2	Purge air supply	14
4.2.1	Requirements of the purge gas supply:	14
4.2.2	Connecting the purge air to the sensor	14
4.3	Connections	15
4.2.1	Connecting the sensor to an RS-485 cable	15
4.2.2	Connecting the cable to the transmitter	15
5	Operation	16
5.1	Start-up	16
5.2	Configuration	16
5.2.1	Sensor detection	16
5.2.2	CO ₂ solubility and temp. factor	16
5.3	Calibration	17
5.3.1	Purpose of calibration	17
5.3.3	Single point calibration in-line, off-line	17
5.3.4	In-line process single-point calibration	18
6	Maintenance	19
6.1	Inspection of the sensor	19
6.1.1	Visual inspection	19
6.1.3	Testing the sensor with a transmitter	19
6.1.4	ISM diagnostics	20
6.1.5	ISM design	21
6.2	Changing the MembraCap	21
6.3	Error handling	25
7	Storage	26
8	Product specification	27
8.1	Certificates	27
8.2	Specifications	28
9	Ordering information	29
9.1	Sensors	29
9.2	Accessories	29
9.3	Spare parts	29
9.4	Recommended transmitters	29

1 Introduction

Thank you for buying the **InPro 5500 i sensor from METTLER TOLEDO.**

The construction of the InPro series employs leading edge technology and complies with safety regulations currently in force. Notwithstanding this, improper use could lead to hazards for the user or a third-party, and/or adverse effects on the plant or other equipment.



Therefore, the operating instructions must be read and understood by the persons involved before work is started with the sensor.



The instruction manual must always be stored close at hand, in a place accessible to all people working with the InPro sensor.

If you have questions, which are not or insufficiently answered in this instruction manual, please contact your METTLER TOLEDO supplier. He will be glad to assist you.

2 Important notes

2.1 Notes on operating instructions

These operating instructions contain all the information needed for safe and proper use of the InPro 5500 i sensor.

The operating instructions are intended for personnel entrusted with the operation and maintenance of the sensors. It is assumed that these persons are familiar with the equipment in which the sensor is installed.

Warning notices and symbols

This instruction manual identifies safety instructions and additional information by means of the following symbols:



This symbol draws attention to safety instructions and warnings of potential danger which, if neglected, could result in injury to persons and/or damage to property.



This symbol identifies additional information and instructions which, if neglected, could lead to defects, inefficient operation and possible loss of production.

2.2 Intended use

METTLER TOLEDO InPro 5500 i sensors are intended solely for inline measurement of the carbon dioxide concentration in liquids, as described in this instruction manual.

Any use of these sensors which differs from or exceeds the scope of use described in this instruction manual will be regarded as inappropriate and incompatible with the intended purpose.

The manufacturer/supplier accepts no responsibility whatsoever for any damage resulting from such improper use. The risk is borne entirely by the user/operator.

Other prerequisites for appropriate use include:

- compliance with the instructions, notes and requirements set out in this instruction manual.
- acceptance of responsibility for regular inspection, maintenance and functional testing of all associated components, also including compliance with local operational and plant safety regulations.
- compliance with all information and warnings given in the documentation relating to the products used in conjunction with the sensor (housings, transmitters, etc).
- observance of all safety regulations governing the equipment in which the sensor is installed.

- correct equipment operation in conformance with the prescribed environmental and operational conditions, and admissible installation positions.
- consultation with Mettler-Toledo Process Analytics in the event of any uncertainties.

2.3 Safety instructions



- The plant operator must be fully aware of the potential risks and hazards attached to operation of the particular process or plant. The operator is responsible for correct training of the workforce, for signs and markings indicating sources of possible danger, and for the selection of appropriate, state-of-the-art instrumentation.
- It is essential that personnel involved in the commissioning, operation or maintenance of these sensors or of any of the associated equipment (e.g. housings, transmitters, etc.) be properly trained in the process itself, as well as in the use and handling of the associated equipment. This includes having read and understood this instruction manual.
- The safety of personnel as well as of the plant itself is ultimately the responsibility of the plant operator. This applies in particular in the case of plants operating in hazardous zones.
- The thermal conductivity sensors and associated components have no effect on the process itself and cannot influence it in the sense of any form of control system.
- Maintenance and service intervals and schedules depend on the application conditions, composition of the sample media, plant equipment and significance of the safety control features of the measuring system. Processes vary considerably, so that schedules, where such are specified, can only be regarded as tentative and must in any case be individually established and verified by the plant operator.
- Where specific safeguards such as locks, labels, or redundant measuring systems are necessary, these must be provided by the plant operator.
- A defective sensor must neither be installed nor put into service.
- Only maintenance work described in this operating instruction may be performed on the sensors.
- When changing faulty components, use only original spare parts obtainable from your METTLER TOLEDO supplier (see spare parts list, "Section 9.3").
- No modifications to the sensors and the accessories are allowed. The manufacturer accepts no responsibility for damages caused by unauthorised modifications. The risk is borne entirely by the user.

2.4 Examples of some typical applications

Below is a list of examples of typical fields of application for the carbon dioxide sensor. This list is not exhaustive.

Measurement in liquids:

- Brewing
- Beverage filtration
- Filling stations for beverage carbonation

3 Product description

3.1 General information

The InPro 5500 i is intended for use in brewery and CSD applications measuring low to high carbon dioxide levels in-line in liquids.

The **carbon dioxide sensor InPro 5500 i** with integrated temperature probe is used for measurement of carbon dioxide from low to high concentration levels (0 ... 15 g/L CO₂).

The sensor is **compatible with CIP/SIP** (Clean-In-Place/Steam-in-place).

The InPro 5500 i sensor with ISM functionality offers Plug and Measure as well as enhanced diagnostics features.

3.2 Principle

The InPro 5500 i utilizes the thermal conductivity principle for determining CO₂ concentration. Thermal conductance is a measure of the quantity of heat that passes in unit time through a plate of particular area and thickness when its opposite face differs in temperature by one kelvin.

3.2.1 Thermal conductivity measurement of CO₂ in liquids

Each gas has a specific thermal conductivity. Therefore, the system is able to measure a gas concentration in binary mixture when this gas has a clearly distinct thermal conductivity to that of the background gas. The binary background gas mixture used to measure CO₂ for the InPro 5500 i sensor is air (N₂/O₂).

The InPro 5500 i uses the technique of gas diffusion through a membrane body that is immersed into the fluid to be measured (beer or carbonated soft drink) The diffused CO₂ gas is then measured by the incorporated thermal conductivity chip.

The sensor head space volume containing the TC-sensor is purged periodically with air (purge gas). The used purge gas builds the base line for the CO₂ measurement and makes the measurement highly CO₂ selective. As CO₂ diffuses through the membrane, the thermal conductivity rises. Using air as the background gas eliminates interference from small amounts of N₂/O₂ being present in the measured process liquid.

3.2.2 Determination of CO₂ concentration

The rise factor (RAMP) the diffusing gas creates on the TC-chip (resulting voltage) is proportional to the partial pressure of the CO₂ in the process liquid $p(\text{CO}_2)$.

Using its integrated temperature sensor, the InPro 5500i directly measures the process temperature for accurate temperature compensation. The temperature compensation is needed due to the dependency of the CO₂ permeability of the gas selective membrane.

The measured partial pressure of CO₂ and the process temperature allow the exact calculation of CO₂ concentration (g/L) using Henry's law.

Henry's Law:

At a constant temperature, the amount of a given gas that dissolves in a given type and volume of liquid is directly proportional to the partial pressure of that gas in equilibrium with that liquid.

$$c(\text{CO}_2) = p(\text{CO}_2) * H$$

$p(\text{CO}_2)$ = partial pressure CO₂

$c(\text{CO}_2)$ = concentration CO₂ (g/L)

H = Henry's constant

3.2.3 Measurement cycles with the InPro 5500 i

Purge cycle (app. 10 sec)

The purge gas flushes the measuring chamber until a flat base line is determined by the TC-Chip.

CO₂ measuring cycle (app. 10 sec)

The diffusing CO₂ increases the measured voltage (thermal conductivity) and the digital sensor calculates the CO₂ concentration.

The calculated value is sent digitally to the connected transmitter.



ISM sensor:

The InPro 5500 i is equipped with Intelligent Sensor Management (ISM).

Principle: The sensor head contains a microprocessor that monitors and controls the sensor and also stores all sensor data. The data is accessed via the transmitter.

The following data are stored permanently in the sensor:

- type of sensor
- serial no.
- software version
- hardware version
- part no.
- operating time
- calibration time and calibration date
- calibration table/data
- CIP/SIP cycles

3.3 Scope of delivery

Each sensor is supplied fully assembled, factory-tested and calibrated for correct function together with:

- a quality control certificate
- factory calibration certificate is stored in the sensor's electronics
- inspection certificates 3.1 (complying with EN 10204)
- protective cap for safe storage



Note: Make sure the sensor is stored in a dry environment when not in use.-



Note: If the MembraCap (membrane cap) is removed or replaced the factory calibration is void. The sensor then needs recalibration.

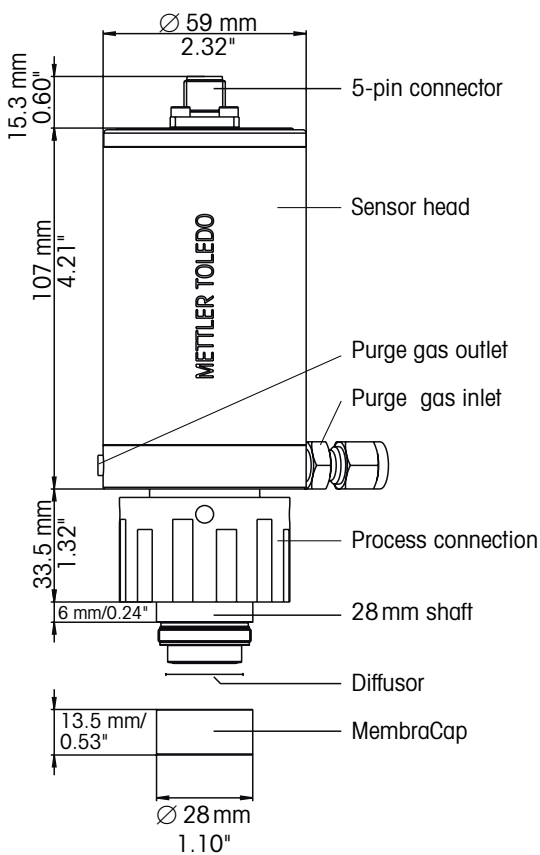
3.4 Equipment features

The InPro 5500 i is available with three different process connections for CO₂ measurement in brewery and carbonated soft drink applications.

- Varivent DN40
- TriClamp 2"
- 28 mm; M42

The InPro 5500 i can be used in applications where CIP and SIP cycles are applied. The sensor has a protective function where the CO₂-measurement loop shuts off during elevated temperatures (> 55 °C) and turns back on when it cools down (< 50 °C). This function ensures that the TC-chip will not be damaged during CIP/SIP.

Picture:



4 Installation

The digital Plug and Measure feature allows the user to measure CO₂ levels immediately after installation.

The sensor is recognized automatically by the transmitter and all relevant data is sent to the transmitter for automatic configuration. The CO₂ level is then displayed immediately.

The sensor is factory calibrated and the data is stored in the sensor. Calibration data therefore does not need to be entered by the user (to achieve best performance at given temperature we recommend to perform a process calibration).

4.1 Mounting the sensor



Important! Remove the protection cap before mounting the sensor.

Do not remove the MembraCap (membrane cap) that is screwed onto the sensor. If this is done the sensor needs recalibration.

4.1.1 Mounting and positioning the sensor



Attention! Do not turn the sensor counter-clockwise when installed in a 28 mm housing. The Membra-Cap might be loosened.

The sensor is available in three versions and can be fitted without a housing to the following process connections/armatures:

- Sanitary DN40 VARINLINE® Type N Connection
- 2" Tri-Clamp® Sanitary Connector
- 28 mm M42 weld on sockets
- 28 mm M42 VARINLINE® stationary adapters

The sensor must be installed in a way that the MembraCap is in contact with the process fluid to be measured.

- Make sure the sensor is mounted from the side or from the top
- Avoid mounting the sensor from the bottom
- Mount the sensor in a flow ascending position
- Avoid a position near to pump discharges

Flow requirement:

For the sensor's proper functioning the flow in the pipe needs to achieve a min. flow of 0.5 m/s

4.1.2 Removing the sensor and storage

- To remove the sensor from the process the pipe needs to be drained. Avoid counter-clockwise rotation in case where the sensor is installed on a 28 mm socket.

- Dry the MembraCap with a soft tissue
- Stop the purge air flow
- disconnect the purge air connection
- disconnect the 5-pin connector
- Refit the protection cap and store the sensor in a dry environment

4.2 Purge air supply

The sensor needs a purge air supply for correct functioning. The purge gas also keeps the measuring gas chamber dry and prevents humidity build up that could harm the sensor.



Note: If the purge air flow is unstable or interrupted by any means the InPro 5500 i will deliver a fault message to the transmitter and measurement circuit will be shut off for sensor protection.

4.2.1 Requirements of the purge gas supply:

Any air supply that fulfills the requirements below is suitable to be used with this sensor:

- delivered pressure: min. 1 – 2 barg
- particulate free (40 micrometer)
- condensate free (dew point below – 10 °C)



Note: Since the purge air supply also protects the sensor from humidity it needs to be functioning at all times, even if the sensor's measurement is not needed.

If the transmitter shows an alarm the following needs to be checked.

Possible source of unstable or interrupted air supply:

- contaminated filter on the air supply conditioner
- plugging of the outlet tube of the sensor
- insufficient inlet pressure

4.2.2 Connecting the purge air to the sensor


To connect the purge gas supply to the sensor use a flexible nylon, PVC or a stainless steel hose.


The sensor is supplied with a 6mm Swagelock connection for this purpose.

In cases where the air supply requirements cannot be fulfilled METTLER TOLEDO offers a simple purge air conditioner that can be mounted between the air supply and the sensor (Part number: 30 034 319).

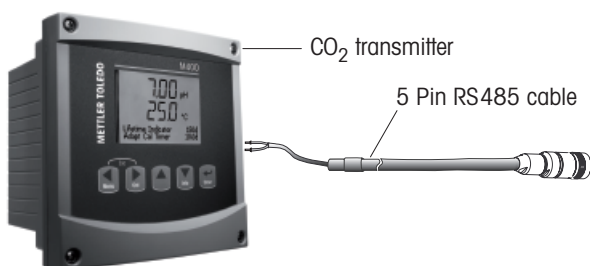
4.3 Connections

4.2.1 Connecting the sensor to an RS485 cable


 The sensor is connected to the transmitter via an RS485 5-pin data cable. The cable ensures a secure connection between the transmitter and the sensor under harsh industrial conditions.

 To connect the data cable to the sensor align the slit of the connector with the pins in the plug. Then tightly screw the plug to fasten the two parts.

4.2.2 Connecting the cable to the transmitter



 **Note:** Cable assignment can be found in the METTLER TOLEDO cable instruction manual.

 **Note:** For connecting the cable to the terminals of the transmitter, please also refer to the instructions given in the METTLER TOLEDO transmitter manual.

The cables are available from METTLER TOLEDO in various lengths:

Connect the data cable to the transmitter as described in the tables below.

RS 485 cable		Transmitter		
		M400	M800	
			Channel 2	Channel 4
Color	Function	TB4	TB2	TB4
brown	24 DC+	1	9	9
black	24 DC-	2	10	10
gray	shield	6	12	12
yellow	shield	6	15	15
blue	RS485-	7	13	13
white	RS485+	8	14	14

5 Operation

5.1 Start-up

Each sensor is supplied ready to use. Before using remove the protecting cap.

5.2 Configuration

5.2.1 Sensor detection

Before installing the CO₂ sensor, please refer to the manual for the transmitter and configure the transmitter for automatic sensor detection. The M800 transmitter does not need any pre-configuration.

5.2.2 CO₂ solubility and temp. factor

The sensor is delivered factory calibrated and is set up to measure in beer as the default.

