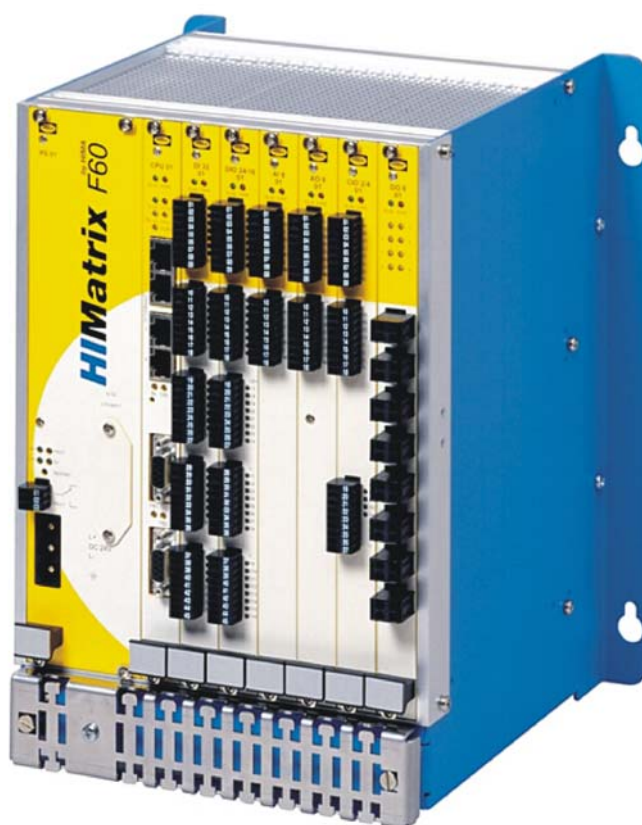


Программируемые контроллеры *HIMatrix F60*

CPU 01

Руководство по эксплуатации



Важные указания

Все упомянутые в настоящем документе продукты фирмы HIMA Paul Hildebrandt GmbH зарегистрированы и защищены законодательством Европейского Союза. Это же действует и в отношении других упомянутых в настоящем документе производителей и их продукции.

Описываемое в настоящем документе изделие сертифицировано в Европейском Союзе и соответствует требованиям Европейской Директивы по электромагнитной совместимости.

Все технические сведения и указания в настоящем документе были разработаны с большой тщательностью и составлены с соблюдением эффективных мер контроля. Тем не менее, не исключается возможность появления ошибок.

Потому фирма HIMA Paul Hildebrandt GmbH не гарантирует отсутствие ошибок и не несет юридическую или другую ответственность за возможные последствия, возникшие в результате предоставления в документе ошибочных сведений.

Фирма HIMA Paul Hildebrandt GmbH с благодарностью примет все сообщения о возможных ошибках и неточностях.

Фирма HIMA Paul Hildebrandt GmbH оставляет за собой право на внесение технических изменений без предварительного уведомления.

Дополнительную информацию и техническую поддержку можно получить на сайте фирмы HIMA Paul Hildebrandt GmbH www.hima.com и по адресу:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Postfach 1261
68777 Bruehl
Germany

Тел.: +49 6202 709 0

Факс: +49 6202 709 107

Адрес электронной почты: info@hima.com



CPU 01

Модуль процессоров

Содержание

1	Конструкция.....	4
1.1	Вид спереди	4
1.2	Блок-схема	5
2	Эксплуатация	5
2.1	Контроль напряжения питания	6
3	Операционная система	6
4	Прикладная программа пользователя	6
5	Системные сигналы CPU 01	6
6	Коммуникация	7
6.1	Подключения для связи Ethernet.....	7
6.2	Используемые сетевые порты для связи Ethernet	8
6.2.1	Разъемы для связи с полевой шиной.....	8
6.3	IP-адрес и ID системы (SRS).....	10
6.4	Кнопка сброса	10
6.5	Светодиоды модуля CPU 01	11
6.5.1	Индикация состояний модуля процессоров CPU 01	11
6.5.2	Индикация выполнения программы пользователя ПЛК	12
6.5.3	Индикация коммуникации.....	13
7	Технические характеристики CPU 01	13
8	Установка CPU 01 во взрывоопасной зоне класса 2.....	14

