

ifm electronic



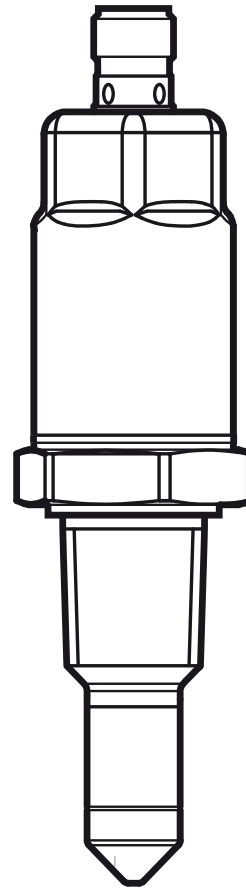
Инструкция по эксплуатации  
Бинарный датчик уровня

**efector160**

**LMC502**

RU

80224249 / 00 12 / 2014



# Содержание

1	Введение .....	3
1.1	Используемые символы .....	3
2	Инструкции по безопасной эксплуатации .....	3
3	Функции и ключевые характеристики .....	4
3.1	Области применения .....	4
3.2	Ограничения по применению .....	4
4	Функция .....	5
4.1	Принцип измерения .....	5
4.2	Обработка измеренных сигналов .....	5
4.3	Другие характеристики прибора .....	6
4.4	IO-Link .....	6
4.4.1	Общие сведения .....	6
4.4.2	Информация по спецификации устройства .....	6
4.4.3	Инструменты для настройки параметров .....	6
4.5	Примеры применения .....	7
5	Установка .....	8
5.1	Место установки / условия окружающей среды .....	8
5.2	Процедура установки .....	9
6	Электрическое подключение .....	10
7	Настройка параметров .....	11
7.1	Настройка параметров через ПК .....	11
7.2	Настройка параметров с помощью разъёма памяти .....	13
7.3	Настройка параметров через teach-вход .....	14
7.3.1	Требования .....	14
7.3.2	Настройка на полный резервуар .....	14
7.3.3	Настройка функции на выходе .....	15
7.3.4	Неисправность в процессе настройки параметров .....	15
8	Эксплуатация .....	16
9	Техническое обслуживание, ремонт и утилизация .....	17
10	Другие технические характеристики и чертежи .....	17
11	Заводская настройка .....	18

# 1 Введение

## 1.1 Используемые символы

- ▶ Инструкции по применению
- Ссылка на соответствующий раздел



Важное примечание

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к неправильному функционированию устройства или созданию помех.



Информация

Дополнительное разъяснение.

RU

## 2 Инструкции по безопасной эксплуатации

- Внимательно прочитайте описание прибора перед установкой и эксплуатацией. Убедитесь в том, что прибор подходит для Вашего применения без каких-либо ограничений.
- Если не соблюдаются инструкции по эксплуатации или технические данные, то возможны травмы обслуживающего персонала или повреждения оборудования.
- Применение прибора не по назначению может привести к его неисправности (неправильному срабатыванию) и нежелательным последствиям. Поэтому все работы по установке, настройке, подключению, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию должны проводиться только квалифицированным персоналом, получившим допуск к работе на технологическом оборудовании.
- Для того, чтобы гарантировать правильное функционирование прибора и продолжительность его работы, датчик должен использоваться только в среде, к которой части, находящиеся в контакте со средой, достаточно устойчивы (→ Технические данные).
- Ответственность за совместимость измерительного прибора с конкретным применением несёт пользователь. Производитель не несет ответственности за последствия неправильного применения. Неправильная установка и использование прибора приводит к потере гарантии.

## 3 Функции и ключевые характеристики

Прибор контролирует уровень жидкости, вязких и порошковых сред в резервуарах и трубах. Он может использоваться для обнаружения предельного значения и защиты от сухого хода. Отдельная настройка двух значений параметров позволяет обнаружение двух разных сред (может использоваться, например, для разделения фаз или дифференциации среды).

