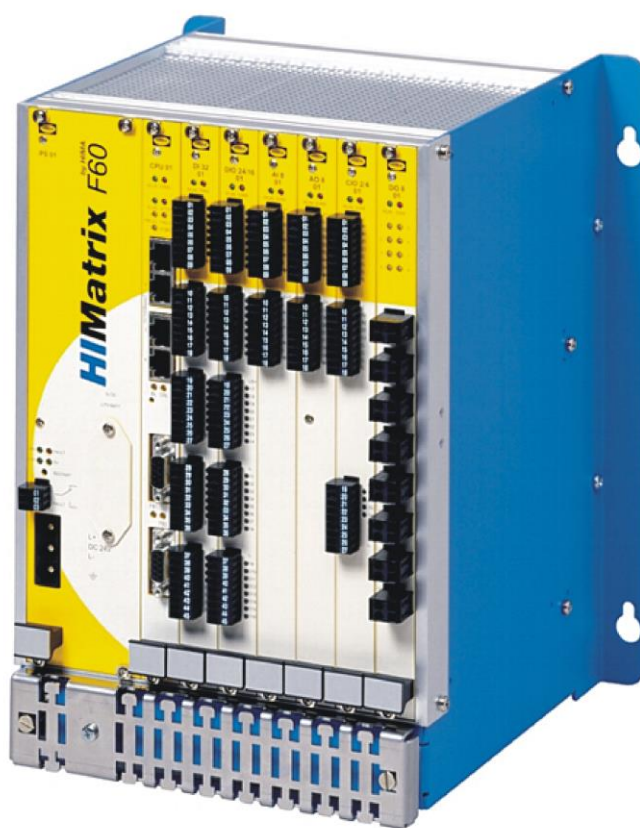


HIMatrix

Безопасная система управления

Руководство MI 24 01



HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Системы автоматизации производства

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[®], HIMatrix[®], SILworX[®], XMR[®] и FlexSILon[®] 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 дополнительно включена в руководство.

Право на внесение технических изменений сохраняется. Компания HIMA оставляет за собой также право обновлять письменные материалы 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, Germany

Тел.: +49-6202-709-0

Факс: +49-6202-709-107

Эл. почта: info@hima.com

Оригинал на немецком языке	Описание
HI 800 208 D, Rev. 2.00 (1334)	Перевод на русский язык с немецкого оригинала

Содержание

1	Введение	5
1.1	Структура и использование руководства	5
1.2	Целевая аудитория	6
1.3	Оформление текста	7
1.3.1	Указания по безопасности	7
1.3.2	Указания по применению	8
2	Безопасность	9
2.1	Применение по назначению	9
2.1.1	Условия окружающей среды	9
2.1.2	Меры по защите от электростатического разряда	9
2.2	Остаточный риск	10
2.3	Меры безопасности	10
2.4	Информация об аварийных ситуациях	10
3	Описание продукта	11
3.1	Обеспечение безопасности	11
3.1.1	Безопасные аналоговые входы	11
3.1.1.1	Реакция при обнаружении ошибки	11
3.1.2	Безопасные цифровые входы	11
3.1.2.1	Реакция при обнаружении ошибки	11
3.2	Оснащение и объем поставки	12
3.3	Заводская табличка	12
3.4	Конструкция	13
3.4.1	Блок-схема	13
3.4.2	Вид спереди	14
3.4.3	Индикация состояния	15
3.4.4	Светодиоды входов/выходов	15
3.4.5	Выходы для питания трансмиттера и инициатора	15
3.5	Данные о продукте	16
3.5.1	Данные о продукте MI 24 014	18
4	Ввод в эксплуатацию	19
4.1	Установка и монтаж	19
4.1.1	Установка и демонтаж модулей	19
4.1.2	Аналоговые входы	20
4.1.3	Цифровые входы	21
4.1.4	Обозначение подключений	21
4.1.5	Назначение выводов модуля MI 24 01	22
4.1.5.1	Перенапряжение на цифровых входах	25
4.1.6	Клеммный штекер	25
4.1.7	Установка MI 24 01 во взрывоопасной зоне класса 2	26
4.1.8	Мощность потерь для MI 24 01	27
4.1.8.1	Подключение активного трансмиттера	27
4.1.8.2	Подключение пассивного трансмиттера	27
4.1.8.3	Подключение инициатора (контакт с переключением сопротивления)	27

4.2	Конфигурация	28
4.2.1	Слоты для модулей	28
4.2.2	Управление линией	29
4.3	Конфигурация в SILworX	29
4.3.1	Параметры и коды ошибок входов и выходов	29
4.3.2	Аналоговые и цифровые выходы	29
4.3.2.1	Вкладка Module	30
4.3.2.2	Вкладка MI 24 01_1: Channels	31
4.4	Конфигурация в ELOP II Factory	32
4.4.1	Конфигурация входов и выходов	32
4.4.2	Сигналы и коды ошибок входов и выходов	32
4.4.3	Аналоговые и цифровые входы	33
4.5	Варианты подключения	35
4.5.1	Подключение экранирования к решетке заземления F60	35
4.5.2	Примеры подключения	35
5	Эксплуатация	38
5.1	Обслуживание	38
5.2	Диагностика	38
6	Текущий ремонт	39
6.1	Ошибки	39
6.2	Мероприятия по текущему ремонту	39
6.2.1	Загрузка операционной системы	39
6.2.2	Повторная проверка	40
7	Вывод из эксплуатации	41
8	Транспортировка	42
9	Утилизация	43
	Приложение	45
	Глоссарий	45
	Перечень изображений	46
	Перечень таблиц	47
	Индекс	48

1 Введение

В данном руководстве описаны технические характеристики модуля и его использование. Руководство содержит информацию об установке, вводе в эксплуатацию и конфигурации.

1.1 Структура и использование руководства

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

Руководство включает в себя следующие основные главы:

- Введение
- Безопасность
- Описание продукта
- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация
- Текущий ремонт
- Вывод из эксплуатации
- Транспортировка
- Утилизация

Система HIMatrix F60 доступна для таких инструментов программирования, как SILworX и ELOP II Factory. Выбор инструмента программирования, доступного для использования, зависит от операционной системы процессора HIMatrix F60, см. следующую таблицу:

Инструмент программирования	Операционная система процессора	Система управления коммуникациями
SILworX	CPU OS V7 и выше	COM BS V12 и выше
ELOP II Factory	До CPU BS V6.x	До CPU BS V11.x

Таблица 1: Инструменты программирования для HIMatrix F60

Различия описаны в руководстве:

- В отдельных подразделах
- В таблицах, с указанием различий версий



Проекты, созданные с помощью ELOP II Factory, не могут обрабатываться в SILworX, и наоборот!



Платы расширения модульной системы управления F60 называются *модулями*. Термин *модуль (Module)* используется в этом значении также и в SILworX.

Дополнительно необходимо ознакомиться со следующими документами:

Название	Содержание	Номер документа
HIMatrix System Manual Compact Systems	Описание аппаратного обеспечения: компактные системы HIMatrix	HI 800 394 RU
HIMatrix System Manual Modular System F60	Описание аппаратного обеспечения: модульная система HIMatrix	HI 800 391 RU
HIMatrix Safety Manual	Функции обеспечения безопасности системы HIMatrix	HI 800 393 RU
HIMatrix Safety Manual for Railway Applications	Функции обеспечения безопасности системы HIMatrix для использования системы HIMatrix в железнодорожных приложениях	HI 800 437 E
SILworX Online Help	Управление SILworX	-
ELOP II Factory Online Help	Управление ELOP II Factory, протокол Ethernet IP	-
SILworX First Steps Manual	Введение в SILworX на примере системы HIMax	HI 801 301 RU
ELOP II Factory First Steps Manual	Введение в ELOP II Factory	HI 800 006 E

Таблица 2: Дополнительные документы

Актуальные версии руководств находятся на веб-сайте компании HIMA по адресу www.hima.com. По индексу версии, указанному в нижней строке, можно определить, насколько актуальны имеющиеся руководства по сравнению с версиями в Интернете.

1.2 Целевая аудитория

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

1.3 Оформление текста

В целях удобочитаемости и наглядности в данном документе используются следующие способы выделения и написания текста:

Полужирный шрифт	Выделение важных частей текста. Обозначения тех кнопок, опций меню и вкладок в интерфейсе инструмента программирования, которые можно выбрать мышью
<i>Курсив</i>	Параметры и системные переменные
Шрифт Courier	Текст, вводимый пользователем
RUN	Обозначения режимов работы заглавными буквами
Гл. 1.2.3	Сноски оформлены как гиперссылки, хотя могут и не иметь особой маркировки. При наведении на них указателя мыши 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. В целях максимального уменьшения риска требуется их неукоснительное соблюдение. Они имеют следующую структуру

- Сигнальное слово: 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

ПРИМЕЧАНИЯ



Вид и источник ущерба!
Избежание ущерба

1.3.2 Указания по применению

Дополнительная информация представлена следующим образом:

i

В этом месте приводится 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, а также сопутствующие указания и инструкции. Использовать продукт только при соблюдении всех правил, в том числе правил техники безопасности.

Эксплуатация данного продукта осуществляется с БСНН или с ЗСНН. Сам по себе продукт не представляет никакого риска. Использование во взрывоопасной зоне разрешается только с соблюдением дополнительных мер безопасности.

2.1 Применение по назначению

Компоненты HIMatrix предназначены для построения безопасных систем управления.

При использовании компонентов системы HIMatrix необходимо соблюдать следующие условия.

2.1.1 Условия окружающей среды

Условия	Диапазон значений ¹⁾
Класс защиты	Класс защиты III в соответствии с IEC/EN 61131-2
Температура окружающей среды	0...+60 °C
Температура хранения	-40...+85 °C
Степень загрязнения	Степень загрязнения II в соответствии с IEC/EN 61131-2
Высота установки	< 2000 м
Корпус	Стандарт: IP20
Питающее напряжение	24 В пост. тока
¹⁾ Значения технических характеристик имеют критическое значение для устройств, эксплуатируемых в особых условиях окружающей среды.	

Таблица 3: Условия окружающей среды

Эксплуатация в условиях окружающей среды, отличных от указанных в данном руководстве, может привести к возникновению неполадок в системе HIMatrix.

