



Инструкция по эксплуатации  
Датчик для измерения влаги в масле

RU

**LDH112**  
**LDH122**

## Содержание

|       |                                                         |    |
|-------|---------------------------------------------------------|----|
| 1     | Введение                                                | 3  |
| 1.1   | Используемые символы                                    | 3  |
| 2     | Инструкции по безопасной эксплуатации                   | 4  |
| 3     | Использование по назначению                             | 5  |
| 3.1   | Измеряемая среда                                        | 5  |
| 3.2   | Ограничения по применению                               | 5  |
| 3.3   | Кодирование технологического присоединения              | 5  |
| 4     | Комплект поставки                                       | 6  |
| 5     | Функция                                                 | 7  |
| 5.1   | Принцип измерения                                       | 7  |
| 5.1.1 | Измерение температуры                                   | 7  |
| 5.1.2 | Измерение влажности                                     | 7  |
| 5.1.3 | Относительная и абсолютная влажность                    | 7  |
| 5.2   | IO-Link                                                 | 7  |
| 6     | Установка                                               | 9  |
| 6.1   | Типовая система измерений                               | 9  |
| 6.2   | Место установки / условия окружающей среды              | 9  |
| 6.3   | Подготовка к установке                                  | 10 |
| 6.4   | Процедура установки                                     | 10 |
| 7     | Электрическое подключение                               | 12 |
| 8     | Настройка параметров                                    | 13 |
| 8.1   | Настройка параметров с помощью IO-Link                  | 13 |
| 8.1.1 | Настройка параметров с помощью ПК и USB IO-Link мастера | 13 |
| 8.1.2 | Настройка параметров во время работы                    | 13 |
| 9     | Эксплуатация                                            | 14 |
| 9.1   | Проверка функции                                        | 14 |
| 9.2   | Рабочие и диагностические сообщения через IO-Link       | 14 |
| 9.3   | Опорные значения для оценки результата измерений        | 14 |
| 10    | Обслуживание / Транспортировка                          | 15 |
| 11    | Заводская настройка                                     | 16 |

# 1 Введение

Подробные инструкции, технические данные, сертификаты и другую информацию можно найти считав QR-код на приборе или упаковке, или на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

## 1.1 Используемые символы

- ✓ Требование
- ▶ Инструкции
- ▷ Реакция, результат
- [...] Маркировка органов управления, кнопок или обозначение индикации
- Перекрестная ссылка
-  Внимание  
Несоблюдение этих рекомендаций может привести к неправильному функционированию устройства или созданию помех.
-  Информация  
Примечание

## 2 Инструкции по безопасной эксплуатации

- Описанный прибор является субкомпонентом для интеграции в систему.
  - Системный архитектор несет ответственность за безопасность системы.
  - Системный архитектор обязуется выполнить оценку риска и создать документацию в соответствии с правовыми и нормативными требованиями, которые должны быть предоставлены оператору и пользователю системы. Эта документация должна содержать всю необходимую информацию и инструкции по технике безопасности для оператора, пользователя и, если применимо, для любого обслуживающего персонала, уполномоченного архитектором системы.
- Прочитайте эту инструкцию перед настройкой прибора и храните её на протяжении всего срока эксплуатации.
- Прибор должен быть пригодным для соответствующего применения и условий окружающей среды без каких-либо ограничений.
- Используйте датчик только по назначению (→ Использование по назначению).
- Используйте датчик только в допустимой среде (→ Техническая характеристика).
- Если не соблюдаются инструкции по эксплуатации или технические параметры, то возможны травмы обслуживающего персонала или повреждение оборудования.
- Производитель не несет ответственности или гарантии за любые возникшие последствия в случае несоблюдения инструкций, неправильного использования прибора или вмешательства в прибор.
- Все работы по установке, настройке, подключению, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию должны проводиться квалифицированным персоналом, получившим допуск к работе на данном технологическом оборудовании.
- Защитите приборы и кабели от повреждения.
- Прибор соответствует стандарту EN 61000-6-4. В домашних условиях данный прибор может вызвать радиопомехи. При появлении помех пользователь должен принять соответствующие меры для их устранения.

