

METTLER TOLEDO

Sensor Head InSUS H60i for Single-Use O₂ Sensors

**Instruction manual
Bedienungsanleitung
Instructions d'utilisation**



InSUS H60i
30 802 188 A

English 3

Deutsch 17

Français 31

Sensor Head InSUS H60i for Single-Use O₂ Sensors

Instruction manual

InSUS, iSense and ISM are trademarks of the
METTLER TOLEDO Group.

Contents

	Page
1 Introduction	5
2 Important Notes	5
2.1 Notes on Operating Instructions	5
2.2 Intended Use	5
2.3 Safety Instructions	6
2.4 Examples of Some Typical Applications	6
3 Product Description	7
3.1 General Information.....	7
3.2 Principle	7
3.3 Scope of Delivery	8
4 Installation	8
4.1 Connection.....	8
4.1.1 Connection of the Single-Use Sensor to the InSUS H60i.....	8
4.1.2 Digital Connection of the InSUS H60i to a Transmitter	8
4.1.3 Analog Connection of the InSUS H60i to a Transmitter or Controller	9
4.1.4 Power Connection of InSUS H60i	9
4.1.5 Modbus Installation	10
5 Operation	10
5.1 Configuration.....	10
5.1.1 Sensor Head Detection.....	10
5.1.2 Sampling Rate	10
5.1.3 LED Mode	10
5.2 Calibration	11
5.2.1 Purpose of Calibration	11
5.2.2 Factory Calibration	12
5.2.3 Single Point Calibration (Slope or Process Calibration)	12
5.2.4 Process Calibration	12
5.2.5 Dual Point Calibration with M400/M800 Transmitter.....	13
5.2.6 Calibration When Connected with Analog Signal	13
6 Maintenance	13
6.1 Sensor Head Inspection	13
6.1.1 Visual Inspection	13
6.1.2 Testing the Sensor/Sensor Head with the Transmitter	14
6.1.3 Intelligent Sensor Management: ISM.....	14
7 Storage, Warranty and Disposal	14
8 Product Specification	15
8.1 Specifications	15
9 Ordering information	15
9.1 Sensor Heads	15
9.2 Sensors	15
9.3 Accessories	16
9.4 Recommended Transmitters	16

1 Introduction

Thank you for buying the **optical oxygen sensor head from METTLER TOLEDO Ingold**.

The InSUS™ H60i is operated together with optical single-use O₂ sensors of the InSUS series. InSUS O₂ sensors, for example InSUS 607 sensors, are typically provided pre-installed and pre-sterilized in single-use process devices.

The construction of METTLER TOLEDO's optical oxygen sensors employs leading-edge technology and complies with safety regulations currently in force. However, 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 head.

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

If you have questions that are not or insufficiently answered in this instruction manual, please contact your METTLER TOLEDO supplier. They 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 optical sensor head.

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 optical O₂ sensors and sensor heads are intended solely for inline measurement of the oxygen partial pressure, 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 (single-use bags, 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. single-use bags, 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 oxygen 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 head 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 chapter 9).
- No modifications to the sensors and the accessories are allowed. The manufacturer accepts no responsibility for damages caused by unauthorized 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 oxygen sensors. This list is not exhaustive.

Measurement in liquids:

- Fermentation
- Bio-Tech

3 Product Description

3.1 General Information

The optical single-use oxygen sensor and the InSUS H60i sensor head (with integrated temperature probe) are used for measurement of oxygen in single-use process devices.

The single-use sensors are gamma and X-ray irradiation sterilizable and are typically integrated in single-use devices such as single-use bags and other similar applications. Please also refer to the documentation provided by your single-use device supplier.

3.2 Principle

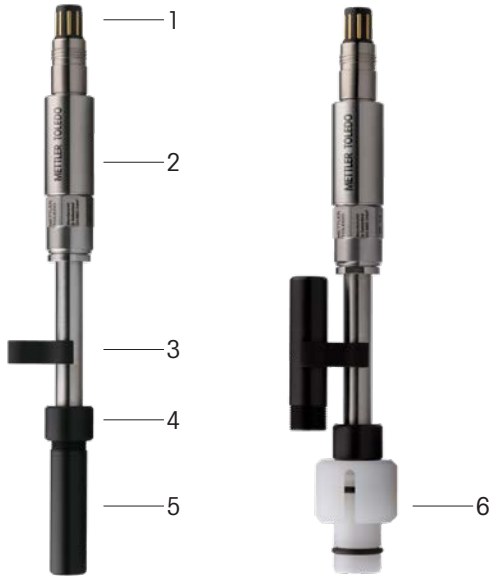
The optical oxygen sensors are based on an optical detection method: fluorescence quenching. Here is a short summary of the principle. In contrast to the polarographic Clark-electrode, which detects a redox reaction of oxygen at the electrode, the optical method is based on an energy transfer between a chromophore and oxygen.

- A chromophore, embedded in the sensor is illuminated with blue light. This chromophore absorbs the energy and if no oxygen is present emits red fluorescence light with a specific lifetime. This emitted light is being detected by a detector in the sensor head.
- In the presence of oxygen, the chromophore transfers the energy to the oxygen molecule. Oxygen is then able to transfer this energy as heat to the surrounding area and no fluorescence is emitted.
- The total intensity of the fluorescence and the lifetime of the fluorescence is related to the oxygen partial pressure in the medium.
- To analyze the lifetime of the fluorescence, the excitation light is pulsed with a constant frequency, the emitted light shows the same course but with a time delay to the excitation. This delay is called Phase shift or Phase angle (Φ). The phase shift is dependent on the oxygen level and follows the Stern-Vollmer correlation.
- The sensor head detects this phase shift and calculates the oxygen concentration.
- The oxygen value is digitally transferred from the sensor head to the transmitter.

3.3 Scope of Delivery

Each sensor head is supplied fully assembled and factory tested for correct function together with:

- a protective cap and a cap clip
- this manual and a Quick Setup Guide
- a Quality Control Certificate
- a Declaration of Conformity
- a 3.1 material certificate



InSUS H60i with protective cap.

InSUS H60i connected with an InSUS O₂ single-use sensor, protective cap on clip holder.

- 1: VP8 connector
- 2: InSUS H60i
- 3: Clip
- 4: Sensor connector
- 5: Protective cap
- 6: InSUS O₂ sensor – not supplied with InSUS H60i

4 Installation

4.1 Connection

4.1.1 Connection of the Single-Use Sensor to the InSUS H60i

Remove the rubber cap from the InSUS O₂ sensor and unscrew the protective cap from the InSUS H60i. Mount the protective cap on the clip holder. Screw the InSUS H60i sensor connector to the InSUS O₂ sensor.



Note: For protection of the optical tip of the InSUS H60i from damage and dirt, reattach the protective cap to the sensor head whenever the InSUS H60i is not connected to an InSUS O₂ sensor.

4.1.2 Digital Connection of the InSUS H60i to a Transmitter

Transmitter M400 or M800

The sensor head is connected to the transmitter via a VP8 cable. The cables are available from METTLER TOLEDO in different lengths. The cable ensures a secure connection between the transmitter and the sensor head under harsh industrial conditions. To connect the cable to the sensor head, align the slit of the connector with the pin in the plug, then tightly screw the plug to fasten the two parts.



Transmitter M400



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

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

VP8 cable for InSUS H60i

Color	Function	M400	M800 1-channel	M800 2/4-channel
		TB3	TB3	TB2
gray	24 V	18	7	9
blue	GND 24 V	17	8	10
green/yellow	Shield	13	2	12
brown	RS485B	14	3	13
pink	RS485A	15	4	14

4.1.3 Analog Connection of the InSUS H60i to a Transmitter or Controller

The InSUS H60i is equipped with two different interfaces:

1. Digital communication to a METTLER TOLEDO transmitter or a Modbus RTU system.
2. Analog output (nA or 4–20 mA) plus a simulated NTC 22 k Ω temperature signal. The mA version includes HART communication.



Attention: Never connect an InSUS H60i with mA output to an nA input. This could damage the electronics of the sensor head and/or instrument the sensor head is connected to.

VP8 cable for InSUS H60i nA or InSUS H60i mA

Color	InSUS H60i nA	InSUS H60i mA
	Function	Function
black/transp	Cathode (nA)	4–20 mA+ HART
red	Anode (nA)	4–20 mA– HART
gray	24 V	24 V
blue	GND24 V	GND24 V
white	NTC 22 k Ω	NTC 22 k Ω
green	GND NTC 22 k Ω	GND NTC 22 k Ω
green/yellow	Shield	Shield

Additional to this manual, the following documents and tools are available:

- Modbus Programmers Guide
- Optical O₂ HART communication manual
- mA-Output configuration tool

4.1.4 Power Connection of InSUS H60i

If the sensor head is used with a 4-wire transmitter (M400/M800), the sensor head is powered by the transmitter. In this case, no additional power supply is needed. For installation with 2-wire and BUS transmitters (M400/2(X)H; M400 FF; M400 PA) and for direct integration with a nA, mA and Modbus transmitter an additional power supply is required.

Power Supply Specification: please refer to chapter 8.1.

4.1.5 Modbus Installation

The InSUS H60i offers a Modbus RTU connection that is identical to METTLER TOLEDO's InPro 6860i optical oxygen sensor. For correct installation, please follow the instructions of the control system. For programming, please follow the information given in the "Modbus Programmers' Guide InPro 6860i" which is available at your local METTLER TOLEDO Partner.

The Modbus interface allows using the full functionality of the sensor head including all Intelligent Sensor Management (ISM™) functions.

5 Operation

5.1 Configuration

5.1.1 Sensor Head Detection

Before installing an optical sensor head, please refer to the manual for the transmitter and configure the transmitter for automatic sensor detection. Date and time must be set correctly in the transmitter, otherwise diagnostic functions such as DLI/ACT will not work properly.

If the wrong date and time are set, the calibration and setup might be corrupted.



Note: Each time the sensor head is connected with a new single-use oxygen sensor and diagnostic functions are activated, DLI/ACT settings must be reset on the transmitter. Please refer to the manual of the transmitter.

5.1.2 Sampling Rate

Optical oxygen sensors do not measure permanently. Each measurement cycle has a duration of approx. 1 second. The measurement interval can be set to any value between 1 and 60 seconds. Please choose the appropriate setting. The default setting is 3 seconds, which is sufficient for most applications.

5.1.3 LED Mode

The measurement can be switched off if the system is not needed.

When the sensor head is not measuring, the sensor head LED is off. In this state the sensor head sends a constant measurement value of -1 % air to the transmitter and the transmitter is set to the "Hold mode". To configure the "Hold mode" please refer to the transmitter manual.

Automatic switch off at high temperature

If the LED mode is set to "Auto" (default setting) the sensor head LED will be switched off as soon as a specific process temperature is reached.

Temperatures

	Maximum operating temperature	Default switch off temperature
InSUS H60i	60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)

This limit can be set to an individual value by the user. Using the transmitter (M400 or M800) or with iSense™. These settings are also active if the sensor head is connected to a controller with an analog output. The switch off temperature should be set at least 5° higher than the highest process temperature. For example, if the process temperature is 37 °C (99 °F), 42 °C (104 °F) should be the minimum setpoint. In this situation, as soon as the temperature exceeds 42 °C (104 °F) the sensor head will stop measuring and the LED will be switched off. For the switch on, a hysteresis of 3° is implemented, meaning that the sensor head (and LED) will be switched on as soon as the temperature drops below 39 °C (101 °F).

