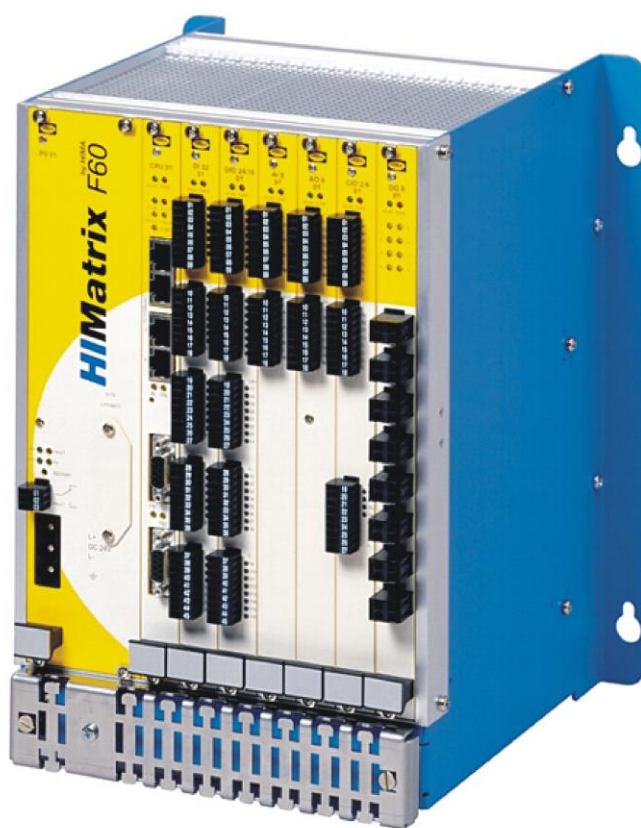


# HIMatrix

Безопасная система управления

## Руководство АО 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 800 196 D, Rev. 2.00 (1334)	Перевод на русский язык с немецкого оригинала

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>5</b>
1.1	Структура и использование руководства	5
1.2	Целевая аудитория	6
1.3	Оформление текста	7
1.3.1	Указания по безопасности	7
1.3.2	Указания по применению	8
<b>2</b>	<b>Безопасность</b>	<b>9</b>
2.1	Применение по назначению	9
2.1.1	Условия окружающей среды	9
2.1.2	Меры по защите от электростатического разряда	9
2.2	Остаточный риск	10
2.3	Меры безопасности	10
2.4	Информация об аварийных ситуациях	10
<b>3</b>	<b>Описание продукта</b>	<b>11</b>
3.1	Обеспечение безопасности	11
3.1.1	Безопасные аналоговые выходы	11
3.1.1.1	Положение переключателей	11
3.1.1.2	Выходные значения для аналоговых выходов	12
3.1.1.3	Реакция при обнаружении ошибки	12
3.1.1.4	Время реакции для наихудшего случая	12
3.2	Оснащение и объем поставки	13
3.3	Заводская табличка	13
3.4	Конструкция	14
3.4.1	Блок-схема	14
3.4.2	Вид спереди	15
3.4.3	Индикация состояния	16
3.5	Данные о продукте	17
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>18</b>
4.1	Установка и монтаж	18
4.1.1	Установка и демонтаж модулей	18
4.1.2	Подсоединение аналоговых выходов	19
4.1.3	Клеммный штекер	19
4.1.4	Установка АО 8 01 во взрывоопасной зоне класса 2	20
4.2	Конфигурация	21
4.2.1	Слоты для модулей	21
4.3	Конфигурация в SiLworX	22
4.3.1	Параметры и коды ошибок выходов	22
4.3.2	Аналоговые выходы	22
4.3.2.1	Вкладка <b>Module</b>	22
4.3.2.2	Вкладка <b>АО 8: Channels</b>	23
4.4	Конфигурация в ELOP II Factory	25
4.4.1	Конфигурация выходов	25
4.4.2	Сигналы и коды ошибок выходов	25
4.4.3	Аналоговые выходы	26