1 Конструкция

1.1 Вид спереди

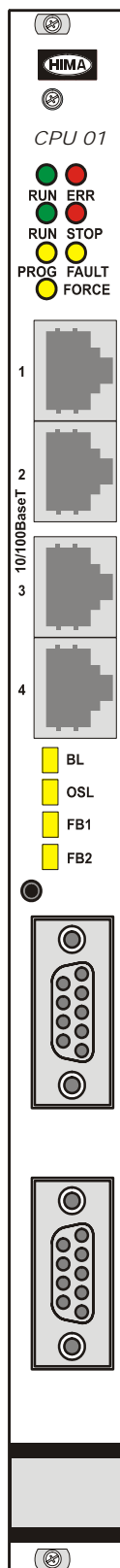


Рисунок 1: Вид спереди

1.2 Блок-схема

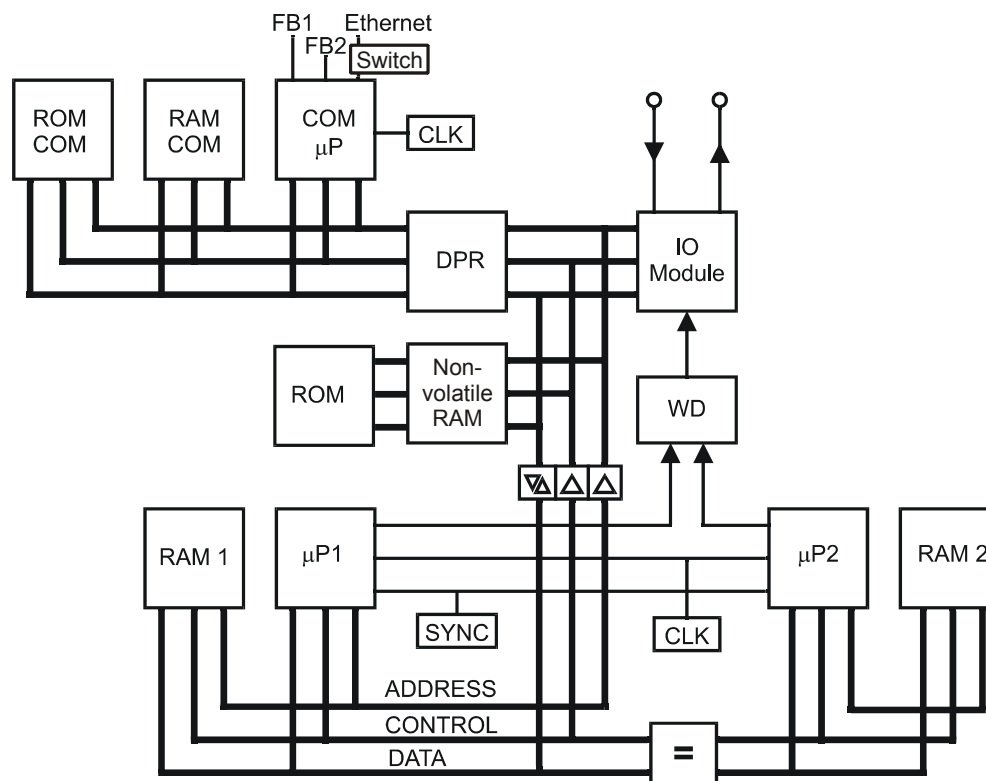


Рисунок 2: Блок-схема

2 Эксплуатация

В безопасном модуле процессоров **CPU 01** используется структура 1oo2 архитектуры микропроцессоров, что позволяет обеспечить функциональную безопасность на уровне совокупной безопасности 3 (согласно МЭК 61508), AK 6 (согласно DIN V 19250) и категорий 3, 4 (согласно EN 954-1).

Модуль **CPU 01** сертифицирован обществом технического надзора ФРГ TÜV.

