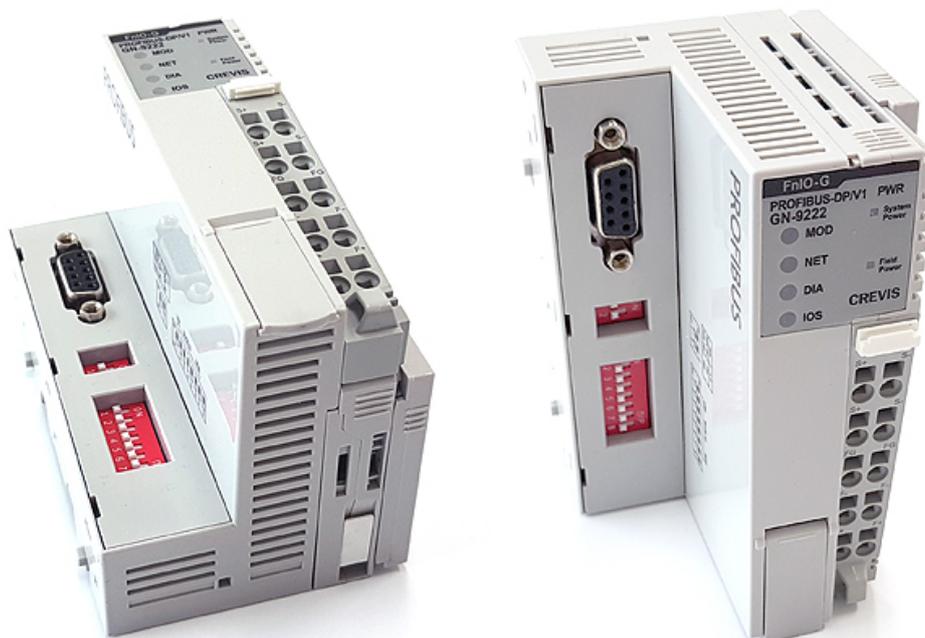


Сетевой адаптер PROFIBUS

GN-9222

Руководство пользователя



ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА				
ВЕР	СТРАНИЦА	ПРИМЕЧАНИЕ	ДАТА	РЕДАКТОР
1.00	Создание документа		30.07.18	JY,Hyun
1.01		Обновлена информация в общей спецификации	10.05.20	JY,Hyun
1.01R		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-9222	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-9222	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. Распиновка коннектора DB-9	19
5.4. Установка PROFIBUS адреса устройства	19
5.5. Распиновка последовательного порта (RS-232)	20
5.6. Таблица отображения	21
6. Описание реализации протокола PROFIBUS	22
6.1. Электрический интерфейс PROFIBUS	22
6.2. Оконечное сопротивление в сети PROFIBUS	23
6.3. Выбор типа кабеля для передачи данных PROFIBUS	24
6.4. Пример интеграции адаптера CREVIS в Siemens SIMATIC Manager	25
6.5. Характеристики PROFIBUS IO GN-9222	30
6.5.1. Информация об устройстве	30
6.5.2. Параметры команд адаптера, как главного устройства класса 1 (MSAC1)	30

6.6. Диагностика	33
7. Описание реализации протокола Modbus.....	34
7.1. Протокол Modbus.....	34
7.2. Поддерживаемые Modbus функции	34
7.3. Карта дополнительных Modbus регистров	35
7.3.1. Идентификационные данные адаптера (0x1000, 4096)	35
7.3.2. Настройки адаптера и состояние модулей расширения (0x1100, 4352)	36
7.3.3. Информация и настройки модулей расширения (0x2000, 8192)	38
8. Обнаружение и устранение неисправностей.....	40

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;