Manual switch off of the sensor head (M400/M800 transmitter)

The sensor head can be switched off manually via the transmitter menu (see the transmitter manual) by setting the LED mode to "off". To restart the measurement, the LED mode needs to be set manually to "on" via the transmitter menu, or via a remote signal (digital input).

Remote switch off of the sensor head (M400/M800 transmitter)

The M400 transmitter can be set to "Hold" by applying an external digital signal (see the transmitter manual). In this situation the sensor head and the sensor head LED are switched off. As soon as the "Hold Mode" is off, the optical sensor head will continue to measure using the previous settings.

5.2 Calibration

5.2.1 Purpose of Calibration

The manual of the transmitter also contains information about calibration.

Calibration must be performed every time a new single-use sensor is connected to the InSUS head.

Since the correlation between the measured phase and the oxygen value is not linear, a calibration of an optical sensor must be performed very accurately. Wrong calibrations may significantly reduce the measurement accuracy.

Each single-use oxygen sensor has its own individual phase angle at zero oxygen (ϕ_0) and hundred percent air saturation (ϕ_{100}).

Several methods for calibration are available for the optical oxygen sensors. The highest measurement accuracy is achieved by performing a 2-point calibration with air and a zero gas e.g. N₂ or CO₂ with a purity of at least 99.995 %.



Note: Please take into account the correct air pressure and humidity. Small deviations in air ($\pm 3\%$) are due to differences in humidity and process pressure settings. The sensor head calculates for 100 % humidity if it is set to dissolved oxygen measurement.



General remarks:

- **Calibration must be performed after irradiation sterilization** of the single-use device.
- **For calibration in gas** the single-use device in which the single-use sensor is integrated **must be filled with air (ϕ_{100}) or zero point gas (ϕ_0)**.
- Make sure that the settings for **oxygen saturation** of the calibration is **correct and remains constant** during calibration.
- In the event of calibration in water or process medium, the **calibration medium must be in equilibrium with the air**. Oxygen exchange between water and air is very slow. Therefore it takes quite a long time until water is saturated with atmospheric oxygen.

- **Make sure that all other parameters, such as temperature and pressure, are constant.**
- Calibration always needs accurate pressure and temperature measurement. Only process scaling is independent of those parameters (see chapter 5.2.4).
- Make sure that the correct calibration pressure, humidity and salinity values are set in the transmitter before the calibration is started.
- Please refer also to the transmitter or biocontroller manual for detailed information.

5.2.2 Factory Calibration

The sensor head is delivered pre calibrated and ready for use.

The factory calibration data are stored in the sensor head and cannot be changed by the user.

5.2.3 Single Point Calibration (Slope or Process Calibration)

For most applications, a single point calibration should be sufficient.

By carrying out a single point calibration, the factual phase at the desired oxygen value e.g. at hundred percent oxygen (phi 100) of the sensor can be established. The corresponding calibration curve is calculated.

The calibration medium can be either air or a calibration gas with a known O₂ concentration or process medium with a known oxygen concentration.

Before starting a calibration in gas, the correct pressure and the correct humidity have to be set in the transmitter.



Note: Wrong pressure values are the most common reasons for bad measurement accuracy.

E.g. A 50 mbar difference between the ambient pressure and the value set in the transmitter result in a 5 % measurement error in air.

For calibration in gas, it is important that the temperature reading of the sensor is stable and represents the real gas temperature.

After the sensor signal has stabilized, the complete measuring system can then be calibrated to the 100 % value of the desired measurable variable, e.g. 100 % air, 20.95 % O₂, or 8.26 ppm at 25 °C (77 °F) and normal pressure (see instruction manual for the transmitter).

5.2.4 Process Calibration

For detailed information please also refer to the transmitter manual.

Two different routines for process calibration are possible:

- **Process calibration**
- **Process scaling (M400/M800 transmitter)**

Process calibration is performed when a reliable control value is available and process pressure is known. Process pressure is only needed if the system is measuring in saturation (% air or % O₂) or gas (ppm gas) units. During this calibration the phase values of the calibration curve are adjusted.

Process scaling is performed mainly in biopharma applications when the user desires to set the system to an initial value. During this calibration the phase values of the sensor are not adjusted, only the displayed values and the 4–20 mA output are rescaled to the desired value.



Note: For process calibration, the operator can use either the process pressure or the calibration pressure, depending on how the reference value is taken.

After the sensor signal has stabilized, the complete measurement system can be calibrated to the desired variable, e.g. % air, % O₂, ppm or ppb (see instruction manual for the transmitter).



Note: For this type of calibration an accurate reference value and correct pressure settings are essential.

5.2.5 Dual Point Calibration with M400/M800 Transmitter

To receive maximum accuracy of the measured values over the full measuring range, a dual point calibration is required.

By carrying out a dual point calibration, both phase angles, at zero oxygen (phi 0) and at hundred percent oxygen (phi 100), of the single-use sensor can be established.

Point 1: Slope correction (with air or other calibration media with known O₂ value)

After the sensor signal has stabilized, the complete measuring system can then be calibrated to the 100 % value of the desired measurable variable, e.g. 100 % air, 20.95 % O₂, or 8.26 ppm at 25 °C (77 °F) and normal pressure (see instruction manual for the transmitter).

Point 2: Zero point

After the sensor signal has stabilized, the sensor can be calibrated to the 0 % value of the desired measurable variable, e.g. 0 % air, 0.0 % O₂, or 0 ppm at 25 °C (77 °F) (see instruction manual for the transmitter).



Note: Incorrect zero point calibration is a frequent source of measurement error. For correct calibration, we recommend the use of nitrogen gas or other oxygen-free medium with a level of purity of at least 99.995 %.

5.2.6 Calibration When Connected with Analog Signal

As soon as a sensor head is connected with an analog communication, only rescaling of the sensor head output is available.

The procedures can be performed the same way as with amperometric sensors:

1. Slope correction
2. Offset correction

6 Maintenance



Note: All maintenance work can be done without any tools.

6.1 Sensor Head Inspection

6.1.1 Visual Inspection

To check your sensor head, 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 connection to a single-use O₂ sensor always examine both components optically for signs of damage. The two parts must be clean and intact. Dirty surfaces of sensor and sensor head should be wiped clean using a soft, moist tissue.



Attention! Do not use any cleaning agents containing alcohol or any solvents. This could damage the products.

6.1.2 Testing the Sensor/Sensor Head with the Transmitter

If the measured values differ from the expected value, an air calibration should be performed.

Appropriate values for Phi0 and Phi100 are:

InSUS O₂ sensors

Phi0	Phi100
≥48°	≥20°

The phase values of the sensor are stored in the calibration history. The actual phase value can be checked in the "Calibration – Verify" menu.

If after such procedures the above mentioned values are still not reached, the single-use sensor should not be used.

Zero oxygen measurement can be done by using CO₂ or nitrogen (N₂), or alternatively in a sample medium saturated with one of these gases.

After 2 minutes in an oxygen-free sample medium, the reading on the transmitter should drop to below 5 % of the reading in ambient air, and within 10 minutes the value should have dropped to below 1 %.

If after such procedures the above mentioned values are still not reached, the single-use sensor should not be used. For a detailed inspection of the InSUS H60i please contact your local METTLER TOLEDO representative.

6.1.3 Intelligent Sensor Management: ISM



Note: Each time the sensor head is connected with a new single-use oxygen sensor and diagnostic functions are activated, DLI/ACT settings must be reset on the transmitter. Please refer to the manual of the transmitter.

Dynamic Lifetime Indicator: DLI

The DLI provides information about the remaining lifetime of an optical InSUS O₂ sensor. 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 InSUS O₂ sensor should not be used.

Contributing factors for aging of the optical InSUS O₂ sensor:

- number of measurements
- temperature during measurement
- oxygen concentration during measurement

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 DLI information.

7 Storage, Warranty and Disposal



For storage, the sensor head should be clean and dry. The protection caps have to be placed on the sensor head and the cable connectors. In the event of manufacturing faults, 12 months warranty from date of production is granted.

Waste electrical products should not be disposed of with household waste. Please recycle where facilities exist. Check with your Local Authority for disposal or recycling advice.

8 Product Specification

8.1 Specifications

InSUS H60i	
Measurement principle	Optical
Power requirements	$U_{\min} = 19.5 \text{ VDC}$ $U_{\max} = \leq 25 \text{ VDC}$ $P_{\max} = 0.75 \text{ W (33...40 mA)}$
Analog/digital interface	
nA output (InSUS H60i nA)	60 nA at air (25 °C, 1013 mbar)
mA output (InSUS H60i mA)	4...20 mA (active)
Analog temperature output	NTC 22 kΩ
Digital interface	Modbus RTU on RS485 <ul style="list-style-type: none"> • Baudrate: 4800, 9600, 19200 (default), 38400, 56600, 115000 • Device address: 1 (default) to 32
Design features	
Temperature compensation	Automatic with built-in RTD
Cable connection	VP8
Certificates/Compliances	
Quality certificate	Yes
Declaration of Conformity (CE, UKCA)	Yes
Material certificate 3.1	Yes
Performance together with optical InSUS O₂ single-use sensor	
Measuring range	0...250% air
Accuracy under defined laboratory conditions	$< 2.5\%$ for the range 50–100% air after 1-point calibration in 100% air $< 1\%$ after 2-point calibration in 100% air and 0% oxygen
Response time	25 °C (77 °F) air → nitrogen, t98% < 30 s
Operating temperature	5...60 °C (41...140 °F)
Sensor connection	M16x1

9 Ordering information

For more detailed information ask your local distributor.

9.1 Sensor Heads

InSUS H60i nA	30 788 856
InSUS H60i mA	30 788 857

9.2 Sensors

InSUS 607	30 778 198
InSUS 607 set of 10	30 778 199

9.3 Accessories

iSense	30 130 614
iSense CFR21 ready	30 283 620
iLink-RS485/VP8	30 014 134

VP8 cable

Temperature range –30...80 °C (–22...176 °F)

VP8-ST/1 m	52 300 353
VP8-ST/3 m	52 300 354
VP8-ST/5 m	52 300 355
VP8-ST/10 m	52 300 356
VP8-ST/15 m	52 300 357
VP8-ST/20 m	52 300 358

9.4 Recommended Transmitters

Transmitter	
M400, Type 2	30 374 112
M400, Type 3	30 374 113
M800 1-channel	30 026 633
M800 2-channel	52 121 813
M800 4-channel	52 121 853

Sensorkopf InSUS H60i für Einweg-O₂-Sensoren

Bedienungsanleitung

InSUS, iSense und ISM sind Marken
der METTLER TOLEDO Gruppe.

