

Сетевой адаптер EtherCAT

M9386

Руководство пользователя



ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА				
ВЕР	СТРАНИЦА	ПРИМЕЧАНИЕ	ДАТА	РЕДАКТОР
1.00	Создание документа		03.04.19	BS, Ha
1.01	5,6,39,40	Обновлено изображение модуля, обновлена информация о технических характеристиках, добавлена информация о сертификации АТЕХ	25.05.20	YM, Kim
1.02	37	Обновлена информация о версии СПО	29.10.20	CW, Seo
1.03		Обновлена информация о функционале горячей замены модулей	07.12.20	CW, Seo
1.04	5	Обновлена эксплуатационная спецификация	16.11.21	SJ, Lim
1.05	5	Обновлена информация о сертификатах модуля	01.06.23	EC, Kim
1.05R		Перевод на русский язык	05.03.24	IV, Maevskiy

Оглавление	
1. Важные примечания	4
1.1. Инструкция по безопасности	5
1.1.1. Символьные обозначения	5
1.1.2. Примечания по безопасности	5
1.1.3. Сертификация	5
2. Спецификация	6
2.1. M9386	6
2.1.1. Схема подключения	6
2.1.2. Индикаторы M9386	7
2.1.3. Индикатор состояния M9386	7
2.1.4. Индикаторы M7001	10
2.1.5. Индикатор состояния M7001	10
2.1.6. Технические характеристики	12
2.1.7. Характеристики интерфейса	13
3. Интерфейсы передачи данных	14
3.1. Структурная схема	14
3.2. Распиновка коннектора RJ-45	15
3.3. Установка параметров обмена по EtherCAT	15
3.4. Распиновка последовательного порта (RS-232)	16
3.5. Таблица отображения	17
4. Описание реализации протокола EtherCAT	18
4.1. Протокол EtherCAT	18
4.2. Поддерживаемые EtherCAT объекты	18
4.3. Пример интеграции адаптера CREVIS в TwinCAT	21
5. Описание реализации протокола Modbus	23
5.1. Протокол Modbus	23
5.2. Поддерживаемые Modbus функции	23
5.3. Карта дополнительных Modbus регистров	24
5.3.1. Идентификационные данные адаптера (0x1000, 4096)	24
5.3.2. Настройки «горячей» замены (0x1060, 4192)	24
5.3.3. Настройки адаптера и состояние модулей расширения (0x1100, 4352)	25
5.3.4. Информация и настройки модулей расширения (0x2000, 8192)	26

1. Важные примечания

Полупроводниковое оборудование имеет эксплуатационные характеристики, отличные от электромеханического.

Указания по безопасности в случаях применения, установки и технического обслуживания полупроводниковых устройств управления описывают некоторые важные различия между полупроводниковым оборудованием и проводными электромеханическими устройствами.

Из-за этих различий, а также из-за большого разнообразия применений полупроводникового оборудования, все лица, ответственные за применение этого оборудования, должны убедиться, что каждое предполагаемое применение данного оборудования является приемлемым.

Ни при каких обстоятельствах CREVIS не несет ответственности за прямой или косвенный ущерб, возникший в результате использования или применения этого оборудования.

Примеры и диаграммы в этом руководстве приведены исключительно в иллюстративных целях. Из-за множества факторов и требований, связанных с каким-либо конкретным применением, CREVIS не может нести ответственность за фактическое использование, основанное на примерах и схемах.

Предупреждение!

Несоблюдение инструкций может привести к травмам, повреждению оборудования или взрыву.

Не подключайте модули и провода при включенном питании системы. В противном случае это может вызвать электрическую дугу, которая может привести к неожиданным и потенциально опасным воздействиям полевых устройств. При электрической дуге возникает опасность взрыва в опасных зонах. Убедитесь, что область подключения безопасна, или отключите питание системы надлежащим образом перед подключением модулей.

Не прикасайтесь к клеммным колодкам или модулям ввода-вывода во время работы системы. В противном случае это может привести к поражению электрическим током или неисправности устройства.

Держитесь подальше от странных металлических предметов, не связанных с устройством, электромонтажные работы должны контролироваться инженером-электриком. В противном случае это может привести к возгоранию, поражению электрическим током или неисправности устройства.

Осторожно!

Несоблюдение инструкций может привести к травмам, повреждению оборудования или взрыву. Пожалуйста, следуйте инструкциям ниже.

Перед подключением проверьте номинальное напряжение и клеммную колодку. Избегайте мест с температурой более 50 °C. Избегайте попадания прямых солнечных лучей.

Избегайте мест с влажностью более 85%.

Не размещайте модули рядом с легковоспламеняющимися материалами. В противном случае это может вызвать пожар.

Не допускайте прямого приближения к ним какой-либо вибрации.

Внимательно ознакомьтесь со спецификациями модулей, убедитесь, что входные и выходные подключения выполнены в соответствии с этими спецификациями. Для подключения используйте стандартные кабели.

Используйте модули в среде со степенью загрязнения 2.

