

# Сетевой адаптер EtherCAT

## GL-9086

## Руководство пользователя



ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА				
ВЕР	СТРАНИЦА	ПРИМЕЧАНИЕ	ДАТА	РЕДАКТОР
1.00	Создание документа		31.08.20	YE,Jeon
1.00R		Перевод на русский язык	10.09.21	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. GL-9086	6
2.1.1. Схема подключения	6
2.1.2. Индикаторы	7
2.1.3. Индикатор состояния	7
2.1.4. Технические характеристики	10
2.1.5. Характеристики интерфейса	11
3. Габариты	12
3.1. GL-9086	12
4. Монтаж	13
4.1. Ширина корзины адаптера	13
4.2. Монтаж и демонтаж модулей	13
4.3. RTB (Съёмный клеммный блок)	14
5. Интерфейсы передачи данных	15
5.1. Структурная схема	15
5.2. Описание контактов шины G-Bus	16
5.3. Распиновка коннектора RJ-45	17
5.4. Установка параметров обмена по EtherCAT	17
5.5. Таблица отображения	18
6. Описание реализации протокола EtherCAT	19
6.1. Протокол EtherCAT	19
6.2. Поддерживаемые EtherCAT объекты	19
6.3. Пример интеграции адаптера CREVIS в TwinCAT	22
7. Обнаружение и устранение неисправностей	24

## 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><b>DANGER</b></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><b>IMPORTANT</b></p>	<p>Определяет информацию, которая имеет решающее значение для успешного применения и понимания продукта</p>
<p><b>ATTENTION</b></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><b>DANGER</b></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;

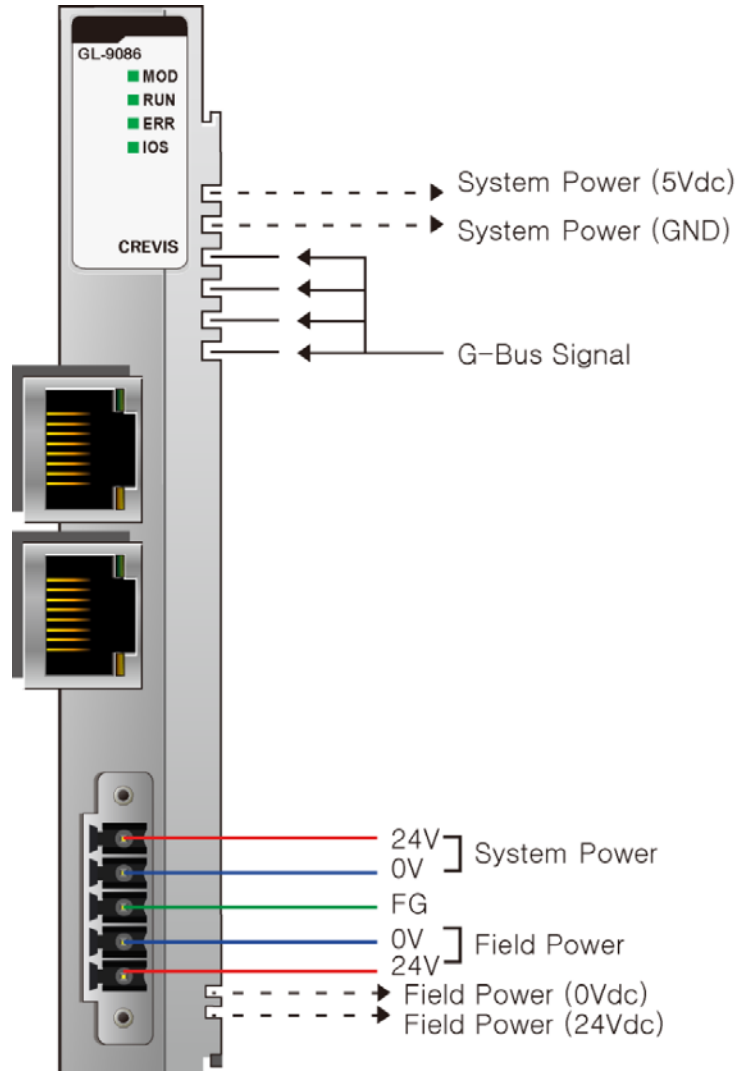
Электромагнитная эмиссия

Reach, RoHS (EU, CHINA)