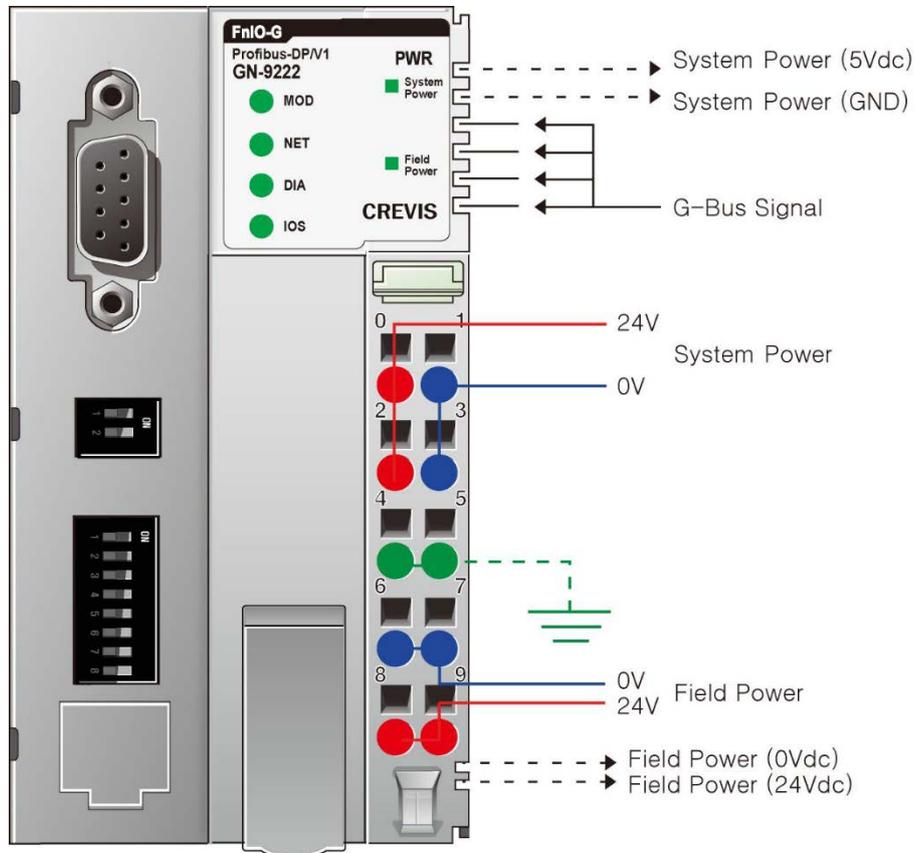
Электромагнитная эмиссия

Reach, RoHS (EU, CHINA)

2. Спецификация

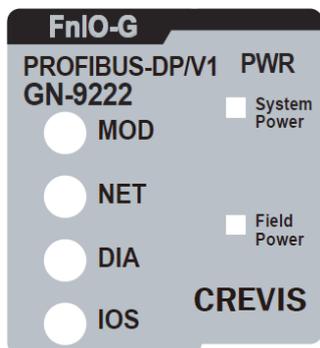
2.1. GN-9222

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
DIA	Статус диагностики	Красный
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»
Устройство в режиме «Онлайн», Нет соединения	Индикатор мигает зелёным	Устройство в режиме «Онлайн», но нет установленных соединений (Нет присвоения к Опросчику (Master))
Устройство в режиме «Онлайн», Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Устройство в режиме «Онлайн» и есть присвоение к Опросчику (Master))
Таймаут соединения	Индикатор мигает красным	Таймаут соединения
Критическая ошибка обмена данными	Индикатор горит красным	Ошибка обмена данными

Индикатор «DIA»

Статус	Индикатор	Описание
Аппаратная ошибка	Индикатор мигает красным	Аппаратная ошибка
Ошибка модулей расширения	Индикатор мигает красным	Ошибка модулей расширения
Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор мигает красным	Ошибка инициализации модулей расширения