The sensor offers a choice of CO₂ solubility for measurement in beer, cola or water. For other beverages the user has the possibility to enter individual values for CO₂ solubility and temperature factor.

Default values for measurement in beer (Valid for temperatures –5 ... 50 °C):

CO₂ solubility (A): 1.420 g/L

Temp. factor (B): 2485

Values for pure water:

CO₂ solubility (A): 1.471 g/L

Temp. factor (B): 2491

Values for cola:

CO₂ solubility (A): 1.345 g/L

Temp. factor (B): 2370

For beverages where the user knows the exact CO₂ solubility and the temperature factor the values can be changed individually. If the user desires to evaluate the solubility and temperature factors they can be evaluated with the following formulas.

$$H_{CO_2} = A * \exp (B * (1/T - 1/298.15))$$

$$C_{CO_2} = H_{CO_2} * p_{CO_2}$$

H_{CO₂} : Calculated CO₂ solubility (Henry constant) at measured process temp.

A: Solubility of CO₂ (g/L at 25 °C)

B: Temperature factor (valid for –5–50 °C)

C_{CO₂}: Calculated CO₂ concentration

5.3 Calibration

5.3.1 Purpose of calibration

Information about the calibration, you find also in the manual of the transmitter.

Calibration should be performed at least after each change of the MembraCap.

Since the measurement of the thermal conductivity is dependent on the diffusional properties of the used MembraCap, a calibration after exchange is mandatory to regain accurate CO₂ measurements.

5.3.3 Single point calibration in-line, off-line

The sensor is designed to provide accurate CO₂ measurement with a simple slope calibration using a pure CO₂ gas or using a gas mixture where the partial pressure of the CO₂ content is known.

The calibration can be performed in-line or by dismounting the sensor and performing the calibration in the workshop.

METTLER TOLEDO offers a calbox (P/N: 52 300 400) as a support for the sensor for workshop calibration. The CalBox has a 6 mm hose connection to connect the calibration gas.







Note: If the calibration is done in the workshop, make sure a purge air source is used.



Note: The air supply (purge air) needs to be active at all times while performing a calibration.

Calibration procedure:

- Start the calibration by pressing the cal button on the transmitter and choosing "1-point calibration"
- Process pipe needs to be filled with the calibration gas
- After exposing the sensor to the calibration gas confirm on the transmitter that the "Sensor is in Gas"
- Enter the known CO₂ partial pressure in the calibration menu in mbar or hPa and continue
- Per default the sensor starts calibration when CO₂ measurement is stabilized (Auto-CAL Mode)
- For user convenience the Auto-Cal mode can be changed to manual cal mode. In this case the calibration can be started as soon as the sensor delivers a measured value (approx. every 20 sec.), provided a stable reading is given
- Once the calibration is done, save the calibration onto the sensor by selecting "Save Adjust"
- A message "calibration successful" appears and the user is asked to "Re-install sensor"
- Now the sensor is recalibrated and ready for use


-  **Note:** If the message "Cal out of Limit" appears please check the gas supplies (calibration gas and purge gas) and/or if the MembraCap needs to be exchanged. In this case please abort the calibration.
-  **Note:** If only a verification of the calibration is needed, choose "safe calibrate" in the transmitter menu. There is also the choice for aborting the calibration "save abort".
-  **Note:** When the MembraCap is exchanged the sensor needs to be operated at least 15 min. before performing a calibration.
-  **Note:** Be aware that when calibration is done with CO₂ reference gas the sensor will show slightly different CO₂ values in gas. The reason for this is that the sensor's electronic use a compensation to give accurate measurement in liquids. For calibration verification purposes with reference gas please follow the steps in chapter 6, comparing the new and old slope values.

5.3.4 In-line process single-point calibration

If the user requires that the sensor measures the same values as with established off-line reference CO₂ measuring methods, the InPro 5500 i offers a single-point process calibration option.

Calibration procedure:

- Start calibration by pressing the cal button on the transmitter and select CO₂ calibration
Type = Process
- Take a sample from the process fluid at the same time from which the CO₂ value has to be determined by an established reference method and confirm capture
- After analyzing the CO₂ value go back to the transmitter and start cal again and enter the reference value in mg/L, V/V, mbar or hPa
- Once the calibration is done, save the calibration to the sensor by confirming "Save Adjust"
- A message "calibration successful" appears
- Now the sensor is process calibrated and ready for use

-  **Note:** If message "Cal out of Limit" appears please check your reference measurement or if the membrane cap needs to be exchanged. In this case please abort the calibration.

6 Maintenance

6.1 Inspection of the sensor

6.1.1 Visual inspection

To check your sensor, we recommend the following procedure:

- The contacts of the connector must be dry. Moisture, corrosion and dirt in the connector can lead to false readings.
- Check the cable for buckling, brittle areas or ruptures.
- Before calibration always examine the Membra-Cap optically for signs of damage. The Membra-Cap must be intact and clean. Dirty membranes should be wiped clean using a soft, moist tissue.
- The membrane body has to be replaced once to twice per year to maintain max. measuring performance.
- The MembraCap needs also to be replaced if the sensor cannot be calibrated or the MembraCap shows sign of mechanical damage.
- The Intelligent Sensor Management (ISM) Dynamic Lifetime Indicator will tell the user when a MembraCap change needs to be performed.



Attention! Do not use any aggressive cleaning agents. This could damage the sensor or lead to faulty measurement. If the dirt can not be removed with a moist tissue, use gently non-aggressive solvent (alcohol). Any other chemicals shall not be used. This could damage the sensor or lead to a faulty measurement.

6.1.3 Testing the sensor with a transmitter

For verifying the sensor, check measurements vs. reference (or known) sample values.

This can be done in-line in process solution or using CO₂ gas where the partial pressure is known. For off-line/workshop verification only use a calibration gas of a known value.

If the measured values differ from the desired values, a new process or a calibration with reference gas might be performed.



Note: When the MembraCap is exchanged the sensor needs to be operated at least 15 min. before performing a calibration.

If the sensor does not perform as expected after replacing the MembraCap send the sensor to your local METTLER TOLEDO representative for inspection.

Example:
Sensor verification using a transmitter and a calibration gas:

- Press Cal button “Calibrate Sensor” and confirm.
- Chose “1-point CO₂” calibration and confirm.
- Start calibration when sensor is in gas.
- Enter the partial pressure of the calibration gas.
- The transmitter will now show the slope $S = **mV$ and the baseline values $BL = **mV$ and asks for “Save adjust”.
- If you want the sensor to measure based on the new calibration data choose “Save adjust”.
- If you want only to save the calibration data chosse “Save calibrate” (the sensor in this case still measures with the previous adjusted calibration data).
- for verification purposes with a calibration gas the slope values can be compared with the previous calibration values. The previous 3 calibrations are saved in the ISM-Info menu (Info Menu: Cal Data)



Note: The sensor now still uses the previous calibration data for the measurements. The sensor will only measure with the new calibration data by using the command “save adjust”. “Safe calibrate” stores the calibration data for verification tracking purposes only.



Note: If the notice “cal out of limit” appears, please check the purge gas supply and calibration gas supply. If you still get the notiice, replace the Membra-Cap and perform a new calibration.

6.1.4 ISM diagnostics

Dynamic Lifetime Indicator: DLI

The DLI provides information about the remaining lifetime of the MembraCap. As long as the DLI is above zero days the system is within the specified accuracy after a calibration. If the DLI is zero the MembraCap shall be replaced. Contributing factors for wear of the MembraCap are:

- temperature during measurement
- number of CIP cycles
- number of SIP cycles

DLI calculation: Using the above parameters actual sensor stress is calculated. The accumulated sensor load divided by the elapsed time is the basis of the calculation of the remaining lifetime.

Adaptive Calibration Timer: ACT

The ACT provides information as to when the next calibration is required to ensure measurements will remain within the specified accuracy. This calculation is based on the sensor wear information.

Calibration history

The last three calibrations and the factory calibration data are stored in the sensor memory. These data can be read out with a transmitter using the "Info Menu".

The calibration history gives valuable information regarding the quality of the calibration and the wear of the MembraCap.

6.1.5 ISM design

The integrated ISM functionality allows extensive monitoring of the sensor. The following parameters are stored in the sensor:

- serial no.
- type of sensor
- calibration data
- CIP/SIP counter
- slope
- baseline

Whenever the sensor is connected to a transmitter the following automatic test procedures are implemented:

- digital communication
- Plug and Measure
- pre-calibration
- predictive maintenance

6.2 Changing the MembraCap

The sensor has been designed to allow the user to exchange the service parts within the shortest time frame.

This is achieved by reducing the maintenance to only one part, the replacement of the MembraCap.

The MembraCap consists of one piece and incorporates a polymeric membrane that controls the diffusion of CO₂ to the measuring chamber where the thermal conductivity is measured.

Replacement procedure:

Attention! When the MembraCap is detached, take care not to damage the inner parts of the sensor. Damage and soiling of the inner parts, especially the thermal conductivity chip, may influence the signal or destroy the sensor.

When changing the MembraCap, please observe the following instructions:



Attention! Make sure that this maintenance step is carried out in a clean environment.



Attention! Make sure you hold the sensor upside down (Fig. 1, 2 and 3). Otherwise the diffusor might fall out and the thermal conductivity chip will be exposed. If the diffusor falls out clean it gently with alcohol and place it back on top of the sensor.



Fig. 1: Hold sensor in upside down position during maintenance e.g. MembraCap change



Fig. 2: Sensor view with removed diffusor



Fig. 3: Sensor with removed MembraCap

1. Dry sensor carefully with a soft tissue
2. Unscrew the MembraCap sleeve from the sensor shaft and carefully pull it off the sensor (Fig. 4).
3. Place the new MembraCap on top of the inner body of the sensor shaft (Fig. 5).
4. Carefully slip the MembraCap over the sensor and screw it down as tightly as possible by hand (do not use a tool) [Fig. 6 to 7].
5. After each exchange of the MembraCap, the DLI must be reset manually using the transmitter.
6. After each exchange of the MembraCap, the sensor has to be recalibrated by a 1-point calibration using a CO₂ calibration gas or a process calibration in measuring solution. Make sure to reset DLI before performing a calibration. The sensor will automatically prompt for calibration.



Fig 4: Unscrewing MembraCap counterclockwise



Fig. 5: Placing the new MembraCap on top of the sensor



Fig. 6: Screwing on the new MembraCap



Fig. 7: Sensor with newly mounted MembraCap, ready for calibration



Attention! The quality of this calibration is critical for the sensor performance and the accuracy of the diagnostics.

6.3 Error Handling

Message displayed in SERVICE menu	Message in INFO menu	Potential cause	Recommendations
ChX error CO ₂ slope > errorlimit high	ChX error CO ₂ slope > errorlimit high	<ul style="list-style-type: none"> aged membrane faulty cal data input 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane enter correct cal data
ChX error CO ₂ slope < errorlimit low	ChX error CO ₂ slope < errorlimit low	<ul style="list-style-type: none"> aged membrane low purge gas flow faulty cal data input 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane assure correct purge gas flow enter correct cal data
ChX CO ₂ overrange	ChX CO ₂ out of range ChX CO ₂ not reliable	<ul style="list-style-type: none"> leak membrane insufficient purge gas flow humidity in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane assure correct purge gas flow contact Mettler-Toledo service
ChX CO ₂ underrange	ChX CO ₂ out of range ChX CO ₂ not reliable	<ul style="list-style-type: none"> humidity in sensor drift in electronics 	<ul style="list-style-type: none"> contact Mettler-Toledo service contact Mettler-Toledo service
ChX Temp. overrange	ChX Temp. out of range ChX CO ₂ not reliable	<ul style="list-style-type: none"> temp. above measuring range (e.g. during CIP/SIP) 	<ul style="list-style-type: none"> decrease process temperature no further action required
ChX Temp. underrange	ChX Temp. out of range ChX CO ₂ not reliable	<ul style="list-style-type: none"> temp. below measuring range 	<ul style="list-style-type: none"> increase process temperature
ChX CIP counter expired	ChX CIP counter expired	<ul style="list-style-type: none"> too many CIP's 	<ul style="list-style-type: none"> NA
ChX SIP counter expired	ChX SIP counter expired	<ul style="list-style-type: none"> too many SIP's 	<ul style="list-style-type: none"> NA
ChX TC sensor cut off	ChX CO ₂ not reliable	<ul style="list-style-type: none"> temp. above measuring range TC sensor failed humidity in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> decrease process temperature check sensor for humidity or membrane defects ▶ reset CO₂ measurement in transmitter menu
ChX board error	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> defectuous el. board 	<ul style="list-style-type: none"> contact Mettler-Toledo service
CHX TC-sensor fail	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> leak membrane humidity in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> check sensor for humidity or membrane defects ▶ reset CO₂ measurement in transmitter menu
CHX valve open	ChX CO ₂ not reliable	comes up if: <ul style="list-style-type: none"> TC sensor fails membrane error active temp. above measuring range 	<ul style="list-style-type: none"> NA
ChX SW error	ChX software error	<ul style="list-style-type: none"> FW of measuring and communication processor not compatible 	<ul style="list-style-type: none"> contact Mettler-Toledo service
ChX error CO ₂ slope > warninglimit high	ChX error CO ₂ slope > warninglimit high	<ul style="list-style-type: none"> aged membrane faulty cal data input 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane enter correct cal data
ChX error CO ₂ slope < warninglimit low	ChX error CO ₂ slope < warninglimit low	<ul style="list-style-type: none"> aged membrane low purge gas flow faulty cal data input 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane assure correct purge gas flow enter correct cal data

ChX BL out of range	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> insufficient purge gas flow humidity in sensor drift in electronics 	<ul style="list-style-type: none"> assure correct purge gas flow contact Mettler-Toledo service contact Mettler-Toledo service
ChX membrane error	ChX change membrane	<ul style="list-style-type: none"> leak/defectuous membrane 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane
ChX DLI expired	ChX DLI expired	<ul style="list-style-type: none"> membrane life time potentially expired 	<ul style="list-style-type: none"> change membrane reset DLI counter
ChX Cal required	ChX Cal required	<ul style="list-style-type: none"> potentially too long time window since last calibration 	<ul style="list-style-type: none"> execute calibration
ChX Temp. not reliable	ChX CO ₂ not reliable	<ul style="list-style-type: none"> short or interrupt in temp. line defectuous temp. sensor defect on el. board 	<ul style="list-style-type: none"> contact Mettler-Toledo service contact Mettler-Toledo service contact Mettler-Toledo service

7 Storage

For storage the sensor should be clean and dry. The protection caps have to be placed on the sensor and the cable connectors as soon as the sensor is not in service.

The protection cap of the sensor incorporates a desiccant capsule to keep the sensor dry.

Make sure to use a fresh capsule before mounting the protection cap to the sensor



Attention! The sensor must not be stored without the protection caps.

8 Product specification

8.1 Certificates

Each sensor is delivered with a set of **3.1 certificates** (complying with EN 10204).

All wetted metal parts (sensor shaft, MembraCap are identified with an engraved symbol corresponding to the heat number on the paper certificate delivered with the sensor.

Each wetted metal part (sensor shaft and membrane body) is polished in order to achieve a surface roughness lower than 0.4 µm (16 µin). This represents a roughness grade number of N5 (according to ISO 1320:1992).

