

Системы
промышленной
автоматизации
Система *HIMatrix*

***Руководство по
проектированию***



Важные указания

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

Все технические данные и указания настоящего Руководства разработаны с особой тщательностью и составлены при использовании эффективного контроля. Тем не менее, ошибки не исключены.

Поэтому компания HIMA считает своей обязанностью указать на то, что она не предоставляет никакой гарантии и не несет никакой правовой или иной ответственности за последствия, возникшие из-за неправильных данных. Компания HIMA будет признательна за сообщения о возможных ошибках.

Право на внесение технических изменений сохраняется.

Подробная информация содержится на компакт-диске
и на нашем сайте www.hima.de.

Информационные запросы направляйте по адресу:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Postfach 1261
D-68777 Brühl

Тел: +49(6202) 709 0
Факс: +49(6202) 709 107

Эл. почта: info@hima.com

О настоящем руководстве

Описанные в настоящем руководстве безопасные системы HIMatrix могут использоваться для различных целей. Знание предписаний и их технически безупречное выполнение квалифицированным персоналом являются условием безопасной установки, ввода в эксплуатацию, а также безопасности при эксплуатации и текущем ремонте устройств автоматизации HIMatrix.

Неквалифицированное вмешательство в устройства, отключение или невыполнение функций безопасности (шунт), или несоблюдение указаний данного руководства (и возникшие в результате этого неисправности или ухудшение функций безопасности) могут привести к травмам, материальному и экологическому ущербу, за которые фирма HIMA не несет никакой ответственности.

Устройства автоматизации HIMatrix разрабатываются, изготавливаются и испытываются при соблюдении соответствующих стандартов безопасности. Их следует использовать только в случаях применения, предусмотренных в описаниях, при указанных условиях окружающей среды и только в сочетании с допущенными устройствами других производителей.

Семейство систем HIMatrix наряду с модульной системой управления включает широкую палитру небольших компактных контроллеров и децентрализованных модулей ввода/вывода. Компоненты HIMatrix разработаны для различных областей применения для решения задач, связанных с безопасностью.

Круг читателей

Настоящее руководство предназначено для инженеров-проектировщиков, программистов и обслуживающего персонала, имеющих общие знания в области устройств автоматизации.

Воспроизведение содержания данной публикации (полностью или частично) без письменного разрешения фирмы HIMA запрещается.

Все права, включая право на технические изменения, сохраняются.

© HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

D-68777 Brühl bei Mannheim

Телефон +49(06202) 709-0

Факс +49(06202) 709-107

Эл. почта info@hima.com

Интернет <http://www.hima.de>

Дополнительная документация по системе

Для проектирования систем HIMatrix кроме прочего предоставляется следующая документация:

Название	Содержание	№ документа D = немецкий язык R = русский язык E = английский язык	№ изд.
Руководство по функциональной безопасности <i>HIMatrix</i> *	Функции обеспечения безопасности систем HIMatrix	HI 800 022 (D) HI 800 393 (R)	Файл pdf
Руководство по компактным системам <i>HIMatrix</i>	Описания аппаратного обеспечения компактных систем с техническими характеристиками	HI 800 140 (D) HI 800 394 (R)	Файл pdf
<i>HIMatrix</i> Руководство по системе Модульная система F60	Описание аппаратного обеспечения модульной системы F60 с техническими характеристиками	HI 800 190 (D) HI 800 391 (R)	Файл pdf
Руководство «Первые шаги» <i>HIMatrix</i>	Введение в <i>ELOP II Factory</i>	HI 800 005 (D) HI 800 006 (E)	96 9000013 96 9000014 Файл pdf

* Поставка только вместе с системой HIMatrix.

Терминология

Понятие	Определение
AS	Язык программирования Sequential Function Chart
AI	Analog Input/аналоговый вход
AIO	Analog Input/Output, аналоговый вход/выход
AO	Analog Output, аналоговый выход
COM	Модуль связи
ЦПУ	Центральный модуль
CUT	COM User Task
DI	Digital Input/цифровой вход
DIO	Digital Input/Output, комбинированный вход/выход
DO	Digital Output/цифровой выход
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС
EN	Европейские стандарты
FB	Полевая шина
FBS	Язык диаграмм функциональных блоков (FBD)
FTZ	Время отказоустойчивости
НОPCS	Сервер HIMA OPC
МЭК	Международные стандарты по электрооборудованию
MEZ	Время наступления многократной ошибки
OLE	Связывание и внедрение объектов
OPC	OLE для управления процессом
PADT (PC)	Инструмент программирования и отладки (согласно МЭК 61131-3)
ПЭС	Программируемая электронная система, ПЭС
R	Read, чтение
R/W	Read/Write, чтение/запись
SIL	Safety Integrity Level, уровень совокупной безопасности (согл. МЭК 61508)
SNTP	Simple Network Time Protocol, простой сетевой протокол времени (RFC 1769)
TMO	Время ожидания
W	Запись
WD	Watchdog, сторожевое устройство

Обзор продукции *HIMatrix*

Компактные устройства

Подробное описание аппаратного обеспечения указанных устройств и их технические характеристики содержатся в соответствующих **технических паспортах** и в **руководстве по компактным системам**.

Компактное устройство	Свойства	Интерфейсы
F20 № изд. 98 2200417	8 цифровых каналов, конфигурируемых в качестве входов и выходов 4 тактовых выхода для управления линией	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор 2 подключения по полевой шине
F30 № изд. 98 2200415	20 цифровых входов, 8 цифровых выходов, конфигурируемых как тактовые выходы для управления линией	4 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор 3 подключения по полевой шине
F31 01 № изд. 98 2200403	20 цифровых входов, 8 цифровых выходов, конфигурируемых как тактовые выходы для управления линией	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F31 02 № изд. 98 2200420	20 цифровых входов, 8 цифровых выходов, конфигурируемых как тактовые выходы для управления линией	4 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F35 № изд. 98 2200416	2 счетчика, 8 аналоговых входов 0–10 В или 0/4–20 мА, 24 цифровых входа, 8 цифровых выхода	4 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор 3 подключения по полевой шине
F1 DI 16 01 № изд. 98 2200405	Децентрализованный модуль ввода/вывода 16 цифровых входов 4 тактовых выхода для управления линией	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F2 DO 4 01 № изд. 98 2200408	Децентрализованный модуль вывода 4 цифровых силовых выхода до 5 А	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F2 DO 8 01 № изд. 98 2200407	Децентрализованный модуль вывода 8 релейных выходов до 250 В AC	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F2 DO 16 01 № изд. 98 2200406	Децентрализованный модуль вывода 8 цифровых выходов до 2 А, 8 цифровых выходов до 1 А	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F2 DO 16 02 № изд. 98 2200422	Децентрализованный модуль вывода 16 релейных выходов до 30 В AC	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F3 DIO 8/8 01 № изд. 96 9000114	Децентрализованный модуль вывода 8 цифровых входов 8 цифровых коммутируемых выходов L+ 2 цифровых коммутируемых выхода L- 2 тактовых выхода	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F3 DIO 16/8 01 № изд. 96 9000112	Децентрализованный модуль вывода 16 цифровых входов 8 двухполюсных цифровых выходов 2 тактовых выхода	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор

Компактное устройство	Свойства	Интерфейсы
F3 AIO 8/4 01 № изд. 98 2200409	Децентрализованный модуль ввода/вывода 8 аналоговых входов 0-10 В или 0/4-20 мА, 4 аналоговых выхода 0/4-20 мА	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор
F3 DIO 20/8 01 № изд. 98 2200402	Децентрализованный модуль ввода/вывода 20 цифровых входов, 8 цифровых выходов, конфигурируемых как такты для управления линией	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор Поддерживает несколько устройств в режиме ведущего
F3 DIO 20/8 02 № изд. 98 2200404	Децентрализованный модуль ввода/вывода 20 цифровых входов, 8 цифровых выходов, конфигурируемых как такты для управления линией	2 порта Ethernet, встроенный сетевой коммутатор

Модульное устройство F60

Подробное описание аппаратного обеспечения F60 и всех используемых модулей содержится в соответствующих **технических паспортах** и в **руководстве для модульной системы F60**.

Модульное устройство	Свойства	Интерфейсы
F60, GEN 01 № изд. 98 2200103	Корпус модульной системы, дополнительные модули на выбор	На CPU 01 Модуль

Модуль	Свойства	Диапазон ввода/вывода
AI 8 01 № изд. 98 2200214	Модуль аналогового ввода	8 униполярных входов 0...10 В, 4 биполярных входов -10...+10 В, с шунтом 0/4...20 мА
AO 8 01 № изд. 98 2200215	Модуль аналогового вывода	8 выходов 0...±10 В/0/4...20 мА
CIO 2/4 01 № изд. 98 2200099	Модуль счетчика	2 счетчика до 1 МГц, 4 цифровых выхода
DI 24 01 № изд. 98 2200113	Модуль цифрового ввода для высоких напряжений	24 входа 110 В DC, 127 В AC
DI 32 01 № изд. 98 2200114	Модуль цифрового ввода, конфигурируется посредством управления линией	32 цифровых входов 24 В DC
DIO 24/16 01 № изд. 98 2200100	Модуль цифрового ввода/вывода Выходы конфигурируются как тактовые выходы для управления линией	24 цифровых входов 24 В DC, 16 цифровых выходов 24 В DC
DO 8 01 № изд. 98 2200112	Модуль цифрового вывода с релейными выходами	8 контактных релейных выходов 110 В DC, 230 В AC

Модуль	Свойства	Диапазон ввода/вывода
MI 24 01 № изд. 98 2200115	Многовходовый модуль	24 аналоговых входа 0/4...20 мА, или 24 цифровых входа для контактов (переключаются посредством сопротивлений) или инициаторов
PS 01 № изд. 98 2200096	Электропитание F60	
CPU 01 № изд. 98 2200126	Центральный модуль, встроенный 4-портовый сетевой коммутатор 100 Base-Tx с safeethernet	Встроенный сетевой коммутатор с 4 Ethernet-портами 2 подключения по полевой шине

Содержание

	Страница
О настоящем руководстве	1
Терминология	3
1 Сертификация	9
2 Указания на опасности и указания по использованию.....	10
2.1 Указания на опасности	10
2.2 Указания по использованию.....	10
3 Установка устройств HiMatrix	11
3.1 Механические устройства	11
3.2 Монтаж систем управления	11
3.2.1 Установка	11
3.2.1.1 Кабельная магистраль.....	12
3.2.2 Циркуляция воздуха	13
3.2.3 Высота сборки.....	15
3.2.4 Размеры подключаемых кабелей	15
3.3 Теплоотвод	15
3.3.1 Теплоотвод.....	16
3.3.1.1 Определения	16
3.3.1.2 Вид установки.....	16
3.3.1.3 Естественная конвекция.....	16
3.3.1.4 Температурное состояние/рабочая температура	17
3.3.1.5 Указание на стандарт	17
3.4 Рабочее напряжение	17
3.5 Заземление и экранирование	18
3.5.1 Заземление напряжения системы 24 В DC.....	18
3.5.1.1 Эксплуатация без заземления.....	18
3.5.1.2 Эксплуатация с заземлением	18
3.5.2 Заземляющие соединения	18
3.5.3 Экранирование	18
3.5.4 Защита для обеспечения ЭМС	19
3.5.5 Защита от электростатического разряда	19
4 Проектирование аппаратного обеспечения	20
4.1 Питающее напряжение.....	20
4.2 Принцип тока покоя/принцип рабочего тока	20
4.3 Поведение выходных каналов при коротком замыкании	21
4.4 Использование системы F35 в зоне 2 (Директива ЕС 94/9/EG, ATEX)	22
4.5 Использование в приемно-контрольных приборах пожарной сигнализации.....	23
5 Связь	25
5.1 Протоколы связи HiMatrix.....	25
5.1.1 Оснащение интерфейсов полевой шины модулями аппаратного обеспечения.....	27
5.2 Связь через Ethernet.....	28
5.2.1 Связь через сетевые коммутаторы.....	28
5.2.2 Safeethernet.....	28
5.2.3 Ethernet/IP	30
5.2.4 TCP-S/R (Send/Receive over TCP).....	30
5.2.5 SNTP	30
5.2.6 Modbus TCP	31
5.2.7 Рабочие параметры интерфейсов Ethernet	31

5.2.8	Конфигурация интерфейсов Ethernet	32
5.2.9	Подключения для safeethernet, Ethernet/пример объединения в сеть	34
5.3	Связь по полевой шине	35
5.3.1	Ограничения для одновременной работы протоколов	35
5.3.2	Установка модулей связи по полевой шине HIMA	36
5.3.2.1	Системные требования	36
5.3.2.2	Отображение текущих версий операционной системы	36
5.4	Кабельная разводка	37
5.4.1	Safeethernet, Ethernet	37
5.4.1.1	Элементы передачи	38
5.4.1.2	Используемые кабели	38
5.4.1.3	Ethernet-кабель RJ 45	39
5.4.1.4	Сетевые коммутаторы	41
5.4.2	Полевые шины	42
5.4.2.1	Основные характеристики RS485	42
5.4.2.2	PROFIBUS DP	42
5.4.2.3	Связь с ведущим/ведомым устройством MODBUS	44
5.4.2.4	INTERBUS	44
6	Надпись	44
6.1.1	Маркировка оборудования	44
7	Конфигурация программного обеспечения	45
7.1	Поддерживаемые типы данных	45
7.2	Управление линией	45
7.2.1	Необходимые сигналы	46
7.2.2	Конфигурация тактовых выходов	47
7.2.3	Пример конфигурации	48
7.2.3.1	Принципиальные методы присвоения сигналов	48
7.2.3.2	Параметрирование тактовых выходов и их присвоение входам	49
7.2.3.3	Присвоение сигналов входам и их коды ошибок	49
7.2.3.4	Активация тактовых выходов	50
7.3	Управление линией для HiMatrix F35	51
7.4	Диагностика линий для F3 DIO 16/8 01	56
7.4.1	Параметрирование диагностики линий при 2-полюсном подключении	56
7.4.1.1	Диагностика линий при ламповых и индуктивных нагрузках	58
7.4.1.2	Диагностика линий с пониженным напряжением при омических, емкостных нагрузках	59
7.4.1.3	Диагностика линий при 2-полюсном подключении с общим опорным потенциалом (3-полюсное подключение)	59
7.4.2	Таблица конфигурации цифровых выходов	60
8	Ввод в эксплуатацию, техобслуживание, ремонт	61
8.1	Проверка входов и выходов на постороннее напряжение и замыкание на землю	61
8.2	Модификации	62
8.3	Замена модулей	62
8.4	Техобслуживание	62
8.5	Замена буферных батарей	63
8.6	Ремонт систем управления и модулей	63
8.7	Предоставление внутренней документации	63
9	Условия использования	64
9.1	Климатические условия	64
9.2	Механические условия	65
9.3	Условия ЭМС	65
9.4	Подача напряжения	66

1 Сертификация

Функциональная безопасность безопасных устройств автоматизации HIMA (программируемые электронные системы, ПЭС) системы HiMatrix проверена в соответствии с перечисленными стандартами, подтверждена сертификатом TÜV, а также соответствует **CE**:



TÜV Anlagentechnik GmbH
Automation, Software und Informationstechnologie
Am Grauen Stein
D-51105 Köln

Сертификат и отчет об испытаниях 968/EZ 128.14/07
Безопасные устройства автоматизации
HiMatrix F60, F20, F35, F31, F30, F3 DIO 20/8 01, RIO-NC

Международные стандарты:

МЭК 61508, части 1-7: 2000
МЭК 61511: 2004
EN 954-1: 1996
EN ISO 13849-1:2006
EN 62061:2005
EN 12067-2: 2004, EN 298: 2003, EN 230: 1990
EN 61131-2: 2003
EN 61000-6-2: 2001, EN 61000-6-4: 2001
NFPA 85: 2007
NFPA 86: 2007
NFPA 72: 2002
F 60 и F35: EN 54-2: 1997

Национальные стандарты:

DIN VDE 0116: 1989, EN 50156-1:2004

Глава 9 «Условия использования» содержит подробный список всех проведенных испытаний по экологии и электромагнитной совместимости.

Все устройства имеют знак технического контроля **CE**.

Для программирования устройств HiMatrix используется PADT (программирующее устройство, ПК) с инструментом программирования

ELOP II Factory

согласно МЭК 61131-3. Этот инструмент помогает пользователю при создании безопасных программ при помощи таких языков программирования как язык диаграмм функциональных блоков (FBD) и язык Sequential Function Chart (SFC), а также при управлении устройствами автоматизации.

2 Указания на опасности и указания по использованию

Текст руководства содержит отмеченные особым символом указания на опасности и указания по использованию, обращающие внимание на требования безопасности:

2.1 Указания на опасности



Важные указания на факты или обращение.
Несоблюдение может привести к травмированию людей или материальному ущербу!

Эти указания

- обозначают опасность,
- помогают вам избежать опасности,
- позволяют вам распознать последствия.

2.2 Указания по использованию

Указание Особые указания для понимания и правильного использования.

Эти указания помогают правильно обращаться с системой управления и рассказывают о возможностях ее расширения.

3 Установка устройств HiMatrix

Безопасные системы управления HiMatrix можно размещать на монтажных площадках, а также в закрытых корпусах, напр., в шкафах управления, коробках выводов или электрошкафах. Они были разработаны в соответствии с действующими стандартами по ЭМС, климатическими и экологическими требованиями. Эти стандарты, требующие соблюдения, указаны в главе 9 «Условия использования», а также в руководствах по системам HiMatrix.

Класс защиты устройств HiMatrix (IP 20) можно существенно повысить путем встраивания в подходящие корпуса в соответствии с требованиями. Однако для этого необходимо проверить теплоотвод (см. главу 3.3).

3.1 Механические устройства

Модульная система управления HiMatrix F60 имеет две вертикальные накладки каждая с двумя продольными отверстиями для крепления. Крепление должно производиться на ровном основании.



При монтаже F60 крепление должно выполняться без механической деформации.

Винты и выбранное основание для крепления должны быть пригодны для веса системы управления F60 макс. 10 кг.

Компактные устройства HiMatrix монтируются на несущей шине, а не непосредственно на основании. При этом невозможна деформация нижней части корпуса.

3.2 Монтаж систем управления

3.2.1 Установка

Для обеспечения достаточной вентиляции для всех устройств предписана установка в горизонтальном положении (согласно надписи на передней панели). При вертикальном положении установки требуются дополнительные меры для обеспечения достаточной вентиляции.

Размеры различных устройств указаны в соответствующих руководствах.

