

# HIMatrix

Безопасная система управления

Руководство F3 DIO 16/8 01



HIMA Paul Hildebrandt GmbH  
Системы автоматизации производства

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

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

Все технические характеристики и указания, представленные в данном руководстве, разработаны с особой тщательностью и с использованием эффективных мер проверки и контроля. При возникновении вопросов обращайтесь непосредственно в компанию HIMA. Компания HIMA будет благодарна за отзывы и пожелания, например, в отношении информации, которая должна быть 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](mailto:info@hima.com)

Оригинал на немецком языке	Описание
HI 800 176 D, Rev. 2.00 (1334)	Перевод на русский язык с немецкого оригинала

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>7</b>
1.1	Структура и использование руководства	7
1.2	Целевая аудитория	8
1.3	Оформление текста	9
1.3.1	Указания по безопасности	9
1.3.2	Указания по применению	10
<b>2</b>	<b>Безопасность</b>	<b>11</b>
2.1	Применение по назначению	11
2.1.1	Условия окружающей среды	11
2.1.2	Меры по защите от электростатического разряда	11
2.2	Остаточный риск	12
2.3	Меры безопасности	12
2.4	Информация об аварийных ситуациях	12
<b>3</b>	<b>Описание продукта</b>	<b>13</b>
3.1	Обеспечение безопасности	13
3.1.1	Безопасные цифровые входы	13
3.1.1.1	Реакция при обнаружении ошибки	15
3.1.2	Управление линией	15
3.1.3	Цифровые выходы по обеспечению безопасности	16
3.1.3.1	Реакция при обнаружении ошибки	16
3.1.4	Диагностика линий для цифровых выходов	17
3.1.4.1	Диагностика линий для ламповых и индуктивных нагрузок	17
3.1.4.2	Диагностика линий для омических, емкостных нагрузок	18
3.1.4.3	Интервал тестирования и время контроля	18
3.2	Оснащение и объем поставки	19
3.2.1	IP-адрес и ID системы (SRS)	19
3.3	Заводская табличка	20
3.4	Конструкция	21
3.4.1	Светодиодная индикация	22
3.4.1.1	Светодиод рабочего напряжения	22
3.4.1.2	Системные светодиоды	22
3.4.1.3	Светодиоды коммуникации	23
3.4.1.4	Светодиоды входов/выходов	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	24
3.4.3	Тактовые выходы	25
3.4.4	Кнопка сброса	25
3.4.4.1	Нагрузочная способность цифровых выходов	26
3.5	Данные о продукте	27
3.5.1	Данные о продукте F3 DIO 16/8 014	29
3.6	HiMatrix F3 DIO 16/8 01, сертифицировано	29
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>30</b>

<b>4.1</b>	<b>Установка и монтаж</b>	<b>30</b>
4.1.1	Установка и клеммы подключения цифровых входов	30
4.1.2	Перенапряжение на цифровых входах	31
4.1.3	Установка и клеммы подключения цифровых выходов	32
4.1.3.1	Обзор конфигураций для цифровых выходов	33
4.1.4	Тактовые выходы	33
4.1.5	Клеммный штекер	34
4.1.6	Установка F3 DIO 16/8 01 во взрывоопасной зоне класса 2	35
<b>4.2</b>	<b>Конфигурация</b>	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>Конфигурация в SILworX</b>	<b>36</b>
4.3.1	Параметры и коды ошибок входов и выходов	36
4.3.2	Цифровые входы F3 DIO 16/8 01	36
4.3.2.1	Вкладка <b>Module</b>	37
4.3.2.2	Вкладка <b>DI 16 LC: Channels</b>	38
4.3.3	Цифровые выходы F3 DIO 16/8 01	39
4.3.3.1	Вкладка <b>Module</b>	39
4.3.3.2	Вкладка <b>DO 8 03: Channels</b>	41
4.3.4	Тактовые выходы F3 DIO 16/8 01	42
4.3.4.1	Вкладка <b>Module</b>	42
4.3.4.2	Вкладка <b>DO 2 01: Channels</b>	42
<b>4.4</b>	<b>Конфигурация в ELOP II Factory</b>	<b>43</b>
4.4.1	Конфигурация входов и выходов	43
4.4.2	Сигналы и коды ошибок входов и выходов	43
4.4.3	Цифровые входы F3 DIO 16/8 01	44
4.4.4	Цифровые выходы F3 DIO 16/8 01	46
4.4.5	Тактовые выходы F3 DIO 16/8 01	48
<b>4.5</b>	<b>Параметрирование диагностики линий</b>	<b>49</b>
4.5.1	Диагностика линий для ламповых и индуктивных нагрузок	49
4.5.2	Диагностика линий для омических, емкостных нагрузок	49
<b>4.6</b>	<b>Варианты подключения</b>	<b>50</b>
4.6.1	1-полюсное подключение	50
4.6.2	2-полюсное подключение	51
4.6.3	2-полюсное подключение с общим опорным потенциалом (3-полюсное подключение)	52
<b>5</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>53</b>
<b>5.1</b>	<b>Обслуживание</b>	<b>53</b>
<b>5.2</b>	<b>Диагностика</b>	<b>53</b>
5.2.1	Диагностические записи	53
<b>6</b>	<b>Текущий ремонт</b>	<b>54</b>
<b>6.1</b>	<b>Ошибки</b>	<b>54</b>
<b>6.2</b>	<b>Мероприятия по текущему ремонту</b>	<b>54</b>
6.2.1	Загрузка операционной системы	54
6.2.2	Повторная проверка	54
<b>7</b>	<b>Вывод из эксплуатации</b>	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>Транспортировка</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>Утилизация</b>	<b>57</b>

<b>Приложение</b>	<b>59</b>
Глоссарий	59
Перечень изображений	60
Перечень таблиц	61
Индекс	62



# 1 Введение

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

## 1.1 Структура и использование руководства

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

Руководство включает в себя следующие основные главы:

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

Устройства удаленного ввода/вывода HIMatrix доступны для таких инструментов программирования, как SILworX и ELOP II Factory. Выбор инструмента программирования, доступного для использования, зависит от операционной системы процессора устройства удаленного ввода/вывода HIMatrix, см. следующую таблицу:

Инструмент программирования	Операционная система процессора
SILworX	CPU OS V7 и выше
ELOP II Factory	До CPU BS V6.x

Таблица 1: Инструменты программирования для устройств удаленного ввода/вывода HIMatrix

Различия описаны в руководстве:

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



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

---



Компактное управление и устройства удаленного ввода/вывода обозначаются как устройство.

---

Дополнительно необходимо ознакомиться со следующими документами:

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

Таблица 2: Дополнительные документы

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

## 1.2 Целевая аудитория

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



### 1.3 Оформление текста

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

<b>Полужирный шрифт</b>	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 <sup>1)</sup>
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
<sup>1)</sup> Значения технических характеристик имеют критическое значение для устройств, эксплуатируемых в особых условиях окружающей среды.	

Таблица 3: Условия окружающей среды

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

#### 2.1.2 Меры по защите от электростатического разряда

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

### 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

Безопасное устройство удаленного ввода/вывода **F3 DIO 16/8 01** представляет собой компактную систему в металлическом корпусе, имеющую 16 цифровых входов, 8 двухполюсных цифровых выходов и 2 тактовых выходы. При двухполюсных выходах речь идет о последовательном включении 2 переключателей, один включает L+, другой L-.

Устройство удаленного ввода/вывода доступно в различных вариантах моделей инструментов программирования SILworX и ELOP II Factory, см. Таблица 4.

Устройства удаленного ввода/вывода соединяются с системой управления HiMax или HiMatrix через **safeethernet**. Устройства удаленного ввода/вывода служат для расширения уровня вводов/выводов и самостоятельно не выполняют никаких прикладных программ.

Устройство удаленного ввода/вывода пригодно для установки во взрывоопасной зоне класса 2, см. главу 4.1.6.

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

Устройство удаленного ввода/вывода оснащено безопасными цифровыми входами и выходами. Входные значения на входы безопасно передаются через **safeethernet** на подключенную систему управления. Выходы безопасно получают свои значения через **safeethernet** от подключенной системы управления.

##### 3.1.1 Безопасные цифровые входы

Светодиод сигнализирует состояние входа (HIGH, LOW).

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 таких источников снабжает группу из 4 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.

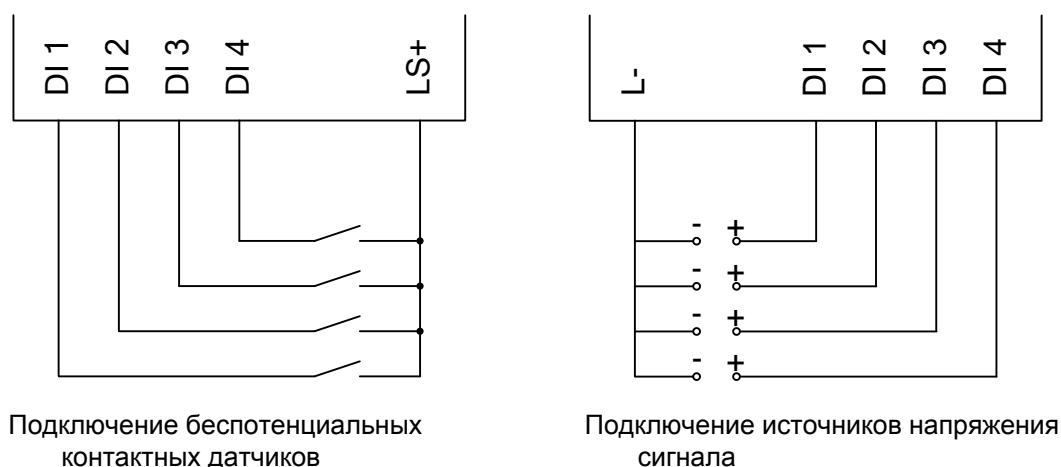


Рис. 1: Способы подключения к безопасным цифровым входам

Общее назначение клемм цифровых входов показано в Таблица 18.

Источники питания 24 В (LS+) при основной настройке подают ток 40 мА, который на 20 мс поддерживается резервным источником питания с защитой от сбоя в сети.

Если требуется более высокий ток, через системный параметр *DI Supply[xx]* в прикладной программе для клеммных пар (33, 34 и 43, 44) и клеммных пар (53, 54 и 63, 64) можно подключить небуферизованный источник питания (1 А), см. Рис. 2 и Рис. 3.

Устройство удаленного ввода/вывода производит обратное считывание состояния небуферизованных источников питания и выключается при наличии тока перегрузки. Источники питания предохраняются ограничивающими ток элементами.

