



**HIMax®**

Модуль аналогового ввода  
Руководство по эксплуатации

SAFETY  
NONSTOP



# X-AI 32 01



Все названные в данном руководстве изделия компании HIMA защищены товарным знаком. То же самое распространяется, если не указано другое, на прочих упоминаемых изготовителей и их продукцию.

HIMax<sup>®</sup>, HIMatrix<sup>®</sup>, SILworX<sup>®</sup>, XMR<sup>®</sup> и FlexSILon<sup>®</sup> являются зарегистрированными торговыми марками компании HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Все технические характеристики и указания, представленные в данном руководстве, разработаны с особой тщательностью и с использованием эффективных мер проверки и контроля. При возникновении вопросов обращайтесь непосредственно в компанию HIMA. Компания HIMA будет благодарна за отзывы и пожелания, например, в отношении информации, которая должна быть включена дополнительно в руководство.

Право на внесение технических изменений сохраняется. Компания HIMA оставляет за собой также право обновлять написанный материал без предварительного уведомления.

Более подробная информация представлена в документации на диске DVD HIMA и на наших веб-сайтах <http://www.hima.de> и <http://www.hima.com>.

© Copyright 2015, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Все права защищены.

## Контакты

Адрес компании HIMA:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Тел.: +49 6202 709 0

Факс: +49 6202 709 107

Эл. почта: [info@hima.com](mailto:info@hima.com)

| Оригинал на немецком языке     | Описание                                      |
|--------------------------------|---|
| HI 801 020 D, Rev. 6.00 (1414) | Перевод на русский язык с немецкого оригинала |

## Содержание

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1      | Структура и использование руководства                          | 5         |
| 1.2      | Целевая аудитория  | 5         |
| 1.3      | Оформление текста  | 6         |
| 1.3.1    | Указания по безопасности                                       | 6         |
| 1.3.2    | Указания по применению   | 7         |
| <b>2</b> | <b>Безопасность</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1      | Применение по назначению                                       | 8         |
| 2.1.1    | Условия окружающей среды                                       | 8         |
| 2.1.2    | Меры по защите от электростатического разряда                  | 8         |
| 2.2      | Остаточный риск  | 9         |
| 2.3      | Меры безопасности  | 9         |
| 2.4      | Аварийная ситуация   | 9         |
| <b>3</b> | <b>Описание продукта</b>                                       | <b>10</b> |
| 3.1      | Обеспечение безопасности                                       | 10        |
| 3.1.1    | Реакция при обнаружении ошибки                                 | 10        |
| 3.2      | Комплект поставки  | 10        |
| 3.3      | Заводская табличка   | 11        |
| 3.4      | Конструкция  | 12        |
| 3.4.1    | Блок-схема   | 13        |
| 3.4.2    | Индикация  | 14        |
| 3.4.3    | Индикация состояния модуля                                     | 15        |
| 3.4.4    | Индикация системной шины                                       | 16        |
| 3.4.5    | Индикация ввода/вывода   | 16        |
| 3.5      | Данные о продукте  | 17        |
| 3.6      | Соединительные панели  | 19        |
| 3.6.1    | Механическое кодирование соединительной панели                 | 19        |
| 3.6.2    | Кодирование соединительных панелей X-CB 008 0X                 | 20        |
| 3.6.3    | Расположение выводов плат сопряжения с винтовыми клеммами      | 21        |
| 3.6.4    | Расположение клемм соединительных панелей с винтовыми зажимами | 22        |
| 3.6.5    | Назначение выводов плат сопряжения с кабельным разъемом        | 24        |
| 3.6.6    | Расположение соединительных панелей с кабельными штекерами     | 25        |
| 3.6.7    | Резервирование платы сопряжения через два несущих каркаса      | 26        |
| 3.6.8    | Разводка контактов X-CB 008 05                                 | 27        |
| 3.7      | Системный кабель   | 28        |
| 3.7.1    | Системный кабель X-CA 005                                      | 28        |
| 3.7.2    | Системный кабель X-CA 009                                      | 29        |
| 3.7.3    | Кодирование для кабельных штекеров                             | 29        |
| 3.8      | Сертификаты ПЛК HiMax X-AI 32 01                               | 30        |
| <b>4</b> | <b>Ввод в эксплуатацию</b>                                     | <b>31</b> |
| 4.1      | Монтаж   | 31        |
| 4.1.1    | Соединение неиспользуемых входов                               | 31        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>4.2</b> | <b>Монтаж и демонтаж модуля</b>                              | <b>32</b> |
| 4.2.1      | Монтаж соединительных панелей                                | 32        |
| 4.2.2      | Монтаж и демонтаж модуля                                     | 34        |
| <b>4.3</b> | <b>Конфигурация модуля в SILworX</b>                         | <b>36</b> |
| 4.3.1      | Вкладка Module   | 37        |
| 4.3.2      | Вкладка I/O Submodule AI32_01                                | 38        |
| 4.3.3      | Вкладка I/O Submodule AI32_01: Channels                      | 39        |
| 4.3.4      | Submodule Status [DWORD]                                     | 41        |
| 4.3.5      | Diagnostic Status [DWORD]                                    | 42        |
| <b>4.4</b> | <b>Варианты подключения</b>                                  | <b>43</b> |
| 4.4.1      | Входные соединения   | 43        |
| 4.4.2      | Соединение транзиттеров с помощью Field Termination Assembly | 46        |
| 4.4.3      | Резервное подсоединение через два несущих каркаса            | 47        |
| 4.4.4      | Взрывозащита с помощью барьеров Зенера                       | 48        |
| 4.4.5      | Взрывозащита с разделителем питания                          | 48        |
| 4.4.6      | Поведение при коммуникации HART                              | 49        |
| <b>5</b>   | <b>Эксплуатация</b>  | <b>50</b> |
| 5.1        | Обслуживание   | 50        |
| 5.2        | Диагностика  | 50        |
| <b>6</b>   | <b>Техническое обслуживание</b>                              | <b>51</b> |
| 6.1        | Меры по техническому обслуживанию                            | 51        |
| 6.1.1      | Загрузка операционной системы                                | 51        |
| 6.1.2      | Повторная проверка (Proof Test)                              | 51        |
| <b>7</b>   | <b>Вывод из эксплуатации</b>                                 | <b>52</b> |
| <b>8</b>   | <b>Транспортировка</b>                                       | <b>53</b> |
| <b>9</b>   | <b>Утилизация</b>  | <b>54</b> |
|            | <b>Приложение</b>  | <b>55</b> |
|            | Глоссарий  | 55        |
|            | Перечень изображений   | 56        |
|            | Перечень таблиц  | 57        |
|            | Индекс   | 58        |

# 1 Введение

В настоящем руководстве описаны технические характеристики модуля и приведена информация о его применении. Руководство содержит информацию об установке, вводе в эксплуатацию и конфигурации в SILworX.

## 1.1 Структура и использование руководства

Содержание данного руководства является частью описания аппаратного обеспечения программируемой электронной системы HIMax.

Руководство включает в себя следующие основные главы:

- Введение
- Безопасность
- Описание продукта
- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация
- Техническое обслуживание
- Вывод из эксплуатации
- Транспортировка
- Утилизация

Дополнительно необходимо ознакомиться со следующими документами:

| Название                   | Содержание                                     | Номер документа |
|----------------------------|--|-----------------|
| HIMax System Manual        | Описание аппаратного обеспечения системы HIMax | HI 801 060 RU   |
| HIMax Safety Manual        | Функции обеспечения безопасности системы HIMax | HI 801 061 RU   |
| Communication Manual       | Описание процесса передачи данных и протоколов | HI 801 062 RU   |
| SILworX Online Help (OLH)  | Обслуживание SILworX                           | -               |
| SILworX First Steps Manual | Введение в SILworX                             | HI 801 301 RU   |

Таблица 1: Дополнительные руководства

Актуальные версии руководств находятся на веб-сайте компании HIMA по адресу [www.hima.com](http://www.hima.com). По индексу версии, расположенному в нижней строке, вы можете сравнить актуальность данных имеющихся руководств с версиями в Интернете.

## 1.2 Целевая аудитория

Данный документ предназначен для планировщиков, проектировщиков и программистов автоматических установок, а также для лиц, допущенных к вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию приборов и систем. Требуется наличие специальных знаний в области автоматизированных систем обеспечения безопасности.

### 1.3 Оформление текста

Для лучшей разборчивости и четкости в данном документе используются следующие способы выделения и написания текста:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Полужирный шрифт</b>              | Выделение важных частей текста<br>Маркировка кнопок управления, пунктов меню и вкладок в SILworX, по которым можно щелкнуть мышкой.   |
| <i>Курсив</i><br>Курьер /<br>Courier | Параметры и системные переменные<br>Слова, вводимые пользователем   |
| <b>RUN</b>                           | Обозначение режима работы заглавными буквами  |
| Гл. 1.2.3                            | Ссылки могут не иметь особой маркировки. При наведении на них указателя мышки его форма меняется. При щелчке по ссылке происходит переход к соответствующему месту в документе. |

Указания по безопасности и применению выделены особым образом.

#### 1.3.1 Указания по безопасности

Указания по безопасности представлены в документе следующим образом.

Эти указания должны обязательно соблюдаться, чтобы максимально уменьшить степень риска. Они имеют следующую структуру:

- Сигнальные слова: предупреждение, осторожно, указание
- Вид и источник риска
- Последствия несоблюдения указаний
- Избежание риска

#### СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО



**Вид и источник риска!**

**Последствия несоблюдения указаний**

**Избежание риска**

Значение сигнальных слов

- Предупреждение: несоблюдение указаний по безопасности может привести к тяжким телесным повреждениям вплоть до летального исхода.
- Осторожно: несоблюдение указаний по безопасности может привести к легким телесным повреждениям.
- Указание: несоблюдение указаний по безопасности может привести к материальному ущербу.

#### УКАЗАНИЕ



**Вид и источник ущерба!**

**Избежание ущерба**

1.3.2 Указания по применению

Дополнительная информация представлена следующим образом:

---

i

В этом месте расположена дополнительная информация.

---

Полезные советы и рекомендации представлены в следующей форме:

---

**РЕКОМЕНДАЦИЯ** В этом месте расположен текст рекомендации.

---

## 2 Безопасность

Следует обязательно прочесть изложенную в настоящем документе информацию по безопасности, сопутствующие указания и инструкции. Использовать продукт только при соблюдении всех правил, в том числе правил по технике безопасности.

Эксплуатация данного продукта осуществляется с БСНН или с ЗСНН. Сам модуль не представляет никакого риска. Использование во взрывоопасной зоне разрешается только с применением дополнительных мер безопасности.

### 2.1 Применение по назначению

Компоненты H1Max предназначены для построения систем управления по обеспечению безопасности.

При использовании компонентов системы H1Max необходимо соблюдать следующие условия.

#### 2.1.1 Условия окружающей среды

| Условия                         | Диапазон значений  |
|---------------------------------|--|
| Класс защиты (Protection Class) | Класс защиты III (Protection Class III) в соответствии с IEC/EN 61131-2      |
| Температура окружающей среды    | 0...+60 °C   |
| Температура хранения            | -40...+85 °C   |
| Степень загрязнения             | Степень загрязнения II (Pollution Degree II) в соответствии с IEC/EN 61131-2 |
| Высота установки                | < 2000 м   |
| Корпус                          | Стандарт: IP20   |
| Питающее напряжение             | 24 В пост. тока  |

Таблица 2: Условия окружающей среды

Условия окружающей среды, отличные от указанных в данном руководстве, могут привести к возникновению неполадок в системе H1Max.

#### 2.1.2 Меры по защите от электростатического разряда

Изменения и расширение системы, а также замена модулей может производиться только персоналом, владеющим знаниями по применению мер по защите от электростатического разряда.

### УКАЗАНИЕ



**Повреждение прибора в результате электростатического разряда!**

- Выполнять работу на рабочем месте с антистатической защитой и носить ленточный заземлитель.
- Хранить прибор с обеспечением антистатической защиты, например, в упаковке.



## 2.2 Остаточный риск

Непосредственно сам модуль HIMax опасности не представляет.

Остаточный риск может возникать в результате:

- Ошибок при проектировании
- Ошибок в программе пользователя
- Ошибок подключения

## 2.3 Меры безопасности

Соблюдать на месте эксплуатации действующие правила техники безопасности и использовать предписанное защитное снаряжение.

## 2.4 Аварийная ситуация

Система управления HIMax является частью техники безопасности установки.

Прекращение работы системы управления приводит установку в безопасное состояние.

В аварийной ситуации запрещается любое вмешательство, препятствующее обеспечению безопасности систем HIMax.

## 3 Описание продукта

Модуль аналогового ввода X-AI 32 01 предназначен для использования в программируемой электронной системе (ПЭС) HIMax.

Модуль можно устанавливать во все отсеки основного носителя, за исключением отсеков для модулей системной шины, более подробная информация в руководстве по системе (HIMax System Manual HI 801 060 RU).

Модуль служит для обработки до 32 аналоговых входных сигналов.

Модуль сертифицирован по стандарту TÜV для приложений по обеспечению безопасности до SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511, IEC 62061 и EN 50156), а также кат. 4 и PL e (EN ISO 13849-1).

Стандарты, по которым произведено тестирование и сертификация модуля и системы HIMax, приведены в руководство безопасности (HIMax Safety Manual HI 801 061 RU) компании HIMax.

### 3.1 Обеспечение безопасности

Модуль измеряет ток подсоединенных устройств с точностью с учетом сохранения функции безопасности при включенной линии питания трансмиттера с гарантированным минимальным напряжением.

Функция безопасности выполнена согласно уровню совокупной безопасности 3.

#### 3.1.1 Реакция при обнаружении ошибки

При ошибке модуль переходит в безопасное состояние, и присвоенные входные переменные поставляют предустановленное значение по умолчанию (значение по умолчанию = 0) в прикладную программу.

Для передачи входными переменными при возникновении ошибки значения 0 программе пользователя начальные значения должны быть установлены на 0. Если вместо значения процесса анализируется исходное значение, то в случае сбоя пользователь должен программировать контроль и значение в прикладной программе.

При помощи модуля загорается светодиод *Error* на фронтальной панели.

### 3.2 Комплект поставки

Для эксплуатации модуля требуется подходящая плата сопряжения. При использовании Field Termination Assembly (FTA) требуется системный кабель для соединения платы сопряжения с FTA. Платы сопряжения, системные кабели и FTA не входят в объем поставки модуля.

Описание плат сопряжения можно найти в главе 3.6, описание системных кабелей — в главе 3.7. Описание FTA приведено в отдельных соответствующих руководствах.

### 3.3 Заводская табличка

Заводская табличка содержит следующие данные:

- Наименование продукта
- Знаки технического контроля
- Штриховой код (код 2D или штрих-код)
- № детали (Part-No.)
- Индекс проверки аппаратного обеспечения (HW-Rev.)
- Индекс проверки программного обеспечения (OS-Rev.)
- Питающее напряжение (Power)
- Данные о показателях взрывоопасности (при наличии)
- Год производства (Prod-Year:)



Рис. 1: Образец заводской таблички

### 3.4 Конструкция

Модуль оснащен 32 аналоговыми входами тока (0/4—20 мА), измерение и проверка работы которых выполняется с помощью двух внутренних измерительных устройств. Каждому входу присвоена устойчивая к короткому замыканию линия питания трансмиттера.

С помощью 32 аналоговых входов можно обрабатывать значения измерений, поступающие с трансмиттеров и предохранительных трансмиттеров. К модулю можно подключать 2- и 3-проводные трансмиттеры с током макс. 30 мА.