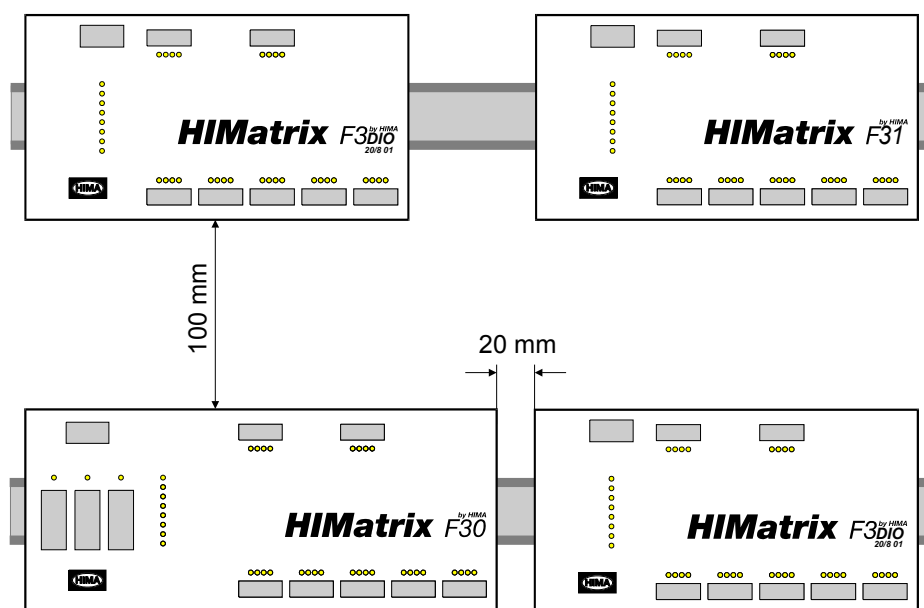
Минимальные расстояния между самими устройствами HiMatrix, устройствами HiMatrix и посторонними устройствами, а также корпусами электрошкафов составляют

- **по вертикали** минимум **100 мм**,
- **по горизонтали** прибл. **20 мм** (для F60 указано при помощи крепежных накладок).

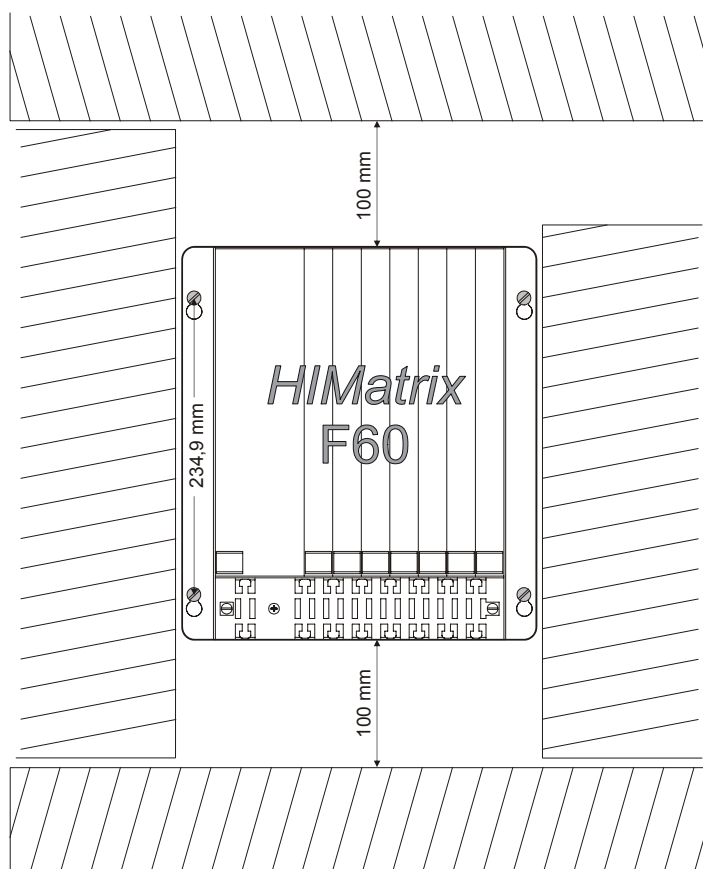
При этом монтажное пространство (высота сборки) также должно подходить для подключения штекеров вводов/выводов и линий связи (см. главу 3.2.3 «Высота сборки»).

3.2.1.1 Кабельная магистраль

Подсоедините системы HiMatrix по кратчайшему пути между кабельным каналом и системой управления. Избегайте прокладки кабеля над системами управления.



Минимальные расстояния для HiMatrix Fxx и удаленного устройства ввода/вывода (компактные устройства)



Минимальные расстояния для HiMatrix F60

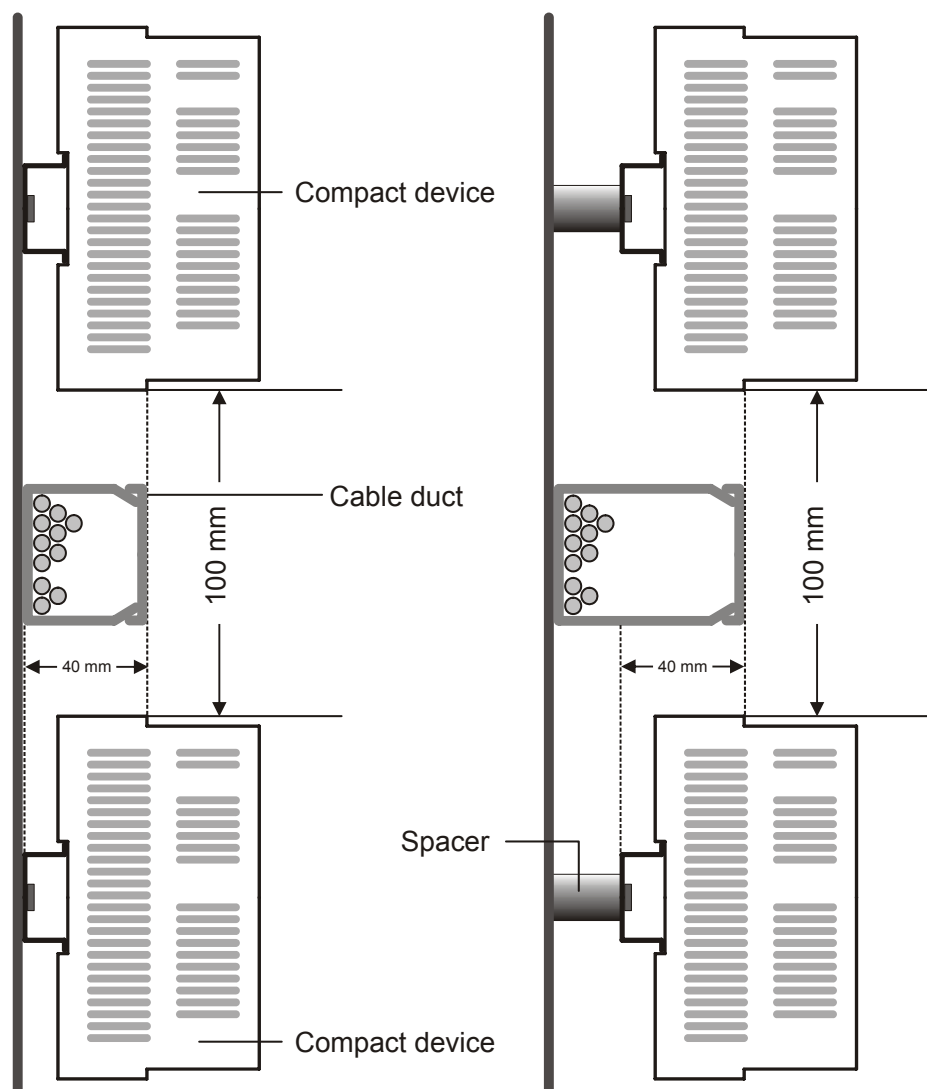
Рисунок 1: Минимальные расстояния для установки

Указания Монтаж должен производиться таким образом, чтобы

- устройства HiMatrix не нагревались другими устройствами с более высокой теплоотдачей,
- устройства с высоким электромагнитным излучением не должны создавать помехи для устройств HiMatrix. При этом необходимо соблюдать данные производителей.

3.2.2 Циркуляция воздуха

Вентиляционные щели на корпусах должны оставаться открытыми. При монтаже компактных устройств и кабельных каналов на одном уровне высота кабельного канала не должна превышать 40 мм. При большей высоте кабельных каналов монтажные шины следует установить на дистанционные прокладки:



Использование кабельных каналов при горизонтальном монтаже компактных устройств на несущей шине

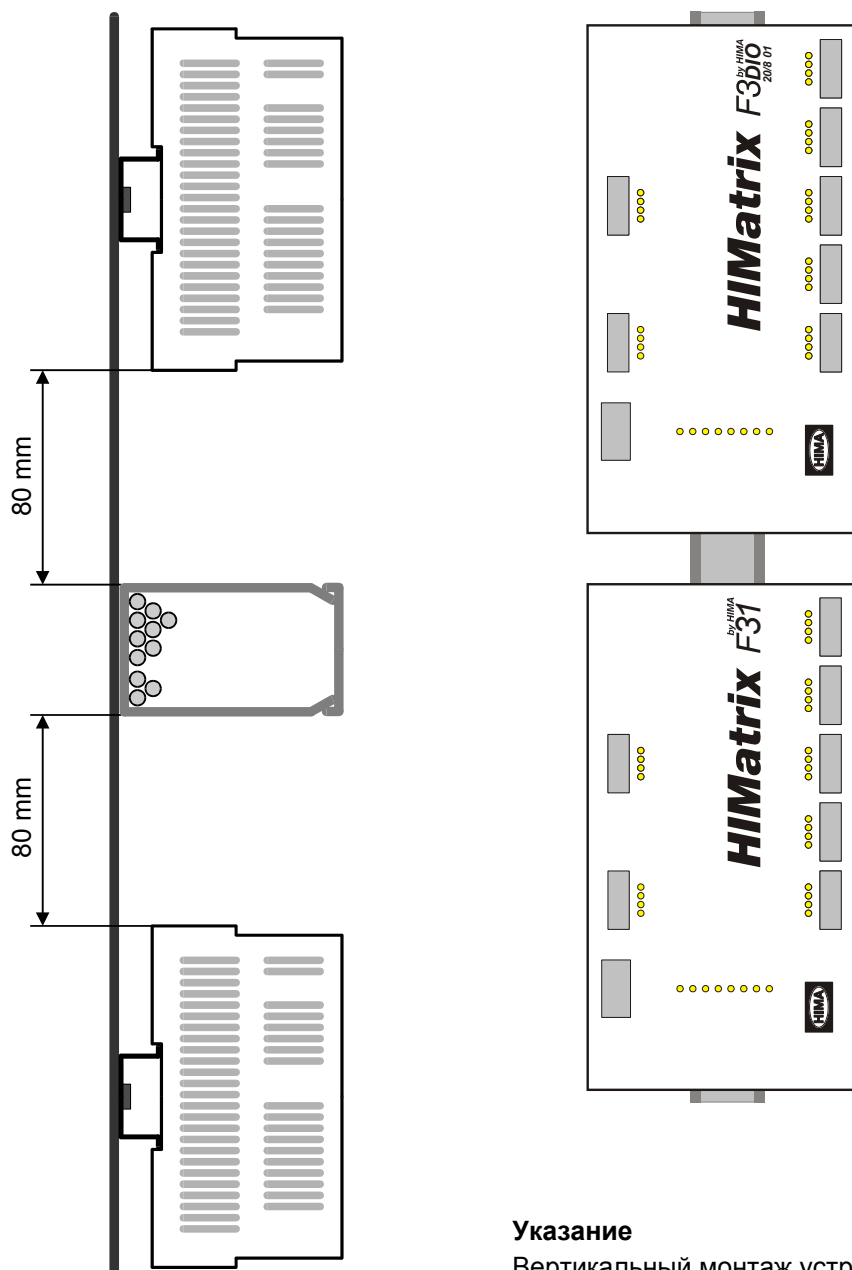
Рисунок 2: Использование кабельных каналов и дистанционных прокладок

Длина l необходимых дистанционных прокладок рассчитывается следующим образом:

l = высота кабельного канала – 40 мм

Если **более** двух устройств HiMatrix (даже при соблюдении минимального вертикального расстояния 100 мм) устанавливаются непосредственно друг над другом, то для обеспечения равномерного распределения температуры необходимо принять дополнительные меры для обеспечения вентиляции.

На следующем рисунке слева показаны минимальные расстояния, когда для несущей шины не используются дистанционные прокладки:



**Расстояния при монтаже без
дистанционных прокладок**

Указание

Вертикальный монтаж устройств HiMatrix возможен только при достаточной вентиляции!

**Вертикальный монтаж
устройств HiMatrix**

Рисунок 3: Монтаж без дистанционных прокладок и вертикальный монтаж

Если соблюдены минимальные расстояния и воздух циркулирует беспрепятственно, то на открытых монтажных площадках проблем с соблюдением максимальной рабочей температуры не возникает.

3.2.3 Высота сборки

В зависимости от подключений линий связи уровня ввода/вывода для устройств HiMatrix требуется высота сборки, указанная в таблице ниже. Для компактных устройств она считается от монтажной шины:

Устройство HiMatrix	Высота сборки
F60	270 мм
F1 DI 16 01	100 мм
F2 DO 4 01	100 мм
F2 DO 8 01	120 мм
F2 DO 16 01	100 мм
F2 DO 16 02	120 мм
F3 DIO 8/8 01	100 мм
F3 DIO 16/8 01	100 мм
F3 DIO 20/8 01	100 мм
F3 DIO 20/8 02	100 мм
F3 AIO 8/4 01	100 мм
F20 со штекером Profibus*	----* мм
без штекера Profibus	100 мм
F30 со штекером Profibus*	----* мм
без штекера Profibus	100 мм
F31	100 мм
F35 со штекером Profibus*	----* мм
без штекера Profibus	100 мм

Таблица 1: Высота сборки

* Высота сборки = высота HiMatrix + высота штекера Profibus

Прямой штекер : 100 мм + 50 мм

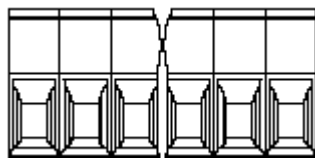
Штекер 45° : 100 мм + 40 мм

Штекер 90° : 100 мм + 35 мм

3.2.4 Размеры подключаемых кабелей

К клеммам и штекерам компактных систем HiMatrix и модульной системы F60 подключаются кабели с гильзами для оконцевания жил следующего диаметра:

Электропитание



до 2,5 мм²

Клемма подключения



до 1,5 мм²

3.3 Теплоотвод

Растущая степень интеграции электронных конструктивных элементов является причиной соответствующей потери тепла. Она зависит от внешней нагрузки на устройства HiMatrix. Поэтому в зависимости от конструкции имеют значение монтаж устройств и циркуляция воздуха.

При монтаже устройств необходимо следить за тем, чтобы соблюдались допустимые условия окружающей среды. Снижение рабочей температуры повышает срок службы и надежность встроенных компонентов.

3.3.1 Теплоотвод

Закрытый корпус должен быть таким, чтобы выделяющееся во внутреннем пространстве тепло могло отводиться через его поверхность.

Вид и место монтажа следует выбирать так, чтобы обеспечивался теплоотвод.

Для выбора компонентов вентиляции решающее значение имеет мощность потерь встроенных компонентов. При этом за основу берется равномерное распределение тепловой нагрузки и беспрепятственная естественная конвекция (см. главу 3.3.1.3).

3.3.1.1 Определения

P_V [Вт]	Мощность потерь (тепловая мощность) встроенных в корпус электронных компонентов
A [м ²]	Эффективная поверхность корпуса (см. ниже)
k [Вт/м ² К]	Коэффициент теплопередачи корпуса, листовая сталь: ~ 5,5 Вт/м ² К

3.3.1.2 Вид установки

Эффективная площадь поверхности корпуса A рассчитывается в зависимости от монтажа или вида установки следующим образом:








Установка корпуса согл. VDE 0660 часть 5	Расчет A [м ²]
 Отдельно стоящий со всех сторон одиночный корпус	$A = 1,8 \times B \times (Ш + Г) + 1,4 \times Ш \times Г$
 Одиночный корпус для установки возле стены	$A = 1,4 \times Ш \times (B + Г) + 1,8 \times B \times Г$
 Отдельно стоящий крайний корпус	$A = 1,4 \times Г \times (Ш + B) + 1,8 \times Ш \times B$
 Крайний корпус для установки возле стены	$A = 1,4 \times B \times (Ш + Г) + 1,4 \times Ш \times Г$
 Отдельно стоящий средний корпус	$A = 1,8 \times Ш \times B + 1,4 \times Ш \times Г + B \times Г$
 Средний корпус для установки возле стены	$A = 1,4 \times Ш \times (B + Г) + B \times Г$
 Средний корпус для установки возле стены, закрытый сверху	$A = 1,4 \times Ш \times B + 0,7 \times Ш \times Г + B \times Г$

Таблица 2: Вид установки

3.3.1.3 Естественная конвекция

При естественной конвекции тепло потерь через стенки корпуса отводится наружу. При этом температура окружающей среды должна быть ниже, чем температура внутри корпуса.

Максимальное повышение температуры $(\Delta T)_{\max}$ всех электронных устройств в корпусе рассчитывается следующим образом:

$$(\Delta T)_{\max} = \frac{P_V}{k \cdot A}$$

Мощность потерь P_V может рассчитываться из электрической мощности системы управления, а также ее входов и выходов на основе технических характеристик.

Пример: расчет мощности потерь P_V системы управления F35

- Потребление тока системой управления на холостом ходу: 0,75 А при 24 В
- 8 цифровых выходов с потреблением тока на каждом 1 А при 2 В
- Потребляемой мощностью цифровых входов, аналоговых входов и счетчиков можно пренебречь

Отсюда следует максимальная мощность тепловых потерь прибл. 34 Вт.

3.3.1.4 Температурное состояние/рабочая температура

Системы управления сконструированы для эксплуатации при максимальной температуре до 60° C. Температурные состояния отдельных модулей или систем управления анализируются либо централизованно блоком ЦПУ (для F60) либо соответственно встроенным ЦПУ (компактные системы).

Температурное состояние соответствующего модуля/системы управления регистрируется датчиком температуры в релевантном для температуры месте и автоматически непрерывно контролируется.