Модуль процессоров **CPU 01** можно устанавливать в контроллер (ПЛК) **HIMatrix F60** только в предусмотренный для него слот справа от модуля источника питания. В модуле процессоров **CPU 01** содержатся операционная система и прикладная программа, он выполняет все центральные функции управления и контроля, включая связь с PADT и другими системами. Он также контролирует напряжения питания и температуру внутри ПЛК.

Ошибки модуля отображаются при помощи светодиода «ERR» на передней панели (см. таблицу светодиодов).

Замена модуля может производиться только при выключенном напряжении:

Указание Не допускается извлечение или вставка модуля во время эксплуатации!

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

Изменения или расширения системы, а также замену модулей может выполнять только персонал, ознакомленный с мерами защиты от электростатического разряда.



Электростатический разряд может повредить встроенные электронные компоненты!

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

2.1 Контроль напряжения питания

Модуль процессоров **CPU 01** контролирует напряжение питания ПЛК 24 В DC; реакции происходят в соответствии с уровнями, указанными в таблице:

Уровень напряжения	Реакция модуля процессоров
18 В...28,8 В	Реакция отсутствует
< 18,0 В	Аварийное состояние (системные переменные получают значения ошибок)
< 13,0 В	Отключение

Таблица 1: Контроль рабочего напряжения

Сигнал ошибки может анализироваться PADT с помощью **ELOP II Factory** посредством системного сигнала **Power Supply State**.

3 Операционная система

Находящаяся в модуле процессоров **CPU 01** операционная система содержит все основные функции ПЛК **HIMatrix F60**, в том числе:

- Считывание входов и управление выходами ПЛК,
- Выполнение прикладной программы пользователя,
- Выполнение всех тестовых программ аппаратного и программного обеспечения,
- Контроль времени цикла (сторожевое устройство),
- Коммуникация с другими системами.

Описание функций операционной системы и переменных для конфигурации системы и всех модулей Вы найдете в руководстве по контроллеру **HIMatrix F60**.

4 Прикладная программа пользователя

Какие *пользовательские* операции должны выполняться соответствующим ПЛК, задается в прикладной программе, создаваемой при помощи пакета ПО **ELOP II Factory**. Прикладная программа при помощи генератора кода переводится в машинный код, а этот машинный код передается во флэш-память модуля процессоров **CPU 01**.

5 Системные сигналы CPU 01

В модуле процессоров CPU имеются системные сигналы (работа вентиляторов, состояние электропитания, температурный режим), которые могут анализироваться в прикладной программе.

6 Коммуникация

Внутри модуля **CPU 01** узел коммуникации соединен с узлом микропроцессоров посредством двухпортового ОЗУ.

Узел коммуникации управляет коммуникацией ПЛК с другими ПЛК и ПЭС при помощи высокопроизводительных интерфейсов:

- 10/100BaseT: Safeethernet, Ethernet/IP, OPC, TCP-SR, SNTP, Modbus-TCP, PADT
- Полевые шины: ведущее/ведомое устройство Profibus DP, ведущее/ведомое устройство Modbus, Interbus

Модуль **CPU 01** контроллера **HIMatrix F60** оснащен сетевым коммутатором с четырьмя Ethernet-портами для внешней связи через интерфейсы RJ-45.

- 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, на которые сетевой коммутатор автоматически настраивается.

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

6.1 Подключения для связи Ethernet

Обозначение	Разъем	Функция
1 10/100BaseT	RJ-45	<i>С обеспечением безопасности: Safeethernet</i>
.		
.		
4 10/100BaseT		<i>Без обеспечения безопасности:</i> OPC, программирующее устройство (PADT), Ethernet/IP, TCP-SR, SNTP, Modbus-TCP

Таблица 2: Подключения для связи Ethernet

Четыре разъема RJ-45 со встроенными светодиодами расположены на передней панели модуля. Значение светодиодов описано далее в разделе «Индикация связи».

Считывание параметров соединения основано на «MAC-адресе» (Media Access Control), определяемом при производстве.

