



HIMax®

Коммуникационный модуль
HART
Руководство по эксплуатации

SAFETY
NONSTOP



X-HART 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.

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

D-68777 Brühl

Тел.: +49 6202 709 0

Факс: +49 6202 709 107

Эл. почта: info@hima.com

Оригинал на немецком языке	Описание
HI 801 306 D, Rev. 5.00 (1226)	Перевод на русский язык с немецкого оригинала

Содержание

1	Введение	5
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
2	Безопасность	8
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	Прочие опасности	9
2.3	Меры безопасности	9
2.4	Аварийная ситуация	9
3	Описание продукта	10
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	11
3.4.1	Блок-схема	12
3.4.2	Индикация	13
3.4.3	Индикация статуса модуля	14
3.4.4	Индикация системной шины	15
3.4.5	Индикация ввода/вывода	15
3.5	Данные о продукте	16
3.6	Соединительные панели	18
3.6.1	Механическое кодирование соединительной панели	18
3.6.2	Кодирование соединительных панелей X-SB 016 и X-SB 017	19
3.6.3	Платы сопряжения для модулей аналогового ввода	20
3.6.4	Платы сопряжения для аналоговых модулей вывода	25
3.7	Системный кабель	31
3.7.1	Системный кабель X-CA 005	31
3.7.2	Кодирование для кабельных штекеров	32
3.7.3	Системный кабель X-CA 011	32
3.7.4	Кодирование для кабельных штекеров	33
4	Ввод в эксплуатацию	34
4.1	Монтаж	34
4.1.1	Соединение неиспользуемых каналов ввода/вывода	35
4.2	Монтаж и демонтаж модуля	35
4.2.1	Монтаж соединительных панелей	35
4.2.2	Монтаж и демонтаж модуля	37

4.3	Конфигурация модуля в SILworX	39
4.3.1	Вкладка Module	40
4.3.2	Вкладка I/O Submodule HART_32_01	41
4.3.3	Вкладка I/O Submodule HART_32_01: Channels	43
4.3.4	Submodule Status [DWORD]	43
4.3.5	Diagnostic Status [DWORD]	44
4.4	Варианты подключения	45
4.4.1	Модуль HART с аналоговым модулем ввода	45
4.4.2	Модуль HART с резервными аналоговыми модулями ввода	46
4.4.3	Модуль HART с аналоговым модулем вывода	47
4.4.4	Модуль HART с резервными аналоговыми модулями вывода	48
5	Эксплуатация	49
5.1	Обслуживание	49
5.2	Диагностика	49
6	Техническое обслуживание	50
6.1	Меры по техническому обслуживанию	50
6.1.1	Загрузка операционной системы	50
6.1.2	Повторная проверка	50
7	Вывод из эксплуатации	51
8	Транспортировка	52
9	Утилизация	53
	Приложение	55
	Глоссарий	55
	Перечень изображений	57
	Перечень таблиц	58
	Индекс	59

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
HIMax Communication Manual	Описание процесса передачи данных и протоколов	HI 801 062 RU
SILworX Online Help (OLH)	Обслуживание 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. 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:

Полужирный шрифт	Выделение важных частей текста Маркировка кнопок управления, пунктов меню и вкладок в SILworX, по которым можно щелкнуть мышкой
<i>Курсив</i> Курьер / Courier	Системные параметры и переменные величины Слова, вводимые пользователем
RUN	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: опасность, предупреждение, осторожно, указание
- Вид и источник опасности
- Последствия
- Избежание опасности

СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО



Вид и источник опасности!

Последствия

Избежание опасности

Значение сигнальных слов

- Опасность: несоблюдение указаний по безопасности ведет к тяжким телесным повреждениям вплоть до летального исхода
- 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 изделие только при соблюдении всех директив и правил безопасности.

Эксплуатация данного продукта осуществляется с БСНН или с ЗСНН. Непосредственно сам модуль опасности не представляет. 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	II степень загрязнения 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 Прочие опасности

Непосредственно сам модуль опасности не представляет.

Прочие опасности могут возникнуть по причине:

- 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

Коммуникационный модуль X-HART 32 01 это 32-канальный коммуникационный модуль, предназначенный для использования в программируемой электронной системе (ПЭС) HIMax.

Модуль устанавливается на любой слот в несущем каркасе, за исключением слотов для модулей системной шины, более подробную информацию можно найти в руководстве по системе (HIMax System Manual HI 801 060 RU).

Используя платы сопряжения, модуль можно комбинировать с аналоговыми модулями ввода или вывода.

На модуле используется протокол HART. Он служит для цифровой связи полевой шины, при которой сигнал HART накладывается на аналоговый токовый сигнал (4...20 мА).

Сигнал HART служит для получения от датчиков или исполнительных элементов результатов измерений и других сведений о приборах. Данные HART передаются от модулей X-HART на назначенный модуль X-COM внутри системы HIMax. От модуля X-COM данные HART передаются по протоколу HART over IP на хост (Asset Management System или сервер HART OPC).

Модуль X-COM вместе с привязанными модулями X-HART образует систему ввода/вывода в соответствии со спецификацией HART.

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

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

3.1 Обеспечение безопасности

Функция обеспечения безопасности модуля X-HART охватывает следующие аспекты:

- Деактивация HART: в случае ошибки или отключения каналы HART безопасно деактивируются согласно уровню SIL 3 (каналы HART обесточены).
- Фильтрация HART: доступы на запись HART к датчикам или трансмиттерам HART блокируются согласно уровню SIL 3. Если фильтрация HART деактивируется на модуле HART, соответствующий аналоговый входной или выходной канал больше не обеспечивает безопасного режима функционирования.

3.1.1 Реакция при обнаружении ошибки

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

Для передачи входными переменными при возникновении ошибки значения 0 программе пользователя начальные значения должны быть установлены на 0.

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 каналами HART для режима связи HART с передатчиками или исполнительными элементами. Каналы HART разделены между собой гальванически и изолированы от питающего напряжения. К модулю HART через соответствующую плату сопряжения параллельно подключаются аналоговые модули ввода или вывода, см. главу 4.4.2 и главу 4.4.4.

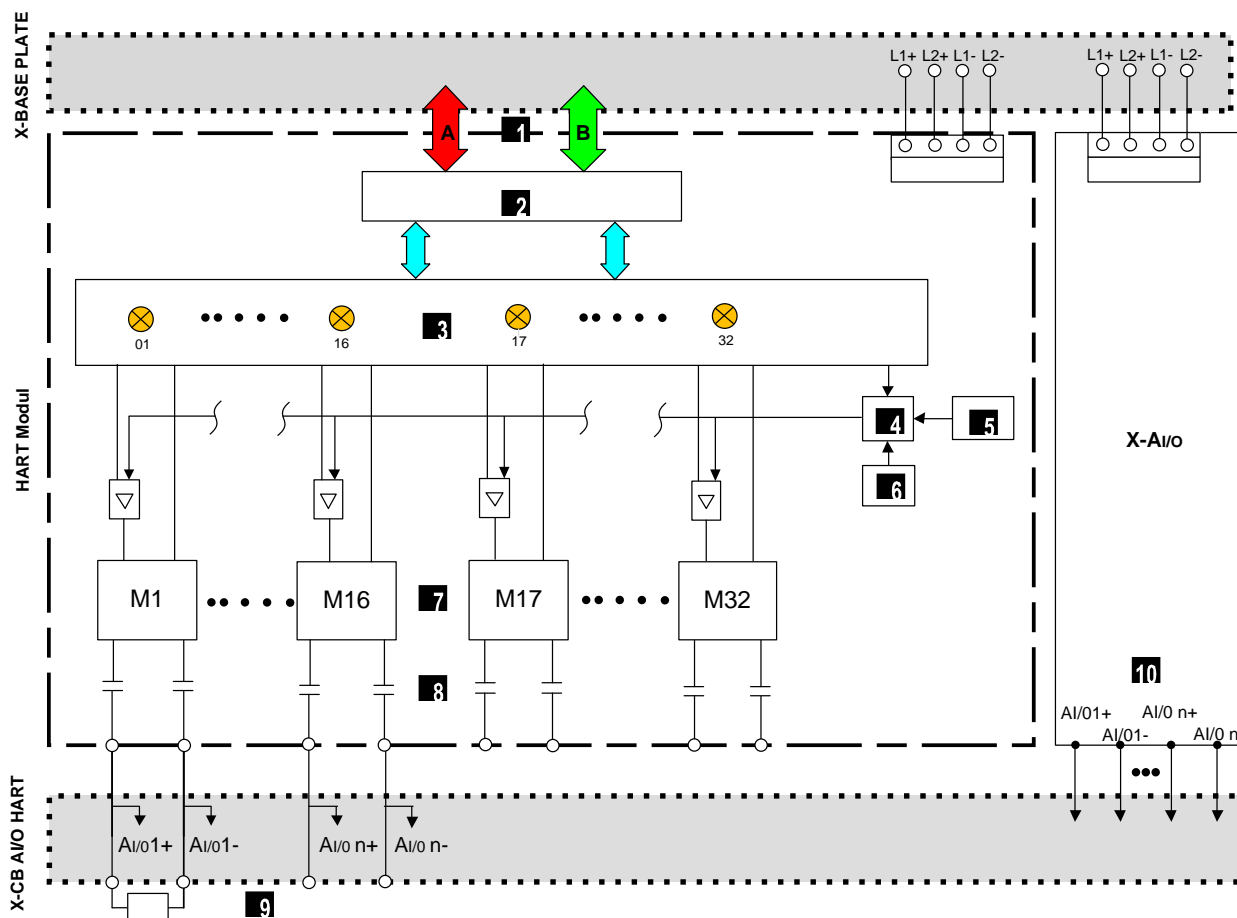
Линии питания передатчика, а также контроллеры обрыва линий и замыкания на аналоговых модулях ввода и вывода не подвергаются помехам из-за параллельно подключенного модуля HART. Использование HART влияет на точность аналогового измерения примерно на 1 %.

Безопасная процессорная система 1oo2 модуля ввода/вывода регулирует и контролирует уровень ввода/вывода. Данные и режимы модуля ввода/вывода передаются через резервную системную шину 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 отражают состояние коммуникационных каналов HART с помощью индикаторов, см. главу 3.4.2.

3.4.1 Блок-схема

На следующей блок-схеме показана структура модуля.



- | | |
|---|---|
| 1 Системные шины | 6 Сторожевое устройство |
| 2 Процессорная система по обеспечению безопасности | 7 Каналы HART (M1...M32) |
| 3 Интерфейс | 8 Гальваническая развязка (емкостная) |
| 4 Ключ безопасности | 9 Со стороны панели: инициаторы или контактные датчики |
| 5 Подача напряжения | 10 Аналоговый модуль ввода или вывода |

Рис. 2: Блок-схема

3.4.2 Индикация

На нижеследующем рисунке представлена индикация модуля.

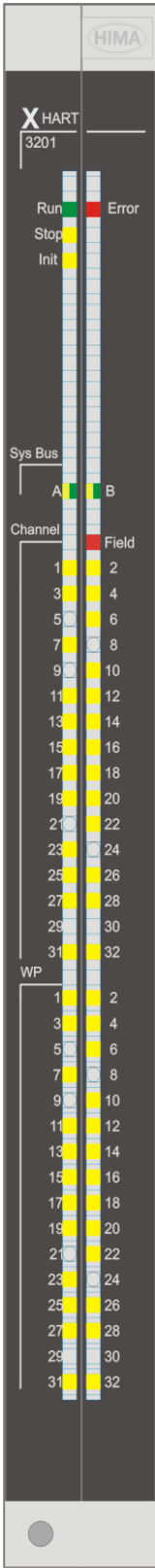


Рис. 3: Индикация

Светодиоды отображают рабочее состояние модуля.