2.1.2 Меры по защите от электростатического разряда

Изменение и расширение системы, а также замена устройства может выполняться только персоналом, ознакомленным с защитными мерами от воздействия электростатического разряда.

ПРИМЕЧАНИЯ



Возможно повреждение устройства в результате электростатического разряда!

- Работы следует производить на рабочем месте с антистатической защитой и носить ленточный заземлитель.
- Хранить устройство с обеспечением антистатической защиты, например в упаковке.

2.2 Остаточный риск

Непосредственно сама система HIMatrix не представляет никакого риска.

Остаточный риск может возникать в результате:

- Ошибок при проектировании
- Ошибок в прикладной программе
- Ошибок подключения

2.3 Меры безопасности

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

2.4 Информация об аварийных ситуациях

Система HIMatrix является частью системы безопасности установки. Отказ устройства или модуля приводит установку в безопасное состояние.

В аварийной ситуации запрещается любое вмешательство, препятствующее выполнению системами HIMatrix функции обеспечения безопасности.

3 Описание продукта

MI 24 01 является модулем модульной системы HIMatrix F60.

Блок MI 24 01 имеет 24 входных канала. Аналоговые входы AI представляют собой измерительные входы для тока 0/4...20 мА. Цифровые входы DI могут использоваться с инициаторами в соответствии с EN 60947-5-6, предохранительными инициаторами или с контакторами (переключаются при помощи сопротивлений).

i

Аналоговые и цифровые входы нельзя использовать одновременно, а только по одному каналу на выбор.

Необходимо следить за правильным параметрированием входов. Параметры настраиваются отдельно для каждого канала.

Модуль можно использовать в модульной стойке HIMatrix F60 для слотов 3...8. Слоты 1 и 2 зарезервированы для модуля электропитания и центрального модуля.

Модуль сертифицирован по стандарту TÜV для приложений по обеспечению безопасности до уровня SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511 и IEC 62061), категория 4 и PL e (EN ISO 13849-1), а также SIL 4 (EN 50126, EN 50128 и EN 50129).

Дальнейшие нормы безопасности, стандарты использования и параметры испытаний можно узнать из сертификатов на веб-сайте компании HIMA.

3.1 Обеспечение безопасности

Модуль оснащен безопасными входами, которые могут использоваться в качестве аналоговых или цифровых входов.

3.1.1 Безопасные аналоговые входы

Аналоговые входы AI представляют собой измерительные входы для тока 0/4...20 мА.

3.1.1.1 Реакция при обнаружении ошибки

Если модуль определяет на аналоговом входе ошибку, параметр *AI.Error Code* принимает значение больше 0. Если речь идет об ошибке модуля, в SILworX устанавливается системный параметр *Module Error Code*, в ELOP II Factory сигнал *Mod.Error Code* принимает значение больше 0.

В обоих случаях модуль включает светодиод *ERR*.

Вместе с аналоговым значением следует проанализировать код ошибки. Чтобы произошла безопасная реакция, ее необходимо проектировать.

Использование кода ошибки дает пользователю дополнительные возможности для настройки реакции на ошибки в прикладной программе.

3.1.2 Безопасные цифровые входы

Цифровые входы модуля работают по принципу аналоговых входов, но при помощи параметрирования порогов переключения выдают цифровое значение.

3.1.2.1 Реакция при обнаружении ошибки

Если модуль определяет на цифровом входе ошибку, то прикладная программа в соответствии с принципом тока покоя обрабатывает низкий уровень.

Модуль включает светодиод *ERR*.

Прикладная программа наряду со значением сигнала канала должна учитывать соответствующий код ошибки.

Использование кода ошибки дает пользователю дополнительные возможности для настройки реакции на ошибки в прикладной программе.

3.2 Оснащение и объем поставки

Для подключения трансмиттеров к модулю MI 24 01 имеются в наличии модули фильтра и защитные модули Н 7032 и Н 7033. Модули Н 7032 и Н 7033 не входят в комплект поставки модуля MI 24 01.

В следующей таблице приведены доступные варианты модуля:

Обозначение	Описание
MI 24 01	Модуль с 24 аналоговыми входами или выходами для инициаторов
MI 24 014	Модуль с 24 аналоговыми входами или выходами для инициаторов Рабочая температура: -25...+70 °C (класс температуры T1), Колебания и удары проверены в соответствии с EN 50125-3 и EN 50155, класс 1B согласно IEC 61373
Н 7032	Модуль фильтра и защитный модуль для подключения 2-проводных трансмиттеров к HIMatrix MI 24 до SIL 3.
Н 7033	Модуль фильтра и защитный модуль для подключения 3-проводных трансмиттеров к HIMatrix MI 24 до SIL 3.

Таблица 4: Доступные варианты

3.3 Заводская табличка

На заводской табличке указаны следующие данные:

- Названия изделия
- Штрихкод (штриховой код или 2D-код)
- Номер изделия
- Год выпуска
- Индекс проверки аппаратного обеспечения (HW-Rev.)
- Индекс проверки встроенного ПО (FW-Rev.)
- Рабочее напряжение
- Знаки технического контроля

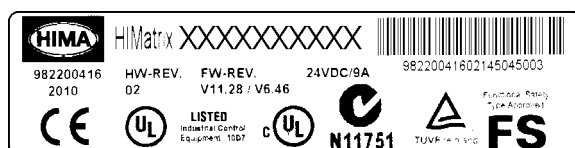


Рис. 1: Образец заводской таблички

3.4 Конструкция

В главе «Конструкция» описан внешний вид и функции модуля.

3.4.1 Блок-схема

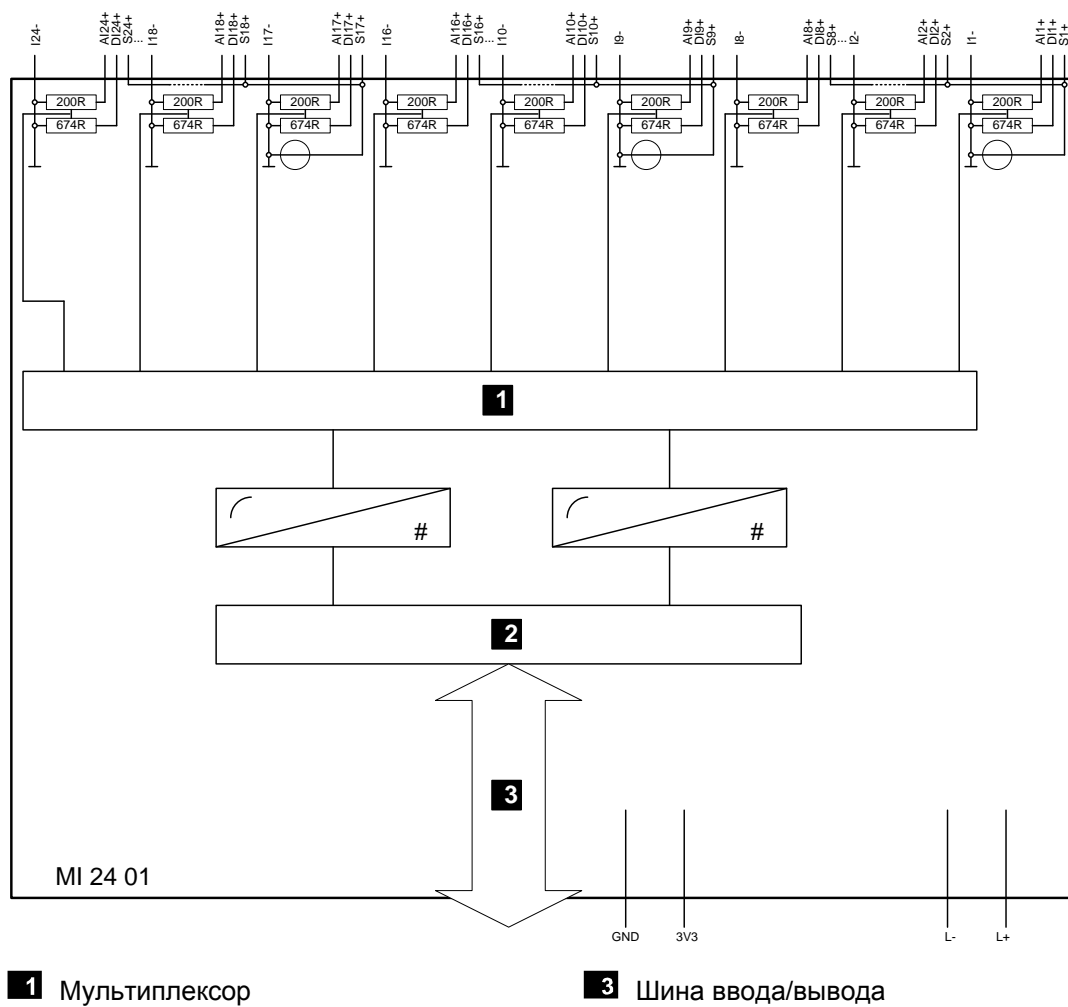


Рис. 2: Блок-схема

3.4.2 Вид спереди

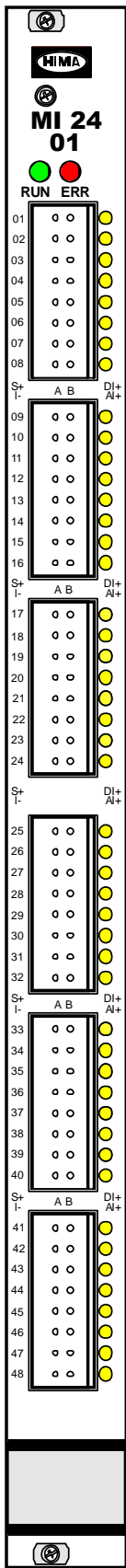


Рис. 3: Вид спереди

3.4.3 Индикация состояния

Светодиод	Цвет	Состояние	Значение
RUN	Зеленый	Вкл.	Присутствует рабочее напряжение
		Выкл.	Отсутствует рабочее напряжение
ERR	Красный	Вкл.	Неисправность модуля или внешняя ошибка, действие в соответствии с диагностикой
		Выкл.	Нет неисправности модуля и/или ошибки канала

Таблица 5: Индикация состояния

3.4.4 Светодиоды входов/выходов

Светодиод	Цвет	Состояние	Значение
I 1...24	Желтый	Вкл.	Применение в качестве DI: высокий уровень Применение в качестве AI: достигнут верхний предел
		Выкл.	Применение в качестве DI: низкий уровень Применение в качестве AI: достигнут нижний предел

Таблица 6: Индикация светодиодов входа/выхода

Состояние цифровых входных сигналов отображается при помощи светодиодов на передней панели рядом со штекерами клемм. Второй светодиод для каждой панели соединителей не используется (см. главу 4.1.4).