### 3.1 Области применения

- Датчик обнаруживает почти все среды, даже сильно липкие или неэлектропроводные.
- Заводская настройка чувствительности - среда на основе воды (напр. охлаждающая эмульсия, очищающая жидкость). Простая настройка возможна без программирования (технология «Plug and Play»). Датчик можно настроить так, что он будет подходить также для нескольких применений  
(→ 7 Настройка параметров / → 11 Заводская настройка).
- Доступные подключения к процессу: ½" NPT, другие типы присоединения в стадии разработки.

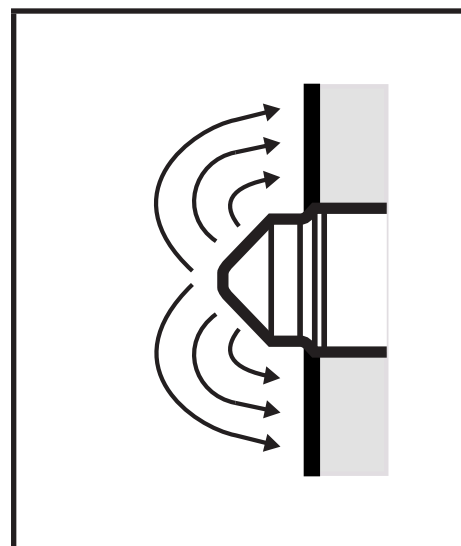
### 3.2 Ограничения по применению

- Не подходит для абразивных сред (напр. кварцевый песок) и тяжелых сыпучих материалов (напр. камни).
- Для применения в очень агрессивных средах (сильные кислоты и щелочи):
  - ▶ Заранее проверьте совместимость материалов  
(→ 10 Другие технические характеристики и чертежи).
- Негомогенные (неоднородные) среды, которые формируют разделяющие слои с разной плотностью (напр., слой масла на слое воды):
  - ▶ Проверьте работоспособность датчика путем тестирования на среде.
- Пузырьки воздуха или газа в жидкой среде могут привести к нежелательному срабатыванию.
  - ▶ Проверьте работоспособность датчика путем тестирования на среде. Если необходимо, адаптируйте чувствительность или задержку срабатывания (→ 7 Настройка параметров).

## 4 Функция

### 4.1 Принцип измерения

Датчик работает по методу импедансной спектроскопии. Он оценивает электрическое поведение контролируемой среды в частотном диапазоне между 50 и 200 МГц. Электрическое поле создается от наконечника зонда, который зависит от уровня. Различные среды проявляют характерные особенности. Пена и осадок проявляют существенно разное поведение.



RU



При заводской настройке среда обнаруживается, отложения и пена подавляются. Во многих случаях достаточно заводской настройки. Для специфических применений можно адаптировать чувствительность к соответствующему применению (→ 7 Настройка параметров).

### 4.2 Обработка измеренных сигналов

#### Заводская настройка

Выходы OUT1 и OUT2 являются комплементарными:

OUT1 = Hno; OUT2 = Hnc

Среда не обнаружена	OUT1 = OFF	OUT2 = ON
Среда обнаружена	OUT1 = ON	OUT2 = OFF

Готовность к работе и коммутационное состояние отображаются с помощью светодиодов (→ 8 Эксплуатация).

## 4.3 Другие характеристики прибора

- Высокая устойчивость материалов.
- Индикация коммутационного состояния и готовность к работе с помощью двух светодиодов.
- Прибор немедленно готов к работе сразу после подачи питания.
- Обтекаемая форма датчика, отсутствие блокировки трубы, без потери давления.
- Независимая от ориентации установка.
- Задержка включения и выключения 0...10 с.
- Функция IO-Link (→ 4.4 IO-Link).



Придерживайтесь технической спецификации

## 4.4 IO-Link

### 4.4.1 Общие сведения

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 кабеля USB.