Inhalt

Seite

1	Einleitung	19
2	Wichtige Hinweise	19
2.1	Hinweise zur Bedienungsanleitung	19
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	19
2.3	Sicherheitshinweise	20
2.4	Einige typische Applikationsbeispiele	20
3	Produktbeschreibung	21
3.1	Allgemein	21
3.2	Grundprinzip	21
3.3	Lieferumfang	21
4	Installation	22
4.1	Sensor anschliessen.....	22
4.1.1	Anschließen des Einweg-Sensors an den InSUS H60i	22
4.1.2	Digitaler Anschluss des InSUS H60i an einen Transmitter	22
4.1.3	Analoger Anschluss des InSUS H60i an einen Transmitter oder Controller	23
4.1.4	Stromanschluss des InSUS H60i	23
4.1.5	Modbus-Installation	24
5	Betrieb	24
5.1	Konfiguration	24
5.1.1	Sensorkopf-Erkennung	24
5.1.2	Messrate	24
5.1.3	LED-Modus	24
5.2	Kalibrierung.....	25
5.2.1	Zweck der Kalibrierung.....	25
5.2.2	Werkskalibrierung.....	26
5.2.3	Einpunktkalibrierung (Steigung und Prozesskalibrierung)	26
5.2.4	Prozesskalibrierung	26
5.2.5	Zweipunktkalibrierung mit M400 / M800 Transmittern.....	27
5.2.6	Kalibrierung beim Anschluss an einen Analogausgang	27
6	Wartung	27
6.1	Kontrolle des Sensorkopfes	27
6.1.1	Visuelle Kontrolle.....	27
6.1.2	Testen des Sensors/Sensorkopfes mit dem Transmitter	28
6.1.3	Intelligent Sensor Management: ISM.....	28
7	Lagerung, Garantie und Entsorgung	29
8	Produktspezifikationen	29
8.1	Technische Daten	29
9	Bestellinformationen	30
9.1	Sensorköpfe	30
9.2	Sensoren.....	30
9.3	Zubehör	30
9.4	Empfohlene Transmitter.....	30

1 Einleitung

Wir danken Ihnen für den Kauf dieses **optischen Sauerstoffsensorkopfes von METTLER TOLEDO Ingold**.

Der InSUS™ H60i ist für die Verwendung in Kombination mit optischen Einweg-O₂-Sensoren der InSUS-Serie vorgesehen. InSUS-O₂-Sensoren, wie beispielsweise der Sensor InSUS 607, sind bei der Lieferung meist in Einweg-Prozessgeräten verbaut und vorsterilisiert.

Die Bauweise von METTLER TOLEDOs optischen Sauerstoffsensoren entspricht dem neuesten Stand der Technik und den derzeit geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für den Anwender oder Dritte und/oder Beeinträchtigungen der Anlage und anderer Sachwerte entstehen.



Vor der Arbeit mit dem Sensorkopf muss deshalb die vorliegende Bedienungsanleitung 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 Sensorkopf arbeiten, stets griffbereit ist.

Falls Sie Fragen haben, auf die in dieser Anleitung nicht oder nicht ausreichend eingegangen wird, wenden Sie sich bitte an Ihren METTLER TOLEDO-Vertriebspartner. Er wird Ihnen gerne behilflich sein.

2 Wichtige Hinweise

2.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält alle Angaben, um den optischen Sensorkopf 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, ineffizienten Betrieb oder zum Ausfall der Produktion führen können.

2.2 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die optischen O₂-Sensoren und Sensorköpfe von METTLER TOLEDO dienen ausschließlich der Inline-Messung des Sauerstoffpartialdrucks gemäß den Angaben in dieser Bedienungsanleitung.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung, als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben, gilt als nicht bestimmungsgemäss. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller/ Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehören des Weiteren:

- Die Beachtung der Anweisungen, Vorschriften und Hinweise in der vorliegenden Bedienungsanleitung.
- Die regelmässige, Inspektion, Wartung und Funktions-

prüfung der eingesetzten Komponenten liegt in der Verantwortung des Anwenders. Die lokalen Vorschriften zur Arbeits- und Anlagensicherheit sind zu beachten und einzuhalten.

- Einhaltung aller Hinweise und Warnvermerke in den Publikationen zu den Produkten, die zusammen mit dem Sensor verwendet werden (Single-use Reaktor, Transmitter etc.).
- 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.
- Bitte wenden Sie sich bei Unklarheiten unbedingt an METTLER TOLEDO Process Analytics.

2.3 Sicherheitshinweise

- Der Anlagenbetreiber muss sich eventueller 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 (Single-use Reaktor, Transmitter, etc.) beteiligt ist, muss zwingend in den Produktionsprozess und die Produkte eingewiesen sein. Dazu gehört auch das Lesen und Verstehen dieser Betriebsanleitung.
- Die Sicherheit von Betriebspersonal und Anlagen liegt letztendlich in der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Dies gilt insbesondere für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Der eingesetzte Sauerstoffsensor 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, so dass 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 Sensorkopf 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 defekter Komponenten ausschließlich Originalersatzteile von METTLER TOLEDO (siehe Abschnitt 9).
- An den Sensoren und den Zubehörteilen dürfen keine Änderungen vorgenommen werden. Für Schäden aufgrund von unerlaubten Änderungen haftet der Hersteller/ Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

2.4 Einige typische Applikationsbeispiele

Die folgende Aufzählung zeigt einige typische, nicht abschliessende, Applikationsbeispiele für den Einsatz des Sauerstoffsensors.

Messung in Flüssigkeiten:

- Fermentation
- Biotechnologie

3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemein

Der optische Einweg-Sauerstoffsensor und der InSUS-H60i-Sensorkopf (mit eingebautem Temperatursensor) werden zur Sauerstoffmessung in Einweg-Prozessgeräten verwendet.

Die Einweg-Sensoren können mittels Gamma- und Röntgenstrahlung sterilisiert werden und sind typischerweise Bestandteil von Geräten zur einmaligen Verwendung, wie beispielsweise Einweg-Beutel. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den Produktbeilagen des jeweiligen Einweg-Geräteherstellers.

3.2 Grundprinzip

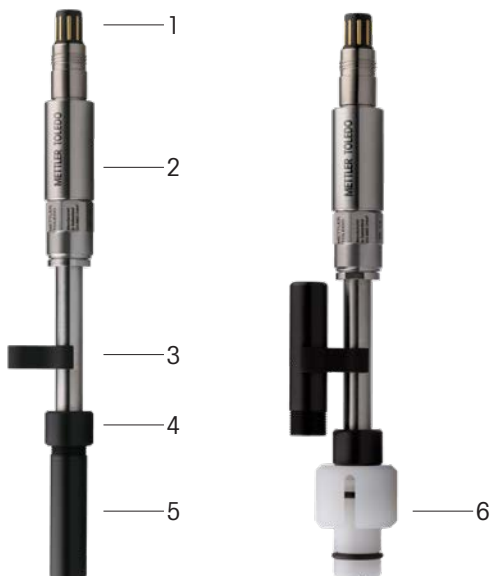
Die Funktionsweise der optischen Sauerstoffsensoren beruht auf einer Methode der optischen Erkennung, der Fluoreszenzlichtlöschung. Hier eine kurze Zusammenfassung des Prinzips: Im Gegensatz zur polarografischen Clark-Elektrode, die eine Reduktions-Oxidations-Reaktion mit Sauerstoff an der Elektrode erkennt, basiert die optische Methode auf der Übertragung von Energie zwischen Chromophor und Sauerstoff.

- Ein Chromophor im Sensor wird mit blauem Licht angestrahlt. Dieses Chromophor nimmt die Energie auf und emittiert, wenn kein Sauerstoff präsent ist, nach einer bestimmten Zeitverzögerung und für eine bestimmte Dauer rotes Fluoreszenzlicht. Das emittierte Licht wird vom Detektor im Sensorkopf erkannt.
- Wenn Sauerstoff vorhanden ist, überträgt das Chromophor die Energie auf das Sauerstoffmolekül. Das Sauerstoffmolekül gibt diese Energie dann als Wärme an die Umgebung ab, und es findet keine Fluoreszenz statt.
- Die Gesamtintensität und Dauer der Fluoreszenz ist vom Sauerstoffpartialdruck im Medium abhängig.
- Zur Analyse der Fluoreszenzdauer wird das Anregungslicht mit einer konstanten Frequenz getaktet, das emittierte Licht weist den selben Verlauf, jedoch mit einer zeitlichen Verzögerung im Vergleich zum Anregungslicht auf. Diese Zeitverzögerung wird als Phasenverschiebung oder Phasenwinkel (Φ) bezeichnet. Die Phasenverschiebung ist vom Sauerstoffgehalt abhängig und folgt der Stern-VollmerGleichung.
- Der Sensor erkennt diese Phasenverschiebung und berechnet die Sauerstoffkonzentration.
- Der Sauerstoffwert wird digital vom Sensorkopf zum Transmitter übertragen.

3.3 Lieferumfang

Jeder Sensorkopf wird vollständig zusammengesetzt und nach werkseitigen Tests zur Sicherstellung der einwandfreien Funktionsfähigkeit mit folgenden Unterlagen geliefert:

- eine Schutzkappe und eine Kappenklemme
- dieser Bedienungsanleitung und einem Quick Setup Guide
- einem Qualitätskontrollzertifikat
- einer Konformitätserklärung
- einem 3.1-Materialzertifikat



InSUS H60i mit Schutzkappe.

InSUS H60i, verbunden mit einem InSUS-O₂-Einweg-Sensor, Schutzkappe auf Cliphalter.

- 1: VP8-Steckverbindung
- 2: InSUS H60i
- 3: Clip
- 4: Sensoranschluss
- 5: Schutzkappe
- 6: InSUS O₂-Sensor – nicht im Lieferumfang des InSUS H60i enthalten

4 Installation

4.1 Sensor anschliessen

4.1.1 Anschließen des Einweg-Sensors an den InSUS H60i

Entfernen Sie die Gummikappe vom InSUS-O₂-Sensor und schrauben Sie die Schutzkappe vom InSUS H60i ab. Bringen Sie die Schutzkappe am Cliphalter an. Schrauben Sie den InSUS-H60i-Sensoranschluss an den InSUS-O₂-Sensor.



Hinweis: Um Schäden und Verschmutzungen an der Optikspitze des InSUS H60i zu vermeiden, muss die Schutzkappe wieder am Sensorkopf angebracht werden, wenn der InSUS H60i nicht an einen InSUS-O₂-Sensor angeschlossen ist.

4.1.2 Digitaler Anschluss des InSUS H60i an einen Transmitter

Transmitter M400 oder M800

Der Sensorkopf ist über ein VP8-Kabel mit dem Transmitter verbunden. Die Kabel sind in unterschiedlichen Längen von METTLER TOLEDO erhältlich. Mithilfe des Kabels wird eine sichere Verbindung zwischen dem Transmitter und dem Sensorkopf hergestellt, die auch unter rauen Industriebedingungen zuverlässig funktioniert. Zum Anschließen des Kabels an den Sensorkopf richten Sie den Schlitz des Anschlusses auf den Stift des Steckers aus und schrauben den Stecker fest an, um beide Teile sicher miteinander zu verbinden.



Transmitter M400



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

Schließen Sie das Kabel an den Transmitter an, wie in den nachstehenden Tabellen beschrieben.