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

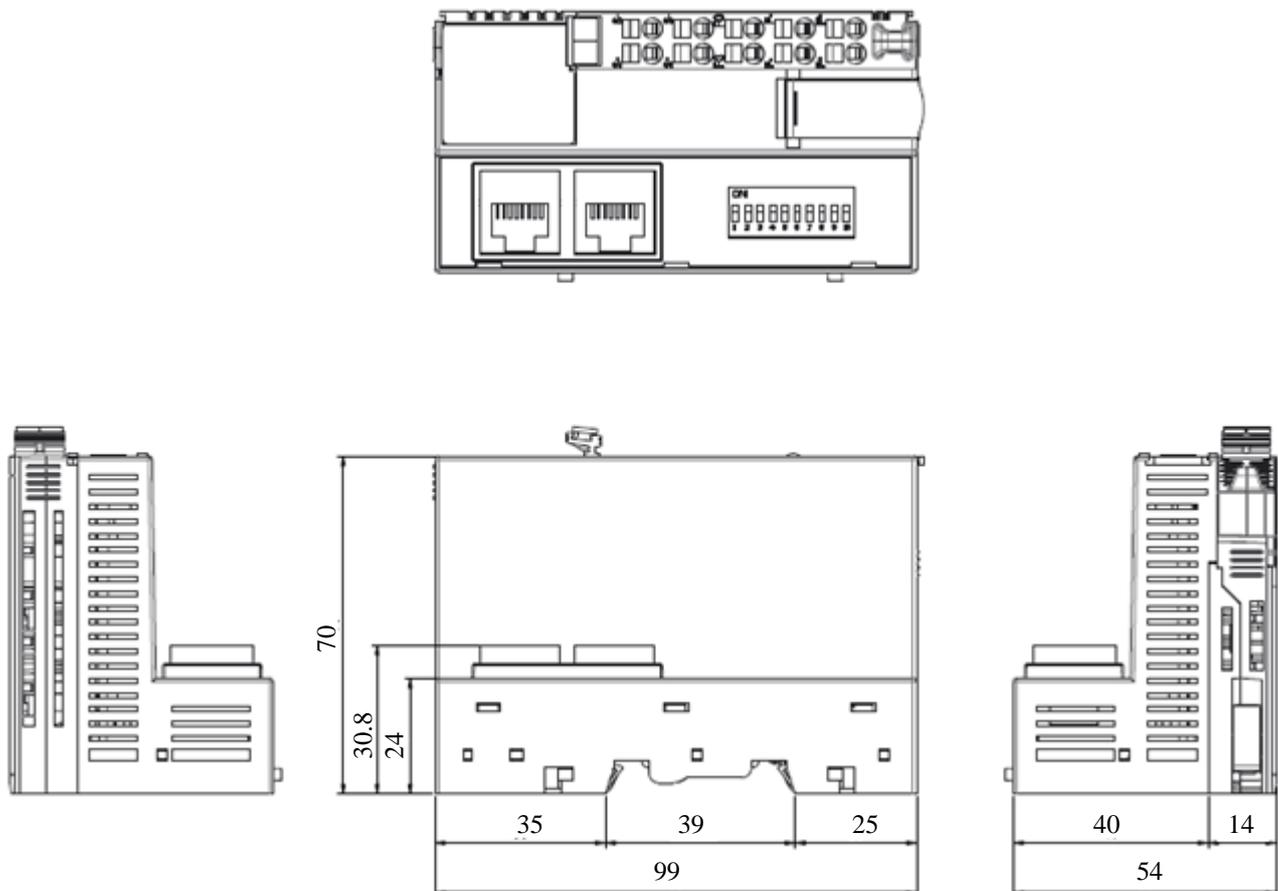
Параметры	Технические характеристики
Характеристики модуля	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 16 ~ 30 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	Номинальное 100 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). Максимум 30 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	163 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
Общая спецификация	
Ударопрочность	IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации	На основании IEC 60068-2-6 DNVGL-CG-0039: класс вибрации B, 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), PROFIBUS
Протокол обмена	PROFIBUS-DP/V1
Резервирование	Не поддерживается
Тип сигнала	Сигнал RS-485
Режим «замораживания» (Freeze Mode)	Поддерживается
Режим синхронизации (Sync Mode)	Поддерживается
Автоматический выбор скорости передачи данных	Поддерживается
Режим «сохранности» (Fail safe Mode)	Поддерживается
Протокол FMS	Не поддерживается
Количество модулей расширения	Максимум 63 модуля
Объём данных модулей расширения (Входные / выходные)	Максимум 244 байт
Количество ведомых устройств	Максимум 125 устройств
Скорость передачи данных	9.6 – 12000 Кб/сек
Коннектор	9-контактный коннектор (DB-9)
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-9222