MAC-адрес модуля указан на наклейке с обратной стороны пластины. Первый MAC-адрес относится к узлу COM в модуле **CPU 01**, второй – к сетевому коммутатору.

Пример наклейки: MAC-ADR1 00.E0.A1.00.0E.04 (узел COM)
 MAC-ADR2 00.E0.A1.00.0E.05 (сетевой коммутатор)

6.2 Используемые сетевые порты для связи Ethernet

Порты UDP/использование

8000: Программирование и управление при помощи ELOP II Factory
 8001: Конфигурация удаленного устройства ввода/вывода посредством ПЭС
 6010: Safeethernet и OPC
 123: SNTP (синхронизация по времени между ПЛК и устройством удаленного ввода/вывода, а также внешними устройствами)
 6005/
 6012: Если в сети HH не выбрано TCS_DIRECT
 8895: Ведущее устройство Modbus UDP, если конфигурировано
 44818: Ethernet/IP протокол сессии для идентификации устройства
 2222: Обмен данными Ethernet/IP

Порты TCP /использование

502: Modbus (изменяется пользователем)
 xxx: TCP-SR задается пользователем
 44818: Ethernet/IP Explicit Messaging Services

6.2.1 Разъемы для связи с полевой шиной

Обозначение	Разъем	Протокол обмена данными
FB 1 (RS 485)	Гнездо SUB-D	Profibus Master Profibus Slave Modbus Master RS485 Modbus Slave RS485 Interbus Master
FB 2 (RS 485)	Гнездо SUB-D	Profibus Master Profibus Slave Modbus Master RS485 Modbus Slave RS485 Interbus Master

Таблица 3: Подключения для связи Ethernet

Оба 9-полюсных разъема SUB-D расположены на передней панели модуля **CPU 01**.

Используемый в модуле **CPU 01** протокол обмена данными (без обеспечения безопасности) определяется типом установленных внутри модуля **CPU 01** съемных узлов.

Назначение клемм разъемов SUB-D FB1 и FB2

со съемным узлом для ведущего/ведомого устройства Profibus

Разъем	Сигнал	Функция
1	---	---
2	---	---
3	RxD/TxD-A	Принятые/переданные данные A
4	RTS	Управляющий сигнал
5	DGND	Минус напряжения питания
6	VP	5 В, плюс напряжения питания
7	---	---
8	RxD/TxD-B	Принятые/переданные данные B
9	---	---

Таблица 4: Назначение клемм разъемов SUB-D Profibus

Назначение клемм разъемов SUB-D FB1 и FB2

со съемным узлом для ведущего/ведомого устройства Modbus (RS 485)

Разъем	Сигнал	Функция
1	---	---
2	RP	5 В, с развязывающими диодами
3	RxD/TxD-A	Принятые/переданные данные A
4	CNTR-A	Управляющий сигнал A
5	DGND	Минус напряжения питания
6	VP	5 В, плюс напряжения питания
7	---	---
8	RxD/TxD-B	Принятые/переданные данные B
9	CNTR-B	Управляющий сигнал B

Таблица 5: Назначение клемм разъемов SUB-D Modbus

Назначение клемм разъемов SUB-D FB1 и FB2

со съемным узлом для COM USER Task (RS 232)

Разъем	Сигнал	Функция
1	---	---
2	TxD	Переданные данные
3	RxD	Принятые данные
4	---	---
5	DGND	Опорный потенциал данных
6	---	---
7	RTS	Запрос на отправку (Request to Send)
8	---	---
9	---	---

Таблица 6: Назначение штырьковых выводов разъемов SUB-D FB1 RS 232

Назначение штырьковых выводов разъемов SUB-D FB1 и FB2

со съемным модулем для INTERBUS (RS 485)

Разъем	Сигнал	Функция
1	DO	Положительный выход данных
2	DI	Положительный вход данных
3	COM	Общая линия 0 В
4	---	---
5	---	---
6	DO-	Отрицательный вход данных
7	DI-	Отрицательный выход данных
8	---	---
9	---	---

Таблица 7: Назначение клемм разъемов SUB-D FB1 и FB2 INTERBUS

6.3 IP-адрес и ID системы (SRS)

Вместе с модулем процессоров **CPU 01** поставляется прозрачная наклейка, на которой можно написать IP-адрес и ID ПЛК (SRS, System Rack Slot) после установки:

IP ____SRS ____

Значение по умолчанию для IP-адреса: 192.168.0.99

Значение по умолчанию для SRS: 60000.0.0

Не закрывайте наклейкой вентиляционные прорези на корпусе контроллера.