VP8-Kabel für den InSUS H60i

		M400	M800 1-Kanal	M800 2/4-Kanal
Farbe	Funktion	TB3	TB3	TB2
grau	24 V	18	7	9
blau	GND 24 V	17	8	10
grün/gelb	Shield	13	2	12
braun	RS485B	14	3	13
rosa	RS485A	15	4	14

4.1.3 Analoger Anschluss des InSUS H60i an einen Transmitter oder Controller

Der InSUS H60i verfügt über zwei verschiedene Schnittstellen:

1. Digitale Kommunikation mit einem METTLER-TOLEDO-Transmitter oder einem Modbus-RTU-System.
2. Analogausgang (nA oder 4 bis 20 mA) plus ein simuliertes Temperatursignal NTC 22 kΩ. Die mA-Version beinhaltet HART-Kommunikation.



Achtung: Schließen Sie niemals einen InSUS H60i mit mA-Ausgang an einen nA-Eingang an. Dies könnte die Elektronik des Sensorkopfes und/oder des an den Sensorkopf angeschlossenen Gerätes beschädigen.

VP8-Kabel für InSUS H60i nA oder InSUS H60i mA

Farbe	InSUS H60i nA Funktion	InSUS H60i mA Funktion
schwarz/transparent	Kathode (nA)	4–20 mA+ HART
rot	Anode (nA)	4 bis 20 mA– HART
grau	24 V	24 V
blau	GND 24 V	GND 24 V
weiß	NTC 22 kΩ	NTC 22 kΩ
grün	GND NTC 22 kΩ	GND NTC 22 kΩ
grün/gelb	Schirmung	Schirmung

Zusätzlich zu dieser Bedienungsanleitung stehen die folgenden Dokumente und Tools zur Verfügung:

- Modbus Programmiers Guide
- Handbuch zur HART-Kommunikation bei optischen O₂-Sensoren
- Konfigurationstool für den mA-Ausgang

4.1.4 Stromanschluss des InSUS H60i

Bei Verwendung des Sensorkopfes mit einem 4-Leiter-Transmitter (4-wire, M400/M800) wird der Sensorkopf vom Transmitter mit Strom versorgt. In diesem Fall ist keine zusätzliche Stromversorgung erforderlich. Wenn der Sensor mit 2-Leiter- und BUS-Transmittern (M400/2(X)H, M400 FF, M400 PA) verwendet wird, ist eine zusätzliche Stromversorgung erforderlich; dasselbe gilt für die direkte Integration mit einem nA-, mA- bzw. Modbus-Transmitter.

Zur Spezifikation der Stromversorgung siehe Abschnitt 8.1.

4.1.5 Modbus-Installation

Der InSUS H60i verfügt über einen Modbus-RTU-Anschluss, der dem optischen Sauerstoffsensor InPro 6860i von METTLER TOLEDO entspricht. Die korrekte Installation entnehmen Sie bitte den Anweisungen zum Leitsystem. Informationen zur Programmierung entnehmen Sie bitte dem „Modbus Programmiers' Guide InPro 6860i“. Sie erhalten ihn bei Ihrem örtlichen METTLER-TOLEDO-Händler.

Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht die Nutzung des gesamten Funktionsumfangs des Sensorkopfs einschließlich aller Intelligent-Sensor-Management-Funktionen (ISM™).

5 Betrieb

5.1 Konfiguration

5.1.1 Sensorkopf-Erkennung

Bevor Sie einen optischen Sensorkopf installieren, lesen Sie sich die Transmitter-Bedienungsanleitung durch und konfigurieren Sie den Transmitter für die automatische Sensorerkennung. Datum und Zeit sind am Transmitter korrekt einzugeben. Ansonsten arbeiten Diagnosefunktionen wie DLI/ACT nicht korrekt.

Werden Datum und Uhrzeit falsch eingegeben, so kann dies zu Kalibrierungs- und Setup-Fehlern führen.



Hinweis: Jedes Mal, wenn der Sensorkopf mit einem neuen Einweg-Sauerstoffsensor verbunden und die Diagnosefunktion aktiviert wird, müssen die DLI/ACT-Einstellungen am Transmitter zurückgesetzt werden. Siehe auch die Bedienungsanleitung des Transmitters.

5.1.2 Messrate

Optische Sauerstoffsensoren führen keine permanenten Messungen durch. Jeder Messzyklus dauert etwa 1 Sekunde. Das Messintervall lässt sich auf einen beliebigen Wert zwischen 1 und 60 Sekunden einstellen. Wählen Sie die passende Einstellung. Voreingestellt sind 3 Sekunden, was für die meisten Anwendungen ausreicht.

5.1.3 LED-Modus

Das System kann ausgeschaltet werden sobald es nicht gebraucht wird.

Wenn der Sensorkopf keinerlei Messungen vornimmt, leuchtet die Sensorkopf-LED nicht ein konstantes Signal von -1 % Luft an den Transmitter. Der Transmitter wird in den «Hold-Modus» geschaltet. Um den «Hold-Modus» zu konfigurieren, benutzen Sie bitte die Bedienungsanleitung des Transmitters.

Automatische LED-Abschaltung bei hohen Temperaturen

Wenn der LED-Modus auf „Auto“ eingestellt ist (Standardeinstellung), wird die Sensorkopf-LED ausgeschaltet, sobald eine bestimmte Prozesstemperatur erreicht ist.

Temperaturen

	Höchst-Prozesstemperatur	voreingestellte Abschalttemperatur
InSUS H60i	60 °C	60 °C

Diese Grenze kann individuell vom Benutzer geändert werden. Verwendung des Transmitters (M400 oder M800) oder mit iSense™. Diese Einstellungen sind auch aktiv, wenn der Sensorkopf an einen Regler mit Analogausgang angeschlossen ist. Die eingestellte Abschalttemperatur muss mindestens 5 Grad über dem höchsten Prozesstemperaturwert liegen. Liegt die Prozesstemperatur beispielsweise bei 37 °C, sollte die Abschalttemperatur auf mindestens 42 °C eingestellt werden. In diesem Fall beendet der

Sensorkopf den Messvorgang, sobald der Wert von 42 °C überschritten wird, und die LED wird ausgeschaltet. Für das Einschalten ist eine Hysterese von 3 Grad implementiert, d. h., der Sensorkopf (und die LED) werden eingeschaltet, sobald die Temperatur 39 °C unterschreitet.

Manuelle LED-Abschaltung (Transmitter M400 / M800)

Der Sensorkopf kann manuell über das Transmitter-Menü abgeschaltet werden (siehe Transmitter-Bedienungsanleitung), indem der LED-Modus auf „Off“ gesetzt wird. Um die Messung erneut zu starten, muss der LED-Modus manuell über das Transmitter-Menü oder über ein Fernsignal (Digitaleingang) auf „On“ gesetzt werden.

Abschaltung der LED durch ein externes Signal (Transmitter M400 / M800)

Der Transmitter M400 kann über ein externes digitales Signal in den „Hold-Modus“ versetzt werden (siehe Transmitter-Bedienungsanleitung). In diesem Fall werden der Sensorkopf und die Sensorkopf-LED ausgeschaltet. Sobald der Hold-Modus deaktiviert ist, setzt der optische Sensorkopf die Messung mit den letzten Einstellungen fort.

5.2 Kalibrierung

5.2.1 Zweck der Kalibrierung

Die Bedienungsanleitung des Transmitters enthält auch Informationen zur Kalibrierung.

Die Kalibrierung muss immer dann ausgeführt werden, wenn ein neuer Einweg-Sensor an den InSUS-Kopf angeschlossen wird.

Da der Zusammenhang zwischen gemessener Phase und Sauerstoffkonzentration nicht linear ist, muss eine Kalibrierung des optischen Sensors sehr genau durchgeführt werden. Fehlerhafte Kalibrierungen können die Messgenauigkeit des Sensors deutlich reduzieren.

Jeder Einweg-Sauerstoffsensor hat seinen eigenen individuellen Phasenwinkel bei null Sauerstoff ($\phi 0$) und hundert Prozent Luftsättigung ($\phi 100$).

Die optischen Sauerstoffsensoren sind für verschiedene Kalibriermethoden geeignet. Die höchste Messgenauigkeit wird mit einer Zweipunktkalibrierung mit Luft und einem Nullgas erreicht, z. B. N_2 oder CO_2 mit einer Reinheit von mindestens 99,995 %.



Hinweis: Beachten Sie bitte auch den korrekten Luftdruck und die Feuchtigkeit. Geringe Abweichungen an der Luft (± 3 %) hängen mit Unterschieden bei der Luftfeuchtigkeit und den Einstellungen des Prozessdrucks zusammen. Der Sensorkopf rechnet mit 100 % Luftfeuchtigkeit, wenn er auf die Messung von gelöstem Sauerstoff eingestellt ist.



Generelle Bemerkungen:

- **Die Kalibrierung muss nach der Strahlensterilisation** des Einweg-Gerätes erfolgen.
- Bei einer **Kalibrierung in Gas** muss der Singleuse Reaktor, in dem der Single-use Sensor integriert ist, **mit Luft ($\phi 100$) oder Nullpunkt-Gas ($\phi 0$) befüllt werden.**
- Vergewissern Sie sich, dass die Einstellungen für die **Sauerstoffsättigung** bei der Kalibrierung **korrekt sind** und während der Kalibrierung **konstant bleiben.**
- Bei einer Kalibrierung in Wasser oder in einem Prozessmedium **muss sich das Kalibriermedium im Gleichgewicht mit der Luft befinden.** Der Sauerstoffaustausch zwischen Wasser und Luft ist sehr langsam. Daher dauert es recht lange, bis das Wasser mit atmosphärischem Sauerstoff gesättigt ist.

- **Achten Sie darauf, dass alle anderen Parameter, wie Temperatur und Druck, während der Kalibrierung konstant bleiben.**
- Kalibrierung setzt immer eine genaue Druck- und Temperaturmessung voraus. Nur die Prozessskalierung bleibt von diesen Parametern unbeeinflusst (siehe Abschnitt 5.2.4).
- Stellen Sie sicher, dass der korrekte Kalibrierdruck, Luftfeuchtigkeit und Salzgehalt im Transmitter eingestellt sind, bevor die Kalibrierung gestartet wird.
- Detailliertere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Transmitters oder Biocontrollers.

5.2.2 Werkskalibrierung

Der Sensorkopf wird vorkalibriert und einsatzbereit geliefert. Informationen zur Aktivierung dieser Kalibrierung finden Sie im Transmitterhandbuch.

Die werkseitigen Kalibrierdaten sind im Sensorkopf gespeichert und können vom Benutzer nicht geändert werden.

5.2.3 Einpunktkalibrierung (Steigung und Prozesskalibrierung)

Für die meisten Applikationen ist eine Einpunktkalibrierung ausreichend.

Während einer Einpunktkalibrierung wird der Phasenwinkel des Nullpunktes oder bei Luft bestimmt. Der dazugehörige zweite Wert wird berechnet.

Das Kalibriermedium kann entweder Luft oder ein Kalibriergas mit bekannter O₂-Konzentration oder ein Prozessmedium mit bekannter Sauerstoffkonzentration sein.

