

HIMatrix

Безопасная система управления

Руководство F35 03



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

Тел.: +49 6202 709 0

Факс: +49-6202-709-107

Эл. почта: info@hima.com

| Оригинал на немецком языке | Описание |
|--------------------------------|---|
| HI 800 476 D, Rev. 2.00 (1334) | Перевод на русский язык с немецкого оригинала |

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Введение | 7 |
| 1.1 | Структура и использование руководства | 7 |
| 1.2 | Целевая аудитория | 7 |
| 1.3 | Оформление текста | 8 |
| 1.3.1 | Указания по безопасности | 8 |
| 1.3.2 | Указания по применению | 9 |
| 2 | Безопасность | 10 |
| 2.1 | Применение по назначению | 10 |
| 2.1.1 | Условия окружающей среды | 10 |
| 2.1.2 | Меры по защите от электростатического разряда | 10 |
| 2.2 | Остаточный риск | 11 |
| 2.3 | Меры безопасности | 11 |
| 2.4 | Информация об аварийных ситуациях | 11 |
| 3 | Описание продукта | 12 |
| 3.1 | Обеспечение безопасности | 12 |
| 3.1.1 | Безопасные цифровые входы | 12 |
| 3.1.1.1 | Реакция при обнаружении ошибки | 13 |
| 3.1.1.2 | Управление линией | 13 |
| 3.1.2 | Безопасные цифровые выходы | 14 |
| 3.1.2.1 | Реакция при обнаружении ошибки | 15 |
| 3.1.3 | Безопасный счетчик | 15 |
| 3.1.3.1 | Реакция при обнаружении ошибки | 15 |
| 3.1.4 | Безопасные аналоговые входы | 16 |
| 3.1.4.1 | Контроль внешних соединений цифровых выходов | 17 |
| 3.1.4.2 | Реакция при обнаружении ошибки | 18 |
| 3.2 | Оснащение и объем поставки | 18 |
| 3.2.1 | IP-адрес и ID системы (SRS) | 18 |
| 3.3 | Заводская табличка | 19 |
| 3.4 | Конструкция | 20 |
| 3.4.1 | Светодиодная индикация | 21 |
| 3.4.1.1 | Светодиод рабочего напряжения | 21 |
| 3.4.1.2 | Системные светодиоды | 22 |
| 3.4.1.3 | Светодиоды коммуникации | 23 |
| 3.4.1.4 | Светодиоды входов/выходов | 23 |
| 3.4.1.5 | Светодиоды полевой шины | 23 |
| 3.4.2 | Коммуникация | 24 |
| 3.4.2.1 | Подключения для связи Ethernet | 24 |
| 3.4.2.2 | Используемые сетевые порты для связи Ethernet | 25 |
| 3.4.2.3 | Разъемы для связи с полевой шиной | 25 |
| 3.4.3 | Режимы работы счетчиков | 26 |
| 3.4.3.1 | Функция счета 1 (в зависимости от входного сигнала направления счета) | 26 |
| 3.4.3.2 | Функция счета 2 (независимо от входного сигнала направления счета) | 26 |
| 3.4.3.3 | Режим декодирования для кода Грея | 27 |
| 3.4.3.4 | Сравнение используемых кодов | 27 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.4.4 | Кнопка сброса | 28 |
| 3.4.5 | Встроенные аппаратные часы | 28 |
| 3.5 | Данные о продукте | 29 |
| 3.5.1 | Данные о продукте F35 034 | 32 |
| 3.6 | Сертификаты HIMatrix F35 03 | 33 |
| 4 | Ввод в эксплуатацию | 34 |
| 4.1 | Установка и монтаж | 34 |
| 4.1.1 | Подключение цифровых входов | 34 |
| 4.1.2 | Подключение цифровых выходов | 35 |
| 4.1.3 | Подключение счетчиков | 35 |
| 4.1.4 | Подсоединение аналоговых входов | 36 |
| 4.1.4.1 | Переходник с шунтом | 37 |
| 4.1.5 | Клеммный штекер | 37 |
| 4.2 | Регистрация событий (SOE) | 38 |
| 4.3 | Конфигурация в SILworX | 39 |
| 4.3.1 | Процессорный модуль | 39 |
| 4.3.1.1 | Вкладка Module | 39 |
| 4.3.1.2 | Вкладка Routings | 41 |
| 4.3.1.3 | Вкладка Ethernet Switch | 42 |
| 4.3.1.4 | Вкладка VLAN (port-based VLAN) | 42 |
| 4.3.1.5 | Вкладка LLDP | 43 |
| 4.3.1.6 | Вкладка Mirroring | 43 |
| 4.3.2 | Коммуникационный модуль | 43 |
| 4.3.3 | Параметры и коды ошибок входов и выходов | 44 |
| 4.3.4 | Цифровые выходы F35 | 44 |
| 4.3.4.1 | Вкладка Module | 44 |
| 4.3.4.2 | Вкладка DO 8: Channels | 45 |
| 4.3.5 | Счетчик F35 | 46 |
| 4.3.5.1 | Вкладка Module | 46 |
| 4.3.5.2 | Вкладка HSC 2: Channels | 47 |
| 4.3.6 | Аналоговые и цифровые входы F35 | 48 |
| 4.3.6.1 | Вкладка Module | 48 |
| 4.3.6.2 | Вкладка MI 24/8: AI Channels | 49 |
| 4.3.6.3 | Вкладка MI 24/8: DI Channels | 50 |
| 4.4 | Варианты подключения | 51 |
| 4.4.1 | Подключаемые контактные датчики на аналоговых входах | 51 |
| 4.4.1.1 | Пороги переключения аналоговых входов для контактных датчиков | 52 |
| 4.4.1.2 | Пороги переключения для контроля питания | 52 |
| 4.4.2 | Подключаемые контактные датчики на цифровых входах | 53 |
| 4.4.2.1 | Подключаемый контактный датчик с сопротивлением 2 кОм и 22 кОм | 53 |
| 4.4.2.2 | Подключаемый контактный датчик с сопротивлением 2,1 кОм и 22 кОм | 55 |
| 5 | Эксплуатация | 56 |
| 5.1 | Обслуживание | 56 |
| 5.2 | Диагностика | 56 |
| 6 | Текущий ремонт | 57 |
| 6.1 | Ошибки | 57 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 6.2 | Мероприятия по текущему ремонту | 57 |
| 6.2.1 | Загрузка операционной системы | 57 |
| 6.2.2 | Повторная проверка | 57 |
| 7 | Вывод из эксплуатации | 58 |
| 8 | Транспортировка | 59 |
| 9 | Утилизация | 60 |
| | Приложение | 61 |
| | Глоссарий | 61 |
| | Перечень изображений | 62 |
| | Перечень таблиц | 63 |
| | Индекс | 65 |

1 Введение

В данном руководстве описаны технические характеристики устройства и его использование. 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 HIMatrix.

Руководство включает в себя следующие основные главы:

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

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 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 |
| Communication Manual | Описание протоколов передачи данных, ComUserTask и их проектирование в SILworX | HI 801 062 RU |
| SILworX Online Help | Управление SILworX | - |
| SILworX First Steps Manual | Введение в SILworX на примере системы HIMax | HI 801 301 RU |

Таблица 1: Дополнительные документы

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 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

УКАЗАНИЕ



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 2: 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.

УКАЗАНИЕ



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

Безопасная система управления **F35 03** представляет собой компактную систему в металлическом корпусе с 24 цифровыми входами, 8 цифровыми выходами, 2 счетчиками и 8 аналоговыми входами.

Система управления доступна в различных вариантах модели, см. главу Таблица 5.

Конфигурация осуществляется с помощью инструмента программирования SILworX, см. главу 4.3.

Устройство дает возможность регистрации событий — SOE (Sequence of Events Recording), см. главу 4.2. Устройство поддерживает многозадачность и перезагрузку. Более подробно см. в руководстве по компактным системам (HIMatrix System Manual Compact Systems HI 800 394 RU).

i

Регистрация событий, многозадачность и перезагрузка возможны только при наличии лицензии.

Устройство сертифицировано по стандарту TÜV для приложений по обеспечению безопасности до уровня SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511 и IEC 62061), кат. 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

Система управления имеет безопасные цифровые входы и выходы, безопасные счетчики и безопасные аналоговые входы.

3.1.1 Безопасные цифровые входы

Система управления оснащена 24 цифровыми входами. Светодиод сигнализирует состояние входа (HIGH, LOW).

i

Светодиоды для индикации состояния цифровых входов включаются программой только в том случае, если F35 находится в состоянии RUN.

Входные сигналы регистрируются аналоговым способом и предоставляются программе в качестве значения INT от 0–3000 (0–30 В).

i

Цифровые входы не могут использоваться в качестве безопасных аналоговых входов!

Посредством устанавливаемых предельных значений образуются значения BOOL.

По умолчанию установлены следующие значения:

Низкий уровень: < 7 В

Высокий уровень: > 13 В

Настройка порогов осуществляется с помощью системных параметров, см. Таблица 44. Интервал порогов должен составлять не менее 2 В.

Ко входам могут подключаться контактные датчики без собственного электропитания или источники напряжения сигнала. Беспотенциальные контактные датчики без собственного электропитания снабжаются посредством внутренних источников напряжения 24 В

с защитой от короткого замыкания (LS+). Каждый из них снабжает группу из восьми контактных датчиков. Подключение осуществляется, как описано на Рис. 1.

Для источников напряжения сигнала опорный потенциал должен соединяться с опорным потенциалом входа (L-), см. Рис. 1.

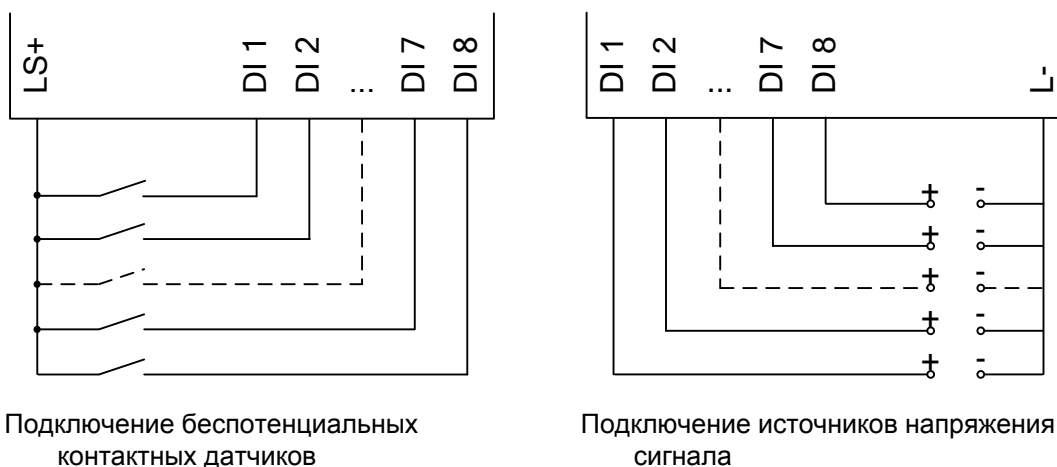


Рис. 1: Способы подключения источника сигнала к безопасным цифровым входам

Для внешней проводки и подключения датчиков следует применять принцип тока покоя. В качестве безопасного состояния в случае ошибки для входных сигналов принимается обесточенное состояние (низкий уровень).

Контроль внешних соединений не выполняется, поэтому обрыв линии воспринимается в ПЛК как безопасный низкий уровень.

3.1.1.1 Реакция при обнаружении ошибки

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

Устройство активирует светодиод *FAULT*.

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.

3.1.1.2 Управление линией

Устройство распознавания замыкания и обрыва линии, например, для входов для автоматического останова по кат. 4 и PL e согласно EN ISO 13849-1, не может параметрироваться для системы F35.

Возможен контроль цифровых выходов, см. главу 3.1.4.1.

3.1.2 Безопасные цифровые выходы

Система управления оснащена 8 цифровыми выходами. Светодиод сигнализирует состояние выхода (HIGH, LOW).

Нагрузка выходов 1...3 и 5...7 при максимальной температуре окружающей среды может составлять 0,5 А, нагрузка выходов 4 и 8 – соответственно по 1 А, при температуре окружающей среды до 50 °С – соответственно по 2 А.

Для F35 034 в диапазоне температуры 60...70 °С все выходы могут получать нагрузку 0,5 А, см. Таблица 23.

При перегрузке отключается один или несколько выходов сразу. Если перегрузка устранена, то выходы автоматически снова включаются, см. Таблица 21.

Подключенные к выходу внешние соединения не контролируются на обрыв, однако при обнаружении короткого замыкания выдается сигнал.

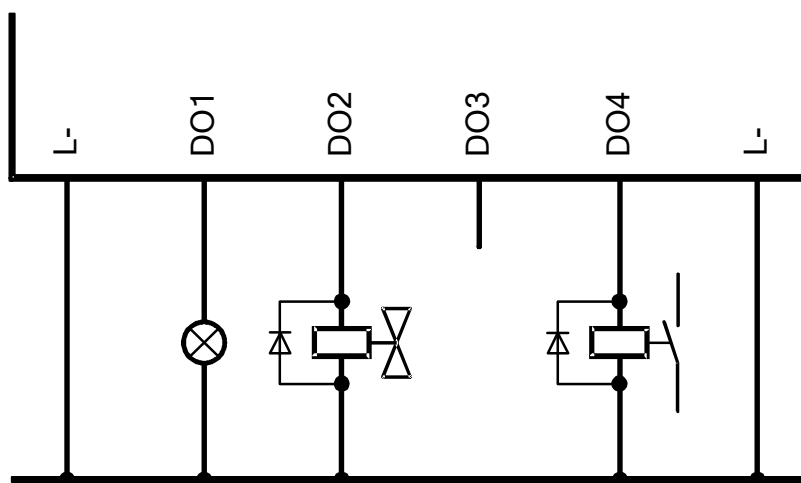


Рис. 2: Подключение исполнительных элементов к выходам

Избыточное соединение двух выходов должно выполняться только с применением развязывающих диодов.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Чтобы обеспечить срабатывание встроенного блока схемной защиты, при подключении нагрузки к однополюсному переключаемому выходу обязательно выполнить двухполюсное подключение с использованием соответствующего минуса опорного потенциала L- используемой группы каналов.