1.1. Инструкция по безопасности

1.1.1. Символьные обозначения

<p>DANGER</p> 	<p>Определяет информацию о методах или обстоятельствах, которые могут вызвать взрыв в опасной среде, что может привести к травмам, смерти, материальному ущербу или экономическим потерям</p>
<p>IMPORTANT</p>	<p>Определяет информацию, которая имеет решающее значение для успешного применения и понимания продукта</p>
<p>ATTENTION</p> 	<p>Определяет информацию о методах или обстоятельствах, которые могут привести к травмам, материальному ущербу или экономическим потерям.</p> <p>Данный символ поможет вам идентифицировать опасность, избежать её или распознать последствия</p>

1.1.2. Примечания по безопасности

<p>DANGER</p> 	<p>Модули оснащены электронными компонентами, которые могут быть разрушены электростатическим разрядом. При обращении с модулями убедитесь, что окружающая среда (люди, рабочее место и упаковка) хорошо заземлены. Не прикасайтесь к проводящим компонентам, выводам шины G-Bus.</p>
--	---

1.1.3. Сертификация

c-UL-us UL Listed Industrial Control Equipment – сертификация для США и Канады (UL File E235505)

CE Certificate - EN 61000-6-2; Устойчивость к электромагнитным помехам EN 61000-6-4;

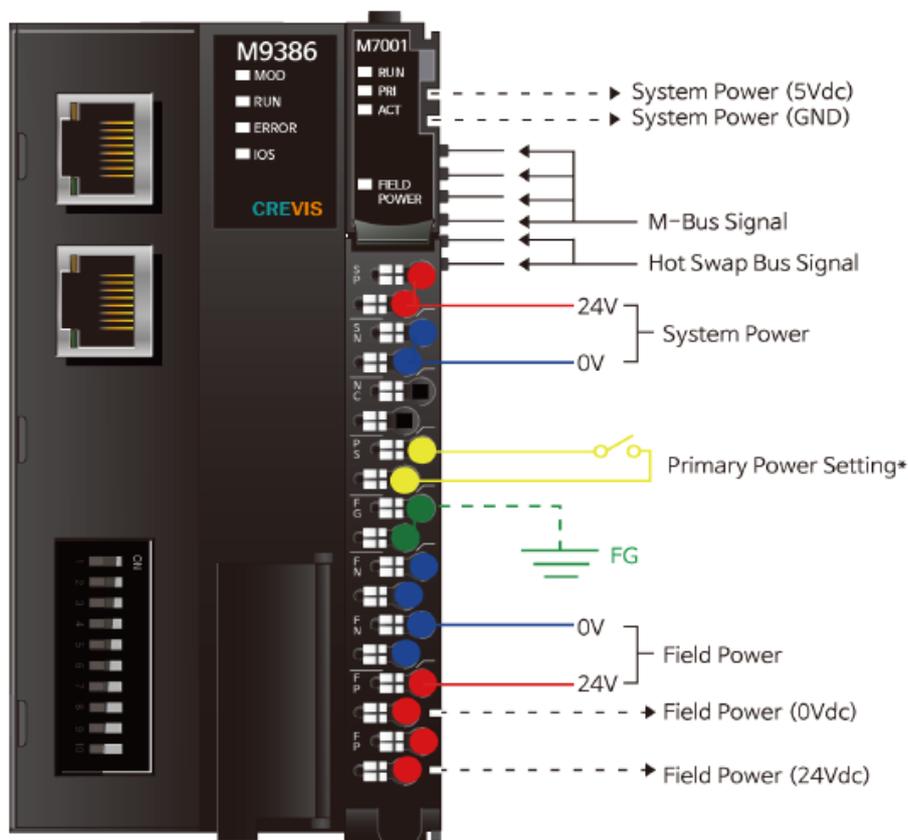
Электромагнитная эмиссия

Reach, RoHS (EU, CHINA)

2. Спецификация

2.1. M9386

2.1.1. Схема подключения



Контакт	Описание сигнала	Описание сигнала	Контакт
0	Системное питание, 24 В	Системное питание, 24 В	1
2	Системное питание, 0 В	Системное питание, 0 В	3
4	Не используется	Не используется	5
6	Выбор первичного источника питания (для резервирования питания необходимо добавить дополнительный модуль M7001)		7
8	FG	FG	9
10	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	11
12	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	13
14	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	15
16	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	17

2.1.2. Индикаторы M9386



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный/ Красный
RUN	Статус соединения	Зелёный
ERROR	Статус ошибки (EtherCAT)	Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный/ Красный
System Power	Статус системного питания	Зелёный
Field Power	Статус полевого питания	Зелёный

2.1.3. Индикатор состояния M9386

Индикатор «MOD»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Инициализация	Индикатор мигает зелёным	Инициализация параметров в EEPROM
Незначительная ошибка модуля	Индикатор мигает красным	Незначительная ошибка модуля (ошибка контрольной суммы EEPROM)
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти или сторожевого таймера)

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Инициализация	Индикатор не горит	Инициализация EtherCAT устройства (INIT)
Подготовка к работе	Индикатор мигает зелёным	Подготовка к работе EtherCAT устройства (PREOP)
Безопасная работа	Индикатор однократно мигает зелёным	Безопасная работа EtherCAT устройства (SAFEOP)
Начальная загрузка	Индикатор периодически изменяет яркость свечения зелёным	Начальная загрузка EtherCAT устройства (BOOT)
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа EtherCAT устройства (Operational)

Индикатор «ERR»

Статус	Индикатор	Описание
Нет ошибки	Индикатор не горит	Нет ошибки
Некорректная конфигурация	Индикатор мигает красным	Некорректная конфигурация