Светодиоды модуля разделены на три категории:

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

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
Мигание1	долгое (ок. 600 мс) вкл, долгое (ок. 600 мс) выкл
Мигание 2	короткое (ок. 200 мс) вкл, короткое (ок. 200 мс) выкл, короткое (ок. 200 мс) вкл, долгое (ок. 600 мс) выкл
Мигание-х	Связь по локальной сети Ethernet: вспышка в такт передаче данных

Таблица 3: Частота мигания светодиодов

3.4.3 Индикация статуса модуля

Данные светодиоды расположены наверху фронтальной панели.

Светодиод	Цвет	Статус	Значение
Run	Зеленый	Вкл	Модуль в режиме RUN, нормальный режим
		Мигание1	Модуль в состоянии STOP/LOADING OS или RUN/UP STOP (только в процессорных модулях)
		Выкл	Модуль не в состоянии RUN, обратить внимание на другие режимы светодиодов
Error	Красный	Вкл/мигание1	Внутренняя неисправность модуля, обнаруженная в результате самодиагностики, например, неисправность аппаратного, программного обеспечения или неисправность электропитания. Ошибка при загрузке операционной системы
		Выкл	Нормальный режим
Stop	Желтый	Вкл	Модуль в режиме STOP/VALID CONFIGURATION
		Мигание1	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
		Мигание1	Модуль в режиме LOCKED
		Выкл	Модуль ни в режиме INIT, ни в режиме LOCKED, обратить внимание на другие режимы светодиодов

Таблица 4: Индикация статуса модуля

3.4.4 Индикация системной шины

Светодиоды для индикации системной шины перезаписываются на *Sys Bus*.

Светодиод	Цвет	Статус	Значение
А	Зеленый	Вкл	Физическое и логическое соединение с модулем системной шины в отсеке 1
		Мигание1	Отсутствие соединения с модулем системной шины в отсеке 1
	Желтый	Мигание1	Физическое соединение с модулем системной шины в отсеке 1 установлено Соединение с (резервным) процессорным модулем в системе отсутствует
В	Зеленый	Вкл	Физическое и логическое соединение с модулем системной шины в отсеке 2
		Мигание1	Соединение с модулем системной шины в отсеке 2 отсутствует
	Желтый	Мигание1	Физическое соединение с модулем системной шины в отсеке 2 установлено Соединение с (резервным) процессорным модулем в системе отсутствует
А+В	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 индикации ввода/вывода отражают состояние каналов HART. На верхних светодиодах Channel 1...32 отражается состояние HART соответствующего канала. На нижних светодиодах WP 1...32 отражается защита от записи HART Commands.

Светодиод	Цвет	Статус	Значение
Channel 1...32	Желтый	Вкл	Канал используется; коммуникация HART OK
		Мигание 2	Неисправность канала
		Выкл	HART деактивирован
Field	Красный	Мигание 2	Ошибки коммуникации HART с полевым устройством по меньшей мере на одном канале
		Выкл	Коммуникация HART на всех каналах OK или деактивирована.
WP 1...32	Желтый	Вкл	Защита от записи установлена
		Выкл	Защита от записи не установлена

Таблица 6: Светодиоды для индикации входа/выхода

3.5 Данные о продукте

Общая информация	
Питающее напряжение	24 В пост. тока, -15...+20 %, $w_s \leq 5$ %, БСНН, ЗСНН
Расход тока	мин. 300 мА макс. 400 мА
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. 1,0 кг

Таблица 7: Данные о продукте

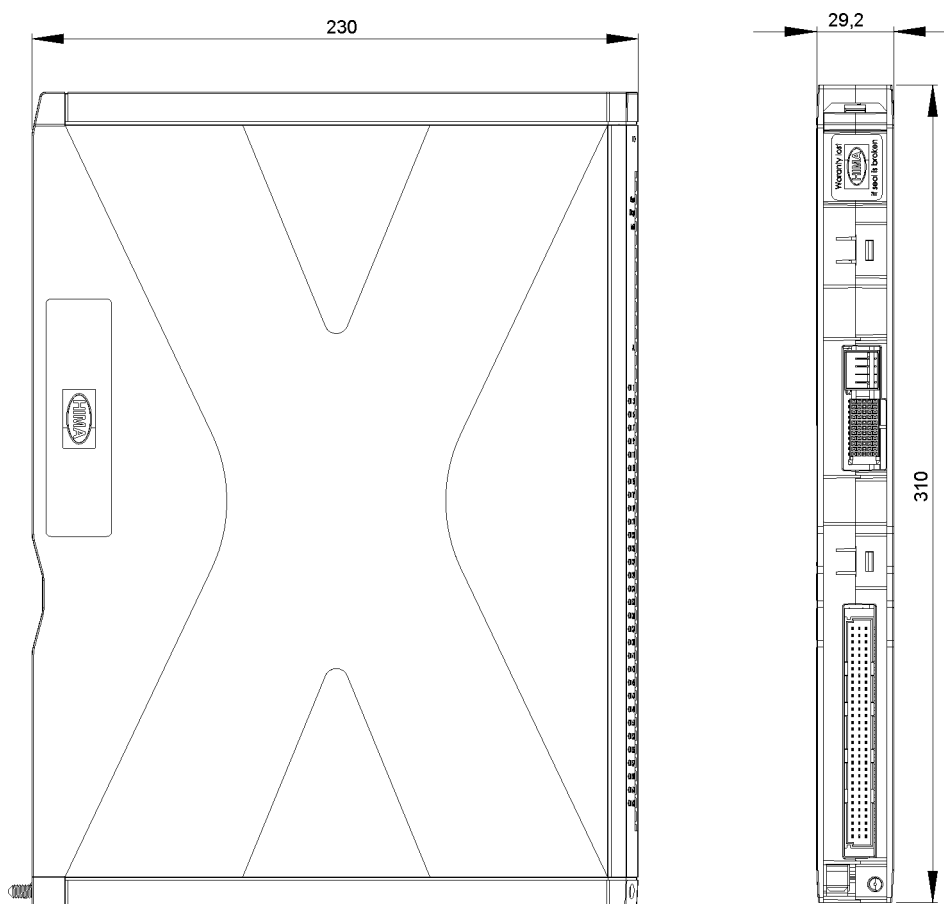


Рис. 4: Вид с разных сторон

Каналы HART	
Количество каналов HART	32, с емкостным гальваническим разделением. Отсутствует электрическая изоляция!
Выходной импеданс	230...600 Ом
Омическая нагрузка	Макс. 600 Ом
Индуктивная нагрузка	Макс. 1 мГн
Емкостная нагрузка	Макс. 100 мФ параллельно к омической нагрузке
Перекрестная модуляция (канал на канал) пост. тока или 50 Гц и 60 Гц	не обнаружена, в диапазоне от 0,3 до 150 кГц 70 дБ
Перекрестная модуляция (группа на группу) пост. тока или 50 Гц и 60 Гц	70 дБ
Обновление измеряемых значений (в программе пользователя)	Продолжительность цикла программы пользователя
Аппаратное обеспечение, время реакции ключей безопасности	≤500 мкс открывают ключи безопасности модуля HART
Аппаратное обеспечение, время реакции переключателей каналов	≤500 мкс открывают переключатели каналов

Таблица 8: Технические характеристики каналов HART

3.6 Соединительные панели

Плата сопряжения HART соединяет модули с уровнем поля. Аналоговый модуль ввода/вывода, модуль HART и плата сопряжения HART с функциональной точки зрения представляют собой единое целое. Перед установкой аналоговых модулей ввода/вывода и HART следует произвести монтаж платы сопряжения в предусмотренном для этого слоте.

Модуль HART в соответствии с возможностями подключения к аналоговым модулям ввода/вывода вставляется в соответствующую плату сопряжения HART.

i

В резервные платы сопряжения вставляются соответственно два аналоговых модуля и модуль HART.

Для модуля HART согласно возможностям подключения к аналоговым модулям ввода/вывода доступны следующие платы сопряжения HART:

HART Соединительная панель	Модули	Описание
X-CB 016 01	X-AI 32 01 X-AI 32 02	Плата сопряжения с винтовыми клеммами
X-CB 016 02	X-AI 32 01 X-AI 32 02	Резервная соединительная панель с винтовыми зажимами
X-CB 016 03	X-AI 32 01 X-AI 32 02	Плата сопряжения с кабельным разъемом
X-CB 016 04	X-AI 32 01 X-AI 32 02	Резервная соединительная панель с кабельным штекером
X-CB 016 51	X-AI 32 51	Плата сопряжения с винтовыми клеммами
X-CB 016 52	X-AI 32 51	Резервная соединительная панель с винтовыми зажимами
X-CB 016 53	X-AI 32 51	Плата сопряжения с кабельным разъемом
X-CB 016 54	X-AI 32 51	Резервная соединительная панель с кабельным штекером
X-CB 017 01	X-AO 16 01	Плата сопряжения с винтовыми клеммами
X-CB 017 02	X-AO 16 01	Резервная соединительная панель с винтовыми зажимами
X-CB 017 03	X-AO 16 01	Плата сопряжения с кабельным разъемом
X-CB 017 04	X-AO 16 01	Резервная соединительная панель с кабельным штекером
X-CB 017 51	X-AO 16 51	Плата сопряжения с винтовыми клеммами
X-CB 017 53	X-AO 16 51	Плата сопряжения с кабельным разъемом

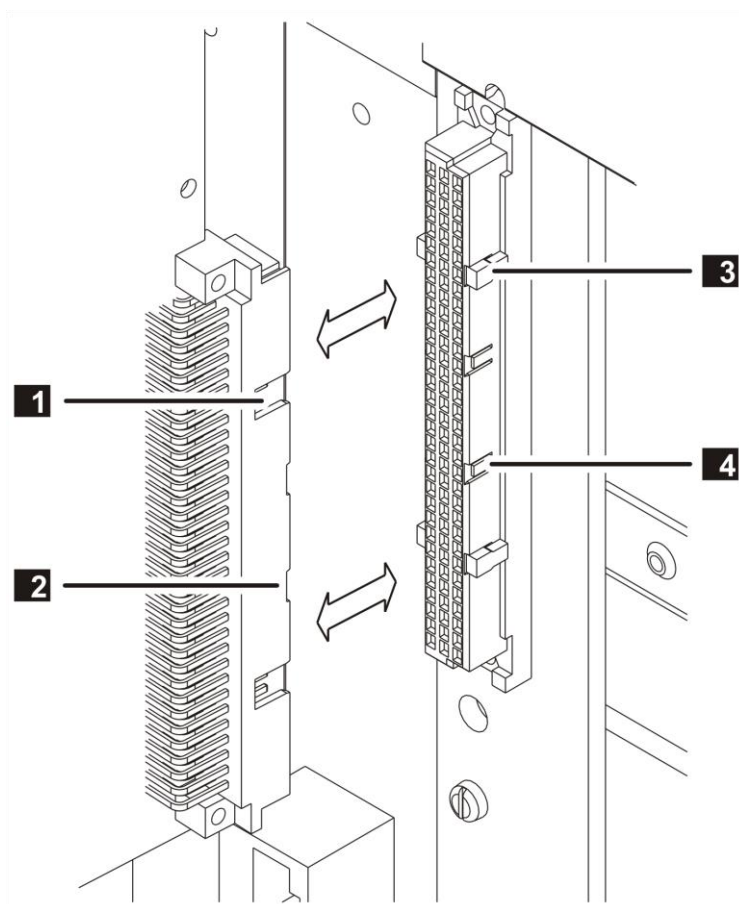
Таблица 9: Соединительные панели

3.6.1 Механическое кодирование соединительной панели

Модули ввода/вывода и платы сопряжения кодируются механическим способом, начиная с версии аппаратного обеспечения AS10, чтобы предотвратить оснащение неподходящими модулями ввода/вывода. 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 Е/А могут устанавливаться на некодированные соединительные панели. Некодированные модули Е/А не могут устанавливаться на кодированные соединительные панели.