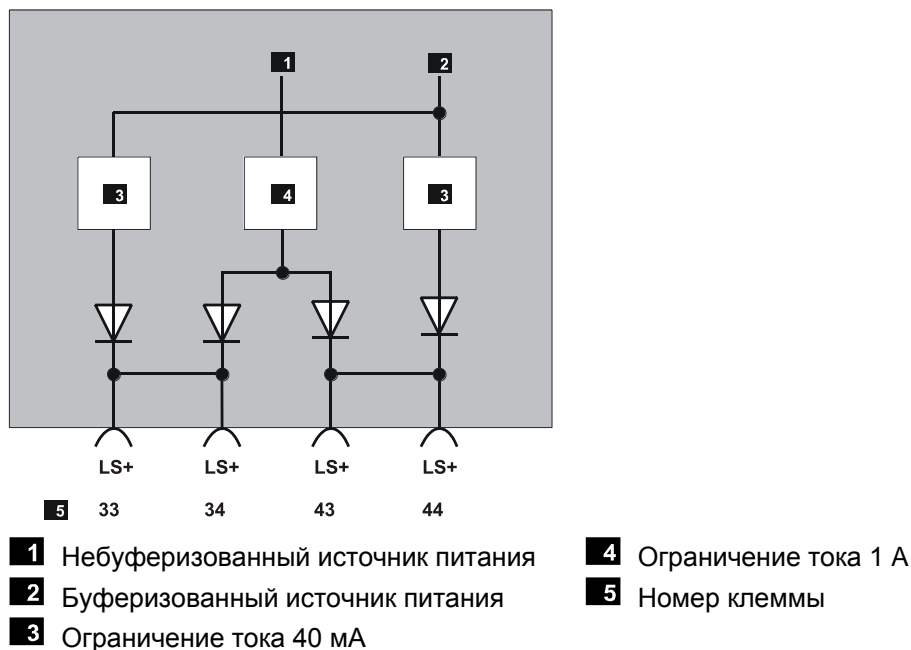


Рис. 2: Принципиальная конструкция буферизованных и небуферизованных источников питания

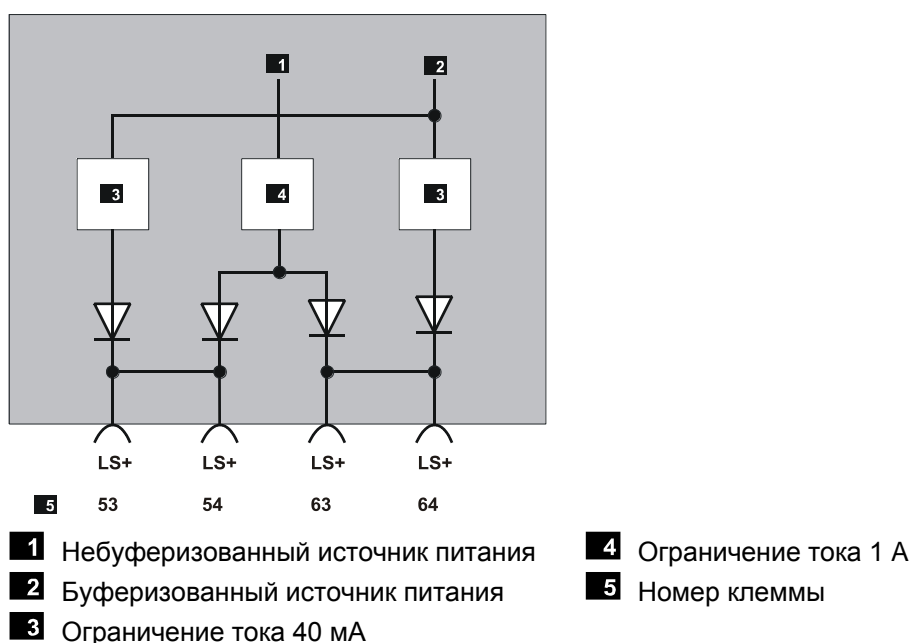


Рис. 3: Принципиальная конструкция буферизованных и небуферизованных источников питания

Соединительные линии входов не контролируются.

Не требуется изолировать неиспользуемые входы.

### 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*.

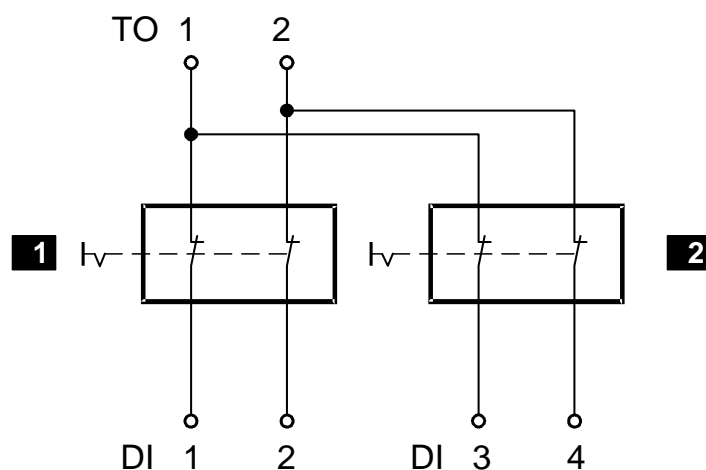
Прикладная программа наряду со значением сигнала канала должна учитывать соответствующий код ошибки.

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

### 3.1.2 Управление линией

Управление линией (Line Control) — это устройство распознавания замыкания и обрыва линии, например, для входов аварийного останова по кат. 4 и PL e согласно EN ISO 13849-1, которое может параметрироваться для устройства удаленного ввода/вывода.

Для этого тактовые выходы TO 1 и TO 2 системы соединяются с цифровыми входами (DI) той же системы следующим образом:



**1** EMERGENCY STOP 1  
(Аварийный останов 1)

**2** EMERGENCY STOP 2  
(Аварийный останов 2)

Переключатель аварийного останова в соответствии со стандартами EN 60947-5-1 и EN 60947-5-5

Рис. 4: Управление линией

Устройство удаленного ввода/вывода периодически посылает импульсы на тактовые выходы для распознавания замыкания и обрыва линий. Для этого в SILworX необходимо параметрировать системную переменную *Value [BOOL]* →, а в ELOP II Factory — системный сигнал *DO[0x].Value*. Переменные для тактовых выходов должны начинаться на канале 1 и находиться непосредственно друг за другом.

На передней панели системы управления мигает светодиод *FAULT*, входы устанавливаются на низкий уровень и отображается (пригодный для анализа) код ошибки, если возникают следующие ошибки:

- Перекрестное замыкание между двумя параллельными линиями,
- Скрещивание двух линий (напр., TO 2 на DI 3),
- Замыкание одной из линий на землю (только при заземленном опорном потенциале),

- Обрыв линии или размыкание контактов, т. е. даже при задействовании одного из показанных выше переключателей EMERGENCY STOP мигает светодиод *FAULT* и отображается код ошибки.

### 3.1.3 Цифровые выходы по обеспечению безопасности

Светодиод сигнализирует состояние выхода (HIGH, LOW). Конструкцию двухполюсных цифровых выходов отображает следующая блок-схема:

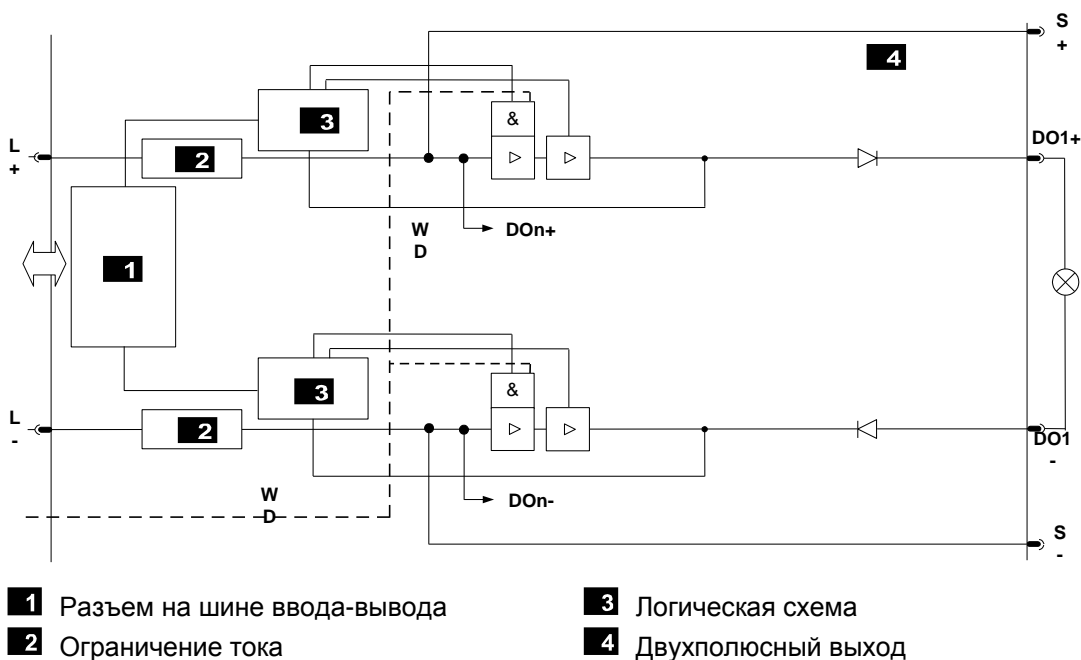


Рис. 5: Блок-схема двухполюсных цифровых выходов

Цифровые выходы непосредственно активируются процессорной системой 1oo2. Между стороной полевого оборудования и стороной процессора нет гальванического разделения. Выходы непосредственно снабжаются рабочим напряжением.

При обнаружении критических ошибок процессорная система переводит выходы непосредственно через шину ввода/вывода или через сторожевое устройство (независимый 2-й способ отключения) в обесточенное состояние.

При сбое коммуникации сети Ethernet все выходы сразу принимают установленное в программе пользователя значение по умолчанию. Это необходимо учитывать в поведении подключенных исполнительных элементов.

При перегрузке отключается один или несколько выходов сразу. Если перегрузка устранена, то выходы автоматически снова включаются, см. Таблица 14.

#### 3.1.3.1 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.



### 3.1.4 Диагностика линий для цифровых выходов

Устройство удаленного ввода/вывода оснащено диагностикой линий (обрыв и замыкание линии) для цифровых выходов. Диагностика линий цифровых выходов возможна исключительно при двухполюсном использовании.

Диагностика линий активируется в SiLworX через системный параметр *Line Monitoring [BOOL]* -> и в ELOP II Factory через системный сигнал *DO [xx].LSLB Monitoring*.

В ходе диагностике линии измеряется полное сопротивление подключенной нагрузки.

Диагностика линий распознает следующие ошибки:

- Замыкание линии между DO+ и DO-
- Замыкание линии между DO+ и внешним L+
- Замыкание линии между DO+ и внешним L-
- Замыкание линии между DO- и внешним L+
- Замыкание линии между DO- и внешним L-
- Обрыв линии между DO+ и DO-

Диагностика линий сообщает прикладной программе об обнаруженных ошибках линии.

- В ELOP II Factory с системными сигналами *DO[xx].+Error Code* или *DO[xx].-Error Code*.
- В ELOP II Factory с помощью системных сигналов *DO[xx].+Error Code* или *DO[xx].-Error Code*.

Существует два режима работы диагностики линий:

- диагностика линий для ламповых нагрузок и индуктивных нагрузок и
- диагностика линий для омических, емкостных нагрузок.

---

**i**

Возможно непреднамеренное включение подключенного к выходу реле или исполнительного элемента!

В приложениях в машинной безопасности при обнаружении замыкания линии необходимо выключать выходы DO+, DO-.

---

**i**

Если выполнение вышеуказанных требований невозможно, то нужно учитывать следующее:

При замыкании линии DO- на L- реле может втягиваться, либо иной исполнительный элемент может перемещаться в другое состояние переключения.

Причина: пока идет время контроля для диагностики линий, на потребителе (реле, переключаемом исполнительном элементе) имеется уровень напряжения 24 В (выход DO+), что обеспечивает для потребителя возможность потреблять достаточное количество электроэнергии, чтобы переключиться в другое состояние.

Время контроля следует параметризовать таким образом, чтобы исполнительный элемент не мог активироваться от тестового импульса для диагностики линий.

---

При диагностике линий необходимо соответственно настроить интервал тестирования и время контроля.