### 3 Использование по назначению

Датчик непрерывно измеряет относительное содержание воды и температуру гидравлических и смазочных материалов и преобразует измеренные значения в данные IO-Link. Эти сигналы можно использовать и обрабатывать с помощью контроллера или контрольного блока, например ПЛК.



Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED): датчики соответствуют Директиве ЕС по оборудованию, работающему под давлением и предназначены и изготовлены для текучих сред группы 2 в соответствии с надлежащей инженерно-технической практикой. Использование в текучих средах группы 1 только по запросу!

#### 3.1 Измеряемая среда

Прибор подходит для минеральных масел, синтетических эфирных масел и био-масел. Он охватывает следующий диапазон измерения:

- Относительная влажность 0...100 %
  - Температура: -40...+120 °C
- Соблюдайте температуру среды и условия окружающей среды (→ Технический паспорт).

#### 3.2 Ограничения по применению

- Датчик не подходит для масел, электрическая проводимость которых превышает 3 мСм/м.
- Слишком высокая электропроводность ухудшает точность измерения; но тем не менее, это не повреждает датчик.
- Не устанавливайте датчик непосредственно вблизи горячих компонентов (напр. двигателя).

#### 3.3 Кодирование технологического присоединения

|        |          |
|--------|----------|
| LDH112 | G 1/2    |
| LDH122 | 1/2" NPT |

## 4 Комплект поставки

- Датчик влажности LDH1xx (xx: кодирование присоединения к процессу).
- Информация о продукте, инструкция по технике безопасности и ссылка на полные инструкции по эксплуатации находятся на сайте [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

Для установки и эксплуатации необходимо следующее:

- Монтажные принадлежности (→ Принадлежности)



Используйте только принадлежности производства ifm electronic gmbh! При использовании компонентов других производителей мы не можем гарантировать оптимальное функционирование.



Доступные принадлежности: [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

## 5 Функция

### 5.1 Принцип измерения

#### 5.1.1 Измерение температуры

Прибор измеряет температуру масла с помощью платинового измерительного резистора (РТ1000).

#### 5.1.2 Измерение влажности

Прибор измеряет относительную влажность при помощи емкостного измерительного элемента. Уровень насыщенности масла водой обозначается в диапазоне 0...100 %:

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 0%   | сухое масло                    |
| 100% | масло полностью насыщено водой |

Опорные значения для оценки результата измерений (→ [14](#))

#### 5.1.3 Относительная и абсолютная влажность

Относительная влажность ( $\varphi$ ), это соотношение количества воды в настоящий момент содержащейся в масле ( $\rho_w$ ) и максимального возможного предела насыщенности ( $\rho_{w, \max}$ ):

$$\varphi = \frac{\rho_w}{\rho_{w, \max}} \times 100 \%$$

|                  |                                                                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\rho_w$         | Абсолютная влажность или количество воды в настоящий момент содержащейся в масле. Как правило обозначается в ppm (частей на миллион). |
| $\rho_{w, \max}$ | Абсолютная влажность в пределе насыщенности (в ppm).                                                                                  |

По сравнению с ней, абсолютное содержание воды, физически неизмеримое значение. Оно определяется на основе относительной влажности и предела насыщенности с помощью формулы ниже.

$$\rho_w = \frac{\varphi \times \rho_{w, \max}}{100 \%}$$

Предел насыщенности  $\rho_{w, \max}$  зависит, прежде всего, от типа масла. Для более подробной информации о типе масла, пожалуйста, обратитесь к производителю масла.

Во вторых, предел насыщенности сильно зависит от температуры. Таким образом, относительная влажность изменяется с температурой. То же самое действительно, когда абсолютная влажность остаётся неизменной.

Как правило масло поглощает большее количество воды при возрастающей температуре (повышенная водопоглощающая способность).

### 5.2 IO-Link

Прибор оснащен коммуникационным интерфейсом IO-Link, который для своего функционирования требует модуль с поддержкой IO-Link (IO-Link мастер).