Подключение индуктивных нагрузок можно выполнять без гасящего диода на нагрузке. Однако для подавления напряжения помех настоятельно рекомендуется использовать включенный непосредственно на нагрузке защитный диод.

3.1.2.1 Реакция при обнаружении ошибки

Если устройство определяет ошибочный сигнал на цифровом выходе, оно переводит выход с помощью ключа безопасности в безопасное (обесточенное) состояние.

При ошибке устройства отключаются все цифровые выходы.

В обоих случаях устройство активирует светодиод *FAULT*.

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

3.1.3 Безопасный счетчик

Система управления оснащена двумя независимыми счетчиками, входы которых конфигурируются для уровней напряжения 5 В или 24 В.

Необходимый уровень напряжения определяется с помощью системного параметра *Counter[0x].5/24V Mode*.

Вход А является входом счетчика, В – входом управления направлением счета, а при помощи входа Z (установка нуля) возможен сброс.

В качестве альтернативы все входы могут быть входами с 3-битным кодом Грея (для режима декодирования).

Возможна реализация следующих режимов работы:

- Функция счета 1 (в зависимости от входного сигнала направления счета)
- Функция счета 2 (независимо от входного сигнала направления счета)
- Режим декодирования при подключенном абсолютном датчике угловых перемещений

Конфигурация счетчиков описывается в главе 3.4.3.

Безопасный счетчик имеет разрешение 24 бит, максимальное показание счетчика составляет $2^{24} - 1$ (= 16 777 215).

3.1.3.1 Реакция при обнаружении ошибки

Если устройство определяет в компоненте счетчика ошибку, то прикладная программа устанавливает для анализа бит состояния.

Устройство активирует светодиод *FAULT*.

Прикладная программа наряду с битом состояния должна учитывать соответствующий код ошибки.

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

3.1.4 Безопасные аналоговые входы

Система управления имеет восемь аналоговых входов с линиями питания трансмиттеров для униполярного измерения напряжений 0...10 В, относящихся к L-. При помощи шунта можно также измерять ток 0...20 мА.

| Входные каналы | Полярность | Ток, напряжение | Диапазон предоставляемых значений в приложении | | Точность с учетом сохранения функции безопасности |
|--|------------|-----------------|---|--|---|
| | | | FS1000 ¹⁾ | FS2000 ¹⁾ | |
| 8 | униполярн | 0...+10 В | 0...1000 | 0...2000 | 2 % |
| 8 | униполярн | 0...20 мА | 0...500 ²⁾ 0...1000 ³⁾ | 0...1000 ²⁾ 0...2000 ³⁾ | 2 % |
| ¹⁾ настраивается с помощью выбора типа в инструменте программирования ²⁾ с внешним переходником с шунтом Z 7301, см. 4.1.4.1 ³⁾ с внешним переходником с шунтом Z 7302, см. 4.1.4.1 | | | | | |

Таблица 3: Входные значения аналоговых входов

Диапазон предоставляемых значений напряжения и тока зависит от настройки свойств системы управления.

В инструменте программирования SiLworX во вкладке Module (модуль цифровых и аналоговых входов MI 24/8) может настраиваться системный параметр *FS 1000/FS 2000*. В зависимости от выбора для системного параметра -> *Value [INT]* получают различные разрешения в прикладной программе, см. главу 4.3.6.1. Для контроля параметра -> *Value [INT]* в прикладной программе должен выполняться анализ кода в системном сигнале *AI.Error Code*.

Входные сигналы анализируются исходя из принципа тока покоя.

К аналоговым входам могут подключаться только экранированные кабели длиной макс. 300 м. 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.

Неиспользуемые аналоговые входы необходимо замкнуть накоротко.

При обрыве линии во время измерения напряжения (контроль линий не осуществляется) на высокоомных входах обрабатываются произвольные входные сигналы. Полученное на основании этого колеблющегося входного напряжения значение сигнала не является достоверным. Поэтому для входов напряжения к каналам подключается оконечная нагрузка с сопротивлением 10 кОм. При этом следует учитывать внутреннее сопротивление источника.

При измерении тока при помощи параллельно подключенного шунта сопротивление 10 кОм не требуется.

Аналоговые входы имеют общий опорный потенциал L-.

Аналоговые входы сконструированы таким образом, чтобы точность измерений не выходила за предел допускаемой основной погрешности более 10 лет. Каждые 10 лет необходимо проводить повторную проверку (Proof Test).

3.1.4.1 Контроль внешних соединений цифровых выходов

Цифровые выходы могут с помощью аналоговых входов контролироваться на обрыв и замыкание линии (контроль линий).

Предлагаемая на Рис. 3 схема для контроля обрыва и замыкания линии соответствует требованиям обеспечения уровня совокупной безопасности SIL 3. При этом питающее напряжение S1 дополнительно контролируется через цифровой вход DI.

Исполнительный элемент (напр., магнитный клапан) при таком применении подключается к цифровому выходу между DO и L-.

Все указанные дополнительные детали следует размещать непосредственно на клеммах.

Реакция на ошибку обрыва или замыкания линии должна определяться в прикладной программе.

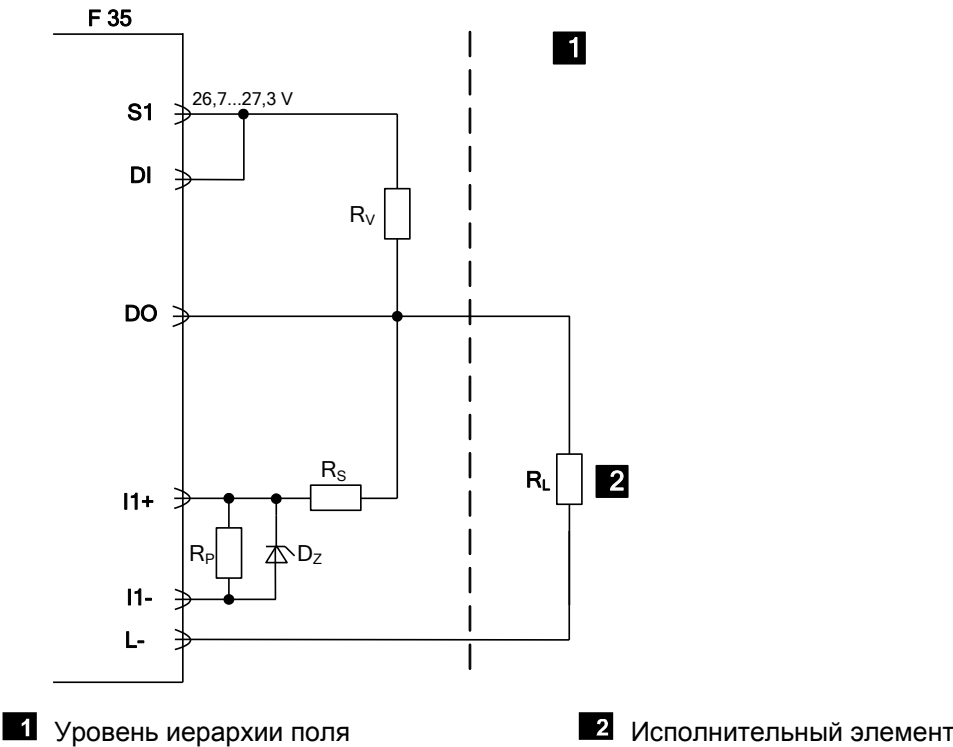


Рис. 3: Схема соединений для контроля линии

| Обозначение | Значение | Описание |
|-------------|-------------------------|---|
| R_V | 2,0 кОм / 0,5 Вт | Сопротивление |
| R_S | 2,0 кОм / 0,5 Вт | Сопротивление |
| R_P | 100 кОм | Сопротивление |
| D_Z | 11 В \pm 5 % / 0,3 Вт | Защитный диод |
| R_L | 75 Ом | Нагрузочное сопротивление (напр., магнитный клапан) |

Таблица 4: Значения для схемы соединений для контроля линии

3.1.4.2 Реакция при обнаружении ошибки

Если устройство определяет на аналоговом входе ошибку, устанавливается параметр *AI.Error Code* > 0. Если речь идет об ошибке устройства, в SILworX устанавливается системный параметр *Module Error Code* > 0.

В обоих случаях устройство активирует светодиод *FAULT*.

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.

3.2 Оснащение и объем поставки

В следующей таблице приведены доступные варианты системы управления:

| Обозначение | Описание |
|--------------------|---|
| F35 03 SILworX | Система управления (24 цифровых входа, 8 цифровых выходов, 2 счетчика, 8 аналоговых входов), Рабочая температура 0...+60 °C, для инструмента программирования SILworX |
| F35 034 SILworX | Система управления (24 цифровых входа, 8 цифровых выходов, 2 счетчика, 8 аналоговых входов), 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, для инструмента программирования SILworX |

Таблица 5: Доступные варианты

3.2.1 IP-адрес и ID системы (SRS)

Вместе с устройством поставляется прозрачная наклейка, на которой можно написать IP-адреса ЦПУ и COM и ID системы (SRS, System.Rack.Slot) после изменения.

Значение по умолчанию для IP-адреса ЦПУ: 192.168.0.99

Значение по умолчанию для IP-адреса COM: 192.168.0.100

Значение по умолчанию для SRS: 60 000.0.0

Запрещается закрывать наклейками вентиляционные щели на корпусе устройства.

Изменение IP-адреса и ID системы описано в руководстве *Первые шаги по SILworX* (SILworX First Steps Manual HI 801 301 RU).

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

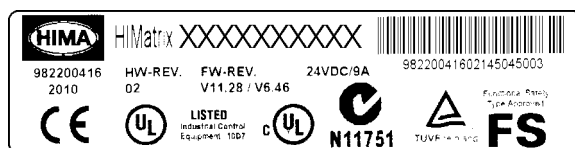


Рис. 4: Образец заводской таблички

3.4 Конструкция

В главе «Конструкция» описан внешний вид и функции системы управления, а также подключения к коммуникации.

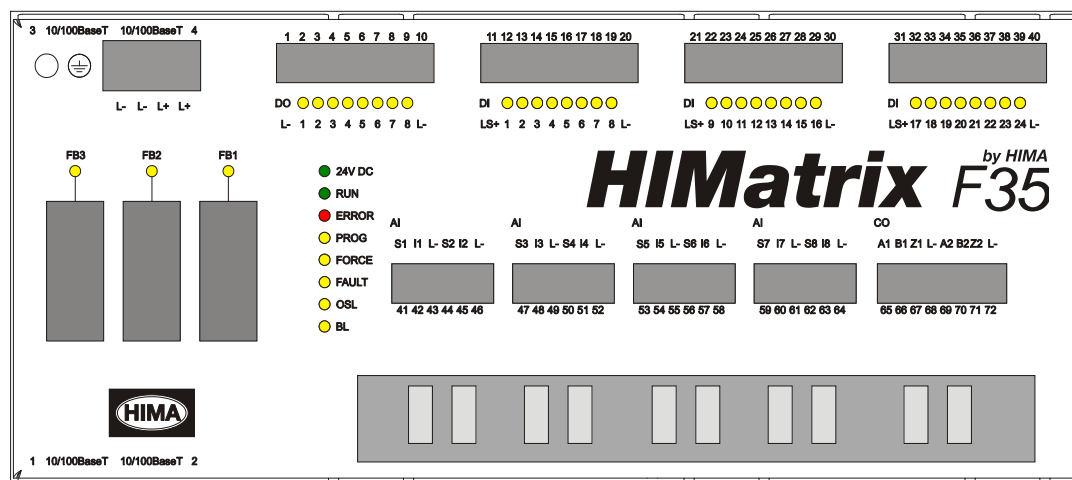
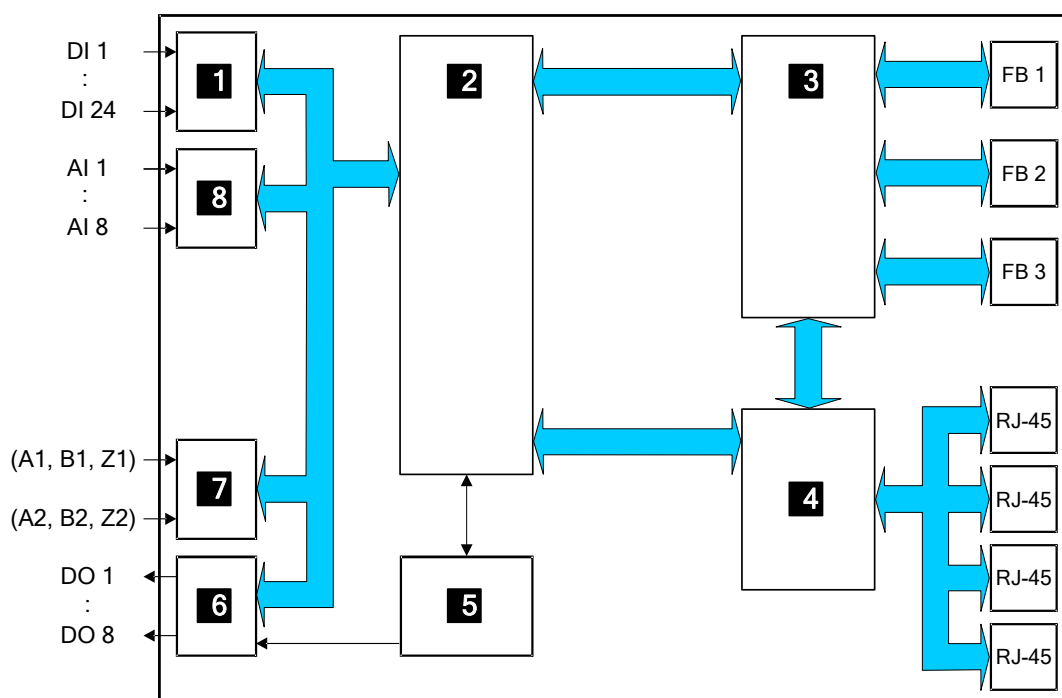