3.4.5 Выходы для питания трансмиттера и инициатора

Для питания внешних датчиков (аналоговых и цифровых) блок имеет три группы, включающие 24 выхода:

Группа	Выходы	Макс. общий ток
Группа 1	Каналы 1...8	200 мА
Группа 2	Каналы 9...16	200 мА
Группа 3	Каналы 17...24	200 мА

Таблица 7: Выходы для питания трансмиттера и инициатора

Питающие выходы защищены от короткого замыкания. В пределах одной группы возможно произвольное распределение тока 200 мА. При превышении общего тока линия питания трансмиттера отключается. Если перегрузка снова исчезнет в течение 30 с., то электроснабжение включится вновь автоматически. Если перегрузка сохраняется дольше 30 с, то каждые 60 с модуль будет пытаться вновь включить электроснабжение.

Непродолжительные переходные помехи (< 5 мс) не ведут к отключению электроснабжения трансмиттера.

При использовании внешнего питания и сбое в его работе возможны перегрузки и продолжительные изменения измерительного входа модуля. После длительной перегрузки измерительного входа необходимо проверить нулевые и конечные значения. Поэтому рекомендуется использовать внутреннее питание модуля и настроить его параметры посредством соответствующего сигнала (*Transmitter Used [BOOL]* -> на TRUE).

При использовании линии питания трансмиттера модуля (*Transmitter Used [BOOL]* -> TRUE) при перегрузке измерительного входа модуля также отключается линия питания трансмиттера. Модуль пытается через 60 с соответственно вновь включить электроснабжение. Отключение снабжения трансмиттера затрагивает все выходы данной группы, т. е. эти выходы отключаются. Это также происходит при переходной перегрузке (например, в результате подключения трансмиттера). В этом случае сигнал *Transmitter Used [BOOL]* -> на время неисправности следует установить на FALSE, например, при помощи инициализации сигнала или временной функции прикладной программы.

В режиме STOP контроль перегрузки не осуществляется, даже если *Transmitter Used [BOOL]* -> установлено на TRUE.

Выходы напряжения с ограничением тока переключаются между 8,2 В пост. тока и 26 В пост. тока. Переключение осуществляется при помощи индивидуального параметрирования. Необходимо выбрать рабочее напряжение, даже если оно не используется, в противном случае модуль с неправильной конфигурацией находится в состоянии ошибки. Выходы не инициализируются, а настраиваются путем параметрирования.

Границы напряжения выходов контролируются в соответствии с функциональной безопасностью. За пределами погрешности устанавливается бит погрешности.

Для питания канала должен использоваться соответственно присвоенный входу выход напряжения (напр., S1+ с AI1+).

3.5 Данные о продукте

Общая информация	
Количество входов	24, параметрируются как: <ul style="list-style-type: none"> Аналоговые входы тока 0/4...20 мА Цифровые сигнальные входы для инициаторов, например, согласно EN 60947-5-6, предохранительных инициаторов или контактов с переключением сопротивления
Рабочее напряжение	24 В пост. тока, -15...+20 %, $w_{ss} \leq 15\%$, От блока питания с безопасным разделением Согласно требованиям IEC 61131-2
Эксплуатационные данные	3,3 В пост. тока / 0,3 А 24 В пост. тока / 1,5 А
Макс. постоянная перегрузка	50 мА/10 В
Макс. продолжительность перегрузки (короткое замыкание S+ → AI+)	60 мс
Формат данных	Integer
Температура окружающей среды	0...+60 °C
Температура хранения	-40...+85 °C
Необходимое пространство	6 RU, 4 HP
Масса	580 г

Таблица 8: Данные о продукте

Аналоговые входы	
Входы	24 униполярных (без гальванического разделения)
Номинальный диапазон	0...20 мА
Диапазон использования	-1...+25 мА
Входное сопротивление	200 Ом
Цифровое разрешение	12 бит
Предел допускаемой основной погрешности измерения при 25 °С, макс.	±0,2% от конечного значения
Предел допускаемой основной погрешности измерения по всему диапазону температур, макс.	±0,5% от конечного значения
Температурный коэффициент, макс.	±0,0086 %/К от конечного значения
Точность с учетом сохранения функции безопасности, макс.	±1% от конечного значения
Обновление значения измерения	один раз в каждом цикле F60
Период дискретизации	прибл. 45 мкс на каждый канал

Таблица 9: Технические характеристики аналоговых входов

Аналоговые входы, значения настройки	
Распознавание обрыва и короткого замыкания линии	Произвольно настраиваемые значения, например, LB ¹⁾ 3,6 мА [360 числа] Параметр <i>Threshold LOW [INT]</i> -> LS ²⁾ 21 мА (2100 числа) Параметр <i>Threshold HIGH [INT]</i> -> (согласно NE 43)
¹⁾ LB = Обрыв провода	
²⁾ LS = Замыкание провода	

Таблица 10: Значения настройки для аналоговых входов

Цифровые входы	
Входы	24= униполярных с опорным потенциалом I-, без гальванического разделения Обработка аналоговых измеренных значений
Номинальный диапазон	0...20 мА, произвольная настройка порога переключения
Номинальное входное сопротивление	674 Ом
Номинальный ток короткого замыкания при питании инициатора	12,2 мА
Время задержки L → H H → L	2 x время цикла F60

Таблица 11: Технические данные цифровых входов

Цифровые входы, значения настройки	
Инициаторы согласно EN 60947–5-6: Порог переключения L → H	Значения для используемых инициаторов необходимо параметризовать и проверить: 1,7 мА (170 числа), параметр <i>Hysteresis HIGH [INT]</i> ->
Порог переключения H → L	1,5 мА (150 числа), параметр <i>Hysteresis LOW [INT]</i> ->
Обрыв линии	0,125 мА (13 числа), параметр <i>Threshold LOW [INT]</i> ->
Замыкание линии	8,5 мА (850 числа), параметр <i>Threshold HIGH [INT]</i> ->
Предохранительный инициатор согласно EN 60947-5-6: Порог переключения L → H	Значения для используемых инициаторов необходимо параметризовать и проверить: 1,9 мА (190 числа), параметр <i>Hysteresis HIGH [INT]</i> ->
Порог переключения H → L	1,7 мА (170 числа), параметр <i>Hysteresis LOW [INT]</i> ->
Обрыв линии	0,125 мА (13 числа), параметр <i>Threshold LOW [INT]</i> ->
Замыкание линии	5,5 мА (550 числа), параметр <i>Threshold HIGH [INT]</i> ->
Контакт с переключением сопротивления (1 к/10 к): Порог переключения L → H	Значения для используемых контактов необходимо параметризовать и проверить: 1,7 мА (170 числа), параметр <i>Hysteresis HIGH [INT]</i> ->
Порог переключения H → L	1,5 мА (150 числа), параметр <i>Hysteresis LOW [INT]</i> ->
Обрыв линии	0,125 мА (13 числа), параметр <i>Threshold LOW [INT]</i> ->
Замыкание линии	8,5 мА (850 числа), параметр <i>Threshold HIGH [INT]</i> ->

Таблица 12: Значения настройки для цифровых входов

Выходы питания	
Номинальные напряжения	8,2 В пост. тока/26 В пост. тока, переключаются для каждой группы
Допуск	± 5 %
Границы, контролируемые с сохранением функции безопасности: Диапазон 8,2 В	7,6...8,8 В (диапазон допуска: 7,3...9,1 В)
Диапазон 26 В	24,3...27,7 В (диапазон допуска: 24,0...28,0 В)
Ограничение тока	> 200 мА (0 В для каждой группы) Выход отключается

Таблица 13: Технические характеристики выходов питания

3.5.1 Данные о продукте MI 24 014

Вариант модели MI 24 014 сконструирован для использования в железнодорожных системах. На компоненты электронного оборудования нанесено защитное покрытие.

MI 24 014	
Рабочая температура	-25...+70 °C (Класс температуры T1)

Таблица 14: Данные о продукте MI 24 014

Модуль MI 24 014 отвечает условиям по колебаниям и ударам согласно EN 61373, категория 1, класс В.

4 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию системы управления включает установку и подключение, а также настройку конфигурации с помощью инструмента программирования.

4.1 Установка и монтаж

Монтаж модуля осуществляется в модульной стойке модульной системы HIMatrix F60.

При подключении следует позаботиться о противопомеховой прокладке особенно длинных проводов, например, с помощью раздельной прокладки сигнальных и питающих линий.

При выборе размеров кабеля следует следить за тем, чтобы электрические свойства кабеля не оказывали отрицательного воздействия на измерительную цепь.

4.1.1 Установка и демонтаж модулей

Монтаж и демонтаж модулей осуществляется без использования вставленных клеммных соединений соединительного кабеля.

Персонал в этом случае должен использовать средства защиты от электростатического разряда, см. главу 2.1.2.

Установка модулей

Установить модуль в модульную стойку:

1. Без перекоса вставить модуль до упора в обе направляющие шины, расположенные в корпусе сверху и снизу.
2. Нажимать на верхний и нижний конец передней панели до тех пор, пока штекер модуля не защелкнется в гнезде задней стенки.
3. При помощи двух винтов зафиксировать модуль на верхнем и нижнем конце передней панели.

Модуль установлен.

Демонтаж модулей

Извлечь модуль из модульной стойки:

1. Удалить все штекеры с передней панели модуля.
2. Ослабить оба стопорных винта на верхнем и нижнем конце передней панели.
3. При помощи рукоятки, расположенной внизу на передней панели, высвободить модуль и снять его с направляющих шин.

Модуль демонтирован.



Избыточное соединение входов модуля MI 24 01 не допускается.



Неиспользуемые входы могут оставаться неподключенными. Нельзя, однако, подсоединять открытые провода.