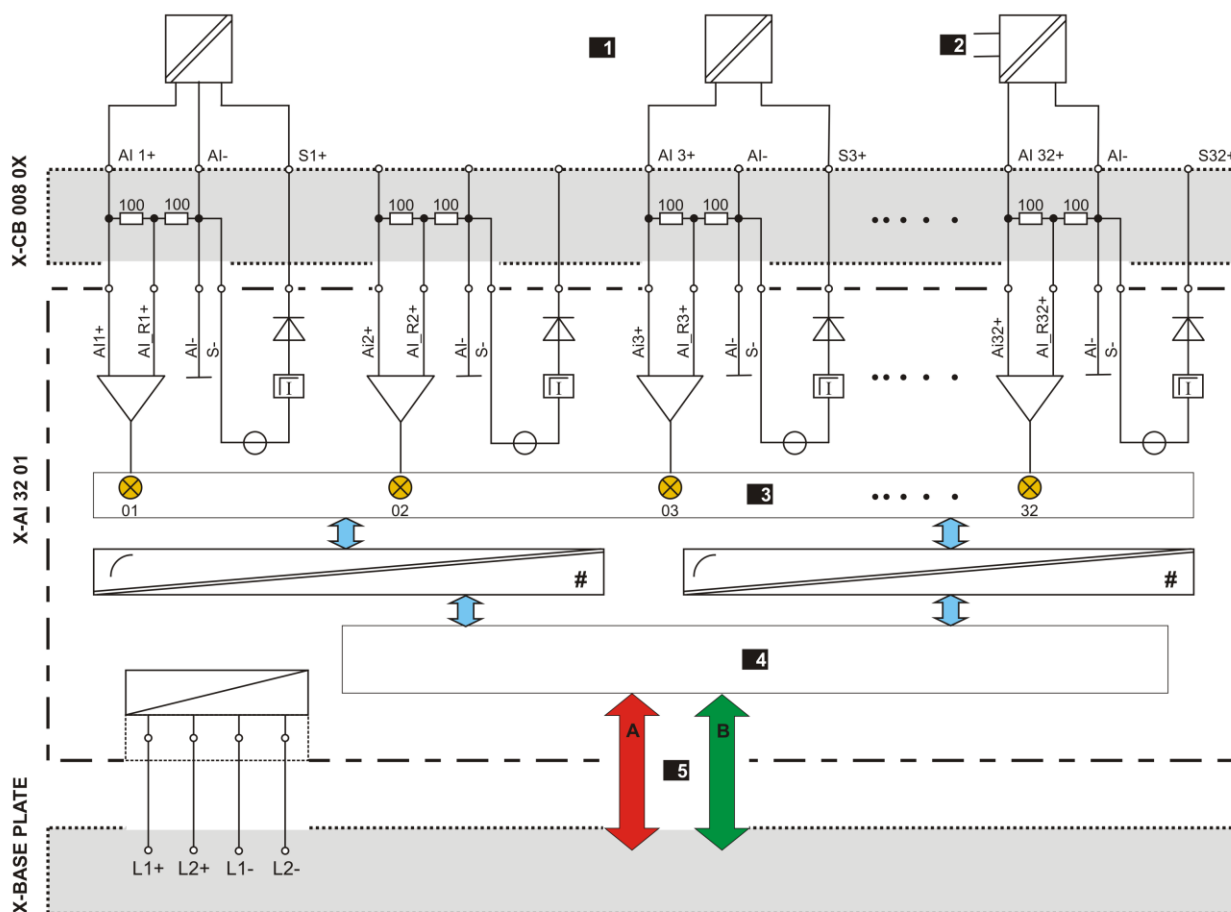
Для измерения аналоговых входных сигналов без реактивного воздействия функциональные блоки модуля выполнены с гальванической развязкой.

Безопасная процессорная система 1oo2D модуля ввода/вывода регулирует и контролирует уровень ввода/вывода. Данные и режимы модуля ввода/вывода передаются через резервную системную шины в процессорные модули. Системная шина выполнена продублирована для обеспечения доступности. Резервирование обеспечивается, только когда оба модуля системных шин размещены на основном носителе и сконфигурированы в SILworX.

Светодиоды показывают состояние аналоговых входов на индикаторе, см. главу 3.4.2.

## 3.4.1 Блок-схема

На следующей блок-схеме показана структура модуля.



- |   |   |
|---|---|
| <b>1</b> Со стороны панели: трансмиттер     | <b>4</b> Процессорная система по обеспечению безопасности |
| <b>2</b> Внешняя линия питания трансмиттера | <b>5</b> Системные шины                                   |
| <b>3</b> Интерфейс                          |   |

Рис. 2: Блок-схема



3.4.2 Индикация

На нижеследующем рисунке представлена индикация модуля.

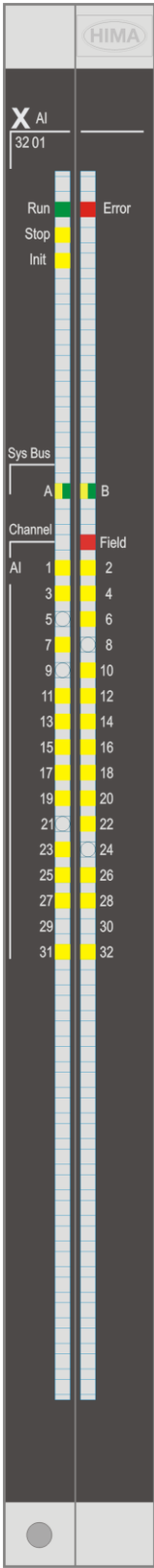


Рис. 3: Индикация

Светодиоды отображают рабочее состояние модуля.

Светодиоды модуля разделены на три категории:

- Индикация состояния модуля (Run, Error, Stop, Init)
- Индикация системной шины (A, B)
- Индикация входа/выхода (AI 1...32, Field)

При подаче питающего напряжения всегда производится проверка светодиодов, при которой на короткое время загораются все светодиоды.

#### Определение частоты мигания:

В следующей таблице приведены варианты частоты мигания светодиодов:

| Название  | Частота мигания  |
|-----------|--|
| Мигание 1 | долгое (600 мс) вкл, долгое (600 мс) выкл  |
| Мигание 2 | Горит недолго (200 мс), не горит недолго (200 мс), горит долго (200 мс), не горит долго (600 мс) |
| Мигание-х | Связь по локальной сети Ethernet: вспышка в такт передаче данных                                 |

Таблица 3: Частота мигания светодиодов

### 3.4.3 Индикация состояния модуля

Данные светодиоды расположены наверху фронтальной панели.

| Светодиод | Цвет    | Статус    | Значение   |
|-----------|---------|-----------|--|
| Run       | Зеленый | Вкл       | Модуль в режиме RUN, нормальный режим  |
|           |         | Мигание 1 | Модуль в состоянии STOP / LOADING OS   |
|           |         | Выкл      | Модуль не в состоянии RUN, обратить внимание на другие режимы светодиодов  |
| Error     | Красный | Вкл       | Системное предупреждение, например: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отсутствует лицензия для дополнительных функций (протоколы обмена данными); работа в тестовом режиме.</li> <li>▪ Предупреждение о перегреве</li> </ul>  |
|           |         | Мигание 1 | Системная ошибка, например: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Внутренняя неисправность модуля, обнаруженная в результате самодиагностики, например неисправность аппаратного обеспечения или неисправность электропитания.</li> <li>▪ Ошибка при загрузке операционной системы</li> </ul> |
|           |         | Выкл      | Ошибки не обнаружены   |
| Stop      | Желтый  | Вкл       | Модуль в режиме STOP/VALID CONFIGURATION   |
|           |         | Мигание 1 | Модуль в режиме STOP/INVALID CONFIGURATION или STOP/LOADING OS   |
|           |         | Выкл      | Модуль не в режиме STOP, обратить внимание на другие режимы светодиодов  |
| Init      | Желтый  | Вкл       | Модуль в состоянии INIT  |
|           |         | Мигание 1 | Модуль в режиме LOCKED или STOP/LOADING OS   |
|           |         | Выкл      | Модуль не находится ни в одном из этих состояний, обратить внимание на другие режимы светодиодов   |

Таблица 4: Индикация статуса модуля

## 3.4.4 Индикация системной шины

Светодиоды для индикации системной шины имеют маркировку *Sys Bus*.

| Светодиод | Цвет    | Статус    | Значение   |
|-----------|---------|-----------|--|
| A         | Зеленый | Вкл       | Физическое и логическое соединение с модулем системной шины в отсеке 1   |
|           |         | Мигание 1 | Отсутствие соединения с модулем системной шины в отсеке 1  |
|           | Желтый  | Мигание 1 | Физическое соединение с модулем системной шины в отсеке 1 установлено<br>Соединение с (резервным) процессорным модулем в системе отсутствует |
| B         | Зеленый | Вкл       | Физическое и логическое соединение с модулем системной шины в отсеке 2   |
|           |         | Мигание 1 | Соединение с модулем системной шины в отсеке 2 отсутствует   |
|           | Желтый  | Мигание 1 | Физическое соединение с модулем системной шины в отсеке 2 установлено<br>Соединение с (резервным) процессорным модулем в системе отсутствует |
| A+B       | Выкл    | Выкл      | Физическое и логическое соединение с модулями системной шины в отсеке 1 и 2 отсутствует.   |

Таблица 5: Индикация системной шины

## 3.4.5 Индикация ввода/вывода

Светодиоды для индикации ввода/вывода перезаписываются с *Channel*.

| Светодиод | Цвет    | Статус    | Значение   |
|-----------|---------|-----------|--|
| AI 1...32 | Желтый  | Вкл       | Ток на входе составляет > 4 мА или больше, чем указанное в SILworX значение переключения HIGH (циф.).  |
|           |         | Мигание 2 | Ошибка канала (ошибка поля или ошибка аппаратного оборудования модуля). Ток на входе > 20 мА   |
|           |         | Выкл      | Ток на входе составляет < 4 мА или меньше, чем указанное в SILworX значение переключения LOW (циф.).   |
| Field     | Красный | Мигание 2 | Ошибка поля минимум в одном канале или линии питания (обрыв провода, замыкание провода, ток перегрузки и т.д.)<br>зависит от введенных параметров порогов. |
|           |         | Выкл      | Сторона панели исправна  |

Таблица 6: Индикация входа/выхода

### 3.5 Данные о продукте

| Общая информация          |   |
|---------------------------|---|
| Питающее напряжение       | 24 В пост. тока, -15...+20 %, $ws \leq 5\%$ , БСНН, ЗСНН  |
| Макс. питающее напряжение | 30 В пост. тока   |
| Расход тока               | 500 мА при 24 В пост. тока (без каналов и линий питания трансмиттеров)<br>макс. 1,5 А (при макс. выходном токе линий питания трансмиттеров) |
| Рабочая температура       | 0...+60 °C  |
| Температура хранения      | -40...+85 °C  |
| Влажность                 | относительная влажность макс. 95 %, не конденсируемая   |
| Вид защиты                | IP20  |
| Габариты (В x Ш x Г) в мм | 310 x 29,2 x 230  |
| Масса                     | ок. 1,4 кг  |

Таблица 7: Данные о продукте

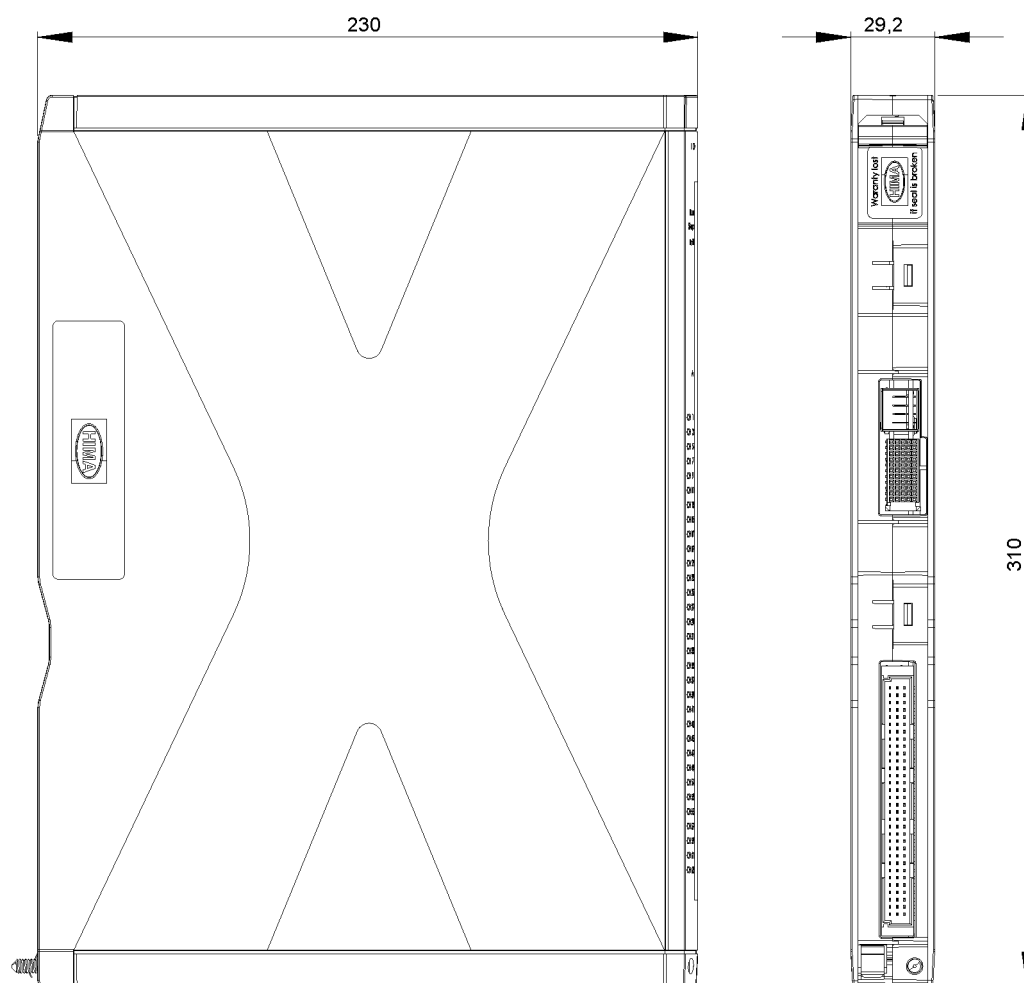


Рис. 4: Вид с разных сторон

| Аналоговые входы  |  |
|---|--|
| Количество входов (число каналов)   | 32 с общим опорным потенциалом AI- (гальваническая развязка с системной шиной и питающим напряжением 24 В пост. тока). |
| Номинальный диапазон  | 0/4...20 мА  |
| Диапазон использования  | 0...22,5 мА  |
| Цифровое разрешение   | 12 Бит   |
| Шунт для измерения тока   | 200 Ом   |
| Макс. допустимый ток через шунт   | 50 мА  |
| Электрическая прочность на входе  | ≤ 10 В пост. тока  |
| Подавление мешающего напряжения   | > 60 дБ (синфазность 50/60 Гц)   |
| Обновление значения измерения (в прикладной программе)  | Продолжительность цикла программы пользователя   |
| Период дискретизации  | 2 мс   |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения   |  |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения по всему диапазону температур (-10...70 °C) | ±0,15% от конечного значения   |
| Время установки значения процесса на 99 % при смене входного сигнала                          | 15 мс  |

Таблица 8: Технические характеристики аналоговых входов

| Линия питания трансмиттера  |   |
|---|---|
| Количество линий питания трансмиттера   | 32  |
| Выходное напряжение, линия питания трансмиттера   | 26,5 В пост. тока +0/-15%   |
| Ток на выходе линии питания трансмиттера  | макс. 30 мА   |
| Контроль линии питания трансмиттера   | Пониженное напряжение: 22,5 В пост. тока<br>Перенапряжение: 30 В пост. тока   |
| Макс. количество линий питания трансмиттера, которые в случае ошибки могут быть замкнуты накоротко одновременно | 12<br>Вся линия питания трансмиттера отключается, если накоротко замкнуто более 12 линий питания в течение более 3 секунд.<br>Если нагрузка будет снята, то линия питания трансмиттера включится снова в течение 30 секунд. |
| Максимальное полное сопротивление нагрузки трансформатора тока (трансмиттер + провод)                           | ≤ 750 Ом при 22,5 мА  |

Таблица 9: Технические характеристики линии питания трансмиттера



### 3.6 Соединительные панели

Плата сопряжения соединяет модуль с уровнем поля. Модуль и соединительная панель с функциональной точки зрения представляют собой единое целое. Перед установкой модуля произвести монтаж соединительной панели в предусмотренном для этого гнезде (отсеке).