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нет обмена данными	Индикатор мигает зелёным	Внутренняя шина в норме, но нет обмена данными
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка обмена по внутренней шине	Индикатор горит красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (изменена конфигурация корзины во время работы, ошибка обмена по внутренней шине, некорректный параметр Vendor Code)
Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор мигает красным	Ошибка при инициализации модулей расширения (некорректный ID модуля расширения, превышен максимальный объём данных модулей расширения, нет модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка инициализации)

2.1.4. Индикаторы M7001



№	Функция / Описание	Цвет
RUN	Статус шины M-Bus	Зелёный
PRI	Приоритет модуля питания	Зелёный
ACT	Активность модуля	Зелёный
Field Power	Статус полевого питания	Зелёный

2.1.5. Индикатор состояния M7001

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Статус шины M-Bus	Индикатор не горит – Ошибка	Статус шины M-Bus
	Индикатор горит – В норме	

Индикатор «PRI»

Статус	Индикатор	Описание
Приоритет модуля питания	Индикатор горит зелёным	Активный модуль питания
	Индикатор не горит	Модуль питания «В резерве»

Индикатор «ACT»

Статус	Индикатор	Описание
Активность модуля	Индикатор горит зелёным	Модуль в работе (Активный)
	Индикатор не горит	Модуль не в работе (В резерве)

Индикатор «Field Power»

Статус	Индикатор	Описание
Полевое питание не подключено	Индикатор не горит	Полевое питание не подключено
Полевое питание подключено	Индикатор горит зелёным	Полевое питание подключено (24 В)

2.1.6. Технические характеристики

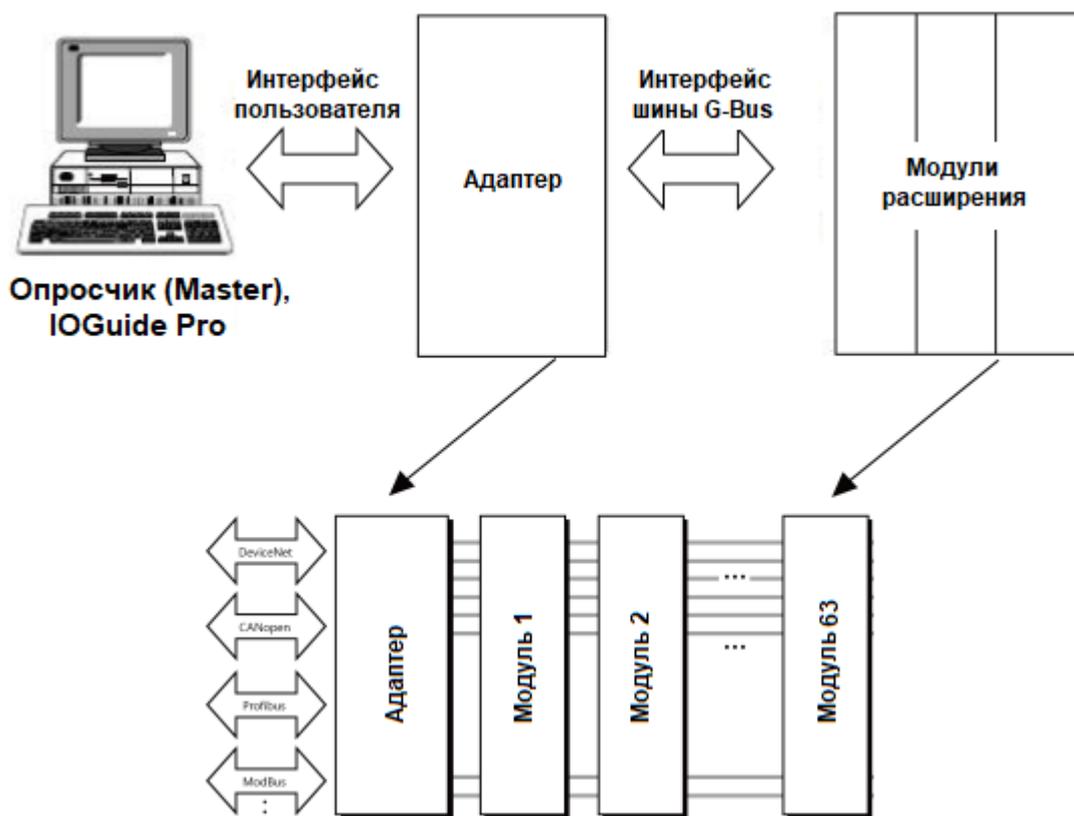
Параметры	Технические характеристики
Характеристики модуля	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 15 ~ 28.8 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	Номинальное 70 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	2.0 А (5.0 В, DC)
Изоляция	Системное питание к внутренней логике: нет изоляции Системное питание драйвера ввода / вывода: есть изоляция
Полевое питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Полевое питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC). Максимум 28.8 В (DC) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 1.3 мм ² (AWG 16)
Крутящий момент	0.8 Нм
Масса	179 г
Размер модуля	54 мм x 110 мм x 75 мм
Эксплуатационная спецификация	
Температура эксплуатации	-25 °C ~ 60 °C
Температура эксплуатации (UL)	-20 °C ~ 60 °C
Температура хранения	-40 °C ~ 85 °C
Относительная влажность	5% ~ 90% без образования конденсата
Монтаж	DIN-рейка
Общая спецификация	
Ударопрочность	IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации	На основании IEC 60068-2-6, 4g
Электромагнитная эмиссия	EN61000-6-4/ALL: 2011
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN 61000-6-2: 2019
Место установки	Возможна вертикальная и горизонтальная установка
Сертификаты	CE, UL, ATEX, UKCA, ABS, BV, CCS, DNV, KR, LR