8.2 Specifications

InPro 5500 i	
Measurement principle	Thermal conductivity
Working conditions	
Permissible pressure range during measurement	0 ... 20 bar absolute (except pressure spikes)
Mechanical pressure resistance	= permissible pressure range
Permissible temperature range during measurement	-5 ... 50 °C [23 ... 122 °F]
Mechanical temperature range	-5 ... 120 °C [23 ... 248 °F]
Sensor performance	
Operation range	0 ... 10 bar p(CO ₂) 0 ... 15 g/L CO ₂ 0 ... 7 V/V CO ₂
Accuracy in fluids	± 1 % within ± 5 °C of calibration temperature ± 2 % over temperature range 0 ... 50 °C
Measurement cycle	< 20 s
Flow requirements	min. 0.5 m/s
Design features	
Process connections	– Varivent™ Type N – Tri-Clamp® 2" – 28 mm with cap nut M42
Temperature compensation	automatic with built-in RTD
Cable connection (digital)	5 pin, RS-485 data cable
O-ring material (wetted parts)	EPDM (other material on request)
CO ₂ selective membrane material	PTFE/silicone (reinforced with steel mesh)
Material sensor body (wetted parts)	316L stainless steel
Surface roughness of wetted metal parts	N5 (Ra = 0.4 µm [16 µin])
IP protection class	IP 67
Certification MaxCert™	
Material certificate 3.1	Yes
Final inspection certificate	Yes

9 Ordering information

For more detailed information refer to the technical data sheet. Ask your local distributor.

9.1 Sensors

Sensors	Order No.
InPro 5500i/Varivent Type N	30 034 265
InPro 5500i/Tri-Clamp 2"	30 034 266
InPro 5500i/28mm/M42	30 034 264

9.2 Accessories

Accessories	Order No.
CalBox	52 300 400
Purge gas conditioner	30 034 319

Cables

Data cable (5 pin) for InPro 5500i
temperature range -30 ... 80 °C (-22 ... 176 °F)

RS485 data cable 2 m	52 300 379
RS485 data cable 5 m	52 300 380
RS485 data cable 10 m	52 300 381
RS485 data cable 15 m	52 206 422
RS485 data cable 25 m	52 206 529
RS485 data cable 50 m	52 206 530

9.3 Spare parts

Spare parts	Order No.
MembraCap	30 034 318
O-ring set (Varivent)	30 038 616

9.4 Recommended transmitters

Transmitters	Order No.
M400, type 3	52 121 350
M800, 2-channel	52 121 813



Note: No housings is needed, the sensor is designed to fit directly into the three offered process connections!

InPro® 5500 i CO₂ Sensor

Bedienungsanleitung

Inhalt

1	Einleitung	33
2	Wichtige Hinweise	34
2.1	Hinweise zur Bedienungsanleitung	34
2.2	Bestimmungsgemässe Verwendung	34
2.3	Sicherheitshinweise	35
2.4	Typische Anwendungen	36
3	Produktbeschreibung	37
3.1	Allgemeine Informationen	37
3.2	Grundprinzip	37
3.2.1	Messung der thermischen Leitfähigkeit von CO ₂ in Flüssigkeiten	37
3.2.2	Bestimmung der CO ₂ -Konzentration	38
3.2.3	Messzyklen des InPro 5500 i	38
3.3	Lieferumfang	39
3.4	Produktübersicht	40
4	Installation	41
4.1	Einbau des Sensors	41
4.1.1	Einbau und Einbaulage des Sensors	41
4.1.2	Sensor ausbauen und lagern	42
4.2	Spülgaszufuhr	42
4.2.1	Anforderungen an die Spülgaszufuhr:	42
4.2.2	Spülgas am Sensor anschliessen	42
4.3	Anschlüsse	43
4.2.1	Den Sensor mit einem Kabel RS-485 verbinden	43
4.2.2	Das Kabel am Transmitter anschliessen	43
5	Betrieb	44
5.1	Inbetriebnahme	44
5.2	Konfiguration	44
5.2.1	Sensorerkennung	44
5.2.2	CO ₂ -Löslichkeit und Temperaturfaktor	44
5.3	Kalibrierung	45
5.3.1	Zweck der Kalibrierung	45
5.3.3	Einpunktkalibrierung inline und offline	45
5.3.4	Inline Einpunkt-Prozesskalibrierung	46
6	Wartung	47
6.1	Sensor überprüfen	47
6.1.1	Visuelle Prüfung	47
6.1.3	Kontrolle des Sensors mit dem Transmitter	47
6.1.4	ISM Diagnose	49
6.1.5	ISM Funktionalität	49
6.2	MembraCap austauschen	50
6.3	Fehlerbehandlung	54
7	Lagerung	55
8	Technische Daten	56
8.1	Zertifikate	56
8.2	Technische Daten	56
9	Bestellinformation	57
9.1	Sensoren	57
9.2	Zubehör	57
9.3	Ersatzteile	57
9.4	Empfohlene Transmitter	57

1 Einleitung

Wir danken Ihnen für den Kauf des Sensors InPro 5500 i von METTLER TOLEDO.

Die Sensoren der Reihe InPro sind nach dem heutigen Stand der Technik und den zur Zeit anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemässer Anwendung Gefahren für den Anwender oder Dritte und/oder Beeinträchtigungen der Anlage und anderer Sachwerte entstehen.



Die vorliegende Bedienungsanleitung muss deshalb vor Beginn von Arbeiten an den Sensoren von den betreffenden Personen gelesen und verstanden werden.



Bitte bewahren Sie die Bedienungsanleitung an einem sicheren Ort auf wo sie für alle Personen, die mit dem Sensor InPro arbeiten, jederzeit zur Hand ist.

Falls Sie Fragen haben, die in dieser Anleitung nicht ausreichend beschrieben werden, wenden Sie sich bitte an Ihren METTLER TOLEDO-Lieferanten. Er wird Ihnen gerne weiterhelfen.

2 Wichtige Hinweise

2.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält alle Angaben, um den Sensor InPro 5500 i sicher, sachgerecht und bestimmungsgemäss einzusetzen.

Die Bedienungsanleitung richtet sich an das mit der Bedienung und der Instandhaltung der Sensoren betraute Personal. Es wird vorausgesetzt, dass diese Personen Kenntnisse der Anlage besitzen, in der die Sensoren eingebaut sind.

Warnhinweise und Symbole

In dieser Bedienungsanleitung werden Sicherheitshinweise und Zusatzinformationen mit folgenden Piktogrammen gekennzeichnet:



Dieses Piktogramm kennzeichnet Sicherheits- und Gefahrenhinweise, deren Missachtung zu Personen und/oder Sachschäden führen können.



Dieses Piktogramm kennzeichnet Zusatzinformationen und Anweisungen, deren Missachtung zu Defekten, ineffizientem Betrieb oder zum Ausfall der Produktion führen können.

2.2 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Sensoren InPro 5500 i von METTLER TOLEDO dienen ausschliesslich zur Inline-Messung des gelösten Kohlendioxids in Flüssigkeiten, gemäss den Angaben in dieser Bedienungsanleitung.

Eine andere als in dieser Bedienungsanleitung beschriebene oder darüber hinausgehende Verwendung der Sensoren gilt als nicht bestimmungsgemäss.

Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller/Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehören zudem:

- Die Beachtung der Anweisungen, Hinweise und Vorschriften in der vorliegenden Bedienungsanleitung.
- Die regelmässige, Inspektion, Wartung und Funktionsprüfung der eingesetzten Komponenten liegt in der Verantwortung des Anwenders. Die Beachtung der lokalen Vorschriften zur Arbeits- und Anlagensicherheit sind dabei einzuhalten.
- Einhaltung aller Hinweise und Warnvermerke in den Publikationen zu den Produkten, die zusammen mit dem Sensor verwendet werden (Armaturen, Transmitter, usw.)
- Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften der Anlage, in die der Sensor eingebaut wird.

- Der korrekte Betrieb unter Beachtung der vorgeschriebenen Umwelt- und Betriebsbedingungen und den zulässigen Einbaulagen.
- Bei Unklarheiten ist unbedingt Rücksprache mit Mettler-Toledo Process Analytics zu nehmen.

2.3 Sicherheitshinweise



- Der Anlagenbetreiber muss sich über eventuelle Risiken und Gefahren seines Prozesses bzw. Anlage bewusst sein. Der Anlagenbetreiber ist verantwortlich für die Ausbildung des Betriebspersonals, für die Kennzeichnung möglicher Gefahren und für die Auswahl geeigneter Instrumentierung anhand des Stands der Technik.
- Betriebspersonal, welches an der Inbetriebsetzung, Bedienung oder Wartung dieses Sensors oder eines seiner Zusatzprodukte (Armaturen, Transmitter, usw.) beteiligt ist, muss zwingend in den Produktionsprozess und die Produkte eingewiesen sein. Dazu gehört auch das Lesen und Verstehen dieser Bedienungsanleitung.
- Die Sicherheit von Betriebspersonal und Anlagen liegt schlussendlich in der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Dies gilt insbesondere für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Thermische Leitfähigkeitssensoren und zugehörige Komponenten haben keinen Einfluss auf den Prozess und können diesen nicht im Sinne einer Regelung oder Steuerung beeinflussen.
- Wartungs- und Serviceintervalle hängen von den Einsatzbedingungen, der umgebenen Substanzen, der Anlage und der Sicherheitsrelevanz des Messsystems ab. Kundenprozesse variieren stark, sodass Angaben, soweit diese vorgegeben sind, nur als Richtwerte dienen und in jedem Fall durch den Anlagenbetreiber verifiziert werden müssen.
- Werden bestimmte Schutzmassnahmen wie Schlösser, Beschriftungen oder redundante Messsysteme gefordert, müssen diese vom Anlagenbetreiber vorgesehen werden.
- Ein defekter Sensor darf weder montiert noch in Betrieb genommen werden.
- Am Sensor dürfen nur Wartungsarbeiten durchgeführt werden, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind.
- Verwenden Sie für den Austausch von defekten Komponenten ausschliesslich METTLER TOLEDO Originalersatzteile (siehe "Kapitel 9.3, Ersatzteile").
- An den Sensoren und den Zubehörteilen dürfen keine Änderungen vorgenommen werden. Für Schäden aufgrund von unerlaubten Änderungen haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

2.4 Typische Anwendungen

Die folgende Aufzählung zeigt einige typische Anwendungsbeispiele für den Einsatz des Kohlendioxidsensors. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Messungen in Flüssigkeiten:

- Brauereien
- Getränkefiltration
- Karbonisierung in Abfüllanlagen

3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemeine Informationen

Der Sensor InPro 5500 i ist speziell ausgelegt für den Einsatz in Brauereien und CSD-Anwendungen zur Inline-Messung niedriger bis hoher Kohlendioxidkonzentrationen in Flüssigkeiten.

Der Sensor für Kohlendioxid InPro 5500 i mit integriertem Temperaturfühler dient zur Messung der Konzentration von Kohlendioxid von niedriger bis zu hoher Konzentration (0 ... 15 g/L CO₂).

Der Sensor ist CIP/SIP-geeignet (Clean-In-Place/Steam-In-Place).

Der InPro 5500 i mit ISM-Funktionalität bietet Plug and Measure und erweiterte Diagnosefunktionen.

3.2 Grundprinzip

Der InPro 5500 i nutzt das Prinzip der thermischen Leitfähigkeit zur Bestimmung der CO₂-Konzentration. Die thermische Leitfähigkeit ist ein Mass für die Wärme, die pro Zeiteinheit eine Platte mit bekannter Fläche und Dicke passiert, wenn zwischen Vorder- und Rückseite eine Temperaturdifferenz von 1 Kelvin besteht.

3.2.1 Messung der thermischen Leitfähigkeit von CO₂ in Flüssigkeiten

Jedes Gas besitzt eine spezifische thermische Leitfähigkeit. Das System ist in der Lage, in binären Mischungen die Gaskonzentration zu messen, wenn sich die thermische Leitfähigkeit des zu messenden Gases deutlich von der des Hintergrundgases unterscheidet. Die binäre Gasmischung, die zur Messung von CO₂ für den Sensor InPro 5500 i verwendet wird, ist Luft (N₂/O₂).

Der InPro 5500 i arbeitet mit der Gasdiffusionstechnik durch einen Membrankörper, der in die zu messende Flüssigkeit eintaucht (Bier oder karbonisierte Limonade). Das gasförmige CO₂ wird vom eingebauten Chip für thermische Leitfähigkeit gemessen.

Der Gasraum, in dem der TC-Sensor eingebaut ist, wird regelmässig mit Luft (Spülgas) gespült. Das verwendete Spülgas liefert die Basislinie für die Messung der CO₂-Konzentration und sorgt für eine hohe Selektivität der CO₂-Messung. Weil CO₂ durch die Membran diffundiert, steigt die thermische Leitfähigkeit an. Die Verwendung von Luft als Hintergrundgas eliminiert Interferenzen kleiner Mengen an N₂/O₂ im zu messenden Prozessmedium.

3.2.2 Bestimmung der CO₂-Konzentration

Der Anstiegsfaktor (RAMP), den das diffundierende Gas auf dem TC-Chip erzeugt (resultierende Spannung) ist proportional dem Partialdruck des CO₂ im Prozessmedium $p(\text{CO}_2)$.

Mit seinem eingebauten Temperaturfühler misst der InPro 5500 i die Temperatur direkt im Prozessmedium, um eine korrekte Temperaturkompensation vornehmen zu können. Die Temperaturkompensation ist erforderlich, weil die CO₂-Permeabilität der gasselektiven Membran von der Temperatur abhängt.

Anhand des gemessenen CO₂-Partialdrucks und der Prozesstemperatur lässt sich nach dem Henry-Gesetz die CO₂-Konzentration (g/L) exakt berechnen.

Das Henry-Gesetz:

Bei gegebener konstanter Temperatur ist die Konzentration eines Gases in einer Flüssigkeit mit bekanntem Volumen direkt proportional zum Partialdruck des entsprechenden Gases über der Flüssigkeit.

$$c(\text{CO}_2) = p(\text{CO}_2) * H$$

$p(\text{CO}_2)$ = Partialdruck CO₂

$c(\text{CO}_2)$ = Konzentration CO₂ (g/L)

H = Henry-Konstante

3.2.3 Messzyklen des InPro 5500 i

Spülzyklus (ca. 10 s)

Das Spülgas spült die Messkammer solange, bis der TC-Chip eine saubere Basislinie ausgibt.

CO₂ Messzyklus (ca. 10 s)

Das eindiffundierende CO₂ erhöht die gemessene Spannung (thermische Leitfähigkeit) und der Digitalsensor berechnet die CO₂ -Konzentration.

Der berechnete Wert wird digital an den Transmitter übertragen.



ISM-Sensor:

Der InPro 5500 i gehört zu den Sensoren mit Intelligent Sensor Management (ISM).

Prinzip: Der Sensorkopf enthält einen Mikroprozessor, der den Sensor überwacht, steuert und alle Sensordaten speichert. Der Datenzugriff erfolgt über einen Transmitter.

Folgende Daten sind dauerhaft im Sensor gespeichert:

- Sensortyp
- Seriennr.
- Softwareversion
- Hardwareversion
- Sensorbetriebszeit
- Zeit und Datum der Kalibrierung
- Kalibrierdaten/-tabelle
- CIP/SIP-Zyklen

3.3 Lieferumfang

Jeder Sensor wird vollständig zusammengesetzt und nach werksseitiger Testung sowie Kalibrierung zur Überprüfung des ordnungsgemässen Funktionierens mit folgender Komponente geliefert:

- Einem Qualitäts-Kontrollzertifikat
- Das Zertifikat über die Werkskalibrierung ist im Sensorspeicher abgelegt
- Materialbescheinigung 3.1 (gemäss EN 10204)
- Eine Schutzkappe zur sicheren Aufbewahrung



Hinweis: Stellen Sie sicher, dass der Sensor bei Nichtgebrauch in trockener Umgebung gelagert wird.



Hinweis: Wird die MembraCap (Membranhülse) entfernt oder ausgewechselt, geht die Werkskalibrierung verloren. Der Sensor muss neu kalibriert werden.