<b>5</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>28</b>
5.1	Обслуживание	28
5.2	Диагностика	28
<b>6</b>	<b>Текущий ремонт</b>	<b>29</b>
6.1	Ошибки	29
6.2	Мероприятия по текущему ремонту	29
6.2.1	Загрузка операционной системы	29
6.2.2	Повторная проверка	29
<b>7</b>	<b>Вывод из эксплуатации</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Транспортировка</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Утилизация</b>	<b>32</b>
	<b>Приложение</b>	<b>33</b>
	Глоссарий	33
	Перечень изображений	34
	Перечень таблиц	35
	Индекс	36

# 1 Введение

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

## 1.1 Структура и использование руководства

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

Руководство включает в себя следующие основные главы:

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

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

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

Таблица 1: Инструменты программирования для HIMatrix F60

Различия описаны в руководстве:

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



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

---



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

---

Дополнительно необходимо ознакомиться со следующими документами:

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

Таблица 2: Дополнительные документы

Актуальные версии руководств находятся на веб-сайте компании HIMA по адресу [www.hima.com](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

АО 8 01 является модулем модульной системы HIMatrix F60.

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

Безопасный модуль аналогового вывода АО 8 01 имеет 8 выходов с разрешением 12 бит. 8 безопасных аналоговых выходов попарно гальванически отделены друг от друга и от питающего напряжения.

Выходы модуля можно на выбор конфигурировать как выходы тока или выходы напряжения.

Модуль сертифицирован по стандарту TÜV для безопасных приложений 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

В случае ошибки в модуле соответствующие выходы переключаются в обесточенное состояние.

##### 3.1.1 Безопасные аналоговые выходы

Для конфигурации аналоговых выходов в качестве выхода напряжения или выхода тока в модуле АО 8 01 на плате (рядом с передней панелью) для каждого канала имеется DIP-переключатель с шестью функциями. Переключатели расположены по порядку каналов 1...8 сверху вниз.

Переключение осуществляется отдельно для каждого канала перед вводом модуля в эксплуатацию в соответствии со следующей таблицей:

##### 3.1.1.1 Положение переключателей

Функция переключателя	Выходное напряжение 0...±10 В	Выходной ток 0...+20 мА
1	OFF	ON
2	OFF	ON
3	OFF	ON
4	ON	OFF
5	ON	OFF
6	ON	OFF

Таблица 4: Положение переключателей

## 3.1.1.2 Выходные значения для аналоговых выходов

В зависимости от типа устройства (...FS1000, ...FS2000) требуется присвоить различные значения логическим системным переменным *Value [INT]* -> в SILworX и системным сигналам *AO[0x].Value* в ELOP II, чтобы сохранить одинаковые выходные значения.

Диапазон предоставляемых значений в приложении	Выходное напряжение	Выходной ток
Версия устройства FS1000		
0	0,0 В	0,0 мА
+1000	+10,0 В	+20,0 мА
-1000	-10,0 В	0,0 мА
Версия устройства FS2000		
0	0,0 В	0,0 мА
+2000	+10,0 В	+20,0 мА
-2000	-10,0 В	0,0 мА

Таблица 5: Выходные значения аналоговых выходов

Аналоговые выходы попарно гальванически соединены друг с другом (выход 1 и 2, выход 3 и 4, выход 5 и 6, выход 7 и 8).

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

## 3.1.1.3 Реакция при обнаружении ошибки

Если для модуля обнаружено расхождение между считанным и выданным сигналом выхода, то выдающий ошибку выход выключается с помощью ключа безопасности.

Модуль включает светодиод *ERR*.

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

## 3.1.1.4 Время реакции для наихудшего случая

Время реакции для наихудшего случая  $WDT_{AO}$  составляет 12 мс.

Чтобы определить значение времени реакции аналоговых выходов для наихудшего случая, нужно к удвоенному времени сторожевого устройства ( $2 * WDT_{CPU}$ ) прибавить удвоенное время сторожевого устройства АО CPU ( $2 * WDT_{AO \mu C}$ ), см. руководство по безопасности (HiMatrix Safety Manual HI 800 393 RU).