Для модуля имеются следующие платы сопряжения:

| Плата сопряжения | Описание   |
|------------------|--|
| X-SB 008 01      | Плата сопряжения с винтовыми клеммами  |
| X-SB 008 02      | Резервная соединительная панель с винтовыми зажимами                               |
| X-SB 008 03      | Плата сопряжения с кабельным разъемом  |
| X-SB 008 04      | Резервная соединительная панель с кабельным штекером                               |
| X-SB 008 05      | Плата сопряжения с кабельным разъемом, резервный модуль Field Termination Assembly |

Таблица 10: Соединительные панели

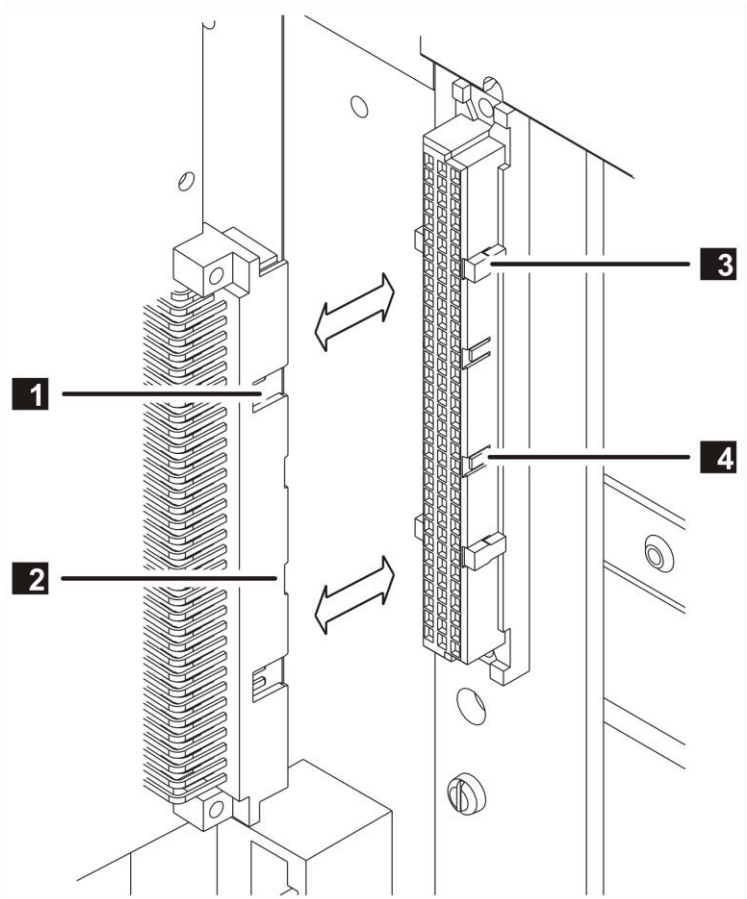
#### 3.6.1 Механическое кодирование соединительной панели

Модули ввода/вывода и платы сопряжения кодируются механическим способом, начиная с индекса проверки аппаратного обеспечения (HW-Rev.) 10. Благодаря кодированию исключается возможность неверного оснащения и тем самым предотвращается вероятность противодействия в отношении резервных модулей и панелей.

Кроме того, неверное оснащение не влияет на работу системы HiMax, так как в режиме RUN работают только модули, верно сконфигурированные в SILworX.

Модули ввода/вывода и соответствующие соединительные панели оснащены системой механического кодирования в форме клиновидных профилей. Клиновидные профили на планке с пружинящими контактами соединительной панели входят в пазы планки с ножевыми контактами штекера модуля ввода/вывода, см. Рис. 5.

Кодированные модули ввода/вывода могут устанавливаться только на соответствующие соединительные панели.



- 1

Паз планки с ножевыми контактами
- 2

Подготовленный паз планки с ножевыми контактами
- 3

Клиновидный профиль
- 4

Направляющая клиновидного профиля

Рис. 5: Пример кодировки

Кодированные модули ввода/вывода могут устанавливаться на некодированные соединительные панели. Некодированные модули ввода/вывода не могут устанавливаться на кодированные соединительные панели.

3.6.2 Кодирование соединительных панелей X-SB 008 0X

В следующей таблице представлена позиция клиновидного профиля на штекере модуля ввода/вывода:

| a7 | a13 | a20 | a26 | e7 | e13 | e20 | e26 |
|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
|    |     | X   |     | X  |     | X   |     |

Таблица 11: Позиция клиновидного профиля

## 3.6.3 Расположение выводов плат сопряжения с винтовыми клеммами

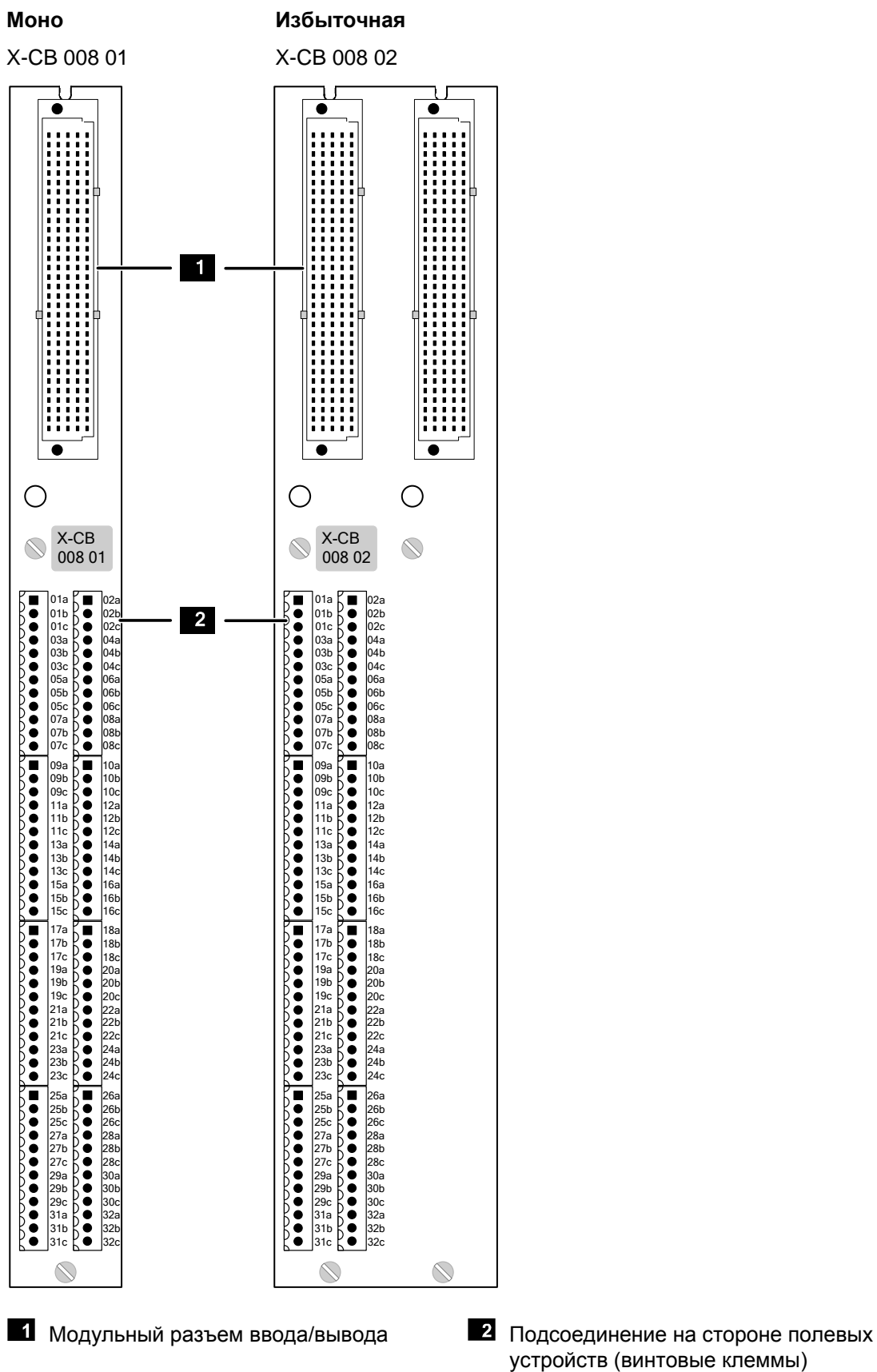


Рис. 6: Соединительные панели с винтовыми зажимами

## 3.6.4 Расположение клемм соединительных панелей с винтовыми зажимами

| № вывода | Обозначение | Сигнал | № вывода | Обозначение | Сигнал |
|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|
| 1        | 01a         | S1+    | 1        | 02a         | S2+    |
| 2        | 01b         | AI1+   | 2        | 02b         | AI2+   |
| 3        | 01c         | AI1-   | 3        | 02c         | AI2-   |
| 4        | 03a         | S3+    | 4        | 04a         | S4+    |
| 5        | 03b         | AI3+   | 5        | 04b         | AI4+   |
| 6        | 03c         | AI3-   | 6        | 04c         | AI4-   |
| 7        | 05a         | S5+    | 7        | 06a         | S6+    |
| 8        | 05b         | AI5+   | 8        | 06b         | AI6+   |
| 9        | 05c         | AI5-   | 9        | 06c         | AI6-   |
| 10       | 07a         | S7+    | 10       | 08a         | S8+    |
| 11       | 07b         | AI7+   | 11       | 08b         | AI8+   |
| 12       | 07c         | AI7-   | 12       | 08c         | AI8-   |
| № вывода | Обозначение | Сигнал | № вывода | Обозначение | Сигнал |
| 1        | 09a         | S9+    | 1        | 10a         | S10+   |
| 2        | 09b         | AI9+   | 2        | 10b         | AI10+  |
| 3        | 09c         | AI9-   | 3        | 10c         | AI10-  |
| 4        | 11a         | S11+   | 4        | 12a         | S12+   |
| 5        | 11b         | AI11+  | 5        | 12b         | AI12+  |
| 6        | 11c         | AI11-  | 6        | 12c         | AI12-  |
| 7        | 13a         | S13+   | 7        | 14a         | S14+   |
| 8        | 13b         | AI13+  | 8        | 14b         | AI14+  |
| 9        | 13c         | AI13-  | 9        | 14c         | AI14-  |
| 10       | 15a         | S15+   | 10       | 16a         | S16+   |
| 11       | 15b         | AI15+  | 11       | 16b         | AI16+  |
| 12       | 15c         | AI15-  | 12       | 16c         | AI16-  |
| № вывода | Обозначение | Сигнал | № вывода | Обозначение | Сигнал |
| 1        | 17a         | S17+   | 1        | 18a         | S18+   |
| 2        | 17b         | AI17+  | 2        | 18b         | AI18+  |
| 3        | 17c         | AI17-  | 3        | 18c         | AI18-  |
| 4        | 19a         | S19+   | 4        | 20a         | S20+   |
| 5        | 19b         | AI19+  | 5        | 20b         | AI20+  |
| 6        | 19c         | AI19-  | 6        | 20c         | AI20-  |
| 7        | 21a         | S21+   | 7        | 22a         | S22+   |
| 8        | 21b         | AI21+  | 8        | 22b         | AI22+  |
| 9        | 21c         | AI21-  | 9        | 22c         | AI22-  |
| 10       | 23a         | S23+   | 10       | 24a         | S24+   |
| 11       | 23b         | AI23+  | 11       | 24b         | AI24+  |
| 12       | 23c         | AI23-  | 12       | 24c         | AI24-  |

| № вывода | Обозначение | Сигнал | № вывода | Обозначение | Сигнал |
|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|
| 1        | 25a         | S25+   | 1        | 26a         | S26+   |
| 2        | 25b         | AI25+  | 2        | 26b         | AI26+  |
| 3        | 25c         | AI25-  | 3        | 26c         | AI26-  |
| 4        | 27a         | S27+   | 4        | 28a         | S28+   |
| 5        | 27b         | AI27+  | 5        | 28b         | AI28+  |
| 6        | 27c         | AI27-  | 6        | 28c         | AI28-  |
| 7        | 29a         | S29+   | 7        | 30a         | S30+   |
| 8        | 29b         | AI29+  | 8        | 30b         | AI30+  |
| 9        | 29c         | AI29-  | 9        | 30c         | AI30-  |
| 10       | 31a         | S31+   | 10       | 32a         | S32+   |
| 11       | 31b         | AI31+  | 11       | 32b         | AI32+  |
| 12       | 31c         | AI31-  | 12       | 32c         | AI32-  |

Таблица 12: Расположение клемм соединительных панелей с винтовыми зажимами

Подсоединение панели осуществляется при помощи клеммных штекеров, устанавливаемых на разъемах соединительных панелей.

Клеммные штекеры имеют следующие характеристики:

| Подсоединение со стороны полевого оборудования |  |
|--|--|
| Клеммный штекер                                | 8 штук, 12-полюсный  |
| Поперечное сечение провода                     | 0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (одножильный)<br>0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (тонкожильный)<br>0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (с кабельным зажимом) |
| Длина снятия изоляции                          | 6 мм   |
| Шуруповерт                                     | Шлиц 0,4 x 2,5 мм  |
| Начальный пусковой момент                      | 0,2...0,25 Нм  |

Таблица 13: Характеристики клеммных штекеров



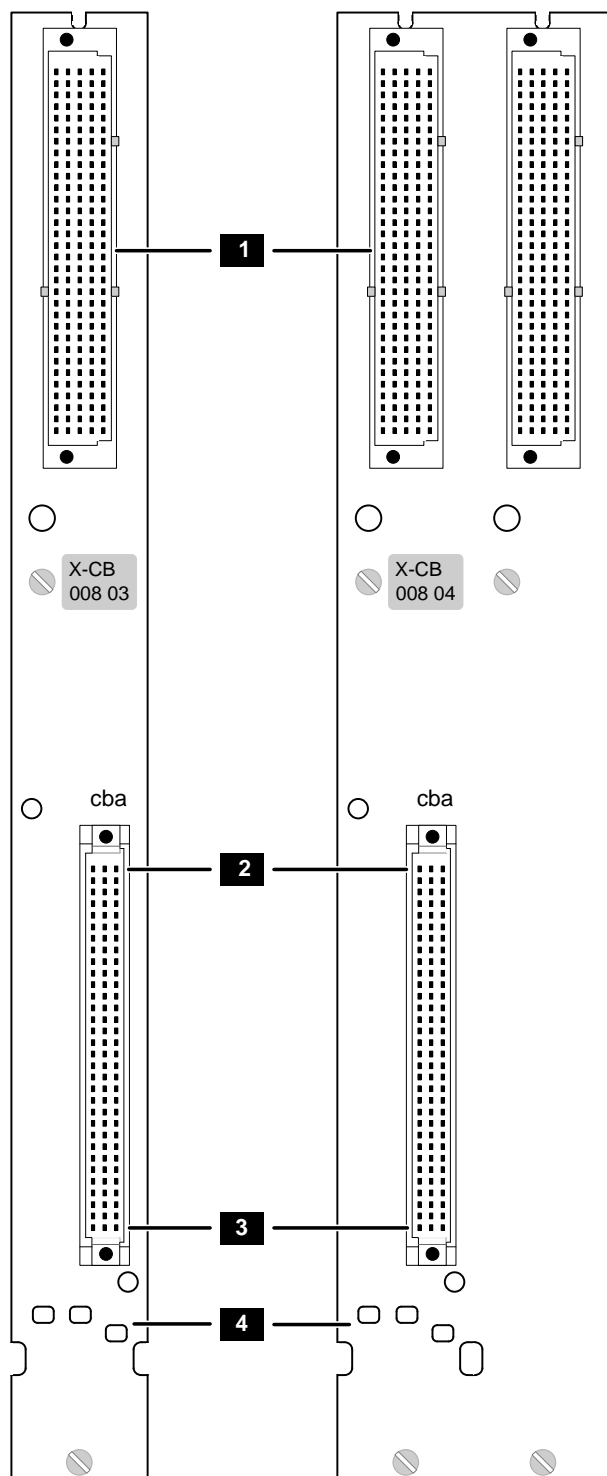
## 3.6.5 Назначение выводов плат сопряжения с кабельным разъемом

Моно

X-CB 008 03

Избыточная

X-CB 008 04



- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Модульный разъем ввода/вывода  | <b>3</b> Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 32) |
| <b>2</b> Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 1) | <b>4</b> Кодирование для кабельных штекеров                                    |

Рис. 7: Соединительные панели с кабельными штекерами

### 3.6.6 Расположение соединительных панелей с кабельными штекерами

К данным соединительным панелям компания HIMA предлагает системный кабель заводского изготовления, см. главу 3.7. Кабельные штекеры и соединительные панели закодированы.

#### i

#### Разводка контактов!

В следующей таблице описана разводка контактов системного кабеля.

