

Сетевой адаптер DeviceNet

GN-9212

Руководство пользователя



ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА				
ВЕР	СТРАНИЦА	ПРИМЕЧАНИЕ	ДАТА	РЕДАКТОР
1.00	Создание документа		30.07.18	MJ,Kwon
1.01	14	Обновлена структурная схема	31.05.19	MJ,Kwon
1.02	8	Обновлена информация в общей спецификации модуля	08.07.20	MJ,Kwon
1.02R		Перевод на русский язык	01.09.21	IV,Maevskiy

Оглавление	
1. Важные примечания	5
1.1. Инструкция по безопасности	6
1.1.1. Символьные обозначения	6
1.1.2. Примечания по безопасности	6
1.1.3. Сертификация	6
2. Спецификация	7
2.1. GN-9212	7
2.1.1. Схема подключения	7
2.1.2. Индикаторы	8
2.1.3. Индикатор состояния	8
2.1.4. Технические характеристики	11
2.1.5. Характеристики интерфейса	12
3. Габариты	13
3.1. GN-9212	13
4. Монтаж	14
4.1. Ширина корзины адаптера	14
4.2. Монтаж и демонтаж модулей	14
4.3. RTB (Съёмный клеммный блок)	15
4.4. Как правильно подключить питание адаптера	16
5. Интерфейсы передачи данных	17
5.1. Структурная схема	17
5.2. Описание контактов шины G-Bus	18
5.3. Структура сети DeviceNet	19
5.4. Линия связи DeviceNet	20
5.4.1. Характеристики кабеля DeviceNet	20
5.4.2. Характеристики коннектора DeviceNet	22
5.4.3. Характеристики 5-контактного коннектора (Open Connector)	23
5.4.4. Использование оконечного резистора (Terminator Resistor)	24
5.5. Установка сетевых параметров адаптера	25
5.6. Распиновка последовательного порта (RS-232)	26
5.7. Таблица отображения	27
6. Описание реализации протокола Modbus	29
6.1. Протокол Modbus	29
6.2. Поддерживаемые Modbus функции	29

6.3. Карта дополнительных Modbus регистров	30
6.3.1. Идентификационные данные адаптера (0x1000, 4096)	30
6.3.2. Настройки адаптера и состояние модулей расширения (0x1100, 4352)	31
6.3.3. Информация и настройки модулей расширения (0x2000, 8192)	32
7. Описание реализации протокола DeviceNet	34
7.1. Протокол DeviceNet	34
7.2. Поддерживаемые объекты	34
7.2.1. Стандартные объекты DeviceNet	35
7.2.2. Объект G-Bus Manager	35
7.2.3. Объект Expansion Slot	36
7.3. Настройка формата данных модулей расширения	37
7.4. Настройка EDS	37
8. Обнаружение и устранение неисправностей	41

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;

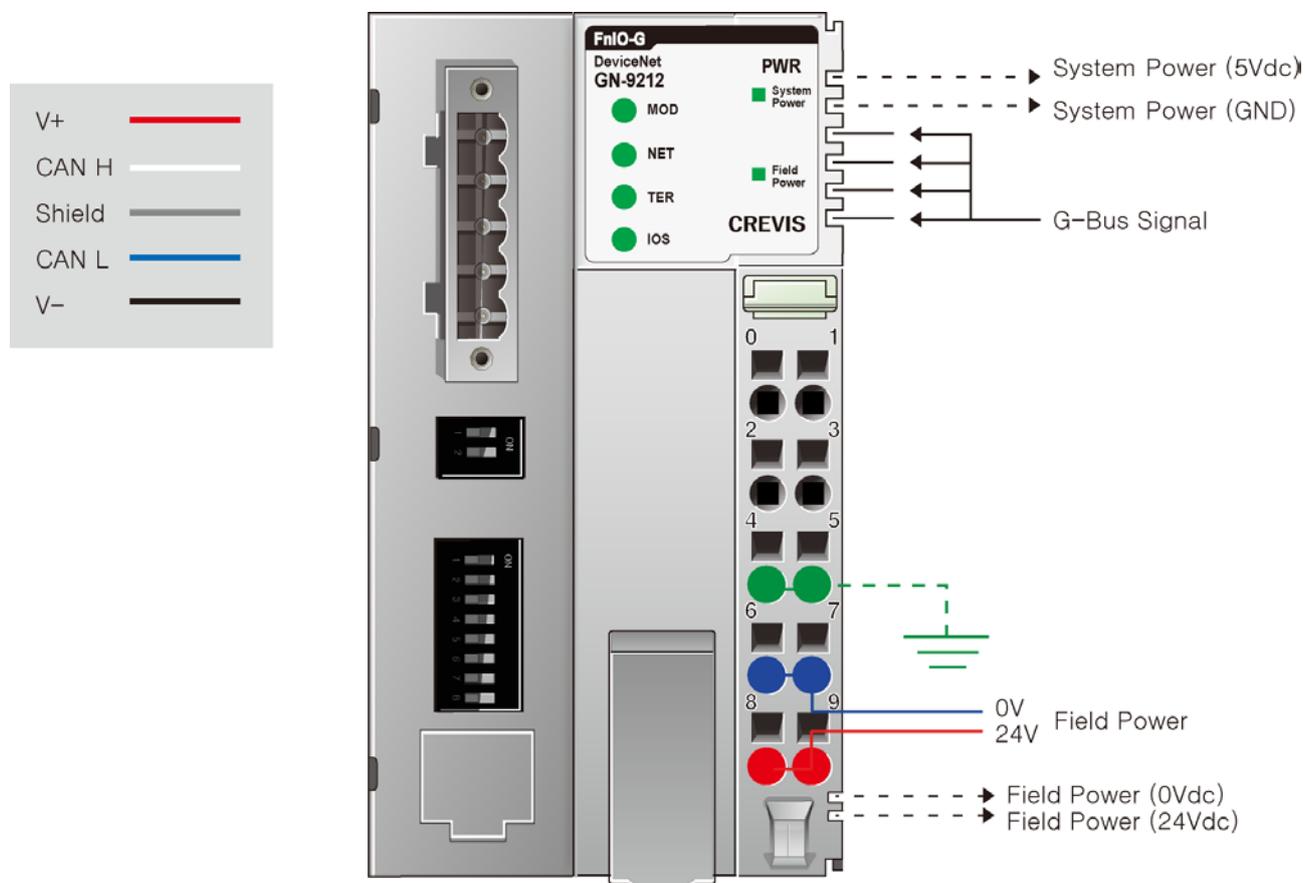
Электромагнитная эмиссия

Reach, RoHS (EU, CHINA)

2. Спецификация

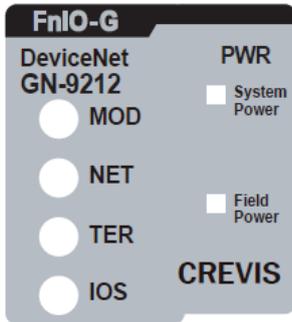
2.1. GN-9212

2.1.1. Схема подключения



Контакт	Описание сигнала	Описание сигнала	Контакт
0	Системное питание, 24 В	Системное питание, 0 В	1
2	Системное питание, 24 В	Системное питание, 0 В	3
4	FG	FG	5
6	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	7
8	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	9

2.1.2. Индикаторы



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный/ Красный
NET	Статус соединения	Зелёный/ Красный
TER	Статус оконечного резистора (Termination Resistor)	Зелёный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный/ Красный
System Power	Статус системного питания	Зелёный
Field Power	Статус полевого питания	Зелёный

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 адаптера	Индикатор мигает зелёным	Инициализация адаптера
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 «NET»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания или устройство не в режиме «Онлайн»	Индикатор не горит	Нет питания или устройство не в режиме «Онлайн» (например, ещё не выполнен контроль дублирования MAC ID)
Устройство в режиме «Онлайн», Нет соединения	Индикатор мигает зелёным	Устройство в режиме «Онлайн», но нет установленных соединений (Нет присвоения к DeviceNet Опросчику (Master))
Устройство в режиме «Онлайн», Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Устройство в режиме «Онлайн» и есть присвоение к DeviceNet Опросчику (Master))
Таймаут соединения	Индикатор мигает красным	Таймаут соединения
Критическая ошибка обмена данными	Индикатор горит красным	Ошибка обмена данными (Дублирование MAC ID, Шина отключена)

Индикатор «TER»

Статус	Индикатор	Описание
Оконечный резистор не используется	Индикатор не горит	Оконечный резистор не используется
Оконечный резистор используется	Индикатор горит	Оконечный резистор используется