Установка и изменение IP-адреса и ID ПЛК (SRS) описаны в руководстве «Первые шаги» **ELOP II Factory**.

6.4 Кнопка сброса

В модуле процессоров **CPU 01** имеется кнопка сброса. Нажимать на нее нужно только в том случае, если неизвестны имя пользователя или пароль для доступа администратора. Если установленный IP-адрес ПЛК не подходит к PADT (ПК), то установить соединение позволяет запись «Route add» в ПК.

Доступ к кнопке обеспечивается через маленькое круглое отверстие на передней панели. Чтобы избежать коротких замыканий, нажимать на кнопку следует при помощи стержня из изоляционного материала.

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

Внимание! Возможны нарушения связи по полевой шине!



Перед включением ПЛК с нажатой кнопкой сброса необходимо отсоединить все штекеры полевых шин ПЛК, так как в противном случае возможны помехи при связи по полевой шиной других участников.

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

Свойства и поведение ПЛК после перезагрузки с нажатой кнопкой сброса:

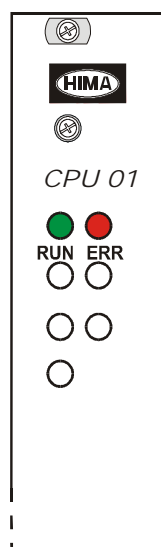
- Параметры соединения (IP-адрес и ID ПЛК) устанавливаются на **default values** (значения по умолчанию).
- Деактивируются все доступы пользователя, кроме доступа пользователя по умолчанию **Administrator without password** (администратор без пароля).
- Начиная с версии операционной системы COM 10.42, загрузка прикладной программы или операционной системы с параметрами соединения по умолчанию заблокирована!
Загрузка станет возможна только после того, как в ПЛК будут заданы параметры соединения и доступ пользователя, и будет произведена перезагрузка ПЛК.

После повторной перезагрузки **без** нажатия кнопки сброса

- Становятся действительны заданные пользователем параметры соединения (IP-адрес и ID ПЛК) и доступы пользователя.
- Если изменений не было, то вновь действуют параметры соединения и доступы пользователя, введенные перед перезагрузкой с нажатием кнопки сброса.

6.5 Светодиоды модуля CPU 01

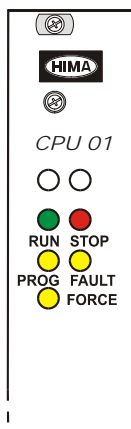
6.5.1 Индикация состояний модуля процессоров CPU 01



Свето-диод	Состо-яние	Значение
RUN (зел.)	Вкл	Нормальное состояние ПЛК (CPU в состоянии STOP или RUN)
	Мигание	Загружается новая операционная система.
	Выкл	CPU в состоянии ERROR STOP (см. ERR, внизу).
ERR (крас.)	Вкл	<ul style="list-style-type: none"> • CPU обнаружил ошибку контроллера и переходит в состояние ERROR STOP. К ошибкам контроллера относятся ошибки в CPU, на одном или нескольких входах или выходах или счетчиках. • CPU обнаружил ошибку программного обеспечения в операционной системе. • Из-за превышения времени цикла сторожевое устройство инициировало ERROR STOP. • CPU остановил выполнение прикладной программы, все тесты контроллера и программного обеспечения завершены, все выходы сброшены. Повторный запуск CPU возможен только посредством команды из PADT.
	Мигание	Если одновременно включены все светодиоды: начальный загрузчик обнаружил ошибку в операционной системе; ожидается загрузка новой операционной системы.
	Выкл	Ошибки не могут быть обнаружены.