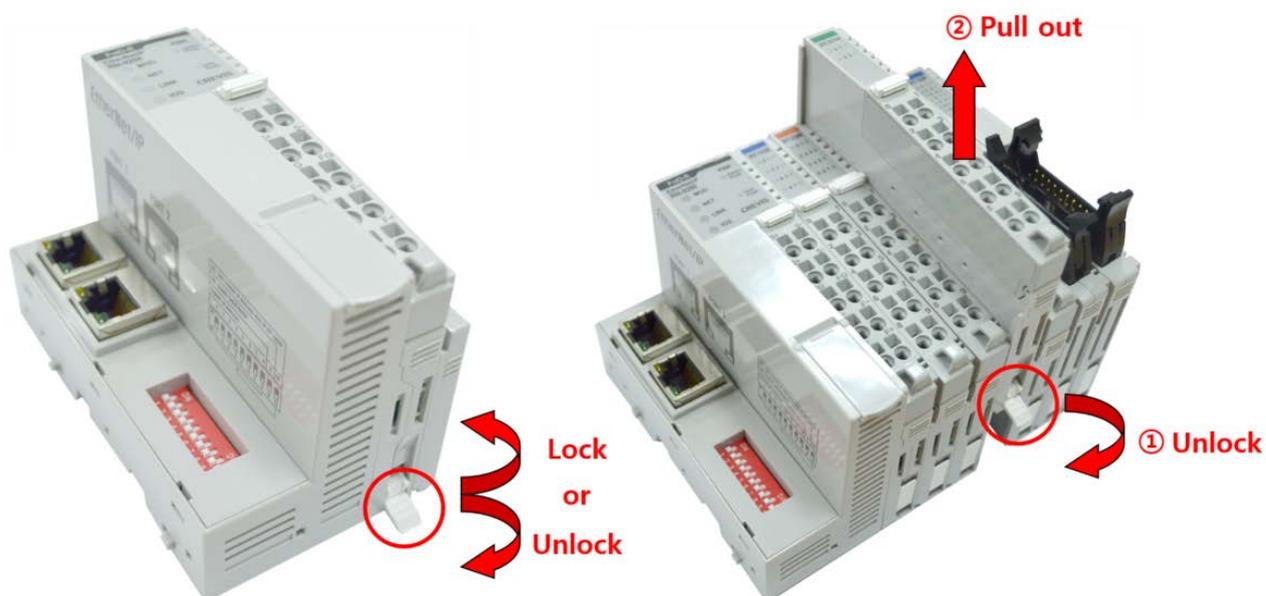


4. Монтаж

4.1. Ширина корзины адаптера

Максимальное количество модулей расширения для GN-9222 – 63 модуля. Таким образом максимальная ширина корзины адаптера составляет 810 мм (54 мм + 63 * 12 мм).

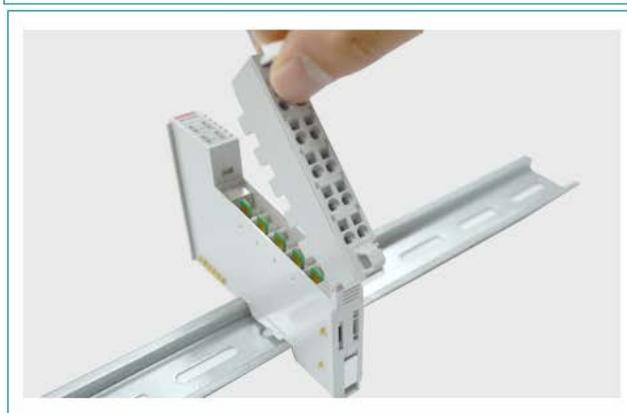
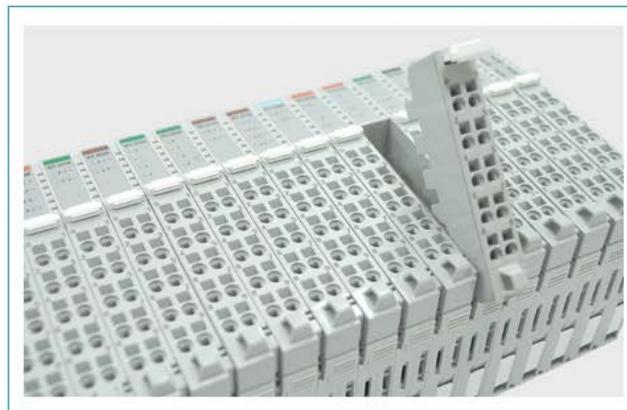
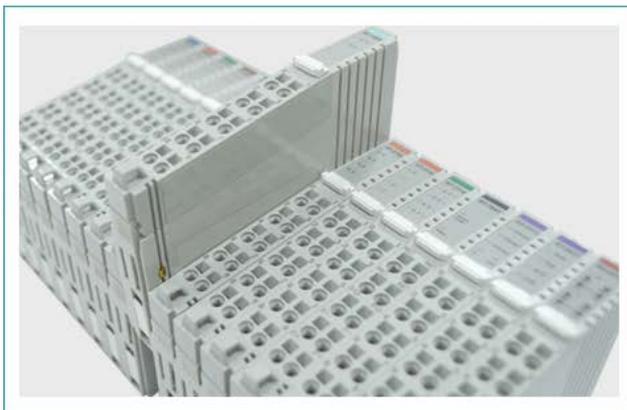
4.2. Монтаж и демонтаж модулей