3.6.2 Кодирование соединительных панелей X-CB 016 и X-CB 017

a7	a13	a20	a26	c7	c13	c20	c26
X	X				X		X

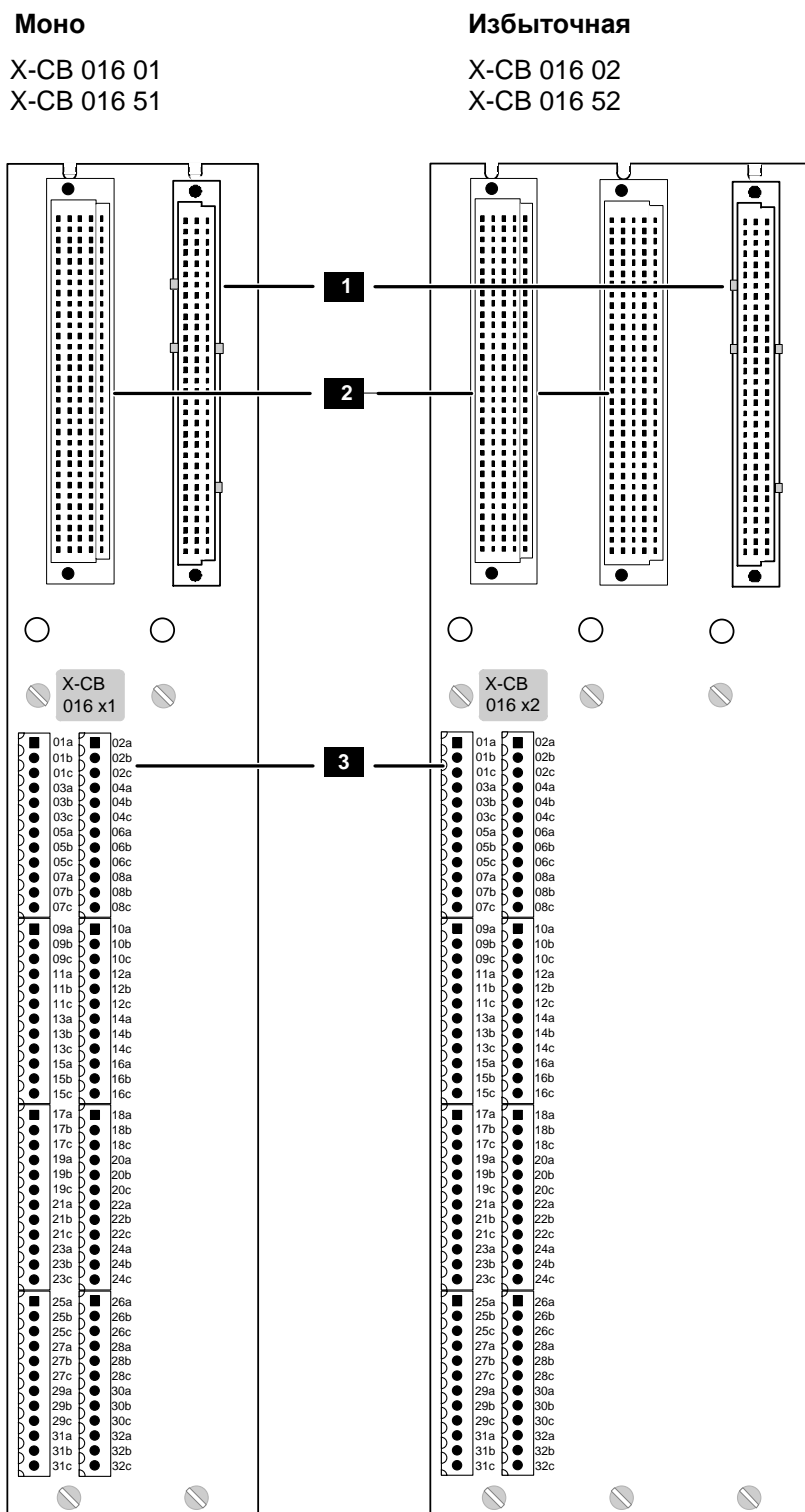
Таблица 10: Позиция клиновидного профиля в слоте модуля HART

i

Позицию клиновидного профиля в слотах аналоговых модулей см. в руководстве соответствующего модуля.

3.6.3 Платы сопряжения для модулей аналогового ввода

3.6.3.1 Расположение выводов плат сопряжения с винтовыми клеммами



- 1** Штекеры модуля HART
- 2** Модульный разъем ввода/вывода
- 3** Выводы панели (винтовые зажимы)

Рис. 6: Платы сопряжения X-CB 016 с винтовыми клеммами

3.6.3.2 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 11: Расположение клемм соединительных панелей с винтовыми зажимами

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

Клеммные штекеры имеют следующие характеристики:

Выводы панели	
Клеммный штекер	8 штук, 12-полюсный
Поперечное сечение провода	0,2...1,5 мм ² (одножильный) 0,2...1,5 мм ² (тонкожильный) 0,2...1,5 мм ² (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 12: Характеристики клеммных штекеров

3.6.3.3 Назначение выводов плат сопряжения с кабельным разъемом

Моно

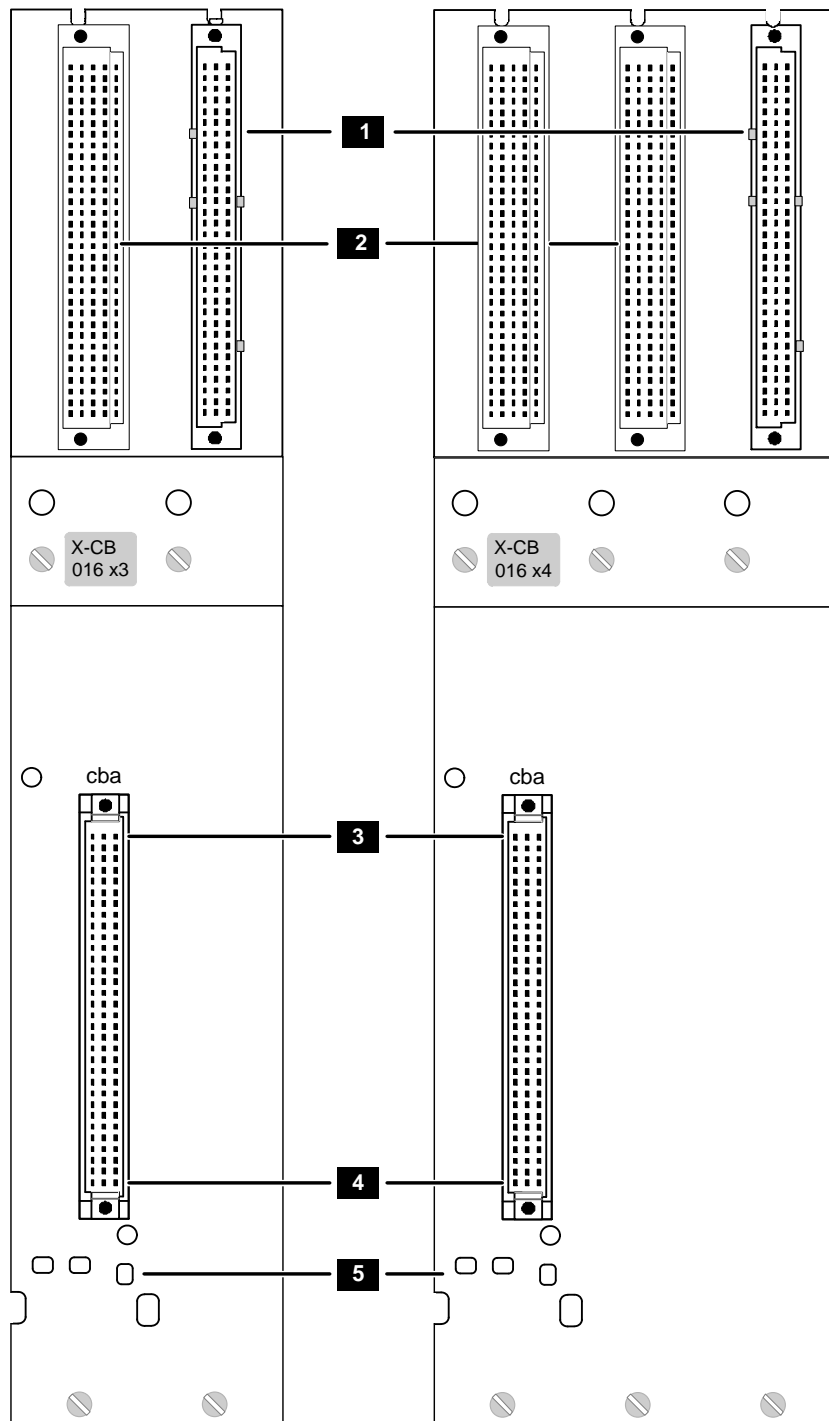
X-CB 016 03

X-CB 016 53

Избыточная

X-CB 016 04

X-CB 016 54



- | | |
|---|--|
| 1 Штекеры модуля HART | 4 Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 32) |
| 2 Модульный разъем ввода/вывода | 5 Кодирование для кабельных штекеров |
| 3 Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 1) | |

Рис. 7: Платы сопряжения X-CB 016 с кабельными штекерами

3.6.3.4 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 в соответствии со стандартом DIN 47100:

Ряд	с		b		а	
	Сигнал	Цвет	Сигнал	Цвет	Сигнал	Цвет
1	S32+	роз.-кор. ¹⁾	AI32+	бел.-роз. ¹⁾	резервн.	жел.-син. ¹⁾
2	S31+	сер.-кор. ¹⁾	AI31+	бел.-сер. ¹⁾	резервн.	зел.-син. ¹⁾
3	S30+	жел.-кор. ¹⁾	AI30+	бел.-жел. ¹⁾	резервн.	жел.-роз. ¹⁾
4	S29+	кор.-зел. ¹⁾	AI29+	бел.-зел. ¹⁾	резервн.	роз.-зел. ¹⁾
5	S28+	красн.-син. ¹⁾	AI28+	сер.-роз. ¹⁾	не занят	
6	S27+	фиол. ¹⁾	AI27+	черн. ¹⁾	не занят	
7	S26+	красн. ¹⁾	AI26+	син. ¹⁾	не занят	
8	S25+	роз. ¹⁾	AI25+	сер. ¹⁾	не занят	
9	S24+	жел. ¹⁾	AI24+	зел. ¹⁾	не занят	
10	S23+	кор. ¹⁾	AI23+	бел. ¹⁾	не занят	
11	S22+	красн.-черн.	AI22+	син.-черн.	не занят	
12	S21+	роз.-черн.	AI21+	сер.-черн.	не занят	
13	S20+	роз.-красн.	AI20+	сер.-красн.	не занят	
14	S19+	роз.-син.	AI19+	сер.-син.	не занят	
15	S18+	жел.-черн.	AI18+	зел.-черн.	не занят	
16	S17+	жел.-красн.	AI17+	зел.-красн.	не занят	
17	S16+	жел.-син.	AI16+	зел.-син.	не занят	
18	S15+	жел.-роз.	AI15+	роз.-зел.	не занят	
19	S14+	жел.-сер.	AI14+	сер.-зел.	не занят	
20	S13+	кор.-черн.	AI13+	бел.-черн.	не занят	
21	S12+	кор.-красн.	AI12+	бел.-красн.	не занят	
22	S11+	кор.-син.	AI11+	бел.-син.	не занят	
23	S10+	роз.-кор.	AI10+	бел.-роз.	не занят	
24	S9+	сер.-кор.	AI9+	бел.-сер.	не занят	
25	S8+	жел.-кор.	AI8+	бел.-жел.	AI-	жел.-сер. ¹⁾
26	S7+	кор.-зел.	AI7+	бел.-зел.	AI-	сер.-зел. ¹⁾
27	S6+	красн.-син.	AI6+	сер.-роз.	AI-	кор.-черн. ¹⁾
28	S5+	фиол.	AI5+	черн.	AI-	бел.-черн. ¹⁾
29	S4+	красн.	AI4+	син.	AI-	кор.-красн. ¹⁾
30	S3+	роз.	AI3+	сер.	AI-	бел.-красн. ¹⁾
31	S2+	жел.	AI2+	зел.	AI-	кор.-син. ¹⁾
32	S1+	кор.	AI1+	бел.	AI-	бел.-син. ¹⁾

¹⁾ Дополнительное кольцо оранжевого цвета при повторе цвета в обозначении жилы.

Таблица 13. Разводка контактов системного кабеля

3.6.4 Платы сопряжения для аналоговых модулей вывода

3.6.4.1 Плата сопряжения с винтовыми клеммами

Моно

X-CB 017 01

X-CB 017 51

Избыточная

X-CB 017 02

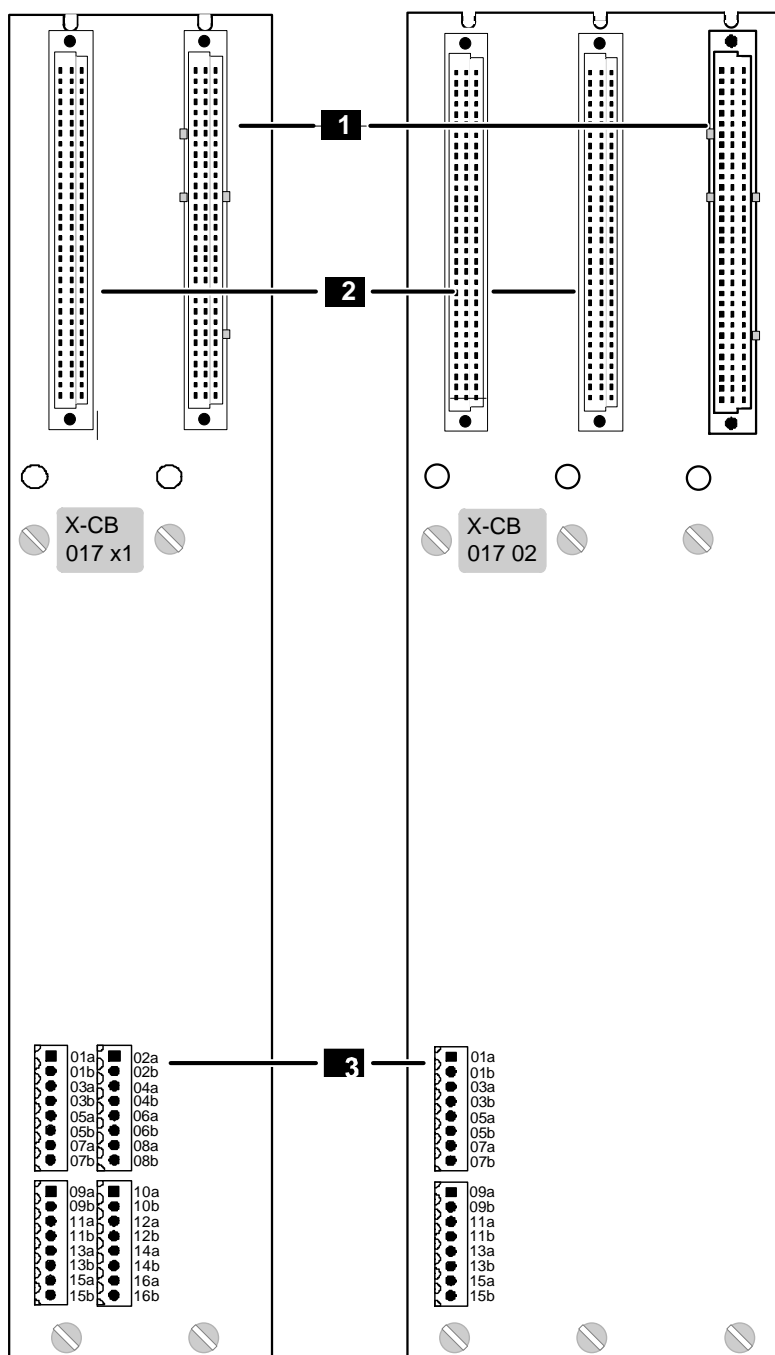
**1** Штекеры модуля HART**2** Модульный разъем ввода/вывода**3** Выводы панели (винтовые зажимы)

Рис. 8: Соединительные панели с винтовыми зажимами

3.6.4.2 Расположение клемм на плате сопряжения в исполнении "моно" с винтовыми зажимами

№ вывода	Обозначение	Сигнал	№ вывода	Обозначение	Сигнал
1	01a	AO1+	1	02a	AO2+
2	01b	AO1-	2	02b	AO2-
3	03a	AO3+	3	04a	AO4+
4	03b	AO3-	4	04b	AO4-
5	05a	AO5+	5	06a	AO6+
6	05b	AO5-	6	06b	AO6-
7	07a	AO7+	7	08a	AO8+
8	07b	AO7-	8	08b	AO8-
№ вывода	Обозначение	Сигнал	№ вывода	Обозначение	Сигнал
1	09a	AO9+	1	10a	AO10+
2	09b	AO9-	2	10b	AO10-
3	11a	AO11+	3	12a	AO12+
4	11b	AO11-	4	12b	AO12-
5	13a	AO13+	5	14a	AO14+
6	13b	AO13-	6	14b	AO14-
7	15a	AO15+	7	16a	AO16+
8	15b	AO15-	8	16b	AO16-

Таблица 14: Расположение клемм на плате сопряжения в исполнении "моно" с винтовыми зажимами

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

Клеммные штекеры имеют следующие характеристики:

Выводы панели	
Клеммный штекер	4 штук, 8-полюсный
Поперечное сечение провода	0,2...1,5 мм ² (одножильный) 0,2...1,5 мм ² (тонкожильный) 0,2...1,5 мм ² (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 15: Характеристики клеммных штекеров

3.6.4.3 Расположение клемм резервной платы сопряжения с винтовыми зажимами

№ вывода	Обозначение	Сигнал
1	01a	AO1+
2	01b	AO1-
3	03a	AO3+
4	03b	AO3-
5	05a	AO5+
6	05b	AO5-
7	07a	AO7+
8	07b	AO7-
№ вывода	Обозначение	Сигнал
1	09a	AO9+
2	09b	AO9-
3	11a	AO11+
4	11b	AO11-
5	13a	AO13+
6	13b	AO13-
7	15a	AO15+
8	15b	AO15-

Таблица 16: Расположение клемм резервной платы сопряжения с винтовыми зажимами

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

Клеммные штекеры имеют следующие характеристики:

Линии ввода/вывода	
Клеммный штекер	2 штук, 8-полюсный
Поперечное сечение провода	0,2...1,5 мм ² (одножильный) 0,2...1,5 мм ² (тонкожильный) 0,2...1,5 мм ² (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 17: Характеристики клеммных штекеров

3.6.4.4 Назначение выводов плат сопряжения с кабельным разъемом

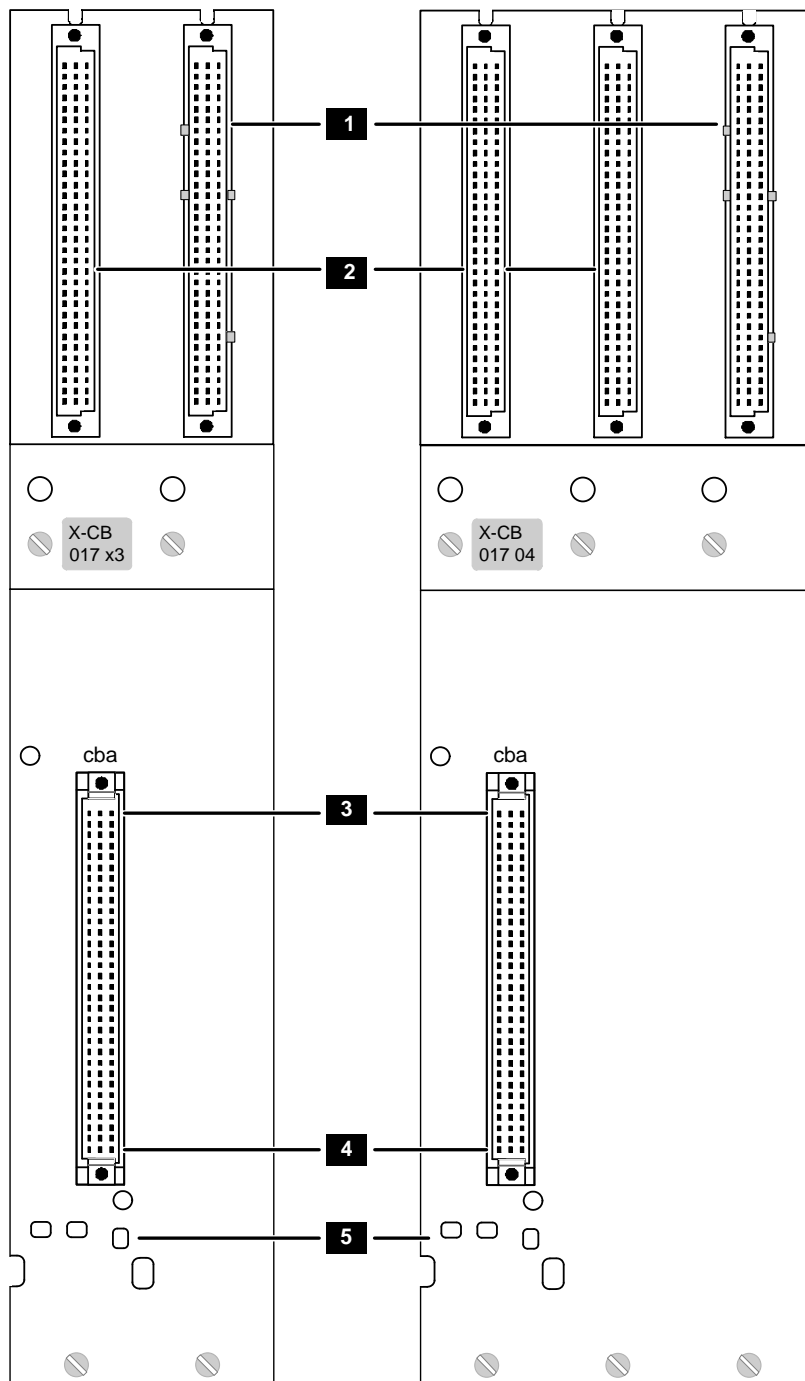
Моно

X-CB 017 03

X-CB 017 53

Избыточная

X-CB 017 04



- | | |
|---|--|
| 1 Штекеры модуля HART | 4 Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 32) |
| 2 Модульный разъем ввода/вывода | 5 Кодирование для кабельных штекеров |
| 3 Подсоединение на стороне полевых устройств (кабельный разъем, ряд 1) | |

Рис. 9: Платы сопряжения X-CB 017 с кабельными штекерами

3.6.4.5 Разводка контактов плат сопряжения в исполнении "моно" с кабельными штекерами

Для этих плат сопряжения компания НІМА поставляет сборные системные кабели, см. 3.7.