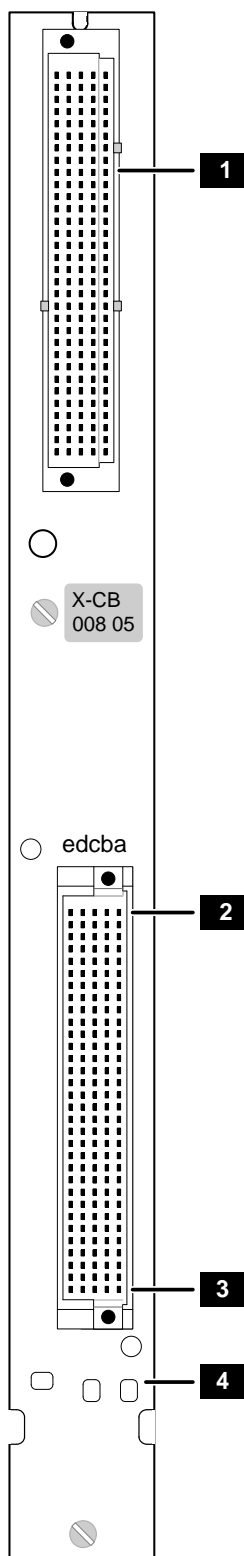
Маркировка жил выполнена в соответствии с IEC 60304. Цветовые условные обозначения применяются согласно IEC 60757.

| Ряд | с      |                    | b      |                    | a        |                    |
|-----|--------|--------------------|--------|--------------------|----------|--------------------|
|     | Сигнал | Цвет               | Сигнал | Цвет               | Сигнал   | Цвет               |
| 1   | S32+   | PKBN <sup>1)</sup> | AI32+  | WHPK <sup>1)</sup> | резервн. | YEBU <sup>1)</sup> |
| 2   | S31+   | GYBN <sup>1)</sup> | AI31+  | WHGY <sup>1)</sup> | резервн. | GNBU <sup>1)</sup> |
| 3   | S30+   | YEBN <sup>1)</sup> | AI30+  | WHYE <sup>1)</sup> | резервн. | YEPK <sup>1)</sup> |
| 4   | S29+   | BNGN <sup>1)</sup> | AI29+  | WHGN <sup>1)</sup> | резервн. | PKGK <sup>1)</sup> |
| 5   | S28+   | RDBU <sup>1)</sup> | AI28+  | GYPK <sup>1)</sup> |          |                    |
| 6   | S27+   | VT <sup>1)</sup>   | AI27+  | BK <sup>1)</sup>   |          |                    |
| 7   | S26+   | RD <sup>1)</sup>   | AI26+  | BU <sup>1)</sup>   |          |                    |
| 8   | S25+   | PK <sup>1)</sup>   | AI25+  | GY <sup>1)</sup>   |          |                    |
| 9   | S24+   | YE <sup>1)</sup>   | AI24+  | GN <sup>1)</sup>   |          |                    |
| 10  | S23+   | BN <sup>1)</sup>   | AI23+  | WH <sup>1)</sup>   |          |                    |
| 11  | S22+   | RDBK               | AI22+  | BUBK               |          |                    |
| 12  | S21+   | PKBK               | AI21+  | GYBK               |          |                    |
| 13  | S20+   | PKRD               | AI20+  | GYRD               |          |                    |
| 14  | S19+   | PKBU               | AI19+  | GYBU               |          |                    |
| 15  | S18+   | YEBK               | AI18+  | GNBK               |          |                    |
| 16  | S17+   | YERD               | AI17+  | GNRD               |          |                    |
| 17  | S16+   | YEBU               | AI16+  | GNBU               |          |                    |
| 18  | S15+   | YEPK               | AI15+  | PKGK               |          |                    |
| 19  | S14+   | YEGY               | AI14+  | GYGN               |          |                    |
| 20  | S13+   | BNBK               | AI13+  | WHBK               |          |                    |
| 21  | S12+   | BNRD               | AI12+  | WHRD               |          |                    |
| 22  | S11+   | BNBU               | AI11+  | WHBU               |          |                    |
| 23  | S10+   | PKBN               | AI10+  | WHPK               |          |                    |
| 24  | S9+    | GYBN               | AI9+   | WHGY               |          |                    |
| 25  | S8+    | YEBN               | AI8+   | WHYE               | AI-      | YEGY <sup>1)</sup> |
| 26  | S7+    | BNGN               | AI7+   | WHGN               | AI-      | GYGN <sup>1)</sup> |
| 27  | S6+    | RDBU               | AI6+   | GYPK               | AI-      | BNBK <sup>1)</sup> |
| 28  | S5+    | VT                 | AI5+   | BK                 | AI-      | WHBK <sup>1)</sup> |
| 29  | S4+    | RD                 | AI4+   | BU                 | AI-      | BNRD <sup>1)</sup> |
| 30  | S3+    | PK                 | AI3+   | GY                 | AI-      | WHRD <sup>1)</sup> |
| 31  | S2+    | YE                 | AI2+   | GN                 | AI-      | BNBU <sup>1)</sup> |
| 32  | S1+    | BN                 | AI1+   | WH                 | AI-      | WHBU <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup> Дополнительное кольцо оранжевого цвета при повторе цвета в обозначении жилы.

Таблица 14: Разводка контактов системного кабеля

## 3.6.7 Резервирование платы сопряжения через два несущих каркаса



**1** Модульный разъем ввода/вывода

**2** Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 1)

**3** Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 32)

**4** Кодирование для кабельных штекеров

Рис. 8: Плата сопряжения с кабельным разъемом, вариант X-CB 008 05

## 3.6.8 Разводка контактов X-CB 008 05

Для этих плат сопряжения компания HIMA предоставляет сборные системные кабели, см. 3.7. Кабельные штекеры и соединительные панели закодированы.

## i

**Разводка контактов!**

В следующей таблице описана разводка контактов системного кабеля.

Маркировка жил выполнена в соответствии с IEC 60304. Цветовые условные обозначения применяются согласно IEC 60757.

| Ряд | e      |                    | d       |                    | c      |                    | b      |                    | a              |                    |
|-----|--------|--------------------|---------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|----------------|--------------------|
|     | Сигнал | Цвет               | Сигнал  | Цвет               | Сигнал | Цвет               | Сигнал | Цвет               | Сигнал         | Цвет               |
| 1   | S32+   | RD <sup>2)</sup>   | AI_R32+ | PKBN <sup>1)</sup> | AI32+  | WHBK <sup>1)</sup> |        |                    | зарезервирован | YEGY <sup>2)</sup> |
| 2   | S31+   | BU <sup>2)</sup>   | AI_R31+ | GYBN <sup>1)</sup> | AI31+  | WHGY <sup>1)</sup> |        |                    | зарезервирован | GYGN <sup>2)</sup> |
| 3   | S30+   | PK <sup>2)</sup>   | AI_R30+ | YEBN <sup>1)</sup> | AI30+  | WHYE <sup>1)</sup> |        |                    | зарезервирован | BNBK <sup>2)</sup> |
| 4   | S29+   | GY <sup>2)</sup>   | AI_R29+ | BNGN <sup>1)</sup> | AI29+  | WHGN <sup>1)</sup> |        |                    | зарезервирован | WHBK <sup>2)</sup> |
| 5   | S28+   | YE <sup>2)</sup>   | AI_R28+ | RDBU <sup>1)</sup> | AI28+  | GYPK <sup>1)</sup> |        |                    |                |                    |
| 6   | S27+   | GN <sup>2)</sup>   | AI_R27+ | VT <sup>1)</sup>   | AI27+  | BK <sup>1)</sup>   |        |                    |                |                    |
| 7   | S26+   | BN <sup>2)</sup>   | AI_R26+ | RD <sup>1)</sup>   | AI26+  | BU <sup>1)</sup>   |        |                    |                |                    |
| 8   | S25+   | WH <sup>2)</sup>   | AI_R25+ | PK <sup>1)</sup>   | AI25+  | GY <sup>1)</sup>   |        |                    |                |                    |
| 9   | S24+   | RDBK <sup>1)</sup> | AI_R24+ | YE <sup>1)</sup>   | AI24+  | GN <sup>1)</sup>   |        |                    |                |                    |
| 10  | S23+   | BUBK <sup>1)</sup> | AI_R23+ | BN <sup>1)</sup>   | AI23+  | WH <sup>1)</sup>   |        |                    |                |                    |
| 11  | S22+   | PKBK <sup>1)</sup> | AI_R22+ | RDBK               | AI22+  | BUBK               |        |                    |                |                    |
| 12  | S21+   | GYBK <sup>1)</sup> | AI_R21+ | PKBK               | AI21+  | GYBK               |        |                    |                |                    |
| 13  | S20+   | PKRD <sup>1)</sup> | AI_R20+ | PKRD               | AI20+  | GYRD               |        |                    |                |                    |
| 14  | S19+   | GYRD <sup>1)</sup> | AI_R19+ | PKBU               | AI19+  | GYBU               |        |                    |                |                    |
| 15  | S18+   | PKBU <sup>1)</sup> | AI_R18+ | YEBK               | AI18+  | GNBK               |        |                    |                |                    |
| 16  | S17+   | GYBU <sup>1)</sup> | AI_R17+ | YERD               | AI17+  | GNRD               |        |                    |                |                    |
| 17  | S16+   | YEBK <sup>1)</sup> | AI_R16+ | YEBU               | AI16+  | GNBU               | S-     | BNRD <sup>2)</sup> |                |                    |
| 18  | S15+   | GNBK <sup>1)</sup> | AI_R15+ | YEPK               | AI15+  | PKGK               | S-     | WHRD <sup>2)</sup> |                |                    |
| 19  | S14+   | YERD <sup>1)</sup> | AI_R14+ | YEGY               | AI14+  | GYGN               | S-     | BNBU <sup>2)</sup> |                |                    |
| 20  | S13+   | GNRD <sup>1)</sup> | AI_R13+ | BNBK               | AI13+  | WHBK               | S-     | WHBU <sup>2)</sup> |                |                    |
| 21  | S12+   | YEBU <sup>1)</sup> | AI_R12+ | BNRD               | AI12+  | WHRD               | S-     | PKBN <sup>2)</sup> |                |                    |
| 22  | S11+   | GNBU <sup>1)</sup> | AI_R11+ | BNBU               | AI11+  | WHBU               | S-     | WHPK <sup>2)</sup> |                |                    |
| 23  | S10+   | YEPK <sup>1)</sup> | AI_R10+ | PKBN               | AI10+  | WHPK               | S-     | GYBN <sup>2)</sup> |                |                    |
| 24  | S9+    | PKGK <sup>1)</sup> | AI_R9+  | GYBN               | AI9+   | WHGY               | S-     | WHGY <sup>2)</sup> |                |                    |
| 25  | S8+    | YEGY <sup>1)</sup> | AI_R8+  | YEBN               | AI8+   | WHYE               | AI-    | YEBN <sup>2)</sup> |                |                    |
| 26  | S7+    | GYGN <sup>1)</sup> | AI_R7+  | BNGN               | AI7+   | WHGN               | AI-    | WHYE <sup>2)</sup> |                |                    |
| 27  | S6+    | BNBK <sup>1)</sup> | AI_R6+  | RDBU               | AI6+   | GYPK               | AI-    | BNGN <sup>2)</sup> |                |                    |
| 28  | S5+    | WHBK <sup>1)</sup> | AI_R5+  | VT                 | AI5+   | BK                 | AI-    | WHGN <sup>2)</sup> |                |                    |
| 29  | S4+    | BNRD <sup>1)</sup> | AI_R4+  | RD                 | AI4+   | BU                 | AI-    | RDBU <sup>2)</sup> |                |                    |
| 30  | S3+    | WHRD <sup>1)</sup> | AI_R3+  | PK                 | AI3+   | GY                 | AI-    | GYPK <sup>2)</sup> |                |                    |
| 31  | S2+    | BNBU <sup>1)</sup> | AI_R2+  | YE                 | AI2+   | GN                 | AI-    | YT <sup>2)</sup>   |                |                    |
| 32  | S1+    | WHBU <sup>1)</sup> | AI_R1+  | BN                 | AI1+   | WH                 | AI-    | BK <sup>2)</sup>   |                |                    |

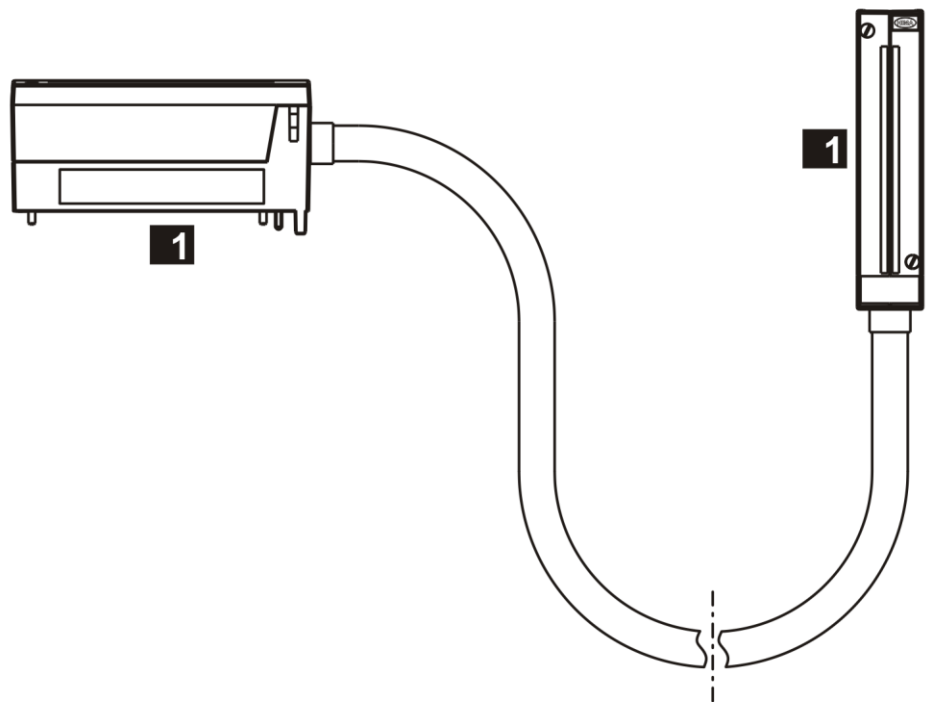
<sup>1)</sup> Дополнительное кольцо оранжевого цвета при первом повторе цветов маркировки жил.

<sup>2)</sup> Дополнительное кольцо фиолетового цвета при втором повторении цветов маркировки жил.

Таблица 15: Разводка контактов разъема системного кабеля

3.7 Системный кабель

Системные кабели соединяют платы сопряжения с модулями Field Termination Assembly.



**1** Идентичные кабельные штекеры

Рис. 9: Системный кабель

В зависимости от типа платы сопряжения в наличии имеется два типа системных кабелей.

3.7.1 Системный кабель X-CA 005

Системный кабель X-CA 005 соединяет платы сопряжения X-CB 008 03/04 с Field Termination Assembly.

| Общая информация  |  |
|---|--|
| Кабель  | LIYCY-TP 38 x 2 x 0,25 мм <sup>2</sup>   |
| Провод  | тонкожильный   |
| Средний внешний диаметр (d)                                       | Ок. 16,8 мм,<br>макс. 20 мм для всех типов системных кабелей                                     |
| Минимальный радиус изгиба<br>фиксированная укладка<br>передвижной | 5 x d<br>10 x d  |
| Характеристика горения  | из огнеупорного и самозатухающего<br>материала, в соответствии с IEC 60332-1-2,<br>IEC 60332-2-2 |
| Длина   | 5...30 м   |
| Цветовое кодирование  | В соответствии с DIN 47100, см. Таблица 14.  |

Таблица 16: Характеристики кабеля X-CA 005

Системный кабель поставляется в следующих вариантах стандартной длины:

| Системный кабель | Описание                                      | Длина | Вес     |
|------------------|---|-------|---------|
| X-CA 005 01 8    | Кодированные кабельные штекеры с двух сторон. | 8 м   | 4,25 кг |
| X-CA 005 01 15   |   | 15 м  | 8 кг    |
| X-CA 005 01 30   |   | 30 м  | 16 кг   |

Таблица 17: Системные кабели X-CA 005

### 3.7.2 Системный кабель X-CA 009

Системный кабель X-CA 009 соединяет плату сопряжения X-CB 008 05 с модулем Field Termination Assembly.

| Общая информация  |  |
|---|--|
| Кабель  | LIYCY-TP 58 x 2 x 0,14 мм <sup>2</sup>   |
| Провод  | тонкожильный   |
| Средний внешний диаметр (d)                                       | Ок. 18,3 мм,<br>макс. 20 мм для всех типов системных кабелей                               |
| Минимальный радиус изгиба<br>фиксированная укладка<br>передвижной | 5 x d<br>10 x d  |
| Характеристика горения  | из огнеупорного и самозатухающего материала, в соответствии с IEC 60332-1-2, IEC 60332-2-2 |
| Длина   | 8...30 м   |
| Цветовое кодирование  | В соответствии с DIN 47100, см. Таблица 15.  |

Таблица 18: Характеристики кабеля X-CA 009

Системный кабель поставляется в следующих вариантах стандартной длины:

| Системный кабель | Описание                                      | Длина | Вес     |
|------------------|---|-------|---------|
| X-CA 009 01 8    | Кодированные кабельные штекеры с двух сторон. | 8 м   | 4,25 кг |
| X-CA 009 01 15   |   | 15 м  | 8 кг    |
| X-CA 009 01 30   |   | 30 м  | 16 кг   |

Таблица 19: Системные кабели X-CA 009

### 3.7.3 Кодирование для кабельных штекеров

Кабельные штекеры оснащены тремя кодовыми штифтами. Благодаря этому кабельные разъемы подходят только для плат сопряжения и FTA с соответствующими отверстиями, см. Рис. 7 и Рис. 8.