Более подробную информацию о IO-Link смотрите на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

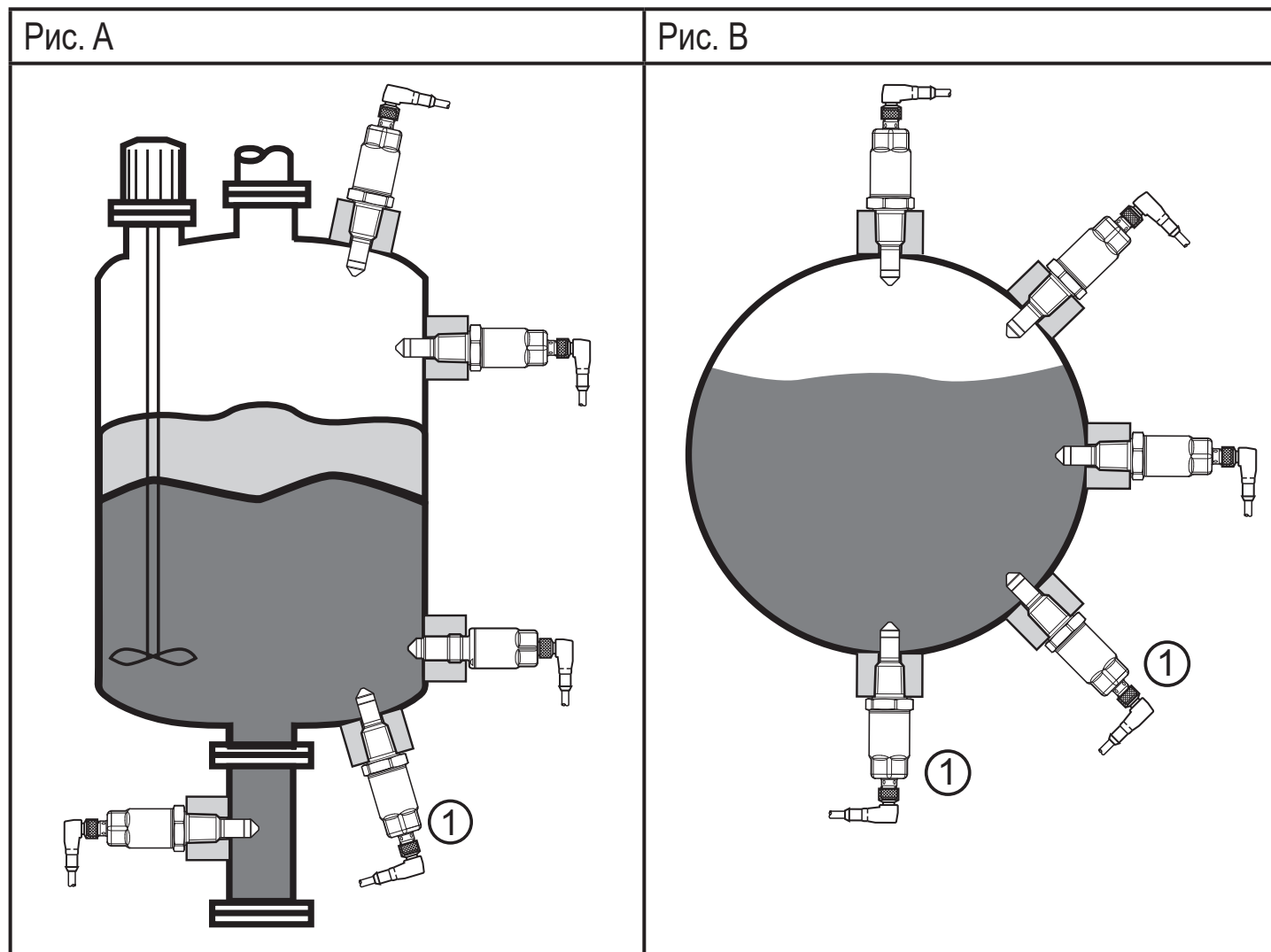
### 4.4.2 Информация по спецификации устройства

Если вам для конфигурации прибора IO-Link понадобится IODD и подробная информация о структуре данных процесса, то диагностическая информация и параметры находятся на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

### 4.4.3 Инструменты для настройки параметров

Информация о необходимом аппаратном и программном обеспечении IO-Link находится на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

## 4.5 Примеры применения



1: Пожалуйста, внимание!