#### 3.1.4.1 Диагностика линий для ламповых и индуктивных нагрузок

Для распознавания замыкания линии устройство удаленного ввода/вывода переключает импульс 24 В на время 500 мкс на выходной контур. Затем на время контроля включает импульс 10 В для распознавания обрыва линии.

Конфигурация описана в главе 4.5.1.

### 3.1.4.2 Диагностика линий для омических, емкостных нагрузок

Для диагностики линий омических и емкостных нагрузок устройство удаленного ввода/вывода включает на время контроля в выходном контуре тестовый импульс 10 В. Этот вид диагностики линий в первую очередь следует использовать для омических и омических емкостных нагрузок. Для индуктивных или ламповых нагрузок возможно поступление сообщений об ошибках, касающихся короткого замыкания линии.

Конфигурация описана в главе 4.5.2.

### 3.1.4.3 Интервал тестирования и время контроля

Для диагностики линий необходимо задать интервал тестирования и время контроля. Эти установленные значения времени действуют для всех каналов, для которых параметрирована диагностика линии.

В течение времени контроля производится обратное считывание с интервалом в 1 мс, и при распознавании отсутствия ошибки выход снова описывается при помощи значений процесса. Время контроля устанавливается в диапазоне от 0 до 50 мс с интервалом в 1 мс (значение по умолчанию 0 мс).

---

## i

Продолжительность времени контроля суммируется со временем цикла. На выходной контур в течение времени контроля подается пониженное напряжение.

---

Интервал тестирования настраивается в диапазоне от 1 до 100 с с промежутком в 1 с. Диапазон зависит от следующих параметров:

- Число допустимых во внешнем контуре тестовых импульсов.
- Время контроля

Если заданный интервал равен 1 с, то в течение времени контроля каждые 250 мс подается тестовый импульс.

Принципиально в течение интервала тестирования включается 4 тестовых импульса соответственно с интервалом  $0,25 \times$  время интервала.

По истечении времени интервала одна диагностика линий заканчивается. Сразу же начинается следующая диагностика линий.

### 3.2 Оснащение и объем поставки

В следующей таблице приведены доступные варианты устройства удаленного ввода/вывода:

Обозначение	Описание
F3 DIO 16/8 01	Устройство удаленного ввода/вывода (16 цифровых входов, 8 двухполюсных цифровых выходов, 2 тактовых выхода), Рабочая температура 0...+60 °C, для инструмента программирования ELOP II Factory
F3 DIO 16/8 01 SILworX	Устройство удаленного ввода/вывода (16 цифровых входов, 8 двухполюсных цифровых выходов, 2 тактовых выхода), Рабочая температура 0...+60 °C, для инструмента программирования SILworX
F3 DIO 16/8 014 SILworX	Устройство удаленного ввода/вывода (16 цифровых входов, 8 двухполюсных цифровых выходов, 2 тактовых выхода), 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 4: Доступные варианты

#### 3.2.1 IP-адрес и ID системы (SRS)

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

IP \_\_\_\_ SRS \_\_\_\_

Значение по умолчанию для IP-адреса: 192.168.0.99

Значение по умолчанию для SRS: 60000.200.0 (SILworX)

60000.0.0 (ELOP II Factory)

Запрещается закрывать наклейками вентиляционные щели на корпусе устройства.

Изменение IP-адреса и ID системы описано в руководстве первые шаги к инструменту программирования (ELOP II Factory First Steps Manual HI 800 006 E).

### 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

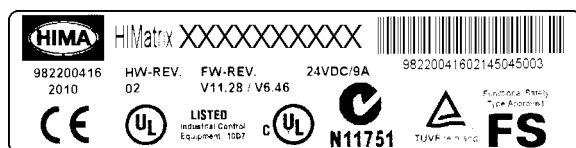


Рис. 6: Образец заводской таблички

### 3.4 Конструкция

В главе «Конструкция» описан внешний вид и функции устройства удаленного ввода/вывода, а также коммуникация через **safeethernet**.

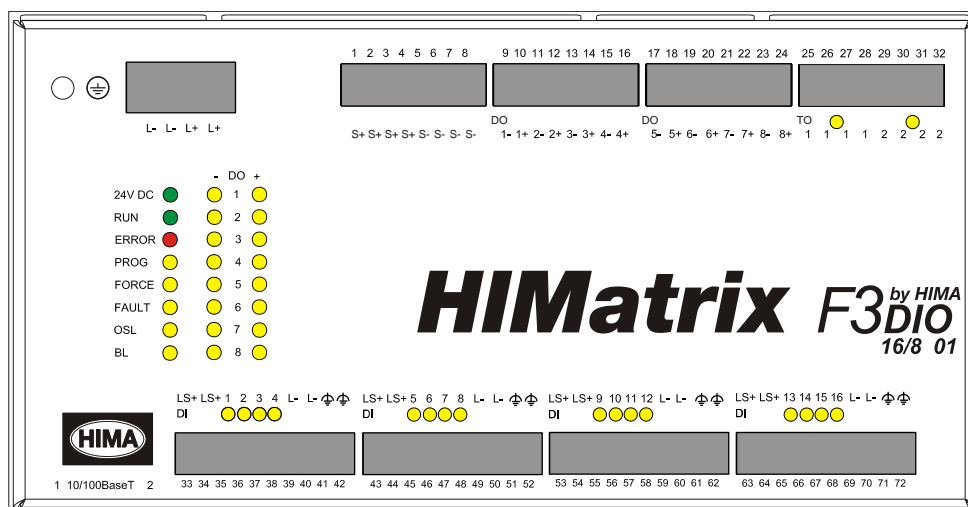


Рис. 7: Вид спереди

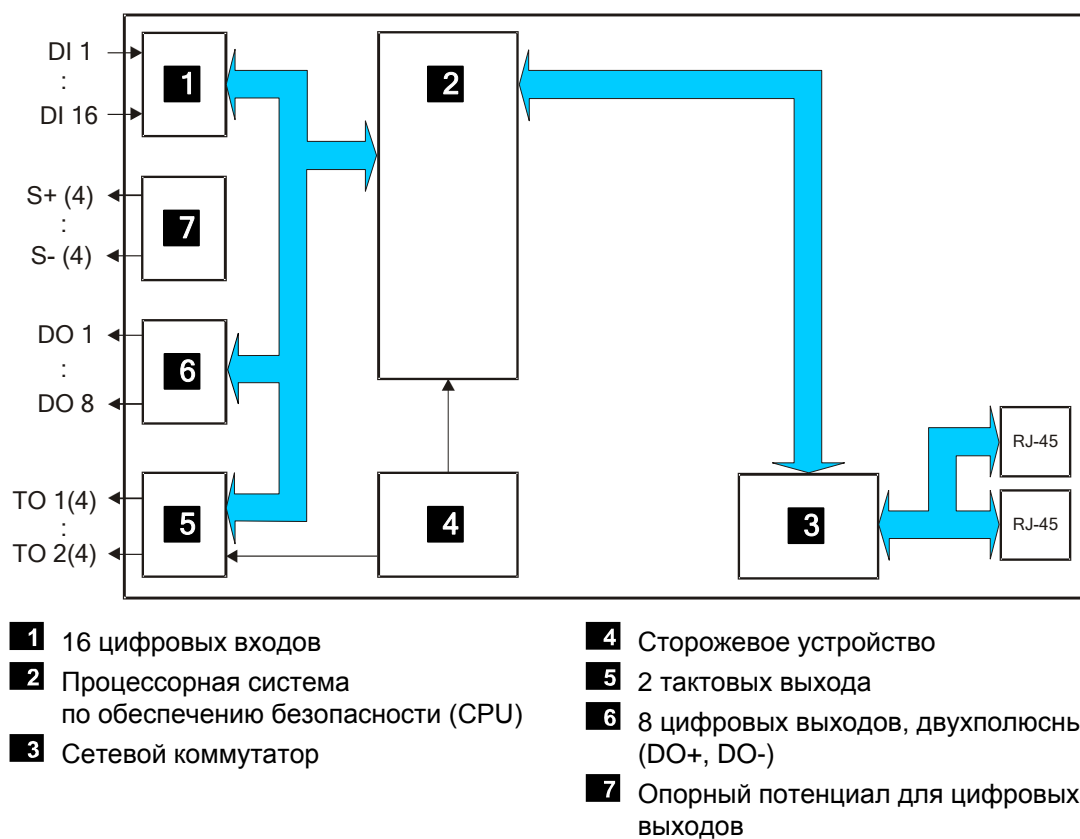


Рис. 8: Блок-схема

### 3.4.1 Светодиодная индикация

Светодиоды отображают рабочее состояние устройства удаленного ввода/вывода. Светодиодные индикаторы подразделяются следующим образом:

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

#### 3.4.1.1 Светодиод рабочего напряжения

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

Таблица 5: Индикация рабочего напряжения

#### 3.4.1.2 Системные светодиоды

При загрузке устройства одновременно загораются все светодиоды.

Светодиод	Цвет	Состояние	Значение
RUN	Зеленый	On	Устройство в режиме RUN, нормальный режим
		Мигание	Устройство в состоянии STOP Загружается новая операционная система.
		Off	Устройство не в состоянии RUN.
Error	Красный	On	Устройство в состоянии ERROR STOP. Внутренняя ошибка, обнаруженная в результате самодиагностики, например, неисправность аппаратного обеспечения или превышение времени цикла. Повторный запуск процессорной системы возможен только посредством команды PADT (перезагрузка).
		Мигание	Если мигает ERROR и одновременно горят все остальные светодиоды, значит, BootLoader обнаружил ошибку операционной системы во флэш-памяти и ожидает загрузки новой операционной системы.
		Off	Ошибки не обнаружены.
PROG	Желтый	On	В устройство загружается новая конфигурация.
		Мигание	Устройство переходит из состояния INIT в состояние STOP. Во флэш-память загружается новая операционная система.
		Off	Загрузка конфигурации или операционной системы не производится.
FORCE	Желтый	Off	В удаленном устройстве ввода/вывода светодиод FORCE не имеет функции. Инициализация удаленного устройства ввода/вывода отображается светодиодом FORCE соответствующей системы управления.

Светодиод	Цвет	Состояние	Значение
FAULT	Желтый	On	Ошибка в загруженной конфигурации. Новая операционная система искажена (после загрузки операционной системы).
		Мигание	Ошибка при загрузке новой операционной системы. Возникла одна или несколько ошибок ввода/вывода.
		Off	Не произошла ни одна из описанных ошибок.
OSL	Желтый	Мигание	Активен аварийный загрузчик операционной системы.
		Off	Аварийный загрузчик операционной системы неактивен.
BL	Желтый	Мигание	OS и OSL Binary неисправны, либо ошибка аппаратного обеспечения INIT_FAIL.
		Off	Не произошла ни одна из описанных ошибок.

Таблица 6: 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
	Мигание	Конфликт
	Off	Полудуплексный режим, конфликта нет
Желтый	On	Имеется соединение
	Мигание	Активность интерфейса
	Off	Отсутствует соединение

Таблица 7: Индикация Ethernet

### 3.4.1.4 Светодиоды входов/выходов

Светодиод	Цвет	Состояние	Значение
DI 1...16	Желтый	On	Уровень High.
		Off	Уровень Low.
DO 1...8	Желтый	On	Высокий уровень (High) на выходе
		Off	Низкий уровень (Low) на выходе
ТО 1...2	Желтый	On	Тактовый выход активирован.
		Off	Тактовый выход деактивирован.

Таблица 8: Индикация светодиодов входа/выхода

## 3.4.2 Коммуникация

Устройство удаленного ввода/вывода взаимодействует с соответствующей системой управления через **safeethernet**.