2.1.7. Характеристики интерфейса

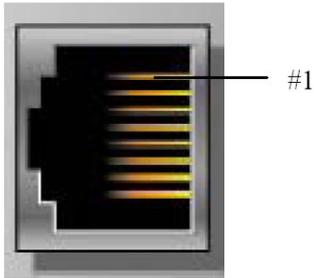
Параметры	Характеристики интерфейса
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave), EtherCAT ID
Протокол обмена	EtherCAT
Количество модулей расширения	Максимум 63 модуля
Объём данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 128 байта на модуль расширения
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола EtherCAT (65535)
Скорость передачи данных	100 Мб/с
Коннектор	RJ-45, 2 коннектора
Настройка IP-адреса	Не требуется
Индикаторы	6 индикаторов статуса (зелёный / красный)
Последовательный порт	RS-232 для Modbus RTU, сервисных функций или панели оператора
Настройки последовательного порта (фиксированные)	Адрес: 1 Скорость передачи данных: 115200 бод Количество бит данных: 8 Контроль чётности: Нет (None) Количество стоповых бит: 1
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине

3. Интерфейсы передачи данных

3.1. Структурная схема



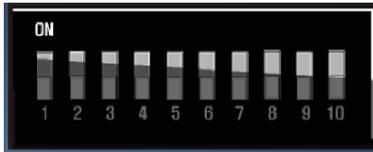
3.2. Распиновка коннектора RJ-45



Контакт	Сигнал
1	TD «+»
2	TD «-»
3	RD «+»
4	-
5	-
6	RD «-»
7	-
8	-

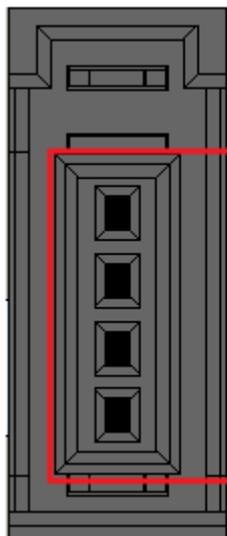
3.3. Установка параметров обмена по EtherCAT

Параметры обмена по EtherCAT устанавливаются с помощью DIP переключателей на корпусе модуля. Состояние ON (вверх) означает «включено», OFF (вниз) – «выключено».



Параметр	Описание	DIP переключатель		
		1 - 8	9	10
ID устройства	Идентификатор устройства (XX, где XX – значение двоичного кода)	Двоичный код (8 разрядов)		

3.4. Распиновка последовательного порта (RS-232)