Датчик может быть установлен в следующих положениях:

- Рис. А: Возможности установки в резервуаре (напр. для обнаружения предельного уровня или в качестве защиты от сухого хода).
- Рис. В: Мониторинг уровня заполнения в трубах.



В случае очень липких и вязких сред места установки (1) подходят лишь до некоторой степени. Осадки (отложения) могут обнаруживаться как уровень.

## 5 Установка



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

### 5.1 Место установки / условия окружающей среды

- Предпочтительная установка: в закрытых металлических резервуарах.



При установке в пластиковых резервуарах возможно ухудшение измерения, вызванное электромагнитными помехами.

- ▶ Проверьте работоспособность датчика путем тестирования на среде.
- ▶ В случае помех, примите подходящие меры (экранирование, заземление и т.д.).



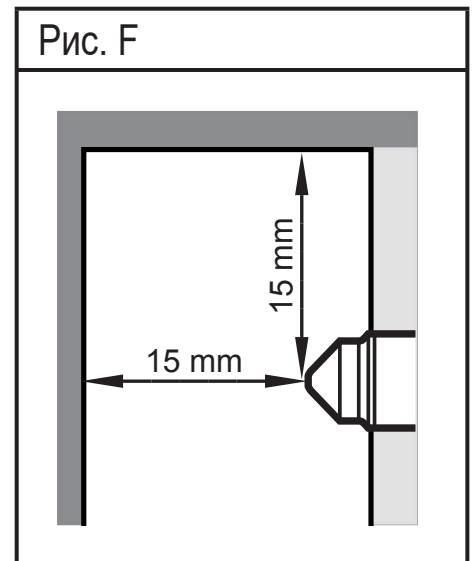
Для использования присоединения к процессу других производителей:

- ▶ Соблюдайте механическую совместимость.

Как правило, ifm не несет ответственности за степень сопротивления, гигиену и функционирование, а также за несовместимость, неправильную установку и нарушение соответствующих директив, напр. для областей, требующих соблюдения гигиенических норм.

При установке в местах с ограниченным доступом (напр. трубы, углы резервуаров) или в агитаторах:

- ▶ Во избежание неисправности или повреждения датчика или оборудования, соблюдайте минимальное расстояние 15 мм до соседних объектов (напр. трубы/стенки резервуара, конструкции, другие датчики LMT) (Рис. F).
- ▶ Соблюдайте соответствующую глубину установки зонда.



Наконечник зонда должен быть защищен от воздействия прямых солнечных лучей.



## 5.2 Процедура установки

Прибор оснащен самоуплотняющейся резьбой 1/2" NPT и требует совпадающего резьбового соединения. При использовании адаптера:

- ▶ Соблюдайте инструкции по монтажу используемого адаптера.
- ▶ Соблюдайте чистоту соединения. В случае повреждения замените прибор или адаптер.
- ▶ Приварите или установите адаптер.

### Установка прибора

- ▶ Слегка смажьте резьбу датчика смазкой, подходящей и одобренной для применения.



При использовании дополнительного уплотнительного материала (напр. PTFE), убедитесь, что датчик находится в электрическом контакте с металлическим резьбовым соединением.

- ▶ Вверните датчик в адаптер и затяните.  
Максимальный момент затяжки: 50 Нм.
- ▶ После установки проверьте резервуар / трубу на герметичность.

## 6 Электрическое подключение



К работам по установке и вводу в эксплуатацию допускаются только квалифицированные специалисты - электрики.

Придерживайтесь действующих государственных и международных норм и правил по монтажу электротехнического оборудования.

Напряжение питания должно соответствовать EN 50178, SELV, PELV.

► Отключите электропитание.