Bevor die Kalibrierung in Gas gestartet wird, muss der korrekte Druck und die Luftfeuchtigkeit im Transmitter eingegeben werden.



Hinweis: Falsche Druckwerte sind die häufigste Ursache für ungenügende Messgenauigkeit.

Beispielsweise führt eine Differenz von 50 mbar zwischen dem Umgebungsdruck und dem eingestellten Wert im Transmitter an Luft zu einem Messfehler von 5 %.

Bei einer Kalibrierung in Gas ist es wichtig, dass die Temperaturmessung des Sensors stabil ist und die wirkliche Gastemperatur angezeigt wird.

Nachdem sich das Sensorsignal stabilisiert hat kann das komplette Messsystem auf den 100 %-Wert der gewählten Messgröße kalibriert werden z.B. 100 % Luft, 20,96 % O₂ oder 8,26 ppm bei 25 °C und Normaldruck (siehe auch die Bedienungsanleitung des Transmitters).

5.2.4 Prozesskalibrierung

Ausführliche Informationen finden Sie auch in der Transmitter-Bedienungsanleitung.

Für die Prozesskalibrierung sind zwei verschiedene Routinen möglich:

- **Prozesskalibrierung**
- **Prozessskalierung (M400 / M800 Transmitter)**

Prozesskalibrierung erfolgt, wenn ein zuverlässiger Kontrollwert verfügbar und der Prozessdruck bekannt ist. Der Prozessdruck wird nur dann benötigt, wenn das System in Sättigungswerten (%-Luft oder %-O₂) oder Gaseinheiten (ppm Gas) misst. Während dieser Kalibrierung werden die Phasenwerte der Eichkurve angepasst.

Prozessskalierung erfolgt vor allem in Biopharma-Anwendungen, wenn der Anwender die Entscheidung trifft, das System auf einen Ausgangswert einzustellen. Während dieser Kalibrierung werden die Phasenwerte des Sensors nicht eingestellt, lediglich die angezeigten Werte und die 4–20 mA-Ausgänge werden auf die gewünschten Werte

neu skaliert.



Hinweis: Für eine Prozesskalibrierung kann der Benutzer entscheiden, ob der Prozessdruck oder der Kalibrierdruck verwendet wird. Dies hängt von der Methode ab, wie der Referenzwert ermittelt wurde.

Nachdem sich das Sensorsignal stabilisiert hat, kann das komplette Messsystem auf die gewählte Messgröße kalibriert werden z.B. Luft, O₂ oder ppm bei 25 °C (siehe auch die Bedienungsanleitung des Transmitters).



Hinweis: Für diesen Kalibriertyp sind eine genaue Referenzmessung und korrekte Druckeinstellungen essentiell.

5.2.5 Zweipunktkalibrierung mit M400 / M800 Transmittern

Zur Erzielung einer hohen Messgenauigkeit über den ganzen Messbereich ist eine Zweipunktkalibrierung erforderlich.

Bei einer Zweipunktkalibrierung können sowohl der Phasenwinkel bei null Sauerstoff (phi 0) als auch der Phasenwinkel bei einhundert Prozent Sauerstoff (phi 100) des Einweg-Sensors bestimmt werden.

Punkt 1: Steilheitskorrektur (mit Luft oder einem anderen Kalibrierungsgas mit bekannter O₂-Konzentration)

Nachdem sich das Sensorsignal stabilisiert hat, kann das komplette Messsystem auf den 100 %-Wert der gewählten Messgröße kalibriert werden z.B. 100 % Luft, 20,96 % O₂ oder 8,26 ppm bei 25 °C und Normaldruck (siehe auch die Bedienungsanleitung des Transmitters).

Punkt 2: Nullpunkt

Nachdem sich das Sensorsignal stabilisiert hat kann das komplette Messsystem auf den 0 %-Wert der gewählten Messgröße kalibriert werden z.B. 0 % Luft, 0 % O₂ oder 0 ppm bei 25 °C (siehe auch die Bedienungsanleitung des Transmitters).



Hinweis: Eine nicht korrekte Nullpunktkalibrierung ist eine der häufigsten Ursachen für fehlerhafte Messungen. Zur korrekten Kalibrierung empfehlen wir die Verwendung von Stickstoff oder eines anderen sauerstofffreien Mediums mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,995 %.

5.2.6 Kalibrierung beim Anschluss an einen Analogausgang

Sobald ein Sensorkopf an einen Analogausgang angeschlossen wird, lässt sich nur der Sensorkopf neu skalieren.

Die Abläufe sind die gleichen, wie bei amperometrischen Sensoren:

1. Anpassung der Steigung
2. Offset-Anpassung

6 Wartung



Hinweis: Die Wartungsarbeiten können ohne jegliches Werkzeug durchgeführt werden.

6.1 Kontrolle des Sensorkopfes

6.1.1 Visuelle Kontrolle

Zur Überprüfung des Sensorkopfes 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.
- Prüfen Sie immer beide Bauteile optisch auf Schäden, ehe Sie einen Einweg-O₂-Sensor anschließen. Die beiden Teile müssen sauber und intakt sein. Sollte die Oberflä-

che der Sensors oder des Sensorkopfes verschmutzt sein, muss sie mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden.



Achtung! Verwenden Sie niemals Reinigungsmittel, die Alkohol oder Lösemittel enthalten. Die Produkte könnten dadurch beschädigt werden.

6.1.2 Testen des Sensors/Sensorkopfes mit dem Transmitter

Wenn die gemessenen Werte vom erwarteten Wert abweichen, sollte eine Luftkalibrierung durchgeführt werden.

Phi0- und Phi100-Normwerte sind:

InSUS-O₂-Sensoren

Phi0	Phi100
≥48°	≥20°

Die Phasenwerte des Sensors werden in der Kalibrierhistorie gespeichert. Der aktuelle Phasenwert lässt sich im Menü «Calibration – Verify» überprüfen.

Wenn nach solchen Verfahren die oben genannten Werte immer noch nicht erreicht werden, sollten Sie den Einweg-Sensor nicht verwenden.

Eine Nullsauerstoffmessung kann mithilfe von CO₂ oder Stickstoff (N₂) durchgeführt werden. Alternativ ist eine derartige Messung auch einem Testmedium, das mit einem der beiden Gase gesättigt ist, möglich.

Nach 2 Minuten in einem sauerstofffreien Messmedium sollte der Sensor weniger als 5 % und nach 10 Minuten weniger als 1 % des Luftmesswertes liefern.

Wenn nach solchen Verfahren die oben genannten Werte immer noch nicht erreicht werden, sollten Sie den Einweg-Sensor nicht verwenden. Bitte wenden Sie sich an Ihre METTLER TOLEDO-Vertretung, um den InSUS H60i überprüfen zu lassen.

6.1.3 Intelligent Sensor Management: ISM



Hinweis: Jedes Mal, wenn der Sensorkopf mit einem neuen Einweg-Sauerstoffsensor verbunden und die Diagnosefunktion aktiviert wird, müssen die DLI/ACT-Einstellungen am Transmitter zurückgesetzt werden. Siehe auch die Bedienungsanleitung des Transmitters.

Dynamische Lebensdaueranzeige: DLI

Der DLI liefert Informationen über die verbleibende Lebensdauer eines optischen InSUS-O₂-Sensors. Solange der DLI-Wert über Null liegt, befindet sich das System im vorgegebenen Genauigkeitsbereich nach einer Kalibrierung. Wird ein DLI-Wert von null angezeigt, sollte der InSUS-O₂-Sensor nicht verwendet werden.

Einflussfaktoren für die Alterung des optischen InSUS-O₂-Sensors sind:

- Anzahl der Messungen
- Temperatur während der Messung
- Sauerstoffkonzentration während der Messung

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 DLI-Informationen.

7 Lagerung, Garantie und Entsorgung



Während der Lagerung muss der Sensorkopf sauber und trocken sein. Die Schutzkappen müssen auf den Sensorkopf und die Kabelanschlüsse gesetzt werden. Bei Herstellungsfehlern wird eine Garantie von 12 Monaten ab dem Produktionsdatum gewährt.

Elektroaltgeräte dürfen nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden. Bitte führen Sie diese möglichst Einrichtungen zur Wiederverwertung zu. Wenden Sie sich an Ihre zuständige Behörde, um Hinweise zur Wiederverwertung zu erhalten.

8 Produktspezifikationen

8.1 Technische Daten

InSUS H60i	
Messprinzip	Optisch
Stromversorgung	$U_{\min} = 19,5 \text{ VDC}$ $U_{\max} = \leq 25 \text{ VDC}$ $P_{\max} = 0,75 \text{ W (33 ... 40 mA)}$
Analoge/digitale Schnittstelle	
nA-Ausgang (InSUS H60i nA)	60 nA an Luft (25 °C, 1013 mbar)
mA-Ausgang (InSUS H60i mA)	4 bis 20 mA (aktiv)
Analogausgang Temperatur:	NTC 22 k Ω
Digitale Schnittstelle	Modbus RTU an RS485 <ul style="list-style-type: none"> • Baudrate: 4800, 9600, 19200 (Voreinstellung), 38400, 56600, 115000 • Geräteadresse: 1 (Voreinstellung) bis 32
Konstruktionsmerkmale	
Temperatenausgleich	Automatisch mit eingebauter RTD
Kabelanschluss	VP8
Zertifikate/Konformität	
Qualitätszertifikat	Ja
Konformitätsbescheinigung (CE, UKCA)	Ja
Materialbescheinigung 3.1	Ja
Leistung in Kombination mit dem optischen InSUS-O₂-Einweg-Sensor	
Messbereich	0 bis 250 % Luft
Genauigkeit unter definierten Laborbedingungen	$< 2,5 \%$ für den Bereich 50 bis 100 % Luft, nach Einpunktkalibrierung in 100 % Luft $< 1 \%$ nach 2-Punkt-Kalibrierung in 100 % Luft und 0 % Sauerstoff
Ansprechzeit	25 °C Luft → Stickstoff, t98 % < 30 s
Betriebstemperatur	5 bis 60 °C
Sensoranschluss	M16x1

9 Bestellinformationen

Weitere, detaillierte Informationen fragen Sie Ihren Lieferanten.

9.1 Sensorköpfe

InSUS H60i nA	30 788 856
InSUS H60i mA	30 788 857

9.2 Sensoren

InSUS 607	30 778 198
InSUS 607, Set mit 10 Stück	30 778 199

9.3 Zubehör

iSense	30 130 614
iSense CFR21 ready	30 283 620
iLink-RS485/VP8	30 014 134

VP8-Kabel

Temperaturbereich – 30 bis 80 °C

VP8-ST/1 m	52 300 353
VP8-ST/3 m	52 300 354
VP8-ST/5 m	52 300 355
VP8-ST/10 m	52 300 356
VP8-ST/15 m	52 300 357
VP8-ST/20 m	52 300 358

9.4 Empfohlene Transmitter

Transmitter	
M400, Typ 2	30 374 112
M400, Typ 3	30 374 113
M800 1-Kanal	30 026 633
M800 2-Kanal	52 121 813
M800 4-Kanal	52 121 853

Tête de sonde InSUS H60i pour sondes à oxygène à usage unique

Instructions d'utilisation

InSUS, iSense et ISM sont des marques commerciales du groupe METTLER TOLEDO.