Таблица 8: Индикация светодиодов ПЛК

6.5.2 Индикация выполнения программы пользователя ПЛК



Индикация светодиодов выполнения прикладной программы

Свето-диод	Состо-яние	Значение
RUN (зел.)	Вкл	CPU в режиме работы RUN или STOP.
	Выкл	CPU не в состоянии RUN.
STOP (красный)	Вкл	<ul style="list-style-type: none"> CPU в режиме STOP, прикладная программа не выполняется. Все выходы переведены в безопасное обесточенное состояние. STOP (останов) может быть вызван установкой в прикладной программе системного сигнала EMERGENCY STOP на TRUE или при помощи прямой команды с PADT.
	Выкл	CPU в состоянии RUN. Загружается новая операционная система.
PROG (желтый)	Вкл	В CPU загружается новая конфигурация.
	Мигание	CPU переходит из состояния INIT в состояние STOP. Во флэш-память загружается новая операционная система.
	Выкл	Конфигурация или операционная система не загружаются.
FAULT (желтый)	Вкл	Ошибка в конфигурации ПЛК. При загрузке новой операционной системы возникла ошибка, операционная система работает некорректно.
	Мигание	Во время цикла записи во флэш-память возникла ошибка. Возникла одна или несколько ошибок ввода/вывода.
	Выкл	Не произошла ни одна из описанных ошибок.
FORCE (желтый)	Вкл	CPU находится в режиме RUN, активирован режим инициализации.
	Мигание	ПЛК находится в состоянии STOP, но инициализация подготовлена и активируется, когда будет запущен ПЛК.
	Выкл	Инициализация не активирована.
OSL (желтый)	Мигание	Активный аварийный загрузчик операционной системы.
BL (желтый)	Мигание	COM в состоянии INIT_FAIL.

Таблица 9: Индикация светодиодов программы

6.5.3 Индикация коммуникации

Безопасная связь через **safeethernet** отображается при помощи двух светодиодов, встроенных во все разъемы RJ-45:

Светодиод	Состояние	Значение
Col (зелен.)	Вкл	Полнодуплексный режим
	Мигание	Конфликт
	Выкл	Полудуплексный режим, конфликт отсутствует
Tx (желт.)	Вкл	Имеется соединение
	Мигание	Активность интерфейса

Таблица 10: Индикация связи **safeethernet**

Дополнительно имеются гнезда SUB-D и два соответствующих светодиода для индикации ненадежной связи через полевую шину:

Светодиод	Состояние	Значение
FB1 (желтый)	Вкл	RS 485, полевая шина 1 активна
	Мигание	Мигает одновременно с FB2: активен аварийный загрузчик
FB2 (желтый)	Вкл	RS 485, полевая шина 2 активна
	Мигание	Мигает одновременно с FB1: активен аварийный загрузчик

Таблица 11: Индикация связи с полевой шиной

7 Технические характеристики CPU 01

Модуль процессоров CPU 01	
Пользовательская память	Прикладная программа макс. 500 кБ Данные пользователя макс. 500 кБ
Время реакции	≥ 20 мс
Интерфейсы: Ethernet	4 x RJ-45, 10/100BaseT (при 100 Мбит/с) с встроенным сетевым коммутатором
Ведущее/ведомое устройство Profibus DP, ведущее/ведомое устройство Modbus, ведущее устройство Interbus	SUB-D, 9 выходов (FB1 и FB 2)
Рабочее напряжение	24 В DC, -15%...+20%, $w_{ss} \leq 15\%$, от блока питания с безопасным разделением, согласно требованиям МЭК 61131-2
Эксплуатационные данные	3,3 В DC/1,5 А 5 В DC/0,1 А
Буфер для даты/времени	Goldcap
Температура окружающей среды	0 °C...+60 °C
Температура хранения	-40 °C...+85 °C
Занимаемое пространство	6 HE, 4 TE
Масса	280 г

8 Установка CPU 01 во взрывоопасной зоне класса 2 (по ГОСТ Р 52350.10 – 2005 и ГОСТ Р 52350.14 – 2006)

Модуль процессоров **CPU 01** в составе контроллера **HIMatrix F60** допускается устанавливать во взрывоопасной зоне класса 2 по ГОСТ Р 52350.10 – 2005 (МЭК 60079-10:2002) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.14 – 2006 (МЭК 60079-14:2002). Декларация изготовителя о соответствии приведена в конце настоящего Руководства.