► Подключите прибор согласно данной схеме:

Нормальный режим работы <sup>1)</sup>	Операция обучения

<sup>1)</sup> Заводская настройка

Контакт	Соединение	Цвета жил кабелей ifm:
<b>1</b>	Ub+	Коричневый
<b>3</b>	Ub-	Синий
<b>2 (OUT2)</b>	pnp / npr коммутационный сигнал	Белый
<b>4 (OUT1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pnp / npr коммутационный сигнал</li> <li>• IO-Link</li> <li>• Вход для teach-сигнала</li> </ul>	Черный



Заводская настройка OUT1 и OUT2: pnp коммутационный сигнал



В заводской настройке, операция обучения отключена. Для активации: (→ 7.3 Настройка параметров через teach-вход).

- Для teach-режима предназначен только выход OUT2.



Информацию о доступных разъемах типа "мама" / "папа" смотрите на [www.ifm.com](http://www.ifm.com) → Промышленные соединения → Разъемы.

## 7 Настройка параметров



При заводской настройке обнаруживается наличие определенной среды, пена и отложения подавляются. Во многих случаях достаточно заводской настройки (→ 3.1 Области применения). Для специальных требований возможно адаптировать чувствительность и другие функции к конкретному применению. Брызги, волновые движения и пузырьки воздуха могут компенсироваться с помощью, напр. установки задержки переключения.

Параметры могут быть настроены перед установкой и настройкой прибора или в процессе эксплуатации.

RU



Если Вы измените параметры во время работы прибора, то это повлияет на функционирование оборудования.

► Убедитесь в правильном функционировании.

Следующие пункты описывают три разных возможности настройки параметров прибора.


### 7.1 Настройка параметров через ПК

Для настройки параметров необходимо программное обеспечение IO-Link (напр. "LINERECORDER SENSOR" или "ifm Container"). USB интерфейсы, код товара E30396 или E30390, доступны для подключения датчика через интерфейс USB.



Каталог доступных объектов DTM, IO-Link Device Description (IODD) и сервисной программы FDT "ifm Container" можно скачать на [www.ifm.com](http://www.ifm.com) → Сервис → Программы и файлы для скачивания.

Могут быть заданы следующие параметры:							
SPx / rPx	<p>Чувствительность точек срабатывания (SPx) и точек сброса (rPx) для выходов OUT1 и OUT2.</p> <p>Значения для SPx / rPx устанавливаются в процентах от максимального рабочего значения.</p> <p>Рабочее значение задано следующим образом:</p> <p>Рабочее значение в воздухе = 0 %</p> <p>Рабочее значение в водопроводной воде = 100 %</p> <p>Минимальный гистерезис: 2 %</p> <p><b>Рекомендуемые значения:</b></p>						
	<table border="1"> <tr> <td>Водная / на основе воды среда:</td> <td>SPx = 62 %, rPx = 54 % (заводская настройка)</td> </tr> <tr> <td>Среда с низким содержанием воды:</td> <td>SPx = 35 %, rPx = 29 %</td> </tr> <tr> <td>Масла, жиры, порошковые среды:</td> <td>SPx = 8 %, rPx = 5 %</td> </tr> </table>	Водная / на основе воды среда:	SPx = 62 %, rPx = 54 % (заводская настройка)	Среда с низким содержанием воды:	SPx = 35 %, rPx = 29 %	Масла, жиры, порошковые среды:	SPx = 8 %, rPx = 5 %
	Водная / на основе воды среда:	SPx = 62 %, rPx = 54 % (заводская настройка)					
	Среда с низким содержанием воды:	SPx = 35 %, rPx = 29 %					
Масла, жиры, порошковые среды:	SPx = 8 %, rPx = 5 %						
OUx	<p>Функция выходного сигнала для OUTx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [Hno] = функция гистерезиса/Н.О.</li> <li>- [Hnc] = функция гистерезиса/Н.З.</li> <li>- [Fno] = функция окна/Н.О.</li> <li>- [Fnc] = функция окна/Н.З.</li> </ul> <p>OUT1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [Tch] = конфигурирует контакт 4 как вход для сигнала обучения</li> </ul>						
TSP1	<p>Обучение датчика для среды 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полная настройка на обнаруживаемую среду 1, автоматически устанавливает пороги переключения SP1 / rP1 для OUT1.</li> </ul>						
TSP2	<p>Обучение датчика для среды 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полная настройка на обнаруживаемую среду 2, автоматически устанавливает пороги переключения SP2 / rP2 для OUT2.</li> </ul>						
FOUx	Состояние выходов OUTx в случае ошибки.						
dFo	<p>Время задержки для коммутационной реакции в случае ошибки.</p> <p>Диапазон настройки 0...5 с. Шаг приращения 0.2 с.</p>						
dsx	<p>Задержка переключения для OUTx.</p> <p>Диапазон настройки 0...10 с. Шаг приращения 0.2 с.</p>						