## 2. Спецификация

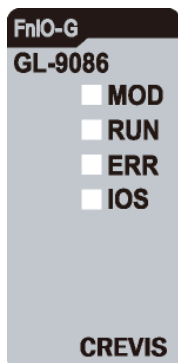
### 2.1. GL-9086

#### 2.1.1. Схема подключения



Контакт	Описание сигнала
1	Системное питание, 24 В
2	Системное питание, 0 В
3	FG
4	Полевое питание, 0 В
5	Полевое питание, 24 В

## 2.1.2. Индикаторы



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный/ Красный
RUN	Статус соединения	Зелёный
ERR	Ошибка связи (PROFINET)	Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный/ Красный

## 2.1.3. Индикатор состояния

### 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 модулей расширения	Индикатор мигает красным	Корзина адаптера не содержит модулей расширения
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор горит красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (некорректный ID модуля расширения, превышен максимальный объём данных модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка инициализации, ошибка связи по шине G-Bus, зафиксировано изменение конфигурации корзины расширения в процессе работы, некорректный параметр Vendor Code)

### 2.1.4. Технические характеристики

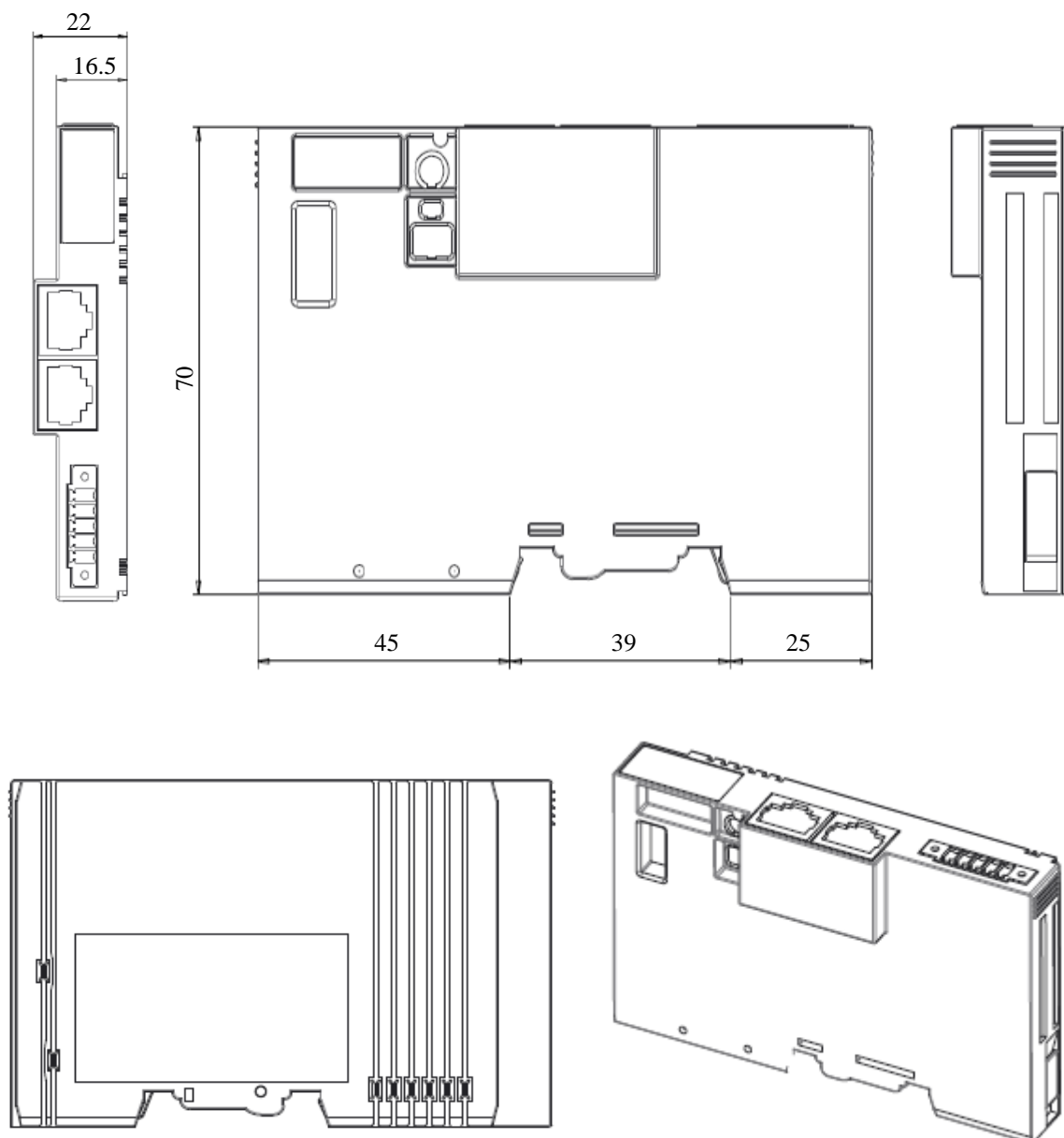
Параметры	Технические характеристики
<b>Характеристики модуля</b>	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 15 ~ 28.8 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	Номинальное 40 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	1.0 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
Максимальный ток контактов полевого питания	8 А (DC)
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 2.0 мм <sup>2</sup> (AWG 14)
Крутящий момент	0.8 Нм
Масса	76 г
Размер модуля	22 мм x 109 мм x 70 мм
<b>Эксплуатационная спецификация</b>	
Температура эксплуатации	-20 °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
<b>Общая спецификация</b>	
Ударопрочность	IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации	На основании IEC 60068-2-6 DNVGL-CG-0039: класс вибрации В, 4g
Электромагнитная эмиссия	EN61000-6-4/ALL: 2011
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN 61000-6-2: 2005
Место установки	Возможна вертикальная и горизонтальная установка
Сертификаты	CE, UL, FCC