Рис. 5: Вид спереди



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 Цифровые входы | 5 Сторожевое устройство |
| 2 Процессорная система по обеспечению безопасности (CPU) | 6 Цифровые выходы |
| 3 Система связи (COM) | 7 Счетчики, двухканальные |
| 4 Сетевой коммутатор | 8 Аналоговые входы |

Рис. 6: Блок-схема

3.4.1 Светодиодная индикация

Светодиоды отображают рабочее состояние системы управления. Светодиодные индикаторы подразделяются следующим образом:

- Светодиод рабочего напряжения
- Системные светодиоды
- Светодиод коммуникации
- Светодиоды входов/выходов
- Светодиоды полевой шины

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 | долго (ок. 600 мс) в состоянии вкл, долго (ок. 600 мс) в состоянии выкл |
| Мигание-х | Связь по локальной сети Ethernet: вспышка в такт передаче данных |

Таблица 6: Частота мигания светодиодов

3.4.1.1 Светодиод рабочего напряжения

Светодиод рабочего напряжения не зависит от используемой операционной системы CPU.

| Светодиод | Цвет | Состояние | Значение |
|--------------------|---------|-----------|--|
| 24 В пост. тока | Зеленый | On | Имеется рабочее напряжение 24 В пост. тока |
| | | Off | Отсутствует рабочее напряжение |

Таблица 7: Индикация рабочего напряжения

3.4.1.2 Системные светодиоды

При загрузке устройства одновременно загораются все светодиоды.

| Светодиод | Цвет | Состояние | Значение |
|-----------|---------|-----------|---|
| RUN | Зеленый | On | <ul style="list-style-type: none"> Устройство в режиме RUN, нормальный режим. Загруженная прикладная программа выполняется |
| | | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> Устройство в состоянии STOP Загружается новая операционная система. |
| | | Off | Устройство не в состоянии RUN или STOP. |
| ERR | Красный | On | Отсутствует лицензия для дополнительных функций (протоколы обмена данными, перезагрузка); работа в тестовом режиме. |
| | | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> Устройство в состоянии ERROR STOP. Внутренняя ошибка, обнаруженная в результате самодиагностики, например неисправность аппаратного обеспечения или неисправность электропитания. Повторный запуск процессорной системы возможен только посредством команды PADT (перезагрузка). Ошибка при загрузке операционной системы |
| | | Off | Ошибки не обнаружены. |
| PROG | Желтый | On | <ul style="list-style-type: none"> В устройство загружается новая конфигурация. Загружается новая операционная система. Изменение времени сторожевого устройства или безопасного времени. Проверка на двойной IP-адрес. Изменение SRS. |
| | | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> Перезагрузка выполняется Обнаружен двойной IP-адрес. ¹⁾ PROFINET получил запрос идентификации. ¹⁾ |
| | | Off | Не произошло ни одного из описанных событий. |
| FORCE | Желтый | On | Инициализация подготовлена: переключатель инициализации переменной установлен, главный выключатель инициализации еще деактивирован. Устройство в состоянии RUN или STOP. |
| | | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> Инициализация активирована: по меньшей мере одна локальная или глобальная переменная приняла значение инициализации. Обнаружен двойной IP-адрес. ¹⁾ PROFINET получил запрос идентификации. ¹⁾ |
| | | Off | Не произошло ни одного из описанных событий. |
| FAULT | Желтый | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> Новая операционная система искажена (после загрузки). Ошибка при загрузке новой операционной системы. Ошибка в загруженной конфигурации. Обнаружена как минимум одна ошибка входов/выходов. Обнаружен двойной IP-адрес. ¹⁾ PROFINET получил запрос идентификации. ¹⁾ |
| | | Off | Не произошла ни одна из описанных ошибок. |

| Светодиод | Цвет | Состояние | Значение |
|-----------|--------|-----------|---|
| OSL | Желтый | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> Активен аварийный загрузчик операционной системы. Обнаружен двойной IP-адрес. ¹⁾ PROFINET получил запрос идентификации. ¹⁾ |
| | | Off | Не произошло ни одного из описанных событий. |
| BL | Желтый | Мигание1 | <ul style="list-style-type: none"> OS и OSL Binary неисправны либо ошибка аппаратного обеспечения INIT_FAIL. Ошибка при внешней передаче данных процесса Обнаружен двойной IP-адрес. ¹⁾ PROFINET получил запрос идентификации. ¹⁾ |
| | | Off | Не произошло ни одного из описанных событий. |

¹⁾ При общем мигании светодиодов PROG, FORCE, FAULT, OSL и BL.

Таблица 8: Индикация светодиодов системы

3.4.1.3 Светодиоды коммуникации

Все гнезда подключения RJ-45 оснащены зеленым и желтым светодиодом. Светодиоды сигнализируют следующие состояния:

| Светодиод | Состояние | Значение |
|-----------|-----------|--|
| Зеленый | On | Полнодуплексный режим |
| | Мигание1 | Конфликт IP-адреса, все светодиоды коммуникации мигают |
| | Мигание-x | Конфликт |
| | Off | Полудуплексный режим, конфликта нет |
| Желтый | On | Имеется соединение |
| | Мигание1 | Конфликт IP-адреса, все светодиоды коммуникации мигают |
| | Мигание-x | Активность интерфейса |
| | Off | Отсутствует соединение |

Таблица 9: Индикация Ethernet

3.4.1.4 Светодиоды входов/выходов

| Светодиод | Цвет | Состояние | Значение |
|-----------|--------|-----------|----------------------------------|
| DI 1...24 | Желтый | On | Высокий уровень на входе |
| | | Off | Низкий уровень на входе |
| DO 1...8 | Желтый | On | Высокий уровень (High) на выходе |
| | | Off | Низкий уровень (Low) на выходе |

Таблица 10: Индикация светодиодов входа/выхода

3.4.1.5 Светодиоды полевой шины

Состояние коммуникации через серийные интерфейсы отображается с помощью светодиодов FB1...FB3. Функция светодиодов зависит от используемого протокола.

Функциональное описание светодиодов см. в руководстве по связи (Communication Manual HI 801 062 RU).

3.4.2 Коммуникация

Система управления взаимодействует с устройством удаленного ввода/вывода через **safeethernet**. Характеристики и конфигурация соединений **safeethernet** описаны в руководстве по связи SILworX (Communication Manual HI 801 062 RU).

3.4.2.1 Подключения для связи Ethernet

| Свойство | Описание |
|--|---|
| Port | 4 x RJ-45 |
| Стандарт передачи | 10BASE-T/100BASE-Tx, полу- и полнодуплексный режим |
| Auto Negotiation | да |
| Auto-Crossover | да |
| IP-адрес | Конфигурируется свободно ¹⁾ |
| Subnet Mask | Конфигурируется свободно ¹⁾ |
| Поддерживаемые протоколы | <ul style="list-style-type: none"> Безопасный: safeethernet, PROFI-safe Стандартные протоколы: программирующее устройство (PADT), OPC, Modbus-TCP, TCP-SR, SNTP, ComUserTask, PROFINET |
| ¹⁾ При назначении IP-адресов и масок подсети должны соблюдаться общепринятые правила. | |

Таблица 11: Свойства интерфейсов Ethernet

По два разъема RJ-45 со встроенными светодиодами расположены на верхней и нижней стороне корпуса. Значение светодиодов описывается в главе 3.4.1.3.

Считывание параметров соединения основано на применении MAC-адреса (Media Access Control), задаваемом при изготовлении.

ЦПУ и COM имеют собственный адрес MAC. MAC-адрес ЦПУ указан на наклейке над обоими нижними подключениями RJ-45 (1 и 2).

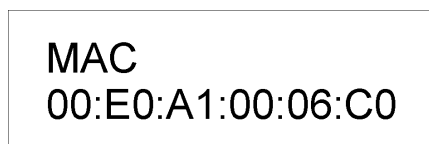


Рис. 7: Образец наклейки с адресом MAC

MAC-адрес COM соответствует MAC-адресу ЦПУ, при этом последний байт увеличивается на 1.

Пример:

MAC-адрес у ЦПУ: 00:E0:A1:00:06:C0

MAC-адрес у COM: 00:E0:A1:00:06:C1

Система управления имеет встроенный сетевой коммутатор для безопасной связи Ethernet. Дальнейшие подробности по темам «сетевой коммутатор» и «**safeethernet**» можно найти в руководстве по компактным системам (HiMatrix System Manual Compact Systems HI 800 394 RU).

3.4.2.2 Используемые сетевые порты для связи Ethernet

| Порты UDP | Использование |
|-------------|---|
| 123 | SNTP (синхронизация по времени между программируемой электронной системой и устройством удаленного ввода/вывода, а также внешними устройствами) |
| 502 | Ведомое устройство Modbus (изменяется пользователем) |
| 6010 | safeethernet и OPC |
| 6005 / 6012 | Если в сети HH не выбрано TCS_DIRECT |
| 8000 | Программирование и управление при помощи SILworX |
| 8004 | Конфигурация удаленного устройства ввода/вывода посредством ПЭС (SILworX) |
| 34 964 | PROFINET Endpointmapper (необходимо для создания соединения) |
| 49 152 | PROFINET сервер RPC |
| 49 153 | PROFINET клиент RPC |

Таблица 12: Используемые сетевые порты (порты UDP)

| Порты TCP | Использование |
|-----------|--|
| 502 | Ведомое устройство Modbus (изменяется пользователем) |
| xxx | TCP-SR задается пользователем |

Таблица 13: Используемые сетевые порты (порты TCP)

i

ComUserTask можно использовать для любого порта, если он еще не занят другим протоколом.

3.4.2.3 Разъемы для связи с полевой шиной

Три 9-полюсных подключения D-Sub находятся на передней части корпуса.

Интерфейсы полевой шины FB1 и FB2 могут оснащаться субмодулями полевой шины. Использование субмодулей полевой шины опционально; они монтируются на заводе-изготовителе. Доступные субмодули полевой шины см. в Руководстве по связи (Communication Manual HI 801 062 RU).

Интерфейсы полевой шины не функциональны без субмодулей полевой шины.

Интерфейс полевой шины FB3 на заводе-изготовителе занят RS485 для Modbus (ведущее или ведомое устройство) или ComUserTask.

3.4.3 Режимы работы счетчиков

Оба счетчика модуля F35 конфигурируются посредством системной переменной, их описание содержится в разделе Таблица 41.

Возможна реализация следующих режимов работы:

- Функция счета 1 (в зависимости от входного сигнала направления счета)
- Функция счета 2 (независимо от входного сигнала направления счета)
- Режим декодирования при подключенном абсолютном датчике угловых перемещений

3.4.3.1 Функция счета 1 (в зависимости от входного сигнала направления счета)

Системная переменная *Counter[0x].Auto.Detection of Rotation Direction* установлена на TRUE, счет с падающим фронтом на входе A1 (A2).

Низкий уровень на входе направления счета B1 (B2) дает инкрементацию (увеличение) показаний счетчика, высокий уровень на входе направления счета B1 (B2) дает декрементацию (уменьшение) показаний счетчика.

В данном режиме работы вход Z1 (Z2) должен быть установлен на высокий уровень. Кратковременный низкий уровень сбрасывает показания счетчика в ноль.

Конфигурация режима счета 1:

| Системная переменная | Значение | Значение |
|---|--------------------------------------|---------------|
| Counter[0x].5/24B Mode | Входы 24 B 5 B | TRUE FALSE |
| Counter[0x].Auto. Detection of Rotation Direction | Счетчик включен в режиме счета 1 | TRUE |
| Counter[0x].Direction | Функция отсутствует | FALSE |
| Counter[0x].Gray Code | Импульсный режим активен | FALSE |
| Counter[0x].Reset | Стандарт Сброс кратковременный | TRUE FALSE |

Таблица 14: Конфигурация режима счета 1

3.4.3.2 Функция счета 2 (независимо от входного сигнала направления счета)

Системная переменная *Counter[0x].Auto.Detection of Rotation Direction* установлена на FALSE, счет с падающим фронтом на входе A1 (A2).

Управление прямым и обратным счетом осуществляется не извне через вход B1 (B2), а через прикладную программу:

Системная переменная *Counter[0x].Direction* установлена на FALSE: инкрементация (увеличение) показаний счетчика, системная переменная *Counter[0x].Direction* установлена на TRUE: декрементация (уменьшение) показаний счетчика.

В данном режиме вход B1 (B2) не имеет функции.

Сброс показаний счетчика в ноль возможен через прикладную программу при помощи системной переменной *Counter[0x].Reset*.