4.1.2 Аналоговые входы

К аналоговым входам могут подключаться только экранированные кабели. Каждый аналоговый вход должен подключаться к витой паре. Экранирование должно иметь большую площадь контакта с системой управления и корпусом датчика и быть односторонне заземленным со стороны системы управления, чтобы образовывалась клетка Фарадея.

Длина провода зависит от его сопротивления. Максимально допустимое общее сопротивление нагрузки трансформатора тока (провод + дополнительные сопротивления) стандартно составляет 250 Ом:

$$R_B = \frac{U_{TC} - U_{\text{мин.}}}{I_{\text{макс.}}} - R_E = \frac{24 \text{ В} - 14 \text{ В}}{21,5 \text{ мА}} - R_E \approx 250 \text{ Ом}$$

U_{TC} порог отключения для контроля питающего напряжения трансмиттера

$U_{\text{мин.}}$ минимальное питающее напряжение трансмиттера

$I_{\text{макс.}}$ максимальный измеряемый ток

R_E входное сопротивление аналогового входа (прибл. 200 Ом)

Количество входных каналов	Метод измерения	Ток	Диапазон предоставляемых значений
24	Униполярный ¹⁾	Номинальное значение: 0...20 мА	0...2000
		Эксплуатационный показатель: -1...25 мА	-100...2500
¹⁾ Измерение фиксированного опорного потенциала			

Таблица 15: Диапазон значений аналоговых входов

Аналоговые входы сконструированы таким образом, чтобы сохранять предел допускаемой основной погрешности измерения более 10 лет. Каждые 10 лет необходимо проводить повторную проверку (Proof Test).

4.1.3 Цифровые входы

К цифровым входам могут подключаться только экранированные кабели. Каждый цифровой вход должен подключаться к витой паре. Экранирование должно иметь большую площадь контакта с системой управления и корпусом датчика и быть односторонне заземленным со стороны системы управления, чтобы образовывалась клетка Фарадея.

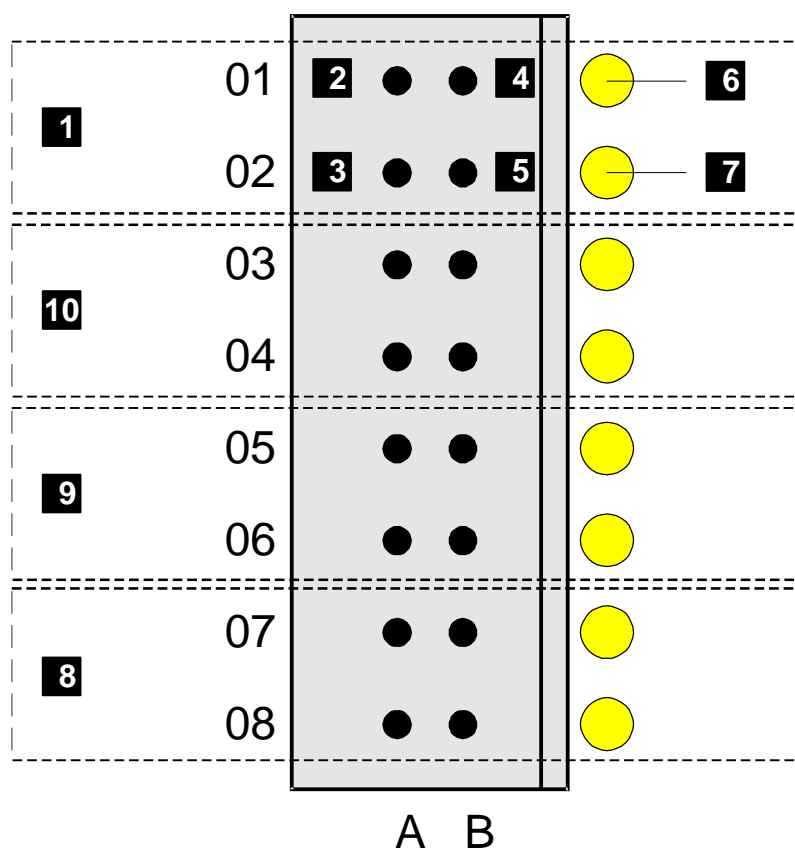
Длина провода зависит от его сопротивления: допустимое общее сопротивление < 50 Ом согласно EN 60947-5-6.

Состояние входов отображается посредством светодиодов, управляемых при помощи прикладной программы: при высоком уровне светодиод активируется.

При состоянии STOP или ERROR STOP светодиоды больше не управляются прикладной программой.

4.1.4 Обозначение подключений

Маркировка подключений складывается из обозначения столбца (A, B) и ряда (01, 02, 03, ...).



1 Панель соединителей Канал 1

2 Клемма A 01: Питание 1 (S1+)

3 Клемма A 02: Масса 1 (I1-)

4 Клемма B 01: Цифровой вход 1 (DI1+)

5 Клемма B 02: Аналоговый вход 1 (AI1+)

6 Состояние светодиода Канал 1

7 Функция светодиода отсутствует

8 Панель соединителей Канал 4

9 Панель соединителей Канал 3

10 Панель соединителей Канал 2

Рис. 4: Обозначение разъемов модуля MI 24 01

4.1.5 Назначение выводов модуля MI 24 01

Назначение выводов в группе 1: Каналы 1...8:

Обозначение выводов	Функция, канал	Описание
A 01	S1+	Питание канала 1 (для каналов 1...8)
A 02	I1-	Опорный потенциал Канал 1
B 01	DI1+	Цифровой вход 1
B 02	AI1+	Аналоговый вход 1
A 03	S2+	Питание канала 2 (для каналов 1...8)
A 04	I2-	Опорный потенциал Канал 2
B 03	DI2+	Цифровой вход 2
B 04	AI2+	Аналоговый вход 2
A 05	S3+	Питание канала 3 (для каналов 1...8)
A 06	I3-	Опорный потенциал Канал 3
B 05	DI3+	Цифровой вход 3
B 06	AI3+	Аналоговый вход 3
A 07	S4+	Питание канала 4 (для каналов 1...8)
A 08	I4-	Опорный потенциал Канал 4
B 07	DI4+	Цифровой вход 4
B 08	AI4+	Аналоговый вход 4
Обозначение выводов	Функция, канал	Описание
A 09	S5+	Питание канала 5 (для каналов 1...8)
A 10	I5-	Опорный потенциал Канал 5
B 09	DI5+	Цифровой вход 5
B 10	AI5+	Аналоговый вход 5
A 11	S6+	Питание канала 6 (для каналов 1...8)
A 12	I6-	Опорный потенциал Канал 6
B 11	DI6+	Цифровой вход 6
B 12	AI6+	Аналоговый вход 6
A 13	S7+	Питание канала 7 (для каналов 1...8)
A 14	I7-	Опорный потенциал Канал 7
B 13	DI7+	Цифровой вход 7
B 14	AI7+	Аналоговый вход 7
A 15	S8+	Питание канала 8 (для каналов 1...8)
A 16	I8-	Опорный потенциал Канал 8
B 15	DI8+	Цифровой вход 8
B 16	AI8+	Аналоговый вход 8

Таблица 16: Назначение выводов каналов 1...8

Назначение выводов в группе 2: Каналы 9...16:

Обозначение выводов	Функция, канал	Описание
A 17	S9+	Питание канала 9 (для каналов 9...16)
A 18	I9-	Опорный потенциал Канал 9
B 17	DI9+	Цифровой вход 9
B 18	AI9+	Аналоговый вход 9
A 19	S10+	Питание канала 10 (для каналов 9...16)
A 20	I10-	Опорный потенциал Канал 10
B 19	DI10+	Цифровой вход 10
B 20	AI10+	Аналоговый вход 10
A 21	S11+	Питание канала 11 (для каналов 9...16)
A 22	I11-	Опорный потенциал Канал 11
B 21	DI11+	Цифровой вход 11
B 22	AI11+	Аналоговый вход 11
A 23	S12+	Питание канала 12 (для каналов 9...16)
A 24	I12-	Опорный потенциал Канал 12
B 23	DI12+	Цифровой вход 12
B 24	AI12+	Аналоговый вход 12
Обозначение выводов	Функция, канал	Описание
A 25	S13+	Питание канала 13 (для каналов 9...16)
A 26	I13-	Опорный потенциал Канал 13
B 25	DI13+	Цифровой вход 13
B 26	AI13+	Аналоговый вход 13
A 27	S14+	Питание канала 14 (для каналов 9...16)
A 28	I14-	Опорный потенциал Канал 14
B 27	DI14+	Цифровой вход 14
B 28	AI14+	Аналоговый вход 14
A 29	S15+	Питание канала 15 (для каналов 9...16)
A 30	I15-	Опорный потенциал Канал 15
B 29	DI15+	Цифровой вход 15
B 30	AI15+	Аналоговый вход 15
A 31	S16+	Питание канала 16 (для каналов 9...16)
A 32	I16-	Опорный потенциал Канал 16
B 31	DI16+	Цифровой вход 16
B 32	AI16+	Аналоговый вход 16

Таблица 17: Назначение выводов каналов 9...16

Назначение выводов в группе 3: Каналы 17...24:

Обозначение выводов	Функция, канал	Описание
A 33	S17+	Питание канала 17 (для каналов 17...24)
A 34	I17-	Опорный потенциал Канал 17
B 33	DI17+	Цифровой вход 17
B 34	AI17+	Аналоговый вход 17
A 35	S18+	Питание канала 18 (для каналов 17...24)
A 36	I18-	Опорный потенциал Канал 18
B 35	DI18+	Цифровой вход 18
B 36	AI18+	Аналоговый вход 18
A 37	S19+	Питание канала 19 (для каналов 17...24)
A 38	I19-	Опорный потенциал Канал 19
B 37	DI19+	Цифровой вход 19
B 38	AI19+	Аналоговый вход 19
A 39	S20+	Питание канала 20 (для каналов 17...24)
A 40	I20-	Опорный потенциал Канал 20
B 39	DI20+	Цифровой вход 20
B 40	AI20+	Аналоговый вход 20
Обозначение выводов	Функция, канал	Описание
A 41	S21+	Питание канала 21 (для каналов 17...24)
A 42	I21-	Опорный потенциал Канал 21
B 41	DI21+	Цифровой вход 21
B 42	AI21+	Аналоговый вход 21
A 43	S22+	Питание канала 22 (для каналов 17...24)
A 44	I22-	Опорный потенциал Канал 22
B 43	DI22+	Цифровой вход 22
B 44	AI22+	Аналоговый вход 22
A 45	S23+	Питание канала 23 (для каналов 17...24)
A 46	I23-	Опорный потенциал Канал 23
B 45	DI23+	Цифровой вход 23
B 46	AI23+	Аналоговый вход 23
A 47	S24+	Питание канала 24 (для каналов 17...24)
A 48	I24-	Опорный потенциал Канал 24
B 47	DI24+	Цифровой вход 24
B 48	AI24+	Аналоговый вход 24

Таблица 18: Назначение выводов каналов 17...24

4.1.5.1 Перенапряжение на цифровых входах

Короткое время цикла систем HIMatrix позволяет цифровым входам считывать импульсные перенапряжения согласно EN 61000-4-5 как кратковременный высокий уровень.