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания или модулей расширения	Индикатор не горит	Нет питания или модулей расширения
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)

Индикаторы «System Power» / «Field Power»

Статус	Индикатор	Описание
Соответствующее питание не подключено	Индикатор не горит	Соответствующее питание не подключено
Соответствующее питание подключено	Индикатор горит зелёным	Соответствующее питание подключено

2.1.4. Технические характеристики

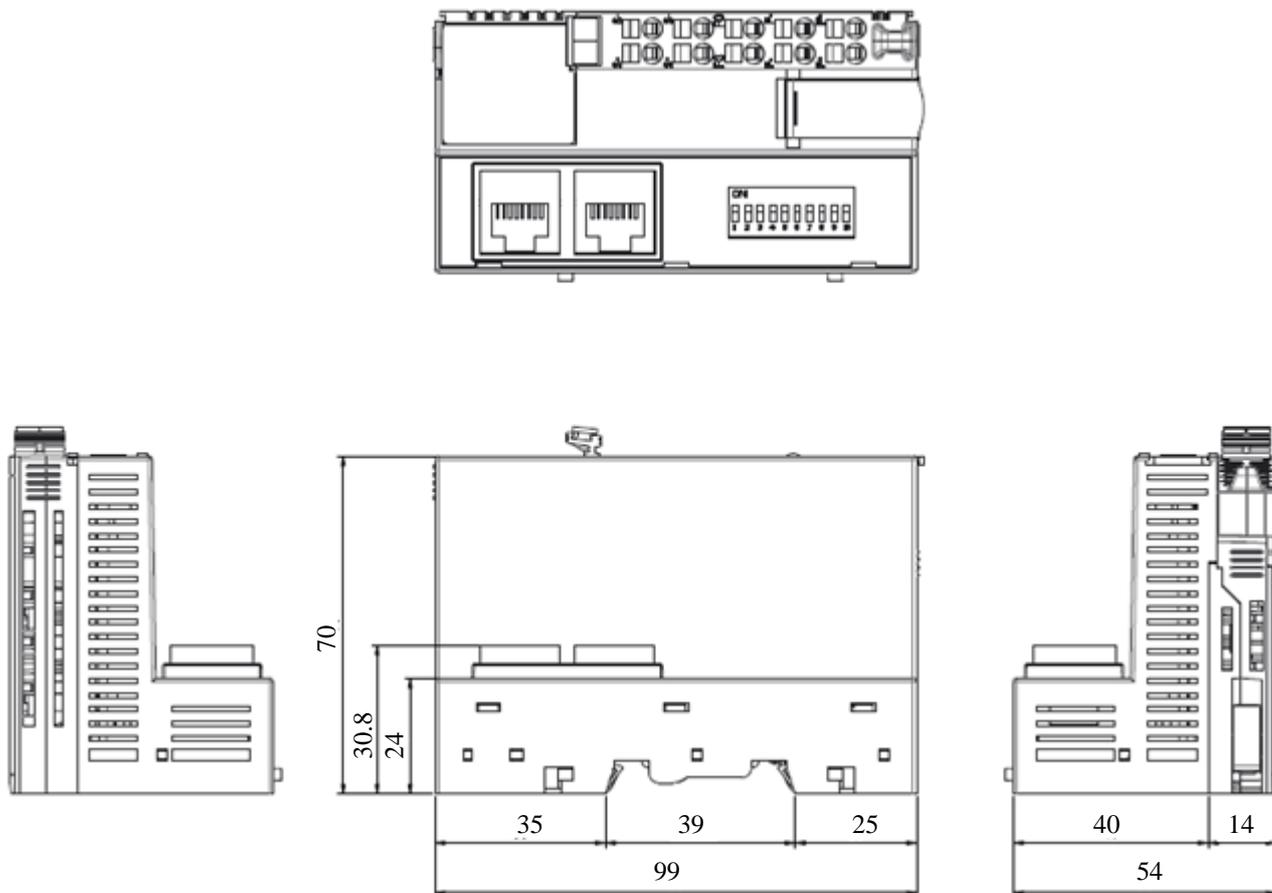
Параметры	Технические характеристики
Характеристики модуля	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 15 ~ 30 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	Номинальное 70 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	1.5 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) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения
Максимальный ток контактов полевого питания	10 А (DC)
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 2.0 мм ² (AWG 14)
Крутящий момент	0.8 Нм
Масса	154 г
Размер модуля	54 мм x 99 мм x 70 мм
Эксплуатационная спецификация	
Температура эксплуатации	-40 °C ~ 70 °C
Температура эксплуатации (UL)	-20 °C ~ 60 °C
Температура хранения	-40 °C ~ 85 °C
Относительная влажность	5% ~ 90% без образования конденсата
Монтаж	DIN-рейка

2.1.5. Характеристики интерфейса

Параметры	Характеристики интерфейса
Тип адаптера	Ведомое устройство (Group 2 Only Slave), DeviceNet
Количество модулей расширения	Максимум 63 модуля
Объём данных адаптера	Максимум 128 байт на модуль расширения
Длина линии связи	до 100 м при 500 Кб/сек, до 250 м при 250 Кб/сек, до 500 м при 125 Кб/сек
Количество ведомых устройств	Максимум 64 устройства
Скорость передачи данных	125 Кб/сек, 250 Кб/сек, 500 Кб/сек
Поддерживаемые типы соединений	Регулярный опрос (По запросу, Polling), Циклический обмен данными (Cyclic), Обмен по изменению состояния (COS), Быстрый обмен данными (Bit-Strobe)
Установка MAC ID	Настраивается с помощью DIP-переключателей
Использование оконечного резистора (Termination Resistor)	Настраивается с помощью DIP-переключателей
Коннектор	5-контактный коннектор
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
Индикаторы	6 индикаторов статуса (зелёный / красный)
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине

3. Габариты

3.1. GN-9212

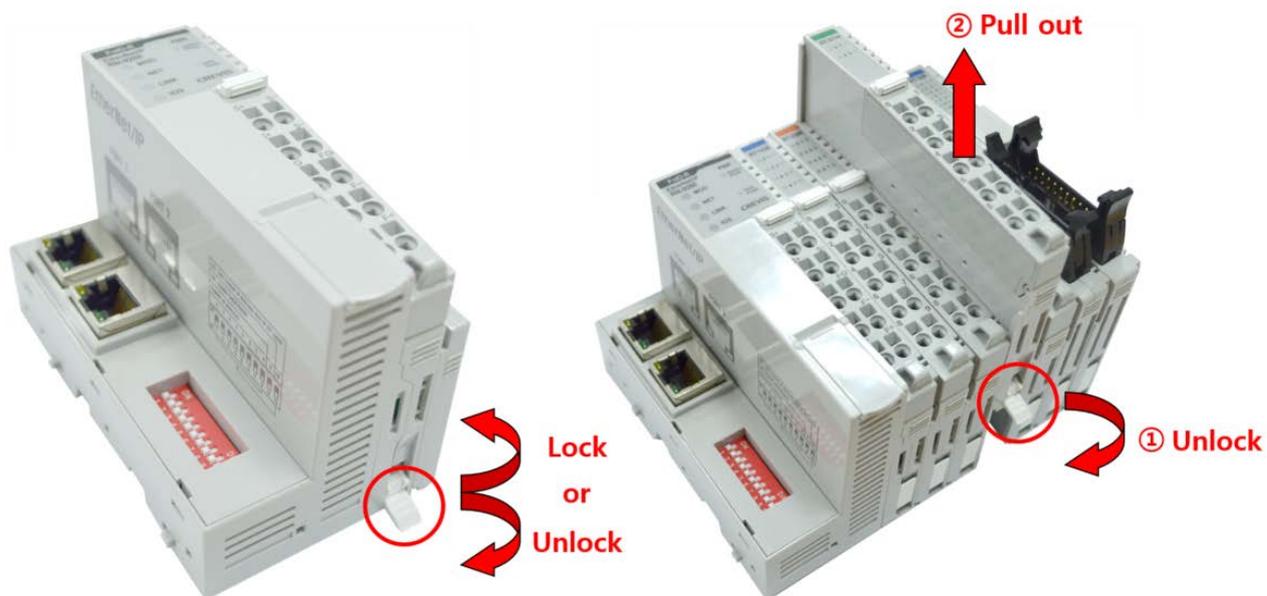


4. Монтаж

4.1. Ширина корзины адаптера

Максимальное количество модулей расширения для GN-9212 – 63 модуля. Таким образом максимальная ширина корзины адаптера составляет 810 мм (54 мм + 63 * 12 мм).