### 3.2 Оснащение и объем поставки

В следующей таблице перечислены доступные компоненты:

Обозначение	Описание
АО 8 01	Модуль с 8 аналоговыми выводами

Таблица 6: Доступные компоненты

### 3.3 Заводская табличка

На заводской табличке указаны следующие данные:

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

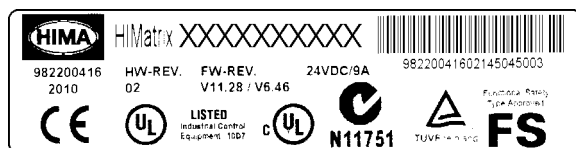
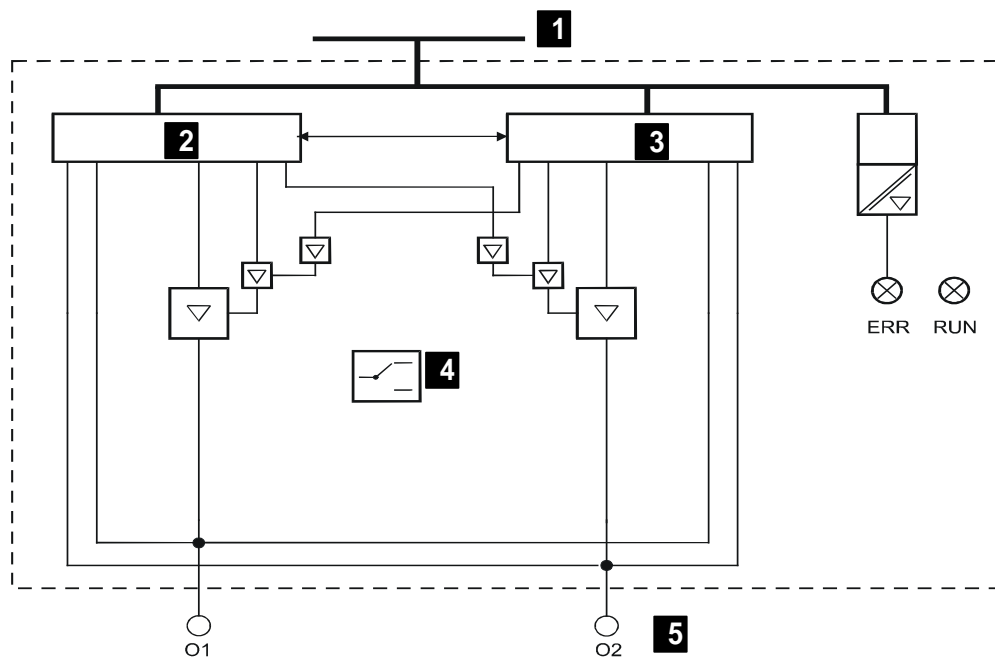


Рис. 1: Образец заводской таблички

### 3.4 Конструкция

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

#### 3.4.1 Блок-схема



- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Шина ввода/вывода                | <b>4</b> Переключатель напряжения/тока |
| <b>2</b> Аналого-цифровой микроконтроллер | <b>5</b> 8 выходных каналов            |
| <b>3</b> Аналого-цифровой микроконтроллер |  |

Рис. 2: Блок-схема

3.4.2 Вид спереди



Рис. 3: Вид спереди

## 3.4.3 Индикация состояния

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

Таблица 7: Индикация состояния



### 3.5 Данные о продукте

Общая информация	
Рабочее напряжение	24 В пост. тока, -15...+20 %, $w_{ss} \delta 15\%$ , от блока питания с безопасным разделением согласно требованиям IEC 61131-2
Эксплуатационные данные	3,3 В/130 мА 5 В/280 мА 24 В/630 мА
Температура окружающей среды	0...+60 °C
Температура хранения	-40...+85 °C
Необходимое пространство	6 RU, 4 HP
Масса	280 г