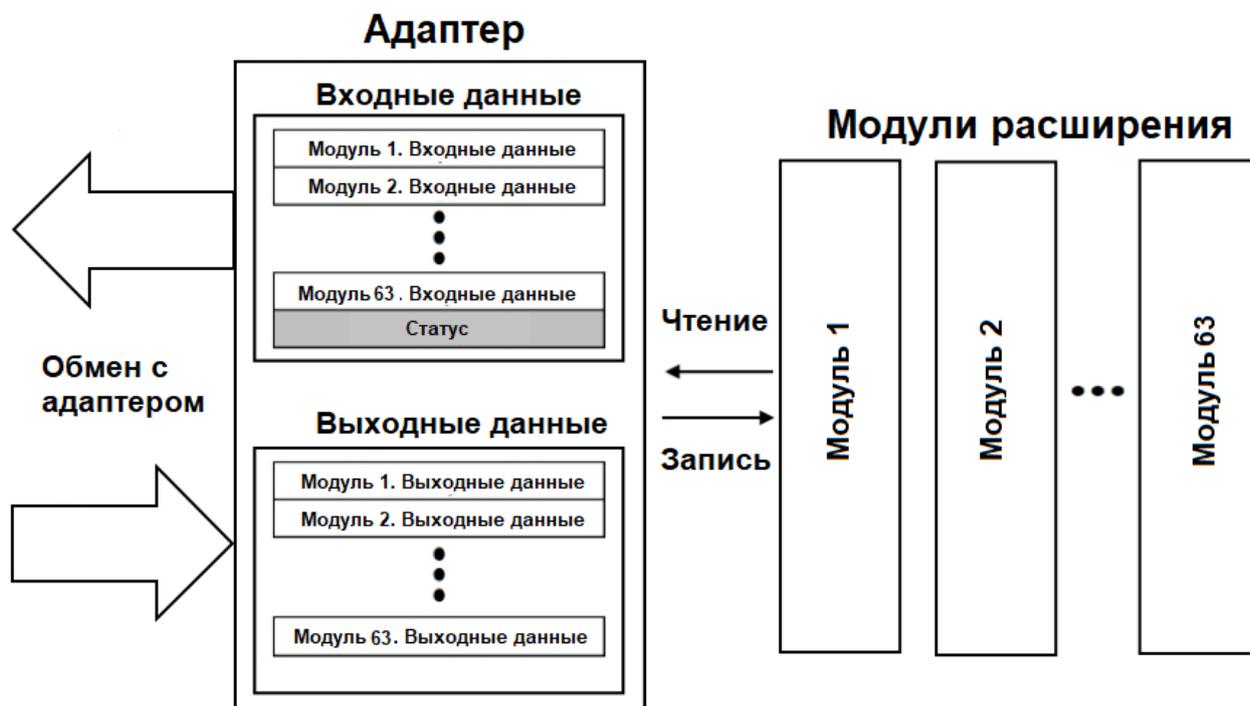


Pin #1
Pin #2
Pin #3
Pin #4

Контакт	Сигнал
1	-
2	TxD
3	RxD
4	GND

3.5. Таблица отображения

Модули расширения содержат внутреннюю область памяти (таблицу отображения), в которую записывают входные данные (например, с аналоговых входов) и из которой считывают информацию для записи (например, для записи состояния дискретных выходов). Данные таблиц отображения со всех модулей расширения в корзине через внутренние протоколы шины M-Bus передаются в общую таблицу, формируемую в памяти адаптера



Общая таблица отображения в адаптере автоматически присваивается таблицам данных соответствующих модулей расширения в общем списке.

4. Описание реализации протокола EtherCAT

4.1. Протокол EtherCAT

Реализация протокола EtherCAT полностью соответствует официальной спецификации данного протокола. Дополнительные данные можно найти по следующим ссылкам:

<http://www.ethercat.org> – официальный сайт организации EtherCAT Technology Group;

4.2. Поддерживаемые EtherCAT объекты

Индекс	Суб-индекс	Описание	Флаги	Значение по умолчанию
0x1000		Тип устройства	RO	0x00001389
0x1001		Статус шины M-Bus	RO	Нормальная работа: 3
0x1002		Действие опросчика (Master) при ошибке	RW	0
0x1003		Горячая замена модулей корзины адаптера	RW	Включена: 0 Отключена: 1
0x1008		Имя устройства	RO	M9386(Crevis)
0x1009		Версия аппаратного обеспечения	RO	M9386.v1
0x100A		Версия программного обеспечения	RO	1.000
0x1018	Идентификаторы		RO	0x05
	01	Код производителя (Crevis: 029D)	RO	0x0000029D
	02	Код продукта	RO	0x474D9386
	03	Версия устройства	RO	0x0001000
	04	Серийный номер	RO	0xFFFFFFFF
	05	Дата выпуска	RO	0x20160823
0x10F1	Настройки реакции на ошибки		RO	0x02
	01	Реакция на локальную ошибку	RO	0x00000000
	02	Макс. значение счётчика ошибок синхронизации	RO	0x00000004
0x1601	Принимаемые данные от модулей расширения (RxPDO)		RO	0xnn
	01	Индекс модуля расширения 1	RO	0x7010:01, 8

	nn	Индекс модуля расширения nn (где nn – индекс последнего модуля)	RO	0x7010:01, 8
0x1A01	Передаваемые данные к модулям расширения (TxPDO)		RO	0xnn
	01	Индекс модуля расширения 1		0x6010:01, 8

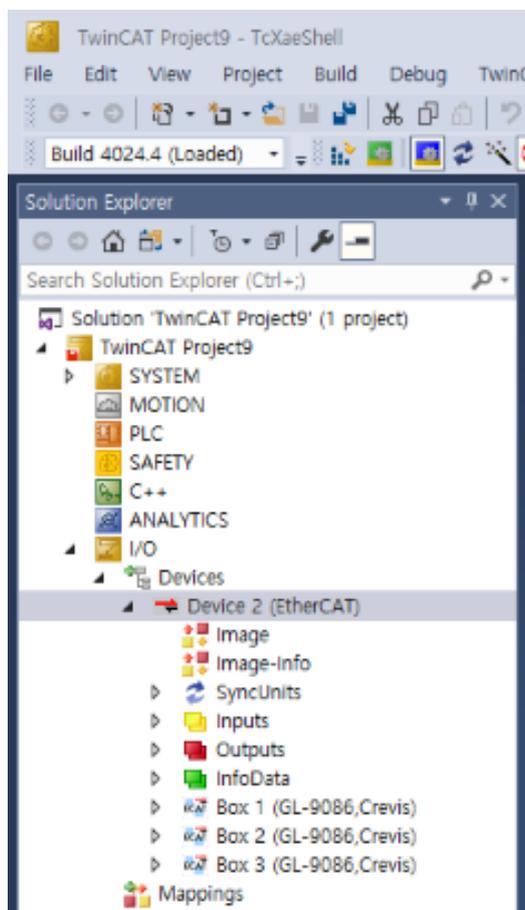
	nn	Индекс модуля расширения nn (где nn – индекс последнего модуля)		0x6010:01, 8
0x1C00	Тип подпрограммы синхронизации (sync manager)		RO	0x04
	01	Субиндекс 1	RO	0x01
	02	Субиндекс 2	RO	0x02
	03	Субиндекс 3	RO	0x03
	04	Субиндекс 4	RO	0x04
0x1C12	Параметр присвоения принимаемых данных (RxPDO assign)		RO	0x01
	01	Субиндекс 1	RO	0x1601
0x1C13	Параметр присвоения передаваемых данных (TxPDO assign)		RO	0x02
	01	Субиндекс 1	RO	0x1A01
	02	Субиндекс 2	RO	0x1A02
0x7010	Mxxx		RO	0xnn
	01	Байт 0	RW P	0x00

	nn	Байт nn (где nn – индекс последнего модуля)	RW P	0x00
0x8000	Параметры M9386		RO	-
	01	Байт 0	RW	-
	02	Байт 1	RW	-
	03	Байт 2	RW	-
	04	Байт 3	RW	-
0x8nn0	Параметры Mxxx		RO	-
	01	Байт 0	RW	-
	-
	nn	Байт nn (где nn – индекс последнего модуля)	RW	-
0xF000	Общие параметры модулей		RO	-
	01	Интервал индексов модуля	RO	-
	02	Максимальное количество модулей	RO	-
0xF010	Список модулей расширения корзины адаптера		RO	-
	01	Модуль 0 (M9386)	RO	0x00009086