Интерфейс IO-Link позволяет прямой доступ к процессу и диагностике данных, и дает возможность настроить параметры во время эксплуатации.

Кроме того, коммуникация возможна через соединение "точка-точка" с помощью USB IO-Link мастера.

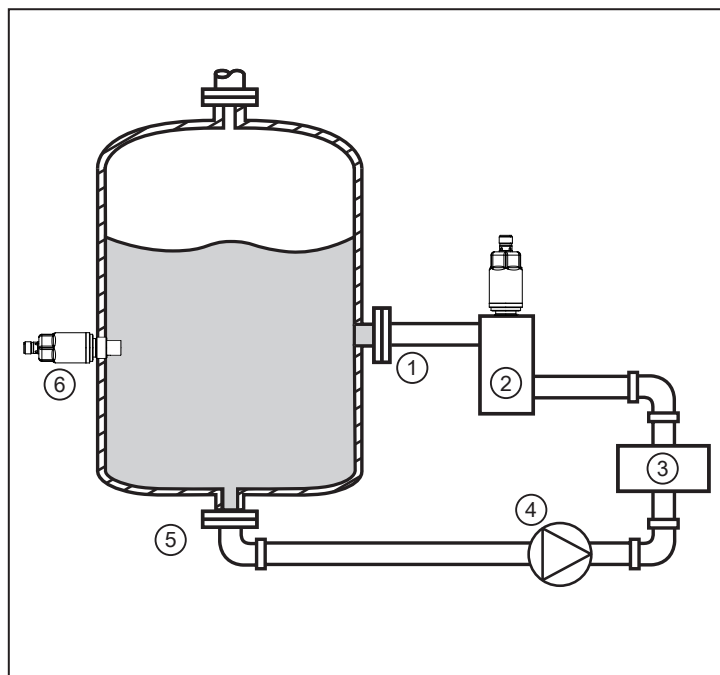
Файлы описания прибора (IODD), необходимые для настройки прибора, подробная информация о структуре рабочих данных, диагностическая информация, адреса параметров и необходимая информация об аппаратном и программном обеспечении IO-Link находится на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

## 6 Установка



Перед установкой и демонтажом датчика: Убедитесь, что в системе отсутствует давление и среда в трубе или резервуаре. Также всегда имейте в виду возможную опасность, которая может возникнуть в связи с экстремальной температурой среды или оборудования.

### 6.1 Типовая система измерений



1: Подключение наполнительной трубы

3: Потребитель

5: Подключение отводящей трубы

2: Длина трубы\*) с датчиком

4: Насос

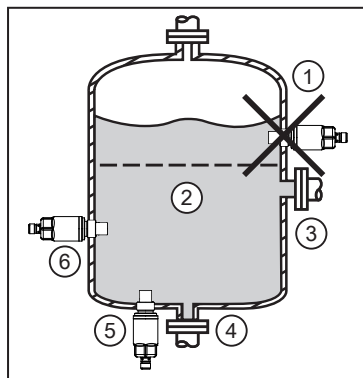
6: Прибор вкручен прямо в стенку резервуара

\*) Длина трубы может, например, состоять из отрезка трубы подходящего диаметра (или подобного).

### 6.2 Место установки / условия окружающей среды

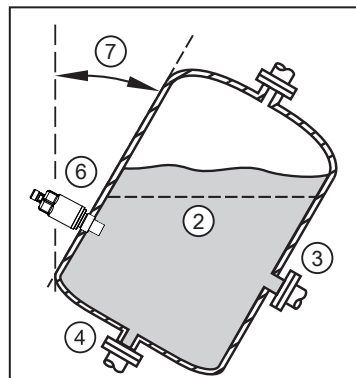
- Устанавливайте прибор согласно спецификации (макс. 50 бар).
- Не устанавливайте прибор непосредственно вблизи горячих компонентов (напр. двигатели), чтобы избежать тепловых эффектов.
- Место установки должно соответствовать состоянию масла.
- Датчик должен быть установлен в месте, где среда достаточно перемешана.
- Зонд должен быть полностью покрыт измеряемой средой и должен быть ниже минимального уровня масла при любой рабочей ситуации. Пожалуйста, примите во внимание изменения уровня в резервуаре или возможное наклонное положение (рис. 2).
- Предпочтительное местоположение в гидравлических контурах: в резервуаре – ближе к наполнительной трубе.
- В оборудовании с принудительным оттоком, датчик может устанавливаться в отводящей трубе.
- Если датчик устанавливается в наполнительной или отводящей трубе: убедитесь, что труба не остаётся сухой в любой рабочей ситуации.