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).

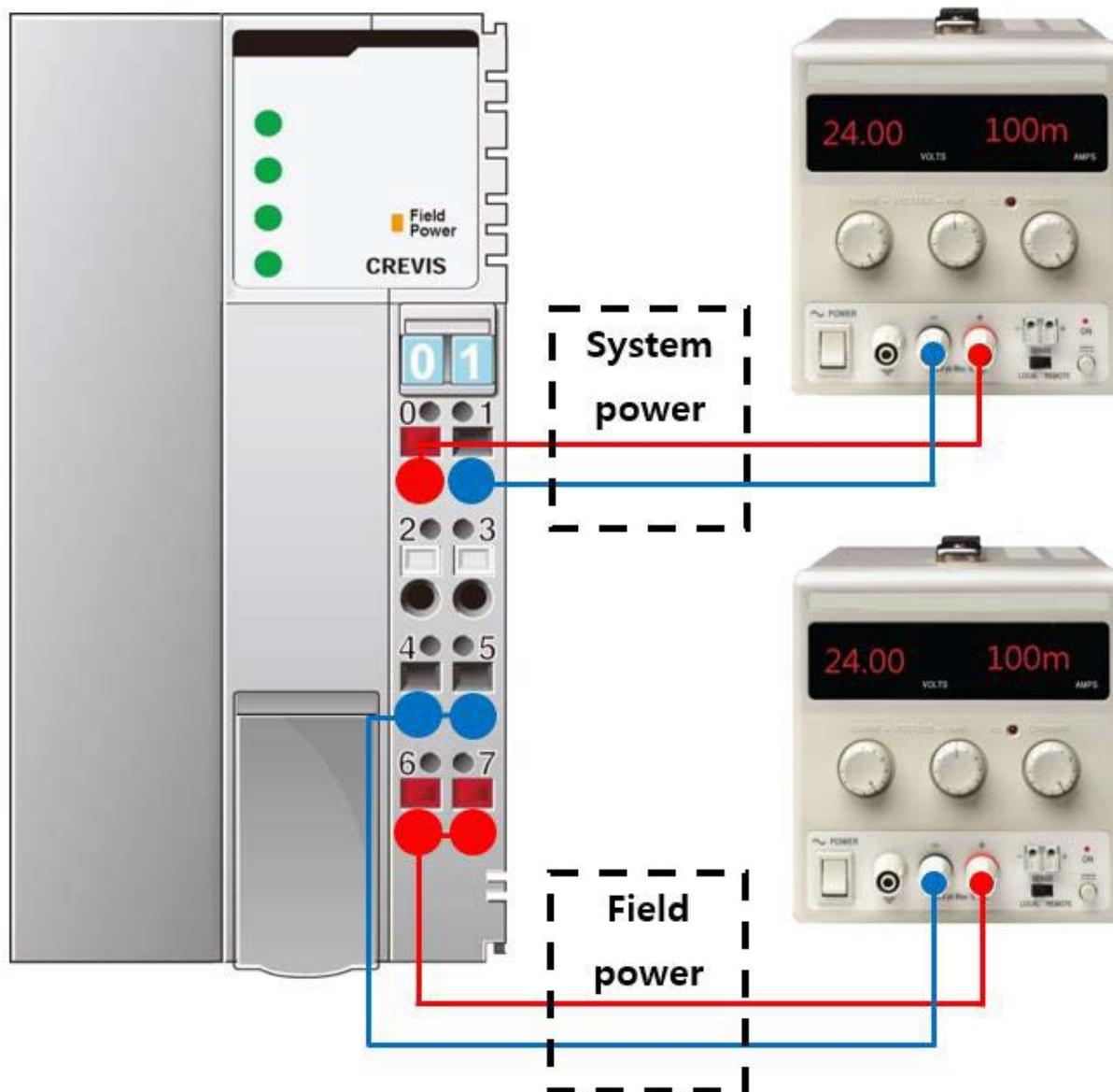
4.3. RTB (Съёмный клеммный блок)