Следующие меры предотвращают неправильное функционирование в средах, в которых могут возникнуть перенапряжения:

1. Установка экранированных линий ввода
2. Программирование подавления помех в прикладной программе. Сигнал должен поступить минимум в двух циклах, прежде чем его можно будет проанализировать. Реакция на ошибку выполняется с соответствующей задержкой.

i

От вышеуказанных мер можно отказаться, если путем соответствующего расчета параметров установки можно исключить перенапряжение в системе.

К расчету параметров, в частности, относятся меры защиты, касающиеся перенапряжения, удара молнии, заземления и проводного монтажа установки на основе данных в руководстве системы (HIMatrix System Manual Compact Systems HI 800 394 RU) или (HIMatrix System Manual Modular Systems HI 800 391 RU) и релевантных стандартов.

4.1.6 Клеммный штекер

Подсоединение панели осуществляется при помощи клеммных штекеров, устанавливаемых на разъемах модулей. Клеммные штекеры входят в объем поставки модулей HIMatrix.

Подсоединение со стороны панели	
Количество клеммных штекеров	6 штук, 16-полюсн., пружинная клемма
Поперечное сечение провода	0,2...1 мм ² (одножильный) 0,2...1 мм ² (тонкожильный) 0,13...0,34 мм ² (с кабельным зажимом)
Длина снятия изоляции	7 мм

Таблица 19: Характеристики клеммных штекеров

4.1.7 Установка MI 24 01 во взрывоопасной зоне класса 2 (EC Directive 94/9/EC, ATEX)

Модуль пригоден для установки в зоне класса 2. Декларация изготовителя о соответствии приведена на веб-сайте компании HIMA.

При установке необходимо соблюдать указанные ниже особые условия.

Особые условия X

1. Система управления HIMatrix F60 должна устанавливаться в специальный корпус, который удовлетворяет требованиям стандарта EN 60079-15 и имеет минимальную степень защиты IP54 согласно EN 60529. Корпус снабжен наклейкой:

Work is only permitted in the de-energized state
Открывать и работать только при отсутствии напряжения

Исключение:

Если в месте нахождения корпуса гарантировано отсутствие взрывоопасной атмосферы, то можно работать и под напряжением.

2. Используемый корпус должен безопасно отводить выделяемое при работе тепло. Мощность потерь (PV) на каждый модуль MI 24 01 составляет максимум 16 Вт.
3. Питание 24 В пост. тока должно подаваться к устройству от блока питания с безопасным разделением. Разрешается использовать только блоки питания в исполнениях для ЗСНН или БСНН.
4. Применяемые нормы:
VDE 0170/0171 ч. 16, DIN EN 60079-15: 2004-5
VDE 0165 ч. 1, DIN EN 60079-14: 1998-08

В особенности обратите внимание на разделы:

DIN EN 60079-15:

Глава 5	Конструкция
Глава 6	Соединительные детали и кабельная разводка
Глава 7	Воздушные зазоры, пути утечки тока и расстояния
Глава 14	Штекерные разъемы и штекерные соединители

DIN EN 60079-14:

Глава 5.2.3	Рабочие средства для взрывоопасной зоны класса 2
Глава 9.3	Кабели и провода для взрывоопасных зон классов 1 и 2
Глава 12.2	Установки для взрывоопасных зон классов 1 и 2

Модуль дополнительно снабжен следующей табличкой:

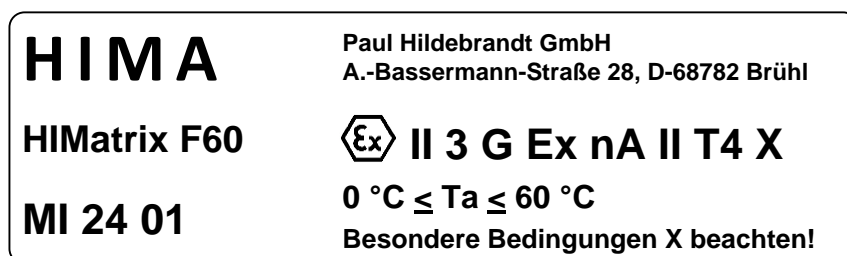


Рис. 5: Табличка условий эксплуатации во взрывоопасной зоне

4.1.8 Мощность потерь для MI 24 01

Метрологический анализ модуля MI 24 01 показал следующую мощность потерь в состоянии покоя:

$$24 \text{ В} \times 230 \text{ мА} = 5,5 \text{ Вт (мощность потерь в состоянии покоя)}$$

Далее рассматриваются потери мощности при подключении трансмиттеров и инициаторов.

4.1.8.1 Подключение активного трансмиттера

Технические характеристики аналоговых входов содержат следующие значения:

Максимальный ток на один канал: 25 мА

Номинальное входное сопротивление: 200 Ом

Из этого образуется мощность потерь на внутреннем измерительном шунте:

$$P_{V_{\text{внутр}}} = 0,125 \text{ Вт (мощность потерь на измерительном шунте)}$$

Таким образом, мощность потерь активного трансмиттера на каждый канал составляет:

$$P_V = P_{V_{\text{внутр}}} = 0,125 \text{ Вт}$$

4.1.8.2 Подключение пассивного трансмиттера

Подводимая к модулю MI 24 мощность::

$$24 \text{ В} \times 990 \text{ мА} = 23,8 \text{ Вт}$$

Электрическая мощность 24 каналов питания трансмиттера::

$$24 \times 26 \text{ В} \times 25,5 \text{ мА} = 16 \text{ Вт}$$

Мощность потерь в состоянии покоя: 5,5 Вт

Таким образом сохраняется мощность потерь для 24 каналов питания трансмиттера:

$$23,8 \text{ Вт} - 16 \text{ Вт} - 5,5 \text{ Вт} = 2,3 \text{ Вт.}$$

Таким образом, для одного канала питания трансмиттера мощность потерь составляет:

$$P_{VT} = 0,1 \text{ Вт (канал питания трансмиттера)}$$

Дополнительно на один канал на внутреннем измерительном шунте переводится следующая мощность:

$$P_{V_{\text{внутр}}} = 0,125 \text{ Вт}$$

Таким образом, мощность потерь при подключении одного пассивного трансмиттера составляет:

$$P_V = P_{VT} + P_{V_{\text{внутр}}} = 0,1 \text{ Вт} + 0,125 \text{ Вт} = 0,225 \text{ Вт}$$

4.1.8.3 Подключение инициатора (контакт с переключением сопротивления)

В отношении технических характеристик инициатора (см. цифровые входы) действительно:

Напряжение питания: 8,2 В

Номинальное входное сопротивление: 674 Ом

Verlustleistung pro Initiator:

$$P_V = 8,2 \text{ В} \times 8,2 \text{ В} / 674 \text{ Ом} = 0,1 \text{ Вт}$$

4.2 Конфигурация

Конфигурация модулей осуществляется с помощью таких инструментов программирования, как SILworX или ELOP II Factory. Выбор инструмента программирования зависит от версии операционной системы (встроенного ПО):

- Для операционных систем процессорного модуля, начиная с версии V7, требуется использовать SILworX.
- Для операционных систем процессорного модуля до версии V6.x требуется использовать ELOP II Factory.

i

Процесс смены операционной системы описан в руководстве по модульным системам (HIMatrix System Manual Modular Systems HI 800 391 RU).

При конфигурировании необходимо учитывать следующие пункты:

- В инструменте программирования SILworX для системного параметра *Transmitter Voltage[0x]* должна быть задана глобальная переменная. С помощью этой глобальной переменной устанавливается значение для линии питания трансмиттера, см. Таблица 21.
- В инструменте программирования ELOP II Factory для системного сигнала *Transmitter Voltage[xx] [USINT]* должен быть задан сигнал. С помощью этого сигнала устанавливается значение для линии питания трансмиттера, см. Таблица 23.

i

Линия питания трансмиттера должна быть настроена и в том случае, если она не используется.

4.2.1 Слоты для модулей

В модульной стойке F60 для модуля электропитания PS 01 и центрального модуля зарезервированы слоты 1 и 2. Слоты 3...8 могут оснащаться любыми модулями ввода/вывода.

Инструменты программирования SILworX и ELOP II Factory используют следующую нумерацию слотов для модулей:

Модуль	Слот в модульной стойке	Слот в SILworX	Слот в ELOP II Factory
PS 01	1	-	-
CPU/COM	2	0/1	-
Ввода/вывода	3	2	1
Ввода/вывода	4	3	2
Ввода/вывода	5	4	3
Ввода/вывода	6	5	4
Ввода/вывода	7	6	5
Ввода/вывода	8	7	6

Таблица 20: Слоты для модулей

i

- Для модуля электропитания PS 01 параметры не задаются.
- Процессорный модуль и коммуникационный модуль находятся на центральном модуле. В инструментах программирования они представлены как отдельные элементы.

4.2.2 Управление линией

Конфигурация управления линией, например, для входов аварийного останова по кат. 4 и PL e согласно EN ISO 13849-1 в модуле MI 24 01 невозможна.

Распознавание обрыва и замыкания линии цифровых и аналоговых входов осуществляется следующим образом:

- Определение значений для параметров *Threshold LOW [INT]*-> (нижний предел действующего низкого уровня для цифрового сигнала, верхний предел диапазона Underscale для аналогового сигнала) и *Threshold HIGH [INT]*-> (верхний предел действующего высокого уровня для цифрового сигнала, нижний предел диапазона Overscale для аналогового сигнала).
- Оценка параметров -> *Underflow [BOOL]* (обрыв линии) и -> *Overflow [BOOL]* (замыкание линии) в сравнении с данными пограничными значениями в прикладной программе.