## 3.4.2.1 Подключения для связи Ethernet

Свойство	Описание
Port	2 x RJ-45
Стандарт передачи	10BASE-T/100BASE-Tx, полу- и полнодуплексный режим
Auto Negotiation	да
Auto-Crossover	да
IP-адрес	Конфигурируется свободно <sup>1)</sup>
Subnet Mask	Конфигурируется свободно <sup>1)</sup>
Поддерживаемые протоколы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Безопасный: <b>safeethernet</b></li> <li>Стандартные протоколы: программирующее устройство (PADT), SNTP</li> </ul>
<sup>1)</sup> При назначении IP-адресов и масок подсети должны соблюдаться общепринятые правила.	

Таблица 9: Свойства интерфейсов Ethernet

Два подключения RJ-45 со встроенными светодиодами расположены с нижней стороны корпуса слева. Светодиоды коммуникации описаны в главе 3.4.1.3.

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

MAC-адрес устройства удаленного ввода/вывода указан на наклейке над обоими нижними подключениями RJ-45 (1 и 2).

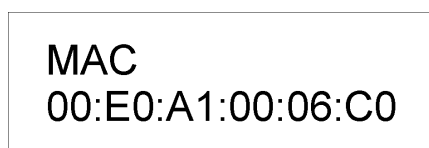


Рис. 9: Образец наклейки с адресом MAC

Устройство удаленного ввода/вывода 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
8000	Программирование и управление при помощи инструментов программирования
8001	Конфигурация удаленного устройства ввода/вывода посредством ПЭС (ELOP II Factory)
8004	Конфигурация удаленного устройства ввода/вывода посредством ПЭС (SILworX)
6010	<b>safeethernet</b>
123	SNTP (синхронизация по времени между программируемой электронной системой и устройством удаленного ввода/вывода, а также внешними устройствами)

Таблица 10: Используемые сетевые порты



### 3.4.3 Тактовые выходы

Цифровые тактовые выходы могут использоваться для управления линией (контроль замыкания и обрыва линии цифровых входов), напр., для кнопок аварийного останова согласно категории 4 и PL e в соответствии с EN ISO 13849-1.

---

**i**

Тактовые выходы нельзя использовать как безопасные выходы (напр., для включения безопасных исполнительных элементов)!

---

### 3.4.4 Кнопка сброса

Устройство удаленного ввода/вывода оснащено кнопкой сброса. Потребность в ее использовании возникает только в том случае, если неизвестны имя пользователя или пароль для доступа администратора. Если к PADT (ПК) не подходит только настроенный IP-адрес устройства удаленного ввода/вывода, 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 устройства удаленного ввода/вывода.

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

Свойства и поведение устройства удаленного ввода/вывода 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.

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

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

## 3.4.4.1 Нагрузочная способность цифровых выходов

Нагрузочная способность цифровых выходов зависит от температуры. В следующих таблицах указаны зависящие от канала токовые нагрузки, которые должны удерживать температурную нагрузку выходов в пределах критических границ.

	Выходной канал								Температура окружающей среды
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Макс. ток	2 A	0,5 A	1 A	0,5 A	0,5 A	1 A	0,5 A	2 A	< 40 °C при естественной конвекции
Макс. ток	<b>1 A</b>	0,5 A	1 A	0,5 A	0,5 A	1 A	0,5 A	<b>1 A</b>	≥ 40 °C при естественной конвекции

Таблица 11: Нагрузочная способность цифровых выходов

### 3.5 Данные о продукте

Общая информация	
Время реакции	$\geq 10$ мс
Интерфейсы Ethernet	2 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx со встроенным сетевым коммутатором
Рабочее напряжение	24 В пост. тока, $-15\ldots+20\%$ , $w_{ss} \leq 15\%$ , от блока питания с безопасным разделением согласно требованиям IEC 61131-2
Расход тока	макс. 11 А (при максимальной нагрузке) для UL допускается только 10 А Ток холостого хода: 0,45 А
Предохранитель (внешний)	12 А инерционный (Т)
Рабочая температура	$0\ldots+60$ °C
Температура хранения	$-40\ldots+85$ °C
Вид защиты	IP20
Макс. размеры (без штекера)	Ширина: 205 мм (с винтами корпуса) Высота: 114 мм (с крепежным запором) Глубина: 88 мм (с заземлением)
Масса	прибл. 1,3 кг

Таблица 12: Данные о продукте F3 DIO 16/8 01

Цифровые входы	
Количество входов	16 (без гальванического разделения)
Высокий уровень: напряжение Потребление тока	15...30 пост. тока $\geq 2$ мА при 15 В
Низкий уровень: напряжение Расход тока	макс. 5 В пост. тока макс. 1,5 мА (1 мА при 5 В)
Точка переключения	типично 7,5 В
Время переключения	250 мкс
Линия питания	4 x LS+ минус 4 В/40 мА, с защитой от короткого замыкания, 20 мс питание от резервного источника 2 x LS+ минус 2 В/1 А общий, с защитой от короткого замыкания, без резервного источника питания Потребление тока: макс. 1 А при 60 °C

Таблица 13: Технические данные цифровых входов

Цифровые выходы		
Количество выходов	8 (без гальванического разделения) двухполюсные подключаемые DO+ 2A (пусковой ток станд. 10 А при 2 мс) DO- 2A (пусковой ток станд. 10 А при 2 мс)	
Выходное напряжение	$\geq L+$ минус внутренний перепад напряжения (ветви L+ и L-)	
Падение напряжения Двухполюсные выходы	макс. 3 В при 2 А	
Падение напряжения Выходы DO+	макс. 1,5 В при 2 А	
Падение напряжения Выходы DO-	макс. 1,5 В при 2 А	
Выходной ток, см. также: Таблица 11	макс. 2 А до $< 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ макс. 1 А при $40\ldots 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ мин. 10 мА	
Допустимый общий ток	макс. 8 А	
Ток утечки (для сигнала 0)	макс. 1 мА при 2 В	
Ламповая нагрузка	макс. 25 Вт	
Индуктивная нагрузка	макс. 500 мГн	
Диагностика линий	Обрыв линии	$> 4\text{ кОм}$
	Замыкание линии	$< 10\text{ Ом}$
Действия при перегрузке	Отключение соответствующего выхода с циклическим повторным включением	

Таблица 14: Технические данные цифровых выходов

Тактовые выходы	
Количество выходов	2 (без гальванического разделения)
Выходное напряжение	$\geq L+$ минус 4 В
Выходной ток	прибл. 60 мА
Минимальная нагрузка	Отсутствует
Время переключения	$\leq 100\text{ мкс}$
Действия при перегрузке	$2 \times \geq 19,2\text{ В}$ , ток короткого замыкания 60 мА при 24 В

Таблица 15: Технические характеристики тактовых выходов

## 3.5.1 Данные о продукте F3 DIO 16/8 014

Вариант модели F3 DIO 16/8 014 сконструирован для использования в железнодорожных системах. На компоненты электронного оборудования нанесено защитное покрытие.

F3 DIO 16/8 014									
Рабочая температура	-25...+70 °C (Класс температуры T1)								
Выходной ток	<div>Выходной ток цифровых выходов зависит от температуры окружающей среды:</div> <table> <tr> <th>Температура окружающей среды</th><th>Выходной ток</th></tr> <tr> <td>&lt; 40 °C</td><td>2 A</td></tr> <tr> <td>40...60 °C</td><td>1 A</td></tr> <tr> <td>&gt; 60 °C</td><td>0,5 A</td></tr> </table>	Температура окружающей среды	Выходной ток	< 40 °C	2 A	40...60 °C	1 A	> 60 °C	0,5 A
Температура окружающей среды	Выходной ток								
< 40 °C	2 A								
40...60 °C	1 A								
> 60 °C	0,5 A								
Масса	прибл. 1,3 кг								

Таблица 16: Данные о продукте F3 DIO 16/8 014

## 3.6 HiMatrix F3 DIO 16/8 01, сертифицировано

Отдел контроля	Стандарт, область применения
CE	EMC, ATEX Zone 2
TÜV	IEC 61508 1-7:2000 до SIL 3 IEC 61511:2004 EN ISO 13849-1:2008 до Cat. 4 и PL e
UL Underwriters Laboratories Inc.	ANSI/UL 508, NFPA 70 – Industrial Control Equipment CSA C22.2 No. 142 UL 1998 Software Programmable Components NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery IEC 61508
FM Approvals	Class I, DIV 2, Groups A, B, C and D Class 3600, 1998 Class 3611, 1999 Class 3810, 1989 Including Supplement #1, 1995 CSA C22.2 No.142 CSA C22.2 No.213
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 17: Сертификаты

## 4 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию устройства удаленного ввода/вывода включает установку и подключение, а также настройку с помощью инструмента программирования.

### 4.1 Установка и монтаж

Монтаж устройства дистанционного ввода/вывода выполняется на монтажной шине 35 мм (DIN), как описано в руководстве системы для компактных систем HIMatrix (HIMatrix System Manual Compact Systems HI 800 394 RU).

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

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

#### 4.1.1 Установка и клеммы подключения цифровых входов

Клемма	Обозначение	Функция
33, 34	LS+	Снабжение датчиков для входов 1...4, питание с резервным источником питания/без резервного источника питания.
35	1	Цифровой вход 1
36	2	Цифровой вход 2
37	3	Цифровой вход 3
38	4	Цифровой вход 4
39, 40	L-	Опорный потенциал
41, 42	PA	Экранирование
Клемма	Обозначение	Функция
43, 44	LS+	Снабжение датчиков для входов 5...8, питание с резервным источником питания/без резервного источника питания.
45	5	Цифровой вход 5
46	6	Цифровой вход 6
47	7	Цифровой вход 7
48	8	Цифровой вход 8
49, 50	L-	Опорный потенциал
51, 52	PA	Экранирование
Клемма	Обозначение	Функция
53, 54	LS+	Снабжение датчиков для входов 9...12, питание с резервным источником питания/без резервного источника питания.
55	9	Цифровой вход 9
56	10	Цифровой вход 10
57	11	Цифровой вход 11
58	12	Цифровой вход 12
59, 60	L-	Опорный потенциал
61, 62	PA	Экранирование

Клемма	Обозначение	Функция
63, 64	LS+	Снабжение датчиков для входов 13...16, питание с резервным источником питания/без резервного источника питания.
65	13	Цифровой вход 13
66	14	Цифровой вход 14
67	15	Цифровой вход 15
68	16	Цифровой вход 16
69, 70	L-	Опорный потенциал
71, 72	PA	Экранирование

Таблица 18: Назначение клемм цифровых входов

#### 4.1.2 Перенапряжение на цифровых входах

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

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

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

### i

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

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

## 4.1.3 Установка и клеммы подключения цифровых выходов

Цифровые выходы подключаются при помощи следующих клемм:

Клемма	Обозначение	Функция (выходы)
1...4	S+	Положительная линия питания
5...8	S-	Отрицательная линия питания
Клемма	Обозначение	Функция (выходы)
9	1-	Цифровой выход 1, S+ переключаемый
10	1+	Цифровой выход 1, S- переключаемый
11	2-	Цифровой выход 2, S+ переключаемый
12	2+	Цифровой выход 2, S- переключаемый
13	3-	Цифровой выход 3, S+ переключаемый
14	3+	Цифровой выход 3, S- переключаемый
15	4-	Цифровой выход 4, S+ переключаемый
16	4+	Цифровой выход 4, S- переключаемый
Клемма	Обозначение	Функция (выходы)
17	5-	Цифровой выход 5, S+ переключаемый
18	5+	Цифровой выход 5, S- переключаемый
19	6-	Цифровой выход 6, S+ переключаемый
20	6+	Цифровой выход 6, S- переключаемый
21	7-	Цифровой выход 7, S+ переключаемый
22	7+	Цифровой выход 7, S- переключаемый
23	8-	Цифровой выход 8, S+ переключаемый
24	8+	Цифровой выход 8, S- переключаемый

Таблица 19: Назначение клемм цифровых выходов

Цифровые выходы устанавливаются тремя способами:

- Цифровой выход, 1-полюсный, переключаемый, без диагностики линий
- Цифровой выход, 2-полюсный, переключаемый, без диагностики линий
- Цифровой выход, 2-полюсный, переключаемый, с диагностикой линий

Диагностика линий означает контроль замыкания и обрыва линии цифровых выходов.