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

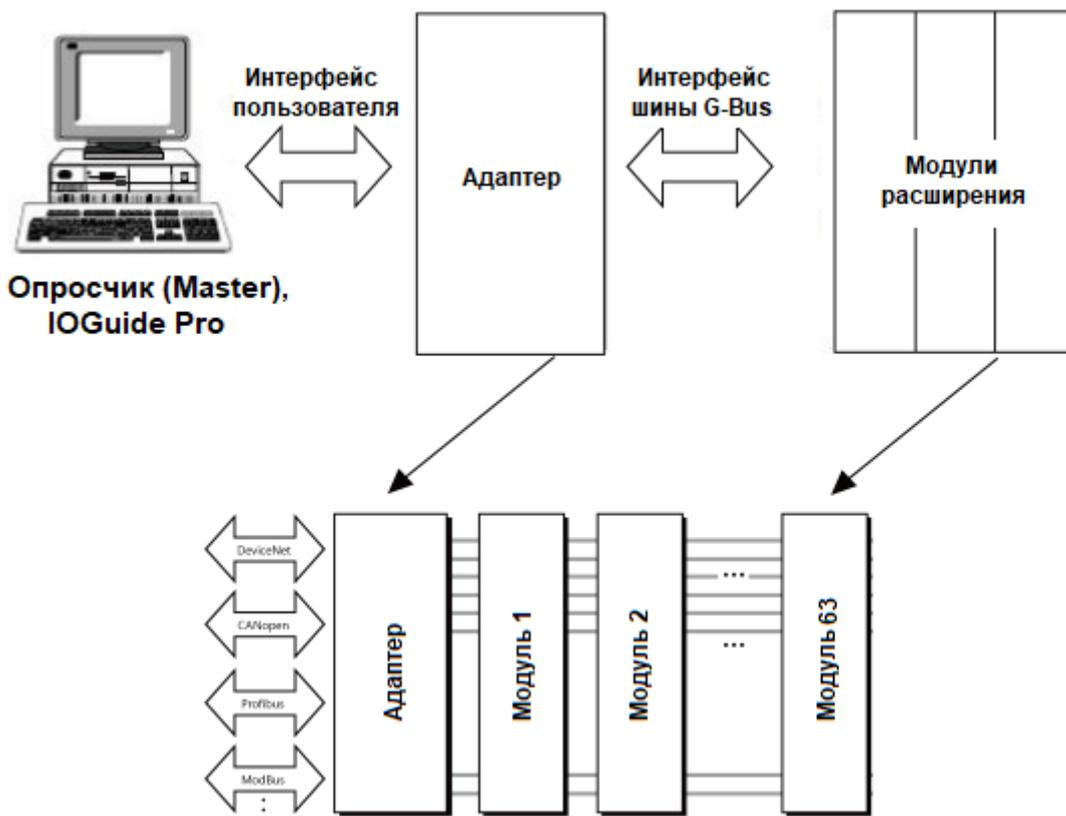


Существует 4 правила подключения питания к модулю адаптера:

- 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

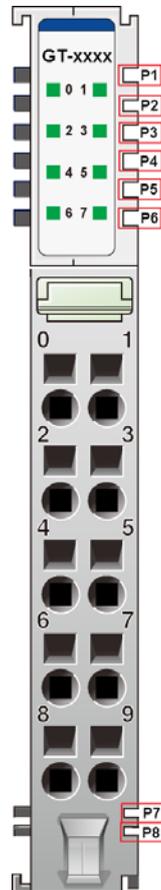
5. Интерфейсы передачи данных

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):