Могут быть заданы следующие параметры:	
drx	Время задержки выхода OUTx. Диапазон настройки 0...10 с. Шаг приращения 0.2 с.
P_n	Логика переключения выходов (рпр или прп)
rES	Вернуть заводскую настройку
COd 0	<p>Код доступа для уровня меню 1 Уровень меню 1 содержит весь набор параметров. После активации кода доступа, прибор полностью защищен от несанкционированных изменений.</p> <p> В случае потери кода, настройка параметров невозможна! Поэтому храните код внимательно!</p>
COd 1	<p>Код доступа для уровня меню 2 Уровень меню 2 содержит пункты меню FOU, ds, dr, P_n, dFo, rES и COd. После активации кода доступа, эти параметры полностью защищены от несанкционированных изменений.</p>

## 7.2 Настройка параметров с помощью разъёма памяти

Параметры могут быть установлены быстро и просто с помощью правильно настроенного разъёма памяти (код товара E30398). Чтобы это сделать, в разъём памяти должен быть загружен подходящий набор параметров (напр. через ПК).



Разъём памяти может также использоваться для сохранения текущей настройки параметров прибора и её переноса в другие устройства того же типа.

Более подробную информацию о разъёме памяти Вы найдете в технических данных (доступно бесплатно на [www.ifm.com](http://www.ifm.com)).

## 7.3 Настройка параметров через teach-вход



В режиме обучения (teach-режим) функционирование запрещено, доступен только OUT2. Во время процесса обучения, светодиоды обозначают коммутационное состояние выхода OUT2.

### 7.3.1 Требования

Teach-вход должен быть активирован. Чтобы его активировать, есть две возможности:

- С помощью программного обеспечения IO-Link (→ 7.1 Настройка параметров через ПК).
- С помощью разъёма памяти (→ 7.2 Настройка параметров с помощью разъёма памяти).



Выход OUT2 должен конфигурироваться как функция гистерезиса (Hnc или Hno). Другая конфигурация вызывает ошибку в процессе обучения (→ 7.3.4 Неисправность в процессе настройки параметров).

Сам процесс обучения осуществляется с помощью Ub+ на контакте 4 (→ 6 Электрическое подключение).



Инструмент, который предназначен для этого, это кнопка обучения (код товара E30405).

### 7.3.2 Настройка на полный резервуар

С помощью настройки на полное состояние, чувствительность прибора может быть оптимальным способом настроена на обнаруживаемую среду (таким образом подавляются отложения и пена):

- ▶ Заполните резервуар так, чтобы кончик зонда был полностью погружен в измеряемую среду.
- ▶ Подключите Ub+ к контакту 4 для  $> 2 \dots < 5$  с (T1).
- > Светодиоды мигают с частотой 2 Гц (▬▬▬▬).
- > После процесса обучения светодиоды горят в течение 2 с; затем цвета изменяются на стандартный режим работы (таблица → 7.3.3).