#### 4.1.3.1 Обзор конфигураций для цифровых выходов

Все допущенные конфигурации цифровых выходов приведены в таблице ниже. Дополнительные системные сигналы не влияют на возможные варианты (напр., *Signal DO[xx].LS Monitoring with Reduced Voltage*). При неправильном параметрировании в диагностику вносится запись *IOA Wrong Initial Data*. Одновременно отображается параметрирование. На основании нижеследующей таблицы можно локализовать ошибку.

Возможности конфигурации цифровых выходов					
Применение	Канал 1 2-полюсн.	Канал 2 2-полюсн.	Канал 1 LS/LB	Канал 2 LS/LB	согласно опорному потенциалу
1-полюсн.					
2-полюсн.		X <sup>1)</sup>			
		X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>	
	X <sup>1)</sup>				
	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>		
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>	
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	
3-полюсн.	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			X <sup>1)</sup>
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> опция выбрана LS/LB: диагностика линий (LS= замыкание линии, LB = обрыв линии)					

Таблица 20: Возможности конфигурации цифровых выходов

#### 4.1.4 Тактовые выходы

Назначение клемм тактовых выходов:

Клемма	Обозначение	Функция (небезопасные тактовые выходы TO)
25	1	Тактовый выход 1
26	1	Тактовый выход 1
27	1	Тактовый выход 1
28	1	Тактовый выход 1
29	2	Тактовый выход 2
30	2	Тактовый выход 2
31	2	Тактовый выход 2
32	2	Тактовый выход 2

Таблица 21: Назначение клемм тактовых выходов

## 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 <sup>2</sup> (одножильный) 0,2...2,5 мм <sup>2</sup> (тонкожильный) 0,2...2,5 мм <sup>2</sup> (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 22: Характеристики клеммных штекеров электропитания

Подсоединение со стороны панели	
Количество клеммных штекеров	4 шт., 8-полюсные, с винтовыми клеммами 4 шт., 10-полюсные, с винтовыми клеммами
Поперечное сечение провода	0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (одножильный) 0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (тонкожильный) 0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (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 23: Характеристики клеммных штекеров входов и выходов

#### 4.1.6 Установка F3 DIO 16/8 01 во взрывоопасной зоне класса 2 (EC Directive 94/9/EC, ATEX)

Устройство удаленного ввода/вывода пригодно для установки в зоне класса 2.  
Декларация изготовителя о соответствии приведена на веб-сайте компании HIMA.

При установке необходимо соблюдать указанные ниже особые условия.

##### Особые условия X

1. Устройство удаленного ввода/вывода должно устанавливаться в специальный корпус, который удовлетворяет требованиям стандарта EN 60079-15 и имеет минимальную степень защиты IP54 согласно EN 60529. Снаружи этого корпуса следует разместить наклейку:

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

Исключение:

Если в месте нахождения корпуса гарантировано отсутствие взрывоопасной атмосферы, то допустима работа и под напряжением.

2. Используемый корпус должен безопасно отводить выделяемое при работе тепло. Мощность потерь HIMatrix F3 DIO 16/8 01 составляет от 13 Вт до 31 Вт в зависимости от нагрузки на выходе и питающего напряжения.
3. Устройство HIMatrix F3 DIO 16/8 01 должно быть защищено при помощи инерционного предохранителя 12 А.  
Питание 24 В пост. тока должно подаваться к устройству от блока питания с безопасным разделением. Разрешается использовать только блоки питания в исполнениях для ЗСНН или БСНН.
4. Применяемые нормы:  
VDE 0170/0171 ч. 16,                      DIN EN 60079-15: 2004-5  
VDE 0165 ч. 1,                              DIN EN 60079-14: 1998-08

В особенности обратите внимание на разделы:

DIN EN 60079-15:

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

DIN EN 60079-14:

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

Устройство удаленного ввода/вывода дополнительно снабжено следующей табличкой:

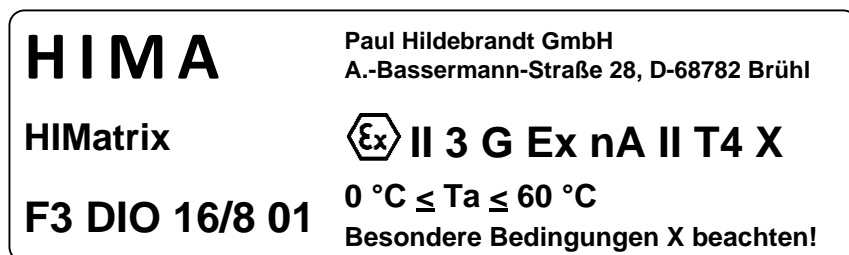


Рис. 10: Табличка условий эксплуатации во взрывоопасной зоне

## 4.2 Конфигурация

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

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



Процесс смены операционной системы описан в руководстве по модульным системам (HIMatrix System Manual Compact Systems HI 800 394 RU).

---

## 4.3 Конфигурация в SILworX

В редакторе аппаратного обеспечения Hardware Editor отображается устройство удаленного ввода/вывода аналогично несущему каркасу со следующими модулями:

- Процессорный модуль (CPU)
- Модуль ввода (DI 16 LC) с Line Control
- Модуль вывода (DO 8 03)
- Тактовый модуль (DO 2 01) с 2 выходами

Двойным щелчком по модулю открывается окно подробного представления с вкладками. Во вкладках можно присвоить системным переменным соответствующего модуля глобальные переменные, заданные в прикладной программе.

### 4.3.1 Параметры и коды ошибок входов и выходов

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

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

Возможно также отображение кодов ошибок в SILworX.

### 4.3.2 Цифровые входы F3 DIO 16/8 01

В таблицах ниже указаны состояния и параметры модуля ввода (DI 16 LC) в такой же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения.

4.3.2.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры:

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание	
DI Number of Pulsed Outputs	USINT	W	Количество тактовых выходов (выходов питания)	
			Кодирование	Описание
			0	Тактовый выход для распознавания LS/LB <sup>1)</sup> не предусмотрен
			1	Предусмотрен тактовый выход 1 для распознавания LS/LB <sup>1)</sup>
			2	Предусмотрен тактовый выход 1 и 2 для распознавания LS/LB <sup>1)</sup>
			<b>Тактовые выходы нельзя использовать как безопасные выходы!</b>	
DI Supply [01]	BOOL	W	Включение отдельных линий питания DI	
DI Supply [02]	BOOL	W	Кодирование	Описание
			FALSE	Питание датчика (1 A) не включено.
			TRUE	Питание датчика включено (1 A).
			Настройка по умолчанию FALSE: ток питания 40 мА	
DI Pulse Module Slot	UDINT	W	Слот модуля тактового питания (распознавание LS/LB <sup>1)</sup> ), установить значение на 3	
DI Pulse Delay [µs]	UINT	W	Время ожидания для управления линией (распознавание замыкания/перекрестного замыкания)	
DI.Error Code	WORD	R	Коды ошибок всех цифровых входов	
			Кодирование	Описание
			0x0001	Ошибка в зоне цифровых выходов
			0x0002	Ошибка теста FTT образца тестирования
DI.Error Code Supply	WORD	R	Код ошибки блока питания DI в целом	
			Кодирование	Описание
			0x0001	Ошибка модуля
DI[01].Error Code Supply	BYTE	R	Коды ошибок отдельных линий питания DI	
DI[02].Error Code Supply	BYTE	R	Кодирование	Описание
			0x01	Ошибка блока питания DI
			0x02	Отключение питания из-за тока перегрузки
			0x04	Ошибка при обратном считывании линии питания

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 (устройство 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: 0x00E2 [226 <sub>dec</sub> ]	
<sup>1)</sup> LS/LB (Замыкание провода/Обрыв провода)				

Таблица 24: SILworX — системные параметры цифровых входов, вкладка **Module**4.3.2.2 Вкладка **DI 16 LC: Channels**Вкладка **DI 16 LC: Channels** содержит следующие системные параметры:

Системный сигнал	Тип данных	R/W	Описание								
Channel no.	---	R	Номер канала, фиксированный.								
-> Error Code [BYTE]	BYTE	R	<div>Коды ошибок цифровых входных каналов</div> <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Ошибка в модуле цифрового входа</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Замыкание линии канала</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Прерывание между тактовым выходом ТО и цифровым входом DI, напр.<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Обрыв линии</li><li>▪ разомкнутый переключатель</li><li>▪ пониженное напряжение L+</li></ul></td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x01	Ошибка в модуле цифрового входа	0x10	Замыкание линии канала	0x80	Прерывание между тактовым выходом ТО и цифровым входом DI, напр. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Обрыв линии</li><li>▪ разомкнутый переключатель</li><li>▪ пониженное напряжение L+</li></ul>
Кодирование	Описание										
0x01	Ошибка в модуле цифрового входа										
0x10	Замыкание линии канала										
0x80	Прерывание между тактовым выходом ТО и цифровым входом DI, напр. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Обрыв линии</li><li>▪ разомкнутый переключатель</li><li>▪ пониженное напряжение L+</li></ul>										
-> Value [BOOL]	BOOL	R	<div>Входное значение цифровых входных каналов</div> <div>0 = Вход включается</div> <div>1 = Вход не включается</div>								
Pulsed Output [USINT] ->	USINT	W	<div>Исходный канал тактового питания</div> <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0</td><td>Входной канал</td></tr><tr><td>1</td><td>Такт первого канала ТО</td></tr><tr><td>2</td><td>Такт второго канала ТО</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0	Входной канал	1	Такт первого канала ТО	2	Такт второго канала ТО
Кодирование	Описание										
0	Входной канал										
1	Такт первого канала ТО										
2	Такт второго канала ТО										

Таблица 25: SILworX — системные параметры цифровых входов, вкладка **DI 16 LC: Channels**

### 4.3.3 Цифровые выходы F3 DIO 16/8 01

В таблице ниже указаны состояние и параметры модуля вывода (DO 8 03) в такой же последовательности, как и в редакторе аппаратного обеспечения.

#### 4.3.3.1 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	Тест безопасного отключения выдает ошибку
			0x0004	Тест оперативного напряжения выдает ошибку
			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
			0x0080	Тест FTT времени контроля выдает ошибку
			0x0100	Обратное считывание FTT времени контроля выдает ошибку
			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
			0x2000	Тест FTT: контроль вспомогательного напряжения 2: пониженное напряжение
			0x4000	Переключатель контроля напряжения (18 В) выдает пониженное напряжение
			0x8000	Тест времени контроля выдает ошибку
DO.Line Monitoring Time	UINT	W	Время контроля для диагностики линии в [мс], диапазон 1...50 мс; по умолчанию: 0 мс	
DO.LM Period	WORD	W	Интервал, через который производится диагностика линии в [с], Диапазон 1...100 с, величина шага 1 с	
DO[xx].SC Monitoring with Reduced Voltage	BOOL	W	Диагностика линии с пониженным напряжением	
			Кодирование	Описание
			FALSE	нормальный уровень напряжения сигнала
			TRUE	пониженный уровень напряжения сигнала
			(пониженный уровень напряжения сигнала действителен только для <i>Line Monitoring [BOOL]</i> -> = TRUE!)	