Температурное состояние отображает измеренные рабочие температуры в следующих диапазонах температур:

Температурное состояние	Диапазон температуры	Значение сигнала [BYTE] <i>Temperature State</i>
< 60° C	Нормальный	0x00
60° C...70° C	Высокая температура	0x01
> 70° C	Очень высокая температура	0x03
Возврат до 64° C...54° C	Высокая температура	0x01
Возврат до < 54° C	Нормальный	0x00

Таблица 3: Температурные состояния

Если температура датчика температуры превышает температурный порог, то температурное состояние изменяется.

Температурные состояния можно анализировать при помощи программирующего устройства с **ELOP II Factory** посредством системного сигнала **Temperature State**.

Температурное состояние отображается при помощи температурного гистерезиса 6 К.

3.3.1.5 Указание на стандарт

Расчет температуры в корпусе может осуществляться согласно VDE 0660, часть 507 (HD 528 S2).

Указание При теплоотводе должны приниматься во внимание **все** компоненты, встроенные в корпус!

3.4 Рабочее напряжение

Перед подключением рабочего напряжения 24 В DC следует проверить полярность (см. также главу 4.1), в противном случае возможно повреждение устройств.



Нельзя путать подключения L+ и L-! При неправильной полярности срабатывает внутренний входной предохранитель!
При соединении с другими подключениями ПЭС также возникает опасность повреждения.

3.5 Заземление и экранирование

3.5.1 Заземление напряжения системы 24 В DC

Все устройства семейства HiMatrix должны эксплуатироваться с блоками питания, удовлетворяющими требованиям БСНН (Safety Extra Low Voltage, SELV) или ЗСНН (Protective Extra Low Voltage, PELV). Для улучшения электромагнитной совместимости (ЭМС) следует предусмотреть функциональное заземление.

Все системы HiMatrix могут эксплуатироваться без заземления или с заземленным минусом выходного сигнала L-.

3.5.1.1 Эксплуатация без заземления

Эксплуатация без заземления дает преимущества в отношении улучшения характеристик ЭМС.

При некоторых видах использования предъявляются собственные требования к эксплуатации систем управления без заземления, напр., стандарт VDE 0116 требует контролировать короткое замыкание на землю при эксплуатации без заземления.

3.5.1.2 Эксплуатация с заземлением

Заземление должно производиться в соответствии со стандартом и иметь отдельное соединение с землей, по которому не проходят блуждающие токи. Допускается только заземление отрицательного полюса (L-). Заземление положительного полюса (L+) недопустимо, поскольку любое замыкание на землю на линии датчика означало бы шунтирование соответствующего датчика.

Заземление L- должно осуществляться только в одном месте внутри системы. Обычно L- заземляется непосредственно за блоком питания (напр., на сборной шине). Заземление должно быть хорошо доступно и отделено. Сопротивление заземления должно составлять ≤ 2 Ом.

3.5.2 Заземляющие соединения

Все устройства HiMatrix оснащены винтами с маркировкой для заземления. Поперечное сечение жил для подключения к болту составляет 2,5 мм². Линии заземления должны быть максимально короткими.

Уже в результате монтажа на несущей шине создается достаточное заземляющее соединение компактных систем HiMatrix, если сама несущая шина заземлена согласно стандарту.

При помощи этих мер наряду с надежным заземлением для систем HiMatrix также достигается выполнение действующих предписаний по ЭМС.

3.5.3 Экранирование

Линии датчика или исполнительного элемента для аналоговых входов и выходов для систем HiMatrix с защитными экранами (F3 AIO, F35 и F60) должны прокладываться как экранированные кабели. Экранирование односторонне заземляется со стороны устройства, а корпус датчика или исполнительного элемента поверхностно соединяется с экраном кабеля для создания закрытого экранированного пространства.

Для заземления кабельного экрана на передней стороне F3 AIO 8/4 01, F35 и F60 расположены шины, проводящие соединенные с потенциалом корпуса. Там экран провода соединяется при помощи вставной скобы с шиной.

Для всех прочих устройств экранирование должно прокладываться в шкафах управления, коробках выводов, электрошкафах и т. д.



Зажим экрана нельзя использовать в качестве разгрузочного зажима для подсоединенного кабеля.

3.5.4 Защита для обеспечения ЭМС

В корпусе, в который встраивается устройство, допускаются отверстия.

При повышенных помехах ЭМС, выходящих за пределы стандартных предельных значений, требуется принятие соответствующих мер.

3.5.5 Защита от электростатического разряда

Изменения или расширения в проводке системы может выполнять только персонал, ознакомленный с мерами защиты от электростатического разряда.



Электростатический разряд может повредить встроенные в систему электронные конструктивные элементы.

- Прикоснитесь к заземленному объекту для снятия электростатического потенциала.
- Выполняйте работу на рабочих местах с антистатическим оснащением и носите заземляющую ленту.
- При неиспользовании предохраняйте устройство от электростатического разряда, например, храните в упаковке.

4 Проектирование аппаратного обеспечения

4.1 Питающее напряжение

Система HiMatrix представляет собой систему с однофазным напряжением. Необходимое рабочее напряжение согласно МЭК/EN 61131-2 определяется следующим образом:

Питающее напряжение	
Номинальное значение	24 В DC, -15...+20%, 20,4 В...28,8 В
Макс. допустимые функциональные пределы при постоянной эксплуатации	18,5 В...30,2 В (включая коэффициент пульсаций)
Максимальное пиковое значение	35 В для 0,1 с
Допустимый коэффициент пульсации	$w < 5\%$ – эффективное значение, $w_{ss} < 15\%$ – значение от пика до пика
Опорный потенциал	L- (отрицательный полюс) Допускается заземление опорного потенциала (см. главу 3.5.1)

Таблица 4: Питающее напряжение

Электропитание систем управления HiMatrix должно осуществляться от блоков питания, которые удовлетворяют требованиям БСНН (Safety Extra Low Voltage) или ЗСНН (Protective Extra Low Voltage).

Надлежащая работа системы управления гарантирована при соблюдении допустимых границ напряжения.

Требуемые блоки питания с БСНН/ЗСНН гарантируют безопасную эксплуатацию.

4.2 Принцип тока покоя/принцип рабочего тока

Устройства автоматизации созданы для применения по принципу тока покоя.

Системы HiMatrix имеют соответствующие сертификаты для систем управления процессом, систем защиты, камер сгорания и систем управления машинами.

Система, работающая по принципу тока покоя, не нуждается в энергии для выполнения функции безопасности («de-energize to trip»).

Таким образом, в качестве безопасного состояния в случае ошибки для входных и выходных сигналов принимается обесточенное состояние или состояние без напряжения.

Системы управления HiMatrix могут использоваться согласно принципу рабочего тока.

Система, работающая по принципу рабочего тока, нуждается в энергии, например, электрической или пневматической, для выполнения функции обеспечения безопасности («energize to trip»).

Поэтому системы управления HiMatrix F60, F35 и F3 AIO 8/4 01 прошли проверку и получили сертификаты согласно EN 54 и NFPA 72 для использования в установках пожарной сигнализации и системах пожаротушения. В этих системах требуется, чтобы по требованию для устранения опасности принималось активное состояние (более подробную информацию см. в главе 4.5).

4.3 Поведение выходных каналов при коротком замыкании

Устройства автоматизации HiMatrix отключаются при коротком замыкании на выходе соответствующего канала. В случае нескольких коротких замыканий каналы отключаются по отдельности в соответствии с их токопотреблением.

Если превышает максимально допустимый ток для всех выходов, то отключаются все выходы и циклически снова включаются.



Клеммы для выходных контуров нельзя вставлять с подключенной нагрузкой. При наличии коротких замыканий возникающий высокий ток может повредить клеммы.

4.4 Использование системы F35 в зоне 2 (Директива ЕС 94/9/EG, ATEX)

Система управления F35 пригодна для установки в зоне 2. Соответствующая декларация о соответствии содержится в **техническом паспорте HIMatrix F35**.

При установке необходимо соблюдать указанные ниже особые условия.

Особые условия X

1. Систему управления **HIMatrix F35** необходимо установить в корпус, чтобы по требованию стандарта EN 60079-15 минимальная степень защиты соответствовала IP 54 согласно EN 60529. На корпусе необходимо разместить наклейку

«Работы допустимы только в обесточенном состоянии»

Исключение:

Если гарантировано отсутствие взрывоопасной атмосферы, то можно работать под напряжением.

2. Используемый корпус должен надежно отводить выделяемое при работе тепло. Мощность потерь системы управления **HIMatrix F35** составляет от **15 Вт** до **29 Вт** в зависимости от питающего напряжения, нагрузки на выходе и количества установленных модулей полевой шины.

3. Систему управления **HIMatrix F35** необходимо защитить при помощи инерционного предохранителя 10 A.

Питание 24 В DC должно подаваться к системе управления **HIMatrix F35** от блока питания с безопасным разделением. Разрешается использовать только блоки питания в исполнениях для ЗСНН или БСНН.

4. Согласно стандартам

VDE 0170/0171 часть 16, DIN EN 60079-15: 2004-5

VDE 0165 часть 1, DIN EN 60079-14: 1998-08

необходимо обращать особое внимание на следующие 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	Оборудование для зоны 2
Глава 9.3	Кабели и провода для зон 1 и 2
Глава 12.2	Установки для зон 1 и 2

Система управления дополнительно оснащена следующей табличкой:

HIMA

HIMatrix

F35

Paul Hildebrandt GmbH
A.-Bassermann-Straße 28, D-68782 Brühl

Ex II 3 G EEx nA II T4 X

0° C ≤ Ta ≤ 60° C

Соблюдать особые условия X!

4.5 Использование в приемно-контрольных приборах пожарной сигнализации

Все системы HiMatrix с аналоговыми входами могут использоваться для приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации согласно DIN EN 54-2 и NFPA 72.

Для этого необходимо, чтобы прикладная программа отвечала функциональным требованиям для приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации согласно указанным стандартам.

Системы могут легко достигать требуемого DIN EN 54-2 максимального времени цикла для приемно-контрольных устройств пожарной сигнализации 10 секунд, поскольку время цикла в этих системах может измеряться в миллисекундах, при необходимости также достигается безопасное время в 1 секунду (время реакции при ошибке).

Согласно EN 54-2 приемно-контрольный прибор пожарной сигнализации должен оставаться в состоянии сообщения о неисправности в течение 100 секунд после поступления сообщения о неисправности в систему HiMatrix.

Подключение пожарного извещателя осуществляется по принципу рабочего тока с контролем линии на короткое замыкание и обрыв. Для этого в F35 могут использоваться цифровые и аналоговые входы, в F3 AIO 8/4 01 – аналоговые входы и в F60 – модуль аналогового ввода AI 8 01.

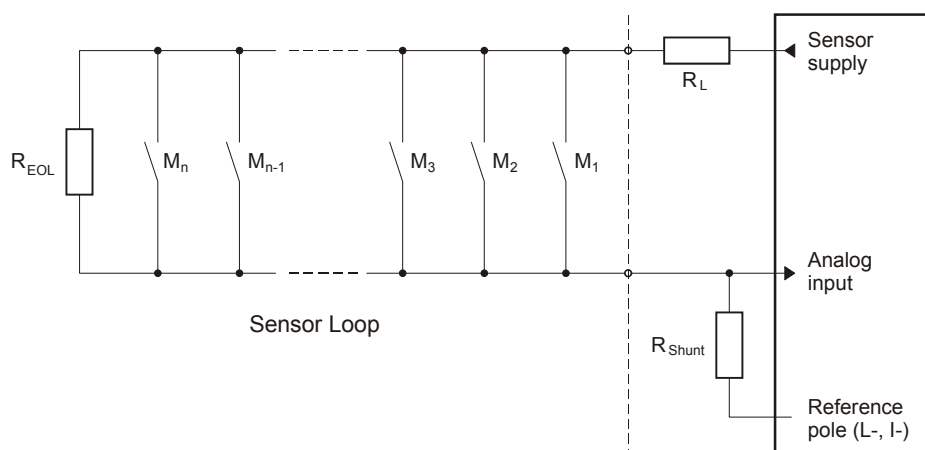


Рисунок 4: Подсоединение пожарных извещателей

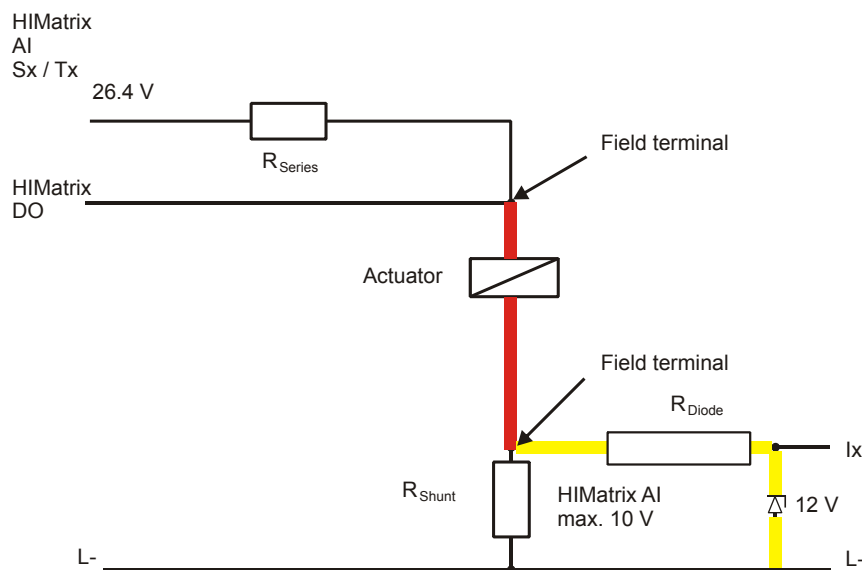
M	пожарный извещатель
R_{EOL}	нагрузочное сопротивление на последнем датчике контура
R_L	ограничение максимально допустимого тока контура
$R_{шунт}$	измерительное сопротивление

Для применения необходимо рассчитать сопротивление R_{EOL} , R_L и $R_{шунт}$ в зависимости от используемых датчиков и числа датчиков в каждом сигнальном контуре. Необходимые для этого данные указаны в соответствующем техническом паспорте изготовителя датчика.

Выходы сигнала тревоги для управления лампами, сиренами, акустическими сигналами и т. д. работают по принципу рабочего тока. Эти выходы следует контролировать на обрыв и замыкание линии; это можно осуществить посредством возврата выходного сигнала непосредственно с исполнительного элемента на вход.

Ток в цепи исполнительного элемента можно контролировать при помощи аналогового входа с подходящим шунтом. Последовательное соединение стабилитрона и добавочного сопротивления защищает вход от перенапряжения в случае короткого замыкания линии.

Для однозначного распознавания обрыва линии (при отключенных выходах DO) дополнительно к аналоговым входам необходима линия питания трансмиттера (см. чертеж ниже):



■ Область контроля обрыва линии/замыкания линии

■ Схема защиты при замыкании линии

Рисунок 5: Пример контроля обрыва и замыкания линии для цифровых выходов (цепь исполнительного элемента)

Пример параметрирования контроля замыкания линии с дополнительным контролем обрыва линии исполнительных элементов при помощи аналоговых входов приводится в главе «Контроль линий» руководства HiMatrix F35.

Управление системами визуализации, панелями световых индикаторов, светодиодными индикаторами, алфавитно-цифровыми дисплеями, акустическими сигналами тревоги и т. д. может быть реализовано при помощи соответствующим образом адаптированной прикладной программы.

Передача сообщений о неисправности через модули ввода/вывода или на устройства передачи сообщений о неисправности должна осуществляться по принципу тока покоя.

Передача сообщений о пожаре от системы HiMatrix другой системе может быть реализована с помощью имеющегося стандарта связи Ethernet (OPC). При сбое связи должен подаваться сигнал.

Системы HiMatrix, используемые в качестве приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации, должны иметь избыточный источник питания. Необходимо также принять меры на случай сбоя в электроснабжении, например, установить акустический сигнал, работающий от аккумулятора. Переключение между электроснабжением от сети и запасным источником питания должно гарантировать бесперебойную эксплуатацию. Допускаются посадки напряжения продолжительностью до 10 мс.

При неисправностях системы определенные в прикладной программе системные сигналы записываются операционной системой. Это позволяет программировать сигнализацию неисправностей на распознаваемые системой ошибки. Безопасные входы и выходы в случае ошибки отключаются, т. е. на всех каналах входов, содержащих ошибку, обрабатывается сигнал 0 и отключаются все каналы выходов, содержащих ошибку.

5 Связь

Для связи с другими системами или частями установки в системах управления HiMatrix в вашем распоряжении

- интерфейсы Ethernet
- и интерфейсы полевой шины.

5.1 Протоколы связи HiMatrix

В зависимости от системы управления HiMatrix и его интерфейсов Вы можете активировать различные протоколы связи.

- [1]. **safeethernet** интегрирован во все системы управления.
- [2]. Связь ведущего устройства Profibus, ведомого устройства Profibus и ведущего устройства Interbus активируется после встраивания в модуль связи.
- [3]. Для модуля RS485 и модуля RS232 (COM User Task) для выбранного Вами протокола полевой шины Вы должны дополнительно получить код активации программы.
- [4]. Протоколы Ethernet и стационарно встроенные интерфейсы RS485 для Modbus могут тестироваться на 5000 часов работы.



По истечении 5000 часов работы связь сохраняется до остановки системы управления. После этого прикладная программа не запускается без действительной лицензии для проектных протоколов (недействительная конфигурация).

Запросите своевременно код активации программы!

	Протокол	F20	F30	F31 02	F35	F60
Ethernet	safeethernet	X	X	X	X	X
	Сервер HIMA OPC	X	X	X	X	X
	Ведущее устройство Modbus TCP	X	X	X	X	X
	Ведомое устройство Modbus TCP	X	X	X	X	X
	Send/Receive TCP	X	X	X	X	X
	EtherNet/IP	X	X	X	X	X
Полевые шины	COM User Task	X	X		X	X
	Ведущее устройство Modbus RS485	X	X		X	X
	Ведомое устройство Modbus RS485	X	X		X	X
	Ведущее устройство Profibus	X	X		X	X
	Ведомое устройство Profibus	X	X		X	X
	Ведущее устройство Interbus	X	X		X	X
	Общее количество интерфейсов полевой шины	2	3	0	3	2

Таблица 5: Опции связи в системах HiMatrix

Система управления может использовать только одну опцию.

При помощи COM User Task (CUT) пользователь может программировать протоколы для Ethernet (TCP и UDP) и последовательных интерфейсов (RS485 и RS232) в С (см. онлайн-справку ELOP II Factory и руководства по связи).

5.2 Связь через Ethernet

5.2.1 Связь через сетевые коммутаторы

На блок-схемах показан встроенный в каждую систему сетевой коммутатор для связи через **safeethernet** или Ethernet.