Маркировка взрывозащиты модуля процессоров **CPU 01**: **Ex nA II T4 X**.

При установке и эксплуатации модуля процессоров **CPU 01** необходимо строго соблюдать следующие особые условия (специальные условия **X**):

Специальные условия X:

1. Модуль процессоров **CPU 01** в составе контроллера **HIMatrix F60** должен находиться внутри корпуса, удовлетворяющего требованиям ГОСТ Р 52350.15-2005 (МЭК 60079-15:2005) и обеспечивающего степень защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96. На наружной стороне корпуса должна быть закреплена табличка с предупредительной надписью:

«Предупреждение – не открывать под напряжением»

При гарантированном отсутствии взрывоопасной атмосферы допускается кратковременное открытие и под напряжением.

2. Используемый корпус должен надежно отводить выделяемое при работе контроллера тепло. Максимальная мощность возникаемых при работе тепловых потерь зависит от величины питающего напряжения и установленных узлов коммуникации и может достигать **12 Вт**.
3. Питающее напряжение должно подаваться на контроллер **HIMatrix F60** через предохранитель **10 А** (отдельный предохранитель для каждого питающего входа) от безопасного источника питания в исполнении ЗСНН или БСНН.
4. Наряду с другими предписаниями должно быть обеспечено безусловное и полное выполнение требований стандартов:

ГОСТ Р 52350.14-2006 (МЭК 60079-14:2002)

ГОСТ Р 52350.15-2005 (МЭК 60079.15:2005)

5. Изготовитель оснащает модуль процессоров **CPU 01** следующей этикеткой:

HIMA	Paul Hildebrandt GmbH Albert-Bassermann-Straße 28 68782 Brühl Germany	Орган по сертификации НАНИО ЦСВЭ 109377, Москва, а/я 22
HIMatrix F60	Ex nA II T4 X	Сертификат соответствия
CPU 01	-25 °C ≤ Ta ≤ 70 °C	РОСС GE.ГБ05.В XXXX
	Соблюдать специальные условия X!	

Konformitätserklärung Declaration of Conformity



Wir / We

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG
Albert Bassermann-Straße 28 - 68782 Brühl
Postfach 1261 - 68777 Brühl
Telefon 0 62 02 / 709-0

erklären in eigener Verantwortung, dass die Produkte
declare under our sole responsibility that the products

HIMatrix F60:	GEH 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	PS 01	II 3 G EEx nC IIC T4 X
	CPU 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	AI 8 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	AO 8 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	CIO 2/4 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	DI 24 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	DI 32 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	DIO 24/16 01	II 3 G EEx nA II T4 X
	MI 24 01	II 3 G EEx nA II T4 X

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen übereinstimmen.
to which this declaration relates is in conformity with the following standards.

EN 61000-6-4 (08.02)
EN 61000-6-2 (08.02)
EN 61131-2 (2003)

EN 60079-15 (2003)

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 15 : Zündschutzart "n"
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15 : Type of protection "n"

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinien
Following the provisions of Directives

EMV-Richtlinie **89/336/EWG**

Ex-Richtlinie **94/9/EG**

Brühl, den 04. Mai 2006

ppa.

Prof. Dr. habil. Josef Börcsök
Bereichsleiter Entwicklung
Vice-President Development

i.A.

Jürgen Hölzel
Leiter Vorentwicklung und Qualitätswesen
Lead Engineer Predevelopment and Quality Assurance

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

(1029)