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание	
DO.[xx][xx].In Pairs	BOOL	W	попарное общее потребление (выходы DO- образуют общий опорный потенциал)	
			Кодирование	Описание
			FALSE	попарное общее потребление отсутствует
			TRUE	Попарное общее потребление
			Значение по умолчанию: 0 Пара 1 = канал 1 [01] и канал 2 [02] Пара 2 = канал 3 [03] и канал 4 [04] Пара 3 = канал 5 [05] и канал 6 [06] Пара 4 = канал 7 [07] и канал 8 [08]	
Module Error Code	WORD	R	Коды ошибок модуля	
			Кодирование	Описание
			0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок
			0x0001	отсутствует обработка ввода/вывода (устройство 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: 0x00C4 [196 <sub>dec</sub> ]	

Таблица 26: SILworX — системные параметры цифровых выходов, вкладка **Module**



4.3.3.2 Вкладка **DO 8 03: Channels**

Вкладка **DO 8 03: Channels** содержит следующие системные параметры:

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание																										
Channel no.		R	Номер канала, фиксированный.																										
-> + Error Code [WORD]	WORD	R	Код ошибки цифровых выходных каналов DO+																										
-> - Error Code [WORD]	WORD	R	Код ошибки цифровых выходных каналов DO-																										
			<table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Ошибка в цифровом модуле вывода</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>Выход отключен из-за перегрузки</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>Замыкание линии</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Канал выключен из-за ошибки присвоенного канала DO</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Защитный диод на выходе сгорел</td></tr><tr><td>0x0080</td><td>Обрыв линии</td></tr><tr><td>0x0100</td><td>Тест выходных переключателей в DO+ выдает ошибку</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Тест выходных переключателей в DO- выдает ошибку</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Тест тестового переключателя L- выдает ошибку</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Внешние линии питания L+ на DO+</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x0001	Ошибка в цифровом модуле вывода	0x0002	Выход отключен из-за перегрузки	0x0004	Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов	0x0008	Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов	0x0010	Замыкание линии	0x0020	Канал выключен из-за ошибки присвоенного канала DO	0x0040	Защитный диод на выходе сгорел	0x0080	Обрыв линии	0x0100	Тест выходных переключателей в DO+ выдает ошибку	0x0200	Тест выходных переключателей в DO- выдает ошибку	0x0400	Тест тестового переключателя L- выдает ошибку	0x0800	Внешние линии питания L+ на DO+
Кодирование	Описание																												
0x0001	Ошибка в цифровом модуле вывода																												
0x0002	Выход отключен из-за перегрузки																												
0x0004	Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов																												
0x0008	Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов																												
0x0010	Замыкание линии																												
0x0020	Канал выключен из-за ошибки присвоенного канала DO																												
0x0040	Защитный диод на выходе сгорел																												
0x0080	Обрыв линии																												
0x0100	Тест выходных переключателей в DO+ выдает ошибку																												
0x0200	Тест выходных переключателей в DO- выдает ошибку																												
0x0400	Тест тестового переключателя L- выдает ошибку																												
0x0800	Внешние линии питания L+ на DO+																												
+ Value [BOOL] ->	BOOL	W	Выходное значение для каналов DO+, 1-пол. (значение: 0 или 1) Выходное значение для каналов DO+, 2-пол., идентично DO- (значение: 0 или 1)																										
- Value [BOOL] ->	BOOL	W	Выходное значение для каналов DO-, 1-пол. (значение: 0 или 1) Выходное значение для каналов DO-, 2-пол., идентично DO- (значение: 0 или 1)																										
2-Pole [BOOL] ->	BOOL	W	Параметрирование для использования канала как 2-полюсного <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>FALSE</td><td>Канал используется как 1-полюсный</td></tr><tr><td>TRUE</td><td>Канал используется как 2-полюсный</td></tr></table>	Кодирование	Описание	FALSE	Канал используется как 1-полюсный	TRUE	Канал используется как 2-полюсный																				
Кодирование	Описание																												
FALSE	Канал используется как 1-полюсный																												
TRUE	Канал используется как 2-полюсный																												
Line Monitoring [BOOL] ->	BOOL	W	Параметрирование диагностики линий <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>FALSE</td><td>Диагностика LSLB<sup>1)</sup> не выполняется</td></tr><tr><td>TRUE</td><td>Диагностика LSLB<sup>1)</sup> выполняется</td></tr></table>	Кодирование	Описание	FALSE	Диагностика LSLB <sup>1)</sup> не выполняется	TRUE	Диагностика LSLB <sup>1)</sup> выполняется																				
Кодирование	Описание																												
FALSE	Диагностика LSLB <sup>1)</sup> не выполняется																												
TRUE	Диагностика LSLB <sup>1)</sup> выполняется																												

<sup>1)</sup> LS/LB (LS = замыкание линии, LB= обрыв линии)

<sup>1)</sup> LS/LB (LS = замыкание линии, LB= обрыв линии)

Таблица 27: SILworX - Системные параметры цифровых выходов, вкладка **DO 8 03: Channels**

## 4.3.4 Тактовые выходы F3 DIO 16/8 01

В таблице ниже указаны состояние и параметры тактового модуля (DO 2 01) в такой же последовательности, что и в редакторе аппаратного обеспечения.

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 модуля <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Ошибка блока ТО в целом</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x0001	Ошибка блока ТО в целом												
Кодирование	Описание																		
0x0001	Ошибка блока ТО в целом																		
Module Error Code	WORD	R	Коды ошибок модуля <table><tr><th>Кодирование</th><th>Описание</th></tr><tr><td>0x0000</td><td>Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>отсутствует обработка ввода/вывода (устройство не в режиме RUN)</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>отсутствует обработка ввода/вывода при загрузочном тесте</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Работает интерфейс производителя</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>отсутствует обработка ввода/вывода: неверное параметрирование</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>отсутствует обработка ввода/вывода: превышено допустимое количество ошибок</td></tr><tr><td>0x0040/ 0x0080</td><td>отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль</td></tr></table>	Кодирование	Описание	0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок	0x0001	отсутствует обработка ввода/вывода (устройство не в режиме RUN)	0x0002	отсутствует обработка ввода/вывода при загрузочном тесте	0x0004	Работает интерфейс производителя	0x0010	отсутствует обработка ввода/вывода: неверное параметрирование	0x0020	отсутствует обработка ввода/вывода: превышено допустимое количество ошибок	0x0040/ 0x0080	отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль
Кодирование	Описание																		
0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок																		
0x0001	отсутствует обработка ввода/вывода (устройство 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: 0x00D3 [211 <sub>dec</sub> ]																

Таблица 28: SILworX — системные параметры тактовых выходов, вкладка **Module**

4.3.4.2 Вкладка **DO 2 01: Channels**

Вкладка **DO 2 01: Channels** содержит следующие системные параметры:

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание	
Channel no.		R	Номер канала, фиксированный.	
-> Error Code [BYTE]	BYTE	R	Код ошибки отдельных цифровых каналов тактового выхода	
			Кодирование	Описание
			0x01	Ошибка в цифровом модуле тактового выхода
Value [BOOL] ->	BOOL	R	Выходное значение для каналов TO:	
			Кодирование	Описание
			FALSE	Выход обесточен
			TRUE	Выход активируется
Тактовые выходы нельзя использовать как безопасные выходы!				

Таблица 29: SILworX — системные параметры тактовых выходов, вкладка **Channels**

## 4.4 Конфигурация в ELOP II Factory

### 4.4.1 Конфигурация входов и выходов

При помощи программного обеспечения ELOP II Factory сигналы, предварительно определенные в редакторе сигналов (Hardware Management), присваиваются отдельным имеющимся каналам (входам и выходам), см. руководство по компактным системам (HiMatrix System Manual Compact Systems HI 800 394 RU) или онлайн-справку.

В следующем разделе описаны системные сигналы, доступные для назначения сигналам в устройстве удаленного ввода/вывода.

### 4.4.2 Сигналы и коды ошибок входов и выходов

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

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

Возможно также отображение кодов ошибок в ELOP II Factory.

## 4.4.3 Цифровые входы F3 DIO 16/8 01

Системный сигнал	R/W	Значение	
Mod.SRS [UDINT]	R	Номер слота (System.Rack.Slot)	
Mod.Type [UINT]	R	Тип модуля, заданное значение: 0x00E2 [226 <sub>dec</sub> ]	
Mod.Error Code [WORD]	R	Коды ошибок модуля	
		0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок
		0x0001	отсутствует обработка ввода/вывода (устройство 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
DI.Error Code Supply [WORD]	R	0x0040/0x0080	отсутствует обработка ввода/вывода: не вставлен конфигурированный модуль
		Код ошибки блока питания DI в целом	
DI[xx].Error Code Supply [BYTE]	R	0x0001	Ошибка модуля
		Коды ошибок отдельных каналов питания DI	
		0x01	Ошибка блока питания DI
		0x02	Отключение питания из-за тока перегрузки
DI.Error Code [WORD]	R	0x04	Ошибка при обратном считывании линии питания
		Коды ошибок всех цифровых входов	
		0x0001	Ошибка в зоне цифровых выходов
DI[xx].Error Code [BYTE]	R	0x0002	Ошибка теста FTT образца тестирования
		Коды ошибок цифровых входных каналов	
		0x01	Ошибка в модуле цифрового входа
		0x10	Замыкание линии канала
DI[xx].Value [BOOL]	R	0x80	Прерывание между тактовым выходом TO и цифровым входом DI, напр.
			▪ Обрыв линии
			▪ разомкнутый переключатель
DI Number of Pulsed Outputs [USINT]	W		пониженное напряжение L+
		Входное значение цифровых входных каналов	
		0	Вход не активируется
DI Supply[xx] [BOOL]	W	1	Вход активируется
		Количество тактовых выходов (выходов питания)	
		0	Тактовый выход для распознавания LS/LB <sup>1)</sup> не предусмотрен
		1	Предусмотрен тактовый выход 1 для распознавания LS/LB <sup>1)</sup>
DI Pulse Module Slot [UDINT]	W	2	Предусмотрен тактовый выход 1 и 2 для распознавания LS/LB <sup>1)</sup>
		<b>Тактовые выходы нельзя использовать как безопасные выходы!</b>	
		Включение отдельных линий питания DI	
		0	Питание датчика (1 A) не включено.
		1	Питание датчика включено (1 A).
		Настройка по умолчанию 0: ток питания 40 мА	
		Слот модуля тактового питания	
		(распознавание LS/LB <sup>1)</sup> ), установить значение на 3	

Системный сигнал	R/W	Значение	
DI[xx].Pulsed Channel [USINT]	W	Исходный канал тактового питания	
		0	Входной канал
		1	Такт первого канала ТО
		2	Такт второго канала ТО
DI Pulse Delay [10E-6 s] [UINT]	W	Время ожидания для управления линией (распознавание замыкания/перекрестного замыкания)	
1) LS/LB (Замыкание провода/Обрыв провода)			