Кабельные штекеры и соединительные панели закодированы.

Маркировка жил в соответствии со стандартом DIN 47100:

Ряд	С		В		а	
	Сигнал	Цвет	Сигнал	Цвет	Сигнал	Цвет
1	своб.		своб.		U1-D1A	жел.-черн.
2	своб.		своб.		U1-D1B	зел.-черн.
3	своб.		своб.		U1-D2A	жел.-красн.
4	своб.		своб.		U1-D2B	зел.-красн.
5	своб.		своб.			
6	своб.		своб.			
7	своб.		своб.			
8	своб.		своб.			
9	своб.		своб.			
10	своб.		своб.			
11	своб.		своб.			
12	своб.		своб.			
13	своб.		своб.			
14	своб.		своб.			
15	своб.		своб.			
16	своб.		своб.			
17	АО16+	жел.-син.	АО16-	зел.-син.		
18	АО15+	жел.-роз.	АО15-	роз.-зел.		
19	АО14+	жел.-сер.	АО14-	сер.-зел.		
20	АО13+	кор.-черн.	АО13-	бел.-черн.		
21	АО12+	кор.-красн.	АО12-	бел.-красн.		
22	АО11+	кор.-син.	АО11-	бел.-син.		
23	АО10+	роз.-кор.	АО10-	бел.-роз.		
24	АО9+	сер.-кор.	АО9-	бел.-сер.		
25	АО8+	жел.-кор.	АО8-	бел.-жел.		
26	АО7+	кор.-зел.	АО7-	бел.-зел.		
27	АО6+	красн.-син.	АО6-	сер.-роз.		
28	АО5+	фиол.	АО5-	черн.		
29	АО4+	красн.	АО4-	син.		
30	АО3+	роз.	АО3-	сер.		
31	АО2+	жел.	АО2-	зел.		
32	АО1+	кор.	АО1-	бел.		

Таблица 18: Разводка контактов платы сопряжения в исполнении "моно" с кабельными штекерами

3.6.4.6 Разводка контактов резервной платы сопряжения с кабельными штекерами

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

Маркировка жил в соответствии со стандартом DIN 47100:

Ряд	С		b		А	
	Сигнал	Цвет	Сигнал	Цвет	Сигнал	Цвет
1	своб.		своб.		U1-D1A	жел.-черн.
2	своб.		своб.		U1-D1B	зел.-черн.
3	своб.		своб.		U1-D2A	жел.-красн.
4	своб.		своб.		U1-D2B	зел.-красн.
5	своб.		своб.			
6	своб.		своб.			
7	своб.		своб.			
8	своб.		своб.			
9	своб.		своб.			
10	своб.		своб.			
11	своб.		своб.			
12	своб.		своб.			
13	своб.		своб.			
14	своб.		своб.			
15	своб.		своб.			
16	своб.		своб.			
17	своб.		своб.			
18	АО15+	жел.-роз.	АО15-	роз.-зел.		
19	своб.		своб.			
20	АО13+	кор.-черн.	АО13-	бел.-черн.		
21	своб.		своб.			
22	АО11+	кор.-син.	АО11-	бел.-син.		
23	своб.		своб.			
24	АО9+	сер.-кор.	АО9-	бел.-сер.		
25	своб.		своб.			
26	АО7+	кор.-зел.	АО7-	бел.-зел.		
27	своб.		своб.			
28	АО5+	фиол.	АО5-	черн.		
29	своб.		своб.			
30	АО3+	роз.	АО3-	сер.		
31	своб.		своб.			
32	АО1+	кор.	АО1-	бел.		

Таблица 19: Разводка контактов штекера резервной платы сопряжения с кабельными штекерами

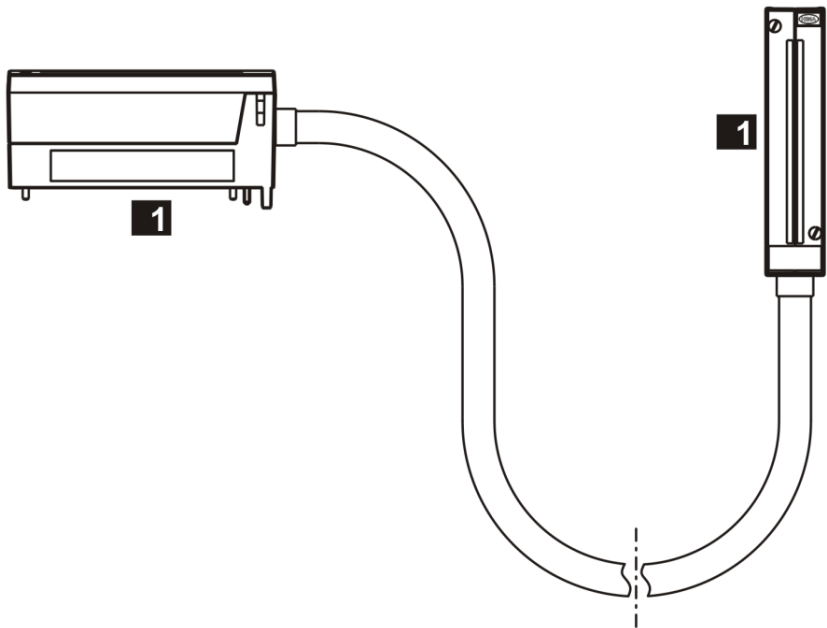
3.7 Системный кабель

3.7.1 Системный кабель X-CA 005

Системный кабель X-CA 005 соединяет платы сопряжения X-CB 016 03/04 и X-CB 016 53/54 с модулями Field Termination Assembly.

Общая информация	
Кабель	LIYY-TP 38 x 2 x 0,25 мм²
Провод	тонкожильный
Средний внешний диаметр (d)	прибл. 15,2 мм
Минимальный радиус изгиба фиксированная укладка передвижной	5 x d 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 13.

Таблица 20: Характеристики кабеля



1 Идентичные кабельные штекеры

Рис. 10: Системный кабель X-CA 005 01 n

Системный кабель поставляется в следующих вариантах стандартной длины:

Системный кабель	Описание	Длина
X-CA 005 01 8	Кодированные кабельные штекеры с двух сторон.	8 м
X-CA 005 01 15		15 м
X-CA 005 01 30		30 м

Таблица 21: Системные кабели

3.7.2 Кодирование для кабельных штекеров

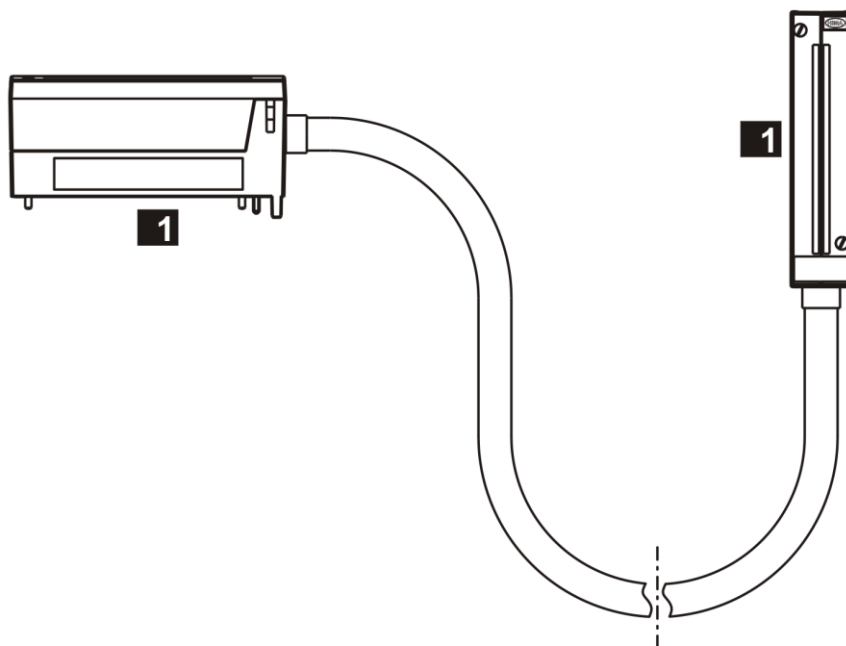
Кабельные штекеры оснащены тремя кодовыми штифтами. Благодаря им кабельные штекеры подходят только для соединительных панелей и FTA с соответствующим кодированием, см.3.6.3.3.

3.7.3 Системный кабель X-CA 011

Системный кабель X-CA 011 соединяет платы сопряжения X-CB 017 03/04 и X-CB 017 53 с модулями Field Termination Assembly.

Общая информация	
Кабель	LIYCY-TP 18 x 2 x 0,25 мм ²
Провод	тонкожильный
Средний внешний диаметр (d)	ок. 12,7 мм
Минимальный радиус изгиба фиксированная укладка передвижной	5 x d 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 18 и Таблица 19.

Таблица 22: Характеристики кабеля



1 Идентичные кабельные штекеры

Рис. 11: Системный кабель X-CA 011 01 n

Системный кабель поставляется в следующих вариантах стандартной длины:

Системный кабель	Описание	Длина
X-CA 011 01 8	Кодированные кабельные штекеры с двух сторон.	8 м
X-CA 011 01 15		15 м
X-CA 011 01 30		30 м

Таблица 23: Системные кабели

3.7.4 Кодирование для кабельных штекеров

Кабельные штекеры оснащены тремя кодовыми штифтами. Благодаря им кабельные штекеры подходят только для соединительных панелей и FTA с соответствующим кодированием, см. Рис. 9.