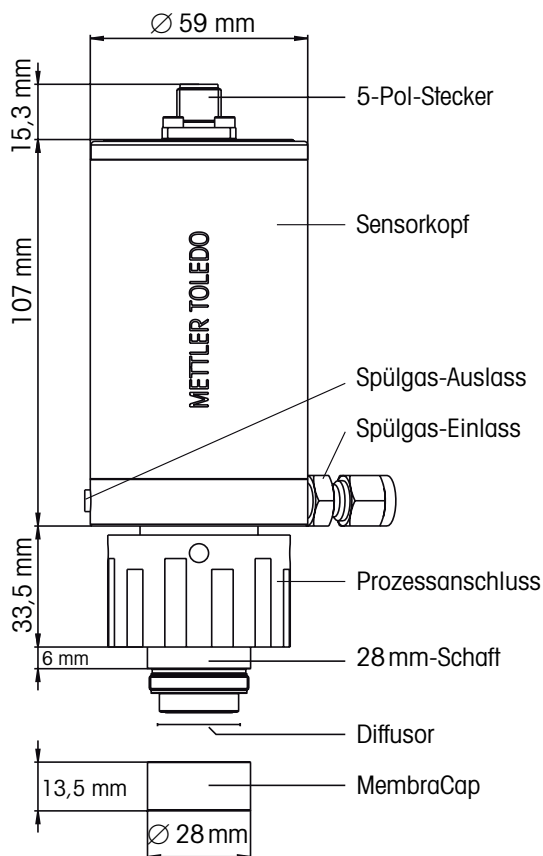
3.4 Produktübersicht

Der InPro 5500 i ist mit drei verschiedenen Prozessanschlüssen für die Messung von CO₂ in Brauereien und für die Karbonisierung von Limonaden erhältlich.

- Varivent DN40
- Tri-Clamp 2"
- 28 mm, M42

Der InPro 5500 i eignet sich für Anwendungen mit CIP- und SIP-Zyklen. Der Sensor verfügt über eine Schutzfunktion, die den Messkreis für CO₂ bei zu hohen Temperaturen automatisch abschaltet (> 55 °C) und wieder einschaltet, sobald die Temperatur gesunken ist (< 50 °C). Diese Funktion schützt den TC-Chip vor Schäden während CIP/SIP.

Abbildung:



4 Installation

Dank der digitalen «Plug and Measure»-Funktionalität kann der Benutzer unmittelbar nach der Installation mit der CO₂-Messung beginnen.

Der Sensor wird vom Transmitter automatisch erkannt. Alle zur automatischen Konfiguration erforderlichen Daten werden an den Transmitter übertragen. Die CO₂ -Konzentration wird daraufhin unmittelbar angezeigt.

Der Sensor ist werksseitig kalibriert. Die Daten sind im Sensorkopf gespeichert. Daher braucht der Anwender keine Kalibrierdaten einzugeben (um bei gegebener Temperatur die höchste Leistung zu erreichen empfehlen wir eine Prozesskalibrierung).

4.1 Einbau des Sensors



Wichtig! Nehmen Sie vor der Montage des Sensors die Schutzkappe ab.

Die mit dem Sensor verschraubte MembraCap (Membranhülse) darf keinesfalls entfernt werden. Wenn sie dennoch entfernt wurde, muss der Sensor neu kalibriert werden.

4.1.1 Einbau und Einbaulage des Sensors



Vorsicht! Den Sensor nicht gegen den Uhrzeigersinn drehen, wenn er in einer Armatur mit 28 mm eingebaut ist. Die MembraCap könnte sich sonst lösen.

Der Sensor ist in drei Ausführungen verfügbar und kann ohne Gehäuse in folgende Prozessanschlüsse/ Armaturen eingebaut werden:

- Hygienischer DN40 VARINLINE® Typ N Anschluss
- Hygienischer 2" Tri-Clamp® Anschluss
- 28 mm M42 Einschweisstützen
- 28 mm M42 VARINLINE® statische Armaturen

Der Sensor ist so einzubauen, dass die MembraCap in das zu messende Prozessmedium eintaucht.

- Es ist sicherzustellen, dass der Sensor seitlich oder von oben eingebaut ist
- Den Sensor keinesfalls von unten einbauen
- Den Sensor in einem Bereich mit freiem Zufluss einbauen
- Nicht in der Nähe von Pumpenauslässen einbauen



Mindestdurchfluss:

Für die ordnungsgemäße Funktion des Sensors ist eine Durchflussgeschwindigkeit von mindestens 0,5 m/s erforderlich.

4.1.2 Sensor ausbauen und lagern

- Damit der Sensor aus dem Prozess entfernt werden kann, muss die Leitung entleert werden. Wenn der Sensor in einer Aufnahme mit 28 mm eingebaut ist, darf er nicht entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden.
- Die MembraCap mit einem weichen Tuch trocknen
- Das Spülgas abstellen
- Spülgasanschluss trennen
- 5-poligen Steckanschluss trennen
- Die Schutzkappe wieder aufsetzen und den Sensor in trockener Umgebung einlagern

4.2 Spülgaszufuhr

Für die korrekte Funktion erfordert der Sensor eine Spülgaszufuhr. Das Spülgas hält die Messkammer trocken und verhindert die Bildung von Feuchtigkeit, die den Sensor beschädigen könnte.



Hinweis: Wenn der Spülgasfluss instabil oder unterbrochen ist, liefert der InPro 5500 i eine Fehlermeldung an den Transmitter und der Messkreis wird zum Schutz des Sensors abgeschaltet.

4.2.1 Anforderungen an die Spülgaszufuhr:

Die Luftversorgungen für diesen Sensor muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Druck: 1 – 2 bar
- Partikelfrei (40 Mikrometer)
- Kondensatfrei (Taupunkt unter – 10 °C)



Hinweis: Da das Spülgas den Sensor auch vor Feuchtigkeit schützt, muss eine kontinuierliche Gaszufuhr sichergestellt sein, auch wenn die Messungen des Sensors nicht benötigt werden.

Erscheint am Transmitter eine Alarmmeldung ist folgendes zu prüfen

Mögliche Ursachen für unregelmässige oder unterbrochene Luftzufuhr:

- Filter des Luft-Conditioners zugesetzt
- zugesetzter Ablauf am Sensor
- Einlassdruck zu gering

4.2.2 Spülgas am Sensor anschliessen

Der Spülgasanschluss erfolgt am Sensor mit einer flexiblen Leitung aus Nylon, PVC oder Edelstahl. Dafür ist der Sensor mit einem Swagelock-Anschluss 6 mm ausgestattet.

In Fällen, in denen sich die Anforderungen an die Luftversorgung nicht einhalten lassen, bietet

METTLER TOLEDO einen einfachen Spülgas-Conditioner. Er wird zwischen Luftversorgung und Sensor eingebaut (Bestell-Nr.: 30034319).

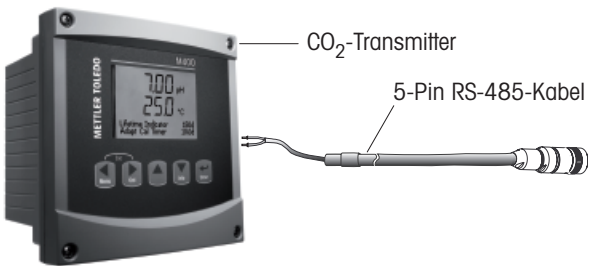
4.3 Anschlüsse

4.2.1 Den Sensor mit einem Kabel RS-485 verbinden

Der Sensor wird mit einem 5-poligen RS-485 Datenkabel am Transmitter angeschlossen. Das Kabel gewährleistet eine sichere Verbindung zwischen Transmitter und Sensor, auch unter den rauen Bedingungen in Industrieumgebungen.

Zum Anschliessen des Datenkabels am Sensor richten Sie den Schlitz des Anschlusses auf die Stifte des Steckers aus. Dann schrauben Sie den Stecker fest, um die beiden Teile fest miteinander zu verbinden.

4.2.2 Das Kabel am Transmitter anschliessen



Hinweis: Eine Übersicht über die Kabelbelegung finden Sie in der Kabelbedienungsanleitung von METTLER TOLEDO.

Hinweis: Informationen zum Anschliessen von Kabeln an die Anschlüsse des Transmitters finden Sie in der Transmitterbedienungsanleitung von METTLER TOLEDO.

Das Kabel ist in verschiedenen Längen bei METTLER TOLEDO erhältlich:

Schliessen Sie das Datenkabel wie in den Tabellen unten beschrieben an den Transmitter an.

RS 485 Kabel		Transmitter		
		M400	M800	
			Kanal 2	Kanal 4
Farbe	Funktion	TB4	TB2	
braun	24 DC +	1	9	9
schwarz	24 DC -	2	10	10
grau	shield	6	12	12
gelb	shield	6	15	15
blau	RS 485 -	7	13	13
weiss	RS 485 +	8	14	14

5 Betrieb

5.1 Inbetriebnahme

Jeder Sensor wird in einsatzbereitem Zustand geliefert. Nehmen Sie vor der Inbetriebnahme die Schutzkappe ab.

5.2 Konfiguration

5.2.1 Sensorerkennung

Bevor Sie einen CO₂-Sensor installieren, schlagen Sie im Handbuch für den Transmitter nach und konfigurieren Sie den Transmitter für die automatische Sensorerkennung. Der Transmitter M800 benötigt keinerlei Vorkonfiguration.

5.2.2 CO₂ -Löslichkeit und Temperaturfaktor

Der Sensor ist im Auslieferungszustand bereits für den Einsatz in der Brauerei vorkalibriert.

Der Sensor bietet eine Auswahl an CO₂-Löslichkeiten für Messungen in Bier oder Wasser. Für andere Getränke hat der Benutzer die Möglichkeit, individuelle Werte für CO₂-Löslichkeit und Temperaturfaktor einzugeben.

Standardwerte für die Messung in Bier (Temperaturbereich –5 ... 50 °C):

CO ₂ Löslichkeit (A):	1,420 g/l
Temperaturfaktor (B):	2485

Werte für Reinwasser:

CO ₂ Löslichkeit (A):	1,471 g/l
Temperaturfaktor (B):	2491

Werte für Cola:

CO ₂ Löslichkeit (A):	1,345 g/l
Temperaturfaktor (B):	2370

Für Getränke, bei denen dem Benutzer die exakte CO₂-Löslichkeit und der Temperaturfaktor bekannt sind, lassen sich die Werte individuell einstellen. Wenn der Benutzer die Faktoren für Löslichkeit und Temperatur prüfen möchte, kann er das mit den folgenden Formeln:

$$\text{HCO}_2 = A * \exp(B * (1/T - 1/298,15))$$

$$c\text{CO}_2 = \text{HCO}_2 * p\text{CO}_2$$

HCO₂ : Berechnete CO₂-Löslichkeit (Henry-Konstante) bei gemessener Prozesstemperatur.

A: Löslichkeit von CO₂ (g/l bei 25 °C)

B: Temperaturfaktor (gültig für –5 ... 50 °C)

cCO₂: Berechnete CO₂-Konzentration

5.3 Kalibrierung

5.3.1 Zweck der Kalibrierung

Informationen zur Kalibrierung finden Sie ebenfalls im Transmitterhandbuch.

Eine Kalibrierung ist spätestens nach jedem Austausch der MembraCap vorzunehmen.

Da die Messung der thermischen Leitfähigkeit direkt von den Diffusionseigenschaften der verwendeten MembraCap abhängen, ist eine Kalibrierung nach dem Austausch zwingend erforderlich, um korrekte CO₂-Messungen zu erhalten.

5.3.3 Einpunktkalibrierung inline und offline

Der Sensor liefert präzise Messwerte für CO₂ mit einer einfachen Kalibrierung der Steilheit mit Hilfe von reinem CO₂-Gas oder einem Gasgemisch mit bekanntem Partialdruck des enthaltenen CO₂.

Die Kalibrierung kann inline im Prozess oder nach Ausbau des Sensors im Labor erfolgen.

METTLER TOLEDO bietet eine Kalibrierbox an (Bestellnummer: 52300400) zur Unterstützung der Sensorkalibrierung im Labor. Die CalBox verfügt über einen Anschluss 6 mm für Kalibriergas.



Hinweis: Wenn die Kalibrierung im Labor vorgenommen werden soll ist sicherzustellen, dass Spülgas vorhanden ist.



Hinweis: Die Luftzufuhr (Spülgas) muss während der Dauer der Kalibrierung ununterbrochen gewährleistet sein.

Kalibrierung:

- Starten Sie die Kalibrierung durch Drücken der Taste Kal. am Transmitter und wählen Sie "Einpunktkalibrierung" aus.
- Die Prozessleitung muss mit Kalibriergas gefüllt sein.
- Nachdem der Sensor dem Kalibriergas ausgesetzt ist, bestätigen Sie am Transmitter mit "Sensor ist im Gas".
- Geben Sie den bekannten CO₂-Partialdruck im Kalibrieremenü in mbar oder hPa ein und fahren Sie fort.
- Standardmässig beginnt der Sensor die Kalibrierung, sobald sich die CO₂-Messung stabilisiert hat (Modus Auto-KAL.).
- Der Benutzer kann auch vom Modus Auto-KAL. in den Modus Manuell-KAL. wechseln. In diesem Fall lässt sich die Kalibrierung starten, sobald der Sensor einen Messwert liefert (etwa alle 20 Sekunden), der stabil genug ist.

- Wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist, speichern Sie die Kalibrierung mit "Justierung speichern" im Sensor.
- Es erscheint die Meldung "Kalibrierung erfolgreich" und der Benutzer erhält die Aufforderung "Sensor wieder einbauen".
- Der Sensor ist nun neu kalibriert und einsatzbereit



Hinweis: Wenn die Meldung "Kal. unzulässige Werte" erscheint, prüfen Sie bitte die Gaszufuhr (Kalibrier- und Spülgas) und/oder ob die MembraCap ausgetauscht werden muss. Brechen Sie bitte die Kalibrierung in diesem Fall ab.



Hinweis: Wenn lediglich eine Überprüfung der Kalibrierung erfolgen soll, wählen Sie im Menü des Transmitters "Kalibrierung speichern". Zum Abbrechen der Kalibrierung wählen Sie "Speichern abbrechen".



Hinweis: Nach Austausch der MembraCap muss der Sensor für mindestens 15 min. betrieben werden, bevor eine Kalibrierung erfolgen kann.



Hinweis: Denken Sie daran, dass bei der Kalibrierung mit CO₂-Referenzgas, der Sensor etwas abweichende Werte für CO₂ in Gas anzeigt. Der Grund ist, dass die Elektronik des Sensors mit einer Kompensation arbeitet, um in Flüssigkeiten korrekte Messwerte anzugeben. Bei der Kalibrierungsüberprüfung mit Referenzgas gehen Sie entsprechend Kapitel 6 vor und vergleichen Sie die alten mit den neuen Werten für Steilheit.

5.3.4 Inline Einpunkt-Prozesskalibrierung

Möchte der Benutzer, dass der Sensor dieselben Messwerte ausgibt, wie sie mit herkömmlichen Offline-Referenzmethoden für die CO₂-Messung gemessen werden, bietet der InPro 5500 i auch optional eine Einpunkt-Prozesskalibrierung.

Kalibrierung:

- Starten Sie die Kalibrierung durch Drücken der Taste Kal. am Transmitter und wählen Sie CO₂-Kalibrierung. Typ = Prozess
- Nehmen Sie eine Probe des Prozessmediums gleichzeitig während der CO₂-Wert mittels einer herkömmlichen Referenzmethode gemessen wird und bestätigen Sie die Entnahme.
- Nach der Messung des CO₂-Werts gehen Sie zurück zum Transmitter, starten Kal. erneut und geben den Referenzwert in mg/l, V/V, mbar oder hPa ein.
- Wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist, speichern Sie die Kalibrierung mit "Justierung speichern" im Sensor.
- Es erscheint die Meldung "Kalibrierung erfolgreich".

- Der Sensor ist nun prozesskalibriert und einsatzbereit.



Hinweis: Wenn die Meldung "Kal. unzulässige Werte" erscheint, prüfen Sie bitte die Referenzmessung oder ob die MembraCap ausgetauscht werden muss. Brechen Sie bitte die Kalibrierung in diesem Fall ab.