Таблица 30: Системные сигналы цифровых входов ELOP II Factory

## 4.4.4 Цифровые выходы F3 DIO 16/8 01

Системный сигнал	R/W	Значение	
Mod.SRS [UDINT]	R	Номер слота (System.Rack.Slot)	
Mod.Type [UINT]	R	Тип модуля, заданное значение: 0x00C4 [196 <sub>dec</sub> ]	
Mod.Error Code [WORD]	R	Коды ошибок модуля	
		0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок
		0x0001	отсутствует обработка ввода/вывода (устройство 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
DO.Error Code [WORD]	R	Коды ошибок всех цифровых выходов	
		0x0001	Ошибка в зоне цифровых выходов
		0x0002	Тест безопасного отключения выдает ошибку
		0x0004	Тест оперативного напряжения выдает ошибку
		0x0008	Ошибка теста FTT образца тестирования
		0x0010	Ошибка тестового образца выходного выключателя
		0x0020	Тестовый образец выходного выключателя (тест отключения выходов) неисправен
		0x0040	Ошибка активного отключения посредством сторожевого устройства
		0x0080	Тест FTT времени контроля выдает ошибку
		0x0100	Обратное считывание FTT времени контроля выдает ошибку
		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
		0x2000	Тест FTT: контроль вспомогательного напряжения 2: пониженное напряжение
		0x4000	Переключатель контроля напряжения (18 В) выдает пониженное напряжение
		0x8000	Тест времени контроля выдает ошибку
Системный сигнал	R/W	Значение	
DO[xx].+Error Code DO[xx].-Error Code [WORD]	R	Код ошибки цифровых выходных каналов DO+	
	R	Код ошибки цифровых выходных каналов DO-	
		0x0001	Ошибка в цифровом модуле вывода
		0x0002	Выход отключен из-за перегрузки
		0x0004	Ошибка при обратном считывании включения цифровых выходов
		0x0008	Ошибка при обратном считывании состояния цифровых выходов
		0x0010	Замыкание линии
		0x0020	Канал выключен из-за ошибки присвоенного канала DO

Системный сигнал	R/W	Значение	
		0x0040	Защитный диод на выходе сгорел
		0x0080	Обрыв линии
		0x0100	Тест выходных переключателей в DO+ выдает ошибку
		0x0200	Тест выходных переключателей в DO- выдает ошибку
		0x0400	Тест тестового переключателя L- выдает ошибку
		0x0800	Внешние линии питания L+ на DO+
DO.LSLB Period [WORD]	W	Интервал, через который производится диагностика линии в [с], Диапазон 1...100 с, величина шага 1 с	
DO.LSLB Monitoring Time [UINT]	W	Время контроля для диагностики линии в [мс], диапазон 1...50 мс; по умолчанию: 0 мс	
DO[xx].2-Pole [BOOL]	W	Параметрирование для использования канала как 2-полюсного	
		0	Канал используется как 1-полюсный
		1	Канал используется как 2-полюсный
DO[xx].+Value [BOOL]	W	Выходное значение для каналов DO+, 1-пол. (значение: 0 или 1) Выходное значение для каналов DO+, 2-пол., идентично DO- (значение: 0 или 1)	
DO[xx].-Value [BOOL]	W	Выходное значение для каналов DO-, 1-пол. (значение: 0 или 1) Выходное значение для каналов DO-, 2-пол., идентично DO- (значение: 0 или 1)	
DO[xx].LSLB Monitoring [BOOL]	W	Параметрирование диагностики линий	
		0	Диагностика LSLB <sup>1)</sup> не выполняется
		1	Диагностика LSLB <sup>1)</sup> выполняется
DO[xx].LS Monitoring with Reduced Voltage [BOOL]	W	Диагностика линии с пониженным напряжением	
		0	нормальный уровень напряжения сигнала
		1	пониженный уровень напряжения сигнала
		(пониженный уровень напряжения сигнала действителен только для DO[xx].LSLB Monitoring = 1 активно!)	
DO[xx][xx].In Pairs [BOOL]	W	попарное общее потребление (выходы DO- образуют общий опорный потенциал)	
		0	попарное общее потребление отсутствует
		1	Попарное общее потребление
		Значение по умолчанию: 0 Пара 1 = канал 1 [01] и канал 2 [02] Пара 2 = канал 3 [03] и канал 4 [04] Пара 3 = канал 5 [05] и канал 6 [06] Пара 4 = канал 7 [07] и канал 8 [08]	

<sup>1)</sup> LS/LB (Замыкание провода/Обрыв провода)

Таблица 31: Системные сигналы цифровых выходов ELOP II Factory

## 4.4.5 Тактовые выходы F3 DIO 16/8 01

Системный сигнал	R/W	Значение	
Mod.SRS [UDINT]	R	Номер слота (System.Rack.Slot)	
Mod.Type [UINT]	R	Тип модуля, заданное значение: 0x00D3 [211 <sub>dec</sub> ]	
Mod.Error Code [WORD]	R	Коды ошибок модуля	
		0x0000	Ошибки обработки ввода/вывода, см. дальнейшие коды ошибок
		0x0001	отсутствует обработка ввода/вывода (устройство 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
DO.Error Code [WORD]	R	Код ошибки блока ТО в целом	
		0x0001	Ошибка блока ТО в целом
DO[xx].Error Code [BYTE]	R	Код ошибки отдельных цифровых каналов тактового выхода	
		0x01	Ошибка в цифровом модуле тактового выхода
DO[xx].Value [BOOL]	W	Выходное значение для каналов ТО:	
		0	Выход обесточен
		1	Выход активируется
		<b>Тактовые выходы нельзя использовать как безопасные выходы!</b>	

Таблица 32: Системные сигналы тактовых выходов ELOP II Factory



## 4.5 Параметрирование диагностики линий

### 4.5.1 Диагностика линий для ламповых и индуктивных нагрузок

Для распознавания замыкания линии импульс 24 В (нормальный уровень напряжения) на время 500 мкс переключается на выходной контур. Затем на время контроля включается импульс 10 В для распознавания обрыва линии.

Для конфигурации диагностики линий в SILworX необходимо установить или настроить параметры, а в ELOP II Factory Hardware Management – следующие сигналы:

SILworX	ELOP II Factory	Значение
DO.LM Period	DO.LSLB Period	произвольно настраиваемые 1...100 с
DO.Line Monitoring Time	DO.LSLB Monitoring Time [UINT]	произвольно настраиваемые 0...50 мс По умолчанию: 0 мс
2-Pole [BOOL] ->	DO[xx].2-Pole	TRUE
Line Monitoring [BOOL] ->	DO[xx].LSLB Monitoring	TRUE
DO[xx].SC Monitoring with Reduced Voltage	DO[xx].LS Monitoring with Reduced Voltage	FALSE

Таблица 33: Конфигурация диагностики линий при ламповых и индуктивных нагрузках

### 4.5.2 Диагностика линий для омических, емкостных нагрузок

Для диагностики линий на время контроля включается тестовый импульс 10 В (пониженный уровень напряжения) в выходном контуре. Этот вид диагностики линий в первую очередь следует использовать для омических и емкостных нагрузок. В случае чисто индуктивных или ламповых нагрузок возможно поступление сообщений об ошибках касательно замыкания линии.

Для конфигурации диагностики линий в SILworX необходимо установить или настроить параметры, а в ELOP II Factory Hardware Management – следующие сигналы:

SILworX	ELOP II Factory	Значение
DO.LM Period	DO.LSLB Period	произвольно настраиваемые 1...100 с
DO.Line Monitoring Time	DO.LSLB Monitoring Time	произвольно настраиваемые 0...50 мс По умолчанию: 0 мс
2-Pole [BOOL] ->	DO[xx].2-Pole	TRUE
Line Monitoring [BOOL] ->	DO[xx].LSLB Monitoring	TRUE
DO[xx].SC Monitoring with Reduced Voltage	DO[xx].LS Monitoring with Reduced Voltage	TRUE

Таблица 34: Конфигурация диагностики линий с пониженным напряжением при омических, емкостных нагрузках

## 4.6 Варианты подключения

В данной главе описывается корректный с точки зрения безопасности процесс подключения устройства.

### 4.6.1 1-полюсное подключение

Для получения 1-полюсных приложений необходимо через потребитель соединить выходы DO+ с S-, а выходы DO- соединить с S+.

Таким образом, при таком использовании имеется 8 выходов DO+ и 8 выходов DO-.

Диагностика линии для 1-полюсного типа подключения невозможна.

**i**

Прямое соединение выхода DO+ через потребитель со внешним L- или прямое соединение выхода DO- через потребитель со внешним L+ не допускается!

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

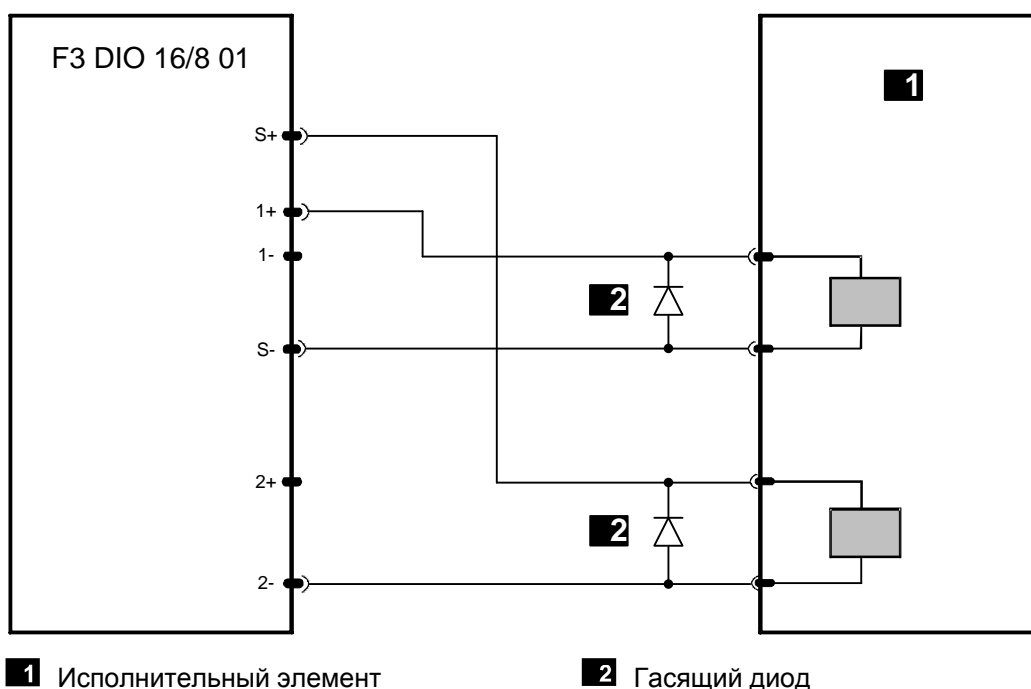


Рис. 11: 1-полюсное подключение исполнительного элемента к выходу DO+ или DO-

#### 4.6.2 2-полюсное подключение

Для создания 2-полюсного приложения требуется выход DO+ и выход DO- канала. Для каждого канала выход DO+ постоянно присвоен выходу DO-.

При этом в распоряжении имеется 8 каналов в целом с 16 выходами.

**i**

Соответствующие каналы для 2-полюсного подключения необходимо конфигурировать для 2-полюсного использования при помощи системного сигнала *DO[xx].2-Pole*.

При 2-полюсном параметрировании нельзя соединять вход DI с выходом DO. Это препятствовало бы диагностике обрыва линии.

**i**

Выход DO+ необходимо соединить с выходом DO- того же канала посредством исполнительного элемента. Выходы DO+ нельзя соединять друг с другом, и, соответственно, выходы DO- также нельзя соединять друг с другом.

Исключение: попарное подключение.