### 3.8 Сертификаты ПЛК HIMA X-AI 32 01

| X-AI 32 01                        |  |
|-----------------------------------|--|
| TÜV, CE                           | EMC, machinery and low voltage directives<br>IEC 61508 1-7:2010 до SIL 3<br>IEC 61511 1-3:2004<br>EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 до Cat. 4 и PL e<br>EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013<br>EN 50156-1:2004 до SIL 3<br>EN 12067-2:2004<br>EN 298:2012<br>EN 61131-2:2007<br>EN 61000-6-2:2005<br>EN 61000-6-4:2007<br>EN 54-2:1997 + AC:1999 + A1:2006<br>NFPA 85:2011<br>NFPA 86:2011<br>NFPA 72:2013 |
| Bureau Veritas                    | Сертификация для судоходства<br>AUT-UMS, AUT-CCS, AUT-PORT и AUT-IMS<br>Bureau Veritas Environmental Category, EC Code 31  |
| Det Norske Veritas                | Сертификация для судоходства<br>Test Specification Pt.4 Ch.9 / DNV-OS-D202   |
| Lloyd's Register                  | Сертификация для судоходства<br>ENV1, ENV2 и ENV3:<br>Test Specification Number 1 - 2002   |
| UL Underwriters Laboratories Inc. | ANSI/UL 508, NFPA 70 – Industrial Control Equipment<br>CSA C22.2 № 142<br>UL 1998 Software Programmable Components<br>NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery<br>IEC 61508  |
| FM Approvals                      | Класс I, DIV 2, группы A, B, C и D<br>Класс 3600, 2011<br>Класс 3611, 2004<br>Класс 3810, 2005<br>Including Supplement #1, 1995<br>CSA C22.2 No. 142<br>CSA C22.2 No. 213  |

Таблица 20: Сертификаты

Соответствующие сертификаты можно найти на веб-сайте компании HIMA.

## 4 Ввод в эксплуатацию

В данной главе описывается процесс установки и конфигурирования модуля, а также варианты его подсоединения. Дополнительная информация представлена в руководстве по системе HIMax (HIMax System Manual HI 801 060 RU).

i

Использование с учетом обеспечения безопасности (SIL 3 согласно IEC 61508) выходов, включая подсоединенные сенсоры, должно соответствовать требованиям техники безопасности. Дополнительная информация представлена в руководстве по безопасности (HIMax Safety Manual HI 801 061 R).

### 4.1 Монтаж

При монтаже необходимо учитывать следующие моменты:

- Эксплуатация только с использованием соответствующих компонентов вентилятора, см. руководство по системе (HIMax System Manual HI 801 060 RU).
- Эксплуатация только с использованием соответствующей соединительной панели, см. главу 3.6.
- Модуль, включая его соединительные детали, устанавливается с учетом степени защиты не ниже IP20 согласно EN 60529: 1991 + A1:2000.

#### УКАЗАНИЕ



**Возможность повреждения в результате неверного соединения!**

**Несоблюдение указаний может привести к повреждениям электронных деталей.**

**Необходимо учитывать следующие моменты.**

- Штекеры и зажимы со стороны панелей
  - При подсоединении штекеров и зажимов на стороне панели учитывать соответствующие меры по заземлению.
  - Следует использовать экранированный кабель с попарно скрученными витыми парами (twisted pair).
  - Для каждого измерительного входа нужно использовать скрученную витую пару экранированного кабеля.
  - Установить экран со стороны модуля на шину экрана кабеля (использовать соединительную клемму для экрана SK 20 или идентичную).
  - Компания HIMA рекомендует предусматривать для многожильного кабеля наличие гильз для оконцевания. Соединительные зажимы должны подходить под поперечное сечение провода.
- При использовании линии питания трансмиттера питание должно соответствовать соответствующему входу (напр., S1+ с AI1+).
- HIMA рекомендует использовать линию питания трансмиттера модуля. Сбои внешнего блока питания или измерения могут привести к перегрузке или повреждению соответствующего измерительного входа модуля. Если требуется внешнее питание, после непереходной перегрузки проверить нулевое и конечное значения посредством максимальных значений модуля.
- Резервное подсоединение входов должно осуществляться через соответствующие платы сопряжения, см. главу 3.6 и 4.4.

#### 4.1.1 Соединение неиспользуемых входов

Неиспользованные входы могут оставаться открытыми и не должны закрываться. Во избежание короткого замыкания не допускается подсоединять к соединительным панелям провода с открытыми со стороны панели концами.



## 4.2 Монтаж и демонтаж модуля

В данной главе описывается замена существующего или установка нового модуля.

При демонтаже модуля соединительная панель остается на основном носителе H1Max. Это позволяет избежать монтажа дополнительной кабельной проводки на соединительных зажимах, так как все выводы панелей подсоединяются через соединительную панель модуля.

### 4.2.1 Монтаж соединительных панелей

Инструменты и вспомогательные средства:

- Отвертка крестовая PH 1 или со шлицем 0,8 x 4,0 мм
- Подходяще плата сопряжения

#### Монтаж соединительной панели:

1. Установить соединительную панель вверх в направляющую шину (см. рис.). Подогнать в паз штифта направляющей шины.
2. Разместить соединительную панель на шине экрана кабеля.
3. При помощи невыпадающих винтов закрепить на основном носителе. Сначала завинтить нижние, а затем верхние винты.

#### Демонтаж соединительной панели:

1. Развинтить невыпадающие винты на основном носителе.
2. Осторожно поднять соединительную панель снизу с шины экрана кабеля.
3. Извлечь соединительную панель из направляющей шины.

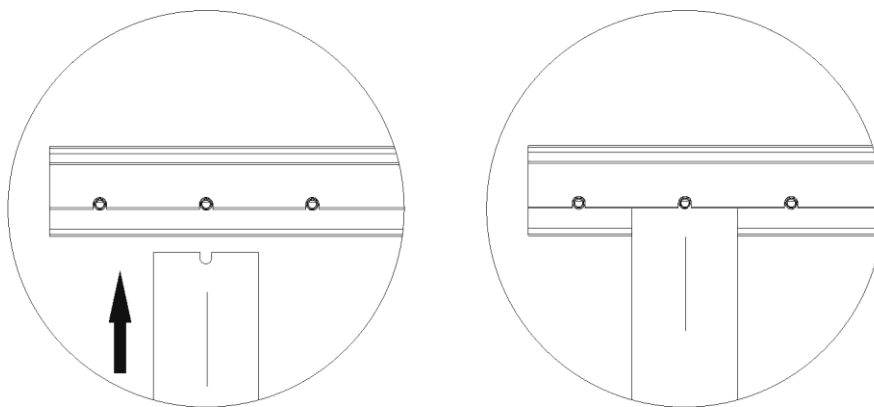


Рис. 10: Образец установки соединительной панели, исполнение "моно"

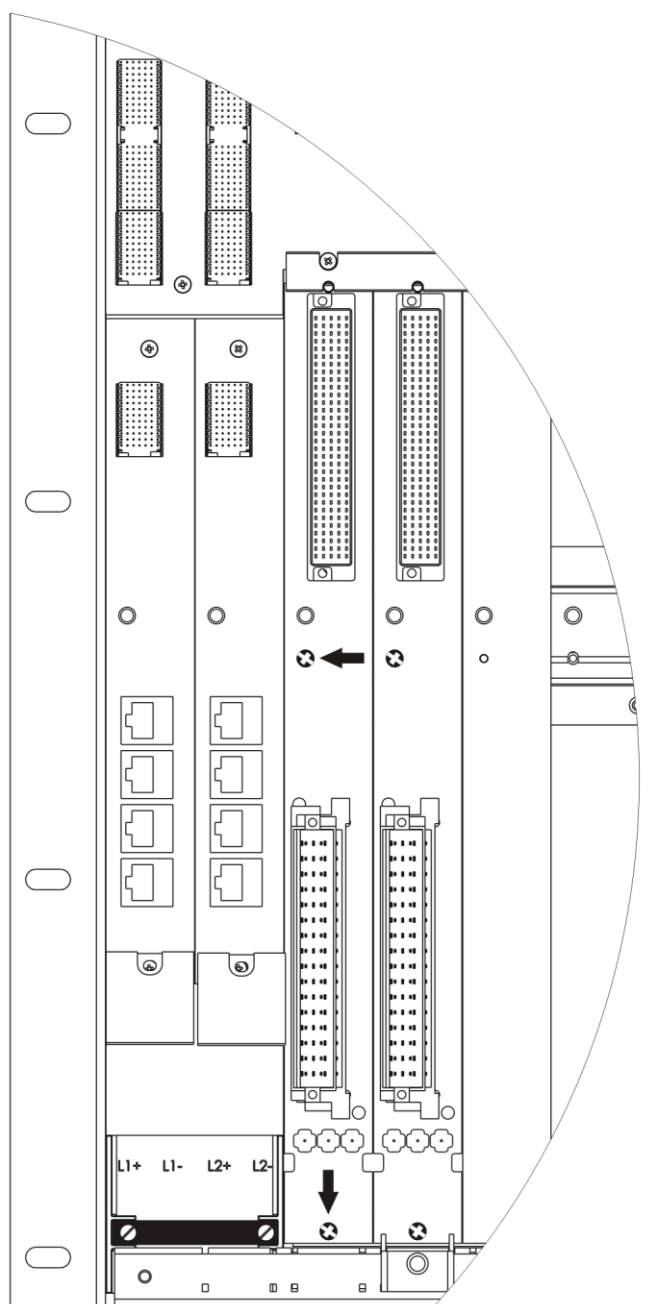


Рис. 11: Образец крепежа соединительной панели, исполнение "моно"

i

Руководство по монтажу действует также для монтажа и демонтажа резервных соединительных панелей. В зависимости от типа соединительной панели используется соответствующее количество гнезд. Количество используемых невыпадающих винтов зависит от типа соединительной панели.

#### 4.2.2 Монтаж и демонтаж модуля

В данной главе описывается монтаж и демонтаж модуля HIMax. Монтаж и демонтаж модуля может производиться в ходе эксплуатации системы HIMax.

#### УКАЗАНИЕ



**Возможность повреждения штепсельных разъемов вследствие перекоса!**  
**Несоблюдение указаний может привести к повреждениям системы управления.**  
**Всегда устанавливать модуль в основной носитель с осторожностью.**

#### Инструменты

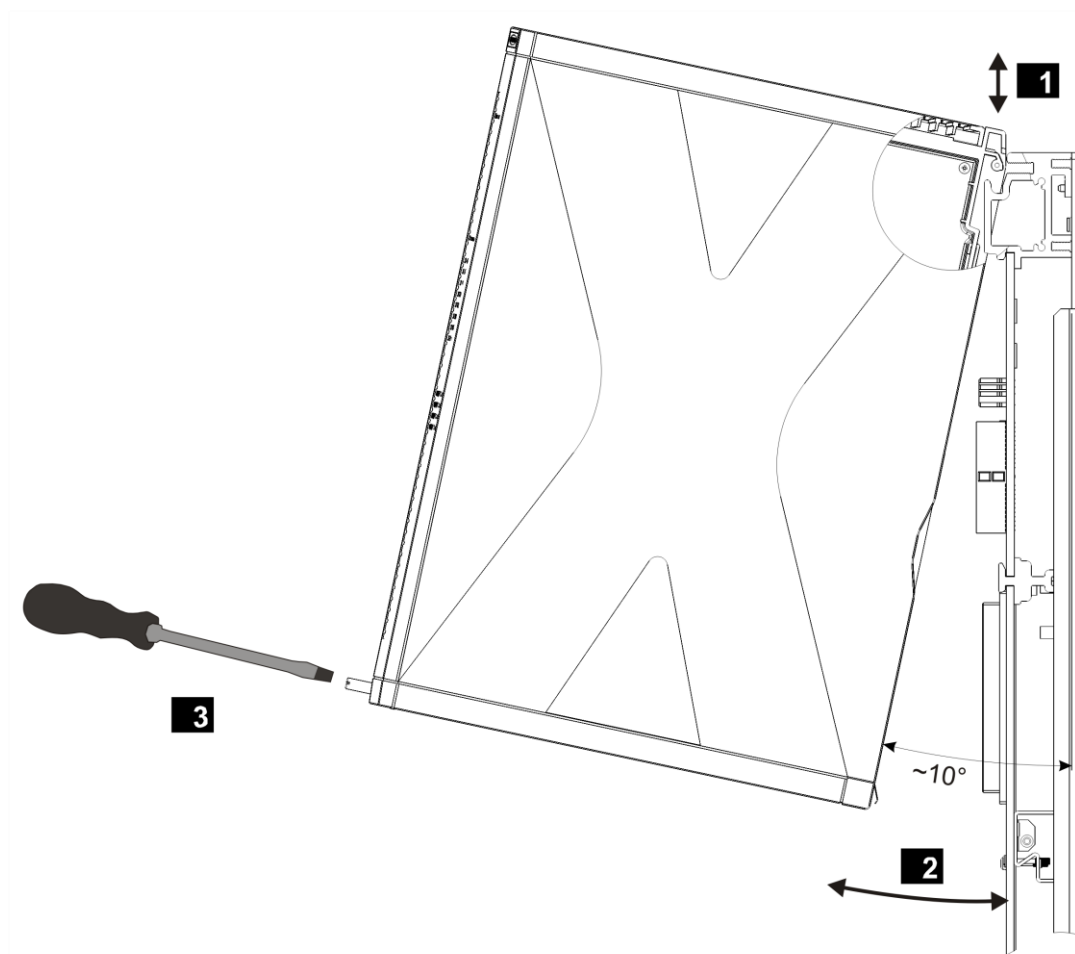
- Отвертка со шлицем 0,8 x 4,0 мм
- Отвертка со шлицем 1,2 x 8,0 мм

#### Монтаж

1. Открыть крышку блока вентилятора:
  - ☒ Установить блокирующее устройство в позицию *open*
  - ☒ Поднять крышку вверх и задвинуть в блок вентилятора
2. Установить модуль верхней стороной в профиль, см. **1**.
3. Наклонить нижнюю сторону модуля к основному носителю и легким нажатием вставить ее в паз и защелкнуть, см. **2**.
4. Завинтить модуль, см. **3**.
5. Выдвинуть крышку блока вентилятора и опустить вниз.
6. Заблокировать крышку.

#### Демонтаж

1. Открыть крышку блока вентилятора:
  - ☒ Установить блокирующее устройство в позицию *open*
  - ☒ Поднять крышку вверх и задвинуть в блок вентилятора
2. Ослабить винт, см. **3**.
3. Отвести нижнюю сторону модуля от основного носителя и легким нажатием извлечь из профиля, подняв модуль вверх, см. **2** и **1**.
4. Выдвинуть крышку блока вентилятора и опустить вниз.
5. Заблокировать крышку.



**1** Установка/извлечение

**2** Введение/отведение

**3** Крепеж/развинчивание

Рис. 12: Монтаж и демонтаж модуля

**i**

Открывать крышку блока вентилятора в ходе эксплуатации системы H1Max только на непродолжительное время (< 10 мин.), так как это нарушает принудительную конвекцию.

### 4.3 Конфигурация модуля в SILworX

Конфигурирование модуля производится в редакторе аппаратного обеспечения инструмента программирования SILworX.

При конфигурировании необходимо учитывать следующие пункты:

- Для диагностики модуля и каналов дополнительно к оценке измеряемых значений в программе пользователя может производиться оценка системных параметров. Более подробная информация о системных параметрах представлена в таблицах, начиная с главы 4.3.1.
- Если значение 0 находится в действующем диапазоне измерений, то в прикладной программе помимо значения параметра -> *Raw Value* состояния необходимо оценивать значение -> *Channel OK*.  
Использование данного состояния, а также других диагностических состояний (например, замыкания и обрыва линии) открывает дополнительные возможности для диагностики внешней проводки и конфигурации реакций на ошибку в прикладной программе.
- Для контроля замыкания линии и обрыва цепи модуль регистрирует два порога. Пороги переключения параметрируются через конфигурацию модуля в SILworX. Пороги настроены по умолчанию на значения для OC/SC согл. рекомендации NAMUR NE 43.
- Если используется линия питания трансмиттера модуля (параметр *Supply ON*), необходимо активировать также параметр *Sup. Used* для соответствующего канала. Для диагностики используемой линии питания трансмиттера вы можете проанализировать состояние -> *Supply OK* в прикладной программе. Более подробная информация о системных параметрах представлена в Таблица 22 и Таблица 23.
- Если организуется резервная группа, то ее конфигурация осуществляется в ее вкладках. Вкладки резервной группы отличаются от вкладок отдельных модулей — см. таблицы ниже.