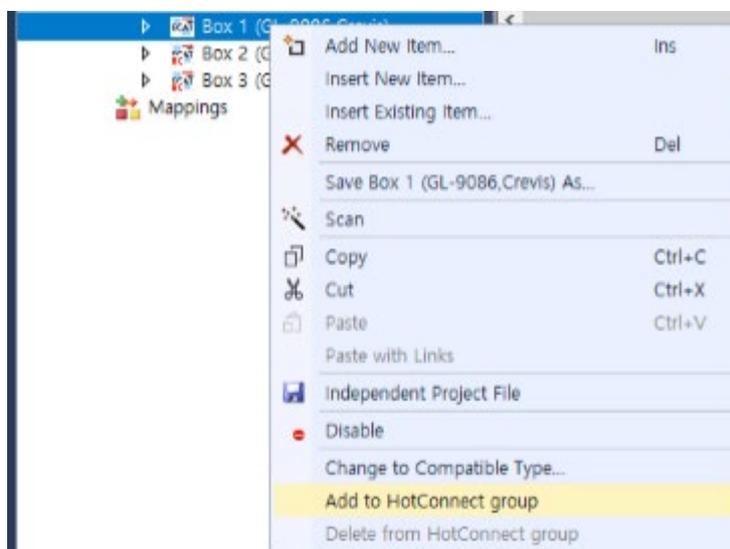
	63	Модуль 63	RO	0x0000xxxx
0xF050	Список идентификаторов обнаруженных модулей расширения		RO	-
	01 ...	Субиндекс 1	RO	-

4.3. Пример интеграции адаптера CREVIS в TwinCAT

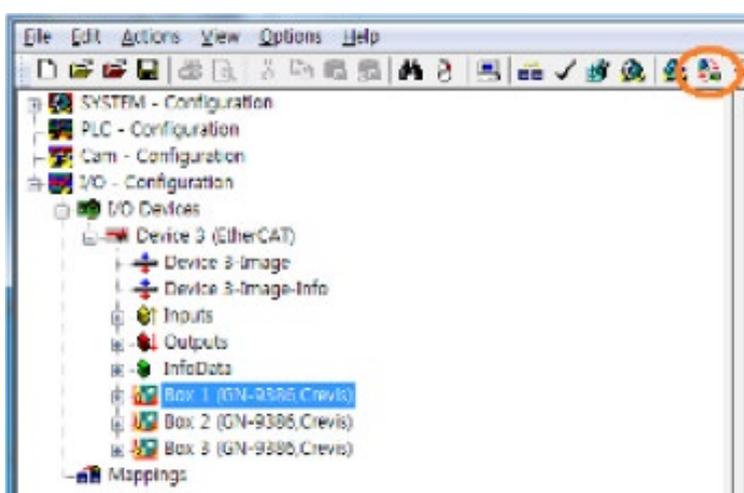
Для интеграции сетевого адаптера CREVIS, а также всех поддерживаемых модулей расширения в среду разработки TwinCAT используется файл-описатель (XML файл). Данный файл-описатель можно найти и скачать на сайте www.crevis.ru в разделе «Загрузки». После этого адаптер может быть добавлен в проект в среде разработки (I/O – Devices – Add new item).



Для того, чтобы добавить адаптер CREVIS в группу горячего подключения (HotConnect Group) необходимо щёлкнуть по нужному адаптеру правой кнопкой мыши и нажать «Add to HotConnect Group», как показано на рисунке ниже.



Далее необходимо запустить функцию перезагрузки устройств ввода/вывода (Reload device, F4). После это можно пользоваться функциями горячего подключения.



5. Описание реализации протокола Modbus

5.1. Протокол Modbus

Реализация протокола Modbus полностью соответствует официальной спецификации данного протокола. Дополнительные данные можно найти по следующим ссылкам:

<http://www.modbus.org> – официальный сайт организации Modbus;

<http://www.modbustools.com> – официальный сайт вспомогательной утилиты Modbus Poll;

<http://www.win-tech.com> – официальный сайт вспомогательной утилиты ModScan32/64.