4 Ввод в эксплуатацию

В данной главе описывается процесс установки и конфигурирования модуля HART, а также варианты его подсоединения к аналоговым модулям ввода и вывода. Более подробная информация представлена в руководстве HIMax для модулей аналогового ввода и вывода и в руководстве по безопасности (HIMax Safety Manual HI 801 061 RU).

i

Безопасное применение (уровень совокупной безопасности 3 согл. IEC 61508) входов, включая подсоединенные инициаторы, должно соответствовать требованиям 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 соответствующей соединительной панели, см. главу 3.6.
- Эксплуатация только параллельно с использованием соответствующего аналогового модуля ввода или вывода.
- Модули, включая соединительные детали, устанавливаются 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 канала следует использовать скрученную витую пару экранированного кабеля.
 - Установить экран со стороны модулей на шину экранирования (использовать соединительную клемму для экрана SK 20 или идентичную).
 - Фирма HIMA рекомендует в случае использования многожильных проводов оснастить концы проводов гильзами для оконцевания жил. Соединительные зажимы должны подходить под поперечное сечение провода.
- Для питания использовать соответственно присвоенный каналу выход напряжения, см. 4.4.1.
- Фирма HIMA рекомендует использовать линию питания модуля для аналоговых модулей ввода.
Сбои внешнего блока питания или измерения могут привести к перегрузке или повреждению соответствующего канала модуля. Если требуется внешнее питание, после непереходной перегрузки проверить пороги переключения посредством максимальных значений модуля.
- Резервное подсоединение аналоговых модулей должно осуществляться через соответствующие платы сопряжения, см. главу 3.6 и 4.4.

4.1.1 Соединение неиспользуемых каналов ввода/вывода

Неиспользуемые каналы ввода/вывода могут оставаться открытыми и не должны закрываться. Во избежание короткого замыкания и искрения в области панели не допускается подсоединять к платам сопряжения 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 HI-Max. 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
- Подходящие соединительные панели

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.

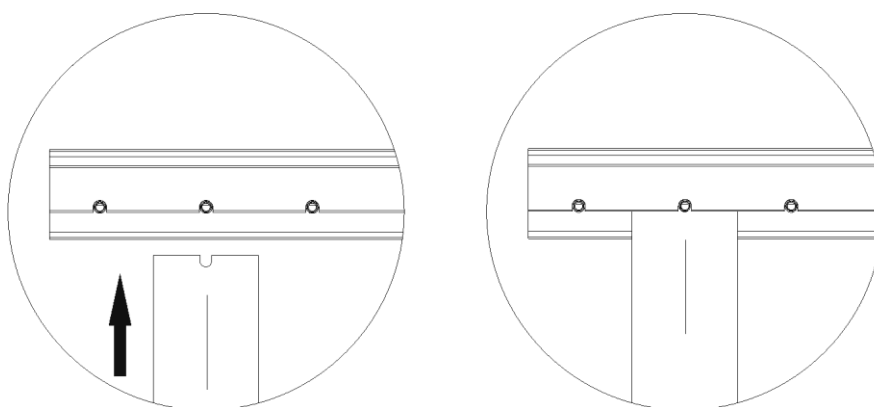


Рис. 12: Образец установки соединительной панели, исполнение "моно"

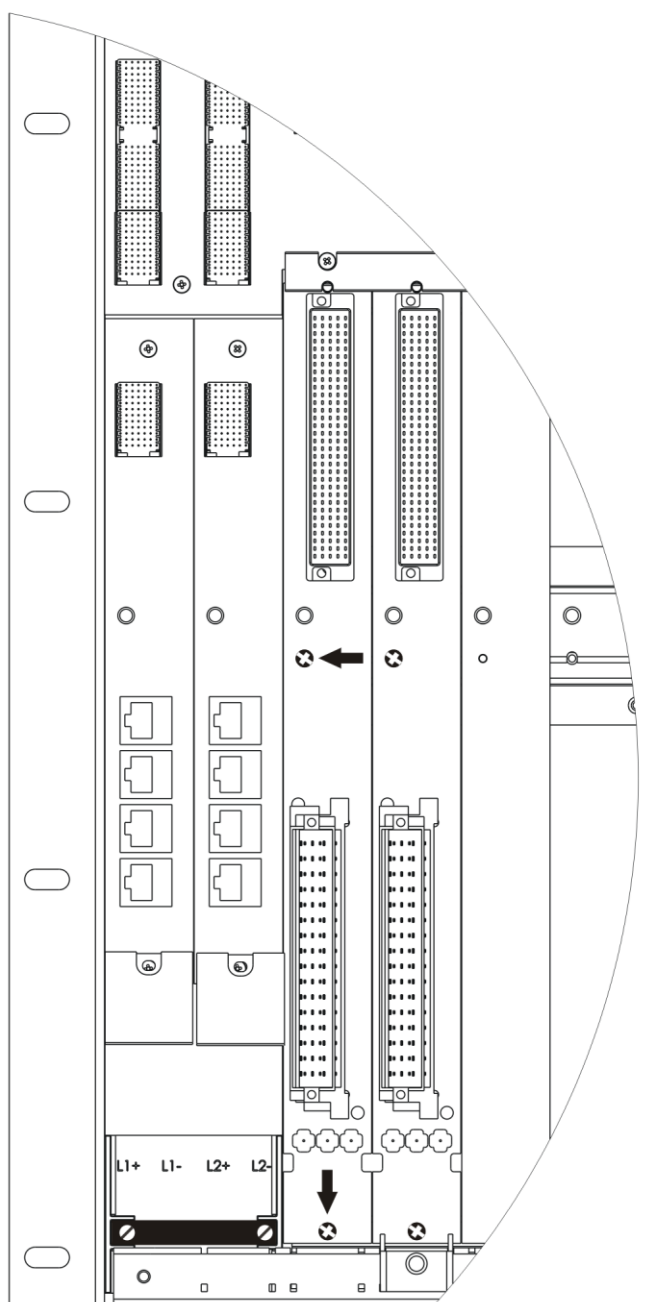


Рис. 13: Образец крепежа соединительной панели, исполнение "моно"

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

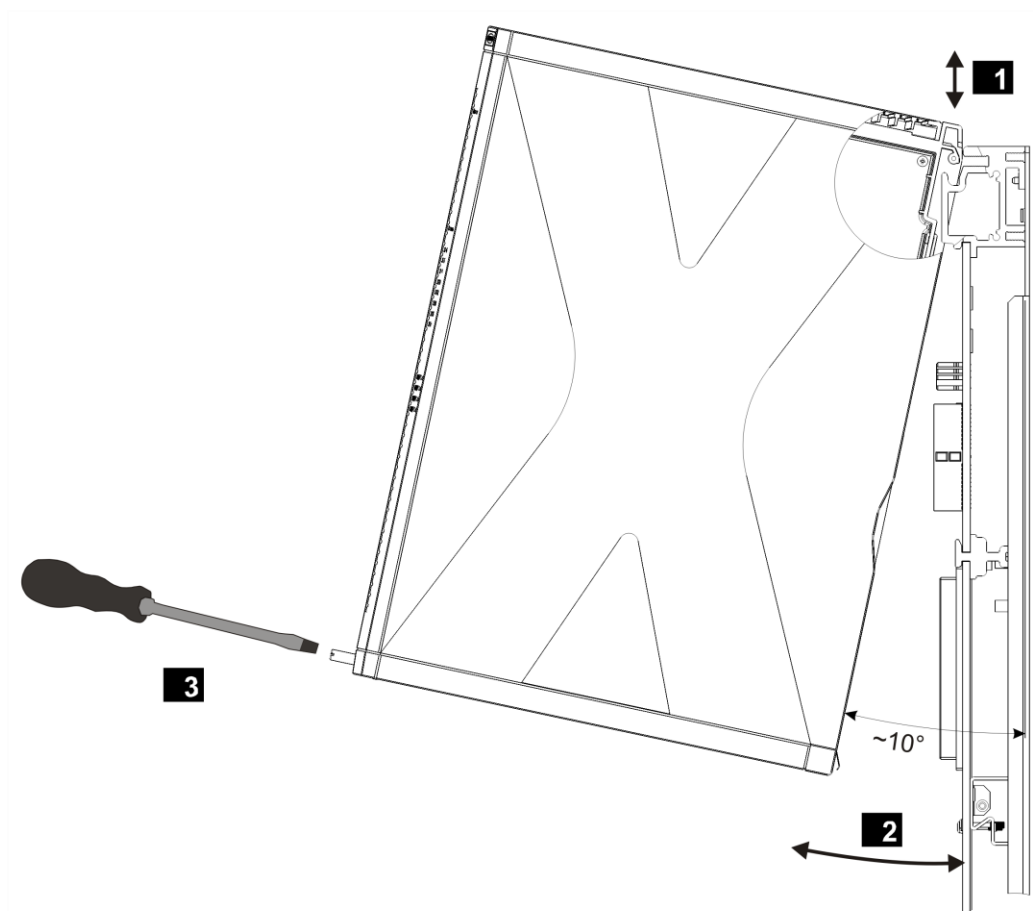
- Отвертка со шлицем 0,8 x 4,0 мм
- Отвертка со шлицем 1,2 x 8,0 мм

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 Ввод/отвод

3 Крепеж/развинчивание

Рис. 14: Монтаж и демонтаж модуля

i

Открывать крышку блока вентилятора в ходе эксплуатации системы HiMax 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:

- Конфигурирование соответствующего аналогового модуля ввода или вывода осуществляется в SILworX.
- Для диагностики модуля и каналов в прикладной программе может производиться оценка системных параметров. Более подробная информация о системных параметрах представлена в таблицах, начиная с главы 4.3.
- При использовании резервного аналогового модуля вывода необходимо дополнительно учитывать параметр *Module Status*, см. в руководство X-AO 16 01 (HIMax X-AO 16 01 Manual, HI 801 139 RU).

При обрыве или замыкании линии коммуникация по протоколу HART невозможна.

Для анализа системных параметров в прикладной программе следует присвоить их глобальным переменным. 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 значения можно использовать, например, **инженерный калькулятор** для Windows®.

4.3.1 Вкладка Module

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

Название		R/W	Описание	
Данные режимы и параметры заносятся напрямую в Hardware Editor.				
Name		W	Название модуля	
Noise Blanking		W	Допустить подавление помех посредством процессорного модуля (активировано/деактивировано). Стандартная настройка: активирован Процессорный модуль задерживает реакцию на временное нарушение до безопасного момента. Для программы пользователя сохраняется последнее действительное значение процесса.	
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: Нет ошибки модуля FALSE: Неисправность модуля Ошибка одного из каналов (не внешние ошибки); модуль не вставлен. Учитывать параметры <i>Module Status</i> !	
Module Status	DWORD	R	Режим модуля	
			Кодирование	
			Описание	
			0x00000001	Неисправность модуля ¹⁾
			0x00000002	Порог температуры 1 превышен
			0x00000004	Порог температуры 2 превышен
			0x00000008	Значение температуры ошибочное
			0x00000010	Напряжение L1+: погрешность
			0x00000020	Напряжение L2+: неисправность
			0x00000040	Неисправность внутренних узлов напряжения
0x80000000	Соединение с модулем отсутствует ¹⁾			
			¹⁾ Данные неисправности влияют на режим <i>Module OK</i> и их оценка не должна производиться специально в программе пользователя.	
Timestamp [µs]	DWORD	R	Доля микросекунд штемпеля времени. Момент измерения канала	
Timestamp [s]	DWORD	R	Доля секунд штемпеля времени. Момент измерения канала	

Таблица 24: Вкладка Module в Hardware Editor

4.3.2 Вкладка I/O Submodule HART_32_01

Вкладка **I/O Submodule HART_32_01** содержит следующие системные параметры.