Линия питания трансмиттера контролируется.

При ошибке на линии питания трансмиттера модуль сообщает об ошибке канала и устанавливает значение процесса на предустановленное значение по умолчанию для соответствующих глобальных переменных.

Для анализа системных параметров в прикладной программе им должны быть назначены глобальные переменные. Этот шаг выполняется в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor) в детальном виде модуля.

В таблицах ниже указаны системные параметры модуля в той же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor).

---

**РЕКОМЕНДАЦИЯ** Для преобразования шестнадцатеричных значений в двоичные можно использовать, например, калькулятор Windows® в соответствующем режиме.

---

## 4.3.1 Вкладка Module

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры модуля.

| Название   |  | R/W | Описание  |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
|--|--|-----|---|-------------|----------|------------|------------------------------------|------------|------------------------------|------------|------------------------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|---|------------|--|--|--|
| Данные режимы и параметры заносятся напрямую в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor).                        |  |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Name   |  | W   | Название модуля   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Spare Module   |  | W   | Активировано: отсутствие модуля резервной группы в несущем каркасе не оценивается как ошибка.<br>Деактивировано: отсутствие модуля резервной группы в несущем каркасе оценивается как ошибка.<br>Стандартная настройка: деактивирован<br><b>Отображается только в регистре резервной группы!</b>  |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Noise Blanking   |  | W   | Допустить подавление помех посредством процессорного модуля (активировано/деактивировано).<br>Стандартная настройка: активирован.<br>Процессорный модуль задерживает реакцию на временное нарушение до безопасного момента. Для программы пользователя сохраняется последнее действительное значение процесса.<br>Подробная информация о Noise Blanking представлена в руководстве по системе (System Manual HI 801 060 RU).  |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Название   | Тип данных                                     | R/W | Описание  |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Следующие режимы и параметры могут быть назначены глобальным переменным и использоваться в программе пользователя.         |  |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Module OK  | BOOL   | R   | TRUE:<br>Одиночная эксплуатация: Нет ошибки модуля<br>Режим с резервированием: нет ошибки модуля как минимум на одном из резервных модулей (логическая схема ИЛИ).<br><br>FALSE:<br>Неисправность модуля<br>Неисправность канала (не внешние ошибки)<br>Модуль не установлен.<br><br>Учитывать параметры <i>Module Status!</i>  |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Module Status  | DWORD  | R   | Режим модуля <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x00000001</td><td>Неисправность модуля <sup>1)</sup></td></tr><tr><td>0x00000002</td><td>Порог температуры 1 превышен</td></tr><tr><td>0x00000004</td><td>Порог температуры 2 превышен</td></tr><tr><td>0x00000008</td><td>Значение температуры ошибочное</td></tr><tr><td>0x00000010</td><td>Напряжение L1+: неисправность</td></tr><tr><td>0x00000020</td><td>Напряжение L2+: неисправность</td></tr><tr><td>0x00000040</td><td>Неисправность внутренних узлов напряжения</td></tr><tr><td>0x80000000</td><td>Соединение с модулем отсутствует <sup>1)</sup></td></tr><tr><td colspan="2">1) Данные неисправности влияют на режим Module OK и их оценка не должна производиться специально в программе пользователя.</td></tr></table> | Кодирование | Описание | 0x00000001 | Неисправность модуля <sup>1)</sup> | 0x00000002 | Порог температуры 1 превышен | 0x00000004 | Порог температуры 2 превышен | 0x00000008 | Значение температуры ошибочное | 0x00000010 | Напряжение L1+: неисправность | 0x00000020 | Напряжение L2+: неисправность | 0x00000040 | Неисправность внутренних узлов напряжения | 0x80000000 | Соединение с модулем отсутствует <sup>1)</sup> | 1) Данные неисправности влияют на режим Module OK и их оценка не должна производиться специально в программе пользователя. |  |
| Кодирование  | Описание                                       |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000001   | Неисправность модуля <sup>1)</sup>             |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000002   | Порог температуры 1 превышен                   |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000004   | Порог температуры 2 превышен                   |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000008   | Значение температуры ошибочное                 |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000010   | Напряжение L1+: неисправность                  |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000020   | Напряжение L2+: неисправность                  |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x00000040   | Неисправность внутренних узлов напряжения      |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 0x80000000   | Соединение с модулем отсутствует <sup>1)</sup> |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| 1) Данные неисправности влияют на режим Module OK и их оценка не должна производиться специально в программе пользователя. |  |     |   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Timestamp [µs]   | DWORD  | R   | Доля микросекунд штемпеля времени.<br>Время измерения аналоговых входов   |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |
| Timestamp [s]  | DWORD  | R   | Доля секунд штемпеля времени.<br>Время измерения аналоговых входов  |             |          |            |                                    |            |                              |            |                              |            |                                |            |                               |            |                               |            |   |            |  |  |  |

Таблица 21: Вкладка Module в Hardware Editor

## 4.3.2 Вкладка I/O Submodule AI32\_01

Вкладка **I/O Submodule AI32\_01** содержит следующие системные параметры.

| Название   |            | R/W | Описание   |
|--|------------|-----|--|
| Данные режимы и параметры заносятся напрямую в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor).                |            |     |  |
| Name   |            | R   | Название модуля  |
| Supply ON  |            | W   | Использовать линии питания трансмиттера модуля.<br>Активировано: линии питания трансмиттера активированы с 1-го по 32-й канал.<br>Деактивировано: линии питания трансмиттера деактивированы с 1-го по 32-й канал.<br>Стандартная настройка: активирован  |
| Show Signal Overflow   |            | W   | Отобразить переполнение измерительным сигналом с помощью светодиода <i>Field</i> .<br>Активировано: Активировано Отобразить переполнение измерительным сигналом<br>Деактивировано: Деактивировано Отобразить переполнение измерительным сигналом<br>Стандартная настройка: активирован   |
| Show Supply Overcurrent  |            | W   | Отобразить ток перегрузки линии питания с помощью светодиода <i>Field</i> .<br>Активировано: отображение тока перегрузки линии питания включено.<br>Деактивировано: отображение тока перегрузки линии питания отключено.<br>Стандартная настройка: активирован   |
| Название   | Тип данных | R/W | Описание   |
| Следующие режимы и параметры могут быть назначены глобальным переменным и использоваться в программе пользователя. |            |     |  |
| Diagnostic Request   | DINT       | W   | Для запроса значения диагностики необходимо отправить через параметр <i>Diagnostic Request</i> соответствующий ID (информация о кодировании, см. главу 4.3.5) в модуль.  |
| Diagnostic Response  | DINT       | R   | После возвращения от <i>Diagnostic Response</i> ID (информация о кодировании, см. главу 4.3.5) <i>Diagnostic Request</i> в режиме <i>Diagnostic Status</i> появится требуемое значение диагностики.  |
| Diagnostic Status  | DWORD      | R   | Запрошенное значение диагностики согласно <i>Diagnostic Response</i> .<br>В программе пользователя может производиться оценка ID режимов <i>Diagnostic Request</i> и <i>Diagnostic Response</i> . Только при наличии одинакового ID в обоих режимах <i>Diagnostic Status</i> получает требуемое значение диагностики.  |
| Background Test Error  | BOOL       | R   | TRUE: Background Test ошибка<br>FALSE: Background Test ошибка отсутствует  |
| Restart on Error   | BOOL       | W   | Каждый модуль ввода/вывода, отключенный продолжительное время из-за неисправности, может быть снова переведен в режим RUN через параметр Restart on Error. Для этого перевести параметр Restart on Error из режима FALSE в режим TRUE.<br>В модуле ввода/вывода проводится полное самотестирование и переход в режим RUN, если неисправности не были обнаружены.<br>Стандартная настройка: FALSE |

| Название         |       | R/W | Описание   |
|------------------|-------|-----|--|
| Submodule OK     | BOOL  | R   | TRUE: неисправность подмодуля отсутствует, неисправность каналов отсутствует.<br>FALSE: ошибка подмодуля, ошибка канала (также внешние ошибки) |
| Submodule Status | DWORD | R   | Состояние субмодуля с битовой кодировкой (Кодировка, см. 4.3.4)  |

Таблица 22: Вкладка I/O Submodule AI32\_01 в Hardware Editor

#### 4.3.3 Вкладка I/O Submodule AI32\_01: Channels

Вкладка **I/O Submodule AI32\_01: Channels** содержит следующие системные параметры для каждого аналогового входа.

Системным параметрам с -> могут быть назначены глобальные переменные и использоваться в пользовательской программе. Значения без -> должны задаваться напрямую.

| Название                | Тип данных | R/W | Описание  |
|-------------------------|------------|-----|---|
| Channel no.             | ---        | R   | Номер канала, фиксированный.  |
| -> Process Value [REAL] | REAL       | R   | Значение процесса, определяющееся с помощью опорных точек 4 мА и 20 мА.   |
| 4 mA                    | REAL       | W   | Опорная точка для расчета значения процесса в нижней конечной отметке шкалы (4 мА) канала.<br>Стандартная настройка: 4.0  |
| 20 mA                   | REAL       | W   | Опорная точка для расчета значения процесса в верхней конечной отметке шкалы (20 мА) канала.<br>Стандартная настройка: 20.0   |
| -> Raw Value [DINT]     | DINT       | R   | Необработанное измеряемое значение канала: 0...200 000 (0...20 мА)<br>Если вместо значения процесса анализируется исходное значение, то в случае сбоя пользователь должен запрограммировать контроль и значение в прикладной программе.   |
| -> Channel OK [BOOL]    | BOOL       | R   | TRUE: канал без неисправностей<br>Входное значение действительно.<br>FALSE: неисправный канал.<br>Входное значение установлено на 0.  |
| Sup. Used               | BOOL       | W   | Активировано: при ошибке на линии питания трансмиттера модуль сообщает об ошибке канала и устанавливает входное значение на 0.<br>Деактивировано: при ошибке на линии питания трансмиттера об ошибке канала не сообщается и входное значение не определено.<br>Стандартная настройка: активирован |
| -> Supply OK            | BOOL       | R   | TRUE: линия питания трансмиттера исправна.<br>FALSE: ошибка на линии питания трансмиттера.  |
| OC Limit                | DINT       | W   | Пороговое значение в мА для распознавания обрыва провода.<br>Если значение измерения аналогового сигнала ниже OC Limit, то модуль распознает обрыв провода и выключает светодиод Channel для этого канала.<br>Стандартная настройка: 36 000 (3,6 мА)  |
| -> OC                   | BOOL       | R   | TRUE: Обнаружен обрыв провода.<br>FALSE: Обрыв провода не обнаружен.<br>Определено с помощью OC Limit.  |



| Название                | Тип данных | R/W | Описание   |
|-------------------------|------------|-----|--|
| SC Limit                | DINT       | W   | Пороговое значение в мА для распознавания замыкания линии.<br>Wenn der analoge Messwert <i>LS-Limit</i> überschreitet, erkennt das Modul einen Leitungsschluss und setzt die LED <i>Channel</i> zu diesem Kanal auf Blinken2.<br>Стандартная настройка: 213 000 (21,3 мА)  |
| -> SC                   | BOOL       | R   | TRUE: Обнаружено замыкание линии.<br>FALSE: Замыкание линии не обнаружено.<br>Определено с помощью <i>SC Limit</i> .   |
| SP LOW                  | DINT       | W   | Верхняя граница низкого уровня<br><i>SP LOW</i> (значение переключения LOW) определяет границу, начиная с которой модуль распознает LOW и отключает светодиод <i>Channel</i> .<br>Ограничение: $SP\ LOW \leq SP\ HIGH$<br>Стандартная настройка: 39 500 (3,95 мА)  |
| SP HIGH                 | DINT       | W   | Нижняя граница высокого уровня<br><i>SP HIGH</i> (значение переключения HIGH) определяет границу, начиная с которой модуль распознает HIGH и включает светодиод <i>Channel</i> .<br>Ограничение: $SP\ LOW \leq SP\ HIGH$<br>Стандартная настройка: 40 500 (4,05 мА)  |
| -> Channel Value [BOOL] | [BOOL]     | R   | Булево значение канала согласно границам <i>SP LOW</i> и <i>SP HIGH</i>  |
| T on [μs]               | UDINT      | W   | Time on Delay (Задержка включения)<br>Модуль отображает смену уровня с LOW на HIGH только тогда, когда уровень HIGH держится дольше, чем в течение заданного времени EV.<br>Внимание: максимальное время реакции $T_R$ (worst-case) продлевается для этого канала на время, соответствующее заданному значению задержки, поскольку смена уровня распознается как таковая только по истечении задержки.<br>Диапазон значений: $0 \dots (2^{32} - 1)$<br>Дискретность: 1000 мкс, например, 0, 1000, 2000...<br>Стандартная настройка: 0  |
| T off [μs]              | UDINT      | W   | Time off Delay (Задержка выключения)<br>Модуль отображает смену уровня с HIGH на LOW только тогда, когда уровень LOW держится дольше, чем в течение заданного времени AV.<br>Внимание: максимальное время реакции $T_R$ (worst-case) продлевается для этого канала на время, соответствующее заданному значению задержки, поскольку смена уровня распознается как таковая только по истечении задержки.<br>Диапазон значений: $0 \dots (2^{32} - 1)$<br>Дискретность: 1000 мкс, например, 0, 1000, 2000...<br>Стандартная настройка: 0 |
| -> State LL             | BOOL       | R   | TRUE: значение в состоянии события LL<br>FALSE: значение вне состояния события LL  |
| -> State L              | BOOL       | R   | TRUE: значение в состоянии события L<br>FALSE: значение вне состояния события L  |
| -> State N              | BOOL       | R   | TRUE: значение в состоянии события N (Normal)<br>FALSE: значение вне состояния события N (Normal)  |

| Название         | Тип данных | R/W | Описание  |
|------------------|------------|-----|---|
| -> State H       | BOOL       | R   | TRUE: значение в состоянии события H<br>FALSE: значение вне состояния события H   |
| -> State HH      | BOOL       | R   | TRUE: значение в состоянии события HH<br>FALSE: значение вне состояния события HH   |
| Redund.          | BOOL       | W   | Условие: должен быть установлен избыточный модуль.<br>Активировано: Активировать избыточность для данного канала<br>Деактивировано: Деактивировать избыточность для данного канала.<br>Стандартная настройка: деактивирован.  |
| Redundancy Value | BYTE       | W   | Настройка образования резервного значения.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Min</li> <li>▪ Max</li> <li>▪ Average</li> </ul> Стандартная настройка: Max<br><b>Отображается только в регистре резервной группы!</b> |

Таблица 23: Вкладка I/O Submodule AI32\_01: Channels в Hardware Editor

#### 4.3.4 Submodule Status [DWORD]

Кодирование **Submodule Status**.

| Кодирование | Описание   |
|-------------|--|
| 0x00000001  | Неисправность аппаратного обеспечения (подмодуль)                    |
| 0x00000002  | Сброс шины ввода/вывода  |
| 0x00000004  | Ошибка при конфигурировании аппаратного обеспечения                  |
| 0x00000008  | Ошибка при проверке коэффициентов                                    |
| 0x10000000  | Ошибка при аналогово-цифровом преобразовании (конец преобразования)  |
| 0x20000000  | Неправильные рабочие напряжения                                      |
| 0x40000000  | Ошибка при аналогово-цифровом преобразовании (начало преобразования) |
| 0x80000000  | Функция проверки, контроль трансмиттера, перенапряжение              |

Таблица 24: Submodule Status [DWORD]