- Сетевой коммутатор в отличие от сетевого концентратора в состоянии анализировать пакеты данных и сохранять их на некоторое время, чтобы затем время от времени целенаправленно устанавливать соединение между двумя участниками коммуникации (передатчик/приемник) для передачи данных. Это позволяет избежать обычных для сетевого концентратора конфликтов и разгрузить сеть. При целенаправленной передаче данных для каждого сетевого коммутатора нужна таблица присвоения адреса/порта. Эта таблица автоматически генерируется сетевым коммутатором в процессе самопрограммирования. В ней MAC-адреса присваиваются определенному порту в сетевом коммутаторе. Входящие пакеты данных на основании этой таблицы передаются на соответствующий порт.
- Сетевой коммутатор переключается автоматически как между скоростями передачи 10 и 100 Мбит/с, так и между полнодуплексными и полудуплексными соединениями. Благодаря этому при любом направлении передачи данных используется полная пропускная способность (полнодуплексный режим).
- Сетевой коммутатор управляет связью между различными оконечными устройствами. При этом сетевой коммутатор может опрашивать до 1000 абсолютных MAC-адресов.
- Функция «Autocrossing» распознает подключение кабелей с перекрещенными проводами, а сетевой коммутатор автоматически на него настраивается.

Указание При конфигурации безопасной связи следует соблюдать указания руководства по функциональной безопасности.

5.2.2 Safeethernet

В сфере техники автоматизации основными являются такие понятия как детерминизм, надежность, взаимозаменяемость, способность к расширению и, прежде всего, безопасность.

Safeethernet представляет собой протокол для безопасной передачи данных до уровня совокупной безопасности 3 на основе технологии Ethernet.

Safeethernet включает в себя механизмы, которые распознают следующие ошибки и реагируют на них безопасно:

- искажение переданных данных (удвоенные, потерянные или измененные биты)
- неверная адресация сообщений (отправитель, получить)
- неверная последовательность данных (повторение, потеря, обмен)
- неверная временная характеристика (задержка, эхо)

Safeethernet основывается на стандарте Ethernet или FastEthernet согласно IEEE802.3.

При передаче релевантных для безопасности данных используется стандартный протокол Ethernet.

Согласно принципу «черного канала» для **safeethernet** используются «небезопасные каналы передачи данных» (Ethernet), которые на отправителе и получателе контролируются с помощью безопасных механизмов протокола.

Благодаря этому в безопасной сети можно использовать такие компоненты сети Ethernet как сетевые концентраторы, сетевые коммутаторы, маршрутизаторы и оснащенные сетевыми картами ПК.

Существенным отличием от стандартной технологии Ethernet является детерминизм **safeethernet** и возможность обработки в режиме реального времени. Специальный механизм протокола гарантирует детерминированное поведение, в том числе при сбое или вступлении участников коммуникации. Подсоединение новых компонентов к работающей системе тогда происходит автоматически. Все компоненты сети можно менять во время работы. С помощью сетевого коммутатора можно точно определить время передачи данных. Таким образом, Ethernet работает в режиме реального времени.

Возможная скорость передачи, достигающая 100 Мбит/с для безопасных данных, выходит за рамки стандартной.

В качестве среды передачи могут использоваться, например, медные провода и световоды.

С помощью технологии **safeethernet** возможно также подключение к интранету организации и соединение с интернетом. При этом необходимо соблюдать условия безопасной связи, описанные в руководстве по функциональной безопасности HiMatrix. Таким образом, для безопасной и небезопасной передачи данных требуется только одна сеть.

Благодаря настраиваемым сетевым профилям **safeethernet** можно адаптировать к любой имеющейся сети Ethernet.

Safeethernet позволяет использовать гибкие системные структуры для децентрализованной автоматизации с определенным временем реакции. В зависимости от запроса интеллектуальная система может по выбору распределять данные участникам внутри сети централизованно или децентрализованно. При этом не существует ограничений по количеству безопасных участников в сети и объему передаваемых безопасных данных для достижения необходимого времени реакции. Это делает излишним центральное управление и создание параллельных структур.

Обмен безопасными сигналами интегрируется в существующую сеть Ethernet. Отдельная шина безопасности не требуется. Задания от прочих необходимых сетевых коммутаторов сети могут приниматься посредством интегрированных сетевых коммутаторов систем управления HiMatrix.

Возможности параметрирования **safeethernet** описаны в руководстве по компактным системам.

5.2.3 Ethernet/IP

Ethernet/IP (Ethernet Industrial Protocol) представляет собой открытый промышленный стандарт связи для обмена данными процесса через Ethernet.

Более подробную информацию по Ethernet/IP Вы найдете по адресу <http://www.odva.org> (ODVA = Open DeviceNet Vendor Association).

Через Ethernet/IP системы управления *HIMatrix* могут устанавливать связь с другими устройствами Ethernet/IP (напр., ПЛК, датчиками, исполнительными элементами и промышленными роботами).

Физическое соединение Ethernet/IP осуществляется через интерфейсы Ethernet со скоростью 10/100 Мбит/с.

В управлении аппаратным обеспечением ELOP II Factory можно конфигурировать протокол Ethernet/IP для систем управления *HIMatrix* (с разбивкой 2, версия АО 2).

Система управления *HIMatrix* может конфигурироваться как Ethernet/IP-сканер и/или как Ethernet/IP-исполнитель.

*Более подробные сведения по Ethernet/IP-связи Вы найдете в онлайн-справке **ELOP II Factory**.*

5.2.4 TCP-S/R (Send/Receive over TCP)

TCP S/R представляет собой независимый от изготовителя, небезопасный протокол для циклического и ациклического обмена данными и кроме TCP/IP не использует других специальных протоколов.

При помощи протокола TCP S/R системы управления *HIMatrix* поддерживают практически любую постороннюю систему, а также ПК с имеющимся интерфейсом сокетов (напр., winsock.dll) для TCP/IP.

Указание Небезопасный протокол TCP S/R в первую очередь служит в качестве дополнительного интерфейса для связи с посторонними системами.

Для связи между системами *HIMatrix* через Ethernet следует использовать безопасные одноранговые протоколы.

Более подробную информацию по протоколу TCP S/R вы найдете в соответствующем руководстве и/или онлайн-справке **ELOP II Factory**.

5.2.5 SNTP

При помощи SNTP-протокола (simple network time protocol) можно синхронизировать через Ethernet время ресурсов HIMA. Текущее время может через установленные интервалы времени запрашиваться с ресурса HIMA, сконфигурированного как SNTP-сервер, или с ПК, через Ethernet.

Ресурсы HIMA при помощи операционной системы COM, начиная с версии 6.x, могут SNTP-Server конфигурироваться и использоваться как SNTP-сервер и/или SNTP-клиент. Связь SNTP-сервера с SNTP-клиентом осуществляется через незащищенный UDP-протокол на порт 123.

Более подробную информацию по SNTP-протоколу Вы найдете в онлайн-справке **ELOP II Factory**.

5.2.6 Modbus TCP

Обозначение HIMA для Modbus TCP: Modbus Master/Slave Eth.

Протоколы полевой шины ведущего/ведомого устройства Modbus посредством Modbus TCP, а также через интерфейсы Ethernet могут устанавливать связь с системами управления HIMatrix.

Если при связи по стандартному протоколу Modbus дополнительно к коду команды и данным также передается адрес ведомого устройства и контрольная сумма CRC, то в протоколе Modbus TCP эту функцию берет на себя протокол TCP более низкого уровня.

Более подробную информацию по протоколу Modbus TCP вы найдете в соответствующем руководстве для ведущего/ведомого устройства Modbus и/или в онлайн-справке **ELOP II Factory**.

5.2.7 Рабочие параметры интерфейсов Ethernet

До версии ОС COM 8.32 включительно:

Все порты Ethernet встроенного сетевого коммутатора Ethernet имеют настройки Autoneg/Autoneg для режимов Speed Modus и Flow-Control Modus. Другая настройка невозможна либо при загрузке конфигурации отклоняется системой управления.

Интерфейсы Ethernet 10/100 BaseT устройств HIMatrix имеют следующие параметры:

Рабочие параметры	
Speed Mode	Autoneg
Flow-Control Mode	Autoneg

Посторонние устройства, комбинируемые с устройствами HIMatrix, должны иметь следующие настройки сети:

Допустимые настройки посторонних устройств	
Speed Mode	Autoneg
Flow-Control Mode	Autoneg
или	
Speed Mode	Autoneg
Flow-Control Mode	Полудуплексный режим
или	
Speed Mode	10 Мбит/с или 100 Мбит/с
Flow-Control Mode	Полудуплексный режим

Недопустимые настройки посторонних устройств	
Speed Mode	Autoneg или 10 Мбит/с или 100 Мбит/с
Flow-Control Mode	Полнодуплексный режим

Начиная с версии ОС COM > 8.32 и версии ELOP II Hardware Management 7.56.10:

Параметры каждого порта Ethernet встроенного сетевого коммутатора можно настроить по отдельности (см. главу 5.2.8).

5.2.8 Конфигурация интерфейсов Ethernet

Для устройств HIMatrix в расширенных настройках параметры «Speed Mode» и «Flow-Control Mode» необходимо установить на «Autoneg». Чтобы параметры этого диалогового окна стали действительными, следует выбрать опцию «Activate Extended Settings» (активировать расширенные настройки) (см. рис. 6: Свойства COM).

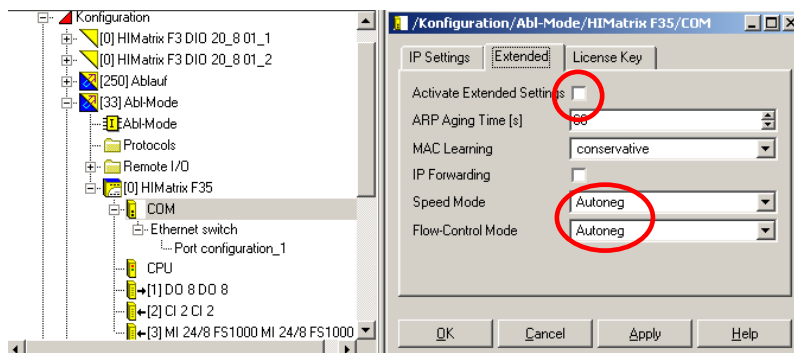


Рисунок 6: Свойства COM

Параметры ARP, MAC Learning, IP Forwarding, Speed Mode и Flow-Control Mode подробно объясняются в онлайн-справке **ELOP II Factory**.

Настройки порта встроенного сетевого коммутатора Ethernet ресурса HIMatrix могут параметрироваться индивидуально, **начиная с версии ОС COM > 8.32 и версии 7.56.10 ELOP II Hardware Management**. Через пункт меню *Ethernet switch -> New -> Port configuration* можно создать меню конфигурации для каждого порта сетевого коммутатора.

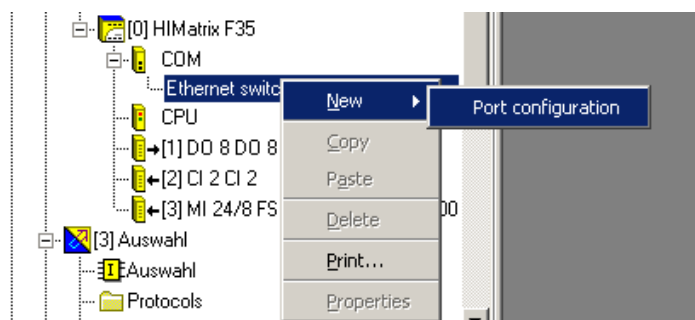


Рисунок 7: Создание конфигурации порта

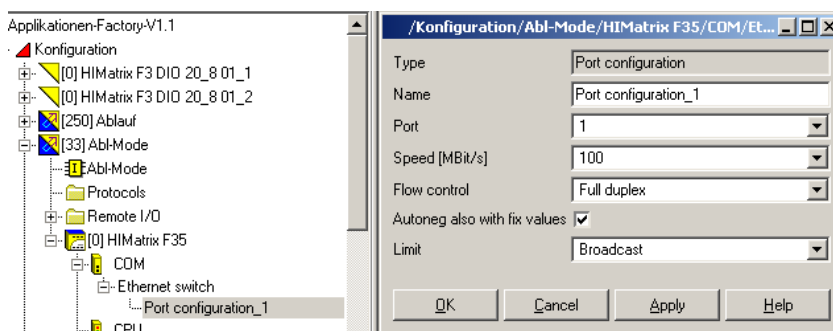


Рисунок 8: Параметры конфигурации порта

Название	Пояснение
Port	Номер порта, как на корпусе; каждый порт может иметь только одну конфигурацию. Диапазон значений: 1..n, в зависимости от ресурса
Speed [Mbit/s]	10 Мбит/с: скорость передачи данных 10 Мбит/с 100 Мбит/с: скорость передачи данных 100 Мбит/с Autoneg (10/100): автоматическая настройка скорости передачи в бодах По умолчанию: Autoneg
Flow-Control	Полнодуплексный режим: связь в обоих направлениях одновременно Полудуплексный режим: одновременно связь в одном направлении Autoneg: автоматическое управление связью По умолчанию: Autoneg
Limit	Ограничение входящих групповых и широковещательных пакетов. Выкл: без ограничения Широковещательная рассылка: ограничить широковещательную рассылку (128 кбит/с) Групповая и широковещательная рассылка: ограничить групповую и широковещательную рассылку (1024 кбит/с) По умолчанию: широковещательная рассылка
Опция: Autoneg также при постоянных значениях «Advertising» (передача свойств скорости и управления потоком данных) выполняется при постоянных значениях «Speed» (скорость) и «Flow-Control» (управление потоком данных). Благодаря этому другие устройства, порты которых настроены на «Autoneg», могут распознавать настройки портов HiMatrix.	

Таблица 7: Параметры конфигурации порта

Параметры вводятся в конфигурацию COM проекта посредством нажатия на кнопку *Apply* (применить). Записи в свойствах COM и сетевого коммутатора Ethernet (конфигурация) должны заново компилироваться прикладной программой и передаваться в систему управления до того, как они станут действительны для связи системы HiMatrix. Изменить свойства COM и сетевого коммутатора Ethernet можно непосредственно в режиме онлайн при помощи панели управления. Эти изменения сразу же станут действительными, но не будут приняты прикладной программой.

5.2.9 Подключения для safeethernet, Ethernet/пример объединения в сеть

Для объединения в сеть через safeethernet/Ethernet устройства в зависимости от исполнения имеют два или четыре подключения, расположенные с нижней и верхней стороны корпуса или на передней стороне (напр., F60).

Пример объединения в сеть по Safeethernet/Ethernet:

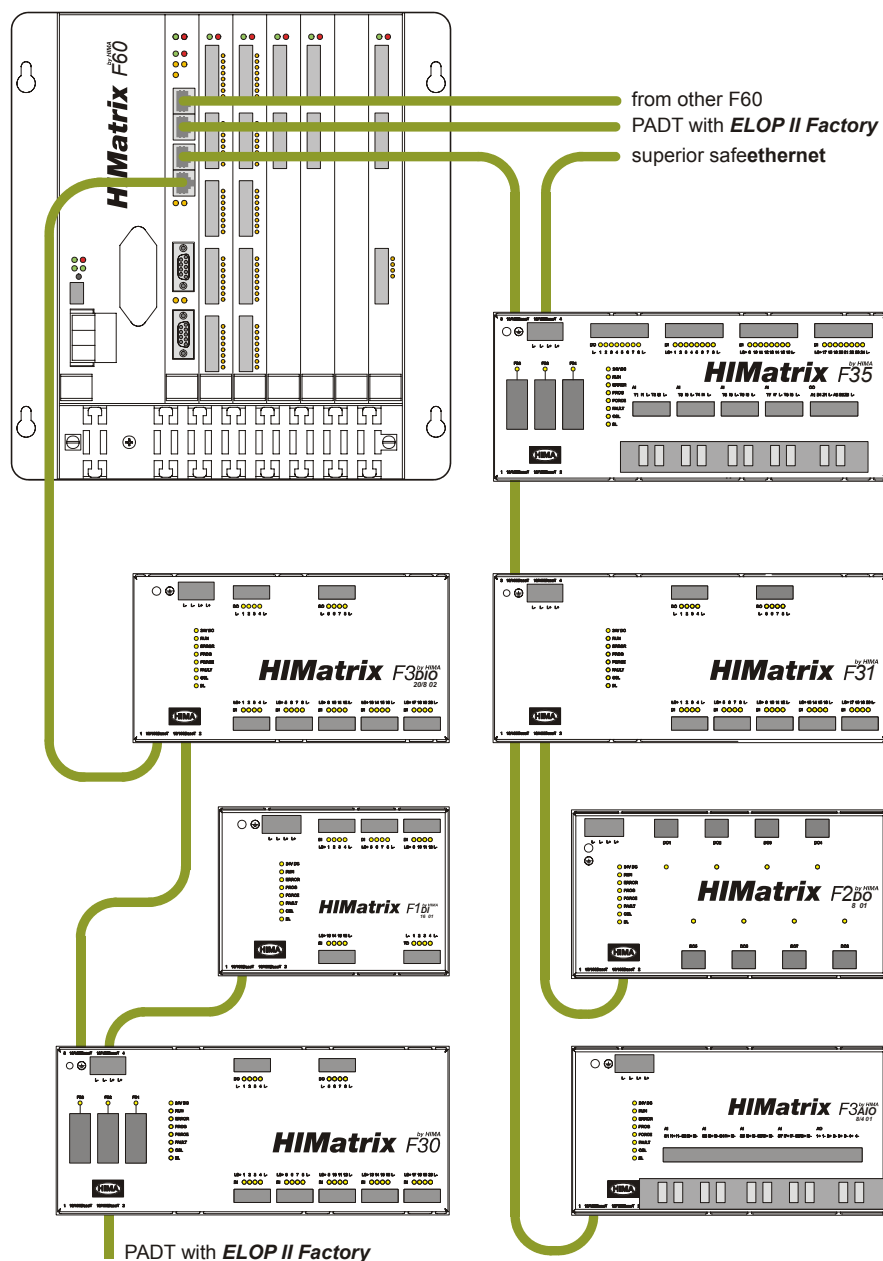


Рисунок 9: Пример объединения в сеть Safeethernet/Ethernet

Различные системы могут произвольно объединяться в сеть друг с другом через Ethernet (звездообразно или линейно); возможно также подключение программирующего устройства (PADT) в любой точке.

Указание При внутреннем соединении следить за тем, чтобы не возникали кольцевые сети. Пакеты данных должны попадать в систему только по *одному* пути.