Таблица 8: Данные о продукте

Аналоговые выходы	
Количество выходов	8 аналоговых выходов (попарно гальванически отделенных друг от друга и от питающего напряжения)
Номинальный диапазон	0...±10 В или 0...+20 мА
Диапазон использования	0...±10,25 В или 0...+21 мА
Выходное сопротивление	≤ 600 Ω (режим тока) > 1 кΩ (режим напряжения)
Цифровое разрешение	12 бит
Предел допускаемой основной погрешности измерения при 25 °C, макс.	±0,3 % от конечного значения
Предел допускаемой основной погрешности измерения по всему диапазону температур, макс.	±1 % от конечного значения
Температурный коэффициент, макс.	±0,02 %/K от конечного значения
Точность с учетом сохранения функции безопасности, макс.	±1 % от конечного значения

Таблица 9: Технические характеристики аналоговых выходов

## 4 Ввод в эксплуатацию

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

### 4.1 Установка и монтаж

Монтаж модуля осуществляется в модульной стойке модульной системы HIMatrix F60.

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

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

#### 4.1.1 Установка и демонтаж модулей

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

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

##### Установка модулей

##### Установить модуль в модульную стойку:

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

Модуль установлен.

##### Демонтаж модулей

##### Извлечь модуль из модульной стойки:

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

Модуль демонтирован.

### 4.1.2 Подсоединение аналоговых выходов

Подсоединение выходов осуществляется посредством 9-полюсных штекеров, подключения которых пронумерованы. Чтобы соблюдался порядок подключения, такую же последовательность нумерации имеют и выходы на передней панели модуля.

**i**

Неиспользуемые аналоговые каналы, настроенные как выходы тока, необходимо замкнуть накоротко с соответствующим опорным потенциалом.

Аналоговые выходы подключаются при помощи следующих клемм:

Клемма	Обозначение	Функция
01	O1+	Аналоговый выход 1
02	O1-	Опорный потенциал, выход 1
03	O2+	Аналоговый выход 2
04	O2-	Опорный потенциал, выход 2
05	O3+	Аналоговый выход 3
06	O3-	Опорный потенциал, выход 3
07	O4+	Аналоговый выход 4
08	O4-	Опорный потенциал, выход 4
09	$\perp$	Заземление/экранирование
Клемма	Обозначение	Функция
10	O5+	Аналоговый выход 5
11	O5-	Опорный потенциал, выход 5
12	O6+	Аналоговый выход 6
13	O6-	Опорный потенциал, выход 6
14	O7+	Аналоговый выход 7
15	O7-	Опорный потенциал, выход 7
16	O8+	Аналоговый выход 8
17	O8-	Опорный потенциал, выход 8
18	$\perp$	Заземление/экранирование

Таблица 10: Назначение клемм аналоговых выходов

### 4.1.3 Клеммный штекер

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

Подсоединение со стороны панели	
Количество клеммных штекеров	2 шт., 9-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 11: Характеристики клеммных штекеров

## 4.1.4 Установка АО 8 01 во взрывоопасной зоне класса 2

(Директива ЕС 94/9/ЕС, АТЕХ)

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

При установке необходимо соблюдать указанные ниже особые условия.

**Особые условия X**

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

**Work is only permitted in the de-energized state**

**Открывать и работать только при отсутствии напряжения**

Исключение:

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

2. Используемый корпус должен безопасно отводить выделяемое при работе тепло. Рассеиваемая мощность модуля АО 8 01 составляет макс. 21 Вт.
3. Питание 24 В пост. тока должно подаваться к системе управления от блока питания с безопасным разделением. Разрешается использовать только блоки питания в исполнениях для ЗСНН или БСНН.
4. Применяемые нормы:  
VDE 0170/0171 ч. 16, DIN EN 60079-15: 2004-5  
VDE 0165 ч. 1, DIN EN 60079-14: 1998-08

В особенности обратите внимание на разделы:

DIN EN 60079-15:

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

DIN EN 60079-14:

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

Модуль дополнительно снабжен следующей табличкой:

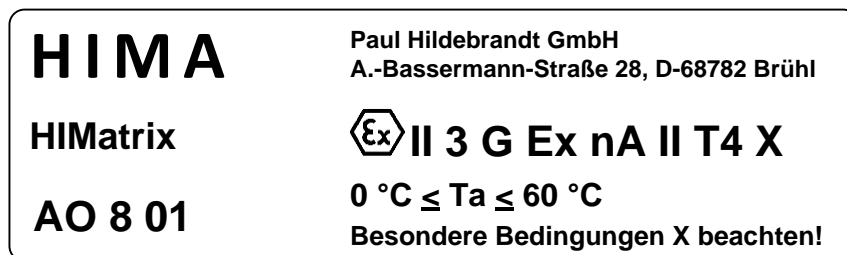


Рис. 4: Табличка условий эксплуатации во взрывоопасной зоне

## 4.2 Конфигурация

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

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

---

**i**

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

---

### 4.2.1 Слоты для модулей

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

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

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

Таблица 12: Слоты для модулей

---

**i**

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

### 4.3 Конфигурация в SILworX

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

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

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

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

#### 4.3.1 Параметры и коды ошибок выходов

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

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

Возможно также отображение кодов ошибок в SILworX.

#### 4.3.2 Аналоговые выходы

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

##### 4.3.2.1 Вкладка **Module**

Вкладка **Module** содержит следующие системные параметры:

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание	
AO.Error Code	WORD	R	Коды ошибок для блоков аналогового выхода	
			Кодирование	Описание
			0x0001	Ошибка модуля
			0x0002	Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов
			0x0004	Нет связи с модулем АО, ПЭС неисправна
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: 0xFB04 [64 260 <sub>dec</sub> ]	

Таблица 13: SILworX — системные параметры аналоговых выходов, вкладка **Module**

4.3.2.2 Вкладка **АО 8: Channels**

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание
-> Error Code [DWORD]	DWORD	R	Коды ошибок для аналоговых выходных каналов
			Кодирование
			Описание
			0x0000 0001 CPU F60: ошибка модуля АО
			0x0000 0002 CPU F60: ошибка счетчика монотонности
			0x0000 0004 CPU F60: ошибка безопасной адресации
			0x0000 0008 CPU F60: ошибка CRC
			0x0000 0010 CPU F60: ошибка времени сторожевого устройства в ADyC
			0x0000 0020 CPU F60: невозможна коммуникация с ADyC
			0x0000 0040 CPU F60: текущий режим работы АО (ток/напряжение) не соответствует исходному состоянию
			0x0000 0080 CPU F60: значение <i>AO[0x]. Value</i> за пределами установленного диапазона
			0x0001 0000 ADyC: ошибка обратного считывания
			0x0004 0000 ADyC: ошибка аналогового питающего напряжения
			0x0008 0000 ADyC: ошибка проверки состояния ключей безопасности
			0x0080 0000 ADyC: неисправны два ключа безопасности
			0x0200 0000 ADyC: инициализация ADyC
			0x1000 0000 ADyC: ошибка в результате превышения допустимой температуры
			0x2000 0000 ADyC: предупреждение о превышении допустимой температуры
			0x8000 0000 CPU F60: резервный канал ADyC сообщает об ошибке