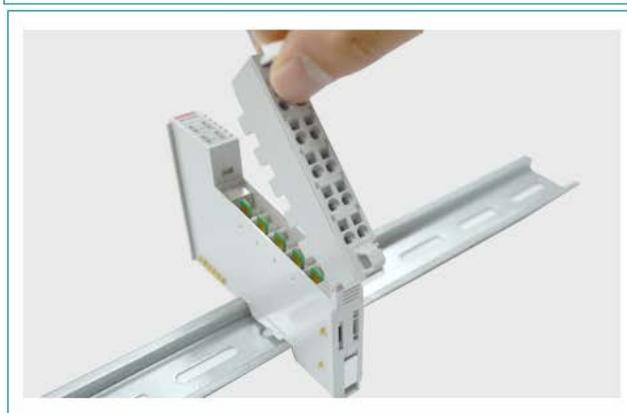
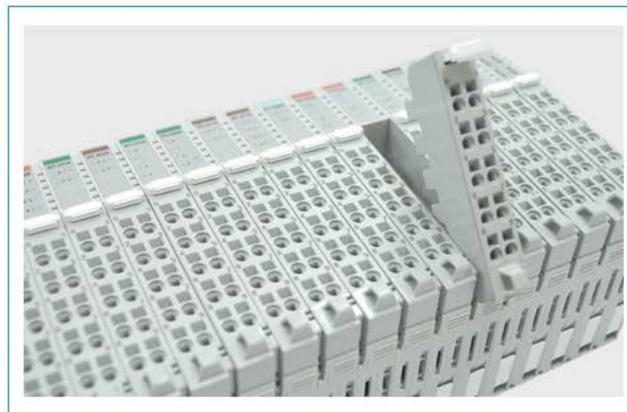
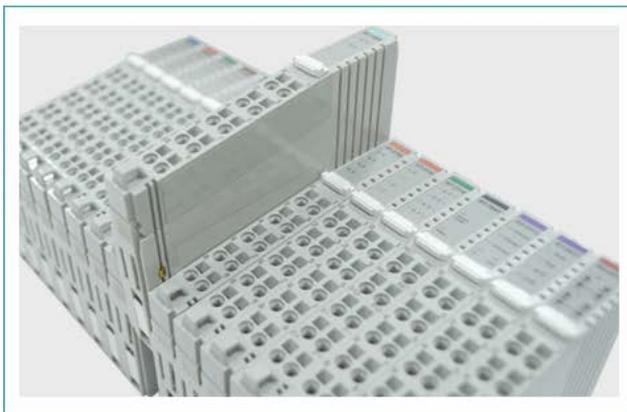
4.2. Монтаж и демонтаж модулей



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).

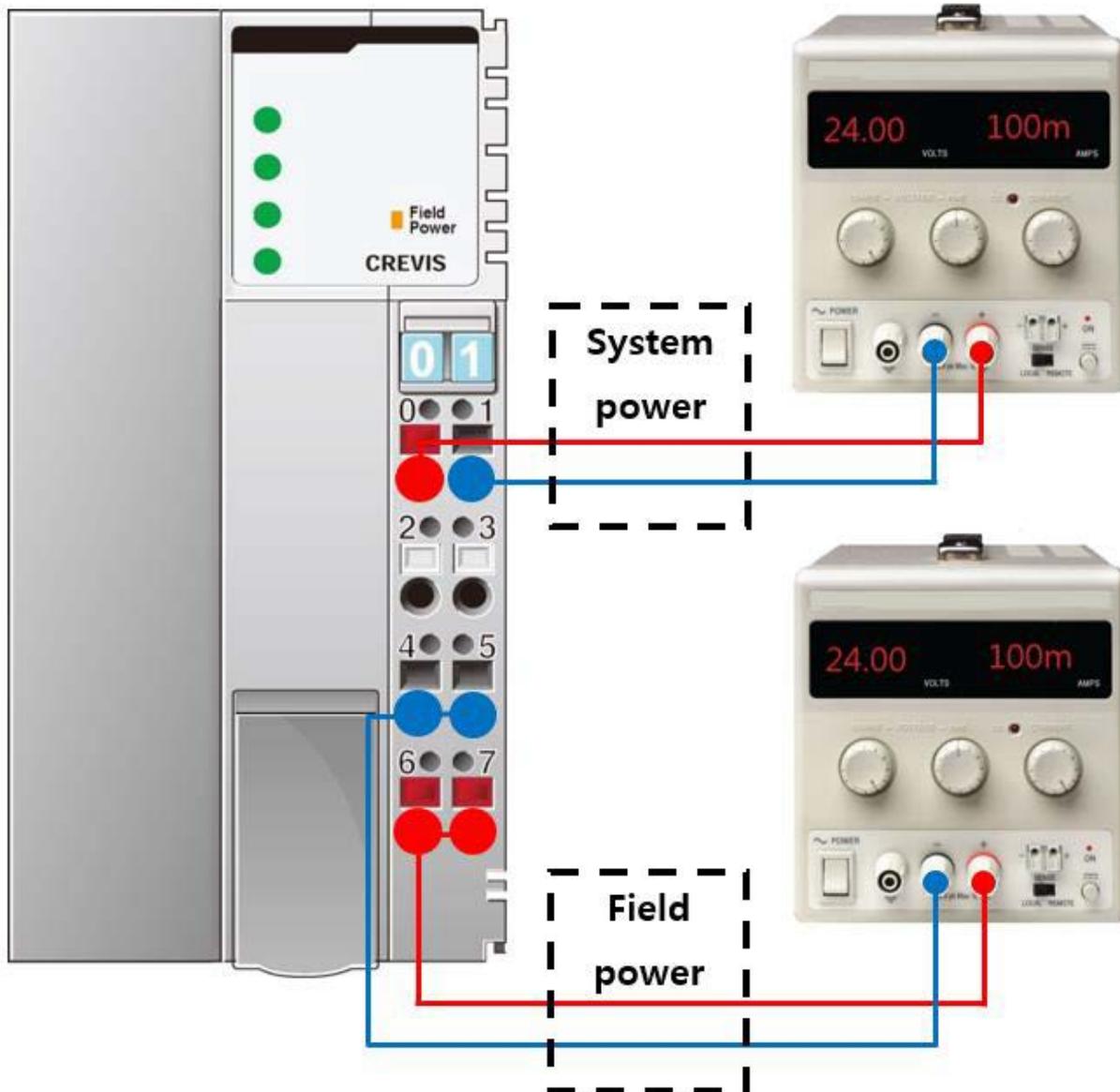
4.3. RTB (Съёмный клеммный блок)



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.

4.4. Как правильно подключить питание адаптера

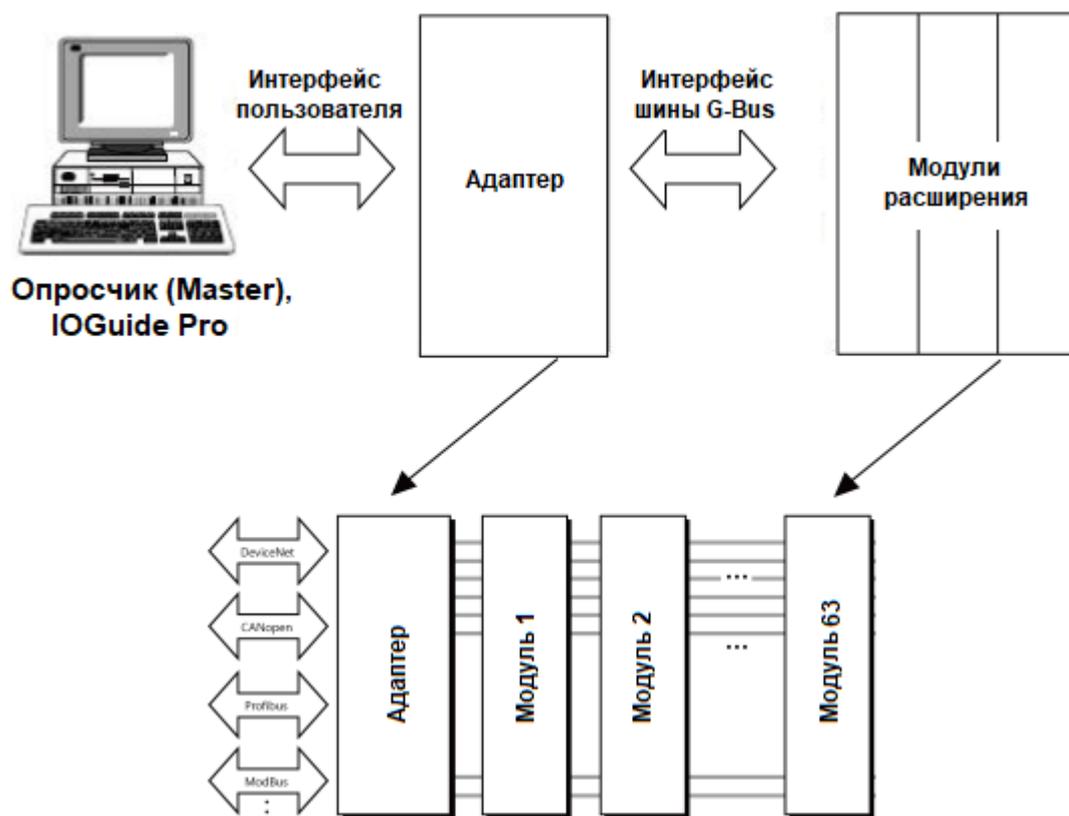


Существует 4 правила подключения питания к модулю адаптера:

- 1) Перед подключением проводников проверьте схему подключения (см. пункт 2.1.1);
- 2) Необходимо заранее рассчитать потребляемую мощность корзины адаптера для того, чтобы убедиться, что у данной корзины будет необходимый запас по мощности;
- 3) Уровень напряжения и для системного питания, и для полевого питания одинаковый – 24 В (DC);
- 4) Системное питание и полевое питание должно быть подключено от **разных** источников питания (см. рисунок выше). В противном случае система может быть подвержена влиянию помех

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):



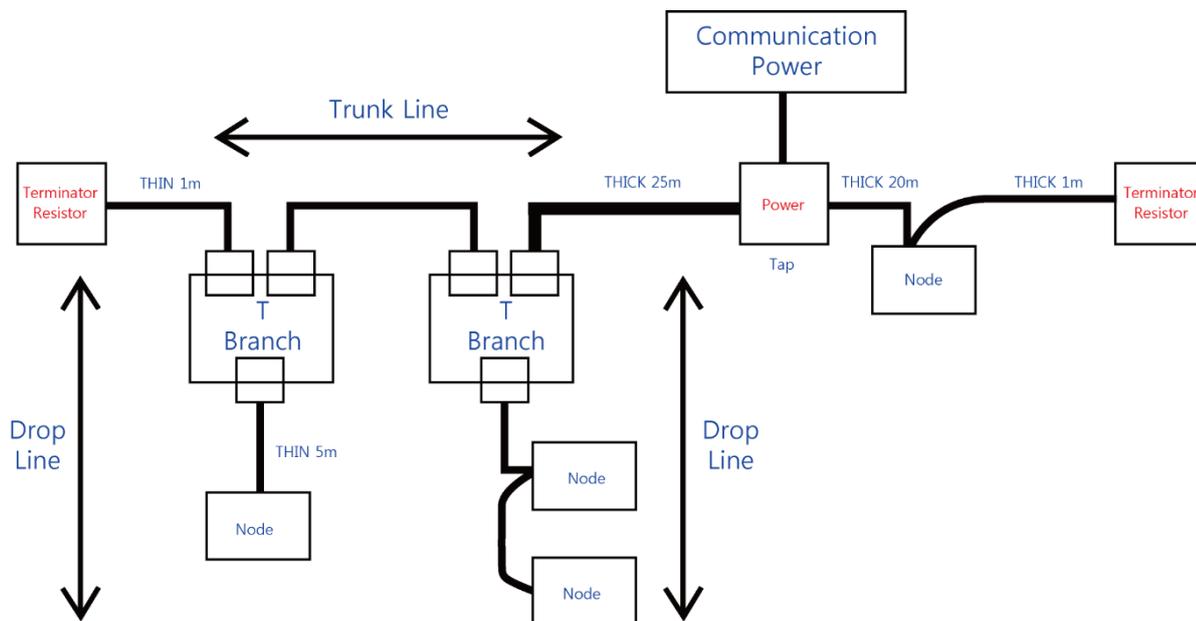
№	Описание
P1	Системное питание (VCC)
P2	Системное питание (GND)
P3	GBUS TX +
P4	GBUS TX -
P5	GBUS RX +
P6	GBUS RX -
P7	Полевое питание (GND)
P8	Полевое питание (VCC)

DANGER



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

5.3. Структура сети DeviceNet

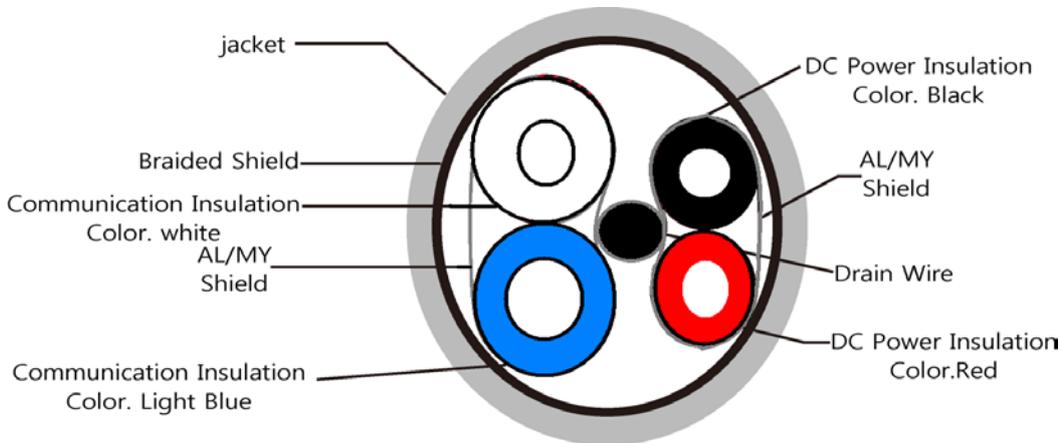


Основными компонентами структуры сети DeviceNet являются:

Компонент	Описание
Узел (Node)	Ведомое устройство сети DeviceNet
Магистраль (Trunk / Drop Line)	В сети DeviceNet различают два вида магистрали: Trunk Line – линия связи между устройствами DeviceNet, по краям которой устанавливаются оконечные резисторы, и Drop Line – линия связи, которая является ответвлением от Trunk Line
Оконечный резистор (Terminator Resistor)	Устанавливается на обоих концах магистрали для уменьшения отражённой волны
Питание линии связи (Communication Power)	В сети DeviceNet необходимо подавать питание линии связи на каждый узел через кабель DeviceNet
Режим передачи данных	В сети DeviceNet различают два режима: Т-образное ответвление (T-branch) – использование ответвлений от основной линии связи, Многоточечный (Multi-drop) – режим, при котором Trunk Line и Drop Line напрямую связываются с узлом

5.4. Линия связи DeviceNet

5.4.1. Характеристики кабеля DeviceNet



Кабель DeviceNet имеет следующий набор характеристик:

Характеристика	Толстый (Thick) кабель	Тонкий (Thin) кабель
Кабель для обмена данными		
Размер пары проводников	#18 Медь: не менее 19 жил (лужение по отдельности)	#24 Медь: не менее 19 жил (лужение по отдельности)
Диаметр изоляции	0.15 дм	0.077 дм
Цвета	Светло-синий и Белый	Светло-синий и Белый
Скрутка витой пары (фут)	3	5
Сопротивление	120 Ом ± 10% (при 1 МГц)	
Кабель питания линии связи		
Размер пары проводников	#15 Медь: не менее 19 жил (лужение по отдельности)	#22 Медь: не менее 19 жил (лужение по отдельности)
Диаметр изоляции	0.098 дм	0.055 дм
Цвета	Красный и Чёрный	Красный и Чёрный
Прочее		
Экран вокруг пары (AL/MY Shield)	1 мм AL / 1 мм MY Стороной AL наружу с укороченной сгибом (натягивается)	1 мм AL / 1 мм MY Стороной AL наружу с укороченной сгибом (натягивается)
Провод заземления (Drain Wire)	#18 Медь: не менее 19 жил	#22 Медь: не менее 19 жил
Округлость	Дельта радиуса должна быть в пределах 15% от 0,5 D	
Сертификация	NEC (UL), Тип CL2	
Маркировка кабеля	Наименование производителя, номер части (part#) и прочее	

Максимальная длина кабеля:

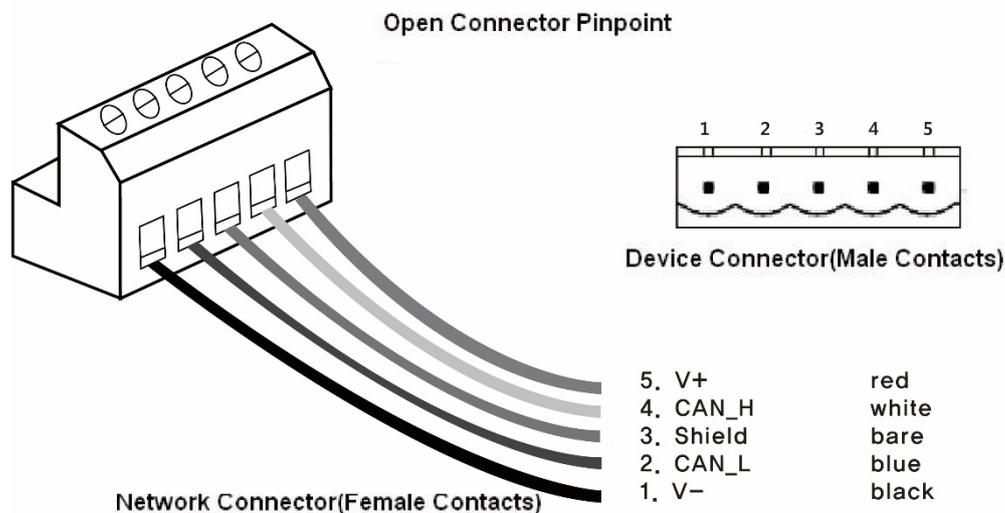
Для толстого (Thick) кабеля:

Скорость передачи	Максимальная длина магистрали Truck Line	Параметр обмена магистрали Truck Line (Truck Exchange)	Максимальная общая длина всех магистралей Drop Line	Максимальное расстояние от узла до магистрали Trunk Line
125 Кб/сек	500 м	1.0	156 м	6 м
250 Кб/сек	250 м	1.0	76 м	6 м
500 Кб/сек	100 м	1.0	38 м	6 м

Для тонкого (Thin) кабеля:

Скорость передачи	Максимальная длина магистрали Truck Line	Параметр обмена магистрали Truck Line (Truck Exchange)	Максимальная общая длина всех магистралей Drop Line	Максимальное расстояние от узла до магистрали Trunk Line
125 Кб/сек	100 м	5.0	156 м	6 м
250 Кб/сек	100 м	2.5	76 м	6 м
500 Кб/сек	100 м	1.0	38 м	6 м

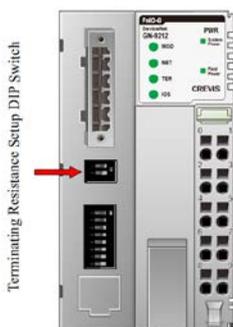
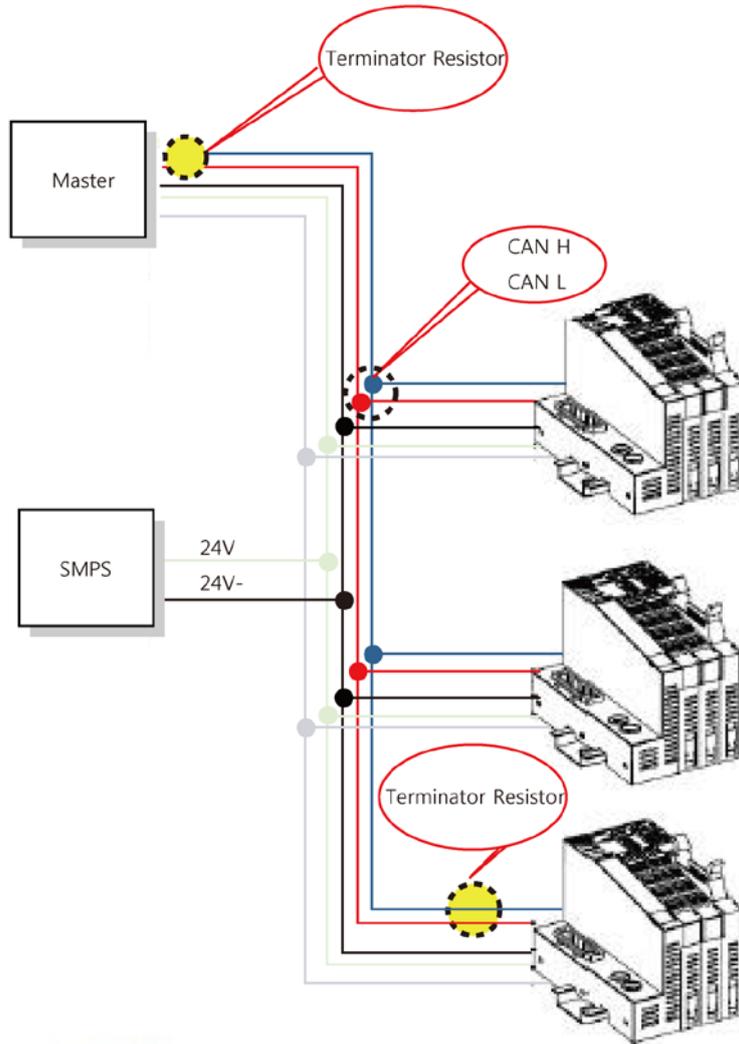
5.4.3. Характеристики 5-контактного коннектора (Open Connector)



5-контактный коннектор модуля GT-5212 имеет следующий набор характеристик:

Характеристики Male коннектора («Штырь», «Папа»)	Значение
Количество контактов	5
Соединительная гайка	Не требуется
Резьба соединительной гайки	Не требуется
Вращение	Не требуется
Распиновка	1: V-, 2: CAN_L, 3: Shield-, 4: CAN_H, 5: V+
Характеристики Female коннектора («Гнездо», «Мама»)	Значение
Количество контактов	5
Соединительная гайка	Не требуется
Резьба соединительной гайки	Не требуется
Вращение	Не требуется
Распиновка	1: V-, 2: CAN_L, 3: Shield-, 4: CAN_H, 5: V+
Физические характеристики	Значение
Требования к покрытию контактов	Минимум 30 мкдм золота и 50 мкдм никеля ИЛИ минимум 5 мкдм золота и 20 мкдм никеля. Всё золото должно быть 24 карат.
Срок службы контактов	1000 подключений / извлечений кабеля
Рабочее напряжение	Не менее 25 В
Максимальный допустимый ток	8 А

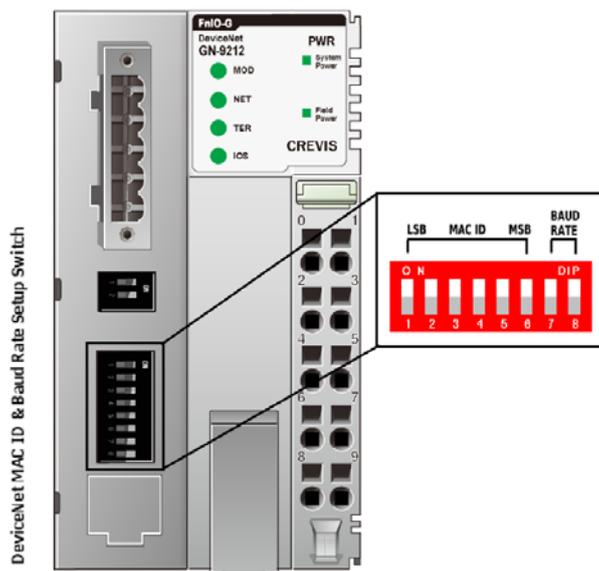
5.4.4. Использование оконечного резистора (Terminator Resistor)



Переключатель использования оконечного резистора	№1	№2
Используется	ВКЛ (ON)	ВКЛ (ON)
Не используется	ВЫКЛ (OFF)	ВЫКЛ (OFF)

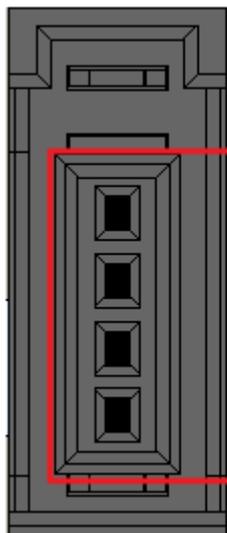
5.5. Установка сетевых параметров адаптера

Сетевые параметры адаптера (DeviceNet MAC ID и скорость передачи данных) устанавливаются с помощью DIP переключателей на корпусе модуля. Состояние ON (вправо) означает «включено», OFF (влево) – «выключено».