Table des matières

Page

1	Introduction.....	33
2	Remarques importantes	33
2.1	Remarques concernant les instructions d'utilisation	33
2.2	Emploi approprié	33
2.3	Consignes de sécurité.....	34
2.4	Quelques exemples typiques d'application	34
3	Description du produit	35
3.1	Informations générales	35
3.2	Principe	35
3.3	Matériel livré.....	35
4	Installation.....	36
4.1	Connexion.....	36
4.1.1	Connexion de la sonde à usage unique à la tête de sonde InSUS H60i	36
4.1.2	Connexion numérique de l'InSUS H60i sur un transmetteur.....	36
4.1.3	Connexion analogique de l'InSUS H60i sur un transmetteur ou un système de contrôle	37
4.1.4	Raccordement électrique de l'InSUS H60i	37
4.1.5	Installation de la connexion Modbus.....	38
5	Fonctionnement.....	38
5.1	Configuration.....	38
5.1.1	Détection de la tête InSUS.....	38
5.1.2	Intervalle de mesure	38
5.1.3	Mode LED	38
5.2	Étalonnage.....	39
5.2.1	L'effet de l'étalonnage.....	39
5.2.2	Étalonnage en usine	40
5.2.3	Étalonnage en un point (pente, calibrage procédé).....	40
5.2.4	Étalonnage procédé.....	40
5.2.5	Étalonnage deux points avec transmetteur M400/M800	41
5.2.6	Étalonnage en cas de connexion par signal analogique	41
6	Entretien	41
6.1	Contrôle de la tête InSUS	41
6.1.1	Examen visuel	41
6.1.2	Test de la sonde/tête de sonde avec le transmetteur	42
6.1.3	Intelligent Sensor Management : ISM.....	42
7	Stockage, garantie et élimination	43
8	Caractéristiques du produit	43
8.1	Spécifications	43
9	Informations pour la commande	44
9.1	Têtes de sonde.....	44
9.2	Sondes	44
9.3	Accessoires	44
9.4	Transmetteurs recommandés.....	44

1 Introduction

Merci d'avoir acheté la **tête de sonde optique à oxygène de METTLER TOLEDO Ingold**.

L'InSUS™ H60i s'utilise avec les sondes à oxygène à usage unique de la gamme InSUS. Les sondes à oxygène InSUS, notamment les sondes InSUS 607, sont généralement fournies préinstallées et stérilisées dans des dispositifs de procédé à usage unique.

Les sondes optiques à oxygène de METTLER TOLEDO s'appuient sur une technologie de pointe et sont conformes aux réglementations actuellement en vigueur en matière de sécurité. Toutefois, une utilisation inappropriée pourrait entraîner des risques pour l'utilisateur ou des tiers, ou encore avoir des conséquences négatives sur le site ou sur d'autres équipements.



Il est donc nécessaire que les personnes impliquées lisent et comprennent le mode d'emploi avant de commencer à travailler avec la tête de sonde.

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

Si vous avez des questions auxquelles ce manuel d'instructions n'apporte aucune réponse ou si certains points ne sont pas suffisamment développés, veuillez contacter votre fournisseur METTLER TOLEDO. Il répondra volontiers à toutes vos interrogations.

2 Remarques importantes

2.1 Remarques concernant les instructions d'utilisation

Les instructions d'utilisation vous expliquent comment utiliser la tête InSUS de manière efficace et tel qu'il se doit. Ces instructions d'utilisation s'adressent au personnel en charge de l'utilisation et de la maintenance des sondes, personnel qui est supposé connaître l'installation dans laquelle la sonde est intégrée.

Notes et symboles d'avertissement

Dans ce mode d'emploi, les consignes de sécurité et autres informations sont signalées par les symboles suivants:



Ce symbole a pour but d'attirer l'attention sur les **consignes de sécurité et avertissements relatifs à des dangers potentiels** qui, s'ils ne sont pas pris en considération, pourraient être à l'origine de blessures et/ou de dommages.



Ce symbole signale des **informations ou instructions complémentaires** qui, si elles ne sont pas prises en compte, pourraient occasionner des défauts, un fonctionnement inefficace ou une éventuelle diminution de la production.

2.2 Emploi approprié

Les sondes optiques à oxygène et les têtes de sonde METTLER TOLEDO sont prévues exclusivement pour la mesure en ligne de la pression partielle de l'oxygène, conformément à la description de ce manuel d'instruction.

Un emploi différent ou dépassant celui décrit dans cette notice d'emploi n'est pas considéré comme approprié. Le fabricant/fournisseur décline toute responsabilité en cas de dommages résultant d'un tel emploi, dont seul l'utilisateur assume le risque.

L'emploi approprié suppose de plus:

- Le respect des instructions, consignes et remarques de la présente notice d'emploi.
- L'inspection, l'entretien et le contrôle de fonctionnement périodiques des composants utilisés incombent à

l'utilisateur qui doit, en outre, respecter les prescriptions locales de sécurité du travail et des installations.

- Le respect de toutes les remarques et mises en garde dans les publications concernant les produits utilisés en combinaison avec le capteur (réacteur à usage unique, transmetteurs, etc.).
- Le respect des consignes de sécurité de l'installation sur laquelle le capteur est monté.
- L'utilisation correcte en respectant les conditions d'exploitation et de protection de l'environnement prescrites ainsi que les installations accessoires autorisées.
- Le département Process Analytics de METTLER TOLEDO doit être consulté en cas de doute.

2.3 Consignes de sécurité

- L'exploitant de l'installation doit être conscient des éventuels risques et dangers de son procédé ou installation. Il est responsable de la formation du personnel servant, de la signalisation des dangers potentiels et du choix de l'instrumentation appropriée en fonction de l'état de la technique.
- Le personnel servant impliqué dans la mise en service, l'utilisation et l'entretien de ce capteur ou d'un de ses produits auxiliaires (réacteur à usage unique, transmetteurs, etc.) doit nécessairement être instruit du procédé de production et des produits. Ceci inclut la lecture et la compréhension de la présente notice d'emploi.
- La sécurité du personnel servant et des installations incombe en dernier ressort à l'exploitant de l'installation. Ceci s'applique notamment aux installations se trouvant dans des zones à danger d'explosion.
- Le capteur d'oxygène et ses composants n'ont pas d'effet sur le procédé et ne peuvent l'influencer dans le sens d'une régulation ou d'un pilotage.
- Les intervalles d'entretien et de maintenance dépendent des conditions d'exploitation, des substances présentes, de l'installation et de la signification du système de mesure en matière de sécurité. Les procédés des clients varient fortement, de sorte que les indications données ne peuvent être qu'indicatives et doivent, dans chaque cas, être vérifiées par l'exploitant de l'installation.
- Si des mesures de protection particulières sont exigées, telles que des serrures, inscriptions ou systèmes de mesure redondants, l'exploitant est chargé de les prévoir.
- Une tête InSUS défectueux ne doit ni être monté ni mis en service.
- Des travaux d'entretien autres que ceux décrits dans cette notice d'emploi ne doivent pas être effectués sur le capteur.
- Pour le remplacement de composants défectueux, utilisez uniquement les pièces de rechange proposées par votre fournisseur METTLER TOLEDO (voir la section voir chapitre 9).
- Ne pas apporter de modifications aux capteurs et aux accessoires. Le fabricant/fournisseur décline toute responsabilité en cas de modifications non autorisées, dont seul l'utilisateur assume le risque.

2.4 Quelques exemples typiques d'application

La liste suivante énumère quelques exemples d'application typiques, non limitatifs, du capteur d'oxygène.

Mesure dans des liquides:

- Fermentation
- Biotechnologies

3 Description du produit

3.1 Informations générales

La sonde optique à oxygène à usage unique et la tête de sonde InSUS H60i (avec sonde de température intégrée) sont utilisées pour la mesure de l'oxygène dans les dispositifs de procédé à usage unique.

Les sondes à usage unique sont stérilisables par irradiation aux rayons gamma et aux rayons X et sont généralement intégrées dans les dispositifs à usage unique tels que les bags à usage unique et d'autres dispositifs similaires. Veuillez aussi vous référer à la documentation fournie par le fournisseur de votre dispositif à usage unique.

3.2 Principe

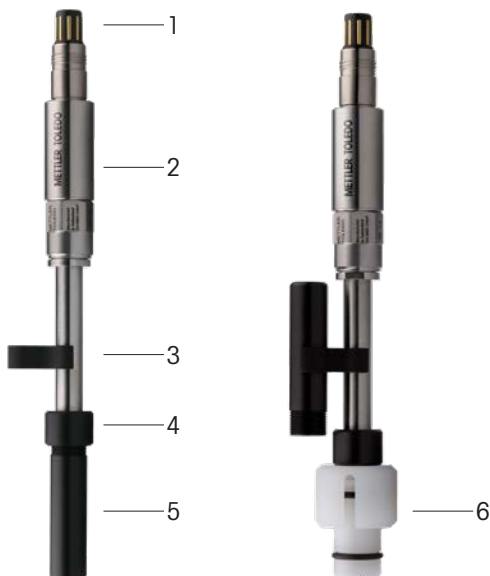
Les sondes optiques à oxygène reposent sur une méthode de détection optique, à savoir l'extinction de fluorescence. Voici un bref résumé du principe. Contrairement à l'électrode polarographique de Clark, qui détecte une réaction de redox de l'oxygène au niveau de l'électrode, la méthode optique repose sur un transfert d'énergie entre un chromophore et de l'oxygène.

- Un chromophore, fixé sur la sonde, est éclairé par de la lumière bleue. Ce chromophore absorbe l'énergie et, en l'absence d'oxygène, émet une fluorescence rouge avec un temps de réponse et une durée de vie caractéristiques. La lumière émise est détectée par un détecteur situé dans la tête de la sonde.
- En présence d'oxygène, il y a transfert d'énergie du chromophore vers la molécule d'oxygène. L'oxygène dissipe cette énergie sous forme de chaleur dans le milieu environnant et il y a extinction de la fluorescence.
- L'intensité totale de la fluorescence et sa durée de vie sont liées à la pression partielle de l'oxygène dans le milieu.
- Afin d'analyser la durée de la fluorescence, la lumière excitatrice est envoyée par impulsions à une fréquence constante. La lumière émise possède un profil analogue mais avec un décalage de temps par rapport à l'excitation. Ce décalage est appelé angle de phase (Φ). L'angle de phase dépend du niveau d'oxygène et est aligné sur la corrélation Stern-Vollmer.
- La sonde détecte ce déphasage et calcule la concentration en oxygène.
- La concentration d'oxygène est transférée de la tête de sonde vers le transmetteur sous forme numérique.

3.3 Matériel livré

Chaque tête de sonde est livrée entièrement assemblée et a été testée en usine pour fonctionner correctement avec les instruments suivants :

- un capuchon de protection et un clip de capuchon
- ce manuel et un guide de configuration rapide
- un certificat de contrôle de la qualité
- une déclaration de conformité
- un certificat de matériau 3.1



InSUS H60i avec manchon de protection.

InSUS H60i connectée à une sonde à oxygène InSUS à usage unique, manchon de protection sur le porte-clip.