Системные параметры	Тип данных	R/W	Описание
Value [INT] ->	INT	W	<p>Выходное значение каналов АО (версия устройства FS1000):</p> <p>Кривая тока: 0...+1000 (0 мА...+20 мА)  Кривая тока: -1000...0 (0 мА)</p> <p>Перед стандартизацией значения проверяются на достоверность и ограничиваются в пределах допустимого диапазона значений.</p> <p><b>Кривая тока:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Значения &lt; 0: ограничение до 0</li> <li>Значения &gt; 1000: ограничение до 1000</li> </ul> <p><b>Кривая напряжения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Значения &lt; -1000: ограничение до -1000</li> <li>Значения &gt; 1000: ограничение до 1000</li> </ul> <p>Выходное значение каналов АО (версия устройства FS2000):</p> <p>Кривая напряжения: -2000...+2000 (-10 В...+10 В)  Кривая тока: 0...+2000 (0 мА...+20 мА)  Кривая тока: -2000...0 (0 мА)</p> <p>Перед стандартизацией значения проверяются на достоверность и ограничиваются в пределах допустимого диапазона значений.</p> <p><b>Кривая тока:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Значения &lt; 0: ограничение до 0</li> <li>Значения &gt; 2000: ограничение до 2000</li> </ul> <p><b>Кривая напряжения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Значения &lt; -2000: ограничение до -2000</li> <li>Значения &gt; 2000: ограничение до 2000</li> </ul>
Channel Used [BOOL] ->	BOOL	W	<p>Конфигурация канала:</p> <p>1 используется  0 не используется</p>
Mode [UINT] ->	UINT	W	<p>Измерение тока или напряжения канала:</p> <p>0 Кривая напряжения  1 Кривая тока</p>

Таблица 14: SILworX — системные параметры аналоговых выходов, вкладка **АО 8: Channels**



## 4.4 Конфигурация в ELOP II Factory

### 4.4.1 Конфигурация выходов

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

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

### 4.4.2 Сигналы и коды ошибок выходов

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

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

Возможно также отображение кодов ошибок в ELOP II Factory.

## 4.4.3 Аналоговые выходы

Системный сигнал	R/W	Описание	
Mod.SRS [UDINT]	R	Номер слота (System.Rack.Slot)	
Mod.Type [UINT]	R	Тип модуля, заданное значение: 0xFB04 [64 260 <sub>dec</sub> ]	
Mod.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
AO.Error Code [WORD]	R	Коды ошибок для блоков аналогового выхода	
		Кодирование	Описание
		0x0001	Ошибка модуля
		0x0002	Тест FTT: ошибка при проверке коэффициентов
		0x0004	Нет связи с модулем АО, ПЭС неисправна
AO[xx].Error Code [DWORD]	R	Коды ошибок для аналоговых выходных каналов	
		Кодирование	Описание
		0x0000 0001	CPU F60: ошибка модуля АО
		0x0000 0002	CPU F60: ошибка счетчика монотонности
		0x0000 0004	CPU F60: ошибка безопасной адресации
		0x0000 0008	CPU F60: ошибка CRC
		0x0000 0010	CPU F60: ошибка времени сторожевого устройства в ADyC
		0x0000 0020	CPU F60: невозможна коммуникация с ADyC
		0x0000 0040	CPU F60: текущий режим работы АО (ток/напряжение) не соответствует исходному состоянию
		0x0000 0080	CPU F60: значение AO[0x].Value за пределами установленного диапазона
		0x0001 0000	ADyC: ошибка обратного считывания
		0x0004 0000	ADyC: ошибка аналогового питающего напряжения
		0x0008 0000	ADyC: ошибка проверки состояния ключей безопасности
		0x0080 0000	ADyC: неисправны два ключа безопасности
		0x0200 0000	ADyC: инициализация ADyC
		0x1000 0000	ADyC: ошибка в результате превышения допустимой температуры
		0x2000 0000	ADyC: предупреждение о превышении допустимой температуры
		0x8000 0000	CPU F60: резервный канал ADyC сообщает об ошибке