5.3 Связь по полевой шине

Системы управления F20, F30, F35 и ЦПУ модульной системы F60 могут оснащаться модулями для связи по полевой шине (Modbus, Profibus, Interbus, RS485, RS232).

В распоряжении пользователя имеется четыре вставных модуля связи.

Они дополняют имеющийся интерфейс полевой шины следующими функциями:

- Ведущее устройство HIMA CM-PROFIBUS-DP
- Ведомое устройство HIMA CM-PROFIBUS-DP
- HIMA CM-RS485 (конфигурируется как ведущее/ведомое устройство MODBUS или CUT)
- HIMA CM-RS232 (конфигурируется как CUT)
- Ведущее устройство HIMA CM-INTERBUS

Указанными модулями связи могут оснащаться интерфейсы полевой шины FB1 и FB2 систем управления HIMatrix F30, F35, F60, в F20 – только FB1. Без модулей связи интерфейсы полевой шины FB1 и FB2 не работают.

Указание Установка модулей связи должна производиться только фирмой HIMA, в противном случае гарантия на систему управления аннулируется.

Для активации модуля связи на шинах Profibus и Interbus код активации не требуется. Для Modbus необходимо приобрести лицензию, а затем получить код активации на домашней интернет-странице.

5.3.1 Ограничения для одновременной работы протоколов

- Ведущее устройство или ведомое устройство PROFIBUS-DP может эксплуатироваться только на одном интерфейсе полевой шины, т. е. два ведущих устройства Profibus или ведомых устройства одновременно на одном ресурсе не поддерживаются и поэтому не будут работать.
- Ведущее устройство/ведомое устройство MODBUS RS485 может эксплуатироваться только на интерфейсе полевой шины. Возможна также работа через RS485 и Ethernet одновременно.
- Ведущее устройство INTERBUS может эксплуатироваться только на интерфейсе полевой шины.

Указание С помощью интерфейсов полевых шин невозможно создать безопасную связь.

Блок связи с интерфейсами полевой шины посредством двухпортового ОЗУ подсоединен к безопасной системе микропроцессора. К интерфейсам можно подключать только те устройства, которые обеспечивают безопасное электрическое разделение.

Указание Модули связи CM-PROFIBUS-DP Master и CM-INTERBUS могут использоваться в системах управления F20, F30, F35 или F60 только начиная с версии AO 02.

5.3.2 Установка модулей связи по полевой шине HIMA

5.3.2.1 Системные требования

Модулями связи CM-PROFIBUS-DP Master и CM-INTERBUS Master могут оснащаться системы управления выше версии аппаратного обеспечения 02. Модули CM-PROFIBUS-DP Slave и CM-RS485 могут использоваться в системах управления с предыдущей версией, но для этого необходимо произвести обновление операционной системы COM. Версия аппаратного обеспечения (HW-REV.) и версия операционной системы COM (FW-REV.) на момент поставки указаны на маркировочной табличке (см. рис. 10: Маркировочная табличка системы управления HIMatrix F35) вашей системы управления.



Рисунок 10: Маркировочная табличка системы управления HIMatrix F35

Версия операционной системы COM стоит на первом месте, версия операционной системы ЦПУ – на втором месте номера версии встроенного ПО.

5.3.2.2 Отображение текущих версий операционной системы

Текущие версии операционных систем COM и ЦПУ могут отображаться при помощи панели управления. На вкладке BS перечислены текущие, загруженные в систему управления версии операционных систем с соответствующими версиями загрузчика и CRC.

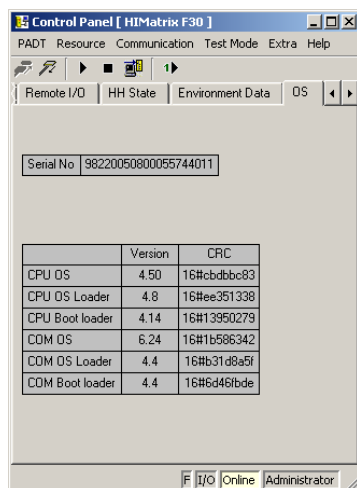


Рисунок 11: Отображение текущих версий операционной системы

5.4 Кабельная разводка

5.4.1 Safeethernet, Ethernet

Кабели промышленного стандарта могут подвергаться экстремальным механическим нагрузкам. Для связи через Ethernet используется как минимум кабель Cat 5 (витая пара или кабель со звездной четверкой).

Системы управления устанавливают связь со скоростью 100 Мбит/с (Fast Ethernet) в полнодуплексном режиме. Они обладают функцией «Auto Crossover» и могут работать как с кабелем 1:1, так и с перекрестным кабелем.

Экран Ethernet-кабеля необходимо заземлять с двух сторон. При использовании штекера RJ 45 автоматически устанавливается соединение экрана с корпусом устройства.



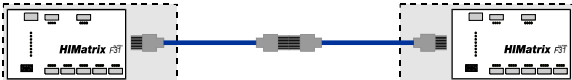


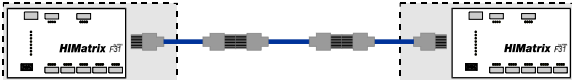



Пример кабельной разводки	Количество пар штекерных соединителей	Максимальный участок кабельной разводки между двумя устройствами
	2	100 м
	2	100 м
	3	100 м
	3	100 м
	4	100 м
	4	100 м
Легенда:    Устройство в корпусе Штекер Электрический соединитель (штекер + гнездо)		

Таблица 8: Примеры кабельной разводки для safeethernet, Ethernet

При использовании указанных кабелей и штекерных соединителей с допуском до 100 МГц участок кабельной разводки между двумя устройствами составляет максимум 100 метров при максимум 4 парах штекерных соединителей. Здесь комбинация из штекера и гнезда рассматривается как пара.

Для больших расстояний следует использовать световоды. Общее расширение сети (несколько устройств) может быть существенно больше, чем соединение между двумя устройствами.

Проектирование сети при помощи сетевых коммутаторов («Switched Ethernet») предлагает следующие преимущества:

- очень быстрая передача пакетов между зонами конфликта,
- значительное увеличение скорости обработки данных за счет полнодуплексного режима работы,
- исключение конфликтов обеспечивает детерминированную работу.

5.4.1.1 Элементы передачи

Для подключения системы управления к связи Ethernet в электрошкафу можно использовать такие элементы передачи, как

FL CAT5 TERMINAL BOX (производитель Phoenix Contact®),

которые монтируются на заземленную несущую шину EN. Жилы полевого кабеля подводятся к клеммам элемента в электрошкафу. При это необходимо следить за тем, чтобы экран кабеля подсоединялся при помощи разгрузочного зажима.

Предварительно собранные соединительные кабели обеспечивают соединение между элементом передачи и системой управления HiMatrix.

Уже в результате монтажа на несущей шине создается достаточное заземляющее соединение элементов передачи, при условии, что сама несущая шина заземлена согласно стандарту.

5.4.1.2 Используемые кабели

Для связи Ethernet в системах управления HiMatrix при скорости 100 МГц необходимо использовать кабели категории 5 (или выше) и емкостью минимум класса D.

Спецификации кабеля CAT 5

Частота	Затухание при длине кабеля 300 м	Сопротивление при длине кабеля 300 м	Пропускная способность	Полное сопротивление
4 МГц	13 дБ	28,6 Ом	42 пФ/м	100 Ом
10 МГц	20 дБ	28,6 Ом	42 пФ/м	100 Ом
20 МГц	28 дБ	28,6 Ом	42 пФ/м	100 Ом
100 МГц	67 дБ	28,6 Ом	42 пФ/м	100 Ом

Таблица 9: Спецификации кабеля CAT 5

Максимальная длина кабеля для UTP/STP при категории 5 (CAT5) обычно составляет:

- 100 м между сетевой картой и сетевым концентратором/сетевым коммутатором
- 100 м между двумя сетевыми картами (два компьютера соединены посредством перекрестного кабеля)

5.4.1.3 Ethernet-кабель RJ 45

Для непосредственного разъемного соединения с Ethernet без элементов передачи можно, например, использовать штекер

IP 20 Data Plug (производитель Harting®).

Он позволяет производить быстрый монтаж кабеля за счет обжима жил, специальный инструмент не требуется.

Для соединения систем управления, удаленных устройств ввода/вывода и других компонентов сети друг с другом используется кабель RJ 45.

При этом следует отличать перекрестный и соединительный кабель.

Перекрестный кабель

Перекрестный кабель скрещивает две принимающие и передающие линии двух соединенных друг с другом компонентов сети. Перекрестный кабель используется в том случае, если

- система управления соединена с компьютером напрямую или
- компоненты внутри сети соединены без промежуточного сетевого коммутатора (всегда только соединение двух устройств друг с другом)

1000BaseT в отличие от 10BaseT/100BaseT использует все 4 витые пары (см. ниже).

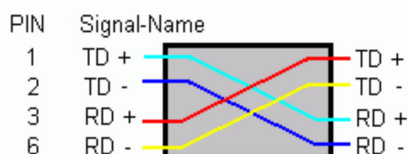


Рисунок 12: Перекрестный кабель 10BaseT/100BaseT

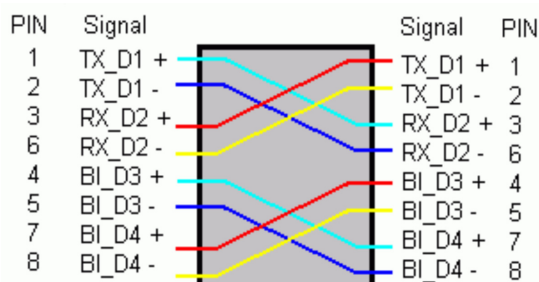


Рисунок 13: Перекрестный кабель 1000BaseT

Для передачи данных по технологии 10BaseT и 100BaseT используются только провода 1–2 TX (TD = Transmit Data, передача данных) и 3–6 RX (RD = Receive Data, прием данных). При 1000BaseT добавляются соответственно еще две витые пары для двусторонней передачи данных 4–5 BI и 7–8 BI (BI = Bidirectional Data, прием и передача данных).

Соединительный кабель

Системы управления со встроенным сетевым коммутатором или компонентами, подключаемыми к сетевому коммутатору/сетевому концентратору, соединяются при помощи соединительного кабеля (1:1) (см. ниже).

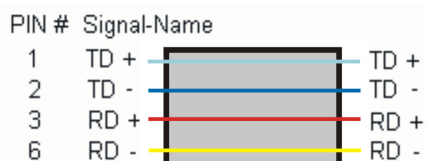


Рисунок 14: Соединительный кабель 10BaseT/100BaseT

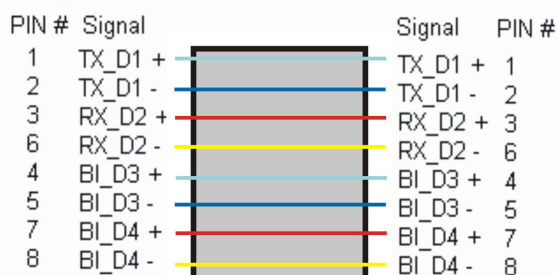



Рисунок 15: Соединительный кабель 1000BaseT

Назначение и цветовые коды штекеров RJ45

Витая пара	Штырьковые выводы	EIA/TIA	МЭК	REA	DIN 47.100
1	4/5	синий/ белый	белый/ синий	белый/ синий	белый/ коричневый
2	1/2	белый/ оранжевый	красный/ оранжевый	бирюзовый/ фиолетовый	зеленый/ желтый
3	3/6	белый/ зеленый	черный/ серый	белый/ оранжевый	серый/ розовый
4	7/8	белый/ коричневый	желтый/ коричневый	бирюзовый/ фиолетовый	синий/ красный

Таблица 10: Назначение и цветовые коды штекеров RJ45

Назначение штекеров RJ45 для Ethernet согласно EIA/ITA 568B:

Сигнал	Штырк. вывод	Цвет				
TX+	1	белый/оранжевый		1	1	
TX-	2	оранжевый		2	2	
RX+	3	белый/зеленый		3	3	
BI+	4	синий		4	4	
BI-	5	белый/синий		5	5	
RX-	6	зеленый		6	6	
BI+	7	белый/коричневый		7	7	
BI-	8	коричневый		8	8	

TX = передача данных, RX = прием данных

BI = двусторонний обмен данными

Таблица 11: Назначение и цветовые коды штекеров RJ45 согласно EIA/ITA 568B



Рисунок 16: Назначение штырьковых выводов соединительного кабеля 1:1 согласно EIA/ITA 568B



Рисунок 17: Назначение штырьковых выводов перекрестного кабеля согласно EIA/ITA 568B

5.4.1.4 Сетевые коммутаторы

Чтобы перекрыть при помощи Ethernet-связи расстояние более 100 метров можно, например, использовать

сетевые коммутаторы Rail семейства RS2-... (производитель Hirschmann®)
с оптоволоконными портами.

5.4.2 Полевые шины

5.4.2.1 Основные характеристики RS485

Для связи протоколов Profibus-DP, Modbus и Interbus используется стандарт передачи данных RS485. В нижеследующей таблице обобщаются основополагающие физические свойства стандарта передачи данных RS485:

Диапазон	Свойство	Примечание
Топология сети	Линейная шина, активная оконечная нагрузка на обоих концах шины	Необходимо избегать тупиковых линий
Среда	Экранированный витой кабель	В зависимости от условий окружающей среды экранирование может не требоваться
Количество станций	32 станции в каждом сегменте без повторителя	С повторителем расширяется до 126 станций
Штекерный соединитель	9-пол. штекерный соединитель MIN-D	

Таблица 12: Основные характеристики стандарта передачи данных RS485

5.4.2.2 PROFIBUS DP

В МЭК 61158 указаны две линии шины. Тип провода А может использоваться для любой скорости передачи до 12 Мбит/с. Тип провода В считается устаревшим и не должен больше использоваться.

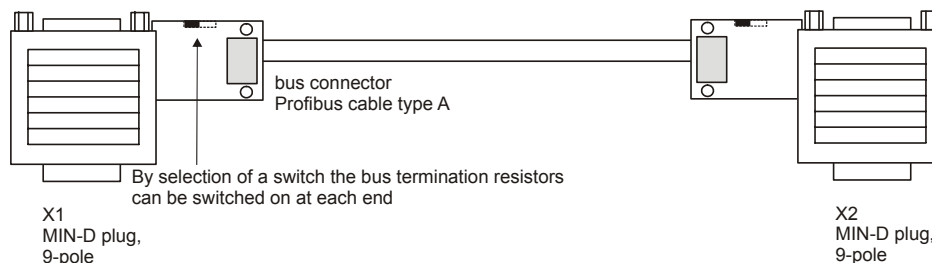


Рисунок 18: Кабельная разводка и оконечная нагрузка шины для PROFIBUS-DP

В качестве альтернативы изображенным выше соединительным штекерам шины 90° предлагаются/используются также прямые штекеры и штекеры 45° фирмы HIMA.

Кабельная разводка и оконечная нагрузка шины

Входящий и выходящий кабель данных соединены в соединительном штекере шины. Это помогает избежать возникновения тупиковых линий, а штекер отсоединяется от системы управления без прерывания канала передачи данных.

Оконечная нагрузка PROFIBUS-DP состоит из комбинации сопротивлений, посредством которой на линии шины настраивается определенный равновесный потенциал. Комбинация сопротивлений интегрирована в соединительный штекер шины PROFIBUS-DP и может активироваться посредством перемычек или переключателей. Для обеспечения уровня чистого сигнала в начале и в конце сегмента следует подключить нагрузочные сопротивления.

Станции, на которых заканчивается шина, должны подавать на штырьковый вывод 6 напряжение 5 В.

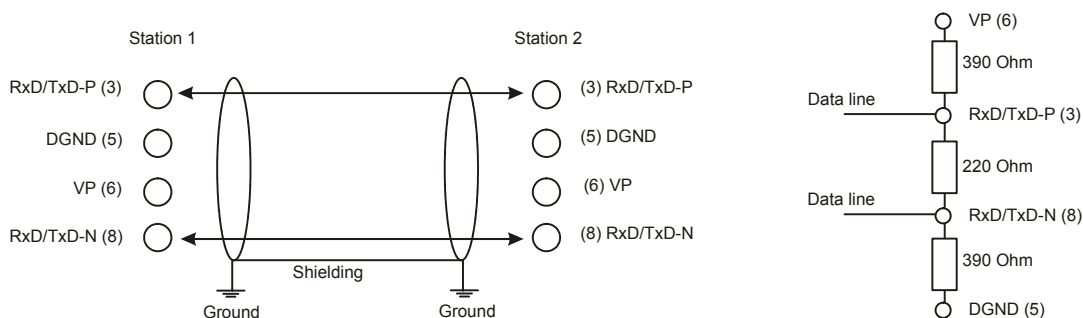


Рисунок 19: Назначение штырьковых выводов интерфейса полевой шины

Длина линии в зависимости от скорости передачи в бодах и кабеля шины PROFIBUS-DP

Скорость передачи в бодах	Дальность действия каждого сегмента
9,6 бит/с	1200 м
19,2 бит/с	1200 м
93,75 бит/с	1200 м
187,5 бит/с	1000 м
500 кбит/с	400 м
1500 кбит/с	200 м
3000/6000/12000 кбит/с	100 м

Таблица 13: Дальность действия в зависимости от скорости передачи

Данные по длине линии в таблице выше указаны для кабеля типа А со следующими параметрами:

Волновое сопротивление : 135–165 Ом
 Погонная емкость : < 30 пФ/м
 Сопротивление петли : 110 Ом/км
 Диаметр жилы : 0,64 мм
 Поперечное сечение жилы : < 0,34 мм²

Указание Увеличить длину линии можно при помощи двунаправленного повторителя. Можно установить максимум три повторителя между двумя участниками. Это позволяет достичь длины линии 4,8 км.

При строго ограниченном по времени применении не должно подключаться более 32 абонентов шины. При применении, не ограниченном строго по времени, допускается использование до 126 участников (с повторителем).

Дополнительную информацию см. в онлайн-справке **ELOP II Factory**.

5.4.2.3 Связь с ведущим/ведомым устройством MODBUS

Общая длина шины при связи с MODBUS составляет максимум 1200 м. Для больших расстояний необходимо использовать усилитель мощности (повторитель). Всего используется максимум три повторителя, теоретически макс. дальность действия составляет 4800 м.

Дополнительную информацию см. в онлайн-справке **ELOP II Factory**.

5.4.2.4 INTERBUS

INTERBUS разработана как быстрая шина для передачи данных от датчика к исполнительному элементу в промышленной среде.

INTERBUS представляет собой систему с одним ведущим устройством, т. е. все участники кольца INTERBUS управляются одним ведущим устройством (так называемым блоком подключения).