- 1 : Connecteur VP8
- 2 : InSUS H60i
- 3 : Clip
- 4 : Connecteur de la sonde
- 5 : Manchon de protection
- 6 : Sonde à oxygène InSUS – livrée sans InSUS H60i

4 Installation

4.1 Connexion

4.1.1 Connexion de la sonde à usage unique à la tête de sonde InSUS H60i

Retirez le bouchon en caoutchouc de la sonde à oxygène InSUS et dévissez le manchon de protection de la tête de sonde InSUS H60i. Placez le manchon de protection sur le porte-clip. Vissez le connecteur de l'InSUS H60i sur la sonde à oxygène InSUS.



Remarque : Afin de protéger le cône optique de l'InSUS H60i contre les dommages et la saleté, remettez le capuchon de protection sur la tête de sonde à chaque fois que celle-ci n'est pas connectée à une sonde à oxygène InSUS.

4.1.2 Connexion numérique de l'InSUS H60i sur un transmetteur

Transmetteur M400 ou M800

La tête de sonde se connecte au transmetteur au moyen d'un câble VP8. Vous pouvez vous procurer ces câbles auprès de METTLER TOLEDO en différentes longueurs. Le câble assure une connexion fiable entre le transmetteur et la tête de sonde dans des conditions industrielles difficiles. Pour connecter le câble à la tête de sonde, alignez la fente du connecteur sur la broche de la prise, puis vissez fermement pour fixer les deux éléments.



Transmetteur M400

Note: Pour la connexion du câble aux bornes du transmetteur, vous pouvez également vous référer aux instructions données dans le manuel du transmetteur METTLER TOLEDO.

Connectez le câble au transmetteur comme décrit dans les tableaux ci-dessous.

Câble VP8 pour InSUS H60i

		M400	M800 1 voie	M800 2/4 voies
Couleur	Fonction	TB3	TB3	TB2
gris	24 V	18	7	9
bleu	GND 24 V	17	8	10
vert/jaune	Shield	13	2	12
marron	RS485B	14	3	13
rose	RS485A	15	4	14

4.1.3 Connexion analogique de l'InSUS H60i sur un transmetteur ou un système de contrôle

L'InSUS H60i est équipée de deux interfaces différentes :

1. Communication numérique avec un transmetteur METTLER TOLEDO ou un système Modbus RTU.
2. Sortie analogique (nA ou 4–20 mA) et un signal de température NTC 22 k Ω simulé. La version mA inclut une communication HART.

Attention : Ne connectez jamais une tête de sonde InSUS H60i dotée d'une sortie mA à une entrée nA. Au risque d'endommager les composants électroniques de la tête de sonde ou de l'instrument auquel elle est connectée.

Câble VP8 pour InSUS H60i nA ou InSUS H60i mA

	InSUS H60i nA	InSUS H60i mA
Couleur	Fonction	Fonction
noir/transp.	Cathode (nA)	4–20 mA+ HART
rouge	Anode (nA)	4–20 mA– HART
gris	24 V	24 V
bleu	GND24 V	GND24 V
blanc	NTC 22 k Ω	NTC 22 k Ω
vert	GND NTC 22 k Ω	GND NTC 22 k Ω
vert/jaune	Blindage	Blindage

En complément de ce manuel, les documents et outils suivants sont disponibles :

- Guide de programmation Modbus
- Manuel de communication sonde à oxygène optique HART
- Outil de configuration de la sortie mA

4.1.4 Raccordement électrique de l'InSUS H60i

Si la tête de sonde est utilisée avec un transmetteur à 4 fils (M400/M800), elle est alimentée par le transmetteur. Dans ce cas, aucune alimentation supplémentaire n'est requise. Si la sonde est installée avec des transmetteurs Bus et à 2 fils (M400/2(X)H ; M400 FF et M400 PA) et connectée directement à un transmetteur nA, mA ou Modbus, une alimentation supplémentaire est requise.

Caractéristiques de l'alimentation électrique : voir chapitre 8.1.

4.1.5 Installation de la connexion Modbus

L'InSUS H60i offre une connexion Modbus RTU identique à celle de la sonde optique à oxygène InPro 6860i de METTLER TOLEDO. Pour une installation correcte, veuillez suivre les instructions du système de contrôle. Pour la programmation, veuillez suivre les instructions contenues dans le « Guide de programmation Modbus InPro 6860i », disponible auprès de votre partenaire METTLER TOLEDO local.

L'interface Modbus permet d'utiliser toutes les fonctions de la tête de sonde, y compris toutes les fonctionnalités ISM™ (Intelligent Sensor Management).

5 Fonctionnement

5.1 Configuration

5.1.1 Détection de la tête InSUS

Avant d'installer une tête de sonde optique, consultez le mode d'emploi du transmetteur et configurez celui-ci de sorte que la sonde soit détectée de façon automatique. La date et l'heure du transmetteur doivent être convenablement réglées. Dans le cas contraire, les fonctions de diagnostic comme le DLI/l'ACT ne fonctionneront pas correctement.

Si la date et l'heure ne sont pas convenablement réglées, l'étalonnage et la configuration sont susceptibles d'être faussés.



Remarque : Chaque fois que la tête de sonde est connectée à une nouvelle sonde à oxygène à usage unique et que les fonctions de diagnostic sont activées, les réglages DLI/ACT doivent être réinitialisés sur le transmetteur. Reportez-vous au mode d'emploi du transmetteur.

5.1.2 Intervalle de mesure

Les sondes à oxygène optiques ne permettent pas des mesures en continu. Chaque cycle de mesure dure environ 1 seconde. Il vous est possible de choisir pour l'intervalle de mesure une valeur comprise entre 1 et 60 secondes. Définissez l'intervalle qui convient. L'intervalle par défaut est de 3 secondes ; cette durée est suffisante pour la plupart des applications.

5.1.3 Mode LED

Le mode de mesure devrait être mis hors circuit si le système n'est pas en utilisation.

Lorsque la tête de sonde ne mesure pas, la LED de la tête de sonde est éteinte. La tête InSUS envoie une valeur constante de -1% au transmetteur. Le transmetteur sera alors mis en mode « Hold ». Pour la configuration du mode « Hold » veuillez vous référer au mode d'emploi du transmetteur.

Mise hors circuit automatique aux températures élevées

Si le mode LED est réglé sur « Auto » (réglage par défaut), la LED de la tête de sonde s'éteint dès qu'elle dépasse une température limite.

Températures

	Température max. du procédé	Temp. défaut mise hors circuit
InSUS H60i	60 °C	60 °C

Cette limite peut être modifiée par l'utilisateur. Utilisation du transmetteur (M400 ou M800) ou avec iSense™. Ces réglages sont également actifs si la tête de sonde est connectée à un système de contrôle doté d'une sortie analogique. La température de coupure doit être d'au moins

5 °C supérieure à la température de procédé la plus élevée. Par exemple, si la température de procédé est de 37 °C, le point de consigne minimum devrait être de 42 °C. Ainsi, dès que la température dépasse 42 °C, la tête de sonde cesse de mesurer et la LED s'éteint. La sonde se rallume avec une hystérésis de 5 °C, ce qui signifie dans notre exemple que la tête de sonde (et la LED) se rallume dès que la température descend sous 39 °C.

Mise hors circuit manuelle de la LED (transmetteur M400/M800)

Il est possible d'éteindre manuellement la tête de sonde via le menu du transmetteur (voir le mode d'emploi du transmetteur), en réglant le mode LED sur « off ». Pour redémarrer la mesure, il faut alors régler manuellement le mode LED sur « on » via le menu du transmetteur ou par le biais de l'entrée numérique.

Mise hors circuit de la LED par un signal externe (transmetteur M400/M800)

Le transmetteur M400 peut passer en mode « Hold » moyennant l'application d'un signal numérique externe (voir le manuel du transmetteur). Dans ce cas, la tête de sonde et sa LED sont éteintes. Dès que le mode « Hold » est désactivé, la tête de sonde optique poursuit la mesure selon les réglages précédents.

5.2 Étalonnage

5.2.1 L'effet de l'étalonnage

Le mode d'emploi du transmetteur contient également des informations sur l'étalonnage.

L'étalonnage doit être effectué chaque fois qu'une nouvelle sonde à usage unique est connectée à la tête de sonde InSUS.

Comme la relation entre la phase mesurée et la concentration d'oxygène n'est pas linéaire, la calibration d'une sonde optique doit être effectuée avec extrême précision. Une mauvaise calibration peut réduire dangereusement la précision de la mesure.

Chaque sonde à oxygène à usage unique possède son propre angle de phase à une concentration nulle en oxygène ($\phi 0$) et à une saturation d'air de 100 % ($\phi 100$).

Plusieurs méthodes d'étalonnage sont disponibles pour les sondes optiques à oxygène. Pour obtenir une précision de mesure optimale, il convient de réaliser un étalonnage en deux points avec de l'air et une concentration de gaz nulle (par exemple, N_2 ou CO_2 avec une pureté minimale de 99,995 %).



Remarque : Veuillez utiliser les valeurs correctes pour la pression et l'humidité de l'air. De faibles variations ($\pm 3\%$) sont dues à des différences de paramètres pour l'humidité et la pression du procédé. La tête de sonde se base sur une valeur d'humidité de 100 % si elle est paramétrée pour mesurer l'oxygène dissous.



Remarques générales:

- **L'étalonnage doit être effectué après la stérilisation par irradiation** du dispositif à usage unique.
- **Dans le cas de l'étalonnage en phase gaz**, le dispositif à usage unique dans lequel est intégrée la sonde à usage unique **doit être rempli d'air ($\phi 100$) ou de gaz au point zéro ($\phi 0$).**
- Assurez-vous que l'indice de **saturation en oxygène** du milieu d'étalonnage est **juste et reste constant** pendant l'étalonnage.
- En cas d'étalonnage dans l'eau ou dans le milieu de procédé, le milieu **d'étalonnage doit être en équilibre par rapport à l'air**. L'échange d'oxygène entre l'eau et l'air est très lent. Il faut donc un certain temps pour que l'eau soit saturée en oxygène atmosphérique. L'échange

d'oxygène entre l'eau et l'air est très lent. Il faut par conséquent relativement longtemps pour saturer l'eau en air.

- **Veiller à maintenir constants tous les autres paramètres comme la température et la pression.**
- Pour le calibrage une mesure précise de la pression et de la température préliminaire est toujours nécessaire. Seule la mise à l'échelle du procédé ne dépend pas de ces paramètres (voir chapitre 5.2.4).
- Assurez vous que la pression de calibrage, l'humidité et la salinité correctes du milieu de mesure soient correctement introduits dans le transmetteur avant de commencer le calibrage.
- Pour plus d'informations, veuillez vous reporter au mode d'emploi du transmetteur ou du biocontrôleur.

5.2.2 Étalonnage en usine

La tête InSUS est livrée pré-étalonnée et prête à l'emploi. Pour activer cet étalonnage, voir le manuel du transmetteur.

Les paramètres d'étalonnage d'usine sont enregistrés dans la tête de sonde et ne peuvent pas être modifiés par l'utilisateur.