Конфигурация режима счета 2:

| Системная переменная | Значение | Значение |
|---|--------------------------------------|---------------|
| Counter[0x].5/24B Mode | Входы 24 В 5 В | TRUE FALSE |
| Counter[0x].Auto. Detection of Rotation Direction | Счетчик включен в режиме счета 2 | FALSE |
| Counter[0x].Direction | Инкрементация Декрементация | FALSE TRUE |
| Counter[0x].Gray Code | Импульсный режим активен | FALSE |
| Counter[0x].Reset | Стандарт Сброс кратковременный | TRUE FALSE |

Таблица 15: Конфигурация режима счета 2

3.4.3.3 Режим декодирования для кода Грея

При работе с абсолютным датчиком угла поворота, использующим код Грея и подключенным ко входам A1, B1, Z1 (A2, B2, Z2), производится анализ выходного 3-битного кода Грея.

Этот режим работы устанавливается в прикладной программе отдельно для каждого счетчика при помощи системной переменной *Counter[0x].Gray Code*.

Конфигурация режима декодирования:

| Системная переменная | Значение | Значение |
|---|--------------------------------|---------------|
| Counter[0x].5/24B Mode | Входы 24 В 5 В | TRUE FALSE |
| Counter[0x].Auto. Detection of Rotation Direction | Функция счета 1 пассивна | FALSE |
| Counter[0x].Direction | Функция отсутствует | FALSE |
| Counter[0x].Gray Code | Режим декодирования активен | TRUE |
| Counter[0x].Reset | Стандарт (функция отсутствует) | TRUE |

Таблица 16: Конфигурация режима декодирования

3.4.3.4 Сравнение используемых кодов

При эксплуатации счетчика в качестве декодера кода Грея при изменении значения на входах должен изменяться соответственно только один бит.

| 3-битный код Грея | Десятичное значение | Counter[0x].Value |
|-------------------|---------------------|-------------------|
| 000 | 0 | 0 |
| 001 | 1 | 1 |
| 011 | 2 | 3 |
| 010 | 3 | 2 |
| 110 | 4 | 6 |
| 111 | 5 | 7 |
| 101 | 6 | 5 |
| 100 | 7 | 4 |

Таблица 17: Сравнение используемых кодов

3.4.4 Кнопка сброса

Система управления оснащена кнопкой сброса. Потребность в ее использовании возникает только в том случае, если неизвестны имя пользователя или пароль для доступа администратора. Если настроенный IP-адрес системы управления не подходит к PADT (ПК), то установить соединение позволяет запись Route add в ПК.

i

Только варианты модели без защитного лакового покрытия оснащены кнопкой сброса.

Доступ к кнопке возможен через небольшое круглое отверстие на верхней стороне корпуса, прибл. в 5 см от левого края. Нажимать на кнопку следует при помощи стержня из изоляционного материала, чтобы избежать коротких замыканий внутри системы управления.

Сброс осуществляется только в том случае, если происходит перезагрузка системы управления (выключение, включение) и одновременно минимум 20 секунд удерживается нажатой кнопка сброса. Нажатие кнопки во время эксплуатации не оказывает никакого результата.

⚠ ОСТОРОЖНО



Возможно возмущение коммуникации через полевую шину!

Перед включением системы управления с нажатой кнопкой сброса необходимо отсоединить все штекеры полевой шины системы управления, так как в противном случае возможны помехи при связи других участников через полевую шину.

Вновь вставить штекеры полевой шины можно только тогда, когда система управления будет находиться в рабочем состоянии STOP или RUN.

Свойства и поведение системы управления после перезагрузки с нажатой кнопкой сброса:

- Для параметров соединения — IP Address (IP-адрес) и System ID (ID системы) — устанавливаются значения по умолчанию.
- Деактивируются все зарегистрированные ранее доступы пользователей, кроме встроенного заводского доступа *Administrator* с отсутствующим паролем.
- Загрузка прикладной программы или операционной системы с параметрами соединения по умолчанию блокирована!
Загрузка станет возможна только после того, как в системе управления будут заданы параметры соединения и учетные данные пользователя, и будет произведена перезагрузка системы управления.

После повторной перезагрузки без нажатия кнопки сброса становятся действительными параметры соединения (IP-адрес и ID системы) и доступы пользователя:

- Параметры которых были заданы пользователем.
- Введенные перед перезагрузкой с нажатием кнопки сброса, если не выполнялось никаких изменений.

3.4.5 Встроенные аппаратные часы

При отключении питающего напряжения энергии встроенного ионистора Goldcap достаточно, чтобы поддерживать работу встроенных аппаратных часов в течение приблизительно одной недели.

3.5 Данные о продукте

| Общая информация | |
|--|--|
| Общий объем памяти для хранения программ и данных (для всех прикладных программ) | 5 МБ, за вычетом 64 КБ для CRC |
| Время реакции | ≥ 6 мс |
| Интерфейсы Ethernet | 4 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx со встроенным сетевым коммутатором |
| Интерфейсы полевой шины | 3 x D-Sub 9-пол. FB1 и FB2 оснащены субмодулями полевой шины, FB3 с RS485 для Modbus (ведущее или ведомое устройство) или ComUserTask |
| Рабочее напряжение | 24 В пост. тока, $-15 \dots +20$ %, $w_{ss} \leq 15$ %, от блока питания с безопасным разделением согласно требованиям IEC 61131-2 |
| Расход тока | макс. 9 А (с максимальной нагрузкой) Холостой ход: 0,5 А |
| Предохранитель (внешний) | 10 А инерционный (Т) |
| Буфер для даты/времени | Goldcap |
| Рабочая температура | $0 \dots +60$ °C |
| Температура хранения | $-40 \dots +85$ °C |
| Вид защиты | IP20 |
| макс. размеры (без штекера) | Ширина: 257 мм (с винтами корпуса) Высота: 114 мм (с крепежным запором) Глубина: 97 мм (с заземляющим болтом) |
| Масса | прибл. 1,2 кг |

Таблица 18: Данные о продукте

| Цифровые входы | |
|--|---|
| Количество входов | 24 (без гальванического разделения) |
| Вид входа | со снижением тока, 24 В, тип 1 согласно IEC 61131-2 |
| Высокий уровень: Напряжение | параметрируется произвольно до 30 В пост. Тока |
| Расход тока | ок. 3,5 мА при 24 В пост. тока, ок. 4,5 мА при 30 В пост. тока |
| Низкий уровень: Напряжение | параметрируется произвольно до макс. высокого уровня -2 В безопасного допуска и мин. 2 В |
| Расход тока | макс. 1,5 мА (1 мА при 5 В) |
| Входное сопротивление | < 7 кОм |
| Устройство защиты от перенапряжения | -10 В, +35 В |
| Макс. длина линии | 300 м |
| Линия питания | 3 x 20 В/100 мА, с защитой от короткого замыкания |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения при 25 °С, макс. | ±0,2 % от конечного значения |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения по всему диапазону температур, макс. | ±1 % от конечного значения |
| Температурный коэффициент, макс. | ±0,023 %/К от конечного значения |

Таблица 19: Технические данные цифровых входов

| Аналоговые входы | |
|--|---|
| Количество входов | 8 (униполярные, без гальванического разделения) |
| Внешний переходник с шунтом для измерения тока | Z 7301 (250 Ом) Z 7302 (500 Ом) |
| Номинальный диапазон | 0...+10 В пост. тока, 0...+20 мА с шунтом 500 Ом |
| Диапазон использования | -0,1...+11,5 В пост. тока, -0,4...+23 мА с шунтом 500 Ом |
| Входное сопротивление | 1 МОм |
| Внутреннее сопротивление источника сигнала | ≤ 500 Ом |
| Цифровое разрешение | 12 бит |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения при 25 °С, макс. | ±0,1 % от конечного значения |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения по всему диапазону температур, макс. | ±0,5 % от конечного значения |
| Температурный коэффициент, макс. | ±0,011 %/К от конечного значения |
| Точность с учетом сохранения функции безопасности, макс. | ±2 % от конечного значения |
| Обновление значения измерения | один раз в каждом цикле ПЛК |
| Период дискретизации | прибл. 45 мкс |
| Линии питания транзисторов | 8 x 24–28 В/≤ 46 мА, с защитой от короткого замыкания |

Таблица 20: Технические характеристики аналоговых входов

| Цифровые выходы | | |
|-------------------------------|---|--------------|
| Количество выходов | 8 (без гальванического разделения, общий опорный потенциал L-) | |
| Выходное напряжение | L+ минус 2 В | |
| Выходной ток | Каналы 1...3 и 5...7: 0,5 А до 60 °С Выходной ток каналов 4 и 8 зависит от температуры окружающей среды: | |
| | Температура окружающей среды | Выходной ток |
| | < 50 °С | 2 А |
| | 50...60 °С | 1 А |
| Минимальная нагрузка | 2 мА на каждый канал | |
| Внутреннее падение напряжения | макс. 2 В при 2 А | |
| Ток утечки (на уровне Low) | макс. 1 мА при 2 В | |
| Действия при перегрузке | Отключение соответствующего выхода с циклическим повторным включением | |
| Общий выходной ток | макс. 7 А, при превышении отключение всех выходов с циклическим повторным включением | |

Таблица 21: Технические данные цифровых выходов

| Счетчики | |
|-----------------------------------|--|
| Количество счетчиков | 2 (без гальванического разделения) |
| Входы | по 3 в каждом счетчике (A, B, Z) |
| Входные напряжения | 5 В и 24 В |
| Высокий уровень (5 В) | 4...6 В |
| Высокий уровень (24 В) | 13...33 В |
| Низкий уровень (5 В) | 0...0,5 В |
| Низкий уровень (24 В) | -3...+5 В |
| Входные токи | 1,4 мА при 5 В, 6,5 мА при 24 В |
| Входное полное сопротивление | 3,7 кОм |
| Разрешение счетчика | 24 бит |
| Минимальная длительность импульса | 5 мкс |
| Макс. входная частота | 100 кГц (для входного напряжения 5 В и 24 В) |
| Счет импульса | при отрицательном фронте |
| Крутизна фронта | 1 В/мкс |
| Импульсное отношение | 1 : 1 (при 100 кГц) |

Таблица 22: Технические характеристики счетчиков

3.5.1 Данные о продукте F35 034

Вариант модели F35 034 сконструирован для использования в железнодорожных системах. На компоненты электронного оборудования нанесено защитное покрытие.

| F35 034 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|------------------------------|--------------|---------|-----|------------|-----|---------|-------|
| Рабочая температура | -25...+70 °C (Класс температуры T1) | | | | | | | | |
| Выходной ток цифровых выходов | Каналы 1...3 и 5...7: 0,5 А Выходной ток каналов 4 и 8 зависит от температуры окружающей среды: <table border="1"> <tr> <th>Температура окружающей среды</th><th>Выходной ток</th></tr> <tr> <td>< 50 °C</td><td>2 А</td></tr> <tr> <td>50...60 °C</td><td>1 А</td></tr> <tr> <td>> 60 °C</td><td>0,5 А</td></tr> </table> | Температура окружающей среды | Выходной ток | < 50 °C | 2 А | 50...60 °C | 1 А | > 60 °C | 0,5 А |
| Температура окружающей среды | Выходной ток | | | | | | | | |
| < 50 °C | 2 А | | | | | | | | |
| 50...60 °C | 1 А | | | | | | | | |
| > 60 °C | 0,5 А | | | | | | | | |
| Масса | прибл. 1,2 кг | | | | | | | | |

Таблица 23: Данные о продукте F35 034

Система управления F35 034 отвечает условиям по колебаниям и ударам согласно EN 61373, категория 1, класс В.

3.6 Сертификаты HIMatrix F35 03

| HIMatrix F35 | |
|--|---|
| CE | ЭМС |
| TÜV | IEC 61508 1-7:2010 до SIL 3 IEC 61511:2004 EN ISO 13849-1:2008 IEC 62061:2005 EN 50156-1:2004 EN 298:2003 EN 230:2005 |
| Организация пользователей PROFIBUS (PNO) | Test Specification for PROFIBUS DP Slave, версия 3.0, ноябрь 2005 |
| TÜV CENELEC | Применение на железных дорогах EN 50126:1999 до SIL 4 EN 50128:2001 до SIL 4 EN 50129:2003 до SIL 4 |

Таблица 24: Сертификаты

Прочие стандарты безопасности и применения содержатся в сертификате TÜV. Сертификаты и свидетельство ЕС об утверждении типа изделия находятся на веб-сайте компании HIMA по адресу www.hima.com.

4 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию системы управления включает установку и подключение, а также настройку SILworX.

4.1 Установка и монтаж

Монтаж системы управления осуществляется на монтажной шине 35 мм (DIN).