### 2.1.5. Характеристики интерфейса

Параметры	Характеристики интерфейса
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave), EtherCAT ID
Протокол обмена	EtherCAT
Количество модулей расширения	Максимум 16 модулей
Объём данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 256 байт входных данных и 256 байт выходных данных
Длина линии связи	до 100 м от Ethernet концентратора (Hub/Switch), витая пара CAT5 UTP/STP
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола EtherCAT (65535)
Скорость передачи данных	10/100 Мб/с
Коннектор	RJ-45, 2 коннектора
Настройка IP-адреса	Не требуется
Индикаторы	4 индикатора статуса (зелёный / красный)
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине

### 3. Габариты

#### 3.1. GL-9086

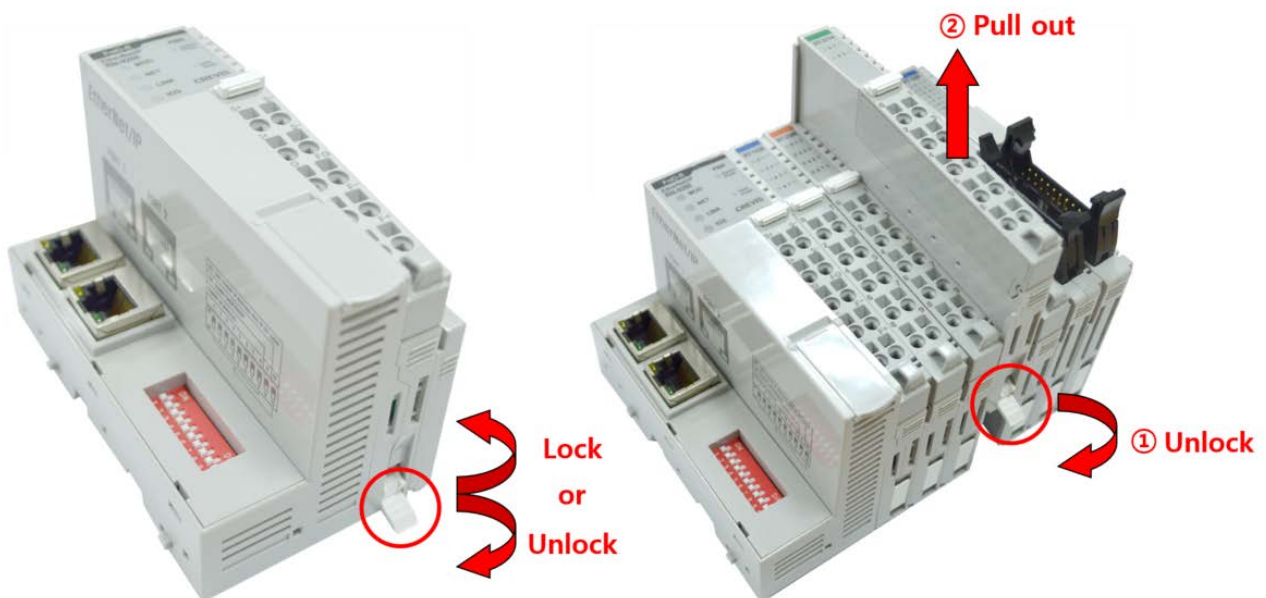


## 4. Монтаж

### 4.1. Ширина корзины адаптера

Максимальное количество модулей расширения для GL-9086 – 16 модулей. Таким образом максимальная ширина корзины адаптера составляет 214 мм (22 мм + 16 \* 12 мм).