## 4.3.5 Diagnostic Status [DWORD]

Кодировка **Diagnostic Status**:

| ID          | Описание  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
|-------------|---|-------------|----------|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--|--------|---|--------|---|--------|-------------------------|--------|---|
| 0           | Показатели диагностики отображаются поочередно  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 100         | Кодированный режим температуры (в битах)<br>0 = нормальный<br>Бит0 = 1 : Порог температуры 1 превышен<br>Бит1 = 1 : Порог температуры 2 превышен<br>Бит2 = 1 : Ошибка в измерении температуры   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 101         | Измеренная температура (10 000 Digit/°C)  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 200         | Кодированный режим напряжения (в битах)<br>0 = нормальный<br>Бит0 = 1 : L1+ (24 В) неисправность<br>Бит1 = 1 : L2+ (24 В) неисправность   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 201         | Не используется!  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 202         |   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 203         |   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 300         | Компаратор 24 В пониженное напряжение (BOOL)  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 1001...1032 | Состояние каналов 1...32 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0001</td><td>Произошла ошибка в блоке аппаратного обеспечения (субмодуль)</td></tr> <tr> <td>0x0002</td><td>Ошибка канала ввиду внутренней ошибки</td></tr> <tr> <td>0x0400</td><td>Значения SC/OC Limit превышены/недостаточны или ошибка канала/модуля</td></tr> <tr> <td>0x0800</td><td>Значения измерения не действительны (возможно повреждение в системе измерения)</td></tr> <tr> <td>0x1000</td><td>Значения измерения не соответствуют точности с учетом сохранения функции безопасности</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Опустошение/переполнение значения измерения</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Канал не параметрирован</td></tr> <tr> <td>0x8000</td><td>Сбой при независимом измерении обеих систем измерения</td></tr> </tbody> </table> | Кодирование | Описание | 0x0001 | Произошла ошибка в блоке аппаратного обеспечения (субмодуль) | 0x0002 | Ошибка канала ввиду внутренней ошибки                  | 0x0400 | Значения SC/OC Limit превышены/недостаточны или ошибка канала/модуля | 0x0800 | Значения измерения не действительны (возможно повреждение в системе измерения) | 0x1000 | Значения измерения не соответствуют точности с учетом сохранения функции безопасности | 0x2000 | Опустошение/переполнение значения измерения | 0x4000 | Канал не параметрирован | 0x8000 | Сбой при независимом измерении обеих систем измерения |
| Кодирование | Описание  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x0001      | Произошла ошибка в блоке аппаратного обеспечения (субмодуль)  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x0002      | Ошибка канала ввиду внутренней ошибки   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x0400      | Значения SC/OC Limit превышены/недостаточны или ошибка канала/модуля  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x0800      | Значения измерения не действительны (возможно повреждение в системе измерения)  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x1000      | Значения измерения не соответствуют точности с учетом сохранения функции безопасности   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x2000      | Опустошение/переполнение значения измерения   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x4000      | Канал не параметрирован   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x8000      | Сбой при независимом измерении обеих систем измерения   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 2001...2032 | Состояние неисправности источников питания 1...32 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x1000</td><td>Пониженное напряжение контроллера трансмиттера</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Пониженное напряжение &gt; 12 линий питания трансмиттера.</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Пониженное напряжение линии питания трансмиттера</td></tr> <tr> <td>0x8000</td><td>Перенапряжение линии питания трансмиттера</td></tr> </tbody> </table>   | Кодирование | Описание | 0x1000 | Пониженное напряжение контроллера трансмиттера               | 0x2000 | Пониженное напряжение > 12 линий питания трансмиттера. | 0x4000 | Пониженное напряжение линии питания трансмиттера                     | 0x8000 | Перенапряжение линии питания трансмиттера                                      |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| Кодирование | Описание  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x1000      | Пониженное напряжение контроллера трансмиттера  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x2000      | Пониженное напряжение > 12 линий питания трансмиттера.  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x4000      | Пониженное напряжение линии питания трансмиттера  |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |
| 0x8000      | Перенапряжение линии питания трансмиттера   |             |          |        |  |        |  |        |  |        |  |        |   |        |   |        |                         |        |   |

Таблица 25: Diagnostic Status [DWORD]

## 4.4 Варианты подключения

В данной главе описывается корректный с точки зрения безопасности процесс подключения модуля. Допускаются следующие варианты подключения.

### 4.4.1 Входные соединения

Подключение входов осуществляется через платы сопряжения. Для избыточного подключения имеются специальные платы сопряжения.

Линии питания трансмиттера разъединены с помощью диодов, таким образом при избыточности один трансмиттер могут питать линии питания двух модулей.

При соединении согласно Рис. 13 и Рис. 14 можно использовать платы сопряжения X-SB 008 01 (с винтовыми клеммами) или X-SB 008 03 (с кабельным штекером).

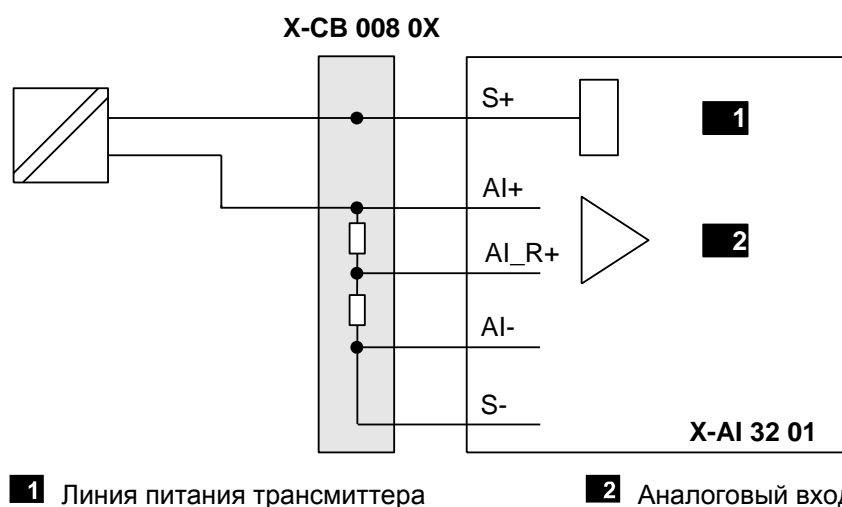


Рис. 13: Одноканальное соединение пассивного 2-проводного трансмиттера

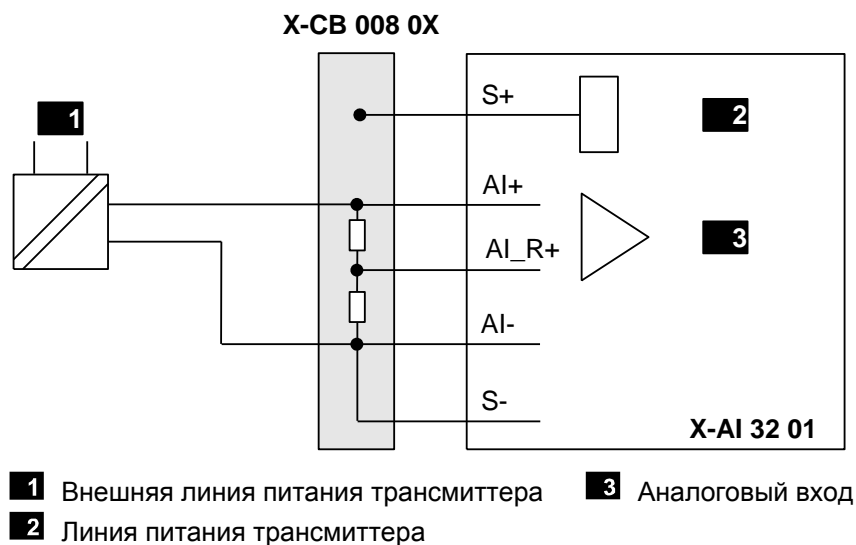
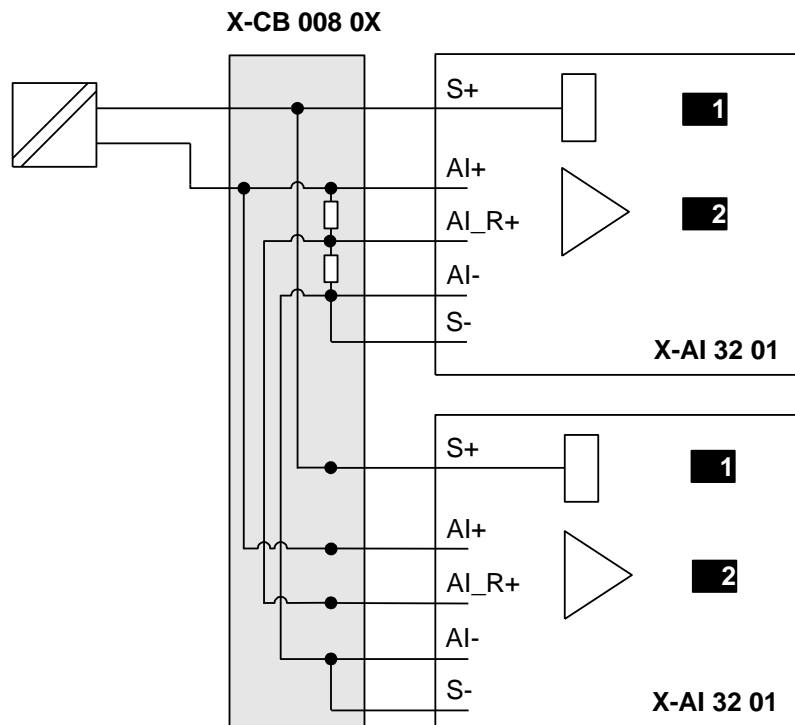


Рис. 14: Одноканальное подключение активного 2-проводного трансмиттера

При резервном подключении (см. Рис. 15 и Рис. 16) модули установлены рядом друг с другом в несущем каркасе на одной плате сопряжения. Можно использовать платы

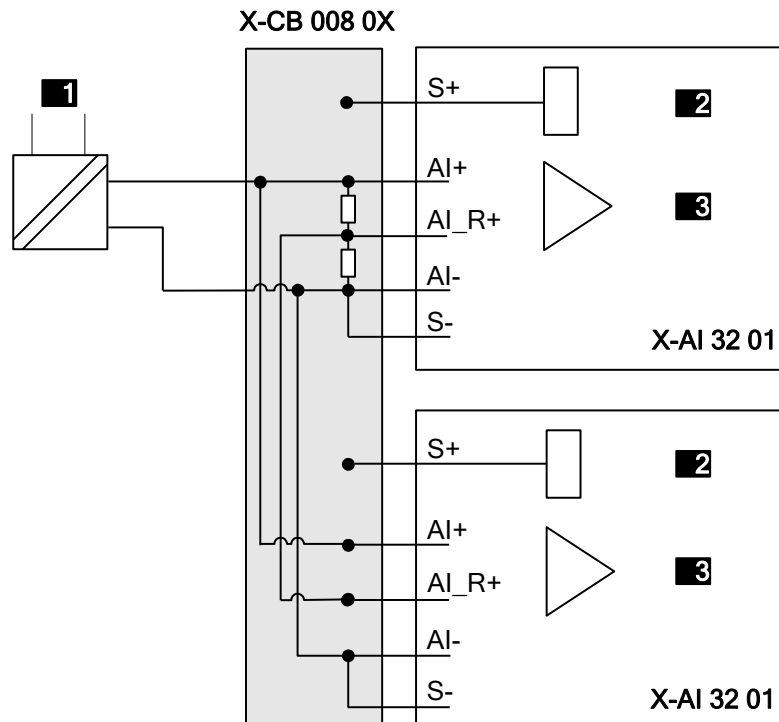
сопряжения X-CB 008 02 (с винтовыми клеммами) или X-CB 008 04 (с кабельным разъемом).



**1** Линия питания трансмиттера

**2** Аналоговый вход

Рис. 15: Избыточное соединение пассивного 2-проводного трансмиттера

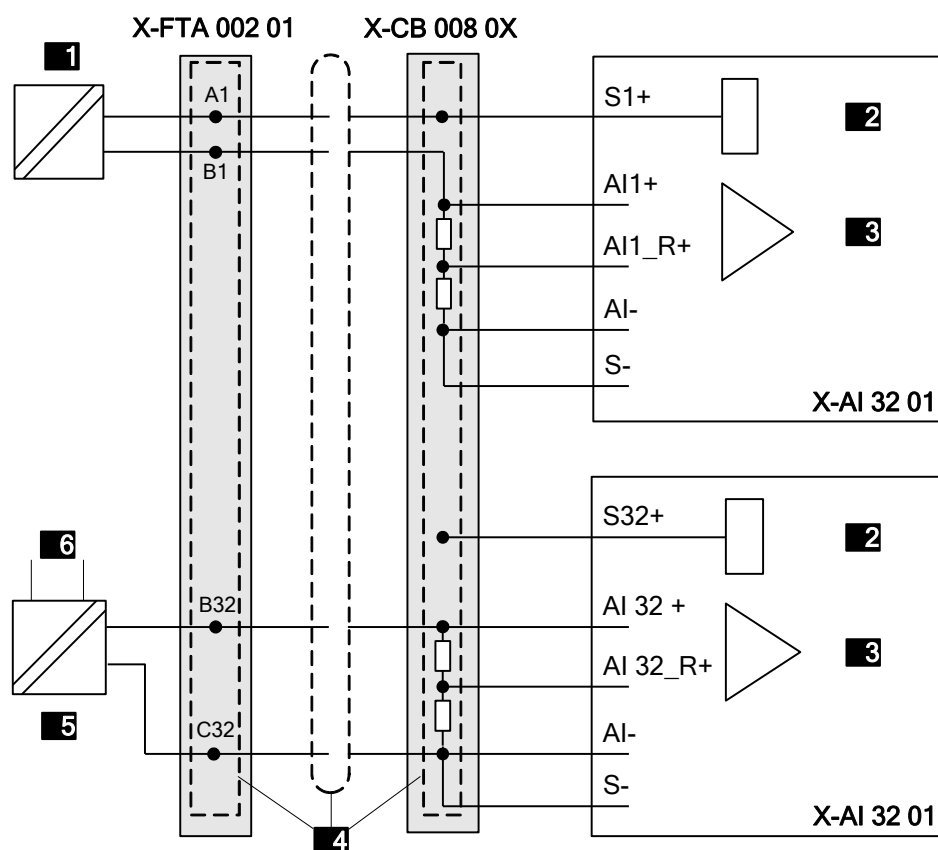


- 1** Внешняя линия питания трансмиттера      **3** Аналоговый вход  
**2** Линия питания трансмиттера

Рис. 16: Резервное соединение активного 2-проводного трансмиттера

## 4.4.2 Соединение трансмиттеров с помощью Field Termination Assembly

Соединение пассивных и активных 2-проводных трансмиттеров с помощью Field Termination Assembly X-FTA 002 01 осуществляется, как показано на рис. Рис. 17. Более подробная информация представлена в руководстве X-FTA 002 01, (HIMax X-FTA 002 01 Manual HI 801 160 RU).

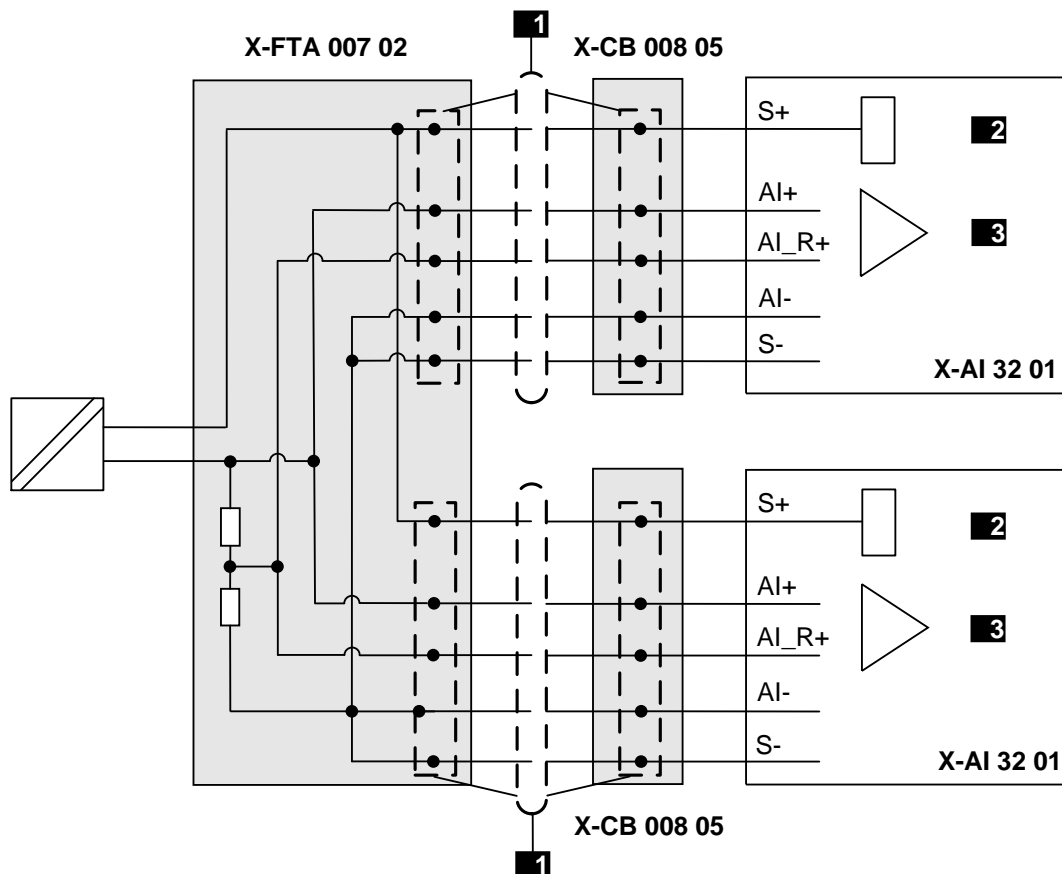


- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Пассивный 2-проводной трансмиттер | <b>4</b> Системный кабель с кабельным разъемом |
| <b>2</b> Линия питания трансмиттера        | <b>5</b> Активный 2-проводной трансмиттер      |
| <b>3</b> Аналоговый вход                   | <b>6</b> Внешняя линия питания трансмиттера    |

Рис. 17: Соединение с помощью Field Termination Assembly

#### 4.4.3 Резервное подключение через два несущих каркаса

На рисунке показано подключение трансмиттера для случаев, когда избыточные модули установлены в различные несущие каркасы или не установлены непосредственно рядом друг с другом в стойке. Измерительные шунты располагаются на Field Termination Assembly.