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 Подключение цифровых входов

Цифровые входы подключаются при помощи следующих клемм:

| Клемма | Обозначение | Функция |
|--------|-------------|---------------------------------|
| 11 | LS+ | Питание датчиков входов 1...8 |
| 12 | 1 | Цифровой вход 1 |
| 13 | 2 | Цифровой вход 2 |
| 14 | 3 | Цифровой вход 3 |
| 15 | 4 | Цифровой вход 4 |
| 16 | 5 | Цифровой вход 5 |
| 17 | 6 | Цифровой вход 6 |
| 18 | 7 | Цифровой вход 7 |
| 19 | 8 | Цифровой вход 8 |
| 20 | L- | Опорный потенциал |
| Клемма | Обозначение | Функция |
| 21 | LS+ | Питание датчиков входов 9...16 |
| 22 | 9 | Цифровой вход 9 |
| 23 | 10 | Цифровой вход 10 |
| 24 | 11 | Цифровой вход 11 |
| 25 | 12 | Цифровой вход 12 |
| 26 | 13 | Цифровой вход 13 |
| 27 | 14 | Цифровой вход 14 |
| 28 | 15 | Цифровой вход 15 |
| 29 | 16 | Цифровой вход 16 |
| 30 | L- | Опорный потенциал |
| Клемма | Обозначение | Функция |
| 31 | LS+ | Питание датчиков входов 17...24 |
| 32 | 17 | Цифровой вход 17 |
| 33 | 18 | Цифровой вход 18 |
| 34 | 19 | Цифровой вход 19 |
| 35 | 20 | Цифровой вход 20 |
| 36 | 21 | Цифровой вход 21 |
| 37 | 22 | Цифровой вход 22 |
| 38 | 23 | Цифровой вход 23 |
| 39 | 24 | Цифровой вход 24 |
| 40 | L- | Опорный потенциал |

Таблица 25: Назначение клемм цифровых входов

4.1.2 Подключение цифровых выходов

Цифровые выходы подключаются при помощи следующих клемм:

| Клемма | Обозначение | Функция |
|--------|-------------|--|
| 1 | L- | Опорный потенциал группы каналов |
| 2 | 1 | Цифровой выход 1 |
| 3 | 2 | Цифровой выход 2 |
| 4 | 3 | Цифровой выход 3 |
| 5 | 4 | Цифровой выход 4 (для повышенной нагрузки) |
| 6 | 5 | Цифровой выход 5 |
| 7 | 6 | Цифровой выход 6 |
| 8 | 7 | Цифровой выход 7 |
| 9 | 8 | Цифровой выход 8 (для повышенной нагрузки) |
| 10 | L- | Опорный потенциал группы каналов |

Таблица 26: Назначение клемм цифровых выходов

4.1.3 Подключение счетчиков

Для безопасного применения (уровень совокупной безопасности 3 согл. IEC 61508) счетчиков вся установка, включая подсоединенные датчики и декодеры, должна соответствовать настоящим требованиям безопасности. Более подробные сведения содержатся в Руководстве по безопасности HIMatrix (HIMatrix Safety Manual HI 800 393 RU).

Допускается подключение только экранированных кабелей ко входам счетчика. Каждый вход счетчика должен подключаться к витой паре. Экран должен быть подключен с обеих концов кабеля.

Необходимо учитывать, что все подключения L- соединены внутри системы управления между собой в виде общего опорного потенциала.

Счетчики подключаются при помощи следующих клемм:

| Клемма | Обозначение | Функция |
|--------|-------------|-------------------------|
| 65 | A1 | Вход A1 или бит 0 (LSB) |
| 66 | B1 | Вход B1 или бит 1 |
| 67 | Z1 | Вход Z1 или бит 2 (MSB) |
| 68 | L- | Общий опорный потенциал |
| 69 | A2 | Вход A2 или бит 0 (LSB) |
| 70 | B2 | Вход B2 или бит 1 |
| 71 | Z2 | Вход Z2 или бит 2 (MSB) |
| 72 | L- | Общий опорный потенциал |

Таблица 27: Назначение клемм счетчиков

Неиспользуемые входы могут оставаться неподключенными.

УКАЗАНИЕ



При ошибочном подключении штекеров клемм возможны повреждения системы управления, а также подключенных датчиков или декодеров!
Неправильная полярность входов счетчика не допускается!

4.1.4 Подсоединение аналоговых входов

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 заземленным со стороны системы управления, чтобы образовывалась клетка Фарадея.

Аналоговые входы подключаются при помощи следующих клемм:

| Клемма | Обозначение | Функция |
|--------|-------------|------------------------------|
| 41 | S1 | Линия питания трансмиттера 1 |
| 42 | I1 | Аналоговый вход 1 |
| 43 | I1- | Опорный потенциал |
| 44 | S2 | Линия питания трансмиттера 2 |
| 45 | I2 | Аналоговый вход 2 |
| 46 | I2- | Опорный потенциал |
| Клемма | Обозначение | Функция |
| 47 | S3 | Линия питания трансмиттера 3 |
| 48 | I3 | Аналоговый вход 3 |
| 49 | I3- | Опорный потенциал |
| 50 | S4 | Линия питания трансмиттера 4 |
| 51 | I4 | Аналоговый вход 4 |
| 52 | I4- | Опорный потенциал |
| Клемма | Обозначение | Функция |
| 53 | S5 | Линия питания трансмиттера 5 |
| 54 | I5 | Аналоговый вход 5 |
| 55 | I5- | Опорный потенциал |
| 56 | S6 | Линия питания трансмиттера 6 |
| 57 | I6 | Аналоговый вход 6 |
| 58 | I6- | Опорный потенциал |
| Клемма | Обозначение | Функция |
| 59 | S7 | Линия питания трансмиттера 7 |
| 60 | I7 | Аналоговый вход 7 |
| 61 | I7- | Опорный потенциал |
| 62 | S8 | Линия питания трансмиттера 8 |
| 63 | I8 | Аналоговый вход 8 |
| 64 | I8- | Опорный потенциал |

Таблица 28: Назначение клемм аналоговых входов

4.1.4.1 Переходник с шунтом

Переходник с шунтом представляет собой насадку для аналоговых входов безопасной системы управления HIMatrix F35.

Имеется четыре варианта переходника с различным исполнением:

| Модель | Оснащение | Номер изделия |
|--------|--|---------------|
| Z 7301 | Шунт 250 Ом | 98 2220059 |
| Z 7302 | Шунт 500 Ом | 98 2220067 |
| Z 7306 | <ul style="list-style-type: none"> Шунт 250 Ом Устройство защиты от перенапряжения Добавочное сопротивление HART (ограничение тока) | 98 2220115 |
| Z 7308 | <ul style="list-style-type: none"> Делитель напряжения Устройство защиты от перенапряжения | 98 2220137 |

Таблица 29: Переходник с шунтом

Более подробную информацию по переходникам с шунтами вы найдете в соответствующих руководствах.

4.1.5 Клеммный штекер

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

Подключения электропитания устройств имеют следующие характеристики:

| Подключение электропитания | |
|----------------------------|--|
| Клеммный штекер | 4-полюсные, с винтовыми клеммами |
| Поперечное сечение провода | 0,2...2,5 мм ² (одножильный) 0,2...2,5 мм ² (тонкожильный) 0,2...2,5 мм ² (с кабельным зажимом) |
| Длина снятия изоляции | 10 мм |
| Отвертка | Шлиц 0,6 x 3,5 мм |
| Начальный пусковой момент | 0,4...0,5 Нм |

Таблица 30: Характеристики клеммных штекеров электропитания

| Подсоединение со стороны панели | |
|---------------------------------|--|
| Количество клеммных штекеров | 4 шт., 10-полюсные, с винтовыми клеммами 1 шт., 8-полюсные, с винтовыми клеммами 4 шт., 6-полюсные, с винтовыми клеммами |
| 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 |
| Отвертка | Шлиц 0,4 x 2,5 мм |
| Начальный пусковой момент | 0,2...0,25 Нм |

Таблица 31: Характеристики клеммных штекеров входов и выходов

4.2 Регистрация событий (SOE)

Регистрация событий возможна для глобальной переменной системы управления. Контролируемые глобальные переменные конфигурируются с помощью инструмента программирования SILworX, см. онлайн-справку и руководство по связи (Communication Manual HI 801 062 RU). Может конфигурироваться до 4000 событий.

Элементы события:

| Данные записи | Описание |
|-------------------|--|
| № события | № события присваивается от PADT |
| Метка времени | Дата (напр.: 21.11.2008) Время (напр.: 9:31:57.531) |
| Состояние события | Alarm/Normal (булево событие) LL, L, N, H, HH (скалярное событие) |
| Качество события | Quality good/ Quality bad, см. www.opcfoundation.org |

Таблица 32: Описание события

Регистрация события осуществляется в цикле прикладной программы. Процессорная система создает события из глобальных переменных и сохраняет их в энергонезависимом буфере событий.

Буфер событий охватывает 1000 событий. При заполненном буфере событий создается запись события переполнения системы. После этого события больше не создаются, пока в результате считывания не освободится место в буфере событий.

4.3 Конфигурация в SILworX

В редакторе аппаратного обеспечения Hardware Editor отображается система управления аналогично базовому каркасу со следующими модулями:

- Процессорный модуль (CPU)
- Коммуникационный модуль (COM)
- Модуль вывода (DO 8)
- Модуль счетчика (HSC 2)
- Модуль ввода (MI 24/8)

Двойным щелчком по модулю открывается окно подробного представления с вкладками. Во вкладках модуля ввода/вывода можно присвоить системные переменные соответствующего модуля глобальным переменным, настроенным в прикладной программе.

4.3.1 Процессорный модуль

В таблицах ниже указаны параметры процессорного модуля (CPU) в такой же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения. Содержание вкладок Module и Routings процессорного и коммуникационного модуля идентично.

4.3.1.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие параметры:

| Параметр | Описание |
|--|---|
| Name | Название модуля |
| Activate Max. μ P Budget for HH Protocol | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Активирован: использовать значение максимально допустимой нагрузки ЦПУ из поля <i>Max. μP Budget for HH Protocol [%]</i>. ▪ Деактивировано: не использовать лимит нагрузки ЦПУ для safeethernet. Стандартная настройка: деактивировано |
| Max. μ P Budget for HH Protocol [%] | Максимально допустимая нагрузка модуля ЦПУ при обработке протокола safeethernet . <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Максимальная нагрузка должна распределяться по всем используемым протоколам, которые используют данный модуль связи.</p> </div> |
| IP Address | IP-адрес интерфейса Ethernet Значение по умолчанию: 192.168.0.99 |
| Subnet Mask | 32-битовая маска адреса для классификации IP-адреса в адресе сети и хоста. Значение по умолчанию: 255.255.252.0 |
| Standard Interface | Активирован: интерфейс используется для входа в систему в качестве стандартного интерфейса. Стандартная настройка: деактивировано |
| Default Gateway | IP-адрес Default Gateway Значение по умолчанию: 0.0.0.0 |

| Параметр | Описание |
|--------------------|--|
| ARP Aging Time [s] | <p>Модуль ЦПУ или COM сохраняет MAC-адреса участников коммуникации в таблице присвоения MAC-/IP-адресов (ARP Cache).</p> <p>Если в промежуток времени от <i>ARP Aging Time</i> 1х...2х поступают сообщения</p> <ul style="list-style-type: none"> от участника коммуникации, то MAC-адрес сохраняется в ARP Cache. Если от участника коммуникации не поступает сообщений, то MAC-адрес удаляется из ARP Cache. <p>Типичное значение для <i>ARP Aging Time</i> в локальной сети составляет 5...300 с. Пользователь не может считывать содержание ARP Cache.</p> <p>Диапазон значений 1...3600 с Значение по умолчанию: 60 с</p> <p>При использовании маршрутизаторов или шлюзов следует отрегулировать (увеличить) <i>ARP Aging Time</i> в соответствии с дополнительными задержками для обоих направлений пути. При недостаточном значении <i>ARP Aging Time</i> модуль ЦПУ/COM удаляет MAC-адрес участника коммуникации из ARP Cache, и связь осуществляется с задержкой или прерывается. Для эффективной работы значение <i>ARP Aging Time</i> должно быть больше значения Receive Timeout, заданного для используемых протоколов.</p> |
| MAC Learning | <p>С помощью MAC Learning и <i>ARP Aging Time</i> пользователь настраивает, насколько быстро должен обучаться MAC-адрес.</p> <p>Возможны следующие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conservative (рекомендуется): Если в ARP Cache уже имеются MAC-адреса участников коммуникации, то эти записи блокируются минимум на 1 х <i>ARP Aging Time</i>, максимум на 2 х <i>ARP Aging Time</i>, и не могут быть заменены другими MAC-адресами. Благодаря этому гарантируется, что пакеты данных не будут умышленно или неумышленно передаваться посторонним участникам сети (ARP spoofing). Tolerant: При получении сообщения IP-адрес в сообщении сравнивается с данными в ARP-Cache и сохраненный MAC-адрес в ARP Cache сразу переписывается на MAC-адрес из сообщения. Используйте настройку <i>Tolerant</i>, если наличие связи важнее, чем безопасный доступ (authorized access) к системе управления. <p>Стандартная настройка: Conservative</p> |
| IP Forwarding | <p>Позволяет процессорному модулю работать маршрутизатором и передавать пакеты данных других узлов сети.</p> <p>Стандартная настройка: деактивировано</p> |

| Параметр | Описание |
|-----------|---|
| ICMP Mode | <p>Межсетевой протокол управления сообщениями (ICMP) позволяет более высокому уровню протокола распознавать состояния ошибок на сетевом уровне и оптимизировать передачу пакетов данных.</p> <p>Типы сообщений меж сетевого протокола управления сообщениями (ICMP), поддерживаемые процессорным модулем:</p> <ul style="list-style-type: none"> нет ответа ICMP Все команды ICMP отключены. Благодаря этому обеспечивается высокая степень защиты от несанкционированного доступа, который может быть осуществлен через сеть. Echo Response Если включена функция Echo Response, то узел отвечает на команду Ping. Таким образом можно определить, что узел доступен. Степень защиты все еще остается высокой. Host Unreachable (Хост недоступен) Для пользователя не имеет значения. Только для испытаний, проводимых изготовителем. All Implemented ICMP Responses (Все реализованные ответы ICMP) Все команды ICMP включены. Благодаря этому обеспечивается более точная диагностика ошибок при возникновении сбоев в сети. <p>Стандартная настройка: Echo Response</p> |