6 Wartung

6.1 Sensor überprüfen

6.1.1 Visuelle Prüfung

Zur Überprüfung des Sensors empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- Die Kontakte am Anschlussstecker müssen trocken sein. Feuchtigkeit, Korrosion und Schmutz im Anschlussstecker können zu Fehlanzeigen führen.
- Kabel auf Knickstellen, spröde Stellen oder Brüche überprüfen.
- Überprüfen Sie die MembraCap vor der Kalibrierung stets auf optisch sichtbare Anzeichen von Beschädigung. Die MembraCap muss intakt und sauber sein. Sollte die Membran verschmutzt sein, muss sie mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden.
- Der Membrankörper muss ein- bis zweimal jährlich ausgetauscht werden zur Erhaltung der maximalen Messleistung.
- Die MembraCap muss ebenfalls ausgetauscht werden, wenn der Sensor nicht kalibriert werden kann oder die MembraCap mechanisch beschädigt ist.
- Die Dynamische Anzeige der Lebensdauer (DLI) des Intelligent Sensor Management (ISM) zeigt dem Benutzer, wann die MembraCap ausgetauscht werden muss.



Vorsicht! Verwenden Sie niemals aggressive Reinigungsmittel. Diese können den Sensor beschädigen oder zu Fehlmessungen führen. Wenn sich Verschmutzungen nicht mit einem feuchten Tuch entfernen lassen, verwenden Sie ein schonendes Lösungsmittel (Alkohol). Sonstige Chemikalien dürfen nicht verwendet werden. Diese können den Sensor beschädigen oder zu Fehlmessungen führen.

6.1.3 Kontrolle des Sensors mit dem Transmitter

Prüfen Sie die Messwerte des Sensors gegen Referenzen oder Proben mit bekannten Werten.

Das kann inline im Prozessmedium erfolgen oder unter Verwendung von CO₂-Gas mit bekanntem Partialdruck. Für die Offline-/Laborüberprüfung verwenden Sie ausschliesslich Kalibriergas mit bekannter Zusammensetzung.

Wenn die gemessenen Werte vom erwarteten Wert abweichen, sollte eine neue Kalibrierung mit Referenzgas durchgeführt werden.



Hinweis: Nach Austausch der MembraCap muss der Sensor für mindestens 15 min. betrieben werden, bevor eine Kalibrierung erfolgen kann.

Sollte der Sensor auch nach Austausch der MembraCap nicht ordnungsgemäss funktionieren, senden Sie den Sensor zur Inspektion an Ihre METTLER TOLEDO Vertretung.

Beispiel: Sensorüberprüfung mit einem Transmitter und Kalibriergas:

- Drücken Sie die Taste "Sensor kalibrieren" und Bestätigen Sie die Auswahl.
- Wählen Sie "1-Punkt CO₂" -Kalibrierung und Bestätigen Sie die Auswahl.
- Starten Sie die Kalibrierung, sobald der Sensor ins Gas eingetaucht ist.
- Geben Sie den Partialdruck des Kalibriergases ein.
- Der Transmitter zeigt nun die Steilheit an. $S = **mV$ und die Werte für die Basislinie $BL = **mV$ und Aufforderung "Kalibrierung speichern".
- Wenn Sie möchten, dass der Sensor die Messungen auf Grundlage der neuen Kalibrierung durchführt, wählen Sie "Justierung speichern".
- Wenn Sie nur die Kalibrierdaten speichern möchten, wählen Sie "Kalibrierung speichern" (der Sensor führt die Messungen dann mit den vorher eingestellten Kalibrierdaten durch).
- Bei der Kalibrierungsüberprüfung mit Referenzgas vergleichen Sie die Werte für Steilheit mit denen vorangegangener Kalibrierungen. Die letzten 3 Kalibrierungen sind im ISM-Infomenü gespeichert (Infomenü: Cal Data)



Hinweis: Der Sensor verwendet weiterhin die vorherigen Kalibrierdaten für die Messungen. Der Sensor arbeitet nur dann mit den neuen Kalibrierdaten, wenn der Befehl "Justierung speichern" gegeben wurde. Mit dem Befehl "Kalibrierung speichern" werden die Kalibrierdaten zur Überwachung der Kalibrierung abgespeichert.



Hinweis: Wenn die Meldung "Kal. unzulässige Werte" erscheint, prüfen Sie bitte die Zufuhr von Kalibrier- und Spülgas. Bleibt die Meldung bestehen, ersetzen Sie die MembraCap und führen Sie eine erneute Kalibrierung durch.

6.1.4 ISM Diagnose

Dynamische Anzeige der Lebensdauer: DLI

Die DLI liefert Informationen zur verbleibenden Nutzungsdauer der MembraCap. Solange die DLI einen Wert grösser null zeigt, befindet sich das System exakt im vorgegebenen Genauigkeitsbereich nach einer Kalibrierung. Zeigt die DLI null an, muss die MembraCap sofort ersetzt werden.

Verschleissfaktoren für die MembraCap:

- Temperatur während der Messung
- Anzahl CIP-Zyklen
- Anzahl SIP-Zyklen

DLI Berechnung: Unter Berücksichtigung oben genannter Parameter erfolgt die Berechnung der tatsächlichen Belastung, die der Sensor ausgesetzt ist. Die über die Zeit aufgetretene Sensorbelastung geteilt durch die bereits vergangene Zeit bildet die Basis der Berechnung der noch verbleibenden Nutzungsdauer.



Hinweis: Für eine korrekte DLI Berechnung ist eine präzise Kalibrierung unbedingte Voraussetzung.

Adaptiver Kalibriertimer: ACT

Der ACT liefert Informationen darüber, wann die nächste Kalibrierung fällig ist. Er sorgt dafür, dass die Messungen innerhalb der spezifizierten Genauigkeit liegen. Die Berechnung basiert auf den Informationen zum Sensorverschleiss.

Kalibrierhistorie

Die Daten der letzten drei Kalibrierungen und der Werkskalibrierung sind im Sensor gespeichert. Diese Daten können mit einem Transmitter ausgelesen werden.

Die Kalibrierhistorie liefert wertvolle Informationen über die Qualität der Kalibrierung und den Verschleiss der MembraCap.

6.1.5 ISM Funktionalität

Mit der integrierten ISM-Funktion kann der Sensor umfassend überwacht werden. Folgende Parameter sind im Sensor gespeichert:

- Seriennr.
- Sensortyp
- Kalibrierdaten
- CIP-/SIP-Zähler
- Steilheit
- Basislinien

Sobald der Sensor an einen Transmitter angeschlossen wird, starten folgende automatischen Prüfläufe:

- Digitale Kommunikation

- Plug and Measure
- Vorkalibrierung
- Vorausschauende Wartung

6.2 MembraCap austauschen

Der Sensor ist so konstruiert, dass Benutzer die Verschleissteile in kürzester Zeit austauschen können.

Erreicht wird dies, indem nur ein einziges Teil ausgetauscht werden muss, nämlich die MembraCap.

Die MembraCap ist einteilig und verfügt über eine Polymermembran, die eindiffundierendes CO₂ zur Messkammer leitet, in der die thermische Leitfähigkeit gemessen wird.



Vorsicht! Wenn die MembraCap entfernt wurde, müssen Sie vorsichtig mit den Einbauten des Sensors umgehen. Eine Beschädigung oder Verunreinigung der inneren Teile, speziell des Chips für die Leitfähigkeit kann das Signal beeinflussen oder den Sensor zerstören.

Beim Austauschen der MembraCap müssen die folgenden Anweisungen beachtet werden:



Vorsicht! Führen Sie die nachfolgenden Arbeitsschritte nur an einem sauberen Arbeitsplatz aus.



Vorsicht! Stellen Sie sicher, dass Sie den Sensor mit dem Kopf nach unten halten (Abb. 1, 2 und 3). Sonst kann der Diffusor herausfallen und der Chip für thermische Leitfähigkeit liegt frei. Fällt der Diffusor heraus, reinigen Sie ihn sorgfältig und setzen Sie ihn wieder oben in den Sensor ein.

Austausch:



Abb. 1: Halten Sie den Sensor bei Wartungsarbeiten wie Austausch der MembraCap stets mit dem Kopf nach unten.



Abb. 2: Sensoransicht mit entferntem Diffusor



Abb. 3: Sensor ohne MembraCap

1. Sensor vorsichtig mit einem weichen Tuch abtrocknen.
2. MembraCap-Schafthülse vom Sensorschaft abschrauben und vorsichtig vom Sensor abziehen (Abb. 4).
3. Platzieren Sie die neue MembraCap oben auf dem Innenkörper des Sensorschafts (Abb. 5).
4. MembraCap über den Sensor schieben und vorsichtig im Uhrzeigersinn (handfest) einschrauben (Abb. 6 und 7).
5. Nach jedem Austausch der MembraCap, muss die DLI am Transmitter manuell zurückgesetzt werden.
6. Nach jedem Austausch der MembraCap muss der Sensor neu kalibriert werden. Dazu ist eine Einpunktkalibrierung mit CO₂-Kalibriergas oder eine Prozesskalibrierung in einer Messlösung erforderlich. Sicherstellen, dass die DLI vor der Kalibrierung zurückgesetzt wird.



Abb. 4: MembraCap entgegen dem Uhrzeigersinn abschrauben



Abb. 5: Neue MembraCap oben am Sensor anbringen



Abb. 6: Neue MembraCap aufschrauben



Abb. 7: Sensor mit neuer MembraCap, bereit zur Kalibrierung



Vorsicht! Die Qualität dieser Kalibrierung ist kritisch hinsichtlich der Sensorleistung und der Genauigkeit der Diagnostik.

6.3 Fehlerbehandlung

Im Servicemenü angezeigte Meldung	Im INFO-Menü angezeigte Meldung	Mögliche Ursache	Empfehlungen
ChX error CO2 slope > errorlimit high	ChX error CO2 slope > errorlimit high	<ul style="list-style-type: none"> • Membran verschlissen • falsche Kalibrierdaten eingegeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen • korrekte Kalibrierdaten eingeben
ChX error CO2 slope < errorlimit low	ChX error CO2 slope < errorlimit low	<ul style="list-style-type: none"> • Membran verschlissen • Spülgasfluss unzureichend • falsche Kalibrierdaten eingegeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen • Spülgasfluss korrekt einstellen • korrekte Kalibrierdaten eingeben
ChX CO2 overrange	ChX CO2 out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Membran undicht • Spülgasfluss unzureichend • Feuchtigkeit im Sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen • Spülgasfluss korrekt einstellen • an Kundendienst wenden
ChX CO2 underrange	ChX CO2 out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Feuchtigkeit im Sensor • Elektronik driftet 	<ul style="list-style-type: none"> • an Kundendienst wenden
ChX Temp. overrange	ChX Temp. out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur oberhalb Messber. (z.B. während CIP/SIP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesstemperatur absenken • keine weiteren Massnahm. erforderlich
ChX Temp. underrange	ChX Temp. out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur unterhalb Messber. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesstemperatur anheben
ChX CIP counter expired	ChX CIP counter expired	<ul style="list-style-type: none"> • zu viele CIPs 	<ul style="list-style-type: none"> • k.A.
ChX SIP counter expired	ChX SIP counter expired	<ul style="list-style-type: none"> • zu viele SIPs 	<ul style="list-style-type: none"> • k.A.
ChX TC sensor cut off	ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur oberhalb Messber. • TC-Sensor ausgefallen • Feuchtigkeit im Sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesstemperatur absenken • Sensor auf eingedrung. Feuchtigkeit oder Schäden an Membran prüfen --> CO2-Messung im Transmittermenü zurücksetzen
ChX board error	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> • Platine defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • an Kundendienst wenden
CHX TC-sensor fail	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> • Membran undicht • Feuchtigkeit im Sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor auf eingedrung. Feuchtigkeit oder Schäden an Membran prüfen --> CO2-Messung im Transmittermenü zurücksetzen
CHX valve open	ChX CO2 not reliable	erscheint wenn: <ul style="list-style-type: none"> • TC-Sensor ausgefallen • Membr.fehler aktiv • Temp.oberhalb Messbereich 	<ul style="list-style-type: none"> • k.A.
ChX SW error	ChX software error	<ul style="list-style-type: none"> • FW des Mess- und Kommunikationsprozessors inkompatibel 	<ul style="list-style-type: none"> • an Kundendienst wenden
ChX error CO2 slope > warninglimit high	ChX error CO2 slope > warninglimit high	<ul style="list-style-type: none"> • Membran verschlissen • falsche Kalibrierdaten eingegeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen • korrekte Kalibrierdaten eingeben

ChX error CO2 slope < warninglimit low	ChX error CO2 slope < warninglimit low	<ul style="list-style-type: none"> • Membran verschlissen • Spülgasfluss zu niedrig • falsche Kalibrierdaten eingegeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen • Spülgasfluss korrekt einstellen • korrekte Kalibrierdaten eingeben
ChX BL out of range	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> • Spülgasfluss unzureichend • Feuchtigkeit im Sensor • Elektronik driftet 	<ul style="list-style-type: none"> • korrekten Spülgasfluss einstellen • an Kundendienst wenden • an Kundendienst wenden
ChX membrane error	ChX change membrane	<ul style="list-style-type: none"> • Membran undicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen
ChX DLI expired	ChX DLI expired	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensdauer der Membran möglicherweise überschritten 	<ul style="list-style-type: none"> • Membran austauschen • DLI-Zähler zurücksetzen
ChX Cal required	ChX Cal required	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitfenster seit letzter Kalibrierung möglicherw. zu lang 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrierung durchführen
ChX Temp. not reliable	ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschluss oder Unterbrechung in Temperaturkabel • Temperatur Störung Sensor • Elektronikdefekt Platine 	<ul style="list-style-type: none"> • an Kundendienst wenden • an Kundendienst wenden • an Kundendienst wenden

7 Lagerung

Der Sensor sollte zum Lagern sauber und trocken sein. Die Schutzkappen müssen auf den Sensor und die Kabelanschlüsse aufgesteckt werden, wenn der Sensor ausser Betrieb genommen wird.

Die Schutzkappe des Sensors enthält eine Kapsel mit Trocknungsmittel, um den Sensor trocken zu halten.

Stellen Sie sicher, dass eine frische Kapsel in die Schutzkappe kommt, bevor Sie die Kappe auf den Sensor stecken.



Vorsicht! Ohne Schutzkappe darf der Sensor nicht eingelagert werden.

8 Technische Daten

8.1 Zertifikate

Jeder Sensor wird mit einem Set von 3.1 Zertifikaten (entsprechend EN 10204) ausgeliefert.

Alle mit dem Prozessmedium in Berührung kommenden Metallteile (Sensorschaft, MembraCap) sind mit einem Symbol gekennzeichnet, das auf die Schmelznummer auf dem mitgelieferten Zertifikat verweist.

Alle mit dem Prozessmedium in Berührung kommenden Metallteile (Sensorschaft und Membrankörper) sind poliert, damit sie eine Oberflächenrauheit von weniger 0,4 µm (16 µin) aufweisen. Dies entspricht einer Oberflächenrauheit von N5 (entsprechend ISO 1320:1992).

8.2 Technische Daten

InPro 5500 i	
Messprinzip	Thermische Leitfähigkeit
Betriebsbedingungen	
Zulässiger Druckbereich während der Messung	0 ... 20 bar absolut (Druckspitzen ausgenommen)
Mechanische Druckbeständigkeit = zulässiger Druckbereich	
Zulässiger Temperaturbereich während der Messung	-5 ... 50 °C
Mechanische Temperaturbeständigkeit	-5 ... 120 °C
Sensorleistung	
Betriebsbereich	0 ... 10 bar p(CO ₂) 0 ... 15 g/l CO ₂ 0 ... 7 V/V CO ₂
Genauigkeit in Flüssigkeiten	innerhalb ± 1 % ± 5 °C der Kalibriertemperatur ± 2 % Überschreitung Temperaturbereich 0 ... 50 °C
Zykluszeit	< 20 s
Minstdurchfluss:	min. 0,5 m/s
Konstruktionsmerkmale	
Prozessanschlüsse	- Varivent™ Typ N - Tri-Clamp® 2" - 28 mm mit Überwurfmutter M42
Temperaturkompensation	automatisch mit eingebauter RTD
Kabelverbindung (digital)	5-polig, RS 485 Datenkabel
O-Ring-Material (medienberührte Teile)	EPDM (anderes Material auf Anfrage)
CO ₂ -selektives Membranmaterial	PTFE/Silikon (verstärkt mit Stahlnetz)
Material Sensorgehäuse (medienberührte Teile)	316L Edelstahl
Oberflächenrauheit der medienberührten Teile	N5 (Ra = 0,4 µm)
IP Schutzart	IP 67
Zertifikate MaxCert™	
Materialbescheinigung 3.1 B	Ja
Endkontrolle	Ja

9 Bestellinformation

Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte dem technischen Datenblatt. Wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Vertreter.