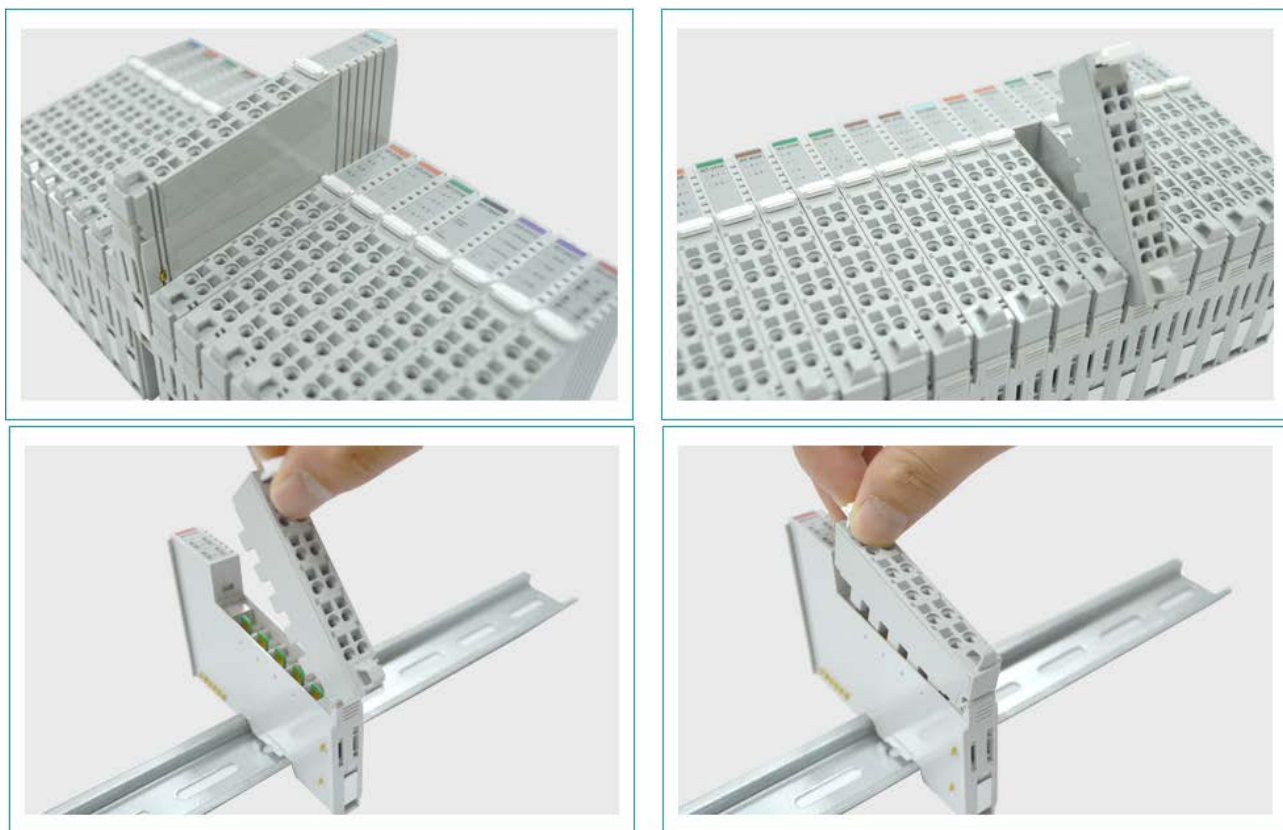
### 4.2. Монтаж и демонтаж модулей



Как показано на рисунке выше (слева), для фиксации модуля серии G его следует закрепить на DIN-рейке фиксирующими защёлками. Для этого откиньте верхнюю часть фиксирующей защёлки.

Чтобы вытащить модуль серии G, откройте фиксирующую защёлку, как показано на рисунке выше (справа).