### 7.3.3 Настройка функции на выходе

Выход OUT2 может быть изменен из "Н.З." (Hnc) на "Н.О." (Hno) и наоборот. Доступны только функции гистерезиса (Hnc / Hno), параметры для оконных функций могут устанавливаться только через IO-Link:

- ▶ Подключите Ub+ к контакту 4 на > 5 ... < 10 с (T1).
- > Светодиоды мигают сначала с частотой 2 Гц (┌┐┐┐), затем в течение 5 с мигают с частотой 1 Гц (┌┐┐┐┐┐).
- > После изменения светодиоды горят в течение 2 с; затем цвета изменяются на стандартный режим работы (таблица ниже).
- > После изменения, светодиод 2 светится в зависимости от уровня следующим образом:

RU

Среда не обнаружена	Светодиоды = желтые (с Hnc)	Светодиоды = зелёные (с Hno)
Среда обнаружена	Светодиоды = зелёные (с Hnc)	Светодиоды = желтые (с Hno)

### 7.3.4 Неисправность в процессе настройки параметров

В случае неисправности, процедура обучения отменена:

- > Светодиоды мигают поочередно зелёным и желтым цветом при 8 Гц.
- > Прибор возвращается в рабочий режим с неизменными значениями.

Возможные причины:

- Временная погрешность (время обучения слишком длинное / слишком короткое).
- Внутренний сигнал от датчика вне диапазона измерения.
- Плохая функция выходного сигнала: Функция гистерезиса не выбрана в качестве выходной функции для OUT2 (→ 7.3.1 Требования).
- Рабочее значение слишком низкое (< 9 %, напр. для порошковой среды), настройка SPx / rPx должна осуществляться вручную (→ 7.1 Настройка параметров через ПК).

## 8 Эксплуатация

После подачи напряжения питания, прибор автоматически переходит в рабочий режим. Он выполняет оценочные функции и переключает выходные сигналы.



Следующая таблица изображает заводскую настройку прибора. В этом состоянии  $OUT1 = H_{no}$  и  $OUT2 = H_{nc}$ .

Режим работы	Светодиоды	OUT1	OUT2
Прибор готов к работе, среда не обнаружена	Зелёный	OFF	ON
Прибор готов к работе, среда обнаружена	Жёлтый	ON	OFF
Отсутствует рабочее напряжение	OFF	OFF	OFF
Короткое замыкание на выходе 1	Мигает жёлтым цветом	-	<sup>1)</sup>
Короткое замыкание на выходе 2	Мигает жёлтым цветом	<sup>1)</sup>	-
Ошибка / неисправность	-	OFF	OFF
Операция обучения	(→ 7.3.2 Настройка на полный резервуар) (→ 7.3.3 Настройка функции на выходе)		
Неисправность в процессе настройки параметров	LED мигает поочередно зелёным и желтым цветом при 8 Гц		

<sup>1)</sup> В соответствии с уровнем



При заводской настройке, светодиоды отображают коммутационное состояние  $OUT1$  (исключение: процедура обучения → 7.3)



## 9 Техническое обслуживание, ремонт и утилизация

- ▶ Периодически проверяйте крышку зонда на предмет наличия отложений или возможного повреждения. Очистите прибор при сильном загрязнении. В случае повреждения замените прибор.



Если среда изменяется, возможно также адаптировать чувствительность прибора (→ 3.1 Области применения).

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

## 10 Другие технические характеристики и чертежи

Технические данные и чертежи доступны на [www.ifm.com](http://www.ifm.com) → Поиск технической спецификации → Введите артикульный номер.

## 11 Заводская настройка

	LMC502	Настройка пользователя
SP1	62 %	
rP1	54 %	
OU1	Hno	
SP2	62 %	
rP2	54 %	
OU2	Hnc	
FOU1	OFF	
FOU2	OFF	
dS1	0.0	
dS2	0.0	
dr1	0.0	
dr2	0.0	
P_n	pnp	
dFo	0.0	

Процентные значения касаются конечного значения диапазона измерения  
(→ 7 Настройка параметров).

Подробная информация находится на сайте [www.ifm.com](http://www.ifm.com)