5.2. Поддерживаемые Modbus функции

Код функции	Функция
1	Считать данные из выходных битовых регистров (Read Coils)
2	Считать данные из входных битовых регистров (Read Discrete Inputs)
3	Считать данные из регистров хранения (Read Holding Registers)
4	Считать данные из входных регистров (Read Input Registers)
5	Записать данные в одиночный выходной битовый регистр (Write Single Coil)
6	Записать данные в одиночный выходной регистр (Write Single Register)
8	Считать диагностические данные (Diagnostics)
15	Записать данные в несколько выходных битовых регистров (Write Multiple Coils)
16	Записать данные в несколько регистров хранения (Write Multiple Registers)
23	Считать/записать данные в несколько регистров хранения (Read/Write Multiple Registers)

5.3. Карта дополнительных Modbus регистров

Дополнительные регистры доступны для чтения (записи) с помощью Modbus функций 3, 4, 6 и 16. Доступ к данным осуществляется по Modbus адресу, некоторые данные располагаются в Modbus регистрах **не** последовательно. Например, для чтения параметра «Дата релиза СПО» (см. таблицу ниже) необходимо считать 2 регистра, начиная с 0x1010 (4112). При этом в регистре 0x1011 (4113) располагается не 2й регистр этого параметра, а 1й регистр параметра «Дата проверки продукта на производстве».

5.3.1. Идентификационные данные адаптера (0x1000, 4096)

Modbus адрес	Доступ	Объём данных	Описание
0x1000 (4096)	Чтение	1 регистр	Идентификатор производителя = 0x029D (669), Crevis. Co., Ltd.
0x1001 (4097)	Чтение	1 регистр	Тип устройства = 0x000C (Сетевой адаптер)
0x1002 (4098)	Чтение	1 регистр	Код продукта = 0x9010
0x1003 (4099)	Чтение	1 регистр	Версия СПО, например, 0x0100 – это версия 1.00
0x1004 (4100)	Чтение	2 регистра	Уникальный серийный номер продукта
0x1005 (4101)	Чтение	Строка, до 36 байт	Строковое описание продукта (ASCII код) "GN-9386,EtherCAT ID Type, G-Series"
0x1006 (4102)	Чтение	1 регистр	Контрольная сумма EEPROM
0x1010 (4112)	Чтение	2 регистра	Дата релиза СПО
0x101E (4126)	Чтение	7 регистров - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 2 регистра	Составной идентификатор: 0x1100 (4176), Modbus адрес (1, фикс.) 0x1000 (4096), Идентификатор производителя 0x1001 (4097), Тип устройства 0x1002 (4098), Код продукта 0x1003 (4099), Версия СПО 0x1004 (4100), Серийный номер продукта

5.3.2. Настройки «горячей» замены (0x1060, 4192)

Modbus адрес	Доступ	Объём данных	Описание
0x1060 (4192)	Чтение / Запись	1 регистр	Программное отключение «горячей» замены (0 – Включить, 1 - Отключить)
0x1062 (4194)*	Чтение	1 регистр	Ошибка модулей корзины (0 – Нет ошибок, 1 – Есть ошибка)
0x1063 (4195)*	Чтение	4 регистра	Номер модуля с ошибкой

* Регистры 0x1062 и 0x1063 формируют общую ошибку модулей корзины и номер модуля с ошибкой **только** если «горячая» замена (регистр 0x1060) **включена**.

5.3.3. Настройки адаптера и состояние модулей расширения (0x1100, 4352)

Modbus адрес	Доступ	Объём данных	Описание																						
0x1100 (4352)	Чтение	1 регистр	Задать действие ведущего устройства (Master) при ошибке (0 – Нормальная работа, 1 – действие от ведущего устройства)																						
0x1102 (4354)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных = 0x0000 (0)																						
0x1103 (4355)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных = 0x0800 (2048)																						
0x1104 (4356)	Чтение	1 регистр	Объём регистров входных данных																						
0x1105 (4357)	Чтение	1 регистр	Объём регистров выходных данных																						
0x1106 (4358)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных в битовом формате = 0x0000 (0)																						
0x1107 (4359)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных в битовом формате = 0x1000 (4096)																						
0x1108 (4360)	Чтение	1 регистр	Объём регистров входных данных в битовом формате																						
0x1109 (4361)	Чтение	1 регистр	Объём регистров выходных данных в битовом формате																						
0x110A (4362)	Чтение	1 регистр	Время обновления данных модулей расширения (в 1 мкс)																						
0x110D (4365)	Чтение	1 регистр	Текущее состояние DIP-переключателей и состояние полевого питания																						
0x110E (4366)	Чтение	до 33 регистров	Идентификаторы модулей корзины. Первый регистр – идентификатор адаптера (если M9386, то 0x9386), второй – идентификатор следующего модуля расширения (например, если M3714, то 0x3714)																						
0x1110 (4368)	Чтение	1 регистр	Количество модулей расширения																						
0x1113 (4371)	Чтение	до 33 регистров	Идентификаторы модулей корзины																						
0x1119 (4377)	Чтение	1 регистр	<p>Старший байт: статус Modbus, младший байт: внутренний статус (шины M-Bus). Состояние 0 означает «нет ошибок».</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Статус Modbus</th> <th>Внутренний статус</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x00 (0): Нет ошибок</td> <td>0x01 : INIT_STATE</td> </tr> <tr> <td>0x01 (1): Ошибка</td> <td>0x02 : IDLE_STATE</td> </tr> <tr> <td>DIP-переключателя</td> <td>0x03 : RUN_STATE</td> </tr> <tr> <td>0x40 (64): Ошибка</td> <td>0x04 : STOP_STATE</td> </tr> <tr> <td>CRC LRC</td> <td>0x05 : FAULT_STATE</td> </tr> <tr> <td>0x80 (128): Ошибка</td> <td>0x06 : RESET_STATE</td> </tr> <tr> <td>сторожевого таймера</td> <td>0x07 : CRCERR_STATE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0x08 : PAUSE_STATE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0x09 : COMM_ERROR_STATE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0x80 : At Hot swap mode expansion module error</td> </tr> </tbody> </table>	Статус Modbus	Внутренний статус	0x00 (0): Нет ошибок	0x01 : INIT_STATE	0x01 (1): Ошибка	0x02 : IDLE_STATE	DIP-переключателя	0x03 : RUN_STATE	0x40 (64): Ошибка	0x04 : STOP_STATE	CRC LRC	0x05 : FAULT_STATE	0x80 (128): Ошибка	0x06 : RESET_STATE	сторожевого таймера	0x07 : CRCERR_STATE		0x08 : PAUSE_STATE		0x09 : COMM_ERROR_STATE		0x80 : At Hot swap mode expansion module error
Статус Modbus	Внутренний статус																								
0x00 (0): Нет ошибок	0x01 : INIT_STATE																								
0x01 (1): Ошибка	0x02 : IDLE_STATE																								
DIP-переключателя	0x03 : RUN_STATE																								
0x40 (64): Ошибка	0x04 : STOP_STATE																								
CRC LRC	0x05 : FAULT_STATE																								
0x80 (128): Ошибка	0x06 : RESET_STATE																								
сторожевого таймера	0x07 : CRCERR_STATE																								
	0x08 : PAUSE_STATE																								
	0x09 : COMM_ERROR_STATE																								
	0x80 : At Hot swap mode expansion module error																								