### 4.3. RTB (Съёмный клеммный блок)

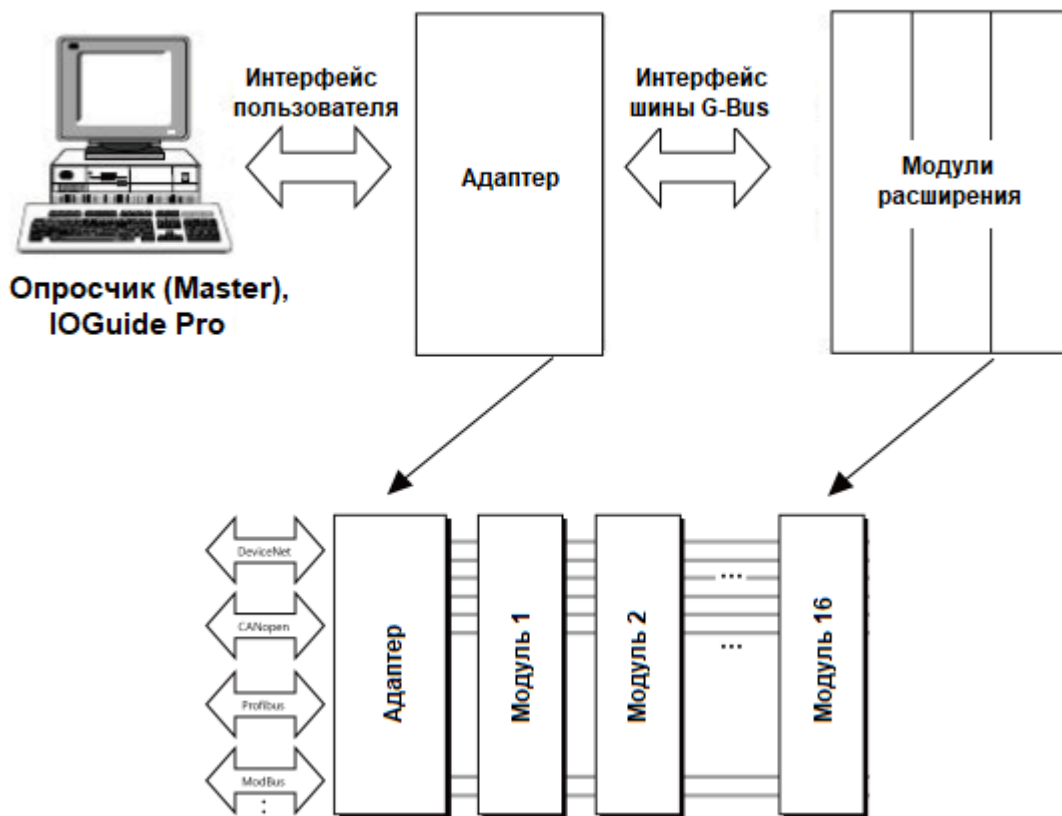


Для удобства монтажа вся клеммная колодка может быть снята, как это показано на рисунке выше.

На RTB в верхней части колодки есть фиксирующий рычажок для её лёгкого снятия.

## 5. Интерфейсы передачи данных

### 5.1. Структурная схема



## 5.2. Описание контактов шины G-Bus

Обмен данными между адаптерами серии G (FnIO и PIO) и модулями расширения, а также передача системного / полевого питания осуществляется через внутреннюю шину G-Bus. Данная шина состоит из 8 контактов (P1 - P8):



№	Описание
P1	Системное питание (VCC)
P2	Системное питание (GND)
P3	GBUS TX +
P4	GBUS TX -
P5	GBUS RX +
P6	GBUS RX -
P7	Полевое питание (GND)
P8	Полевое питание (VCC)

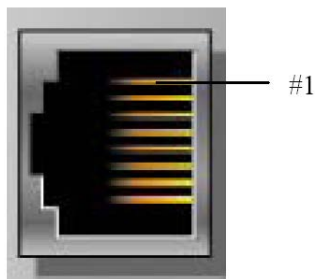
**DANGER**



Не прикасайтесь к контактам шины G-Bus, чтобы избежать воздействия помех и повреждений устройства от ESD шума.