- Если масло в резервуаре недостаточно смешано, то возможно, что свободная вода осядет на дне. В таком случае, образуются два слоя: верхний из масла, и нижний из свободной воды. Если измерения производятся на верхнем уровне, то рекомендуется горизонтальная установка в соответствии с позицией 6 на рис. 1. Если измерения осуществляются в нижнем слое, то рекомендуется вертикальная установка, в соответствии с номером 5.
- Если датчик устанавливается вертикально на дно, убедитесь, что датчик находится выше уровня осадков. Иначе на измерение может повлиять отложение грязи.
- Макс. установочный угол (рис. 2, позиция 7) зависит от высоты установки и мин. уровня. Зонд должен быть полностью покрыт измеряемой средой и быть ниже минимального уровня масла в любой рабочей ситуации.



Изображение 1

- 1: Неправильная установка  
 3: Подключение наполнительной трубы  
 5: Датчик установлен на дне вертикально\*)  
 7: Угол установки



Изображение 2

- 2: Минимальный уровень масла в резервуаре  
 4: Подключение отводящей трубы  
 6: Горизонтально установленный датчик

\*) Обратите внимание на возможное образование слоев или осадка ([→ Место установки / условия окружающей среды](#) [9](#))

## 6.3 Подготовка к установке

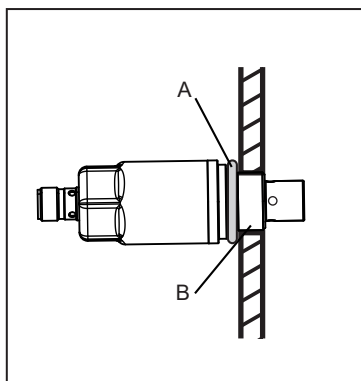
Подготовьте соединение для установки на резервуар.

|         |          |
|---------|----------|
| LDH112: | G 1/2    |
| LDH122: | 1/2" NPT |

- Убедитесь, что уплотнительная поверхность технологического соединения ровная и не загрязнена. Макс. шероховатость поверхности  $R_{\text{макс.}} = 16$ .

## 6.4 Процедура установки

- LDH112: Проверьте профиль уплотнительного кольца (A) на правильность положения (в пазу).
- LDH122: Используйте уплотнитель из подходящего материала (напр. ленту из PTFE), если это необходимо.
- Слегка смажьте резьбу датчика смазкой, подходящей и одобренной для применения.



- Вкрутите датчик в соединение (B) и плотно затяните.  
Максимальный момент затяжки:  
LDH112: 20...25 Нм  
LDH122:  $\leq 50$  Нм

Датчик также можно установить в трубе с помощью отрезка трубы. (→ [Типовая система измерений](#) □ 9)

## 7 Электрическое подключение

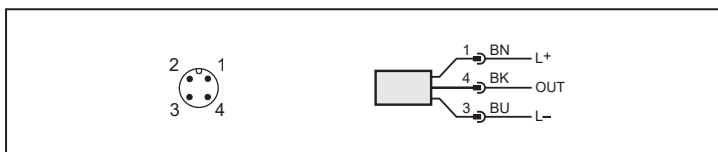


Прибор должен устанавливать только квалифицированный специалист-электрик.

При установке электрического оборудования необходимо соблюдать требования национальных и международных нормативных актов.