Название		R/W	Описание
Данные параметры заносятся напрямую в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor).			
Name		W	Название модуля
HART ID			HART ID соответствует значению IO-Card Number при адресации полевого устройства через команду 77 протокола HART. Диапазон значений: 0 ... 249 Стандарт: 0
X-COM			Выбор модуля COM, на котором обрабатывается протокол HART over IP.
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> . 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.
HART: Allow device-specific Commands	BOOL	W	TRUE: Allow device-specific Commands. FALSE: Block device-specific commands. При активной блокировке (FALSE) следующие специфические для устройства команды не передаются на полевое устройство HART: (77, 128...253) и все коды команд между 0 и 65535, не приведенные в данной таблице в качестве команд чтения или записи.
HART: Allow Read Commands	BOOL	W	TRUE: разрешено выполнение команд чтения Universal Common Practice. FALSE: заблокировано выполнение команд чтения Universal Common Practice. При активной блокировке (FALSE) не допускаются следующие команды чтения: (0, 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 48, 33, 50, 54, 57, 60, 61, 62, 63, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 84, 85, 86, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 101, 105, 110, 114, 115, 512)

Название	Тип данных	R/W	Описание
HART: Allow Write Commands	BOOL	W	TRUE: разрешено выполнение команд записи Universal Common Practice. FALSE: заблокировано выполнение команд записи Universal Common Practice. При активной блокировке (FALSE) следующие команды записи не передаются на полевое устройство HART: (6, 17, 18, 19, 22, 38, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 77, 79, 82, 83, 87, 88, 89, 92, 97, 99, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 119, 513)
Background Test Error	BOOL	R	TRUE: Background Test Ошибка FALSE: Background Test Ошибка отсутствует
Restart on Error	BOOL	W	Каждый модуль Е/А, отключенный продолжительное время из-за неисправности, может быть снова переведен в режим RUN через параметр <i>Restart on Error</i> . Для этого перевести параметр <i>Restart on Error</i> из режима FALSE в режим TRUE. В модуле Е/А проводится полное самотестирование и переход в режим RUN, если неисправности не были обнаружены. Стандартная настройка: FALSE
Submodule OK	BOOL	R	TRUE: Нет ошибки submodule Нет ошибки канала FALSE: неисправность submodule Неисправность канала (также внешние ошибки)
Submodule Status	BOOL	R	Состояние submodule с битовой кодировкой (Кодировка, см. 4.3.4)

Таблица 25:

Вкладка I/O Submodule HART_32_01 в Hardware Editor

4.3.3 Вкладка I/O Submodule HART_32_01: Channels

Вкладка **I/O Submodule HART_32_01: Channels** содержит следующие системные параметры для каждого канала HART.

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	Заданный № канала
-> Channel OK	BOOL	R	TRUE: канал без неисправностей. FALSE: неисправный канал.
Activate HART [BOOL] ->	BOOL	W	Активировать/деактивировать коммуникацию HART для данного канала

Таблица 26: Вкладка I/O Submodule HART_32_01: Channels в Hardware Editor

4.3.4 Submodule Status [DWORD]

Кодировка переменных **Submodule Status**.

Кодирование	Описание
0x00000008	Ошибка при инициализации модуля
0x00000080	Контроль периода Chip Select
0x00020000	Предупреждение: отклонение внутреннего измерения напряжения
0x00100000	Отклонение датчика времени HART от внутреннего датчика времени частотой 33 МГц
0x00200000	Отклонение датчика времени частотой 33 МГц
0x00400000	Контроль напряжения, ошибка напряжения
0x00800000	Ошибка внутреннего напряжения на 3V4
0x01000000	Ошибка внутреннего напряжения на 1V8
0x02000000	Ошибка внутреннего напряжения на 1V2
0x04000000	Ошибка внутреннего напряжения на 3V3
0x08000000	Ошибка внутреннего напряжения GND
0x10000000	Ошибка внутреннего напряжения SI1
0x20000000	Ошибка внутреннего напряжения SI2
0x40000000	Ошибка внутреннего напряжения MES_WD

Таблица 27: Submodule Status [DWORD]

4.3.5 Diagnostic Status [DWORD]

Кодировка переменных **Diagnostic Status**.

ID	Описание																								
0	Показатели диагностики отображаются поочередно																								
100	Кодированный режим температуры (в битах) 0 = нормальный Бит0 = 1 : Порог температуры 1 превышен Бит1 = 1 : Порог температуры 2 превышен Бит2 = 1 : Ошибка в измерении температуры																								
101	Измеренная температура (10 000 Digit/°C)																								
200	Кодированный режим напряжения (в битах) 0 = нормальный Бит0 = 1 : L1+ (24 В) неисправность 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>Ошибки при внутренних испытаниях, см. главу 4.3.4</td></tr> <tr> <td>0x0008</td><td>Внутренняя ошибка возникает при настройке переключателей каналов (искажение после 0)</td></tr> <tr> <td>0x0040</td><td>Внутренняя ошибка возникает при настройке переключателей каналов (искажение после 1)!</td></tr> <tr> <td>0x0100</td><td>Ошибка коммуникации HART, либо устройство не найдено</td></tr> <tr> <td>0x0200</td><td>Предупреждение: внутреннее отклонение возникает при настройке переключателей каналов</td></tr> <tr> <td>0x0400</td><td>Отправленные данные HART ошибочны</td></tr> <tr> <td>0x0800</td><td>Ошибка сигнала RTS канала</td></tr> <tr> <td>0x1000</td><td>Ошибка сигнала Rx канала</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Ошибка сигнала Tx канала</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Обратное считывание датчика времени HART ошибочное</td></tr> <tr> <td>0x8000</td><td>Канал не открывается!</td></tr> </tbody> </table>	Кодирование	Описание	0x0001	Ошибки при внутренних испытаниях, см. главу 4.3.4	0x0008	Внутренняя ошибка возникает при настройке переключателей каналов (искажение после 0)	0x0040	Внутренняя ошибка возникает при настройке переключателей каналов (искажение после 1)!	0x0100	Ошибка коммуникации HART, либо устройство не найдено	0x0200	Предупреждение: внутреннее отклонение возникает при настройке переключателей каналов	0x0400	Отправленные данные HART ошибочны	0x0800	Ошибка сигнала RTS канала	0x1000	Ошибка сигнала Rx канала	0x2000	Ошибка сигнала Tx канала	0x4000	Обратное считывание датчика времени HART ошибочное	0x8000	Канал не открывается!
Кодирование	Описание																								
0x0001	Ошибки при внутренних испытаниях, см. главу 4.3.4																								
0x0008	Внутренняя ошибка возникает при настройке переключателей каналов (искажение после 0)																								
0x0040	Внутренняя ошибка возникает при настройке переключателей каналов (искажение после 1)!																								
0x0100	Ошибка коммуникации HART, либо устройство не найдено																								
0x0200	Предупреждение: внутреннее отклонение возникает при настройке переключателей каналов																								
0x0400	Отправленные данные HART ошибочны																								
0x0800	Ошибка сигнала RTS канала																								
0x1000	Ошибка сигнала Rx канала																								
0x2000	Ошибка сигнала Tx канала																								
0x4000	Обратное считывание датчика времени HART ошибочное																								
0x8000	Канал не открывается!																								

Таблица 28: Diagnostic Information [DWORD]

4.4 Варианты подключения

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

Подключение входов и выходов осуществляется через платы сопряжения. Для избыточного соединения имеются специальные платы сопряжения 3.6.

Линии питания разъединены с помощью диодов. Таким образом, при использовании модуля в режиме с резервированием линии питания двух модулей могут питать один инициатор.

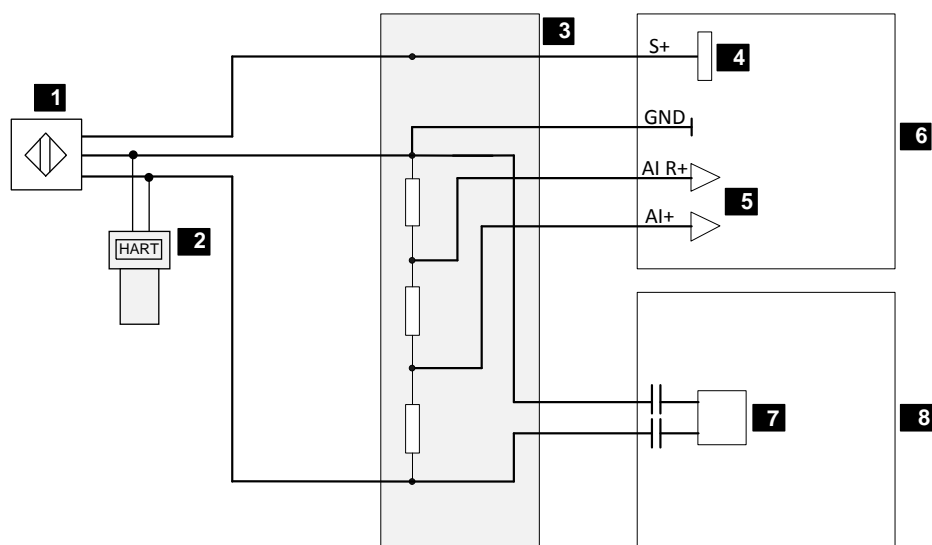
i

Для анализа/задания параметров дополнительно может быть сконфигурирован переносной прибор HART, подключаемый в качестве вторичного ведущего устройства параллельно к трансмиттеру/исполнительному элементу.

За правильное с точки зрения безопасности конфигурирование полевых устройств HART ответственность несет эксплуатирующее предприятие.

4.4.1 Модуль HART с аналоговым модулем ввода

При соединении согласно Рис. 15 можно использовать платы сопряжения X-CB 016 01 (с винтовыми клеммами) или X-CB 016 03 (с кабельным разъемом).



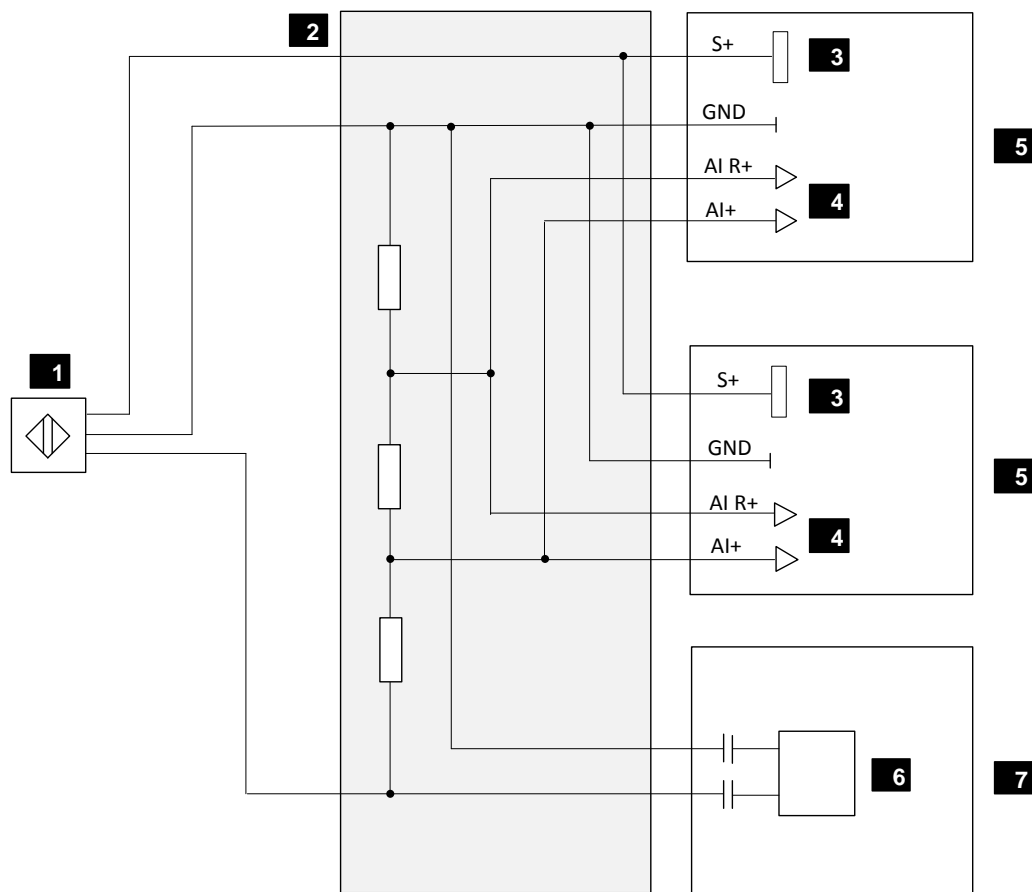
- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 Трансмиттер | 5 Аналоговое измерительное оборудование |
| 2 Переносной прибор HART | 6 Модуль аналогового ввода |
| 3 Соединительная панель | 7 Канал HART |
| 4 Линия питания | 8 Модуль HART |

Рис. 15: Соединение аналогового модуля ввода с модулем HART

4.4.2 Модуль HART с резервными аналоговыми модулями ввода

При резервном соединении согласно Рис. 16 аналоговые модули ввода устанавливаются рядом с модулем HART в несущем каркасе на одной плате сопряжения.