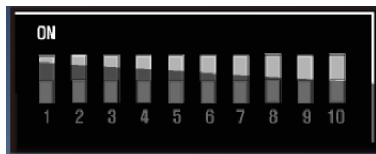
### 5.3. Распиновка коннектора RJ-45



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

### 5.4. Установка параметров обмена по EtherCAT

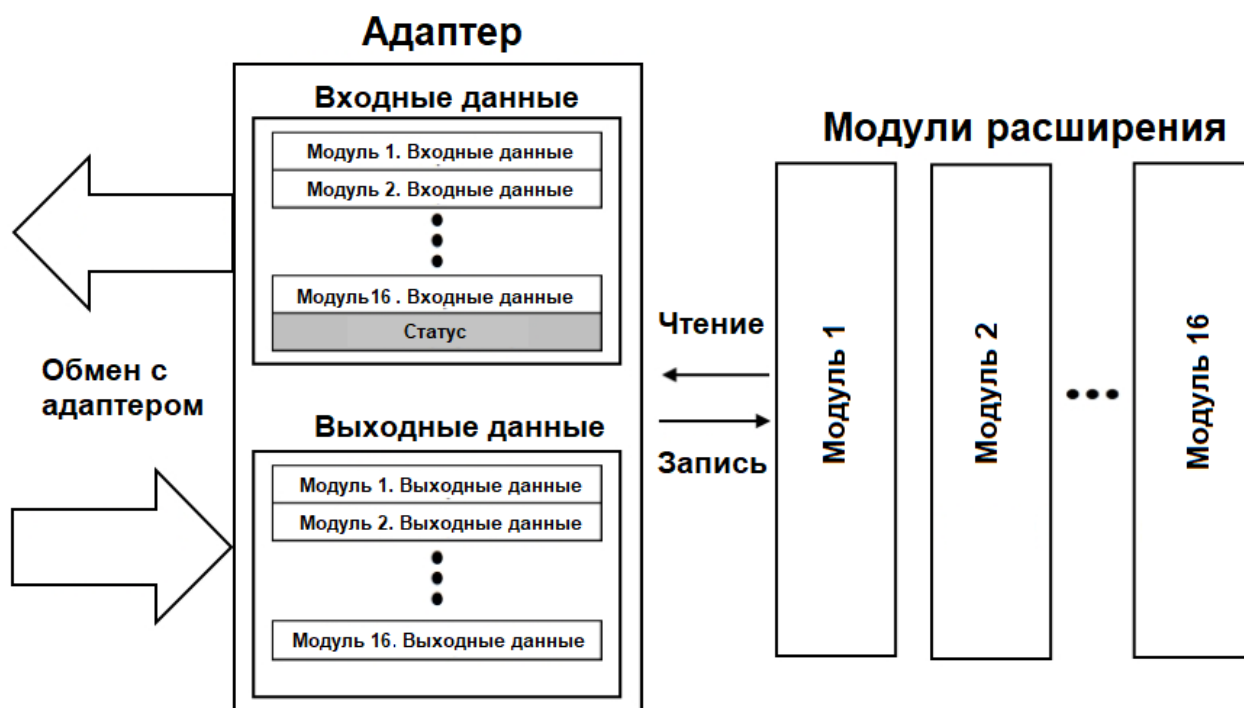
Параметры обмена по EtherCAT устанавливаются с помощью DIP переключателей на корпусе модуля. Состояние ON (вверх) означает «включено», OFF (вниз) – «выключено».



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

## 5.5. 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 G-Bus передаются в общую таблицу, формируемую в памяти адаптера