4.3 Конфигурация в SILworX

В редакторе аппаратного обеспечения Hardware Editor отображается F60 со следующими модулями:

- Один процессорный модуль (CPU)
- Один коммуникационный модуль (COM)
- 6 свободных слотов для модулей входа/выхода

Модули входа/выхода добавляются из списка модулей в свободный слот с помощью функции Drag&Drop.

Двойным щелчком по модулю открывается окно подробного представления с вкладками. Во вкладках можно присвоить системные параметры глобальным переменным, настроенным в прикладной программе.

4.3.1 Параметры и коды ошибок входов и выходов

В следующих таблицах приведены считываемые и настраиваемые системные параметры входов и выходов, включая коды ошибок.

Коды ошибок могут в рамках прикладной программы считываться с помощью соответствующих логических переменных.

Возможно также отображение кодов ошибок в SILworX.

4.3.2 Аналоговые и цифровые выходы

В таблицах ниже указаны состояния и параметры модуля выхода в такой же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения Hardware Editor.

4.3.2.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры:

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание	
MI.Error Code	WORD	R	Коды ошибок для всех аналоговых входов	
			Кодирование	Описание
			0x0001	Ошибка модуля
			0x0004	Контроль времени преобразования неисправен
			0x0008	Тест FTT: неправильный плавающий бит шины данных
			0x0010	Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов
			0x0020	Тест FTT: неправильные рабочие напряжения
			0x0040	Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_LOW)
			0x0080	Перекрестные ссылки MUX неисправны
			0x0100	Неправильный плавающий бит шины данных
			0x0200	Неправильные адреса мультиплексора
			0x0400	Неправильные рабочие напряжения
			0x0800	Неисправность системы измерения (характеристическая кривая) (униполярная)
			0x1000	Неисправность системы измерения (конечные значения, нулевая точка) (униполярная)
			0x8000	Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_HIGH)
Module Error Code	WORD	R	Коды ошибок модуля	
			Кодирование	Описание
			0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок
			0x0001	Отсутствует обработка ввода/вывода (CPU не в режиме RUN)
			0x0002	Отсутствует обработка ввода/вывода при загрузочном тесте
			0x0004	Работает интерфейс производителя
			0x0010	Отсутствует обработка ввода/вывода: неверное параметрирование
			0x0020	Отсутствует обработка ввода/вывода: превышено допустимое количество ошибок
			0x0040/ 0x0080	Отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль
Module SRS	UDINT	R	Номер слота (System.Rack.Slot)	
Module Type	UINT	R	Тип модуля, заданное значение: 0xF609 [62 985 _{dec}]	
Transmitter. Error Code	WORD	R	Коды ошибок блока передатчика	
			Кодирование	Описание
			0x0001	Ошибка на линии питания передатчика
			0x0400	Тест FTT: порог температуры 1 превышен
Transmitter[0x]. Error Code	BYTE	R	Коды ошибок каждой группы передатчика	
			Кодирование	Описание
			0x01	Ошибка модуля для линии питания передатчика
			0x02	Ток перегрузки на линии питания передатчика
			0x04	Пониженное напряжение линии питания передатчика
Transmitter Supply [0x]	USINT	W	Переключение напряжения передатчика каждой группы:	
			1 8,2 В	
			2 26.0 В	

Таблица 21: SILworX — системные параметры аналоговых и цифровых выходов, вкладка **Module**

4.3.2.2 Вкладка MI 24 01_1: Channels

Вкладка MI 24 01_1: Channels содержит следующие системные параметры.

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание	
-> Error Code	BYTE	R	Коды ошибок для аналоговых входных каналов	
			Кодирование	Описание
			0x01	Ошибка в модуле аналогового входа
			0x02	Предельные значения превышены или не достигнуты. (<i>MI[xx].Overflow</i> , <i>MI[xx].Underflow</i>)
			0x04	Аналогово-цифровые преобразователи неисправны или измеренные значения недействительны
			0x08	Измеренное значение не соответствует точности с учетом сохранения функции безопасности
			0x10	Превышение измеренного значения
			0x20	Канал не используется
			0x40	Ошибка адреса обоих аналогово-цифровых преобразователей
			0x80	Параметрирование гистерезиса содержит ошибку
-> Value [INT]	INT	R	Аналоговое значение канала [INT] от 0...2000 (0...20 mA).Достоверность зависит от значения <i>MI[xx].Error Code</i> .	
-> Value [BOOL]	BOOL	R	Булево значение каналов 1...24 согласно гистерезису.Достоверность зависит от значения <i>MI[xx].Error Code</i> .	
Channel Used [BOOL]	BOOL	W	Конфигурация канала: 1 используется 0 не используется	
Hysteresis LOW [INT] ->	INT	W	Верхняя граница низкого уровня <i>MI[xx].DI Value</i>	
Hysteresis HIGH [INT] ->	INT	W	Нижняя граница высокого уровня <i>MI[xx].DI Value</i>	
Threshold LOW [INT] ->	INT	W	Применение в качестве DI: нижний предел для действующего низкого уровня Применение в качестве AI: верхний предел для диапазона Underscale	
Threshold HIGH [INT] ->	INT	W	Применение в качестве DI: верхний предел для действующего высокого уровня Применение в качестве AI: нижний предел для диапазона Overscale	
Transmitter Used [BOOL] ->	BOOL	W	MI-канал используется линией питания трансмиттера: TRUE = используется FALSE = не используется	
-> Underflow [BOOL]	BOOL	R	Значение <i>MI[xx].AI Value</i> меньше <i>MI[xx].Threshold LOW</i> Достоверность зависит от значения <i>MI[xx].код ошибки</i>	
-> Overflow [BOOL]	BOOL	R	Значение <i>MI[xx].AI</i> больше <i>MI[xx].предельное значение HIGH</i> Достоверность зависит от значения <i>MI[xx].код ошибки</i>	

Таблица 22: SILworX — системные параметры аналоговых и цифровых выходов, вкладка MI 24 01_1: Channels

4.4 Конфигурация в ELOP II Factory

4.4.1 Конфигурация входов и выходов

При помощи программного обеспечения ELOP II Factory сигналы, предварительно определенные в редакторе сигналов (Hardware Management), присваиваются отдельным имеющимся каналам аппаратного обеспечения (входам и выходам), см. руководство по модульным системам F60 или онлайн-справку.

В следующем разделе описаны системные сигналы, доступные для назначения сигналам в системе управления.

4.4.2 Сигналы и коды ошибок входов и выходов

В следующих таблицах приведены считываемые и настраиваемые системные сигналы входов и выходов, включая коды ошибок.

Коды ошибок могут в рамках прикладной программы считываться с помощью сигналов, описанных логическими переменными.

Возможно также отображение кодов ошибок в ELOP II Factory.

4.4.3 Аналоговые и цифровые входы

Системный сигнал	R/W	Описание																												
Mod.SRS [UDINT]	R	Номер слота (System.Rack.Slot)																												
Mod.Type [UINT]	R	Тип модуля, заданное значение: 0xF609 [62 985 _{dec}]																												
Mod.Error Code [WORD]	R	<div>Коды ошибок модуля</div> <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x0000</td><td>Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>Отсутствует обработка ввода/вывода (CPU не в режиме RUN)</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>Отсутствует обработка ввода/вывода при загрузочном тесте</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Работает интерфейс производителя</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>Отсутствует обработка ввода/вывода: неверное параметрирование</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Отсутствует обработка ввода/вывода: превышено допустимое количество ошибок</td></tr><tr><td>0x0040/ 0x0080</td><td>Отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок	0x0001	Отсутствует обработка ввода/вывода (CPU не в режиме RUN)	0x0002	Отсутствует обработка ввода/вывода при загрузочном тесте	0x0004	Работает интерфейс производителя	0x0010	Отсутствует обработка ввода/вывода: неверное параметрирование	0x0020	Отсутствует обработка ввода/вывода: превышено допустимое количество ошибок	0x0040/ 0x0080	Отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль												
Кодирование	Описание																													
0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок																													
0x0001	Отсутствует обработка ввода/вывода (CPU не в режиме RUN)																													
0x0002	Отсутствует обработка ввода/вывода при загрузочном тесте																													
0x0004	Работает интерфейс производителя																													
0x0010	Отсутствует обработка ввода/вывода: неверное параметрирование																													
0x0020	Отсутствует обработка ввода/вывода: превышено допустимое количество ошибок																													
0x0040/ 0x0080	Отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль																													
MI.Error Code [WORD]	R	<div>Коды ошибок для всех аналоговых входов</div> <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Ошибка модуля</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Контроль времени преобразования неисправен</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>Тест FTT: неправильный плавающий бит шины данных</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Тест FTT: неправильные рабочие напряжения</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_LOW)</td></tr><tr><td>0x0080</td><td>Перекрестные ссылки MUX неисправны</td></tr><tr><td>0x0100</td><td>Неправильный плавающий бит шины данных</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Неправильные адреса мультиплексора</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Неправильные рабочие напряжения</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Неисправность системы измерения (характеристическая кривая) (униполярная)</td></tr><tr><td>0x1000</td><td>Неисправность системы измерения (конечные значения, нулевая точка) (униполярная)</td></tr><tr><td>0x8000</td><td>Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_HIGH)</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x0001	Ошибка модуля	0x0004	Контроль времени преобразования неисправен	0x0008	Тест FTT: неправильный плавающий бит шины данных	0x0010	Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов	0x0020	Тест FTT: неправильные рабочие напряжения	0x0040	Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_LOW)	0x0080	Перекрестные ссылки MUX неисправны	0x0100	Неправильный плавающий бит шины данных	0x0200	Неправильные адреса мультиплексора	0x0400	Неправильные рабочие напряжения	0x0800	Неисправность системы измерения (характеристическая кривая) (униполярная)	0x1000	Неисправность системы измерения (конечные значения, нулевая точка) (униполярная)	0x8000	Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_HIGH)
Кодирование	Описание																													
0x0001	Ошибка модуля																													
0x0004	Контроль времени преобразования неисправен																													
0x0008	Тест FTT: неправильный плавающий бит шины данных																													
0x0010	Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов																													
0x0020	Тест FTT: неправильные рабочие напряжения																													
0x0040	Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_LOW)																													
0x0080	Перекрестные ссылки MUX неисправны																													
0x0100	Неправильный плавающий бит шины данных																													
0x0200	Неправильные адреса мультиплексора																													
0x0400	Неправильные рабочие напряжения																													
0x0800	Неисправность системы измерения (характеристическая кривая) (униполярная)																													
0x1000	Неисправность системы измерения (конечные значения, нулевая точка) (униполярная)																													
0x8000	Неправильное аналогово-цифровое конвертирование (DRDY_HIGH)																													
MI[xx].Error Code [BYTE]	R	<div>Коды ошибок для аналоговых входных каналов</div> <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Ошибка в модуле аналогового входа</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Предельные значения превышены или не достигнуты. (MI[xx].Overflow, MI[xx].Underflow)</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Аналогово-цифровые преобразователи неисправны или измеренные значения недействительны</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Измеренное значение не соответствует точности с учетом сохранения функции безопасности</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Превышение измеренного значения</td></tr><tr><td>0x20</td><td>Канал не используется</td></tr><tr><td>0x40</td><td>Ошибка адреса обоих аналогово-цифровых преобразователей</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Параметрирование гистерезиса содержит ошибку</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x01	Ошибка в модуле аналогового входа	0x02	Предельные значения превышены или не достигнуты. (MI[xx].Overflow, MI[xx].Underflow)	0x04	Аналогово-цифровые преобразователи неисправны или измеренные значения недействительны	0x08	Измеренное значение не соответствует точности с учетом сохранения функции безопасности	0x10	Превышение измеренного значения	0x20	Канал не используется	0x40	Ошибка адреса обоих аналогово-цифровых преобразователей	0x80	Параметрирование гистерезиса содержит ошибку										
Кодирование	Описание																													
0x01	Ошибка в модуле аналогового входа																													
0x02	Предельные значения превышены или не достигнуты. (MI[xx].Overflow, MI[xx].Underflow)																													
0x04	Аналогово-цифровые преобразователи неисправны или измеренные значения недействительны																													
0x08	Измеренное значение не соответствует точности с учетом сохранения функции безопасности																													
0x10	Превышение измеренного значения																													
0x20	Канал не используется																													
0x40	Ошибка адреса обоих аналогово-цифровых преобразователей																													
0x80	Параметрирование гистерезиса содержит ошибку																													
MI[xx].AI Value [INT]	R	Аналоговое значение канала [INT] von от 0...+2000 (0...20 mA) Достоверность зависит от значения MI[xx].Error Code																												
MI[xx].Used [BOOL]	W	Конфигурация канала: 1 используется 0 не используется																												
MI[xx].DI Value [BOOL]	R	Булево значение каналов 1...24 согласно гистерезису Достоверность зависит от значения MI[xx].Error Code																												