- 1** Системный кабель X-CA 009 01 п
- 2** Линия питания трансмиттера
- 3** Аналоговый вход

Рис. 18: Резервное подключение через два несущих каркаса



#### 4.4.4 Взрывозащита с помощью барьеров Зенера

Для взрывозащиты используются барьеры Зенера, например, барьеры MTL, типа 7787+ или Pepperl+Fuchs, типа Z787.

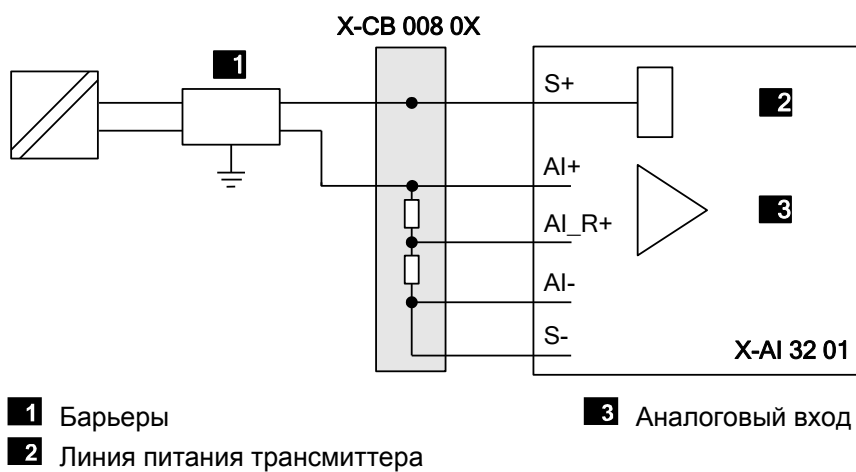


Рис. 19: Одноканальное подсоединение трансмиттера с барьером

#### 4.4.5 Взрывозащита с разделителем питания

Для взрывозащиты можно использовать разделители питания, например аналоговый разделитель питания H 6200A от HIMA. Если подсоединен аналоговый разделитель питания, то линия питания трансмиттера модуля не используется.

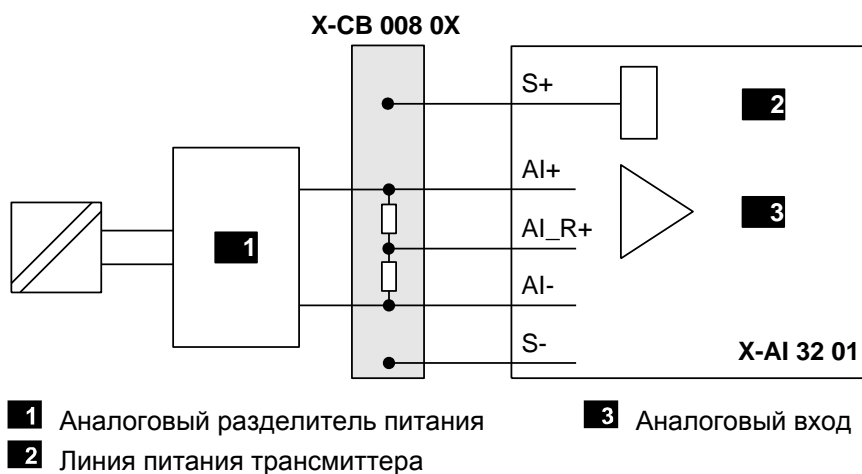


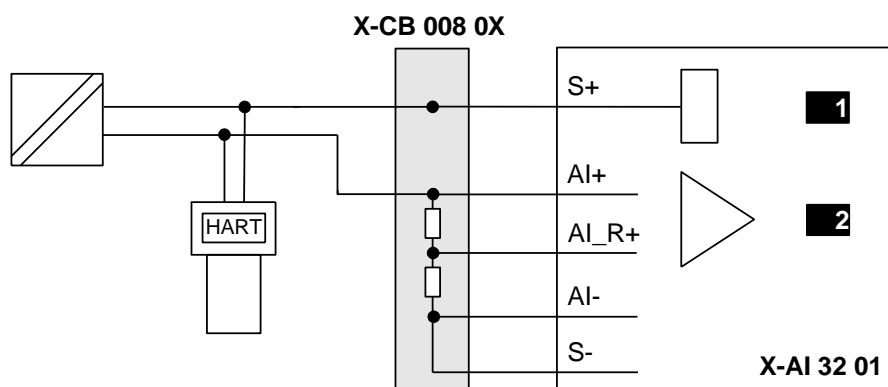
Рис. 20: Одноканальное подсоединение аналогового разделителя питания

#### 4.4.6 Поведение при коммуникации HART

Для коммуникации по протоколу HART переносной прибор HART может параллельно подключаться к трансмиттеру. Возникающие при использовании линии связи HART колебания тока фильтруются с помощью фильтра на аналоговом входе, таким образом, остаточная ошибка аналогового измерения составляет 1 %.

**i**

Повышенная остаточная ошибка при коммуникации HART. Удалите терминал HART сразу после диагностики!



**1** Линия питания трансмиттера

**2** Аналоговый вход

Рис. 21: Переносной прибор HART вместе с трансмиттером и модулем ввода

## 5 Эксплуатация

Эксплуатация модуля осуществляется на основном носителе HIMax и не требует особого контроля.

### 5.1 Обслуживание

Обслуживание на самом модуле не предусмотрено.

Управление, например, инициализация аналоговых входов, осуществляется с PADT. Более детальная информация в документации по SILworX.

### 5.2 Диагностика

Режим работы модуля отображается на фронтальной панели с использованием светодиодов, см. главу 3.4.2.

Считывание протокола диагностики модуля может выполняться дополнительно с помощью инструмента программирования SILworX. В главах 4.3.4 и 4.3.5 описаны важнейшие состояния диагностики модуля.

---

**i**

Если модуль установлен на основной носитель, то в ходе инициализации появляются сообщения диагностики, которые указывают на неисправности в виде неверных значений напряжения.

Эти сообщения указывают на неисправность модуля только тогда, когда они появляются после перехода в режим эксплуатации системы.

---

## 6 Техническое обслуживание

Неисправные модули заменяются на исправные модули такого же или аналогичного типа.

Ремонт модулей может производиться только поставщиком.

При замене модулей необходимо соблюдать условия, указанные в руководство по системе (System Manual HI 801 060 RU) и в руководство по безопасности (Safety Manual HI 801 061 RU).

### 6.1 Меры по техническому обслуживанию

#### 6.1.1 Загрузка операционной системы

В рамках ухода за продуктом компания HIMA усовершенствует операционную систему модуля. Компания HIMA рекомендует использовать запланированное время простоя установки для загрузки в модули актуальной версии операционной системы.

Процесс загрузки операционной системы описывается в системном руководстве и в окне помощи в режиме онлайн. Для загрузки операционной системы модуль должен находиться в режиме STOP.



Актуальная версия модуля находится на Control Panel SILworX. На заводской табличке указана версия на момент передачи оборудования, см. главу 3.3.

---

#### 6.1.2 Повторная проверка (Proof Test)

Модули HIMAх подлежат повторной проверке каждые (proof test) 10 лет. Более подробная информация представлена в руководство по безопасности (Safety Manual HI 801 061 RU).

## 7 Вывод из эксплуатации

Вывести модуль из эксплуатации путем его извлечения из основного носителя. Детальная информация приведена в главе *Монтаж и демонтаж модуля*.

## 8 Транспортировка

Для защиты от механических повреждений производить транспортировку компонентов HIMax в упаковке.

Хранить компоненты HIMax всегда в оригинальной упаковке. Она одновременно является защитой от электростатического разряда. Одна упаковка продукта для осуществления транспортировки является недостаточной.

## 9 Утилизация

Промышленные предприятия несут ответственность за утилизацию аппаратного обеспечения HIMA, вышедшего из строя. По желанию с компанией HIMA возможно заключить соглашение об утилизации.

Все материалы подлежат экологически чистой утилизации.



## Приложение

### Глоссарий

| Обозначение      | Описание  |
|------------------|---|
| ARP              | Address resolution protocol, сетевой протокол для распределения сетевых адресов по адресам аппаратного обеспечения  |
| AI               | Analog input, аналоговый вход   |
| AO               | Analog output, аналоговый выход   |
| Плата сопряжения | Плата сопряжения для модуля HIMax   |
| COM              | Коммуникационный модуль   |
| CRC              | Cyclic redundancy check, контрольная сумма  |
| DI               | Digital input, цифровой вход  |
| DO               | Digital output, цифровой выход  |
| EMC, ЭМС         | Electromagnetic compatibility, электромагнитная совместимость   |
| EN               | Европейские нормы   |
| ESD              | Electrostatic discharge, электростатическая разгрузка   |
| FB               | Fieldbus, полевая шина  |
| FBD              | Function block diagrams, Функциональные Блоковые Диаграммы  |
| ICMP             | Internet control message protocol, сетевой протокол для сообщений о статусе и неисправностях  |
| IEC              | Международные нормы по электротехнике   |
| Адрес MAC        | Адрес аппаратного обеспечения сетевого подключения (media access control)   |
| PADT             | Programming and debugging tool, инструмент программирования и отладки (согласно IEC 61131-3), PC с SILworX  |
| PE               | Protective earth, защитное заземление   |
| PELV, ЗСНН       | Protective extra low voltage, функциональное пониженное напряжение с безопасным размыканием   |
| PES, ПЭС         | Programmable electronic system, программируемая электронная система   |
| R                | Read  |
| Rack ID          | Идентификация основного носителя (номер)  |
| однонаправленный | Если к одному и тому же источнику (напр., трансмиттеру) подключены два входных контура. В этом случае входной контур обозначается как контур «без реактивного воздействия», если он не искажает сигналы другого входного контура. |
| R/W              | Read/Write  |
| SB               | Модуль системной шины   |
| SELV, БСНН       | Safety extra low voltage, защитное пониженное напряжение  |
| SFF              | Safe failure fraction, доля безопасных сбоев  |
| SIL              | Safety integrity level, уровень совокупной безопасности (согл. IEC 61508)   |
| SILworX          | Инструмент программирования для HIMax   |
| SNTP             | Simple network time protocol, простой сетевой протокол времени (RFC 1769)   |
| SRS              | System rack slot, адресация модуля  |
| SW               | Software, программное обеспечение   |
| TMO              | Timeout, время ожидания   |
| W                | Write   |
| w <sub>s</sub>   | Максимальное значение общих составляющих переменного напряжения   |
| Watchdog (WD)    | Контроль времени для модулей или программ. При превышении показателя контрольного времени модуль или программа выполняют контрольный останов.   |
| WDT              | Watchdog time, время сторожевого устройства   |



**Перечень изображений**

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Рис. 1:  | Образец заводской таблички                                    | 11 |
| Рис. 2:  | Блок-схема  | 13 |
| Рис. 3:  | Индикация   | 14 |
| Рис. 4:  | Вид с разных сторон   | 17 |
| Рис. 5:  | Пример кодировки  | 20 |
| Рис. 6:  | Соединительные панели с винтовыми зажимами                    | 21 |
| Рис. 7:  | Соединительные панели с кабельными штекерами                  | 24 |
| Рис. 8:  | Плата сопряжения с кабельным разъемом, вариант X-CB 008 05    | 26 |
| Рис. 9:  | Системный кабель  | 28 |
| Рис. 10: | Образец установки соединительной панели, исполнение "моно"    | 32 |
| Рис. 11: | Образец крепежа соединительной панели, исполнение "моно"      | 33 |
| Рис. 12: | Монтаж и демонтаж модуля                                      | 35 |
| Рис. 13: | Одноканальное соединение пассивного 2-проводного трансмиттера | 43 |
| Рис. 14: | Одноканальное подключение активного 2-проводного трансмиттера | 43 |
| Рис. 15: | Избыточное соединение пассивного 2-проводного трансмиттера    | 44 |
| Рис. 16: | Резервное соединение активного 2-проводного трансмиттера      | 45 |
| Рис. 17: | Соединение с помощью Field Termination Assembly               | 46 |
| Рис. 18: | Резервное подсоединение через два несущих каркаса             | 47 |
| Рис. 19: | Одноканальное подсоединение трансмиттера с барьером           | 48 |
| Рис. 20: | Одноканальное подсоединение аналогового разделителя питания   | 48 |
| Рис. 21: | Переносной прибор HART вместе с трансмиттером и модулем ввода | 49 |

**Перечень таблиц**

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Таблица 1:  | Дополнительные руководства                                     | 5  |
| Таблица 2:  | Условия окружающей среды                                       | 8  |
| Таблица 3:  | Частота мигания светодиодов                                    | 15 |
| Таблица 4:  | Индикация статуса модуля                                       | 15 |
| Таблица 5:  | Индикация системной шины                                       | 16 |
| Таблица 6:  | Индикация входа/выхода   | 16 |
| Таблица 7:  | Данные о продукте  | 17 |
| Таблица 8:  | Технические характеристики аналоговых входов                   | 18 |
| Таблица 9:  | Технические характеристики линии питания трансмиттера          | 18 |
| Таблица 10: | Соединительные панели  | 19 |
| Таблица 11: | Позиция клиновидного профиля                                   | 20 |
| Таблица 12: | Расположение клемм соединительных панелей с винтовыми зажимами | 23 |
| Таблица 13: | Характеристики клеммных штекеров                               | 23 |
| Таблица 14: | Разводка контактов системного кабеля                           | 25 |
| Таблица 15: | Разводка контактов разъема системного кабеля                   | 27 |
| Таблица 16: | Характеристики кабеля X-CA 005                                 | 28 |
| Таблица 17: | Системные кабели X-CA 005                                      | 29 |
| Таблица 18: | Характеристики кабеля X-CA 009                                 | 29 |
| Таблица 19: | Системные кабели X-CA 009                                      | 29 |
| Таблица 20: | Сертификаты  | 30 |
| Таблица 21: | Вкладка Module в Hardware Editor                               | 37 |
| Таблица 22: | Вкладка I/O Submodule AI32_01 в Hardware Editor                | 39 |
| Таблица 23: | Вкладка I/O Submodule AI32_01: Channels в Hardware Editor      | 41 |
| Таблица 24: | Submodule Status [DWORD]                                       | 41 |
| Таблица 25: | Diagnostic Status [DWORD]                                      | 42 |

**Индекс**

|                                  |    |                                 |    |
|----------------------------------|----|---------------------------------|----|
| Блок-схема.....                  | 13 | с винтовыми клеммами .....      | 21 |
| Диагностика .....                | 50 | с кабельным разъемом.....       | 24 |
| Индикация входа/выхода .....     | 16 | Сертификаты .....               | 30 |
| Индикация системной шины .....   | 16 | Технические характеристики      |    |
| Индикация состояния модуля ..... | 15 | Входы.....                      | 18 |
| Коммуникация HART .....          | 49 | Линия питания трансмиттера..... | 18 |
| Обеспечение безопасности.....    | 10 | Модуль.....                     | 17 |
| Плата сопряжения.....            | 19 |                                 |    |





HI 801 066 RU

© 2015 HIMA Paul Hildebrandt GmbH

HIMax und SILworX являются зарегистрированными торговыми марками:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28

68782 Brühl, Deutschland

Тел. +49 6202 709 0

Факс +49 6202 709 107

HIMax-info@hima.com

www.hima.com



SAFETY  
NONSTOP