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

## 6. Описание реализации протокола EtherCAT

### 6.1. 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;

### 6.2. Поддерживаемые EtherCAT объекты

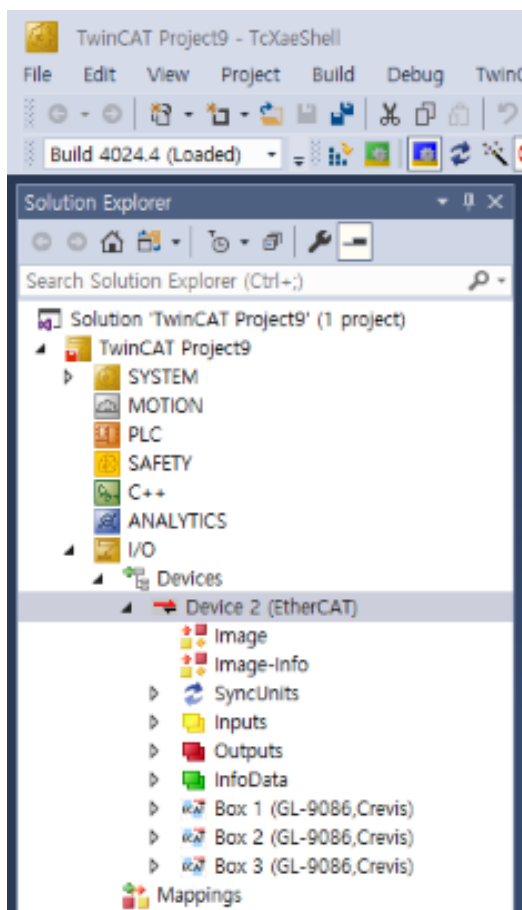
Индекс	Суб-индекс	Описание	Флаги	Значение по умолчанию
0x1000	Тип устройства		RO	0x00001389
0x1001	Статус шины G-Bus		RO	Нормальная работа: <b>0</b> Ошибка связи: <b>2</b> Ошибка конфигурации: <b>3</b> Нет модулей расширения: <b>4</b> Ошибка кода производителя: <b>7</b> Некорректный модуль расширения: <b>8</b> Ошибка контрольной суммы CRC: <b>9</b>
0x1002	Действие опросчика (Master) при ошибке		RW	0
0x1008	Имя устройства		RO	GL-9086(Crevis)
0x1009	Версия аппаратного обеспечения		RO	GL-9086.v1
0x100A	Версия программного обеспечения		RO	1.000
0x1018	<b>Идентификаторы</b>		RO	0x05
	01	Код производителя (Crevis: 029D)	RO	0x0000029D
	02	Код продукта	RO	0x474C9086
	03	Версия устройства	RO	0x0001000
	04	Серийный номер	RO	0xFFFFFFFF
	05	Дата выпуска	RO	0x20200325
0x10F1	<b>Настройки реакции на ошибки</b>		RO	0x02
	01	Реакция на локальную ошибку	RO	0x00000000
	02	Макс. значение счётчика ошибок синхронизации	RO	0x00000004
0x1601	<b>Принимаемые данные от модулей расширения (RxPDO)</b>		RO	0xnn
	01	Индекс модуля расширения 1	RO	0x7010:01, 8
	...	...		...

	<b>nn</b>	Индекс модуля расширения <b>nn</b> (где <b>nn</b> – индекс последнего модуля)	RO	0x7010:01, 8
0x1A01	<b>Передаваемые данные к модулям расширения (TxPDO)</b>		RO	0xnn
	01	Индекс модуля расширения 1		0x6010:01, 8
	...	...		...
	<b>nn</b>	Индекс модуля расширения <b>nn</b> (где <b>nn</b> – индекс последнего модуля)		0x6010:01, 8
0x1C00	<b>Тип подпрограммы синхронизации (sync manager)</b>		RO	0x04
	01	Субиндекс 1	RO	0x01
	02	Субиндекс 2	RO	0x02
	03	Субиндекс 3	RO	0x03
	04	Субиндекс 4	RO	0x04
0x1C12	<b>Параметр присвоения принимаемых данных (RxPDO assign)</b>		RO	0x01
	01	Субиндекс 1	RO	0x1601
0x1C13	<b>Параметр присвоения передаваемых данных (TxPDO assign)</b>		RO	0x02
	01	Субиндекс 1	RO	0x1A01
	02	Субиндекс 2	RO	0x1A02
0x7010	<b>GT-xxxx</b>		RO	0xnn
	01	Байт 0	RW P	0x00
	...	...	...	...
	<b>nn</b>	Байт <b>nn</b> (где <b>nn</b> – индекс последнего модуля)	RW P	0x00
0x8000	<b>Параметры GL-9086</b>		RO	-
	01	Байт 0	RW	-
	02	Байт 1	RW	-
	03	Байт 2	RW	-
	04	Байт 3	RW	-
0x8nn0	<b>Параметры GT-xxxx</b>		RO	-
	01	Байт 0	RW	-
	...	...	...	-
	<b>nn</b>	Байт <b>nn</b> (где <b>nn</b> – индекс последнего модуля)	RW	-
0xF000	<b>Общие параметры модулей</b>		RO	-