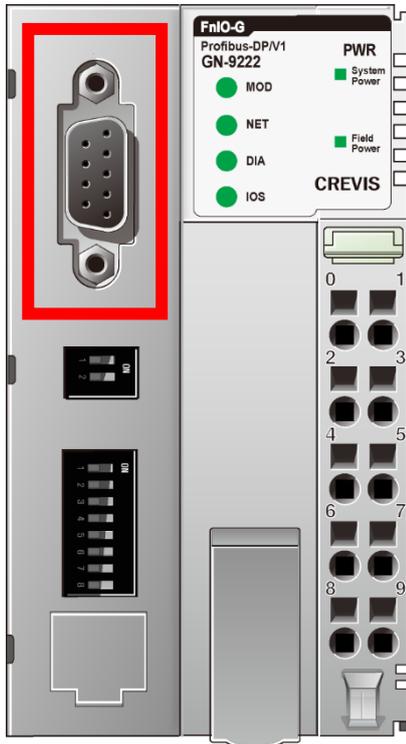
№	Описание
P1	Системное питание (VCC)
P2	Системное питание (GND)
P3	GBUS TX +
P4	GBUS TX -
P5	GBUS RX +
P6	GBUS RX -
P7	Полевое питание (GND)
P8	Полевое питание (VCC)

DANGER



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

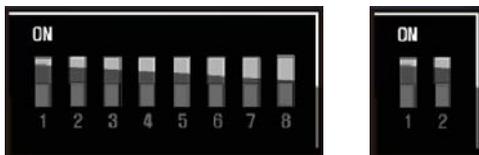
5.3. Распиновка коннектора DB-9



Контакт	Сигнал
1	-
2	-
3	RxD / TxD-P
4	CNTR-P
5	DGND
6	VP
7	-
8	RxD / TxD-N
9	CNTR-N

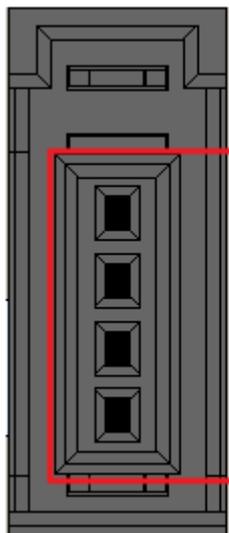
5.4. Установка PROFIBUS адреса устройства

PROFIBUS адрес устройства устанавливаются с помощью DIP переключателей на корпусе модуля. Состояние ON (вправо) означает «включено», OFF (влево) – «выключено».



Параметр	Описание	DIP переключатель
		1 - 8
ID устройства	Идентификатор устройства (Node ID - XX, где XX – значение двоичного кода, 1 - 125)	Двоичный код (8 разрядов)
Параметр	Описание	DIP переключатель
		1 - 2
Использование оконечного резистора	Используется	Оба переключателя в состоянии ON
	Не используется	Оба переключателя в состоянии OFF

5.5. Распиновка последовательного порта (RS-232)