Таблица 33: Параметры конфигурации ЦПУ и COM, вкладка **Module**

4.3.1.2 Вкладка **Routings**

Вкладка **Routings** содержит таблицу маршрутов. При добавлении новых модулей она пуста. Можно внести до 8 маршрутов.

| Параметр | Описание |
|-------------|---|
| Name | Обозначение настройки маршрутизации |
| IP Address | <p>Целевой IP-адрес участника коммуникации (при прямом маршруте к хосту) или сетевой адрес (при маршруте к подсети)</p> <p>Диапазон значений: 0.0.0.0...255.255.255.255</p> <p>Значение по умолчанию: 0.0.0.0</p> |
| Subnet Mask | <p>Определяет диапазон целевого адреса для записи маршрута. 255.255.255.255 (при прямом маршруте до хоста) или маска адресованной подсети.</p> <p>Диапазон значений: 0.0.0.0...255.255.255.255</p> <p>Значение по умолчанию: 255255255255</p> |
| Gateway | <p>IP-адрес шлюза к адресованной сети.</p> <p>Диапазон значений: 0.0.0.0...255.255.255.255</p> <p>Значение по умолчанию: 0.0.0.1</p> |

Таблица 34: Параметры маршрута ЦПУ и COM

4.3.1.3 Вкладка **Ethernet Switch**

Вкладка **Ethernet Switch** содержит следующие параметры:

| Параметр | Описание |
|--------------------------------|--|
| Name | Имя порта (Eth1...Eth4), указанное на корпусе; каждый порт может иметь только одну конфигурацию. |
| Speed [Mbit/s] | 10: скорость передачи данных 10 Мбит/с 100: скорость передачи данных 100 Мбит/с Autoneg: автоматическая настройка скорости передачи в бодах Значение по умолчанию: Autoneg |
| Flow Control | Full Duplex: коммуникация в обоих направлениях одновременно Half Duplex: связь в одном направлении Autoneg: автоматическое управление коммуникацией Значение по умолчанию: Autoneg |
| Autoneg also with Fixed Values | <i>Advertising</i> (передача свойств скорости и управления потоком данных) выполняется также при фиксированных установленных значениях <i>Speed</i> (скорости) и <i>Flow Control</i> (управления потоком данных). Благодаря этому другие устройства, порты которых настроены на <i>Autoneg</i> , распознают настройку порта HiMax. Стандартная настройка: активировано |
| Limit | Ограничение входящих групповых и широковещательных рассылок. Off: без ограничения Broadcast: ограничить широковещательную рассылку (128 кбит/с) Multicast and Broadcast: ограничить групповую и широковещательную рассылку (1024 кбит/с) Значение по умолчанию: Broadcast |

Таблица 35: Параметры сетевого коммутатора Ethernet

4.3.1.4 Вкладка **VLAN** (port-based VLAN)

Настройки использования сети VLAN на базе портов.

i

При поддержке VLAN должна быть отключена VLAN на базе портов, чтобы обеспечить для каждого порта возможность обмена данными с любым другим портом коммутатора.

Для каждого порта коммутатора можно задать, на какой другой порт коммутатора могут посылаются полученные фреймы Ethernet, см. Рис. 6.

Таблица во вкладке VLAN содержит записи, переключающие соединение между двумя портами в режим *active* или *inactive*.

| | Eth1 | Eth2 | Eth3 | Eth4 | COM |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Eth1 | | | | | |
| Eth2 | Active | | | | |
| Eth3 | Active | Active | | | |
| Eth4 | Active | Active | Active | | |
| COM | Active | Active | Active | Active | |
| CPU | Active | Active | Active | Active | Active |

Таблица 36: Вкладка **VLAN**

4.3.1.5 Вкладка **LLDP**

По LLDP (Link Layer Discovery Protocol) через определенный промежуток времени проводится многоадресная рассылка, содержащая информацию о самом устройстве (напр., MAC-адрес, имя устройства, номер порта), и происходит прием аналогичной информации от соседних устройств.

В зависимости от конфигурации PROFINET на коммуникационном модуле протокол LLDP использует следующие значения:

| PROFINET on the COM module | ChassisID | TTL (Time to Live) |
|----------------------------|-------------|--------------------|
| используется | Device Name | 20 с |
| не используется | Адрес MAC | 120 с |

Таблица 37: Значения для LLDP

Процессорный и коммуникационный модули поддерживают протокол LLDP на портах Eth1, Eth2, Eth3 и Eth4.

Работа соответствующего порта определяется следующими параметрами:

| | |
|--------------|--|
| Off | LLDP на данном порте деактивирован. |
| Send | LLDP посылает фреймы LLDP Ethernet; полученные фреймы LLDP Ethernet удаляются без обработки. |
| Receive | LLDP не посылает фреймы LLDP Ethernet, но полученные фреймы LLDP обрабатываются. |
| Send/Receive | LLDP рассылает и обрабатывает полученные фреймы LLDP Ethernet. |

Стандартная настройка: Send/Receive

4.3.1.6 Вкладка **Mirroring**

Настройка дубликации модулем пакетов Ethernet на заданный порт, чтобы обеспечить возможность их считывания подключенным устройством, например, в целях тестирования.

Работа соответствующего порта определяется следующими параметрами:

| | |
|----------------|---|
| Off | Данный порт не задействован для дублирования. |
| Egress | Данные, отправляемые через этот порт, дублируются. |
| Ingress/Egress | Данные, отправляемые и получаемые через этот порт, дублируются. |
| Dest Port | Дублированные данные посылаются на этот порт. |

Настройка по умолчанию: Off

4.3.2 Коммуникационный модуль

Коммуникационный модуль (COM) содержит вкладки **Module** и **Routing**s. Их содержание идентично вкладкам процессорного модуля, см. Таблица 33 и Таблица 34.

4.3.3 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.

4.3.4 Цифровые выходы F35

В таблицах ниже указаны системные параметры модуля вывода (DO 8) в той же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor).

4.3.4.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | |
|---------------------|------------|-----|-----------------------------------|--|
| DO.Error Code | WORD | R | Коды ошибок всех цифровых выходов | |
| | | | Кодирование | Описание |
| | | | 0x0001 | Ошибка в зоне цифровых выходов |
| | | | 0x0002 | Ключ безопасности 1 неисправен |
| | | | 0x0004 | Ключ безопасности 2 неисправен |
| | | | 0x0008 | Ошибка теста FTT образца тестирования |
| | | | 0x0010 | Ошибка тестового образца выходного выключателя |
| | | | 0x0020 | Ошибка тестового образца выходного выключателя (тест отключения выходов) |
| | | | 0x0040 | Ошибка активного отключения посредством сторожевого устройства |
| | | | 0x0200 | Все выходы отключены, превышен общий ток |
| | | | 0x0400 | Тест FTT: порог температуры 1 превышен |
| | | | 0x0800 | Тест FTT: порог температуры 2 превышен |
| | | | 0x1000 | Тест FTT: контроль вспомогательного напряжения 1: пониженное напряжение |

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | |
|---------------------|------------|-----|---|--|
| 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: 0x00B4 [180 _{dec}] | |

Таблица 38: Системные параметры цифровых выходов, вкладка **Module**

4.3.4.2 Вкладка DO 8: Channels

Вкладка **DO 8: Channels** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|-----|--|-------------|----------|------|---------------------------------|------|---------------------------------|------|---|------|---|
| Channel no. | | R | Номер канала, фиксированный | | | | | | | | | | |
| -> Error Code [BYTE] | BYTE | R | <div>Коды ошибок цифровых выходных каналов</div> <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Ошибка в цифровом модуле вывода</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Выход отключен из-за перегрузки</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов</td></tr></table> | Кодирование | Описание | 0x01 | Ошибка в цифровом модуле вывода | 0x02 | Выход отключен из-за перегрузки | 0x04 | Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов | 0x08 | Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов |
| Кодирование | Описание | | | | | | | | | | | | |
| 0x01 | Ошибка в цифровом модуле вывода | | | | | | | | | | | | |
| 0x02 | Выход отключен из-за перегрузки | | | | | | | | | | | | |
| 0x04 | Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов | | | | | | | | | | | | |
| 0x08 | Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов | | | | | | | | | | | | |
| Value [BOOL] -> | BOOL | W | Выходное значение для каналов DO: 1 = выход активируется 0 =выход обесточен | | | | | | | | | | |

Таблица 39: Системные параметры цифровых выходов, вкладка **DO 8: Channels**

4.3.5 Счетчик F35

В таблицах ниже указаны системные параметры модуля счетчика (HSC 2) в той же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения.

4.3.5.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | |
|---------------------|------------|-----|---|--|
| 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: 0x0003 [3 _{dec}] | |
| Counter.Error Code | WORD | R | Коды ошибок модуля счетчика | |
| | | | Кодирование | Описание |
| | | | 0x0001 | Ошибка в модуле счетчика |
| | | | 0x0002 | Ошибка при сравнении временной базы |
| | | | 0x0004 | Ошибка адреса при считывании временной базы |
| | | | 0x0008 | Параметры для временной базы содержат ошибку |
| | | | 0x0010 | Ошибка адреса при считывании показаний счетчика |
| | | | 0x0020 | Параметрирование счетчика повреждено |
| | | | 0x0040 | Ошибка адреса при считывании кода Грея |
| | | | 0x0080 | Ошибка теста FTT образца тестирования |
| | | | 0x0100 | Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов |
| | | | 0x0200 | Ошибка в исходном параметрировании модуля |

Таблица 40: Системные параметры счетчиков, вкладка **Module**

4.3.5.2 Вкладка **HSC 2: Channels**

Вкладка **HSC 2: Channels** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|-------------|----------|------|--------------------------|------|---|------|---|
| Counter[0x].5/24V Mode | BOOL | R/W | Настройка уровня входного сигнала счетчика (5 В или 24 В) TRUE: 24 В FALSE: 5 В | | | | | | | | |
| Counter[0x].Auto. Detection of Rotation Direction | BOOL | R/W | Автоматическое распознавание направления счета TRUE: Автоматическое распознавание вкл. FALSE: Установка направления счета вручную | | | | | | | | |
| Counter[0x].Error Code | BYTE | R | Коды ошибок каналов счетчика 1 и 2 <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Ошибка в модуле счетчика</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Ошибка при сравнении показаний счетчика</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Ошибка при установке параметрирования (сброс)</td></tr></table> | Кодирование | Описание | 0x01 | Ошибка в модуле счетчика | 0x02 | Ошибка при сравнении показаний счетчика | 0x08 | Ошибка при установке параметрирования (сброс) |
| Кодирование | Описание | | | | | | | | | | |
| 0x01 | Ошибка в модуле счетчика | | | | | | | | | | |
| 0x02 | Ошибка при сравнении показаний счетчика | | | | | | | | | | |
| 0x08 | Ошибка при установке параметрирования (сброс) | | | | | | | | | | |
| Counter[0x].Gray Code | BOOL | R/W | Установка режима работы (декодер/импульсный режим) TRUE: Декодер кода Грея FALSE: Импульсный режим | | | | | | | | |
| Counter[0x].Spare1... Conter[0x].Spare3 | BOOL | R/W | Функция отсутствует | | | | | | | | |
| Counter[0x].Reset | BOOL | R/W | Сброс счетчиков TRUE: без сброса FALSE: сброс | | | | | | | | |
| Counter[0x].Direction | BOOL | R/W | Направление счета импульсов счетчика (только если <i>Counter[0x].Auto. Detection of Rotation Direction = FALSE</i>) TRUE: Назад (декрементация) FALSE: Вперед (инкрементация) | | | | | | | | |
| Counter[0x].Value | UDINT | R | Показания счетчика: 24 бита для импульсного счетчика, 3 бита для кода Грея | | | | | | | | |
| Counter[0x].Value Overflow | BOOL | R | Индикация переполнения счетчика TRUE: 24 бит, выход за нижний предел с момента последнего цикла (только если <i>Counter[0x].Auto. Detection of Rotation Direction = FALSE</i>) FALSE: Нет выхода за нижний предел с момента последнего цикла | | | | | | | | |
| Counter[0x].Time-stamp | UDINT | R | Метка времени для <i>Counter[0x].Value</i> , 24 бита, разрешение по времени 1 мкс | | | | | | | | |
| Counter[0x].Time Overflow | BOOL | R | Индикация переполнения для метки времени счетчика TRUE: Переполнение 24 бит с момента последнего измерения FALSE: Нет переполнения 24 бит с момента последнего измерения | | | | | | | | |

Таблица 41: Системные параметры счетчиков, вкладка **HSC 2: Channels**

4.3.6 Аналоговые и цифровые входы F35

В таблицах ниже указаны системные параметры аналогового и цифрового модуля ввода (MI 24/8) в той же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor).