Системный сигнал	R/W	Описание										
MI[xx].Hysteresis LOW [INT]	W	Верхняя граница низкого уровня MI[xx].DI Value										
MI[xx].Hysteresis HIGH [INT]	W	Нижняя граница высокого уровня MI[xx].DI Value										
MI[xx].Transmitter Used [BOOL]	W	MI-канал используется линией питания трансмиттера: TRUE = используется FALSE = не используется										
Transmitter Supply[xx] [USINT]	W	Переключение напряжения трансмиттера каждой группы: 1 8,2 В 2 26,0 В										
Transmitter. Error Code [WORD]	R	Коды ошибок блока трансмиттера <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Ошибка на линии питания трансмиттера</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Тест FTT: порог температуры 1 превышен</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Тест FTT: порог температуры 2 превышен</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x0001	Ошибка на линии питания трансмиттера	0x0400	Тест FTT: порог температуры 1 превышен	0x0800	Тест FTT: порог температуры 2 превышен		
Кодирование	Описание											
0x0001	Ошибка на линии питания трансмиттера											
0x0400	Тест FTT: порог температуры 1 превышен											
0x0800	Тест FTT: порог температуры 2 превышен											
Transmitter[xx]. Error Code [BYTE]	R	Коды ошибок каждой группы трансмиттера <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Ошибка модуля для линии питания трансмиттера</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Ток перегрузки на линии питания трансмиттера</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Пониженное напряжение линии питания трансмиттера</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Перенапряжение линии питания трансмиттера</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x01	Ошибка модуля для линии питания трансмиттера	0x02	Ток перегрузки на линии питания трансмиттера	0x04	Пониженное напряжение линии питания трансмиттера	0x08	Перенапряжение линии питания трансмиттера
Кодирование	Описание											
0x01	Ошибка модуля для линии питания трансмиттера											
0x02	Ток перегрузки на линии питания трансмиттера											
0x04	Пониженное напряжение линии питания трансмиттера											
0x08	Перенапряжение линии питания трансмиттера											
MI[xx].Underflow [BOOL]	R	Значение MI[xx].AI Value меньше MI[xx].Threshold LOW Достоверность зависит от значения MI[xx].код ошибки										
MI[xx].Overflow [BOOL]	R	Значение MI[xx].AI больше MI[xx].предельное значение HIGH Достоверность зависит от значения MI[xx].код ошибки										
MI[xx].Threshold LOW [INT]	W	Применение в качестве DI: нижний предел для действующего низкого уровня Применение в качестве AI: верхний предел для диапазона Underscale										
MI[xx].Threshold HIGH [INT]	W	Применение в качестве DI: верхний предел для действующего высокого уровня Применение в качестве AI: нижний предел для диапазона Overscale										

Таблица 23: Системные сигналы аналоговых и цифровых входов ELOP II Factory

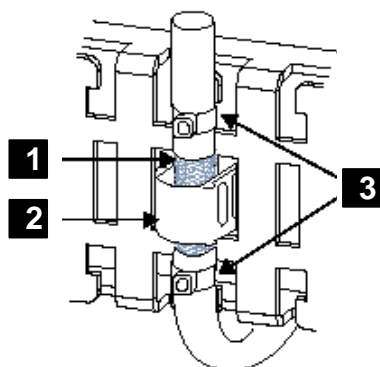
4.5 Варианты подключения

В следующих примерах внешние устройства подключаются к входам MI 24 01. Все провода при этом экранируются, и экран соединяется с решеткой заземления F60.

4.5.1 Подключение экранирования к решетке заземления F60

Кабель вертикально вводится снизу и при помощи двух кабельных бандажей крепится к язычкам решетки заземления.

Экранирование кабеля при помощи скобы подсоединяется к решетке заземления. Для этого нужно положить скобу над областью кабельного экрана и с обеих сторон вдавить в продольные отверстия решетки заземления до защелкивания.

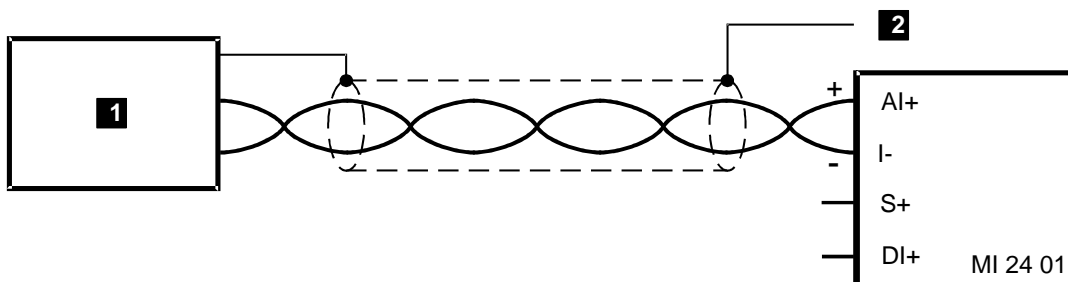


- 1** Экранирование кабеля
- 2** Заземляющая скоба

- 3** Кабельный

Рис. 6: Подключение экранирования к решетке заземления F60

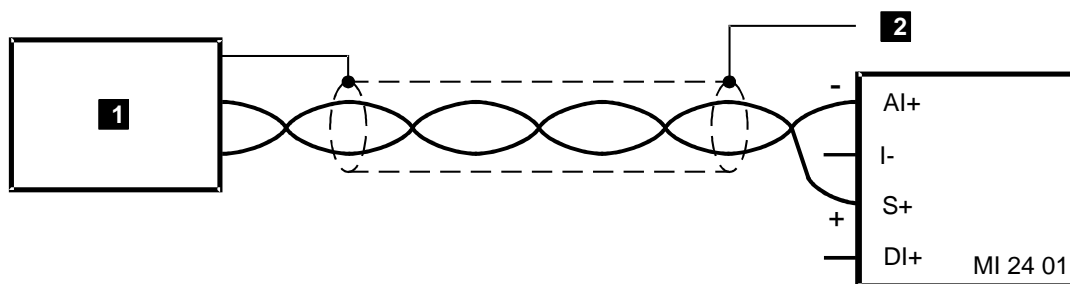
4.5.2 Примеры подключения



- 1** Источник тока

- 2** Решетка заземления F60

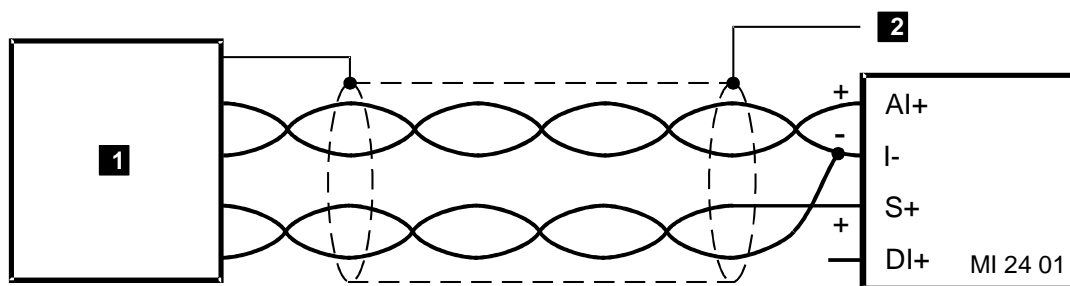
Рис. 7: Подключение к источнику тока



1 Трансмиттер

2 Решетка заземления F60

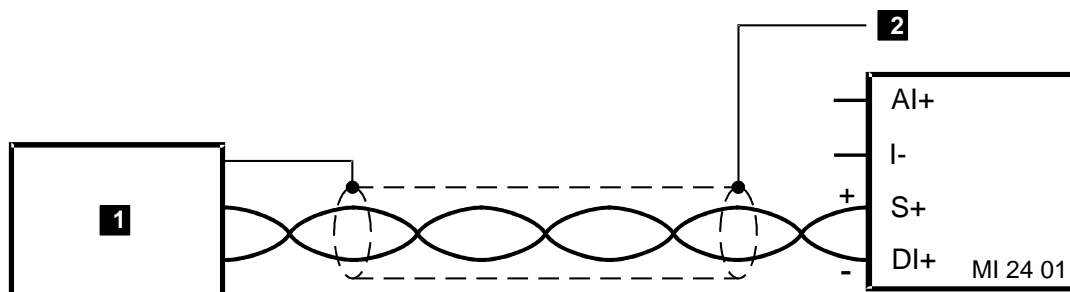
Рис. 8: Подключение к двухпроводному трансмиттеру