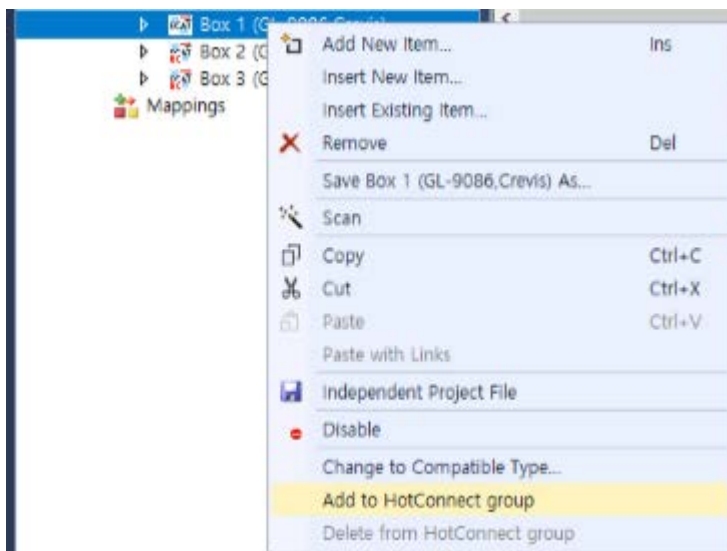
	01	Интервал индексов модуля	RO	-
	02	Максимальное количество модулей	RO	-
0xF010	<b>Список модулей расширения корзины адаптера</b>		RO	-
	01	Модуль 0 (GL-9086)	RO	0x00009086
	...	...	...	...
	16	Модуль 16	RO	0x0000xxxx
0xF050	<b>Список идентификаторов обнаруженных модулей расширения</b>		RO	-
	01 ...	Субиндекс 1	RO	-

### 6.3. Пример интеграции адаптера CREVIS в TwinCAT

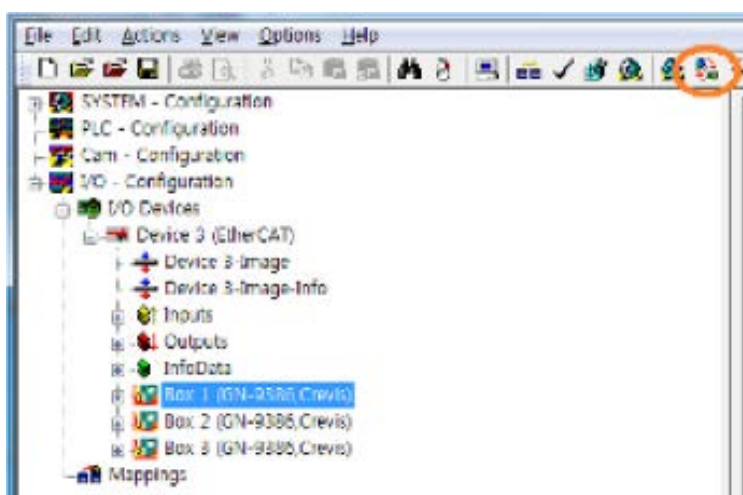
Для интеграции сетевого адаптера CREVIS, а также всех поддерживаемых модулей расширения в среду разработки TwinCAT используется файл-описатель (XML файл). Данный файл-описатель можно найти и скачать на сайте [www.crevis.ru](http://www.crevis.ru) в разделе «Загрузки». После этого адаптер может быть добавлен 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.



## 7. Обнаружение и устранение неисправностей

Статус индикаторов	Причина	Действие
Все индикаторы выключены	Нет питания	Проверьте кабель питания
	Системное питание подаётся, но модуль его не принимает	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор MOD мигает зелёным	Ошибка инициализации параметров из EEPROM	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор MOD мигает красным	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Превышен максимальный размер корзины;</li> <li>- Превышен максимальный объем данных модулей ввода/вывода;</li> <li>- Неправильный состав корзины;</li> <li>- Ошибка контрольной суммы EEPROM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Используйте количество модулей, не превышающее максимального количества (см. технические характеристики модуля);</li> <li>- Общий объем данных не должен превышать максимальный размер (см. технические характеристики модуля);</li> <li>- Проверьте правильность компоновки корзины модуля.</li> </ul>
Индикатор MOD горит красным	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Неправильный ID модуля;</li> <li>- Критическая ошибка СПО.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте правильность ID модуля;</li> <li>- Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям</li> </ul>
Индикатор I/O не горит	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Корзина не содержит модулей расширения;</li> <li>- Ошибка идентификации модулей расширения.</li> </ul>	Проверьте состояние соединения на модуле адаптера и на модулях расширения
Индикатор I/O мигает красным	Ошибка конфигурации скорости передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте коммуникационный кабель (связь с Опросчиком, Master);</li> <li>- Проверьте состояние Опросчика (Master).</li> </ul>
	Ошибка инициализации модулей расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Используйте количество модулей, не превышающее максимального количества (см. технические характеристики модуля);</li> <li>- Общий объем данных не должен превышать максимальный размер (см. технические характеристики модуля);</li> </ul>
Индикатор I/O горит красным	Ошибка обмена данными с модулями расширения	Проверьте состояние соединения на модуле адаптера и на модулях расширения