MAC ID	1	2	3	4	5	6	Скорость передачи	7	8
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	125 Кб/сек	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	250 Кб/сек	ON	OFF
~							500 Кб/сек	OFF	ON
63	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Авто	ON	ON

5.6. Распиновка последовательного порта (RS-232)



Pin #1

Pin #2

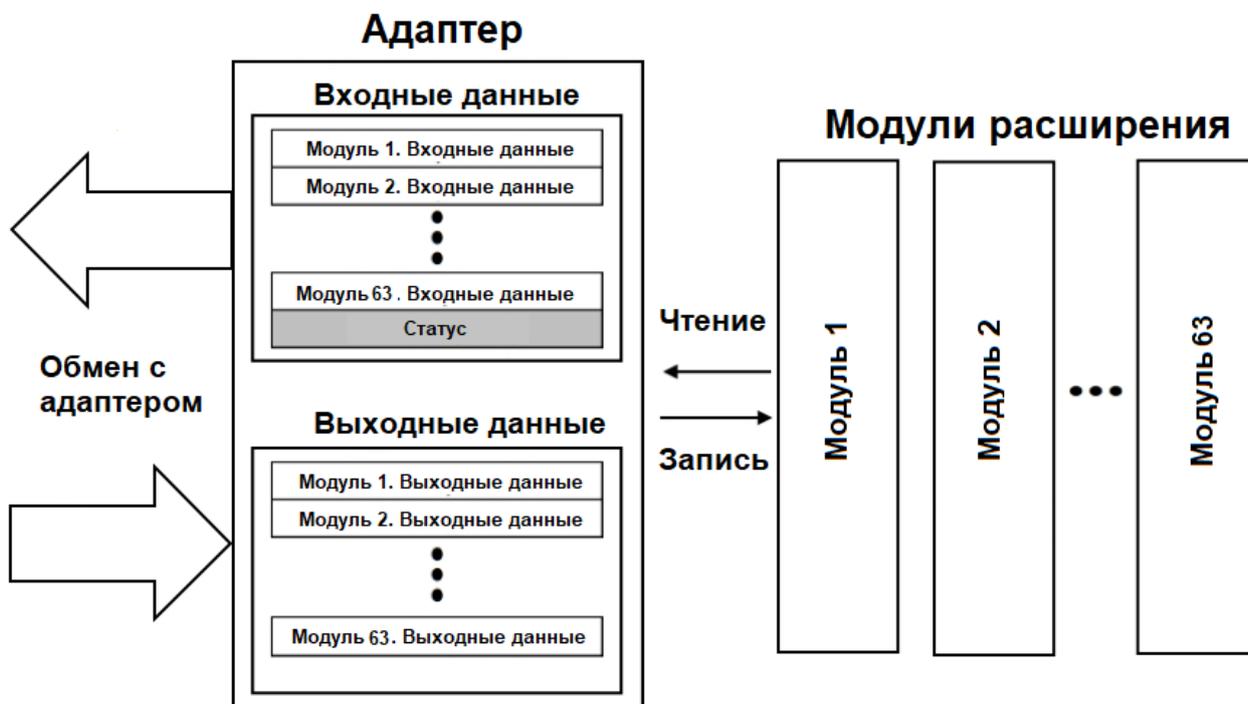
Pin #3

Pin #4

Контакт	Сигнал
1	-
2	TxD
3	RxD
4	GND

5.7. 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 также автоматически присваивается Modbus регистрам в соответствии со следующими таблицами.

Стартовый Modbus адрес	Доступ	Описание	Modbus функция
0x0000 (0) ~	Чтение	Входные данные модулей расширения	3,4,23
0x0800 (2048) ~	Чтение / Запись	Выходные данные модулей расширения	3,16,23
0x1000 (4096) ~	Чтение	Идентификационные данные адаптера	3,4,23
0x1020 (4128) ~	Чтение / Запись	Настройки и состояние сторожевого таймера адаптера, время полного цикла обмена с модулями расширения	3,4,6,16,23
0x1040 (4160) ~	Чтение / Запись	Настройки TCP/IP и статус сетевых соединений адаптера	3,4,6,16,23
0x1100 (4352) ~	Чтение / Запись	Modbus регистры с настройками адаптера и состоянием обмена с модулями расширения	3,4,6,16,23

0x2000 (8192) ~	Чтение / Запись	Modbus регистры с информацией и настройками модулей расширения	3,4,6,16,23
Стартовый Modbus адрес	Доступ	Описание	Modbus функция
0x0000 (0) ~	Чтение	Входные данные модулей расширения (в битовом формате). Размер данной области памяти равен размеру соответствующей области из предыдущей таблицы, умноженному на 16.	2
0x1000 (4096) ~	Чтение / Запись	Выходные данные модулей расширения (в битовом формате). Размер данной области памяти равен размеру соответствующей области из предыдущей таблицы, умноженному на 16.	1, 5, 15

6. Описание реализации протокола Modbus

6.1. 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.

6.2. 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)

6.3. 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».

6.3.1. Идентификационные данные адаптера (0x1000, 4096)

Modbus адрес	Доступ	Объём данных	Описание
0x1000 (4096)	Чтение	1 регистр	Идентификатор производителя = 0x02E5 (741), Crevis. Co., Ltd.
0x1001 (4097)	Чтение	1 регистр	Тип устройства = 0x000C (Сетевой адаптер)
0x1002 (4098)	Чтение	1 регистр	Код продукта = 0x9020
0x1003 (4099)	Чтение	1 регистр	Версия СПО, например, 0x0101 – это версия 1.01
0x1004 (4100)	Чтение	2 регистра	Уникальный серийный номер продукта
0x1005 (4101)	Чтение	Строка, до 34 байт	Строковое описание продукта (ASCII код) "GN-9212_DeviceNet ,G-Series"
0x1006 (4102)	Чтение	1 регистр	Контрольная сумма EEPROM
0x1010 (4112)	Чтение	2 регистра	Дата релиза СПО
0x1013 (4115)	Чтение	1 регистр	Код СПО (0x9212)
0x101E (4126)	Чтение	7 регистров - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 2 регистра	Составной идентификатор: * режим Modbus RTU 0x1100 (4352), Modbus адрес RS-232 (1, фикс.) 0x1000 (4096), Идентификатор производителя 0x1001 (4097), Тип устройства 0x1002 (4098), Код продукта 0x1003 (4099), Версия СПО 0x1004 (4100), Серийный номер продукта

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

Modbus адрес	Доступ	Объем данных	Описание												
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	Объем регистров входных данных												
0x1105 (4357)	Чтение	1 регистр	Объем 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	Объем регистров входных данных в битовом формате												
0x1109 (4361)	Чтение	1 регистр	Объем регистров выходных данных в битовом формате												
0x110A (4362)	Чтение	1 регистр	Время обновления данных модулей расширения (в 1 мкс)												
0x110B (4364)	Чтение	1 регистр	Состояние полевого питания												
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 GN-9212, то 0x9212), второй – идентификатор следующего модуля расширения (например, если GT-3714, то 3714)												
0x1110 (4368)	Чтение	1 регистр	Количество модулей расширения												
0x1113 (4371)	Чтение	до 33 регистров	Идентификаторы модулей корзины. Первый регистр – идентификатор адаптера (если GN-9212, то 0x9212), второй – идентификатор следующего модуля расширения (например, если GT-3714, то 3714)												
0x1119 (4377)	Чтение	1 регистр	<p>Старший байт: статус Modbus, младший байт: внутренний статус (шины G-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>0x00 (0): OPERATING</td> </tr> <tr> <td>0x01 (1): Ошибка DIP-переключателя</td> <td>0x01 (1): Ошибка связи</td> </tr> <tr> <td>0x40 (64): Ошибка CRC</td> <td>0x02 (2): Ошибка соединения</td> </tr> <tr> <td>0x80 (128): Ошибка сторожевого таймера</td> <td>0x03 (3): Ошибка конфигурации</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0x04 (4): Нет модулей расширения</td> </tr> </tbody> </table>	Статус Modbus	Внутренний статус	0x00 (0): Нет ошибок	0x00 (0): OPERATING	0x01 (1): Ошибка DIP-переключателя	0x01 (1): Ошибка связи	0x40 (64): Ошибка CRC	0x02 (2): Ошибка соединения	0x80 (128): Ошибка сторожевого таймера	0x03 (3): Ошибка конфигурации		0x04 (4): Нет модулей расширения
Статус Modbus	Внутренний статус														
0x00 (0): Нет ошибок	0x00 (0): OPERATING														
0x01 (1): Ошибка DIP-переключателя	0x01 (1): Ошибка связи														
0x40 (64): Ошибка CRC	0x02 (2): Ошибка соединения														
0x80 (128): Ошибка сторожевого таймера	0x03 (3): Ошибка конфигурации														
	0x04 (4): Нет модулей расширения														

				0x05 (5): Неверное значение атрибута 0x06 (6): Превышен максимальный объём данных 0x07 (7): ошибка кода производителя 0x08 (8): ошибка типа модуля расширения 0x09 (9): ошибка CRC 0x80 (128): нет полевого питания
0x111D (4381)	Чтение	1 регистр	Версия СПО адаптера	

6.3.3. 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

7. Описание реализации протокола DeviceNet

7.1. Протокол DeviceNet

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

<https://ru.wikipedia.org/wiki/DeviceNet> – общее описание протокола;

<http://www.odva.org> – официальный сайт ассоциации ODVA.