Сеть INTERBUS принципиально использует в качестве топологии шины кольцевую структуру.

Путь сигнала сети INTERBUS начинается от блока подключения и проходит через всех участников сети INTERBUS, чтобы вновь закончиться у блока подключения.

Более подробные сведения по связи INTERBUS вы найдете в онлайн-справке **ELOP II Factory**.

6 Надпись

6.1.1 Маркировка оборудования

Идентификация и маркировка оборудования осуществляется с учетом стандартов, например, DIN 6779.

7 Конфигурация программного обеспечения

7.1 Поддерживаемые типы данных

В *ELOP II Factory* для систем управления HIMatrix могут использоваться следующие типы данных:

BOOL, SINT, INT, DIN T, USINT, UINT, UDIN T, REAL, LREAL, TIME, BYTE, WORD, DWORD.

Более подробную информацию по поддерживаемым типам данных и функциям вы найдете в руководстве по типам данных и функциям HI 800 355 (E).

7.2 Управление линией

Управление линией представляет собой контроль замыкания и обрыва линии, например, входов EMERGENCY OFF согласно кат. 4 в соответствии с EN 954-1, который в системах F1 D 16 01, F3 DIO 8/8 01, F3 DIO 16/8 01, F3 DIO 20/8, F20, F30, F31, и F60 можно конфигурировать.

Для этого цифровые выходы DO системы соединяются с цифровыми входами DI той же системы следующим образом (пример):

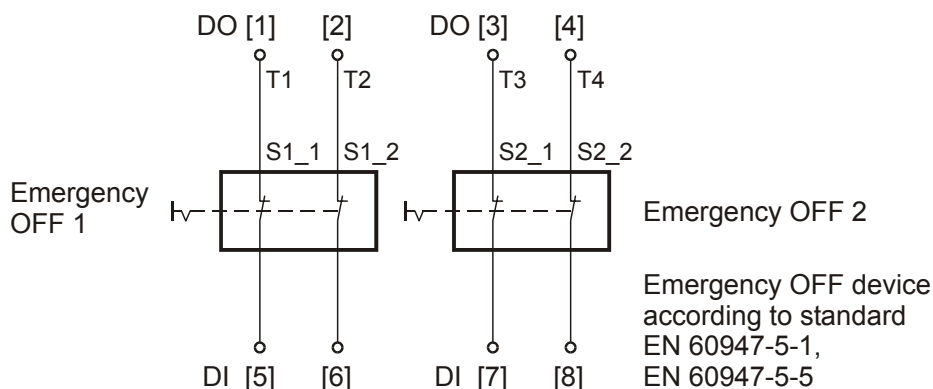


Рисунок 20: Управление линией

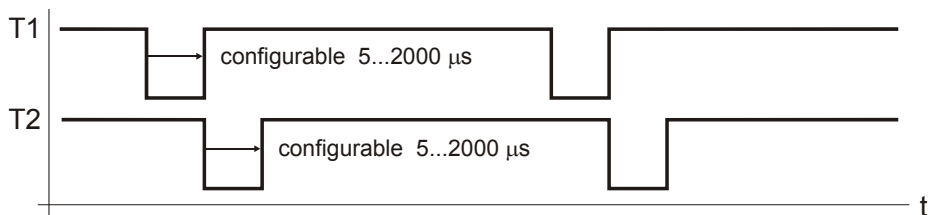


Рисунок 21: Тактовые сигналы

Цифровые выходы DO синхронизируются (кратковременное переключение на Low) и таким образом осуществляется контроль линий, идущих к цифровым входам. Масштаб времени тестового тактового импульса может конфигурироваться в диапазоне 5...2000 мкс (значение по умолчанию 400 мкс).

Указание Если на удаленном устройстве ввода/вывода конфигурировано управление линией, то следует увеличить время сторожевого устройства удаленного устройства ввода/вывода (значение по умолчанию 10 мс).

На передней панели системы управления мигает светодиод FAULT, входы устанавливаются на сигнал 0 и отображается (пригодный для анализа) код ошибки, если возникают следующие ошибки:

- перекрестное замыкание между двумя параллельными линиями,
- скрещивание двух линий DO на DI, подключение вопреки заданной конфигурации в ПО, например, DO 2 → DI 7 (конфигурировано), DO 2 → DI 6 (соединено)
- замыкание одной из линий на землю (только при заземленном минусе выходного сигнала),
- обрыв линии или размыкание контактов, т. е. даже при задействовании одного из показанных выше переключателей аварийного отключения мигает светодиод «FAULT» и отображается код ошибки.

Указание Если в одно и то же время возникает несколько ошибок, то код ошибки представляет собой сумму всех кодов отдельных ошибок.

Задержка такта для управления линией представляет собой время между записью тактового выхода на FALSE и наиболее поздним возможным считыванием сигнала на соответствующем входе.

Значение по умолчанию установлено на 400 мкс. Возможно, его нужно будет увеличить при более длинных линиях. Максимальное значение составляет 2000 мкс.

Минимальная продолжительность считывания входов составляет: задержка такта \times количество тактовых выходов.

Тактовые выходы постоянно установлены на TRUE. В каждом цикле тактовые выходы на время задержки такта по очереди устанавливаются на FALSE.

7.2.1 Необходимые сигналы

В *ELOP II Factory Hardware Management* при помощи редактора сигналов следующие параметры необходимо установить как сигналы:

Имя сигнала	Тип	Описание	Преду- станов- ленное значение по умол- чанию	Примечание
Sum_Pulse	USINT	Количество тактовых выходов	4	1...8, в зависимости от потребности
Board_POS_Pulse	UDINT	Слот модуля с синхронизированными выходами	2	В компактных устройствах DO находятся в слотах 1, 2 или 3 (см. таблица 16). В F60 указан слот (1...6).
Pulse_delay	UINT	Задержка такта	400	Значение в мкс Максимальное значение: 2000 мкс F20: Задержка такта должна составлять ≥ 500 мкс. См. технический паспорт системы F20.
P1 P2 ... P8	USINT USINT ... USINT	Такт 1 Такт 2 ... Такт 8	1 2 ... 8	Такт 1 – такт 8, в зависимости от потребности, должно совпадать с количеством тактовых выходов.
Pulse_ON	BOOL	Значение инициализации для тактовых выходов	TRUE	Активация тактовых выходов

Таблица 14: Сигналы для управления линией

Имена сигналов задаются произвольно, используемые здесь имена являются просто примером. Все сигналы имеют атрибут «Const».

В таблице ниже приведены используемые в примере сигналы переключения:

Имя сигнала	Тип	Описание	Предустанов- ленное значение по умолчанию	Примечание
Switch_1_1_pulsed Switch_1_2_pulsed	BOOL BOOL	Значение Значение		Переключатель 1 первого и второго контакта
Switch_2_1_pulsed Switch_2_2_pulsed	BOOL BOOL	Значение Значение		Переключатель 2 первого и второго контакта
Switch_1_1_EC Switch_1_2_EC	BYTE BYTE	Код ошибки Код ошибки		Коды ошибок переключателя 1 первого и второго контакта
Switch_2_1_EC Switch_2_2_EC	BYTE BYTE	Код ошибки Код ошибки		Коды ошибок переключателя 2 первого и второго контакта

Таблица 15: Сигналы переключателей для управления линией

Слот модуля с синхронизированными выходами внутри удаленного устройства ввода/вывода или компактного управления:

Система управления	Значение сигнала <i>DI Pulse Slot</i>
F1 D1 16 01	1
F3 DIO 8/8 01	3
F3 DIO 16/8 01	3
F3 DIO 20/8 01, F3 DIO 20/8 02	2
F20	2
F30	2
F31	2

Таблица 16: Слот модуля с синхронизированными выходами

7.2.2 Конфигурация тактовых выходов

Тактовые выходы должны начинаться на DO[01] и находиться непосредственно друг за другом:

Выходы	Примеры разрешенной конфигурации неразрешенной	
DO[01].Value	A1	Pulse_ON	Pulse_ON	Pulse_ON	A1	<i>Pulse_ON</i>
DO[02].Value	A2	Pulse_ON	Pulse_ON	Pulse_ON	<i>Pulse_ON</i>	<i>Pulse_ON</i>
DO[03].Value	A3	Pulse_ON	Pulse_ON	Pulse_ON	<i>Pulse_ON</i>	A3
DO[04].Value	A4	A4	Pulse_ON	Pulse_ON	<i>Pulse_ON</i>	<i>Pulse_ON</i>
DO[05].Value	A5	A5	A5	Pulse_ON	<i>Pulse_ON</i>	<i>Pulse_ON</i>
DO[06].Value	A6	A6	A6	Pulse_ON	A6	<i>Pulse_ON</i>
DO[07].Value	A7	A7	A7	A7	A7	A7
DO[08].Value	A8	A8	A8	A8	A8	A8

Таблица 17: Конфигурация тактовых выходов

Соответствующие входы можно выбирать произвольно, т. е. два следующих друг за другом тактовых выхода не должны присваиваться двум соседним входам.

Ограничение

На два расположенные непосредственно рядом входа не должен подаваться один и тот же такт, чтобы избежать переходных помех.

7.2.3 Пример конфигурации

7.2.3.1 Принципиальные методы присвоения сигналов

При помощи программного обеспечения **ELOP II Factory** сигналы, предварительно определенные в редакторе сигналов (Hardware management) присваиваются отдельным имеющимся каналам аппаратного обеспечения (входы/выходы).

Для этого в **ELOP II Factory Hardware Management** нужно выполнить следующие действия:

- Открыть редактор сигналов в меню *Signals* (сигналы).
- Щелчком правой кнопкой мыши открыть контекстное меню модуля ввода/вывода HIMatrix и выбрать пункт меню *Connect Signals*.
- Откроется окно для присвоения сигналов редактора сигналов имеющимся каналам аппаратного обеспечения (различные вкладки для входов и выходов).

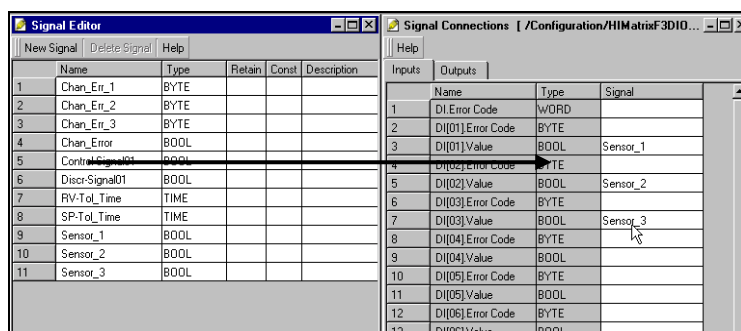


Рисунок 22: Перемещение сигналов на входы при помощи инструмента Drag & Drop (основной принцип)

- Для обзора расположить оба окна на экране рядом друг с другом.
- Перетаскивать сигналы на соответствующие входы в присвоении сигналов только с помощью инструмента Drag & Drop.
- Для присвоения сигналов выходов выбрать вкладку «Outputs» и выполнить такие же действия, что и для входов.

В следующем примере конфигурации использован список редактора сигналов из главы 7.2.1 и показан порядок действий в соответствии с описанной методикой.

7.2.3.2 Параметрирование тактовых выходов и их присвоение входам

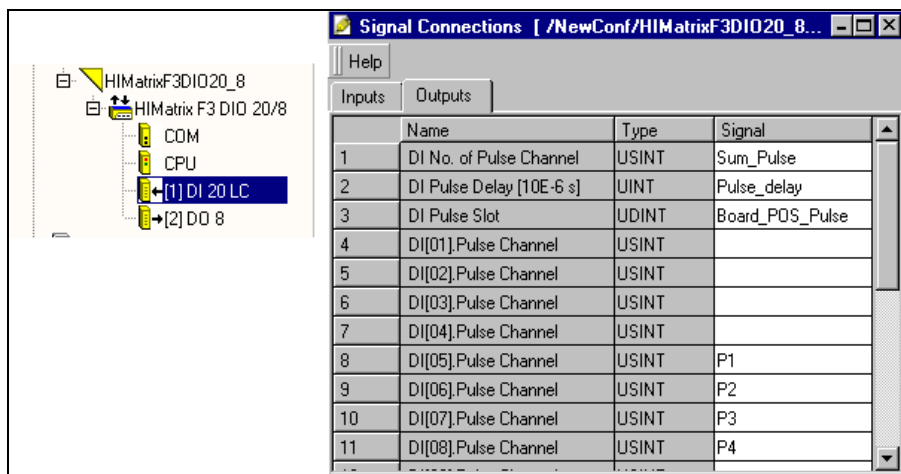


Рисунок 23: Параметрирование тактовых выходов и их присвоение входам

Присвоение цифровых входов (импульсные каналы) тактовым выходам осуществляется произвольно.

DI [07] мог бы также использовать T1, а DI [08] – соответственно T2.

В конечном счете присвоение зависит от конфигурации аппаратного обеспечения.

7.2.3.3 Присвоение сигналов входам и их коды ошибок

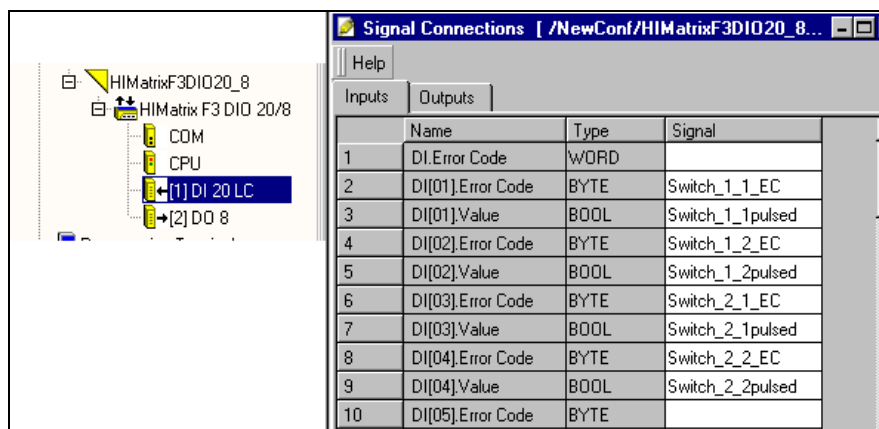


Рисунок 24: Присвоение сигналов входам и их коды ошибок

Для каждого полезного сигнала DI[xx].Value необходимо также оценивать соответствующий код ошибки.

7.2.3.4 Активация тактовых выходов

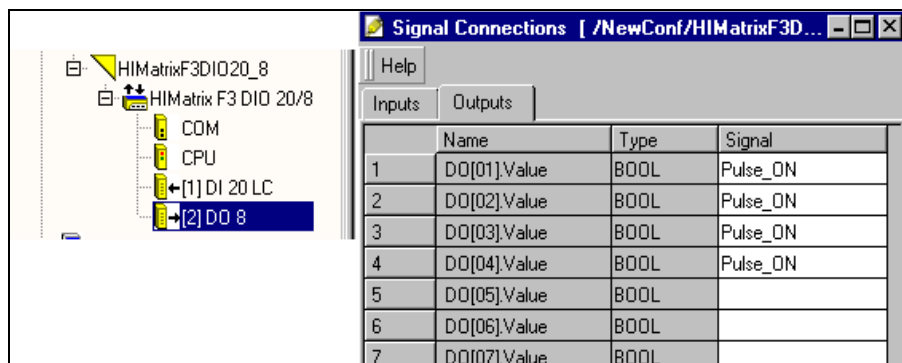


Рисунок 25: Активация тактовых выходов

Логическое значение сигнала Pulse_ON – TRUE. Таким образом, тактовые выходы постоянно активны, и только на время включения импульса они установлены на FALSE.

7.3 Управление линией для HiMatrix F35

В данной главе рассматривается возможность реализации контроля обрыва и замыкания линии при помощи цифровых входов (контактов) для HiMatrix F35.

F35 включает 3 группы с 8 цифровыми входами каждая. Каждый цифровой вход наряду с булевым значением (в данном приложении не используется) имеет аналоговое значение 0...3000 знаков (= 0...30 В), которое используется для определения обрыва линии, замыкания линии и состояния входа HIGH и LOW.

Каждая группа цифровых входов имеет собственное питающее напряжение LS+. Поскольку значение питающего напряжения LS+ зависит от нагрузки и питания, то один цифровой вход каждой группы должен использоваться для измерения напряжения LS+.

Таким образом, потом можно будет динамически рассчитать предельные значения для обрыва и замыкания линии, а также для состояния HIGH и LOW входа.

В следующем примере показаны расчет и реализация контроля обрыва и замыкания линии для контакта, параллельного сопротивлению 6000 Ом, которое последовательно соединено с сопротивлением 3900 Ом. Оба сопротивления имеют допуск 1%.