9.1 Sensoren

Sensoren	Bestell-Nr.
InPro 5500i/Varivent Typ N	30 034 265
InPro 5500i/Tri-Clamp-2"	30 034 266
InPro 5500i/28 mm/M42	30 034 264

9.2 Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.
CalBox	52 300 400
Spülgas-Conditioner	300 343 19

Kabel	Bestell-Nr.
Datenkabel (5-polig) für InPro 5500i Temperaturbereich –30–80 °C	
Datenkabel RS485, 2 m	52 300 379
Datenkabel RS485, 5 m	52 300 380
Datenkabel RS485, 10 m	52 300 381
Datenkabel RS485, 15 m	52 206 422
Datenkabel RS485, 25 m	52 206 529
Datenkabel RS485, 50 m	52 206 530

9.3 Ersatzteile

Ersatzteile	Bestell-Nr.
MembraCap	300 34 318
O-Ring-Set (Varivent)	300 38 616

9.4 Empfohlene Transmitter

Transmitter	Bestell-Nr.
M400, Typ 3	52 121 350
M800, 2-Kanal	52 121 813



Hinweis: Keine Armaturen erforderlich. Der Sensor ist für den direkten Einbau in die drei angebotenen Prozessanschlüsse ausgelegt!

Sonde CO₂ InPro[®] 5500 i

Instructions d'utilisation

Table des matières

1	Introduction	61
2	Remarques importantes	62
2.1	Remarques concernant les consignes de fonctionnement	62
2.2	Utilisation prévue	62
2.3	Consignes de sécurité	63
2.4	Exemples d'applications courantes :	64
3	Description du produit	65
3.1	Informations générales	65
3.2	Principe	65
3.2.1	Mesure de la conductivité thermique du CO ₂ dans les liquides	65
3.2.2	Détermination de la concentration de CO ₂	66
3.2.3	Cycles de mesures avec la sonde InPro 5500 i	66
3.3	Équipement livré	67
3.4	Caractéristiques de l'équipement	68
4	Installation	69
4.1	Montage de la sonde	69
4.1.1	Montage et mise en place de la sonde	69
4.1.2	Retrait et stockage de la sonde	70
4.2	Alimentation air de purge	70
4.2.1	Critères requis pour l'alimentation de l'air de purge :	70
4.2.2	Branchement de l'air de purge à la sonde	70
4.3	Branchements	71
4.2.1	Branchement de la sonde à un câble RS-485	71
4.2.2	Branchement du câble au transmetteur	71
5	Fonctionnement	72
5.1	Démarrage	72
5.2	Configuration	72
5.2.1	Détection de la sonde	72
5.2.2	Solubilité CO ₂ et facteur temp.	72
5.3	Étalonnage	73
5.3.1	Objectif de l'étalonnage	73
5.3.3	Étalonnage en un point unique, en ligne et hors-ligne	73
5.3.4	Étalonnage en un point pendant le procédé en ligne	75
6	Maintenance	76
6.1	Inspection de la sonde	76
6.1.1	Inspection visuelle	76
6.1.3	Tests de la sonde avec un transmetteur	76
6.1.4	Diagnostic ISM	77
6.1.5	Conception ISM	78
6.2	Remplacement du MembraCap	79
6.3	Traitement des erreurs	83
7	Stockage	84
8	Spécification du produit	85
8.1	Certificats	85
8.2	Spécifications	86
9	Informations nécessaires à la commande	87
9.1	Sondes	87
9.2	Accessoires	87
9.3	Pièces détachées	87
9.4	Transmetteurs recommandés	87

1 Introduction

Merci d'avoir acheté la **sonde InPro 5500 i de METTLER TOLEDO**.

L'élaboration de la série InPro fait intervenir une technologie de pointe et respecte les réglementations actuellement en vigueur en matière de sécurité.

Malgré tout, un usage incorrect pourrait entraîner des risques pour l'utilisateur ou des tiers, et des effets défavorables sur le site ou d'autres équipements.



Il est donc nécessaire que les personnes impliquées lisent et comprennent bien les consignes de fonctionnement avant de commencer à travailler avec la sonde.



Le manuel d'instruction doit toujours être conservé à proximité, dans un endroit accessible à toute personne travaillant avec la sonde InPro.

Si vous avez des questions auxquelles ce manuel d'instruction n'apporte pas de réponse ou si certains points ne sont pas suffisamment détaillés, veuillez contacter votre fournisseur METTLER TOLEDO. Il se fera un plaisir de vous aider.

2 Remarques importantes

2.1 Remarques concernant les consignes de fonctionnement

Ces consignes donnent toutes les informations nécessaires pour utiliser la sonde InPro 5500 i comme il convient et en toute sécurité.

Les consignes de fonctionnement sont destinées au personnel chargé du fonctionnement et de la maintenance des sondes. Ces personnes sont censées bien connaître le fonctionnement de la sonde et de l'équipement sur lequel elle est installée.

Symboles et notices d'avertissement

Ce manuel d'instruction identifie les consignes de sécurité et les informations supplémentaires avec les symboles suivants :



Ce symbole attire l'attention sur les instructions de sécurité et les avertissements de danger potentiel qui, s'ils ne sont pas pris en compte, sont susceptibles de provoquer des lésions corporelles et/ou des dommages matériels.



Ce symbole identifie les instructions et les informations supplémentaires qui, en cas de négligence, pourraient entraîner des défauts, un mauvais fonctionnement et éventuellement une perte de production.

2.2 Utilisation prévue

Les sondes InPro 5500 i de METTLER TOLEDO sont prévues exclusivement pour mesurer en ligne la concentration de dioxyde de carbone dans des liquides, conformément à la description de ce manuel d'instruction.

Tout autre usage de ces sondes, différent du champ d'application décrit dans ce manuel d'instruction ou dépassant celui-ci, sera considéré comme inapproprié et incompatible avec l'objectif visé.

Le fabricant/fournisseur décline toute responsabilité en cas de dommage résultant d'un usage inapproprié. Le risque incombe entièrement à l'utilisateur/opérateur.

Autres conditions préalables à une utilisation appropriée :

- respecter les instructions, les remarques et les exigences figurant dans ce manuel d'instruction.
- se charger régulièrement des inspections, de la maintenance et des tests fonctionnels de tous les composants associés, qui implique également la conformité vis-à-vis des réglementations de fonctionnement au niveau local et de celles relatives à la sécurité du site.

- respecter toutes les informations et tous les avertissements fournis dans la documentation, en ce qui concerne les produits utilisés conjointement à la sonde (support, transmetteurs, etc.).
- observer toutes les réglementations de sécurité régissant l'équipement dans lequel la sonde est installée.
- faire fonctionner correctement l'équipement, conformément aux conditions prescrites en matière d'environnement et de fonctionnement, et respecter des positions d'installation admissibles.
- consulter le département d'analyse industrielle (process analytics) de METTLER TOLEDO en cas de doute.

2.3 Consignes de sécurité



- L'opérateur du site doit avoir pleinement conscience des risques et dangers potentiels liés au fonctionnement du procédé ou du site en particulier. Il est chargé d'assurer la formation correcte de la main-d'œuvre, de prévoir les panneaux et marquages indiquant des sources de danger possibles, et de choisir l'instrumentation de pointe qui convient.
- Il est essentiel que le personnel impliqué dans la mise en service, le fonctionnement ou la maintenance de ces sondes ou de l'un des équipements associés (à savoir supports, transmetteurs, etc.) ait reçu une formation adéquate sur le procédé en soi, ainsi que sur l'usage et la manipulation de l'équipement associé. Cela inclut la lecture et l'assimilation de ce manuel d'instruction.
- L'opérateur du site est finalement chargé d'assurer la sécurité du personnel ainsi que du site à proprement parler. Ceci est valable en particulier dans le cas de sites exploités sur des zones dangereuses.
- Les sondes à conductivité thermique et les composants associés n'ont aucun effet sur le procédé en soi et ne peuvent pas influencer celui-ci comme s'il s'agissait d'une forme de système de contrôle.
- Les intervalles et les programmes de maintenance et d'entretien dépendent des conditions d'application, de la composition du milieu de l'échantillon, de l'équipement du site et de l'importance des caractéristiques de contrôle de sécurité du système de mesure. Comme les procédés varient considérablement, lorsque des programmes sont spécifiés, ils doivent être considérés uniquement comme provisoires. Dans tous les cas, ils doivent être définis individuellement et vérifiés par l'opérateur du site.
- Lorsque des protections spécifiques sont nécessaires (notamment verrous, étiquettes ou

systèmes de mesure redondants), elles doivent être fournies par l'opérateur du site.

- Si une sonde est défectueuse, il ne faut jamais l'installer, ni la mettre en service.
- Le seul travail de maintenance qui peut être réalisé sur les sondes est celui décrit dans ce manuel de fonctionnement.
- Pour le remplacement de composants défectueux, utilisez uniquement les pièces détachées proposées par votre fournisseur METTLER TOLEDO (voir la liste des pièces de rechange dans la section 9.3).
- Il est interdit de modifier les sondes et les accessoires. Le fabricant décline toute responsabilité en cas de dommages occasionnés par des modifications non autorisées. Le risque incombe exclusivement à l'utilisateur.

2.4 Exemples d'applications courantes :

Vous trouverez ci-après une liste d'exemples de domaines d'application courants pour la sonde à dioxyde de carbone. Cette liste n'est pas exhaustive.

Mesures dans des liquides :

- Brasserie
- Filtration de boisson
- Stations de remplissage – gazéification de boisson

3 Description du produit

3.1 Informations générales

La sonde InPro 5500 i est conçue pour être utilisée dans le secteur de la brasserie et des boissons gazeuses, pour mesurer des niveaux de dioxyde de carbone faibles à élevés en ligne dans les liquides.

La **sonde de dioxyde de carbone InPro 5500 i**, dotée d'une sonde de température intégrée, sert à mesurer le dioxyde de carbone à des niveaux de concentration faibles à élevés (0 à 15 g/l CO₂).

La sonde est **compatible NEP/SEP** (Clean-In-Place/Steam-in-place).

La sonde InPro 5500 i est dotée des fonctionnalités ISM et « Plug and Measure », ainsi que de caractéristiques de diagnostic améliorées.

3.2 Principe

La sonde InPro 5500 i utilise le principe de conductivité thermique pour déterminer la concentration de CO₂. La conductance thermique sert à mesurer la quantité de chaleur qui passe en unité de temps à travers une plaque d'une aire et d'une épaisseur donnée, lorsque sa face opposée présente une différence de température d'un kelvin.

3.2.1 Mesure de la conductivité thermique du CO₂ dans les liquides

Chaque gaz possède une conductivité thermique spécifique. Le système est donc à même de mesurer une concentration de gaz dans un mélange binaire lorsque ce gaz possède une conductivité thermique nettement distincte de celle du gaz d'arrière-plan. Le mélange gazeux binaire d'arrière-plan utilisé pour mesurer le CO₂ pour la sonde InPro 5500 i est l'air (N₂/O₂).

La sonde InPro 5500 i fait intervenir la technique de la diffusion gazeuse par le biais d'un corps à membrane plongé dans le liquide à mesurer (bière ou boisson gazeuse). Le CO₂ diffusé est ensuite mesuré par la puce de conductivité thermique intégrée.

Le volume de l'espace de tête de la sonde contenant la sonde TC subit régulièrement une purge à l'air (gaz de purge). Le gaz de purge utilisé constitue la valeur de base pour mesurer le CO₂ et il permet d'obtenir une mesure très sélective sur le plan du CO₂. Lorsque le CO₂ se diffuse à travers la membrane, la conductivité thermique augmente. L'utilisation de l'air comme gaz d'arrière-plan permet d'éliminer l'interférence de petites quantités de N₂/O₂ présents dans le liquide du procédé mesuré.

3.2.2 Détermination de la concentration de CO₂

Le facteur de hausse (RAMP) que le gaz de diffusion génère sur la puce TC (tension résultante) est proportionnel à la pression partielle du CO₂ dans le liquide du procédé $p(\text{CO}_2)$.

Grâce à sa sonde de température intégrée, l'InPro 5500 i mesure directement la température du procédé pour assurer une compensation précise de la température. En effet, il est nécessaire de compenser la température à cause de la dépendance de la perméabilité du CO₂ de la membrane de sélection du gaz.

La pression partielle de CO₂ mesurée et la température du procédé permettent de calculer exactement la concentration de CO₂ (g/l) moyennant la loi de Henry.

La loi de Henry :

À température constante, la quantité de gaz dissous dans un type et un volume donnés de liquide est directement proportionnelle à la pression partielle de ce gaz en équilibre avec ce liquide.

$$c(\text{CO}_2) = p(\text{CO}_2) * H$$

$p(\text{CO}_2)$ = pression partielle du CO₂

$c(\text{CO}_2)$ = concentration CO₂ (g/L)

H = constante de Henry

3.2.3 Cycles de mesures avec la sonde InPro 5500 i

Cycle de purge (10 secondes environ)

Le gaz de purge rince la chambre de mesure jusqu'à ce que la puce TC détermine une valeur de base fixe.

Cycle de mesure du CO₂ (10 secondes environ)

Le CO₂ qui se diffuse augmente la tension mesurée (conductivité thermique) et la sonde numérique calcule la concentration de CO₂.

La valeur calculée est envoyée sous forme numérique au transmetteur branché.



Sonde ISM :

La sonde InPro 5500 i est équipée de la fonctionnalité ISM (Intelligent Sensor Management).

Principe : la tête de la sonde contient un microprocesseur qui supervise et contrôle la sonde et se charge également de stocker toutes ses données. Les données sont accessibles via le transmetteur.

Les données suivantes sont stockées de manière permanente sur la sonde :

- type de sonde
- n° de série
- version de logiciel
- version matérielle
- durée de service
- heure et date de l'étalonnage
- tableau/données d'étalonnage
- Cycles NEP/SEP

3.3 Équipement livré

Chaque sonde livrée est parfaitement assemblée, testée en usine et étalonnée pour fonctionner correctement, accompagnée :

- d'un certificat de contrôle qualité
- d'un certificat d'étalonnage usine (stocké dans les composants électroniques de la sonde)
- de certificats d'inspection 3.1 (conformément à la norme EN 10204)
- d'un manchon de protection pour assurer le stockage fiable



Remarque : Si la sonde n'est pas utilisée, elle doit être stockée dans un environnement sec.



Remarque : Si le MembraCap (manchon de la membrane) est enlevé ou remplacé, l'étalonnage usine est nul. Il est donc nécessaire de réétalonner la sonde.

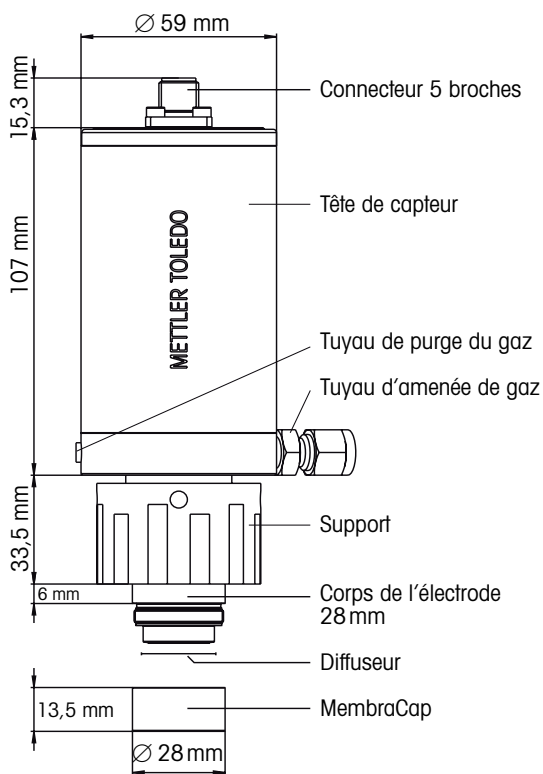
3.4 Caractéristiques de l'équipement

L'InPro 5500 i est disponible avec trois supports différents qui permettent de mesurer le CO₂ dans le secteur de la brasserie et des boissons gazeuses.