7.2. Поддерживаемые объекты

Объект	Тип	Количество экземпляров	Код класса
Identity	Стандартный	1	0x01
Message Router	Стандартный	1	0x02
DeviceNet	Стандартный	1	0x03
Assembly	Стандартный	2	0x04
Connection	Стандартный	4	0x05
Acknowledge Handler	Стандартный	1	0x2B
G-Bus Manager	Определяемый производителем	1	0x70
Expansion Slot	Определяемый производителем	1 - 63	0x71

Данные объекты имеют следующее поведение и интерфейс:

Объект	Поведение	Интерфейс
Identity	Идентификация и перезапуск устройства	Message Router
DeviceNet	Настройка атрибутов порта	Message Router
Assembly	Определяет формат данных модулей расширения и объединяет их конфигурационные данные	I/O Connection or Message Router
Connection	Содержит данные о количестве входных и выходных логических портов устройства	Message Router
Acknowledge Handler	Управление получением сообщений подтверждения	Message Router
G-Bus Manager	Управление шиной G-Bus	Message Router
Expansion Slot	Управление модулями расширения	Message Router

7.2.1. Стандартные объекты DeviceNet

Стандартные объекты полностью соответствуют официальной спецификации DeviceNet. В соответствующей спецификации можно ознакомиться с их функциями (Services), атрибутами класса и атрибутами экземпляра.

7.2.2. Объект G-Bus Manager

Данный объект поддерживает функции Get_Attribute_Single (Получить единичный атрибут, код функции 0x0E) и Set_Attribute_Single (Установить единичный атрибут, код функции 0x10). Экземпляр объекта G-Bus Manager имеет следующий набор атрибутов (Instance Attributes):

ID экземпляра	ID атрибута	Доступ	Атрибут	Тип данных	Значение
1	1	Get	Количество модулей расширения	USINT	(включая неактивные модули расширения)
	4	Get	ID модулей расширения	ARRAY OF 128 BYTE	(например, если в 1 слоте установлен модуль GT-3714, то в 1-2 байте будет 0x3714)
	10	Get	Статус шины G-Bus	USINT	3: Запущена 4: Остановлена 5: Ошибка 7: Ошибка CRC
	11	Get	Объём входных (Produced) байт данных	UINT	
	12	Get	Объём выходных байт (Consumed) данных	UINT	
	113	Get	Код ошибки	DWORD	0й байт: Счётчик ошибок шины G-Bus 1й байт: Код ошибки шины G-Bus 2й байт: Порядковый номер модуля с ошибкой 3й байт: Статус адаптера
	150	Get	Версия СПО	USINT	

7.2.3. Объект Expansion Slot

Данный объект поддерживает функции Get_Attribute_Single (Получить единичный атрибут, код функции 0x0E) и Set_Attribute_Single (Установить единичный атрибут, код функции 0x10). Экземпляр объекта Expansion Slot имеет следующий набор атрибутов (Instance Attributes):

ID экземпляра	ID атрибута	Доступ	Атрибут	Тип данных	Значение
1-63 (Номер слота с модулем)	1	Get	ID модуля расширения	USINT	
	3	Get	Сдвиг входных данных	STRUCTURE OF USINT USINT	Сдвиг байтов в области входных данных (если объём входных данных равен 0, то вернёт значение Empty)
	4	Get	Сдвиг выходных данных	STRUCTURE OF USINT USINT	Сдвиг байтов в области выходных данных (если объём выходных данных равен 0, то вернёт значение Empty)
	5	Get	Входные данные	ARRAY OF BYTE	Размер входных данных определяется в атрибуте 2 (если объём входных данных равен 0, то вернёт значение Empty)
	6	Get/Set	Выходные данные	ARRAY OF BYTE	Размер выходных данных определяется в атрибуте 2 (если объём выходных данных равен 0, то вернёт значение Empty)
	8	Get	Объём таблицы параметров модуля	USINT	
	9	Get/Set	Значения таблицы параметров модуля	N BYTE	
	100	Get	Код продукта	4 BYTE	
	102	Get	Версия прошивки	STRUCTURE OF USINT USINT	

* После перезагрузки адаптера у данных атрибутов устанавливается новое значение. Если при этом изменилось расположение модулей расширения, то будут установлены значения по умолчанию.

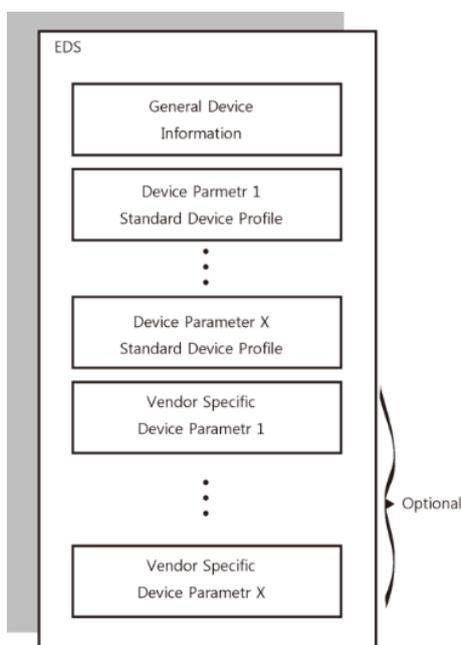
7.3. Настройка формата данных модулей расширения

Настройка формата данных модулей расширения может быть изменена с помощью специализированного программного обеспечения - конфигуратора DeviceNet, путём изменения значений атрибутов объекта G-Bus Manager в данном ПО.

7.4. Настройка EDS

Список данных устройства (EDS, Electronic Data Sheet) предоставляет информацию, необходимую для доступа и изменения конфигурации устройства.

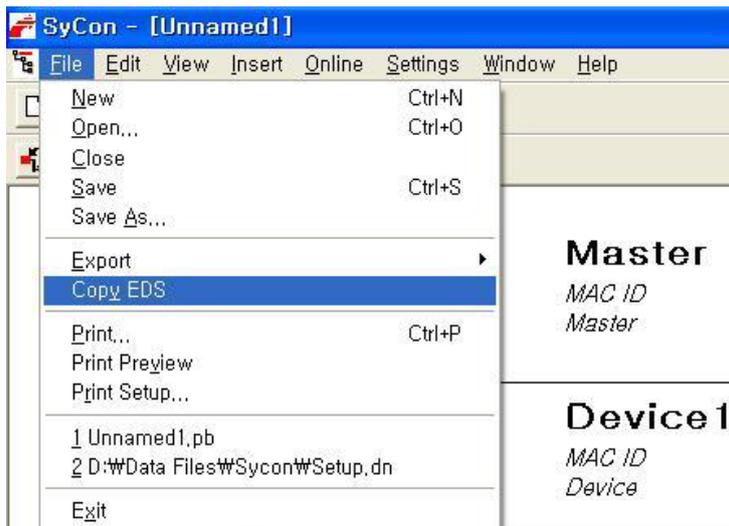
EDS - это внешний файл, содержащий информацию о настраиваемых атрибутах для устройства, включая адреса объектов каждого параметра. Объекты приложения в устройстве представляют собой адреса назначения для их конфигурации. Эти адреса закодированы в EDS.