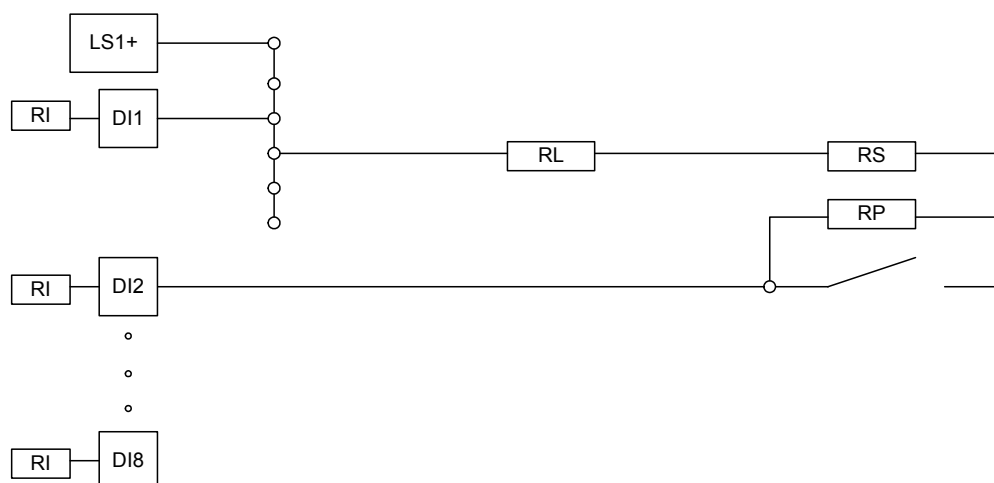


Рисунок 26: Схема управления линией для F35

- RP = сопротивление, подключенное параллельно контакту
(= 6000 Ом в данном примере)
- RS = сопротивление, подключенное последовательно контакту и RP
(= 3900 Ом в данном примере)
- RL = сопротивление линии (= 0 Ом в данном примере)
- RI = входное сопротивление цифрового входа = 6900 Ом
- DI = цифровой вход
- LS1+ = линия питания цифровых входов (группа 1)

Входное напряжение при обрыве линии Граница для обрыва линии (знаки)

$U_{lb} = 0 \text{ В}$

Обрыв линии $< 200 = 2 \text{ В}$

Входное напряжение при разомкнутом контакте

$U_{oc} = R_I \cdot LS+ / (R_L + R_S + R_P + R_I)$

Входное напряжение при замкнутом контакте

$U_{cc} = R_I \cdot LS+ / (R_L + R_S + R_I)$

Пределы для разомкнутого/замкнутого контакта (знаки)

Замкнутый контакт $> (U_{cc} - U_{oc})/2 + U_{oc}$

Входное напряжение при коротком замыкании (поле)

$U_{sc} = R_I \cdot LS+ / (R_L + R_I)$

Предел при коротком замыкании (знаки)

Разомкнутый контакт $< (U_{cc} - U_{oc})/2 + U_{oc}$

Короткое замыкание $> (U_{sc} - U_{cc})/2 + U_{cc}$

Примерные значения для расчета:

$R_P = 6000 \text{ Ом} / R_S = 3900 \text{ Ом} / R_L = 0 \text{ Ом} / R_I = 6900 \text{ Ом}$

$LS+ = 18 \text{ В} / 21,5 \text{ В} / 24 \text{ В}$

	LS+ = 18 В	LS+ = 21,5 В	LS+ = 24 В
$U_{lb} [\text{digit}]$	0	0	0
$U_{oc} [\text{digit}]$	740	883	986
$U_{cc} [\text{digit}]$	1150	1374	1533
$U_{sc} [\text{digit}]$	1800	2150	2400

Таблица 18: Входные напряжения U_{xx} при различном питающем напряжении $LS+$

В таблице показано, что разрывы между напряжениями U_{lb} , U_{oc} , U_{cc} и U_{sc} возрастают с повышающимся питающим напряжением $LS+$. В данном примере для питающего напряжения $LS+$ берется нижнее предельное значение 18 В (это значение контролируется в логической схеме). Для этого предельного значения разрывы между U_{lb} , U_{oc} , U_{cc} и U_{sc} достаточны для четкого отличия между случаями.

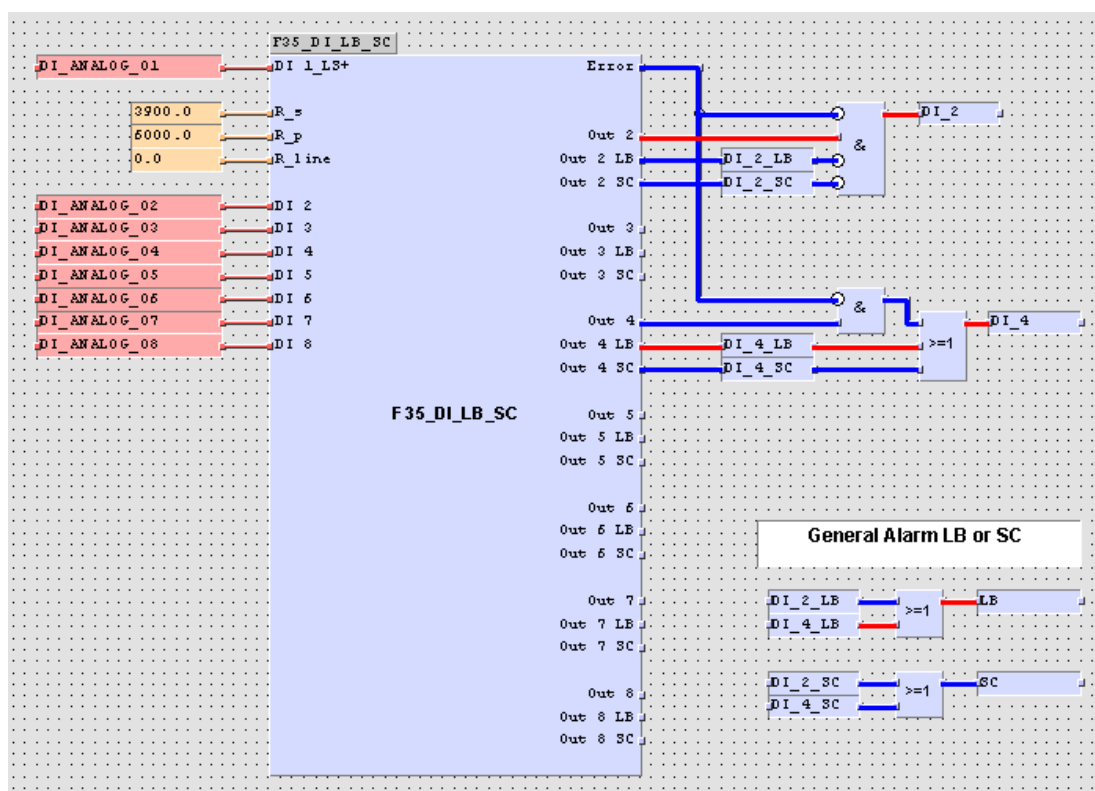


Рисунок 27: Функциональный блок для управления линией в F35

На рисунке сверху показан функциональный блок, который используется для того, чтобы контролировать обрыв и замыкание линии, обнаруживать их и соответственно на них реагировать.

Вход DI2 находится только в состоянии HIGH (хорошее состояние), если нет ошибки в линии питающего напряжения (напр., LS+ < 18 В), отсутствует обрыв линии или короткое замыкание и если контакт замкнут.

Вход DI4 показывает пример использования, при котором отсутствует реакция на обрыв или замыкание линии.

Дополнительно имеется еще ряд сигналов для анализа обрыва или замыкания линии.

Параметр R_line, который установлен для сопротивления линии, используется для всех 7 петель.

При использовании этого параметра должно использоваться среднее сопротивление петли.

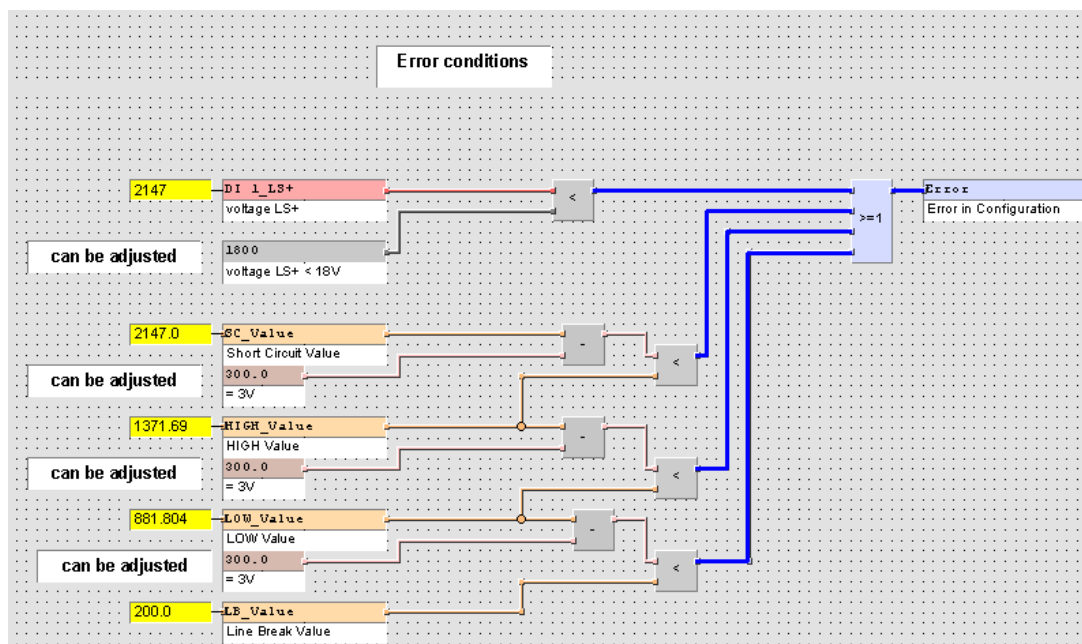


Рисунок 28: Функциональный блок – условия ошибок

В этом примере генерируется ошибка, когда питающее напряжение LS + ниже 18 В и когда промежутки между сигналами при падении для короткого замыкания линии, замкнутого контакта, разомкнутого контакта и обрыва линии ниже чем 300 знаков (3 В).

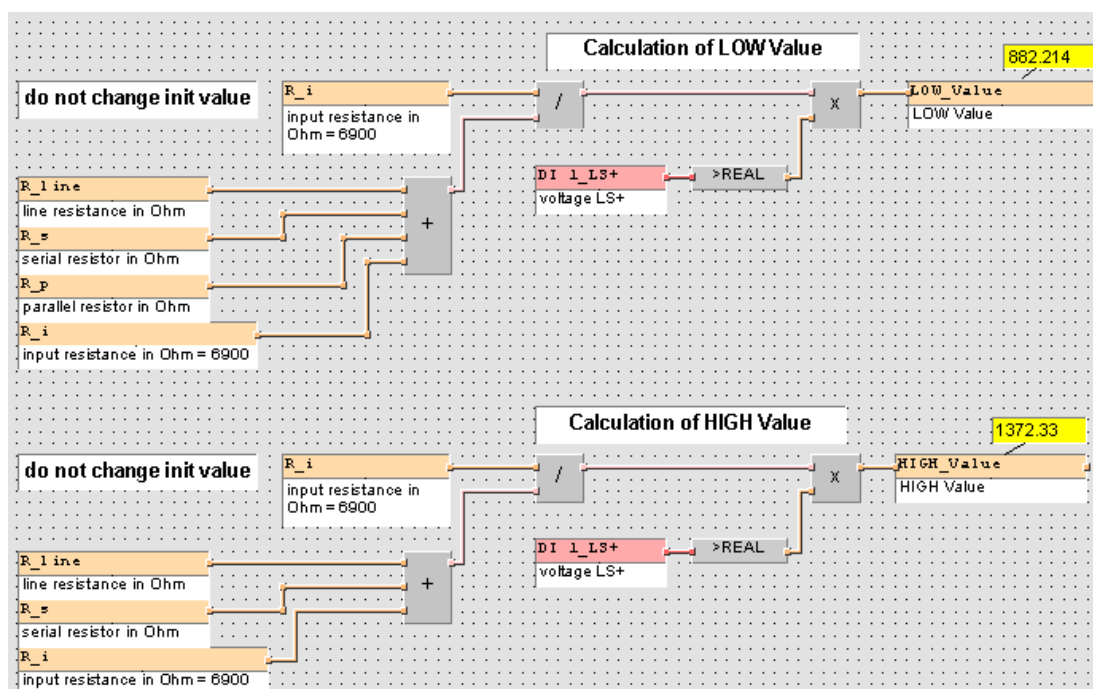


Рисунок 29: Функциональный блок – значения для обрыва линии, замыкания линии, разомкнутого и замкнутого контакта

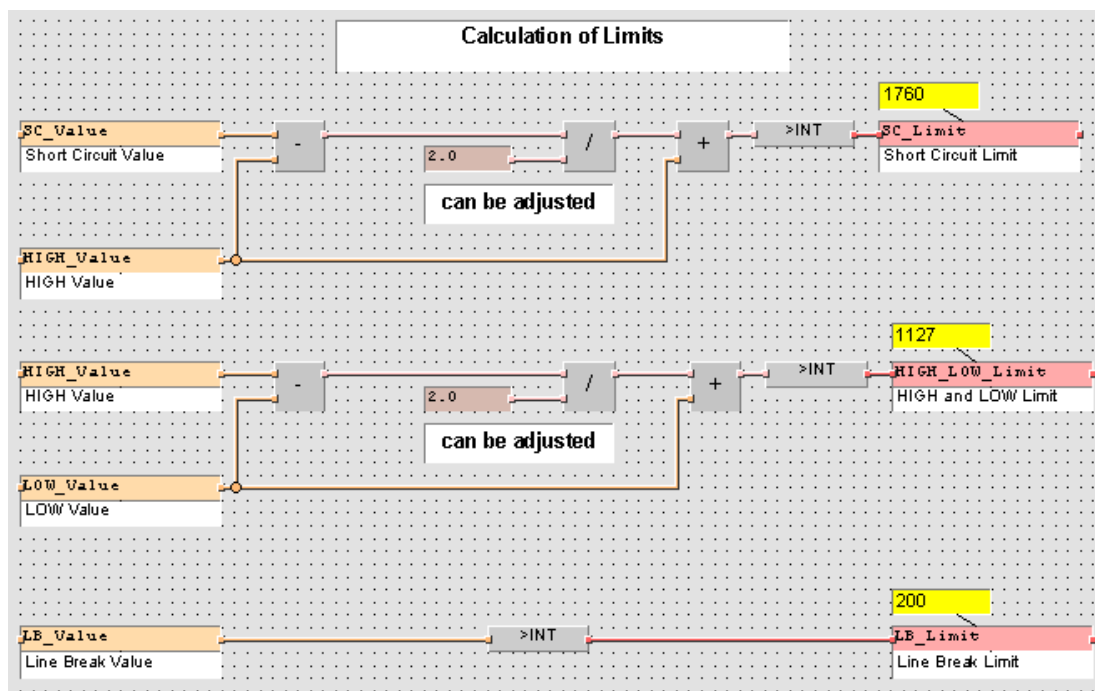


Рисунок 30: Функциональный блок – границы обрыва линии, замыкания линии, разомкнутого и замкнутого контакта

Входное сопротивление цифрового входа составляет 6900 Ом.

7.4 Диагностика линий для F3 DIO 16/8 01

7.4.1 Параметрирование диагностики линий при 2-полюсном подключении

Указание Для всех релевантных системных сигналов диагностики линии необходимо настроить предустановленные значения по умолчанию.

Все необходимые или желаемые комбинации системных сигналов (см. таблица 19) нужно сначала установить посредством **ELOP II Factory**, затем компилировать прикладную программу и передать в систему управления. Изменение настроек в системных сигналах для диагностики линии во время работы невозможно!

Имя сигнала	Тип	Описание	Значение по умолчанию
DO.LSLB period	WORD	Интервал, через который производится диагностика линии в [с], Диапазон 1...100 с, величина шага 1 с	-
DO.LSLB time	UINT	Время контроля для диагностики линии в [мс], диапазон 1,50 мс; по умолчанию: 0 мс	0 мс
DO[01].2-pole	BOOL	Параметрирование для использования канала 1 как 2-полюсного 1 = канал используется как 2-полюсный 0 = канал используется как 1-полюсный	0
DO[02].2-pole	BOOL	Параметрирование для использования канала 2 как 2-полюсного 1 = канал используется как 2-полюсный 0 = канал используется как 1-полюсный	0
DO[01].LSLB monitoring	BOOL	Параметрирование диагностики линий канала 1 1 = диагностика LSLB выполняется 0 = диагностика LSLB не выполняется	0
DO[02].LSLB monitoring	BOOL	Параметрирование диагностики линий канала 2 1 = диагностика LSLB выполняется 0 = диагностика LSLB не выполняется	0
DO[01].+Value	BOOL	Выходное значение для DO+ канала 1, 2-пол., идентично DO- канала 1 (значение 0 или 1, канал выкл или вкл)	0
DO[01].-Value	BOOL	Выходное значение для DO- канала 1, 2-пол., идентично DO+ канала 1 (значение 0 или 1, канал выкл или вкл)	0
DO[02].+Value	BOOL	Выходное значение для DO+ канала 2, 2-пол., идентично DO- канала 1 (значение 0 или 1, канал выкл или вкл)	0
DO[02].-Value	BOOL	Выходное значение для DO- канала 2, 2-пол., идентично DO+ канала 1 (значение 0 или 1, канал выкл или вкл)	0
DO.Error Code	WORD	Код ошибки всех цифровых выходов	-
DO[01].+Error Code	WORD	Код ошибки цифрового выхода DO+ в канале 1	-
DO[01].-Error Code	WORD	Код ошибки цифрового выхода DO- в канале 1	-

Имя сигнала	Тип	Описание	Значение по умолчанию
<i>DO[02].+Error Code</i>	WORD	Код ошибки цифрового выхода DO+ в канале 1	-
<i>DO[02].-Error Code</i>	WORD	Код ошибки цифрового выхода DO- в канале 2	-
<i>DO[01][02].in pairs</i>	BOOL	Попарное общее потребление (выходы DO- образуют общий опорный потенциал) Пара 1 = канал 1 [01] и канал 2 [02] DO[01][02].попарно = 1	0
<i>DO[01].LS monitoring with reduced voltage</i>	BOOL	Диагностика линии с пониженным напряжением канала 1 1 = пониженный уровень напряжения сигнала 0 = нормальный уровень напряжения сигнала (пониженный уровень напряжения сигнала действителен только для DO[xx].LSLB контроль = 1!)	0
<i>DO[02].LS monitoring with reduced voltage</i>	BOOL	Диагностика линии с пониженным напряжением канала 2 1 = пониженный уровень напряжения сигнала 0 = нормальный уровень напряжения сигнала (пониженный уровень напряжения сигнала действителен только для DO[xx].LSLB контроль = 1!)	0

Таблица 19: Сигналы для контроля линий, 2-пол.

Перечисленные выше системные сигналы (программное обеспечение) должны сначала определяться в редакторе сигналов и оттуда присваиваться каналам аппаратного обеспечения цифровых выходов (вкладка «Inputs» и вкладка «Outputs»). Принципиальные методы присвоения сигналов поясняются в главе 7.2.3.1. При присвоении сигналов необходимо следить за идентичностью типа данных сигнала и канала аппаратного обеспечения.

На следующей схеме показана возможность принципиального соединения при 2-полюсном подключении:

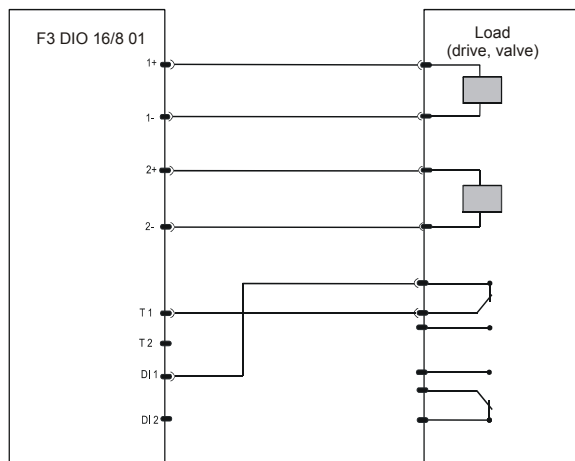


Рисунок 31: 2-полюсное подключение цифровых выходов с управлением линиями цифровых входов

Наряду с диагностикой линий цифровых выходов можно также контролировать обрыв и замыкание линии переключающих контактов при помощи тактирования цифровых входов (управление линией, см. главу 7.2).