- Varivent DN40
- TriClamp 2"
- 28 mm ; M42

La sonde InPro 5500 i peut être employée dans les applications impliquant des cycles NEP et SEP. La sonde possède une fonction protectrice dans laquelle la chaîne de mesure du CO₂ s'éteint lorsque des températures élevées sont atteintes (> 55 °C) et se rallume lorsque la température baisse (< 50 °C). Cette fonction permet de garantir que la puce TC ne sera pas endommagée au cours du NEP/SEP.

Illustration :



4 Installation

La fonctionnalité numérique « Plug and Measure » permet à l'utilisateur de mesurer les niveaux de CO₂ juste après l'installation.

Le transmetteur reconnaît automatiquement la sonde et toutes les données pertinentes sont envoyées sur celui-ci en vue de la configuration automatique. Le niveau de CO₂ s'affiche alors immédiatement.

La sonde est étalonnée en usine et les données sont stockées sur celle-ci. Par conséquent, l'utilisateur n'a pas besoin de saisir les données d'étalonnage (pour obtenir des performances optimales à une température donnée, nous recommandons de procéder à un étalonnage de procédé).

4.1 Montage de la sonde



Important ! Retirez le manchon de protection avant de monter la sonde.

Ne retirez pas le MembraCap (manchon de la membrane) qui est vissé sur la sonde. Sinon, il faudra procéder à un nouvel étalonnage de la sonde.

4.1.1 Montage et mise en place de la sonde



Attention ! Ne tournez pas la sonde dans le sens inverse des aiguilles d'une montre lorsqu'elle est installée sur un support de 28 mm. Cela pourrait desserrer le MembraCap.

La sonde est disponible en trois versions et peut être ajustée sans support sur les supports/armatures suivants :

- Connexion sanitaire DN40 VARINLINE® Type N
- Connecteur sanitaire 2" Tri-Clamp®
- Soudure M42 de 28 mm sur manchons
- Adaptateurs stationnaires VARINLINE® M42 de 28 mm

La sonde doit être installée de manière à ce que le MembraCap soit en contact avec le milieu à mesurer.

- Prenez soin de monter la sonde via le côté ou via le dessus
- Évitez de monter la sonde par en dessous
- Montez la sonde en position de débit ascendant
- Évitez une position proche des décharges de la pompe

Critères de débit :

Pour que la sonde fonctionne correctement, il faut que le débit du tuyau atteigne au minimum 0,5 m/s

4.1.2 Retrait et stockage de la sonde

- Pour retirer la sonde du procédé, il faut drainer le tuyau. Si la sonde est installée sur un manchon de 28 mm, évitez de la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Séchez le MembraCap avec un tissu doux
- Coupez le débit de l'air de purge
- Débranchez la connexion de l'air de purge
- Débranchez le connecteur à 5 broches
- Remettez le capuchon de protection et stockez la sonde dans un endroit sec

4.2 Alimentation air de purge

Pour fonctionner correctement, la sonde doit être alimentée en gaz de purge. L'air de purge permet également de maintenir au sec la chambre à gaz de mesure et d'empêcher la formation d'humidité, susceptible d'endommager la sonde.



Remarque : Si le débit d'air de purge est instable ou interrompu de quelque manière que ce soit, l'InPro 5500 i affiche un message d'erreur sur le transmetteur et le circuit de mesure s'arrête afin de protéger la sonde.

4.2.1 Critères requis pour l'alimentation de l'air de purge :

Toutes les distributions d'air qui remplissent les critères requis ci-dessous peuvent être utilisées avec cette sonde :

- pression distribuée : 1–2 bars
- sans particules (40 micromètres)
- sans condensation (point de rosée inférieur à –10 °C)



Remarque : comme l'alimentation de l'air de purge protège également la sonde contre l'humidité, elle doit fonctionner en permanence, même si la sonde n'a pas besoin d'effectuer de mesures.

Si le transmetteur affiche une alarme, il convient de vérifier les points suivants.

Source possible de distribution d'air instable ou interrompue :

- filtre contaminé sur le conditionneur de distribution d'air
- connexion du tube de sortie de la sonde
- pression d'entrée insuffisante

4.2.2 Branchement de l'air de purge à la sonde

Pour brancher l'alimentation de l'air de purge à la sonde, utilisez un tuyau en nylon flexible, en PVC ou en acier inoxydable. La sonde est fournie à cet effet avec un raccord Swagelok de 6 mm.

Pour les cas où il est impossible de remplir les critères requis en matière d'alimentation d'air, METTLER TOLEDO propose un conditionneur simple de gaz de purge, qui peut être monté entre l'alimentation d'air et la sonde (Référence : 30034319).

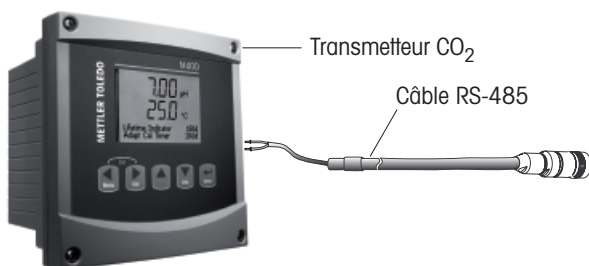
4.3 Branchements

4.2.1 Branchement de la sonde à un câble RS-485

La sonde est reliée au transmetteur par un câble de données RS-485 à 5 broches. Le câble assure une connexion solide entre le transmetteur et la sonde dans des conditions industrielles rudes.

Pour connecter le câble de données à la sonde, alignez la fente du connecteur sur les broches de la prise. Vissez ensuite fermement la prise pour attacher les deux pièces.

4.2.2 Branchement du câble au transmetteur



Remarque : la répartition des câbles figure dans le manuel d'instruction correspondant de METTLER TOLEDO.

Remarque : pour brancher le câble sur les terminaux du transmetteur, veuillez également vous reporter aux instructions données dans le manuel du transmetteur de METTLER TOLEDO.

Vous pouvez vous procurer ces câbles auprès de METTLER TOLEDO en différentes longueurs :

Reliez le câble de données au transmetteur (reportez-vous aux tableaux ci-dessous).

Câble RS 485		Transmetteur		
		M400	M800	
			Ch 2	Ch 4
Couleur	Fonction	TB4	TB2	TB4
brun	24 DC +	1	9	9
noir	24 DC -	2	10	10
gris	shield	6	12	12
jaune	shield	6	15	15
bleu	RS485 -	7	13	13
blanc	RS485 +	8	14	14

5 Fonctionnement

5.1 Démarrage

Chaque sonde est prête à l'emploi. Avant utilisation, ôter le capuchon de protection.

5.2 Configuration

5.2.1 Détection de la sonde

Avant d'installer la sonde de CO₂, veuillez vous reporter au manuel du transmetteur et configurez le transmetteur pour la détection automatique des sondes. Le transmetteur M800 n'a pas besoin d'être préconfiguré.

5.2.2 Solubilité CO₂ et facteur temp.

La sonde est étalonnée en usine et elle est configurée par défaut pour effectuer des mesures dans la bière.

Elle propose un choix de solubilité CO₂ pour effectuer des mesures dans la bière ou dans l'eau. Pour d'autres boissons, l'utilisateur a la possibilité de saisir des valeurs individuelles pour la solubilité du CO₂ et pour le facteur de température.

Valeurs par défaut pour effectuer des mesures dans la bière (valable pour des températures comprises entre -5 et 50 °C) :

Solubilité du CO₂ (A) : 1,420 g/L
Facteur de temp. (B) : 2485

Valeurs pour l'eau pure :

Solubilité du CO₂ (A) : 1,471 g/L
Facteur de temp. (B) : 2491

Valeurs pour le cola :

Solubilité du CO₂ (A) : 1,345 g/L
Facteur de temp. (B) : 2370

Lorsque l'utilisateur connaît la solubilité CO₂ exacte et le facteur de température des boissons, il peut modifier individuellement ces valeurs. Si l'utilisateur souhaite évaluer les facteurs de solubilité et de température, il peut utiliser les formules suivantes.

$$H_{CO_2} = A * \exp(B * (1/T - 1/298.15))$$

$$C_{CO_2} = H_{CO_2} * p_{CO_2}$$

H_{CO₂} : Solubilité du CO₂ calculée (constante de Henry) à la température du procédé mesuré.

A : Solubilité du CO₂ (g/l à 25 °C)

B : Facteur de température (valable pour -5 à 50 °C)

C_{CO₂} : Concentration de CO₂ calculée

5.3 Étalonnage

5.3.1 Objectif de l'étalonnage

Vous pouvez également trouver des renseignements au sujet de l'étalonnage dans le manuel du transmetteur.

Il est conseillé de réaliser un étalonnage au moins une fois après chaque remplacement du MembraCap.


Comme la mesure de la conductivité thermique dépend des propriétés de diffusion du MembraCap utilisé, il faut obligatoirement réaliser un étalonnage après le remplacement, afin de retrouver des mesures de CO₂ exactes.


5.3.3 Étalonnage en un point unique, en ligne et hors-ligne

La sonde est conçue pour fournir une mesure précise du CO₂ avec un simple étalonnage de pente, à l'aide d'un gaz CO₂ pur ou d'un mélange gazeux dont on connaît la pression partielle de la teneur en CO₂.

L'étalonnage peut se faire en ligne, ou bien en atelier après démontage de la sonde.

METTLER TOLEDO propose un calbox (référence : 52300400) comme support de sonde pour l'étalonnage en atelier. Le CalBox dispose d'un raccord de tuyau de 6 mm pour brancher le gaz d'étalonnage.

 **Remarque :** si l'étalonnage est effectué en atelier, assurez-vous qu'une source d'air de purge soit utilisée.

 **Remarque :** la distribution d'air (air de purge) doit toujours être active pendant l'étalonnage.

Procédure d'étalonnage :

- Appuyez sur le bouton d'étalonnage du transmetteur et sélectionnez « 1-point calibration » pour commencer l'étalonnage
- Le tuyau du procédé doit être rempli de gaz d'étalonnage
- Après avoir exposé la sonde au gaz d'étalonnage, confirmez sur le transmetteur via le message « Sensor is in Gas »
- Saisissez la pression partielle de CO₂ connue dans le menu d'étalonnage (en millibar ou en hPa) et continuez
- Par défaut, la sonde commence l'étalonnage une fois la mesure du CO₂ stabilisée (mode Auto-CAL)
- Dans ce cas, l'étalonnage peut commencer dès que la sonde fournit une valeur mesurée (à peu près toutes les 20 secondes) à condition qu'une indication stable soit fournie.

- Une fois l'étalonnage effectué, sélectionnez « Save Adjust » pour l'enregistrer sur la sonde
- Un message indiquant la réussite de l'étalonnage (« calibration successful ») apparaît et demande à l'utilisateur de réinstaller la sonde
- La sonde est à présent réétalonnée et prête à l'emploi



Remarque : si le message « Cal out of limit » (étal. hors limite) apparaît, vérifiez l'alimentation en gaz (gaz d'étalonnage et gaz de purge) et s'il faut remplacer le MembraCap. Dans ce cas, veuillez interrompre l'étalonnage.



Remarque : s'il suffit de vérifier l'étalonnage, choisissez « safe calibrate » (étalonnage sûr) dans le menu du transmetteur. Il est également possible d'abandonner l'étalonnage (« safe abort »).



Remarque : en cas de remplacement du MembraCap, la sonde doit fonctionner pendant au moins 15 mn avant de procéder à un étalonnage.



Remarque : gardez à l'esprit que lorsque l'étalonnage est réalisé avec un gaz de référence CO₂, la sonde indique des valeurs de CO₂ légèrement différentes dans le gaz. La raison en est que le système électronique de la sonde utilise une compensation pour fournir une mesure précise dans les liquides. À des fins de vérification de l'étalonnage avec un gaz de référence, veuillez suivre les étapes indiquées au chapitre 6, en comparant les nouvelles valeurs de pente aux anciennes.

5.3.4 Étalonnage en un point pendant le procédé en ligne

L'InPro 5500 i offre une option d'étalonnage de procédé en un seul point, au cas où l'utilisateur aurait besoin que la sonde mesure les mêmes valeurs qu'avec les méthodes de mesure de CO₂ de référence hors-ligne définies.

Procédure d'étalonnage :

- Appuyez sur le bouton « cal » du transmetteur pour commencer l'étalonnage et sélectionnez l'étalonnage CO₂
Type = Procédé
- Prélevez un échantillon du milieu au moment-même où la valeur de CO₂ doit être déterminée par une méthode de référence définie, et confirmez la saisie
- Après avoir analysé la valeur du CO₂, revenez au transmetteur, relancez l'étalonnage et saisissez la valeur de référence en mg/l, V/V, mbar ou hPa
- Une fois l'étalonnage effectué, confirmez « Save Adjust » pour enregistrer l'étalonnage sur la sonde
- Un message indiquant la réussite de l'étalonnage apparaît
- La sonde est à présent étalonnée pour le procédé et prête à utiliser



Remarque : si le message « Cal out of Limit » (étal. hors limite) apparaît, vérifiez la mesure de référence ou s'il est nécessaire de remplacer le capuchon de la membrane. Dans ce cas, veuillez interrompre l'étalonnage.

6 Maintenance

6.1 Inspection de la sonde

6.1.1 Inspection visuelle

Pour vérifier votre sonde, nous conseillons la procédure suivante :

- Les contacts du connecteur doivent être secs. L'humidité, la corrosion et la saleté à l'intérieur de celui-ci risquent de fausser les relevés.
- Vérifiez que le câble ne comporte pas de boucles, zones fragiles ou fissures.
- Avant l'étalonnage, il faut toujours jeter un coup d'œil au MembraCap pour repérer d'éventuels signes d'endommagement. Celui-ci doit être intact et propre. Si les membranes sont sales, il faut les nettoyer à l'aide d'un tissu doux, légèrement humide.
- Le corps à membrane doit être remplacé une ou deux fois par an afin de garantir des performances de mesure optimales.
- Il faut également remplacer le MembraCap si la sonde ne peut pas être calibrée ou si le MembraCap affiche des signes d'endommagement mécanique.
- Lorsqu'un MembraCap doit être remplacé, l'indicateur de durée de vie dynamique (DLI) de la fonctionnalité ISM le signale à l'utilisateur.



Important ! N'utilisez pas de produits de nettoyage agressifs. Ils risqueraient d'abîmer la sonde ou de fausser les mesures. S'il est impossible d'éliminer les impuretés avec un chiffon humide, utilisez des solvants doux non agressifs (alcool). N'utilisez jamais d'autres produits chimiques. Ils risqueraient d'abîmer la sonde ou de fausser les mesures.

6.1.3 Tests de la sonde avec un transmetteur

Pour vérifier la sonde, comparez les mesures par rapport aux valeurs d'échantillon de référence (ou connues).

Cela peut se faire en ligne dans la solution du procédé, ou à l'aide de gaz CO₂ lorsque l'on connaît la pression partielle. Pour la vérification hors-ligne/ en atelier, utilisez exclusivement un gaz d'étalonnage dont la valeur est connue.

Si les valeurs mesurées diffèrent de celles prévues, il convient de procéder à un nouvel étalonnage, avec du gaz de référence.



Remarque : En cas de remplacement du Membra-Cap, la sonde doit fonctionner pendant au moins 15 mn avant de procéder à un étalonnage.

Si la sonde ne fonctionne pas comme prévu après avoir remplacé le MembraCap, envoyez-la à votre représentant régional METTLER TOLEDO pour inspection.