5.3.4. Информация и настройки модулей расширения (0x2000, 8192)

Каждый модуль ввода вывода имеет одинаковую структуру регистров с информацией и настройками и смещение в 32 регистра относительно других модулей расширения.

Для модуля 1 (первого после адаптера) данные регистры начинаются с адреса 0x2000 (8192), для модуля 2 – с 0x2020 (8224), для модуля 3 – с 0x2040 (8256) и т.д., для модуля 16 – с 0x21E0 (8672).

Смещение относительно стартового адреса	Модуль расширения 1	Модуль расширения 2	Модуль расширения 3	.....	Модуль расширения 16
+ 0x00 (+0)	0x2000 (8192)	0x2020 (8224)	0x2040 (8256)	.....	0x21E0 (8672)
+ 0x01 (+1)	0x2001 (8193)	0x2021 (8225)	0x2041 (8257)	.....	0x21E1 (8673)
+ 0x02 (+2)	0x2002 (8194)	0x2022 (8226)	0x2042 (8258)	.....	0x21E2 (8674)
+ 0x03 (+3)	0x2003 (8195)	0x2023 (8227)	0x2043 (8259)	.....	0x21E3 (8675)
+ 0x04 (+4)	0x2004 (8196)	0x2024 (8228)	0x2044 (8260)	.....	0x21E4 (8676)
+ 0x05 (+5)	0x2005 (8197)	0x2025 (8229)	0x2045 (8261)	.....	0x21E5 (8677)
...
+ 0x1D(+29)	0x201D(8221)	0x203D(8253)	0x205D(8285)		0x21ED(8701)
+ 0x1E (+30)	0x201E (8222)	0x203E (8254)	0x205E (8286)	.....	0x21EE (8702)
+ 0x1F (+31)	0x201F (8223)	0x203F (8255)	0x205F (8287)	.....	0x21EF (8703)

Данные регистры позволяют считывать / записывать следующие параметры:

Смещение относительно стартового адреса	Доступ	Объём данных	Описание
+ 0x02(+2)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных
+ 0x03(+3)	Чтение	1 регистр	Смещение регистров входных данных
+ 0x04(+4)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных
+ 0x05(+5)	Чтение	1 регистр	Смещение регистров выходных данных
+ 0x06(+6)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных в битовом формате
+ 0x07(+7)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных в битовом формате
+ 0x08(+8)	Чтение	1 регистр	Объём регистров входных данных в битовом формате
+ 0x09(+9)	Чтение	1 регистр	Объём регистров выходных данных в битовом формате
+ 0x0A(+10)	Чтение	Зависит от модуля	Регистры входных данных

+ 0x0B(+11)	Чтение / Запись	Зависит от модуля	Регистры выходных данных
+ 0x0E(+14)	Чтение	1 регистр	Идентификатор модуля (например, если GT-1238, то в регистре будет 0x1238)
+ 0x0F(+15)	Чтение	Строка до 72 байт	Первые 2 байта – длина строкового описания модуля. Далее идёт само описание (ASCII код). Если GT-1238, то в регистрах будет: “00 1E 52 54 2D 31 32 33 38 2C 20 38 44 49 2C 20 32 34 56 64 63 2C 20 55 6E 69 76 65 72 73 61 6C 00 00” , где 0x001E =30 символов (длина описания). “GT-1238, 8DI, 24Vdc, Universal”
+ 0x10(+16)	Чтение	1 регистр	Размер регистров таблицы параметров модуля
+ 0x11(+17)	Чтение / Запись	Зависит от модуля	Регистры таблиц параметров модуля
+ 0x17(+23)	Чтение	2 регистра	Версия СПО модуля (например, 0x00010010 (Старшая версия 1 / Младшая версия 1, т.е. версия 1.001)
+ 0x19(+25)	Чтение	2 регистра	Дата релиза СПО