Системный сигнал	R/W	Описание
AO[xx].Value [BOOL]	W	<p>Выходное значение каналов АО (версия устройства FS1000):</p> <p>Кривая напряжения: -1000...+1000 (-10 В...+10 В)</p> <p>Кривая тока: 0...+1000 (0 мА...+20 мА)</p> <p>Кривая тока: -1000...0 (0 мА)</p> <p>Перед стандартизацией значения проверяются на достоверность и ограничиваются в пределах допустимого диапазона значений.</p> <p><b>Кривая тока:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значения &lt; 0: ограничение до 0</li> <li>▪ Значения &gt; 1000: ограничение до 1000</li> </ul> <p><b>Кривая напряжения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значения &lt; -1000: ограничение до -1000</li> <li>▪ Значения &gt; 1000: ограничение до 1000</li> </ul> <p>Выходное значение каналов АО (версия устройства FS2000):</p> <p>Кривая напряжения: -2000...+2000 (-10 В...+10 В)</p> <p>Кривая тока: 0...+2000 (0 мА...+20 мА)</p> <p>Кривая тока: -2000...0 (0 мА)</p> <p>Перед стандартизацией значения проверяются на достоверность и ограничиваются в пределах допустимого диапазона значений.</p> <p><b>Кривая тока:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значения &lt; 0: ограничение до 0</li> <li>▪ Значения &gt; 2000: ограничение до 2000</li> </ul> <p><b>Кривая напряжения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значения &lt; -2000: ограничение до -2000</li> <li>▪ Значения &gt; 2000: ограничение до 2000</li> </ul>
AO[0x].Mode [USINT]	W	<p>Измерение тока или напряжения канала:</p> <p>0 Кривая напряжения</p> <p>1 Кривая тока</p>
AO[0x].Used [BOOL]	W	<p>Конфигурация канала:</p> <p>1 используется</p> <p>0 не используется</p>

Таблица 15: Системные сигналы аналоговых выходов ELOP II Factory

## **5 Эксплуатация**

АО 8 01 может работать только с системой управления F60. Особый контроль за модулем не требуется.

### **5.1 Обслуживание**

Обслуживание модуля во время эксплуатации не требуется.

### **5.2 Диагностика**

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

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

## 6 Текущий ремонт

В режиме обычной эксплуатации не требует мероприятий по текущему ремонту.

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

Ремонт устройства или модуля может производиться только поставщиком.

### 6.1 Ошибки

Реакции на ошибки аналоговых выходов описаны в главе 3.1.1.3.

#### УКАЗАНИЕ



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

Замена модуля может производиться только при выключенном напряжении.

i

Не допускается извлечение или вставка модуля во время эксплуатации!

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

### 6.2 Мероприятия по текущему ремонту

Для модульной системы F60 изредка требуется проводить следующие мероприятия:

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

#### 6.2.1 Загрузка операционной системы

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

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

Операционная система загружается с помощью инструмента программирования.

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

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

#### 6.2.2 Повторная проверка

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

## 7 Вывод из эксплуатации

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

## 8 Транспортировка

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

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

## 9 Утилизация

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

Все материалы подлежат экологически чистой утилизации.





## Приложение

### Глоссарий

Обозначение	Описание
Адрес MAC	Адрес аппаратного обеспечения сетевого подключения (media access control)
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
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 <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)
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
R <sub>pp</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:	Образец заводской таблички	13
Рис. 2:	Блок-схема	14
Рис. 3:	Вид спереди	15
Рис. 4:	Табличка условий эксплуатации во взрывоопасной зоне	20

**Перечень таблиц**

Таблица 1:	Инструменты программирования для HIMatrix F60	5
Таблица 2:	Дополнительные документы	6
Таблица 3:	Условия окружающей среды	9
Таблица 4:	Положение переключателей	11
Таблица 5:	Выходные значения аналоговых выходов	12
Таблица 6:	Доступные компоненты	13
Таблица 7:	Индикация состояния	16
Таблица 8:	Данные о продукте	17
Таблица 9:	Технические характеристики аналоговых выходов	17
Таблица 10:	Назначение клемм аналоговых выходов	19
Таблица 11:	Характеристики клеммных штекеров	19
Таблица 12:	Слоты для модулей	21
Таблица 13:	SILworX — системные параметры аналоговых выходов, вкладка Module	22
Таблица 14:	SILworX — системные параметры аналоговых выходов, вкладка AO 8: Channels	24
Таблица 15:	Системные сигналы аналоговых выходов ELOP II Factory	27

**Индекс**

Блок-схема.....	14	Реакции на ошибку	
Вид спереди.....	15	аналоговые выходы.....	12
Диагностика .....	28	Технические данные .....	17
Обеспечение безопасности.....	11		





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)

(1526)