1 Трансмиттер

2 Решетка заземления F60

Рис. 9: Подключение к трехпроводному трансмиттеру



1 Инициатор

2 Решетка заземления F60

Рис. 10: Подключение к инициатору

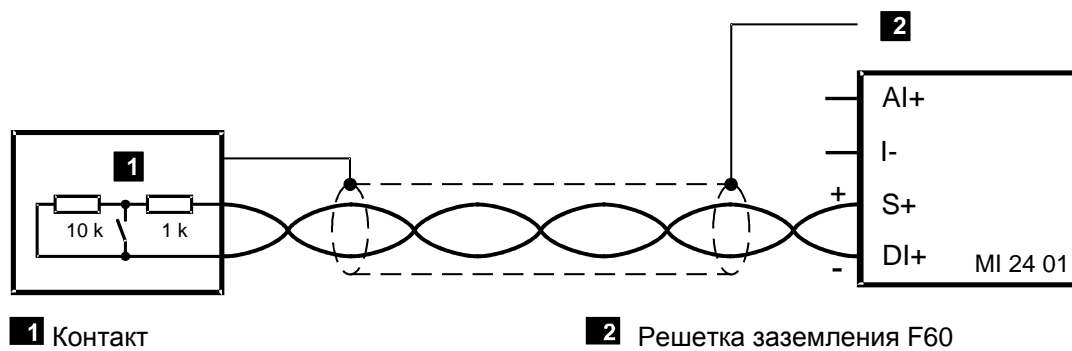


Рис. 11: Подключение к механическому контакту

i

С учетом сохранения функции безопасности все прочие неописанные здесь виды применения считаются недопустимыми.

5 Эксплуатация

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

5.1 Обслуживание

Обслуживание системы управления во время эксплуатации не требуется.

5.2 Диагностика

Первичная диагностика выполняется путем анализа светодиодов на передней панели — см. главу 3.4.3.

Считывание истории диагностики модуля может выполняться дополнительно с помощью инструмента программирования SILworX.

6 Текущий ремонт

В режиме обычной эксплуатации не требует мероприятий по текущему ремонту.

При возникновении неисправностей замените устройство или модуль идентичным либо вариантом замены, одобренным HIMA.

Ремонт устройства или модуля может производиться только поставщиком.

6.1 Ошибки

По реакции на ошибки аналоговых входов см. главу 3.1.1.1.

По реакции на ошибки цифровых входов см. главу 3.1.2.1.

ПРИМЕЧАНИЯ



В случае ошибки необходимо заменить модуль, чтобы обеспечить безопасность установки.

Замена модуля может производиться только при выключенном напряжении.

i

Не допускается извлечение или вставка модуля во время эксплуатации!

Замена имеющегося модуля или вставка нового осуществляется в соответствии с описанием в главе 4.1.1.

6.2 Мероприятия по текущему ремонту

Для модульной системы F60 изредка требуется проводить следующие мероприятия:

- Загрузка операционной системы, если требуется новая версия
- Выполнение повторной проверки

6.2.1 Загрузка операционной системы

В рамках совершенствования продукта фирма HIMA продолжает разработку операционной системы центрального модуля F60. Компания HIMA рекомендует использовать запланированное время простоя установки для загрузки в систему управления F60 актуальной версии операционной системы.

Предварительно следует проверить воздействие версии операционной системы на систему на основании списка версий!

Операционная система загружается с помощью инструмента программирования.

До начала загрузки система управления F60 должна находиться в состоянии STOP (см. сообщение в инструменте программирования). В противном случае следует остановить систему управления F60.

Более подробная информация представлена в документации инструмента программирования и в руководстве модульная система F60 (HIMatrix System Manual Modular System F60 HI 800 391 RU).

6.2.2 Повторная проверка

Устройства и модули HIMatrix подлежат повторной проверке (proof test) каждые 10 лет. Более подробную информацию можно найти в руководстве по безопасности (HIMatrix Safety Manual HI 801 393 RU).

7 Вывод из эксплуатации

Чтобы вывести модуль из эксплуатации, следует отключить подачу питающего напряжения на модуль питания PS 01. Затем можно отсоединить вставные винтовые клеммы для входов и выходов и кабель Ethernet.

8 Транспортировка

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

Хранить компоненты HIMatrix всегда в оригинальной упаковке. Она одновременно является защитой от электростатического разряда. Только упаковки продукта недостаточно для осуществления транспортировки.

9 Утилизация

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

Все материалы подлежат экологически чистой утилизации.



Приложение

Глоссарий

Обозначение	Описание
AI	Analog input, аналоговый вход
AO	Analog output, аналоговый выход
ARP	Address resolution protocol: сетевой протокол для присвоения сетевых адресов аппаратным адресам
COM	Коммуникационный модуль
CRC	Cyclic redundancy check, контрольная сумма
DI	Digital input, цифровой вход
DO	Digital output, цифровой выход
ELOP II Factory	Инструмент программирования для систем HIMatrix
EMC	Electromagnetic compatibility, электромагнитная совместимость
EN	Европейские нормы
ESD	Electrostatic discharge, электростатическая разгрузка
FB	Fieldbus, полевая шина
FBD	Function block diagrams, язык функциональных модулей
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), ПК с SILworX или ELOP II Factory
PE	Protective Earth: защитное заземление
R	Read: системная переменная/сигнал посылает значение, например, в пользовательскую программу
R/W	Read/Write, чтение/запись (заголовок столбца для типа системной переменной/сигнала)
Rack ID	Идентификация основного носителя (номер)
SFF	Safe failure fraction, доля безопасных сбоев
SIL	Safety integrity level, уровень совокупной безопасности (согл. IEC 61508)
SILworX	Инструмент программирования для систем HIMatrix
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: системная переменная/сигнал получает значение, например, от прикладной программы
Watchdog (WD)	Контроль времени для модулей или программ. При превышении показателя контрольного времени модуль или программа выполняют контрольную остановку.
WDT	Watchdog time, время сторожевого устройства
w _{ss}	Значение от пика до пика (Peak-to-peak value) общих составляющих переменного напряжения
Адрес MAC	Адрес аппаратного обеспечения сетевого подключения (media access control)
без обратного воздействия на источник	Предположим, к одному и тому же источнику (например, трансмиттеру) подключены два входных контура. В этом случае входной контур обозначается как контур <i>без обратного воздействия на источник</i> , если он не искажает сигналы другого входного контура.
БСНН	Safety extra low voltage, защитное пониженное напряжение
ЗСНН	Protective extra low voltage, пониженное напряжение с безопасным размыканием
ПЭС	Programmable electronic system, программируемая электронная система

Перечень изображений

Рис. 1:	Образец заводской таблички	12
Рис. 2:	Блок-схема	13
Рис. 3:	Вид спереди	14
Рис. 4:	Обозначение разъемов модуля MI 24 01	21
Рис. 5:	Табличка условий эксплуатации во взрывоопасной зоне	26
Рис. 6:	Подключение экранирования к решетке заземления F60	35
Рис. 7:	Подключение к источнику тока	35
Рис. 8:	Подключение к двухпроводному трансмиттеру	36
Рис. 9:	Подключение к трехпроводному трансмиттеру	36
Рис. 10:	Подключение к инициатору	36
Рис. 11:	Подключение к механическому контакту	37

Перечень таблиц

Таблица 1:	Инструменты программирования для HIMatrix F60	5
Таблица 2:	Дополнительные документы	6
Таблица 3:	Условия окружающей среды	9
Таблица 4:	Доступные варианты	12
Таблица 5:	Индикация состояния	15
Таблица 6:	Индикация светодиодов входа/выхода	15
Таблица 7:	Выходы для питания трансмиттера и инициатора	15
Таблица 8:	Данные о продукте	16
Таблица 9:	Технические характеристики аналоговых входов	17
Таблица 10:	Значения настройки для аналоговых входов	17
Таблица 11:	Технические данные цифровых входов	17
Таблица 12:	Значения настройки для цифровых входов	18
Таблица 13:	Технические характеристики выходов питания	18
Таблица 14:	Данные о продукте MI 24 014	18
Таблица 15:	Диапазон значений аналоговых входов	20
Таблица 16:	Назначение выводов каналов 1...8	22
Таблица 17:	Назначение выводов каналов 9...16	23
Таблица 18:	Назначение выводов каналов 17...24	24
Таблица 19:	Характеристики клеммных штекеров	25
Таблица 20:	Слоты для модулей	28
Таблица 21:	SILworX — системные параметры аналоговых и цифровых выходов, вкладка Module	30
Таблица 22:	SILworX — системные параметры аналоговых и цифровых выходов, вкладка MI 24 01_1: Channels	31
Таблица 23:	Системные сигналы аналоговых и цифровых входов ELOP II Factory	34

Индекс

Блок-схема.....	13	цифровые выходы	11
Вид спереди.....	14	Реакция на ошибку	
Диагностика	38	аналоговые входы	11
Обеспечение безопасности.....	11	Светодиоды	15
Перенапряжение	25	Технические данные	16
Реакции на ошибку		Управление линией	29



SAFETY
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl, Germany

Тел.: +49-6202-709-0

Факс: +49-6202-709-107

Эл. почта: info@hima.com · Веб-сайт: www.hima.com

(1545)