Exemple :

Vérification de la sonde à l'aide d'un transmetteur et d'un gaz d'étalonnage :

- Appuyez sur le bouton Cal (« Calibrate Sensor ») et confirmez.
- Sélectionnez l'étalonnage « 1-point CO₂ » et confirmez.
- Commencez l'étalonnage lorsque la sonde est dans le gaz.
- Saisissez la pression partielle du gaz d'étalonnage.
- Le transmetteur affichera alors la pente $S = **mV$ et les valeurs de base $BL = **mV$. Le message « Save adjust » s'affiche.
- Si vous souhaitez que la sonde effectue la mesure selon les nouvelles données d'étalonnage, sélectionnez « Save adjust ».
- Si vous souhaitez seulement enregistrer les données d'étalonnage, sélectionnez « Save calibrate » (dans ce cas, la sonde continue de mesurer avec les données d'étalonnage précédentes ajustées).
- À des fins de vérification avec un gaz d'étalonnage, les valeurs de pente peuvent être comparées aux valeurs d'étalonnage précédentes. Les 3 étalonnages précédents sont enregistrés dans le menu Info ISM (menu Info : Données d'étalonnage)



Remarque : La sonde utilise maintenant toujours les données d'étalonnage précédentes pour effectuer les mesures. La sonde effectuera la mesure uniquement avec les nouvelles données d'étalonnage, en utilisant la commande « save adjust ». La commande « Safe calibrate » enregistre les données d'étalonnage en vue du suivi de vérification uniquement.



Remarque : Si vous voyez apparaître la notification « cal out of limit » (étalonnage hors-limite), vérifiez l'alimentation du gaz de purge et celle du gaz d'étalonnage. Si la notification ne disparaît toujours pas, remplacez le MembraCap et procédez à un nouvel étalonnage.

6.1.4 Diagnostic ISM

Indicateur de durée de vie dynamique : DLI

Le DLI donne des informations au sujet de la durée de vie restante du MembraCap. Tant que l'indicateur DLI est au-dessus de zéro (jours), la précision du système est celle spécifiée après un étalonnage. Si le

DLI est à zéro, il faut remplacer le MembraCap. Les facteurs contribuant à l'usure du MembraCap sont :

- la température pendant la mesure
- le nombre de cycles NEP
- le nombre de cycles SEP

Calcul du DLI : la tension réelle de la sonde est calculée à l'aide des paramètres ci-dessus. La charge de sonde accumulée divisée par le temps écoulé constitue la base du calcul de la durée de vie restante.



Remarque : Pour obtenir un calcul DLI correct, il est essentiel d'avoir un étalonnage précis.

Minuteur d'étalonnage adaptatif : ACT

L'ACT fournit des renseignements au sujet du prochain étalonnage requis, afin de s'assurer que les mesures resteront conformes à la précision spécifiée. Ce calcul se base sur les informations d'usure de la sonde.

Historique des étalonnages

Les données relatives aux trois derniers étalonnages et à l'étalonnage usine sont stockées dans la mémoire de la sonde. Ces données peuvent être affichées avec un transmetteur.

L'historique des étalonnages donne des renseignements précieux au sujet de la qualité de l'étalonnage et de l'usure du MembraCap.

6.1.5 Conception ISM

La fonctionnalité ISM intégrée permet un contrôle approfondi de la sonde. Les paramètres suivants sont stockés dans la sonde :

- n° de série
- type de sonde
- données d'étalonnage
- compteur NEP/SEP
- pente
- valeur de base

Lorsque la sonde est reliée à un transmetteur, les procédures de test automatiques suivantes sont mises en œuvre :

- communication numérique
- fonctionnalité « Plug and Measure »
- préétalonnage
- maintenance prédictive

6.2 Remplacement du MembraCap

La sonde a été conçue pour permettre aux utilisateurs de remplacer les pièces nécessaires dans un délai minimum.

Pour cela, il suffisait de limiter la maintenance à une seule pièce, à savoir le remplacement du Membra-Cap.

Le MembraCap se compose d'une seule pièce, comportant une membrane en polymère chargée de contrôler la diffusion de CO₂ vers la chambre de mesure, dans laquelle la conductivité thermique est mesurée.



Attention ! Lorsque le MembraCap est détaché, faites attention de ne pas abîmer l'intérieur de la sonde. L'endommagement et la souillure des pièces internes, en particulier de la puce de conductivité thermique, peuvent avoir une influence sur le signal ou abîmer la sonde.

Lorsque vous remplacez le MembraCap, veuillez prendre en compte les consignes suivantes :



Attention ! Veillez à ce que cette étape de maintenance soit effectuée dans un environnement propre.



Attention ! Veillez à maintenir la sonde la tête en bas (fig. 1, 2 et 3). Sinon, le diffuseur risque de tomber et la puce de conductivité thermique risquerait alors d'être exposée. Si le diffuseur tombe, nettoyez-le délicatement avec de l'alcool et replacez-le au-dessus de la sonde.

Procédure de remplacement :



Fig.1 : Maintenez la sonde la tête en bas pendant la maintenance, par exemple, le changement de MembraCap



Fig. 2 : Vue de la sonde lorsque le diffuseur est enlevé



Fig. 3 : Sonde lorsque le MembraCap est enlevé

1. Séchez soigneusement la sonde avec un chiffon doux
2. Dévissez le manchon du MembraCap du corps de la sonde et retirez-le soigneusement de celle-ci (fig. 4).
3. Mettez le nouveau MembraCap sur l'élément sensible du corps de la sonde (fig. 5).
4. Faites glisser soigneusement le MembraCap sur la sonde et vissez-le bien (serrage manuel) doucement dans le sens des aiguilles d'une montre (fig. 6 et 7).
5. Après chaque remplacement de MembraCap, le DLI doit être réinitialisé manuellement à l'aide du transmetteur.
6. Après chaque remplacement de Membra-Cap, il convient de réétalonner la sonde à l'aide d'un étalonnage en un point en utilisant un gaz d'étalonnage CO₂ ou d'un étalonnage de procédé dans la solution de mesure. Veillez à réinitialiser le DLI avant de procéder à un étalonnage.



Fig. 4 : Dévissage du MembraCap dans le sens inverse des aiguilles d'une montre



Fig. 5 : Mise en place du nouveau MembraCap au-dessus de la sonde



Fig. 6 : Vissage sur le nouveau MembraCap



Fig. 7 : Sonde avec le Membracap nouvellement monté, prête pour l'étalonnage



Attention ! La qualité de cet étalonnage est essentielle pour assurer le bon fonctionnement de la sonde et l'exactitude des diagnostics.

6.3 Traitement des erreurs

Message affiché dans le menu Service	Message affiché dans le menu INFO	Cause potentielle	Recommandations
ChX error CO2 slope > errorlimit high	ChX error CO2 slope > errorlimit high	<ul style="list-style-type: none"> • Membrane ayant vieilli • Saisie erronée des données d'étalon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de membrane • Saisir les données d'étalonnage correctes
ChX error CO2 slope < errorlimit low	ChX error CO2 slope < errorlimit low	<ul style="list-style-type: none"> • Membrane ayant vieilli • Faible débit du gaz de purge • Saisie erronée des données d'étalon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de membrane • Assurer un débit de gaz de purge correct • Saisir les données d'étalonnage correctes
ChX CO2 overrange	ChX CO2 out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Fuite au niveau de la membrane • Débit insuffisant du gaz de purge • Humidité au niveau de la sonde 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de membrane • Assurer un débit de gaz de purge correct • Veuillez contacter le service Mettler Toledo
ChX CO2 underrange	ChX CO2 out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité au niveau de la sonde • Dérive des comp. électroniques 	<ul style="list-style-type: none"> • Veuillez contacter le service Mettler Toledo • Veuillez contacter le service Mettler Toledo
ChX Temp. overrange	ChX Temp. out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Temp. supérieure à la plage de mes. (par exemple, pendant NEP/SEP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la temp. du procédé • Aucune action supplémentaire requise
ChX Temp. underrange	ChX Temp. out of range ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Temp. inférieure à la plage de mes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la temp. du procédé
ChX CIP counter expired	ChX CIP counter expired	<ul style="list-style-type: none"> • Trop de NEP 	<ul style="list-style-type: none"> • non disponible
ChX SIP counter expired	ChX SIP counter expired	<ul style="list-style-type: none"> • Trop de SEP 	<ul style="list-style-type: none"> • non disponible
ChX TC sensor cut off	ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Temp. supérieure à la plage de mes. • Échec de la sonde TC • Humidité au niveau de la sonde 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la temp. du procédé • Rechercher les signes d'humidité au niveau de la sonde ou les défauts de la membrane --> Réinitialiser la mesure du CO2 dans le menu transmetteur
ChX board error	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> • Tableau électrique défectueux 	<ul style="list-style-type: none"> • Veuillez contacter le service Mettler Toledo
CHX TC-sensor fail	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> • Fuite au niveau de la membrane • Humidité au niveau de la sonde 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher les signes d'humidité au niveau de la sonde ou les défauts de la membrane --> Réinitialiser la mesure du CO2 dans le menu transmetteur
CHX valve open	ChX CO2 not reliable	Affichage si : <ul style="list-style-type: none"> • Échec de la sonde • Erreur active au niveau de la membr. • Temp. supérieure à la plage de mes. 	<ul style="list-style-type: none"> • non disponible
ChX SW error	ChX software error	<ul style="list-style-type: none"> • Progiciel de mes. et processeur de communication incompatibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Veuillez contacter le service Mettler Toledo
ChX error CO2 slope > warninglimit high	ChX error CO2 slope > warninglimit high	<ul style="list-style-type: none"> • Membrane ayant vieilli • Saisie erronée des données d'étalon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Changem. de membr. • Saisir les données d'étalonnage correctes

ChX error CO2 slope < warninglimit low	ChX error CO2 slope < warninglimit low	<ul style="list-style-type: none"> • Membrane ayant vieilli • Faible débit du gaz de purge • Saisie erronée des données d'étalon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Changem. de membr. • Assurer un débit de gaz de purge correct • Saisir les données d'étalonnage correctes
ChX BL out of range	ChX hardware error	<ul style="list-style-type: none"> • Débit insuffisant du gaz de purge • Humidité au niveau de la sonde • Dérive des composants électr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer un débit de gaz de purge correct • Veuillez contacter le service Mettler Toledo • Veuillez contacter le service Mettler Toledo
ChX membrane error	ChX change membrane	<ul style="list-style-type: none"> • Fuite au niveau de la membrane défect. 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de membrane
ChX DLI expired	ChX DLI expired	<ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie de la membrane peut-être expirée 	<ul style="list-style-type: none"> • Changem. de memb. • Réinitialiser le compteur DLI
ChX Cal required	ChX Cal required	<ul style="list-style-type: none"> • Période peut-être trop longue depuis le dernier étalon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exécuter l'étalonnage
ChX Temp. not reliable	ChX CO2 not reliable	<ul style="list-style-type: none"> • Court-circuit ou interruption dans la ligne de temp. • Sonde de temp. défectueuse • Tableau électr. défectueux 	<ul style="list-style-type: none"> • Veuillez contacter le service Mettler Toledo • Veuillez contacter le service Mettler Toledo • Veuillez contacter le service Mettler Toledo

7 Stockage

La sonde doit être propre et sèche avant d'être stockée. Il convient de remettre les capuchons de protection sur la sonde et sur les connecteurs du câble dès que la sonde n'est plus utilisée.

Le capuchon de protection de la sonde comporte une capsule de dessiccateur pour tenir la sonde au sec.

Veillez à utiliser une capsule neuve avant de monter le capuchon de protection sur la sonde



Attention ! Il ne faut pas stocker la sonde sans capuchon de protection.

8 Spécification du produit

8.1 Certificats

Chaque sonde est livrée avec un jeu de **certificats 3.1** (conformes à la norme EN 10204).

Toutes les pièces métalliques en contact avec le milieu (corps de la sonde, MembraCap) sont identifiées par un symbole ciselé correspondant à la valeur thermique sur le certificat imprimé fourni avec la sonde.

Chaque pièce métallique en contact avec le milieu (corps de la sonde, manchon et corps à membrane) est polie afin d'obtenir une rugosité de surface inférieure à 0,4 µm. Ce qui représente un degré de rugosité N5 (conformément à la norme ISO 1320:1992).

8.2 Spécifications

InPro 5500 i	
Principe de mesure	Conductivité thermique
Conditions de fonctionnement	
Domaine de pression admissible pendant la mesure	0 à 20 bar absolu (sauf pics de pression)
Résistance mécanique à la pression	= plage de pression admissible
Plage de température admissible pendant la mesure	-5 à 50 °C
Plage de température mécanique	-5 à 20 °C
Performance de la sonde	
Plage de fonctionnement	0 à 10 bar p(CO ₂) 0 à 15 g/L CO ₂ 0 à 7 V/V CO ₂
Précision en milieu liquide	± 1 % dans une ± 5 °C de température d'étalonnage ± 2 % sur une plage de température comprise entre 0 à 50 °C
Durée de cycle	< 20 s
Critères de débit requis :	min. 0,5 m/s
Caractéristiques de conception	
Raccords procédé*	- Varivent™ Type N - Tri-Clamp® 2" - 28mm avec écrou borgne M42
Compensation de température	automatique avec RTD intégré
Raccord de câble (numérique)	Câble de données RS485, à 5 broches
Matériau de joint torique (parties en contact avec le milieu)	EPDM (autre matériau sur demande)
Matériau de la membrane de sélection CO ₂	PTFE/Silicone (renforcé par un treillis en acier)
Matériau du corps de la sonde (parties en contact avec le milieu)	Acier inoxydable 316L
Rugosité de la surface des parties métalliques en contact avec le milieu	N5 (Ra = 0,4 µm [16 µin])
Classe de protection IP	IP 67
Certification MaxCert™	
Certificat matériel 3.1 B	Oui
Certificat d'inspection finale	Oui

9 Informations nécessaires à la commande

Pour des renseignements plus détaillés, reportez-vous à la fiche technique. Adressez-vous à votre distributeur local.

9.1 Sondes

Sondes	Référence n°
InPro 5500i/Varivent Type N	30 034 265
InPro 5500i/Tri-Clamp-2"	30 034 266
InPro 5500i/28mm/M42	30 034 264

9.2 Accessoires

Accessoires	Référence n°
CalBox	52 300 400
Conditionneur de la purge de gaz	300 343 19

Câbles

Câble de données (5 broches) pour sonde InPro 5500i
Plage de température : -30 à 80 °C

Câble de données RS485 2 m	52 300 379
Câble de données RS485 5 m	52 300 380
Câble de données RS485 10 m	52 300 381
Câble de données RS485 15 m	52 206 422
Câble de données RS485 25 m	52 206 529
Câble de données RS485 50 m	52 206 530

9.3 Pièces détachées

Pièces détachées	Référence n°
MembraCap	300 34 318
Ensemble de joints toriques (Varivent)	300 38 616

9.4 Transmetteurs recommandés

Transmetteurs	Référence n°
M400, Type 3	52 121 350
M800, 2-voies	52 121 813



Remarque : pas besoin de supports, puisque la sonde est conçue pour s'adapter directement aux trois raccords de procédé proposés !

- BR** **Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda.**, Avenida Tamboré, 418 Tamboré,
BR-06460-000 Barueri/SP, Tel.+55 11 4166 7400, Fax +55 11 4166 7401
- CH** **Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH**, Im Langacher, Postfach, CH-8606 Greifensee
Phone +41 44 944 45 45, Fax +41 44 944 45 10
- D** **Mettler-Toledo GmbH**, Prozeßanalytik, Ockerweg 3, D-35396 Gießen
Phone +49 641 507 333, Fax +49 641 507 397
- F** **Mettler-Toledo, Analyse Industrielle S.A.S.**, 30, Boulevard Douaumont, F-75017 Paris
Phone +33 1 47 37 06 00, Fax +33 1 47 37 46 26
- USA** **METTLER TOLEDO, Process Analytics**, 900 Middlesex Turnpike, Bld 8 Billerica, MA 01821, USA
Phone +1 781 301 8800, Fax +1 781 271 0681