5.2.3 Étalonnage en un point (pente, calibrage procédé)

Pour la plupart des applications un calibrage en un point est suffisant.

Lors de la calibration en un point, l'angle de phase à la concentration d'O₂ dans l'air (phi 100) est déterminé. La courbe de calibration correspondante est recalculée.

Il est possible d'effectuer l'étalonnage dans l'air ou dans un gaz d'étalonnage, ou dans un milieu de procédé dont les concentrations en oxygène sont connues.

Avant de commencer un calibrage dans un gaz, la pression extérieure et l'humidité doivent être introduits dans le transmetteur.



Note: Les fausses valeurs de pression sont la cause la plus fréquente pour une précision de mesure insuffisante.

Exemple : Une différence de 50 mbar entre la pression ambiante et la valeur réglée dans le transmetteur résulte en une erreur de mesure de 5 % dans l'air.

Lors du calibrage aux gaz, il est important que la mesure de température est stable, et que la véritable température du gaz soit affichée.

Après que le signal s'est stabilisé, le système de mesure complet peut être calibré pour la grandeur de mesure choisie, par ex. 100 % air, 20,96 % O₂ ou 8,26 ppm à 25 °C et pression normale (voir aussi le manuel d'instructions du transmetteur).

5.2.4 Étalonnage procédé

Pour plus d'informations, reportez-vous également au mode d'emploi du transmetteur.

Deux procédures sont possibles pour l'étalonnage du procédé :

- **l'étalonnage classique du procédé**
- **la mise à l'échelle du procédé (transmetteur M400/M800)**

L'étalonnage du procédé est effectué lorsqu'une valeur de contrôle fiable est disponible et que la pression du procédé est connue.

La pression du procédé n'est requise qu'en cas de mesure en unités de saturation (% d'air ou % d'O₂) ou de gaz (ppm). Au cours de ce type d'étalonnage, les valeurs de phase de la courbe d'étalonnage sont ajustées.

La mise à l'échelle du procédé est effectuée principalement dans les applications biopharmaceutiques, lorsque l'utilisateur souhaite paramétrer le système sur une valeur de départ. Pendant cette procédure, les valeurs de phase de la sonde ne sont pas ajustées ; seules les valeurs affichées et les sorties 4–20 mA sont mises à l'échelle.



Note: Pour une calibration procédé, vous pouvez utiliser soit la pression procédé soit la pression de calibration, en fonction de la manière dont est prise la valeur de référence.

Après la stabilisation du signal de mesure, le système de mesure complet peut être calibré pour la grandeur de mesure choisie, par ex. air, O₂ ou ppm à 25 °C (voir aussi le manuel d'instructions du transmetteur).



Note: Pour ce type de calibrage, une mesure de référence très précise et des paramètres de pression appropriés sont essentielles.

5.2.5 Étalonnage deux points avec transmetteur M400/M800

Lorsqu'une haute précision de mesure sur la totalité de la plage de mesure est nécessaire.

Un étalonnage en deux points permet d'établir les deux angles de phase à concentration nulle en oxygène (phi 0) et à 100 % d'oxygène (phi 100) de la sonde à usage unique.

Point 1 : Correction de la pente (à l'air ou un autre gaz de calibrage avec une concentration d'oxygène connue)

Après que le signal s'est stabilisé, le système de mesure complet peut être calibré pour la grandeur de mesure choisie, par ex. 100 % air, 20,96 % O₂ ou 8,26 ppm à 25 °C et pression normale (voir aussi le manuel d'instructions du transmetteur).

Point 2 : Point zéro

Après que le signal de mesure s'est stabilisé, le système de mesure complet peut être calibré pour la grandeur de mesure choisie, par ex. 0 % air, 0 % O₂ ou 0 ppm à 25 °C (voir aussi le manuel d'instructions du transmetteur).



Remarque : Un étalonnage du point zéro erroné constitue une source fréquente d'erreur de mesure. Pour un étalonnage correct, nous recommandons d'utiliser de l'azote ou une autre substance sans oxygène avec un niveau de pureté d'au moins 99,995 %.

5.2.6 Étalonnage en cas de connexion par signal analogique

Lorsqu'une tête de sonde est connectée par voie analogique, seule la mise à l'échelle de la sortie de la tête de sonde est envisageable.

Les procédures sont identiques à celles exécutées pour les sondes ampérométriques :

1. Correction de la pente
2. Correction du décalage

6 Entretien



Note: Toutes les opérations d'entretien peuvent être effectuées sans l'aide d'aucun outil.

6.1 Contrôle de la tête InSUS

6.1.1 Examen visuel

Pour contrôler la tête de sonde, nous recommandons de procéder comme suit :

- Les contacts du connecteur doivent être secs. La présence d'humidité, de traces de corrosion et de saletés sur les contacts peut causer de fausses valeurs de mesure.

- Vérifier que le câble ne présente pas de pliures, de points fragiles ou de ruptures.
- Avant toute connexion à une sonde à oxygène à usage unique, vérifiez toujours visuellement que les deux éléments ne sont pas endommagés. Les deux parties doivent être propres et intactes. Les surfaces sales de la sonde et de la tête de sonde doivent être nettoyées à l'aide d'un chiffon doux et humide.



Attention : N'utilisez pas de détergents contenant de l'alcool ou des solvants. Ils risqueraient d'endommager les produits.

6.1.2 Test de la sonde/tête de sonde avec le transmetteur

Si les valeurs mesurées sont différentes des valeurs attendues, il faut procéder à un étalonnage dans l'air.

Les valeurs appropriées pour Phi0 et Phi100 sont :
Sondes à oxygène InSUS

Phi0	Phi100
≥48°	≥20°

Les valeurs de phase de la sonde sont enregistrées dans l'historique des étalonnages. La valeur de phase réelle peut être vérifiée dans le menu « Calibration – Verify » (Étalonnage – Vérifier).

À défaut d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus après avoir suivi ces procédures, la sonde à usage unique ne doit pas être utilisée.

Pour la mesure du zéro oxygène, il est possible d'utiliser du CO₂ ou de l'azote (N₂), ou un milieu d'échantillon saturé de l'un de ces gaz.

Après 2 minutes dans un milieu exempt d'oxygène, la sonde doit indiquer moins de 5 % de la valeur de mesure dans l'air et, après 10 minutes, moins de 1 % de cette valeur.

À défaut d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus après avoir suivi ces procédures, la sonde à usage unique ne doit pas être utilisée. Pour une inspection détaillée de l'InSUS H60i, contactez votre représentant METTLER TOLEDO local.

6.1.3 Intelligent Sensor Management : ISM



Remarque : Chaque fois que la tête de sonde est connectée à une nouvelle sonde à oxygène à usage unique et que les fonctions de diagnostic sont activées, les réglages DLI/ACT doivent être réinitialisés sur le transmetteur. Reportez-vous au mode d'emploi du transmetteur.

Indicateur dynamique de durée de vie : DLI

Le DLI fournit des informations sur la durée de vie restante d'une sonde optique à oxygène InSUS. Tant que l'indicateur DLI est supérieur à zéro jour, l'exactitude du système est celle spécifiée après un étalonnage. Si le DLI est à zéro, la sonde à oxygène InSUS ne doit pas être utilisée.

Facteurs contribuant au vieillissement la sonde à oxygène InSUS :

- le nombre de mesures
- la température pendant la mesure
- la concentration d'oxygène pendant la mesure

Minuteur d'étalonnage adaptatif : ACT

L'ACT fournit des informations relatives au prochain étalonnage requis, afin de s'assurer que les mesures resteront conformes à la précision spécifiée. Ce calcul se base sur les informations de l'indicateur de durée de vie dynamique.

7 Stockage, garantie et élimination



La tête de sonde doit être propre et sèche avant d'être stockée. Il convient de mettre les capuchons de protection sur la tête de sonde et sur les connecteurs du câble. En cas de défauts de fabrication, une garantie de 12 mois à compter de la date de production s'applique.

Les produits électriques usagés ne doivent pas être jetés avec les déchets ménagers. Déposez le produit dans un point de collecte en vue de son recyclage si ces installations sont disponibles. Contactez les autorités locales pour obtenir des conseils en matière de mise au rebut ou de recyclage.

8 Caractéristiques du produit

8.1 Spécifications

	InSUS H60i
Principe de mesure	Optique
Alimentation	$U_{\min} = 19,5 \text{ V CC}$ $U_{\max} = \leq 25 \text{ V CC}$ $P_{\max} = 0,75 \text{ W (33–40 mA)}$
Interface analogique/numérique	
Sortie nA (InSUS H60i nA)	60 nA en air (25 °C, 1 013 mbar)
Sortie mA (InSUS H60i mA)	4–20 mA (actif)
Sortie de température analogique	NTC 22 kΩ
Interface numérique	Modbus RTU sur RS485 <ul style="list-style-type: none"> • Débit en bauds : 4 800, 9 600, 19 200 (par défaut), 38 400, 56 600, 115 000 • Adresse de l'appareil : 1 (par défaut) à 32
Caractéristiques de conception	
Compensation de température	Automatique avec capteur de température à résistance intégré
Raccord par câble	VP8
Certificats/conformité	
Certificat de qualité	Oui
Déclaration de conformité (CE, UKCA)	Oui
Certificat de matériau 3.1	Oui
Performances associées à une sonde optique à oxygène InSUS à usage unique	
Plage de mesure	0–250 % d'air
Précision dans des conditions de laboratoire définies	$< 2,5 \%$ pour le domaine 50–100 % d'air après étalonnage en un point dans 100 % d'air $< 1 \%$ après un étalonnage en 2 points dans 100 % d'air et 0 % d'oxygène
Temps de réponse	25 °C air → azote, t98 % < 30 s
Température de fonctionnement	De 5 °C à 60 °C
Raccordement de la sonde	M16x1

9 Informations pour la commande

Pour de plus amples informations veuillez les demander à votre fournisseur.

9.1 Têtes de sonde

InSUS H60i nA	30 788 856
InSUS H60i mA	30 788 857

9.2 Sondes

InSUS 607	30 778 198
Kit de 10 InSUS 607	30 778 199

9.3 Accessoires

iSense	30 130 614
Logiciel iSense CFR 21 prêt	30 283 620
iLink-RS485/VP8	30 014 134

Câble VP8

Plage de température : 30–80 °C

VP8-ST/1 m	52 300 353
VP8-ST/3 m	52 300 354
VP8-ST/5 m	52 300 355
VP8-ST/10 m	52 300 356
VP8-ST/15 m	52 300 357
VP8-ST/20 m	52 300 358

9.4 Transmetteurs recommandés

Transmetteur	
M400, type 2	30 374 112
M400, type 3	30 374 113
M800 1-canal	30 026 633
M800 2-canal	52 121 813
M800 4-canal	52 121 853

For addresses of METTLER TOLEDO
Market Organizations please go to:
www.mt.com/contacts

METTLER TOLEDO Group
Process Analytics
Local contact: www.mt.com/contacts

Subject to technical changes
© 09/2022 METTLER TOLEDO
All rights reserved
Printed in Switzerland. 30 802 188 A



Management System
certified according to
ISO 9001 / ISO 14001



www.mt.com/pro



* 3 0 8 0 2 1 8 8 A *