4.3.6.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | | R/W | Описание | |
|---|------------|-----|--|--|
| Данный параметр заносится напрямую в редакторе аппаратного обеспечения (Hardware Editor). | | | | |
| FS 1000 / FS 2000 | | W | Разрешение для параметра -> <i>Value [INT]</i> аналоговых входных каналов: FS1000: 0...1000 (0...10 В) FS2000: 0...2000 (0...10 В) | |
| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | |
| AI.Error Code | WORD | R | Коды ошибок для всех аналоговых и цифровых выходов | |
| | | | 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) |

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | |
|---------------------|------------|-----|---|--|
| 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: 0x00D2 [210 _{dec}] | |

Таблица 42: Системные параметры входов, вкладка **Module**

4.3.6.2 Вкладка MI 24/8: AI Channels

Вкладка **MI 24/8: AI Channels** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----|---|-------------|----------|------|-----------------------------------|------|-----------------|------|--|------|--|------|---------------------------------|------|-----------------------|------|---|------|--|
| Channel no. | | R | Номер канала, фиксированный | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -> Error Code [BYTE] | BYTE | R | Коды ошибок для аналоговых входных каналов (1...8) <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>не используется</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Аналогово-цифровой преобразователь неисправен, 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 | не используется | 0x04 | Аналогово-цифровой преобразователь неисправен, 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 | не используется | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0x04 | Аналогово-цифровой преобразователь неисправен, 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 каналов AI (1...8) [INT] 0...1000 (версия: FS 1000), 0...2000 (версия: FS 2000) (0...+10 В) Достоверность зависит от значения <i>AI.Error Code</i> . | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Channel Used [BOOL] -> | BOOL | W | Конфигурация использования каналов 1...8: 1 = используется 0 = не используется | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 43: Системные параметры входов, вкладка **MI 24/8: AI-Channels**

4.3.6.3 Вкладка **MI 24/8: DI Channels**

Вкладка **MI 24/8: DI Channels** содержит следующие системные параметры:

| Системные параметры | Тип данных | R/W | Описание | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-----|--|-------------|----------|------|---------------------------------|------|-----------------|------|--|------|--|------|---------------------------------|------|-----------------------|------|---|------|--|
| Channel no. | | R | Номер канала, фиксированный | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -> Error Code [BYTE] | BYTE | R | Коды ошибок для цифровых входных каналов (1...24) <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Ошибка в модуле цифрового входа</td></tr><tr><td>0x02</td><td>не используется</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Аналогово-цифровой преобразователь неисправен, 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 цифрового входа | 0x02 | не используется | 0x04 | Аналогово-цифровой преобразователь неисправен, 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 цифрового входа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0x02 | не используется | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0x04 | Аналогово-цифровой преобразователь неисправен, 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 [BOOL] | BOOL | R | Цифровое значение каналов DI (1...24) [BOOL] согласно гистерезису Достоверность зависит от значения -> <i>Error Code [BYTE]</i> . | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -> Value Analog [INT] | INT | R | Аналоговое значение каналов DI (1...24) [INT] 0...3000 (0...+30 В) Достоверность зависит от значения -> <i>Error Code [BYTE]</i> . | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Channel Used [BOOL] -> | BOOL | W | Конфигурация использования каналов 1...24: 1 = используется 0 = не используется | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hysteresis LOW [INT] -> | INT | W | Верхняя граница низкого уровня диапазона напряжений ¹⁾ -> <i>Value [BOOL]</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hysteresis HIGH [INT] -> | INT | W | Нижняя граница высокого уровня диапазона напряжений ¹⁾ -> <i>Value [BOOL]</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹⁾ Безопасный допуск между границами диапазонов напряжений: мин. 2 В

Таблица 44: Системные параметры входов, вкладка **MI 24/8: DI Channels**

4.4 Варианты подключения

В данной главе описывается допустимый с точки зрения безопасности процесс подключения системы управления.

Для приложений SIL 3 допустимы только следующие описываемые варианты подключения.

4.4.1 Подключаемые контактные датчики на аналоговых входах

Подключаемые контактные датчики через переходник с шунтом Z 7308 на аналоговых входах, см. Рис. 8. Переходник с шунтом предохраняет аналоговые входы от перенапряжения и замыкания линии в поле.

Каждый аналоговый вход имеет выход питания, снабжаемый от общего источника питания AI. Питающее напряжение находится в пределах 26,7...27,3 В.

Питание аналоговых входов необходимо контролировать. Для этого используемые выходы питания (S1...S8) необходимо подключать параллельно и прокладывать на цифровой вход. Цифровой вход оценивается аналоговым способом и должен соответствующим образом конфигурироваться в инструменте программирования.

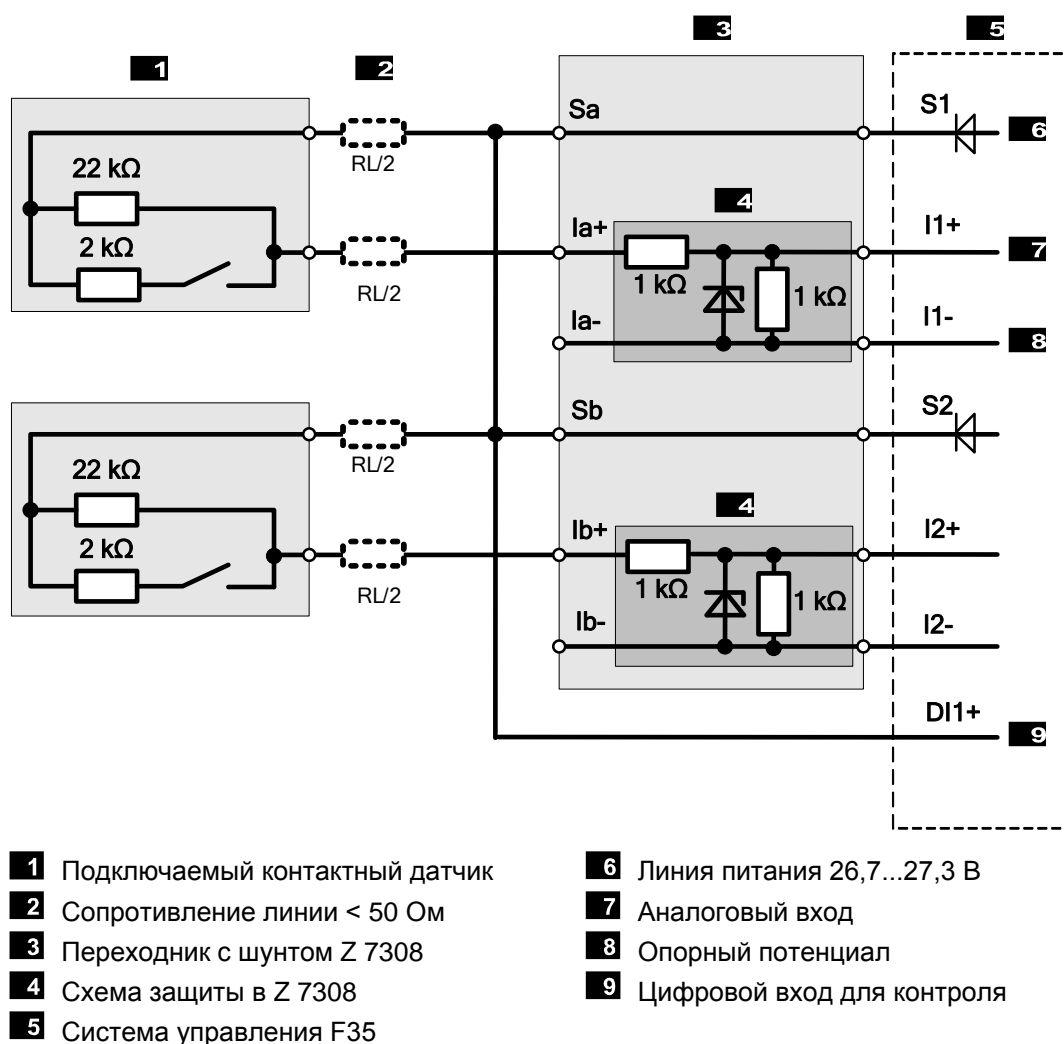


Рис. 8: Подключаемый контактный датчик на аналоговых входах

4.4.1.1 Пороги переключения аналоговых входов для контактных датчиков

В прикладной программе для разрешения FS 2000 необходимо установить пороги включения и выключения, пороги для обрыва линии (LB) и замыкания линии (LS), а также реакции на ошибку.

Для подключаемых контактных датчиков со значениями сопротивления 2 кОм и 22 кОм действительны значения согласно следующей таблице:

| Пороги переключения | Диапазон 2000 цифр | Описание |
|---------------------------|----------------------|--|
| Порог включения L → H | 6 В [1200 Числа] | Переход от низкого к высокому уровню |
| Порог отключения H → L | 3 В [600 Числа] | Переход от высокого к низкому уровню |
| Порог OC | ≤ 0,5 В [100 Числа] | Конфигурируемая реакция на ошибку: Установить входное значение на неисправно. |
| Порог SC | ≥ 8,4 В [1680 Числа] | Конфигурируемая реакция на ошибку: Установить входное значение на неисправно. |

Таблица 45: Пороги переключения аналоговых входов

4.4.1.2 Пороги переключения для контроля питания

Для контроля необходимо произвести обратное считывание питания аналоговых входов с цифрового входа. Для этого следующие значения необходимо внести в системные параметры цифрового входа.

| Системные параметры | Значение |
|--------------------------|---------------------|
| Hysteresis LOW [INT] -> | < 26 В [2600 Числа] |
| Hysteresis HIGH [INT] -> | > 28 В [2800 Числа] |

Таблица 46: Пороги переключения цифровых входов для контроля питания

Если питающее напряжение находится вне установленных с помощью системных параметров *Hysteresis LOW [INT] ->* и *Hysteresis HIGH [INT] ->* пределах, значение измерительных входов следует установить на неисправно. Значения контактных датчиков нельзя дальше обрабатывать в прикладной программе.

Если питающее напряжение снова находится в установленных пределах, можно возобновить эксплуатацию.

4.4.2 Подключаемые контактные датчики на цифровых входах

Подключение контактных датчиков осуществляется, как показано на Рис. 9 и Рис. 10.

Каждый из трех выходов питания снабжает группу из восьми цифровых входов питающим напряжением от 16,7 В до 26,9 В.

Три выхода питания необходимо контролировать. Для этого используемые выходы питания необходимо прокладывать на цифровой вход. Цифровой вход оценивается аналоговым способом и должен соответствующим образом конфигурироваться в инструменте программирования.