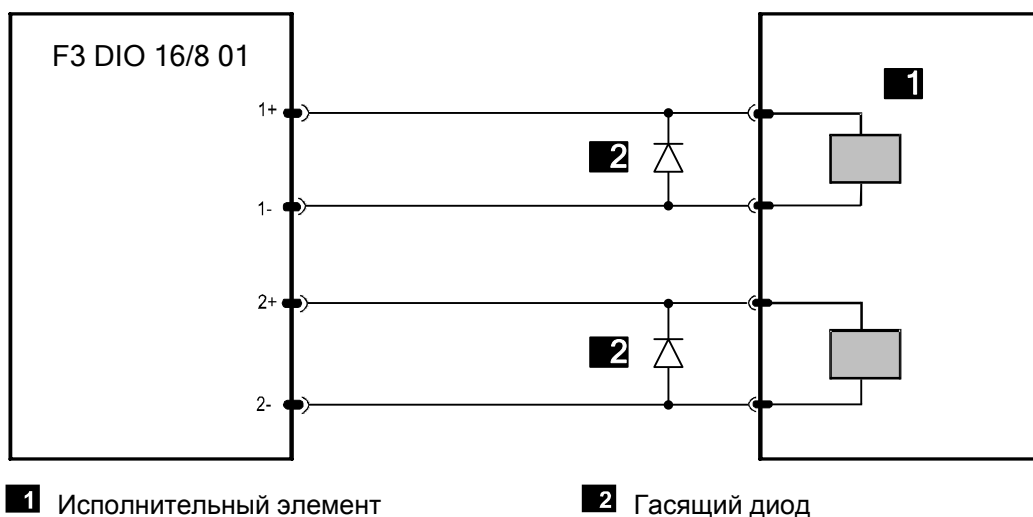


Рис. 12: 2-полюсное подключение исполнительного элемента

**i**

Подключение индуктивных нагрузок должно осуществляться посредством гасящего диода на потребителе.

### 4.6.3 2-полюсное подключение с общим опорным потенциалом (3-полюсное подключение)

Два 2-полюсных канала могут соединяться друг с другом через общий опорный потенциал, чтобы обеспечить таким образом диагностику линий, например, двигателей (2 катушки привода) или сдвоенных клапанов. Общий опорный потенциал образуется посредством выходов DO- задействованных каналов. Для этого для каждой пары (2 канала) необходимо конфигурировать системный параметр *DO[xx][xx].In Pairs*. Другие виды конфигурации см. также Таблица 26 и Таблица 31. Если диагностика линий устанавливается на обоих каналах, то на обоих 2-полюсных каналах попарно (канал 1 и 2, канал 3 и 4, канал 5 и 6, канал 7 и 8) выполняется диагностика линий. Для этого в SILworX системную переменную *Line Monitoring [BOOL]* -> установить на TRUE, а в ELOP II Factory – системный сигнал *DO[xx].LSLB Monitoring* на TRUE. Во время тестирования первого канала второй канал отключается, чтобы обеспечить достоверность диагностики линий.

Проверка короткого замыкания между обеими линиями DO+ не производится.

При обнаружении ошибки линии пользователь получает сообщение:

- В ELOP II Factory с системными сигналами *DO[xx].+Error Code* или *DO[xx].-Error Code*.
- В ELOP II Factory с помощью системных сигналов *DO[xx].+Error Code* или *DO[xx].-Error Code*.

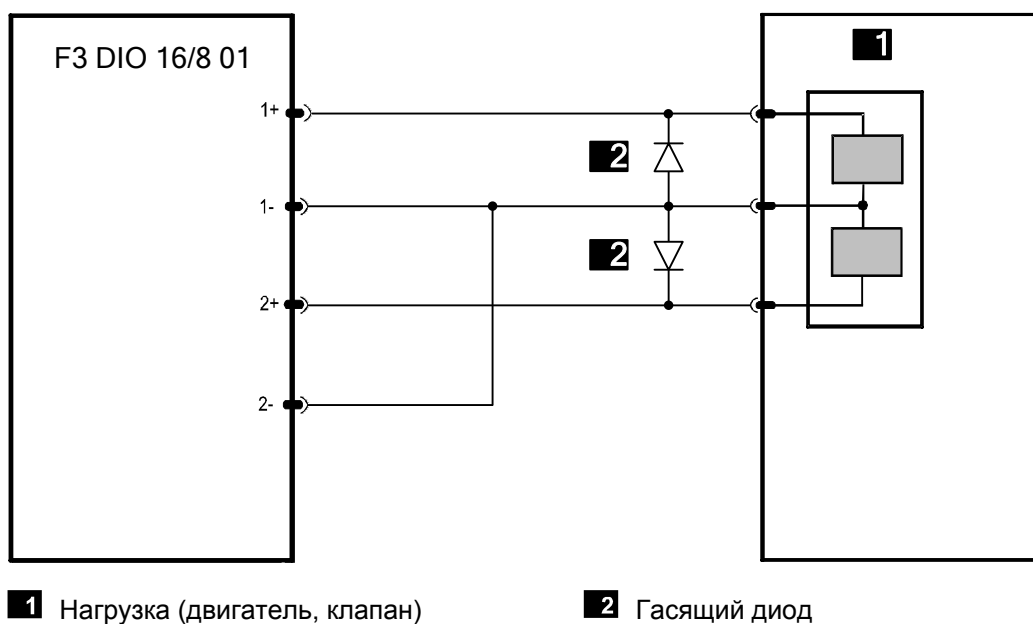


Рис. 13: 2-полюсное подключение с общим опорным потенциалом (3-полюсное подключение)

**i**

Подключение индуктивных нагрузок должно осуществляться посредством гасящего диода на потребителе.

## 5 Эксплуатация

Устройство удаленного ввода/вывода может работать только вместе с системой управления. Особый контроль устройства удаленного ввода/вывода не требуется.

### 5.1 Обслуживание

Обслуживание устройства удаленного ввода/вывода во время эксплуатации не требуется.

### 5.2 Диагностика

Первичная диагностика выполняется путем анализа светодиодов на передней панели — см. главу 3.4.1. Устройство удаленного ввода/вывода заносит диагностические записи в диагностическую память подключенной системы управления.

#### 5.2.1 Диагностические записи

В устройстве удаленного ввода/вывода имеются расширенные диагностические записи (см. также раздел «Диагностика», руководство по компактным системам (HiMatrix System Manual Compact Systems HI 800 1394 RU). Они должны помочь пользователю при параметрировании и обнаружении ошибок при диагностике линий.

Ошибочное параметрирование:

- IOA: неправильное параметрирование LS/LB для пары каналов
- IOA: неправильное время контроля для обрыва линии/замыкания линии: (максимально разрешено ... мс)
- IOA: неправильный интервал для обрыва линии/замыкания линии: (минимально разрешено ... с)
- IOA: неправильный интервал для обрыва линии/замыкания линии: (максимально разрешено ... с)

Указанные выше данные вносятся в долгосрочную и краткосрочную диагностику.

Ошибка канала:

Для каждого неисправного канала имеется строка в диагностике. При диагностике в случае ошибки канала неисправный канал указывается с соответствующим выходом /ветвью.

Пример: неисправный канал 1 обеих ветвей

IO CHANNEL ERROR: Слот:2 Тип модуля ввода/вывода:00C4 Канал:1 Состояние[L-плюс:0080 L-минус:0080]

Указанные выше данные вносятся только в краткосрочную диагностику.

## 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 3.1.3.1.

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 устройства 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
ЗСНН	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 <i>без 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)
БСНН	Safety extra low voltage, защитное пониженное напряжение
SFF	Safe failure fraction, доля безопасных сбоев
SIL	Safety integrity level, уровень совокупной безопасности (согл. IEC 61508)
SILworX	Инструмент программирования для 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 <sub>SS</sub>	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 к безопасным цифровым входам	13
Рис. 2:	Принципиальная конструкция буферизованных и небуферизованных источников питания	14
Рис. 3:	Принципиальная конструкция буферизованных и небуферизованных источников питания	14
Рис. 4:	Управление линией	15
Рис. 5:	Блок-схема двухполюсных цифровых выходов	16
Рис. 6:	Образец заводской таблички	20
Рис. 7:	Вид спереди	21
Рис. 8:	Блок-схема	21
Рис. 9:	Образец наклейки с адресом MAC	24
Рис. 10:	Табличка условий эксплуатации во взрывоопасной зоне	35
Рис. 11:	1-полюсное подключение исполнительного элемента к выходу DO+ или DO-	50
Рис. 12:	2-полюсное подключение исполнительного элемента	51
Рис. 13:	2-полюсное подключение с общим опорным потенциалом (3-полюсное подключение)	52

**Перечень таблиц**

Таблица 1:	Инструменты программирования для устройств удаленного ввода/вывода HIMatrix	7
Таблица 2:	Дополнительные документы	8
Таблица 3:	Условия окружающей среды	11
Таблица 4:	Доступные варианты	19
Таблица 5:	Индикация рабочего напряжения	22
Таблица 6:	Индикация светодиодов системы	23
Таблица 7:	Индикация Ethernet	23
Таблица 8:	Индикация светодиодов входа/выхода	23
Таблица 9:	Свойства интерфейсов Ethernet	24
Таблица 10:	Используемые сетевые порты	24
Таблица 11:	Нагрузочная способность цифровых выходов	26
Таблица 12:	Данные о продукте F3 DIO 16/8 01	27
Таблица 13:	Технические данные цифровых входов	27
Таблица 14:	Технические данные цифровых выходов	28
Таблица 15:	Технические характеристики тактовых выходов	28
Таблица 16:	Данные о продукте F3 DIO 16/8 014	29
Таблица 17:	Сертификаты	29
Таблица 18:	Назначение клемм цифровых входов	31
Таблица 19:	Назначение клемм цифровых выходов	32
Таблица 20:	Возможности конфигурации цифровых выходов	33
Таблица 21:	Назначение клемм тактовых выходов	33
Таблица 22:	Характеристики клеммных штекеров электропитания	34
Таблица 23:	Характеристики клеммных штекеров входов и выходов	34
Таблица 24:	SILworX — системные параметры цифровых входов, вкладка Module	38
Таблица 25:	SILworX — системные параметры цифровых входов, вкладка DI 16 LC: Channels	38
Таблица 26:	SILworX — системные параметры цифровых выходов, вкладка Module	40
Таблица 27:	SILworX - Системные параметры цифровых выходов, вкладка DO 8 03: Channels	41
Таблица 28:	SILworX — системные параметры тактовых выходов, вкладка Module	42
Таблица 29:	SILworX — системные параметры тактовых выходов, вкладка Channels	42
Таблица 30:	Системные сигналы цифровых входов ELOP II Factory	45
Таблица 31:	Системные сигналы цифровых выходов ELOP II Factory	47
Таблица 32:	Системные сигналы тактовых выходов ELOP II Factory	48
Таблица 33:	Конфигурация диагностики линий при ламповых и индуктивных нагрузках	49
Таблица 34:	Конфигурация диагностики линий с пониженным напряжением при омических, емкостных нагрузках	49

**Индекс**

safeethernet .....	24	Реакция на ошибку	
SRS.....	19	цифровые входы .....	15
Блок-схема.....	21	Технические данные .....	27
Вид спереди.....	21	Цифровой выход	
Обеспечение безопасности.....	13	1-полюсный .....	50
Перенапряжение .....	31	2-полюсный .....	51
Реакции на ошибку		3-полюсный .....	52
цифровые выходы .....	16		





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](mailto:info@hima.com) · Веб-сайт: [www.hima.com](http://www.hima.com)

(1532)