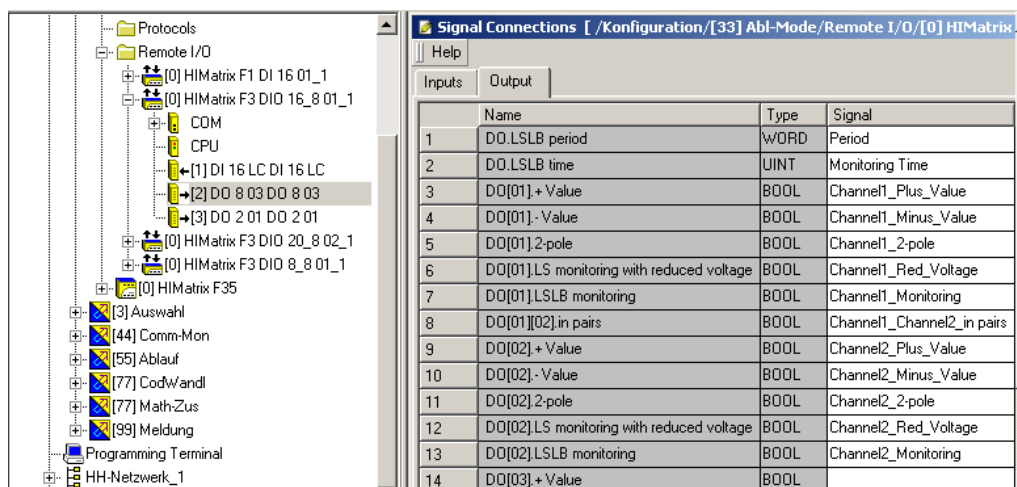


Рисунок 32: Настройка параметров для диагностики линии (выходы F3 DIO 16/8 01)

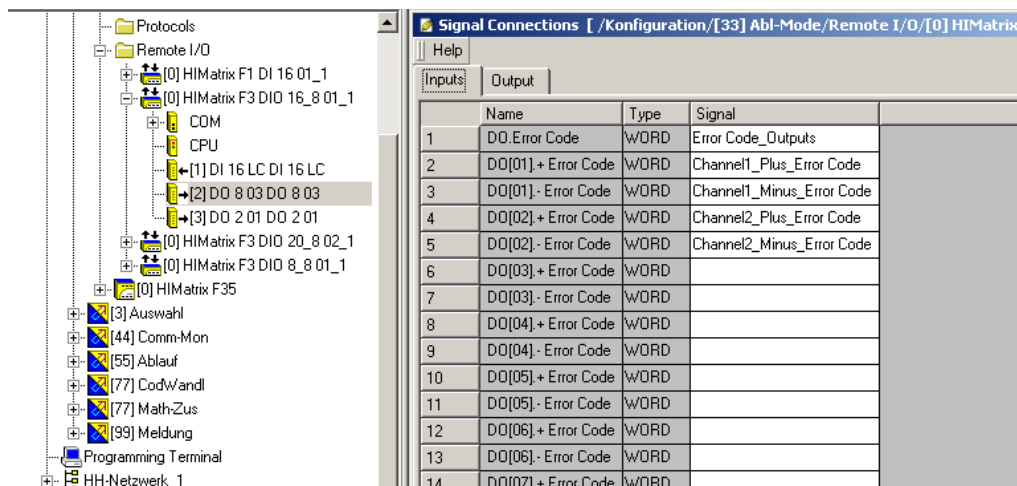


Рисунок 33: Настройка кодов ошибок для выходов (входы F3 DIO 16/8 01)

Для контроля выходов на каждом канале необходимо анализировать по два кода ошибок (выход DO+ и DO-, DO[xx].+код ошибки и DO[xx].-код ошибки). Весь модуль вывода можно проверить на наличие ошибок при помощи сигнала DO.Error Code.

7.4.1.1 Диагностика линий при ламповых и индуктивных нагрузках

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 ELOP II Factory Hardware Management необходимо установить или настроить следующие сигналы:

DO.LSLB period

Настраиваемое значение (1–100 секунд)

DO.LSLB time

Настраиваемое значение (от 0 до 50 мс, по умолчанию: 0 мс)

DO[xx].2-pole

Установить TRUE

DO[xx].LSLB monitoring

Установить TRUE

DO[xx].LS monitoring with reduced voltage

Установить FALSE

7.4.1.2 Диагностика линий с пониженным напряжением при омических, емкостных нагрузках

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 или емкостных нагрузок. В случае чисто индуктивных или ламповых нагрузок возможно поступление сообщений об ошибках касательно короткого замыкания линии.

Для конфигурации диагностики линий в **ELOP II Factory Hardware Management** необходимо установить или настроить следующие сигналы:

DO.LSLB period	Настраиваемое значение (1–100 секунд)
DO.LSLB time	Настраиваемое значение (от 0 до 50 мс, по умолчанию: 0 мс)
DO[xx].2-pole	Установить TRUE
DO[xx].LSLB monitoring	Установить TRUE
DO[xx].LS monitoring with reduced voltage	Установить TRUE

7.4.1.3 Диагностика линий при 2-полюсном подключении 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. С этой целью для каждой пары (2 канала) необходимо параметризовать системный сигнал **DO[xx][xx].in pairs** (для более подробной информации о конфигурации см. также таблица 20). Если диагностика линий при помощи **DO[xx].LSLB monitoring = TRUE** 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. 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 виде системного сигнала (DO[xx].-Error Code или DO[xx].+Error Code).

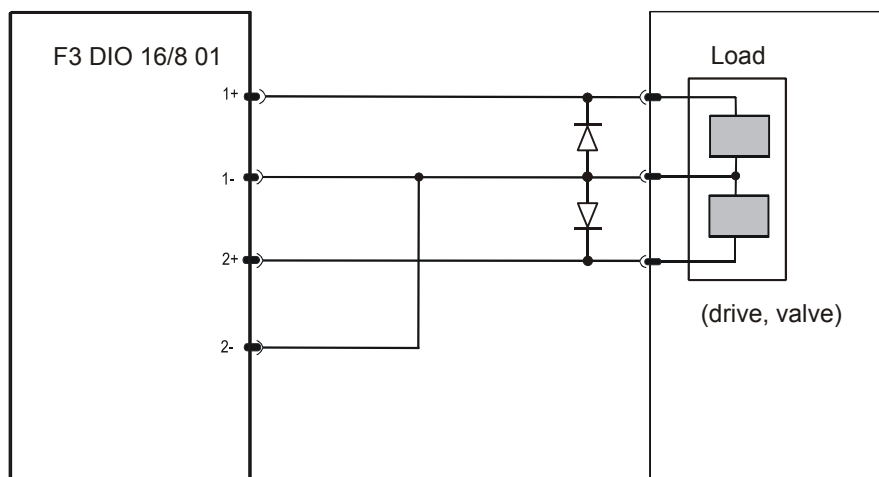


Рисунок 34: 2-полюсное подключение с общим опорным потенциалом (3-полюсное подключение)



Подключение индуктивных нагрузок должно осуществляться посредством гасящего диода на потребителе.

7.4.2 Таблица конфигурации цифровых выходов

Все допущенные в **ELOP II Factory** конфигурации цифровых выходов приведены в таблице ниже. Дополнительные системные сигналы не влияют на возможные варианты (напр., сигнал **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-пол.	Канал 2 2-пол.	Канал 1 LSLB	Канал 2 LSLB	Общ. опорный потенциал
1-пол.	0	0	0	0	0
2-пол.	0	1	0	0	0
	0	1	0	1	0
	1	0	0	0	0
	1	0	1	0	0
	1	1	0	0	0
	1	1	0	1	0
	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	0
3-пол.	1	1	0	1	1
	1	1	0	0	1
	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	1

Таблица 20: Возможности конфигурации цифровых выходов

Пояснения к таблице:

0 = опция не выбрана

1 = опция выбрана

LSLB = замыкание и обрыв линии (диагностика линий)

8 Ввод в эксплуатацию, техобслуживание, ремонт

Чтобы не нарушать или не ставить под угрозу безопасность и работу систем HiMatrix, перед началом работ по вводу в эксплуатацию, техобслуживанию, изменению и восстановительному ремонту необходимо внимательно прочесть данную главу.

Изменения или расширения в проводке системы может выполнять только персонал, ознакомленный с мерами защиты от электростатического разряда.



Электростатический разряд может повредить встроенные в систему электронные конструктивные элементы.

- Прикоснитесь к заземленному объекту для снятия электростатического потенциала.
- Выполняйте работу на рабочих местах с антистатическим оснащением и носите заземляющую ленту.
- При неиспользовании предохраняйте устройство от электростатического разряда, например, храните в упаковке.

8.1 Проверка входов и выходов на постороннее напряжение и замыкание на землю

Недопустимые посторонние напряжения можно измерить при помощи универсального измерительного инструмента. Рекомендуется проверить недопустимое постороннее напряжение на каждом отдельном подключении.

При проверке внешних кабелей на сопротивление изоляции, короткое замыкание и обрыв кабель должен быть отсоединен с обеих сторон, чтобы избежать повреждения или разрушения устройств HiMatrix из-за слишком высокого напряжения.

Проверка замыкания на землю осуществляется перед подключением полевого кабеля к устройствам. Необходимо отсоединить линию питающего напряжения, идущую к датчикам и от отрицательного полюса к исполнительным элементам. Если отрицательный полюс заземлен надлежащим образом, то заземление на время проверки короткого замыкания на землю нужно отсоединить. Это действительно также для заземления имеющегося устройства измерения короткого замыкания на землю.

Проверка каждого подключения на заземление может осуществляться при помощи прибора измерения сопротивления или иного подходящего измерительного устройства.

В этом состоянии установки допускается только проверка изоляции отдельной линии или группы линий на заземление, но не двух линий друг под другом. В противном случае возникает опасность повреждений. Проверка высоким напряжением в любом случае недопустима.

Директива по измерительному напряжению и сопротивлению изоляции – EN 50178 (VDE 0160).

8.2 Модификации

Необходимо соблюдать особую осторожность при обращении со штекерными соединителями компактных устройств и систем HiMatrix.



При извлечении или вставке соединителей неопределенные сигналы ввода/вывода системы управления могут вызывать непредсказуемую реакцию установки и ставить под угрозу функции безопасности. Поэтому настоятельно рекомендуется проводить необходимые работы только при отключенном питающем напряжении.

Указание Штекерные соединители ни в коем случае нельзя переставлять или вставлять неправильно. Во избежание ошибок штекерные соединители входов/выходов систем HiMatrix пронумерованы, а штекеры для электропитания имеют маркировку L+/L-.

Указание Необходимо следить за тем, чтобы провода имели нужное поперечное сечение.

8.3 Замена модулей

Замена модуля системы управления F60 может производиться только при отключенном напряжении, т.е. соответствующую часть установки необходимо остановить принудительно.

Замена имеющегося или вставка нового модуля осуществляется в соответствии с описанием в главе «Обращение с модулями» руководства по модульной системе F60.

В модулях аналогового вывода АО 8 01 системы F60 при этом необходимо следить за положением DIP-переключателей, при помощи которых каждый канал можно конфигурировать как выход напряжения или тока. Более подробные сведения содержатся в техническом паспорте модуля.

8.4 Техобслуживание

Системы HiMatrix сконструированы для промышленной эксплуатации. Все компоненты HiMatrix отличаются высокой готовностью к работе, а также выполняют требования МЭК 61508 для PFD и PFH согласно уровню совокупной безопасности 3. Более подробная информация по этому вопросу содержится в **руководстве по функциональной безопасности** для систем HiMatrix.

Для релейных модулей необходимо соблюдать максимальное количество циклов переключения в соответствии с техническими характеристиками. Необходимо также соблюдать предписанные интервалы проверки, которые не зависят от производителя.

Указание Для любого безопасного применения через регулярные промежутки времени необходимо производить капитальный ремонт модулей (каждые 3 года для релейных модулей, каждые 10 лет – для прочих модулей «Повторная проверка», проверочный тест в режиме оффлайн, см. МЭК/EN 61508-4, абз. 3.8.5).

8.5 Замена буферных батарей

В устройства HiMatrix с версией АО 01 (см. маркировочную табличку с обратной стороны) встроена буферная батарея для сохранения данных при сбое в электроснабжении 24 В DC. Буферную батарею необходимо менять каждые четыре года. Во все устройства HiMatrix с актуальной версией АО 02 встроены Goldcap.

Описание процесса замены содержится в соответствующем Руководстве по системе.



Замена буферной батареи должна производиться только сервисной службой HIMA. Если устройство открывается заказчиком, то гарантия и сертификат утрачивают свою силу.

Замену буферной батареи может выполнять только тот персонал, который ознакомлен с мерами защиты от электростатического разряда.

8.6 Ремонт систем управления и модулей

Ремонт систем управления и модулей систем HiMatrix не должен производиться эксплуатирующим предприятием. Неисправные устройства после проверки эксплуатирующим предприятием вместе с кратким описанием ошибки следует отправить для ремонта фирме HIMA.

Оборудование, имеющее сертификат безопасности, является безопасным. Сертификат утрачивает свою силу, если ремонт безопасных систем и модулей HiMatrix производится неавторизованным персоналом.

Ответственность за изделие и любая гарантия исключаются, если ремонтные работы выполнены без нашего участия.

8.7 Предоставление внутренней документации

Внутренняя документация, например, внутренние блок-схемы, планы оснащения и спецификации систем HiMatrix не являются предметом общей документации для установки. Поэтому они не поставляются вместе с ней.

9 Условия использования

Устройства были разработаны при соблюдении следующих стандартов по ЭМС, климатических и экологических требований:

МЭК/EN 61131-2	Программируемые логические контроллеры, часть 2 Требования к оборудованию и испытания
МЭК/EN 61000-6-2	ЭМС Основной отраслевой стандарт, часть 6-2 Помехоустойчивость, промышленная окружающая среда
МЭК/EN 61000-6-4	Электромагнитная совместимость (ЭМС) Основной отраслевой стандарт по помехоэмиссии, промышленная окружающая среда

При использовании безопасных систем управления HiMatrix необходимо соблюдать следующие общие условия:

Класс защиты	Класс защиты II согл. МЭК/EN 61131-2
Степень загрязнения	Степень загрязнения II
Высота над уровнем моря	< 2000 м
Корпус	Стандарт: IP 20 Если того требуют соответствующие стандарты применения (напр., EN 60204, EN 954-1), устройство необходимо встраивать в корпус с необходимой степенью защиты (напр., IP 54).

9.1 Климатические условия

Наиболее важные испытания и предельные значения для климатических условий перечислены в таблице ниже:

МЭК/EN 61131-2 Раздел 6.3.4	Климатические испытания
	Температура окружающей среды: 0...+60° C (Предельные значения при испытании: -10...+70° C)
	Температура хранения: -40...+85° C (с батареей только -30° C)
6.3.4.2	Сухое тепло и холод; испытания на стойкость: +70° C/-25° C, 96 ч, электропитание не подключено
6.3.4.3	Изменение температуры; испытание на прочность и нечувствительность: -25° C/+70° C и 0° C/+55° C, электропитание не подключено
6.3.4.4	Циклы с влажным теплом; испытания на стойкость: +25° C/+55° C, 95% относ. влажности, электропитание не подключено

9.2 Механические условия

Наиболее важные испытания и предельные значения для механических условий перечислены в таблице ниже:

МЭК/EN 61131-2 Раздел 6.3.5	Механические испытания
	Испытание на вибропрочность, при эксплуатации: 5...9 Гц/3,5 мм 9...150 Гц/1 г
6.3.5.1	Испытание на виброустойчивость: 10...150 Гц, 1 г, испытуемый образец в эксплуатации, 10 циклов на ось
6.3.5.2	Испытание на удароустойчивость: 15 г, 11 мс, испытуемый образец в эксплуатации, 2 цикла на ось

9.3 Условия ЭМС

Наиболее важные испытания и предельные значения для условий ЭМС перечислены в таблице ниже:

МЭК/EN 61131-2 Раздел 6.3.6.2	Испытания на помехоустойчивость
6.3.6.2.1 МЭК/EN 61000-4-2	Испытание на воздействие электростатических разрядов: 4 кВ контактный разряд, 8 кВ воздушный разряд
6.3.6.2.2 МЭК/EN 61000-4-3	Испытание RFI (10 В/м): 26 МГц...1 ГГц, 80% AM
6.3.6.2.3 МЭК/EN 61000-4-4	Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам: 2 кВ линия снабжения, 1 кВ сигнальная линия
6.3.6.2.4 МЭК/EN 61000-4-12	Испытание затухающими колебаниями: 1 кВ

МЭК/EN 61000-6-2	Испытания на помехоустойчивость
МЭК/EN 61000-4-6	Высокая частота, асимметричная: 10 В, 150 кГц...80 МГц, AM
МЭК/EN 61000-4-3	Импульсы 900 МГц
МЭК/EN 61000-4-5	Импульсное напряжение: 1 кВ, 0,5 кВ

МЭК/EN 61000-6-4	Испытания на помехоэмиссию
EN 50011 Класс А	Помехоэмиссия: излучаемая, в сетевых кабелях

9.4 Подача напряжения

Наиболее важные испытания и предельные значения для подачи напряжения на устройства перечислены в таблице ниже:

МЭК/EN 61131-2 Раздел 6.3.7	Дополнительная проверка характеристик подачи постоянного напряжения
	Блок питания на выбор должен соответствовать следующим стандартам: МЭК/EN 61131-2, или БСНН (Safety Extra Low Voltage), или ЗСНН (Protective Extra Low Voltage)
	Защита устройств HiMatrix предохранителем должна осуществляться согласно данным, содержащимся в данном руководстве
6.3.7.1.1	Проверка диапазона напряжений: 24 В DC, -20%...+25% (19,2 В...30,0 В)
6.3.7.2.1	Испытание на устойчивость к кратковременным прерываниям внешнего электропитания: DC, PS 2: 10 мс
6.3.7.4.1	Изменение полярности питающего напряжения: указание в соответствующей главе Руководства по системе или в техническом паспорте модуля блока питания
6.3.7.5.1	Буферное время, испытания на стойкость: испытание В, 1000 ч, литиевая батарея в качестве буферной батареи

HIMA
... the safe decision.



HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Системы промышленной автоматизации
Postfach 1261 • D-68777 Brühl
Телефон: +49(06202) 709-0 • Факс: +49(06202) 709-107
Эл. почта: info@hima.com • Интернет: www.hima.de

(0823)