4.4.2.1 Подключаемый контактный датчик с сопротивлением 2 кОм и 22 кОм

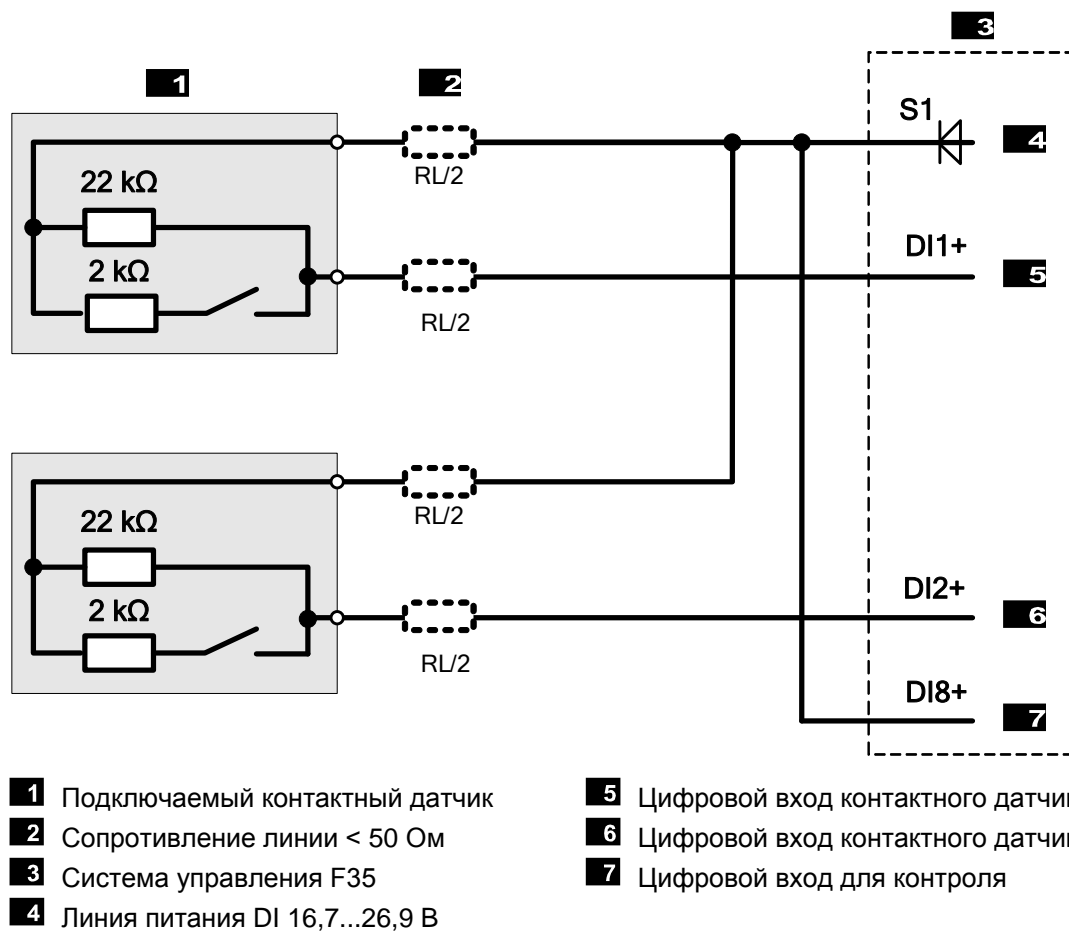


Рис. 9: Подключаемый контактный датчик на цифровых входах

Пороги переключения цифровых входов

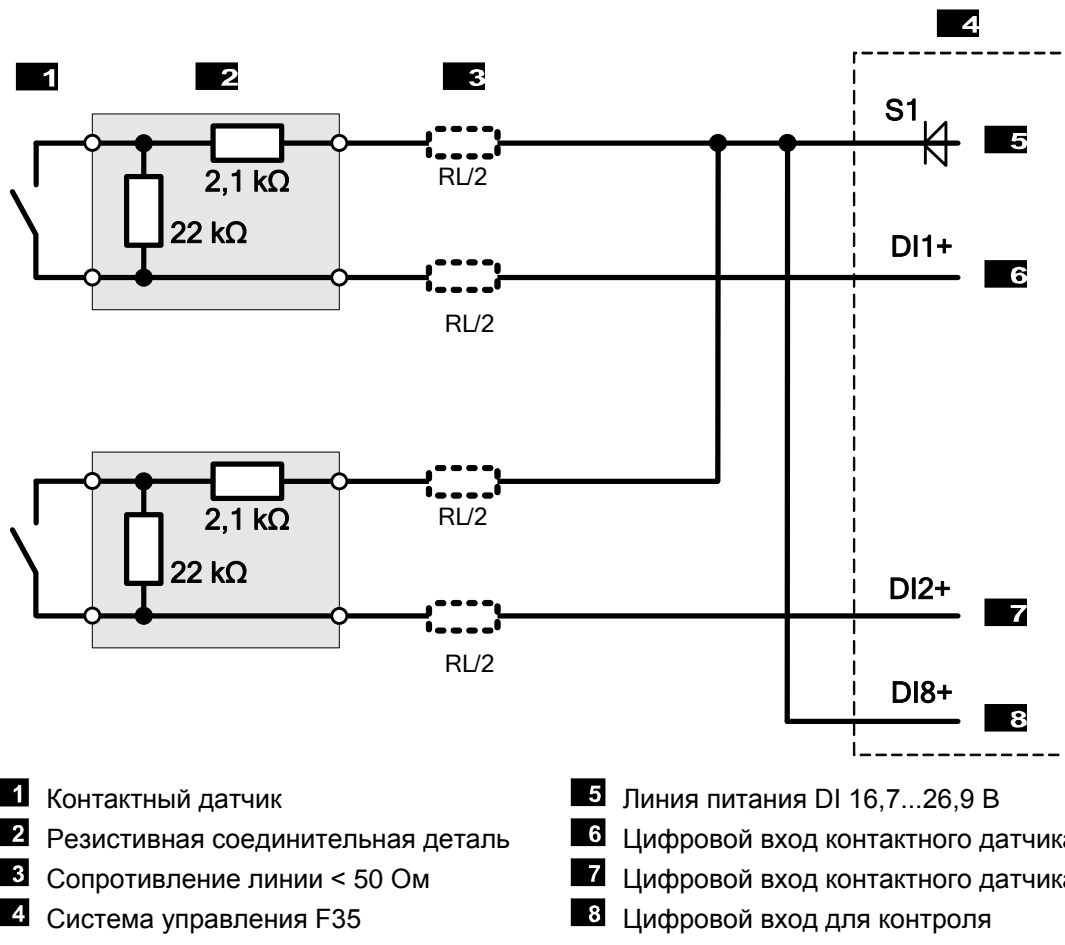
В прикладной программе необходимо установить пороги включения и выключения, пороги для обрыва линии (OC) и замыкания линии (SC), а также реакции на ошибку. Порог SC необходимо определить посредством обратного считывания питающего напряжения в прикладной программе. Измеренное значение питания минус 1,1 В дает в результате порог SC.

Для подключаемых контактных датчиков со значениями сопротивления 2 кОм и 22 кОм действительны значения согласно следующей таблице:

| Пороги переключения | Значение | Описание |
|---------------------------|-----------------------------------|--|
| Порог включения L → H | > 12 В [1200 числа] | Переход от низкого к высокому уровню |
| Порог отключения H → L | < 10 В [1000 числа] | Переход от высокого к низкому уровню |
| Порог OC | < 2 В [200 числа] | Конфигурируемая реакция на ошибку: Установить входное значение на нуль. |
| Порог SC | Линия питания - 1,1 В [110 Числа] | Конфигурируемая реакция на ошибку: Установить входное значение на нуль. |

Таблица 47: Пороги переключения цифровых входов при подключаемых контактных датчиках с сопротивлением 2 кОм и 22 кОм

4.4.2.2 Подключаемый контактный датчик с сопротивлением 2,1 кОм и 22 кОм
 К контактному датчику предвключается резистивная соединительная деталь BARTEC (2, № детали HIMA 88 0007829), см. Рис. 10.



- 1 Контактный датчик
- 2 Резистивная соединительная деталь
- 3 Сопротивление линии < 50 Ом
- 4 Система управления F35
- 5 Линия питания DI 16,7...26,9 В
- 6 Цифровой вход контактного датчика 1
- 7 Цифровой вход контактного датчика 2
- 8 Цифровой вход для контроля

Рис. 10: Контактный датчик с резистивной соединительной деталью

Пороги переключения цифровых входов

В прикладной программе необходимо установить пороги включения и выключения, пороги для обрыва линии (LB) и замыкания линии (LS), а также реакции на ошибку. Порог LS необходимо определить посредством обратного считывания питающего напряжения в прикладной программе. Измеренное значение питания минус 1,1 В дает в результате порог SC.

Указанные значения для порогов переключения в Таблица 48 действительны для подключаемых контактных датчиков с сопротивлением 2,1 кОм и 22 кОм, см. Рис. 10.

| Порог переключения | Значение | Описание |
|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Порог включения L → H | > 11,5 В [1150 Числа] | Переход от низкого к высокому уровню |
| Порог отключения H → L | < 9,5 В [950 Числа] | Переход от высокого к низкому уровню |
| Порог OC | < 2 В [200 числа] | Конфигурируемая реакция на ошибку: Установить входное значение на нуль. |
| Порог SC | Линия питания - 1,1 В [110 Числа] | Конфигурируемая реакция на ошибку: Установить входное значение на нуль. |

Таблица 48: Пороги переключения цифровых входов при контактных датчиках с резистивной соединительной деталью

5 Эксплуатация

Система управления F35 готова к эксплуатации. Особый контроль за системой управления не требуется.

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 3.4.1.

Считывание протокола диагностики устройства 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 цифровых входов см. главу 3.1.1.1.

По реакции на ошибки цифровых выходов см. главу 3.1.2.1.

По реакции на ошибки счетчиков см. главу 3.1.3.1.

По реакции на ошибки аналоговых входов см. главу 3.1.4.2.

Если контрольные устройства обнаруживают критичные для безопасности ошибки, устройство переходит в состояние STOP_INVALID и остается в этом состоянии. Это означает, что устройство больше не обрабатывает входные сигналы и выходы переходят в безопасное, обесточенное состояние. Оценка диагностики дает указания на причину.

6.2 Мероприятия по текущему ремонту

Для процессорного модуля изредка требуются следующие меры:

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

6.2.1 Загрузка операционной системы

В рамках ухода за продуктом компания HIMA совершенствует операционную систему устройства.

Компания HIMA рекомендует использовать запланированное время простоя установки для загрузки в устройства 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 устройство должно находиться в состоянии STOP (см. сообщение в инструменте программирования). В противном случае следует остановить устройство.

Более подробная информация представлена в документации инструмента программирования.

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

Устройство выводится из эксплуатации посредством отключения от питающего напряжения. 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 |
|---------------------------------------|--|
| ARP | Address resolution protocol: сетевой протокол для присвоения сетевых адресов аппаратным адресам |
| AI | Analog input, аналоговый вход |
| AO | Analog output, аналоговый выход |
| 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 |
| ЭМС | 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 |
| Адрес MAC | Адрес аппаратного обеспечения сетевого подключения (media access control) |
| 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 |
| ЗЧНН | Protective extra low voltage, пониженное напряжение с безопасным размыканием |
| ПЭС | Programmable electronic system, программируемая электронная система |
| R | Read: системная переменная/сигнал посылает значение, например, в пользовательскую программу |
| Rack ID | Идентификация основного носителя (номер) |
| 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 без <i>обратного воздействия на источник</i> , если он не искажает сигналы другого входного контура. |
| R/W | Read/Write, чтение/запись (заголовок столбца для типа системной переменной/сигнала) |
| БЧНН | Safety extra low voltage, защитное пониженное напряжение |
| SFF | Safe failure fraction, доля безопасных сбоев |
| SIL | Safety integrity level, уровень совокупной безопасности (согл. IEC 61508) |
| SILworX | Инструмент программирования для 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 |
| w _{SS} | Значение от пика до пика (Peak-to-peak value) общих составляющих переменного напряжения |
| 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 |

Перечень изображений

| | | |
|----------|--|----|
| Рис. 1: | Способы подключения источника сигнала к безопасным цифровым входам | 13 |
| Рис. 2: | Подключение исполнительных элементов к выходам | 14 |
| Рис. 3: | Схема соединений для контроля линии | 17 |
| Рис. 4: | Образец заводской таблички | 19 |
| Рис. 5: | Вид спереди | 20 |
| Рис. 6: | Блок-схема | 20 |
| Рис. 7: | Образец наклейки с адресом MAC | 24 |
| Рис. 8: | Подключаемый контактный датчик на аналоговых входах | 51 |
| Рис. 9: | Подключаемый контактный датчик на цифровых входах | 53 |
| Рис. 10: | Контактный датчик с резистивной соединительной деталью | 55 |

Перечень таблиц

| | | |
|-------------|--|----|
| Таблица 1: | Дополнительные документы | 7 |
| Таблица 2: | Условия окружающей среды | 10 |
| Таблица 3: | Входные значения аналоговых входов | 16 |
| Таблица 4: | Значения для схемы соединений для контроля линии | 17 |
| Таблица 5: | Доступные варианты | 18 |
| Таблица 6: | Частота мигания светодиодов | 21 |
| Таблица 7: | Индикация рабочего напряжения | 21 |
| Таблица 8: | Индикация светодиодов системы | 23 |
| Таблица 9: | Индикация Ethernet | 23 |
| Таблица 10: | Индикация светодиодов входа/выхода | 23 |
| Таблица 11: | Свойства интерфейсов Ethernet | 24 |
| Таблица 12: | Используемые сетевые порты (порты UDP) | 25 |
| Таблица 13: | Используемые сетевые порты (порты TCP) | 25 |
| Таблица 14: | Конфигурация режима счета 1 | 26 |
| Таблица 15: | Конфигурация режима счета 2 | 27 |
| Таблица 16: | Конфигурация режима декодирования | 27 |
| Таблица 17: | Сравнение используемых кодов | 27 |
| Таблица 18: | Данные о продукте | 29 |
| Таблица 19: | Технические данные цифровых входов | 30 |
| Таблица 20: | Технические характеристики аналоговых входов | 31 |
| Таблица 21: | Технические данные цифровых выходов | 31 |
| Таблица 22: | Технические характеристики счетчиков | 32 |
| Таблица 23: | Данные о продукте F35 034 | 32 |
| Таблица 24: | Сертификаты | 33 |
| Таблица 25: | Назначение клемм цифровых входов | 34 |
| Таблица 26: | Назначение клемм цифровых выходов | 35 |
| Таблица 27: | Назначение клемм счетчиков | 35 |
| Таблица 28: | Назначение клемм аналоговых входов | 36 |
| Таблица 29: | Переходник с шунтом | 37 |
| Таблица 30: | Характеристики клеммных штекеров электропитания | 37 |
| Таблица 31: | Характеристики клеммных штекеров входов и выходов | 37 |
| Таблица 32: | Описание события | 38 |
| Таблица 33: | Параметры конфигурации ЦПУ и COM, вкладка Module | 41 |
| Таблица 34: | Параметры маршрута ЦПУ и COM | 41 |
| Таблица 35: | Параметры сетевого коммутатора Ethernet | 42 |
| Таблица 36: | Вкладка VLAN | 42 |
| Таблица 37: | Значения для LLDP | 43 |
| Таблица 38: | Системные параметры цифровых выходов, вкладка Module | 45 |
| Таблица 39: | Системные параметры цифровых выходов, вкладка DO 8: Channels | 45 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Таблица 40: | Системные параметры счетчиков, вкладка Module | 46 |
| Таблица 41: | Системные параметры счетчиков, вкладка HSC 2: Channels | 47 |
| Таблица 42: | Системные параметры входов, вкладка Module | 49 |
| Таблица 43: | Системные параметры входов, вкладка MI 24/8: AI-Channels | 49 |
| Таблица 44: | Системные параметры входов, вкладка MI 24/8: DI Channels | 50 |
| Таблица 45: | Пороги переключения аналоговых входов | 52 |
| Таблица 46: | Пороги переключения цифровых входов для контроля питания | 52 |
| Таблица 47: | Пороги переключения цифровых входов при подключаемых контактных датчиках с сопротивлением 2 кОм и 22 кОм | 54 |
| Таблица 48: | Пороги переключения цифровых входов при контактных датчиках с резистивной соединительной деталью | 55 |

Индекс

| | |
|-------------------------------|----|
| safeethernet | 24 |
| SRS..... | 18 |
| Блок-схема..... | 20 |
| Вид спереди..... | 20 |
| Диагностика | 56 |
| Кнопка сброса..... | 28 |
| Контроль линии | 17 |
| Обеспечение безопасности..... | 12 |
| Переходник с шунтом | 37 |

| | |
|--------------------------|----|
| Реакции на ошибку | |
| цифровые выходы | 13 |
| Реакция на ошибку | |
| аналоговые входы | 18 |
| входы счетчика..... | 15 |
| цифровые выходы | 15 |
| Технические данные | 29 |
| Управление линией | 13 |



SAFETY
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Тел.: +49 6202 709 0

Факс: +49-6202-709-107

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

(1532)

HI 800 476 D © by HIMA Paul Hildebrandt GmbH