Напряжение питания SELV, PELV согласно техническому паспорту.

- ▶ Отключите электропитание.
- ▶ Подключите прибор согласно данной схеме:



| Контакт                                 | Цвета жил |            |
|-----------------------------------------|-----------|------------|
| 1:                                      | BN        | коричневый |
| 4:                                      | BK        | черный     |
| 3:                                      | BU        | синий      |
| OUT: IO-Link                            |           |            |
| Цвета в соответствии с DIN EN 60947-5-2 |           |            |

## 8 Настройка параметров

Датчик готов к эксплуатации сразу при поставке.



Изменение параметров во время работы может повлиять на функционирование оборудования.

- ▶ Убедитесь, что на вашем заводе не будет никаких сбоев / опасных операций.

### 8.1 Настройка параметров с помощью IO-Link

Для настройки параметров требуется ПК с USB IO-Link мастером или настроенная среда IO-Link.

#### 8.1.1 Настройка параметров с помощью ПК и USB IO-Link мастера

- ▶ Подготовка ПК, ПО и мастера. Строго соблюдайте → инструкции по эксплуатации соответствующих устройств / ПО.
- ▶ Подключите прибор к USB IO-Link мастеру (→ Принадлежности).
- ▶ Следуйте меню программного обеспечения IO-Link.
- ▶ Настройка параметров, регулируемые параметры (IODD описание).
- ▶ Убедитесь, что прибор принял настройки параметров. Если необходимо, снова считайте датчик.
- ▶ Устраните USB IO-Link мастер и включите прибор.

#### 8.1.2 Настройка параметров во время работы

- ▶ Убедитесь, что датчик подключен к совместимому с IO-Link модулю (мастеру).
- ▶ Считайте датчик с помощью подходящего ПО IO-Link. Строго соблюдайте → инструкции по эксплуатации соответствующего ПО.
- ▶ Настройка параметров, регулируемые параметры (→ IODD описание).
- ▶ Убедитесь, что прибор принял настройки параметров. Если необходимо, снова считайте датчик.
- ▶ Проверьте правильность функционирования прибора.

Для подробной информации, пожалуйста, обратитесь к описанию IODD ([www.ifm.com](http://www.ifm.com)) или к специфическому описанию параметров используемой настройки параметров.

## 9 Эксплуатация

### 9.1 Проверка функции

После подачи питающего напряжения прибор находится в рабочем режиме. Датчик выполняет измерение и обработку результатов измерения, затем выдает рабочие данные (через IO-Link) согласно заданным параметрам.

► Проверьте правильность функционирования прибора.

### 9.2 Рабочие и диагностические сообщения через IO-Link

IODD и IODD описание в виде pdf-файла на: [www.ifm.com](http://www.ifm.com)

### 9.3 Опорные значения для оценки результата измерений

|                                    |                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0...40 % отн. вл.                  | не требуется никаких действий (масло сухое)                                                            |
| 40...60 % отн. вл.                 | следите за маслом/оборудованием                                                                        |
| 60...100 % отн. вл.                | примите меры                                                                                           |
| общие условия для опорных значений | температура воздуха 20...25 °C<br>влажность воздуха пригл. 20...70 %<br>температура масла пригл. 45 °C |

r. h.: относительная влажность

## 10 Обслуживание / Транспортировка

- ▶ Регулярно проверяйте датчик и при необходимости заменяйте его.
- ▶ Прибор не подлежит ремонту.
- ▶ При возврате прибора убедитесь, что на нём нет отложений, опасных и токсичных веществ.
- ▶ Используйте соответствующую упаковку, которая защитит прибор от повреждений при транспортировке.
- ▶ По окончании срока службы прибор следует утилизировать в соответствии с нормами и требованиями действующего законодательства.

## 11 Заводская настройка

|                                | Заводская настройка | Настройка пользователя |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|
| uni. T                         | °C                  |                        |
| Специфичный для приложения тег | ***                 |                        |
| Функциональный маркер          | ***                 |                        |
| Тег местоположения             | ***                 |                        |