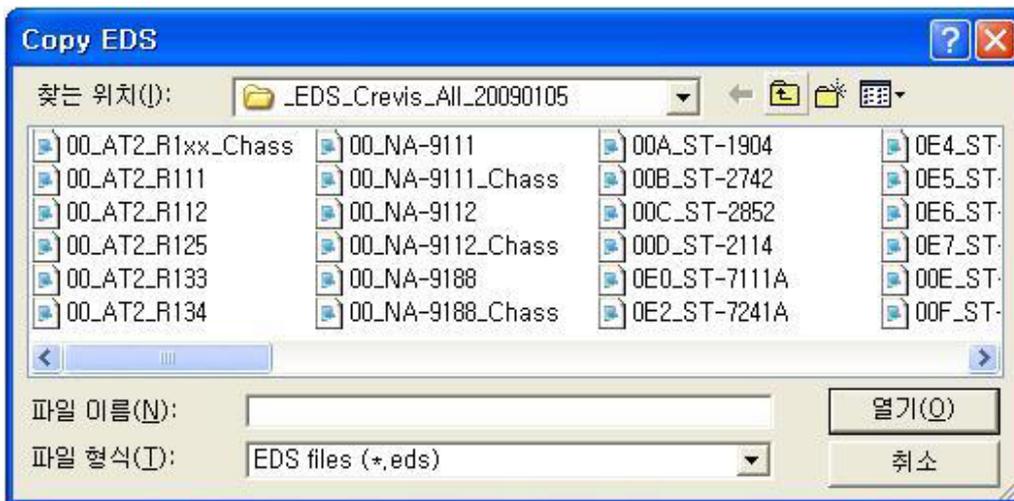
Когда запускается сбор данных конфигурации, он автоматически извлекает все EDS файлы, хранящиеся в каталоге EDS. Имена устройств помещаются во внутренний список.

Во время настройки данные, относящиеся к конкретному устройству, извлекаются непосредственно из этих EDS файлов.

Если устройство DeviceNet не отображается в списке выбора, соответствующий файл EDS можно скопировать в каталог EDS с помощью File> Copy EDS.



После выбора EDS файла для адаптеров CREVIS (например, NA-9211 и NA-9211_Chass) нажмите кнопку «Открыть». (Необходимо добавлять EDS файл шасси, потому что адаптер CREVIS - это продукт, к которому можно добавить модуль расширения).



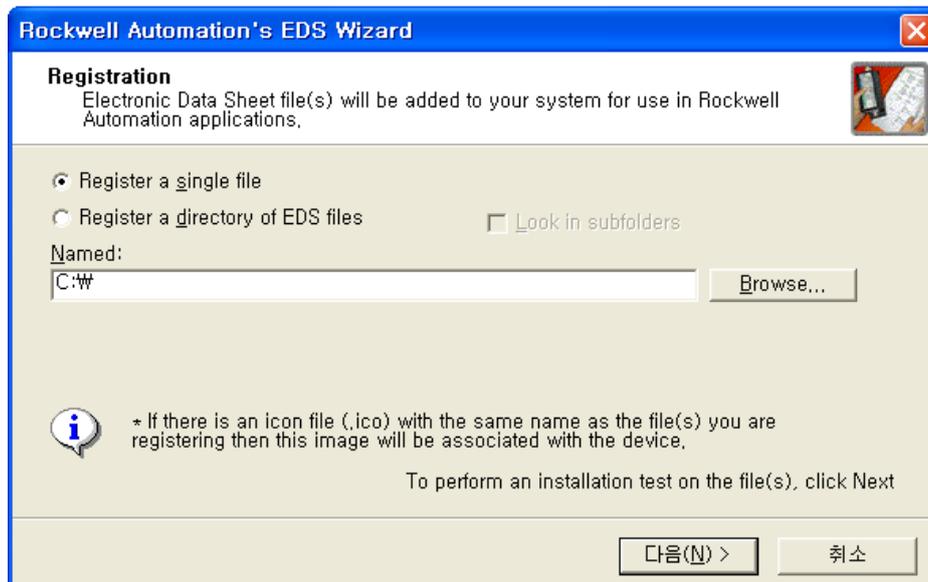
Далее программа запросит подтверждение импорта выбранных файлов.



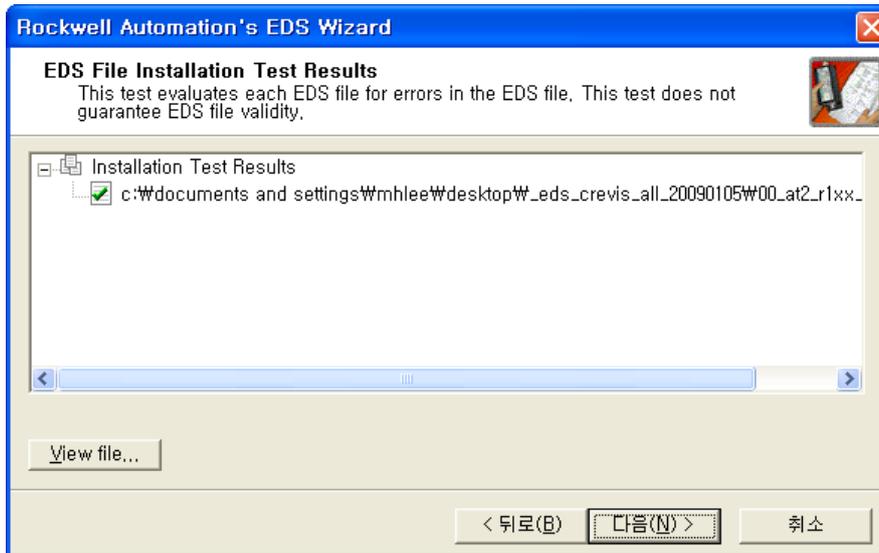
В примере ниже показан алгоритм добавления EDS файлов в программе RSLinx
 - Нажать на кнопку «Add» - вызвать мастер для добавления EDS файлов.



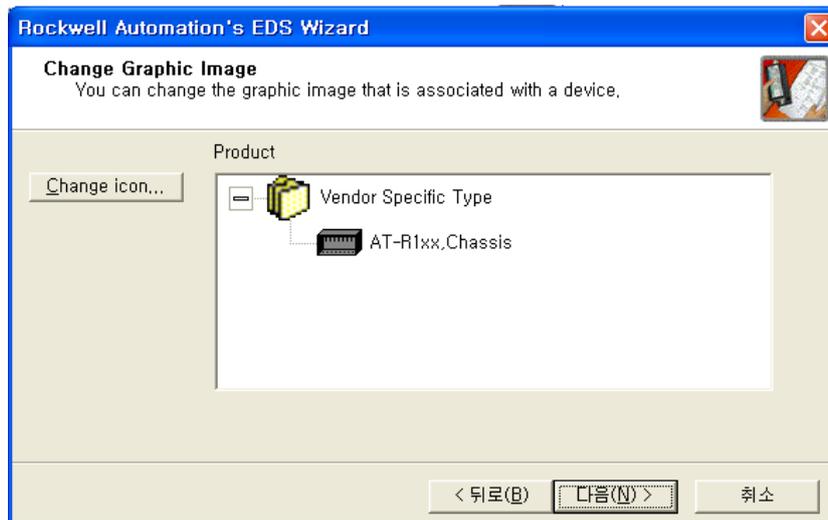
Далее предлагается выбрать один из вариантов добавления: «Register a single file» - добавить один EDS файл, «Register a directory of EDS files» - добавить все EDS файлы из выбранной директории, выбрать путь до EDS файла или директорию и нажать кнопку «Next».



При отсутствии ошибок программа отобразит список добавляемых EDS файлов.



Далее программа отобразит устройства, для которых были добавлены EDS файлы.



После этого программа отобразит окно об успешном окончании добавления EDS файлов.

8. Обнаружение и устранение неисправностей

Статус индикаторов	Причина	Действие
Все индикаторы выключены	Нет питания	Проверьте кабель питания
Индикатор MOD горит красным	Критическая ошибка СПО	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор NET не горит	Ошибка соединения с мастером	Проверьте состояние питания мастера и линию связи
Индикатор NET мигает зелёным	Ошибка обмена данными с мастером	Проверьте статус адаптера в программном обеспечении для мастера
Индикатор NET горит красным	Разрыв соединения	- Проверьте шинный кабель на предмет соединения с мастером - Проверить адреса устройств в сети DeviceNet на предмет дублирования
Индикатор I/O не горит	- Корзина не содержит модулей расширения; - Ошибка идентификации модулей расширения.	Проверьте состояние соединения на модуле адаптера и на модулях расширения
Индикатор I/O мигает красным	Ошибка конфигурации скорости передачи данных	- Проверьте коммуникационный кабель (связь с Опросчиком, Master); - Проверьте состояние Опросчика (Master).
	Ошибка инициализации модулей расширения	- Используйте количество модулей, не превышающее максимального количества (см. технические характеристики модуля); - Общий объем данных не должен превышать максимальный размер (см. технические характеристики модуля);
Индикатор I/O горит красным	Ошибка обмена данными с модулями расширения	Проверьте состояние соединения на модуле адаптера и на модулях расширения