Можно использовать платы сопряжения X-CB 016 02 (с винтовыми клеммами) или X-CB 016 04 (с кабельным разъемом).



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Трансмиттер | 5 Модуль аналогового ввода |
| 2 Соединительная панель | 6 Канал HART |
| 3 Линия питания | 7 Модуль HART |
| 4 Аналоговое измерительное оборудование | |

Рис. 16: Резервное соединение аналогового модуля ввода с модулем HART

4.4.3 Модуль HART с аналоговым модулем вывода

При соединении согласно Рис. 15 можно использовать платы сопряжения X-SB 017 01 (с винтовыми клеммами) или X-SB 017 03 (с кабельным разъемом).

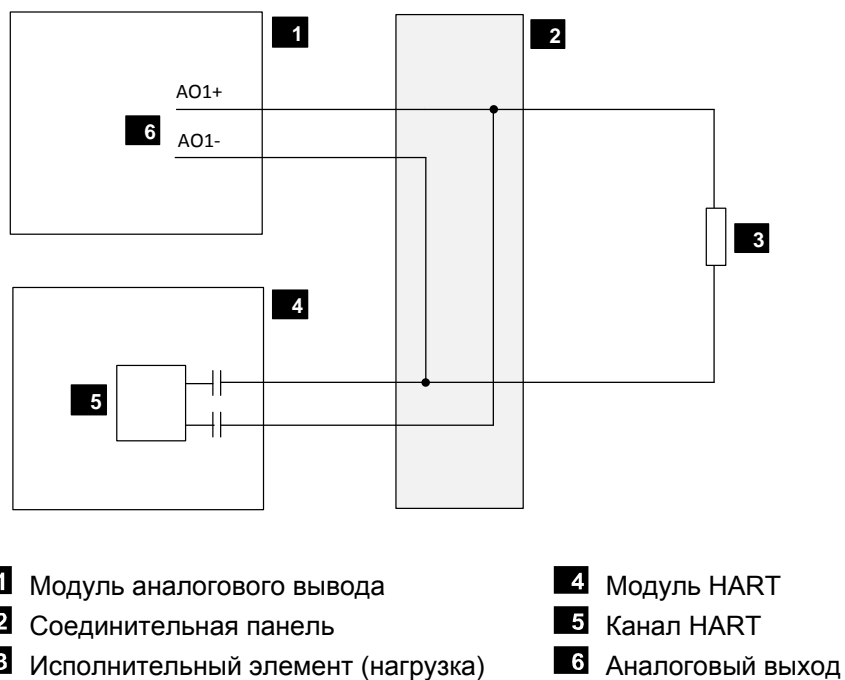
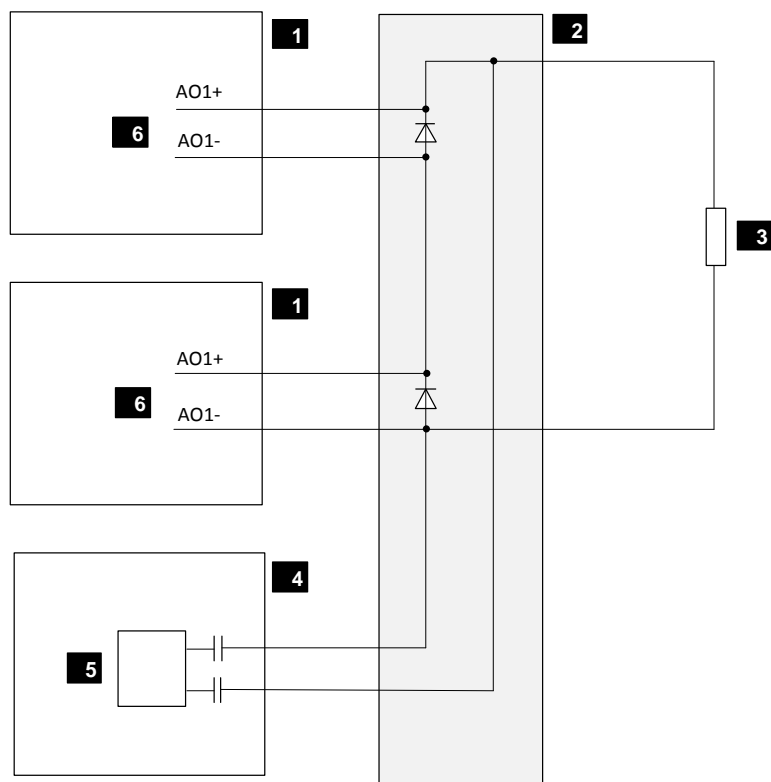


Рис. 17: Соединение аналогового модуля вывода с модулем HART

4.4.4 Модуль HART с резервными аналоговыми модулями вывода

При резервном соединении согласно Рис. 18 аналоговые модули вывода устанавливаются рядом с модулем HART в несущем каркасе на одной плате сопряжения.

Можно использовать платы сопряжения X-CB 017 02 (с винтовыми клеммами) или X-CB 017 04 (с кабельным разъемом).



1 Модуль аналогового вывода

2 Соединительная панель

3 Исполнительный элемент (нагрузка)

4 Модуль HART

5 Канал HART

6 Аналоговый выход

Рис. 18: Резервное соединение аналогового модуля вывода с модулем HART

5 Эксплуатация

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

5.1 Обслуживание

Управление на самом модуле не предусмотрено.

Управление 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 руководстве по системе (System Manual HI 801 060 RU) и в руководстве 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

Модули HIMAх подлежат повторной проверке каждые 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 HIMAх в упаковке.

Хранить компоненты HIMAх 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
Адрес MAC	Адрес аппаратного обеспечения сетевого подключения (Media Access Control)
ARP	Address Resolution Protocol: сетевой протокол для распределения сетевых адресов по адресам аппаратного обеспечения
AI	Analog Input, аналоговый вход
Соединительная панель	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, электростатический разряд
FB	Fieldbus, полевая шина
FBD	Function block diagrams, Функциональные Блоковые Диаграммы
FTT	Fault tolerance time, время допустимой погрешности
ICMP	Internet control message protocol, сетевой протокол для сообщений о статусе и неисправностях
IEC	Международные нормы по электротехнике
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
PFD	Probability of failure on demand, вероятность индикации ошибки при требовании обеспечения безопасности
PFH	Probability of failure per hour, вероятность опасного отказа в работе за час
R	Read
Rack ID	Идентификация основного носителя (номер)
однонаправленн ый	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 контуры.
R/W	Read/Write
SB	Модуль системной шины
БСНН	Safety extra low voltage, защитное пониженное напряжение
SFF	Safe failure fraction, доля безопасных сбоев
SIL (уровень совокупной безопасности)	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
wS	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	12
Рис. 3:	Индикация	13
Рис. 4:	Вид с разных сторон	16
Рис. 5:	Пример кодировки	19
Рис. 6:	Платы сопряжения X-SB 016 с винтовыми клеммами	20
Рис. 7:	Платы сопряжения X-SB 016 с кабельными штекерами	23
Рис. 8:	Соединительные панели с винтовыми зажимами	25
Рис. 9:	Платы сопряжения X-SB 017 с кабельными штекерами	28
Рис. 10:	Системный кабель X-CA 005 01 n	31
Рис. 11:	Системный кабель X-CA 011 01 n	32
Рис. 12:	Образец установки соединительной панели, исполнение "моно"	35
Рис. 13:	Образец крепежа соединительной панели, исполнение "моно"	36
Рис. 14:	Монтаж и демонтаж модуля	38
Рис. 15:	Соединение аналогового модуля ввода с модулем HART	45
Рис. 16:	Резервное соединение аналогового модуля ввода с модулем HART	46
Рис. 17:	Соединение аналогового модуля вывода с модулем HART	47
Рис. 18:	Резервное соединение аналогового модуля вывода с модулем HART	48

Перечень таблиц

Таблица 1:	Дополнительные руководства	5
Таблица 2:	Условия окружающей среды	8
Таблица 3:	Частота мигания светодиодов	14
Таблица 4:	Индикация статуса модуля	14
Таблица 5:	Индикация системной шины	15
Таблица 6:	Светодиоды для индикации входа/выхода	15
Таблица 7:	Данные о продукте	16
Таблица 8:	Технические характеристики каналов HART	17
Таблица 9:	Соединительные панели	18
Таблица 10:	Позиция клиновидного профиля в слоте модуля HART	19
Таблица 11:	Расположение клемм соединительных панелей с винтовыми зажимами	22
Таблица 12:	Характеристики клеммных штекеров	22
Таблица 13:	Разводка контактов системного кабеля	24
Таблица 14:	Расположение клемм на плате сопряжения в исполнении "моно" с винтовыми зажимами	26
Таблица 15:	Характеристики клеммных штекеров	26
Таблица 16:	Расположение клемм резервной платы сопряжения с винтовыми зажимами	27
Таблица 17:	Характеристики клеммных штекеров	27
Таблица 18:	Разводка контактов платы сопряжения в исполнении "моно" с кабельными штекерами	29
Таблица 19:	Разводка контактов штекера резервной платы сопряжения с кабельными штекерами	30
Таблица 20:	Характеристики кабеля	31
Таблица 21:	Системные кабели	31
Таблица 22:	Характеристики кабеля	32
Таблица 23:	Системные кабели	32
Таблица 24:	Вкладка Module в Hardware Editor	40
Таблица 25:	Вкладка I/O Submodule HART_32_01 в Hardware Editor	42
Таблица 26:	Вкладка I/O Submodule HART_32_01: Channels в Hardware Editor	43
Таблица 27:	Submodule Status [DWORD]	43
Таблица 28:	Diagnostic Information [DWORD]	44

Индекс

Блок-схема.....	12	Плата сопряжения	
Диагностика	49	с винтовыми клеммами	20, 25
Индикация входа/выхода	15	Соединительная панель	18
Индикация системной шины	15	Технические каналы HART	17
Индикация состояния модуля	14	Технические характеристики	
Обеспечение безопасности.....	10	Модуль	16

HI 801 366 RU

© 2012 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