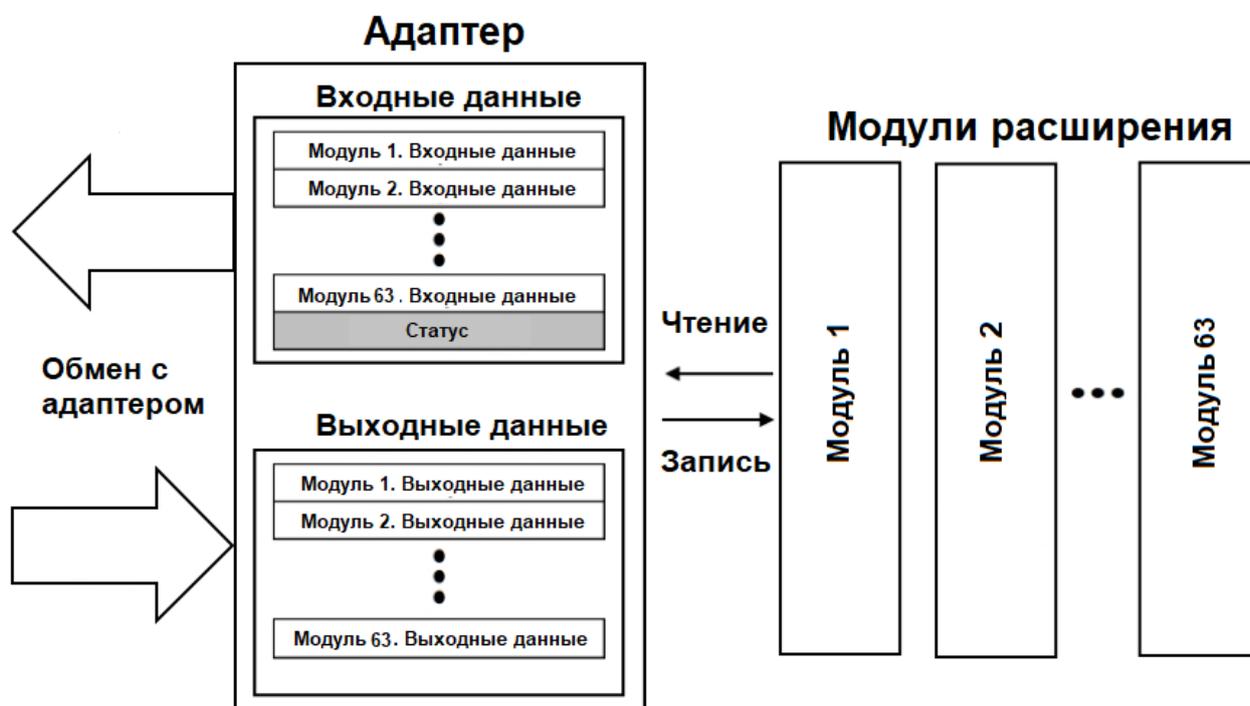


Pin #1
Pin #2
Pin #3
Pin #4

Контакт	Сигнал
1	-
2	TxD
3	RxD
4	GND

5.6. Таблица отображения

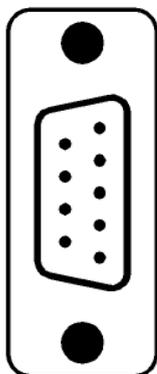
Модули расширения содержат внутреннюю область памяти (таблицу отображения), в которую записывают входные данные (например, с аналоговых входов) и из которой считывают информацию для записи (например, для записи состояния дискретных выходов). Данные таблиц отображения со всех модулей расширения в корзине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



Общая таблица отображения в адаптере автоматически присваивается входным адресам (I address) и выходным адресам (Q address) по порядку следования модулей в корзине адаптера. После конфигурирования корзины адаптера в меню «Device View» эти адреса можно установить вручную.

6. Описание реализации протокола PROFIBUS

6.1. Электрический интерфейс PROFIBUS



Контакт («Гнездо», «Мама»)	Сигнал	Описание
1	-	-
2	-	-
3	RXD/TxD-P	Приём / передача данных «Плюс» (провод «В»)
4	CNTR-P	Сигнал управления ретранслятором (управление направлением передачи), сигнал RTS
5	DGND	Информационная земля (опорный потенциал для напряжения питания «Плюс» VP)
6	VP	Напряжение питания «Плюс» (5 В)
7	-	-
8	RXD/TxD-N	Приём / передача данных «Минус» (провод «А»)
9	CNTR-N	Сигнал управления ретранслятором (управление направлением передачи)

Все устройства FieldBus, которые используют стандартный 9-контактный разъем Sub-D (DB-9), должны обеспечивать сигналы питания VP и DGND в дополнение к сигналам приёма / передачи. Перед подключением необходимо убедиться, что используемый тип разъема подходит для выбранной скорости передачи данных.

Если необходимо предоставить дополнительные сигналы, то они также должны соответствовать стандарту EN-50170 / 2 и должны быть описаны в соответствующем GSD файле.

Для защиты от электромагнитных помех, экран кабеля должен быть подключен к функциональному заземлению устройства (как правило, к электропроводящему корпусу). Это делается путем подключения экрана кабеля к металлическому корпусу разъема Sub-D (DB-9) и функционального заземления на большей площади. Разъем шины должен иметь низкоомное подключение к экрану кабеля.

Технология передачи данных в системе последовательной шины, в которой используется экранированная витая пара для передачи данных, описана в спецификации интерфейса RS-485. Чтобы обеспечить правильное согласование шины, к каждой станции должно быть подключены сигналы питания VP (5 В) и DGND к контактам 5 и 6, соответственно.

Питание 5 В для оконечных резисторов (VP) должно иметь минимальный номинальный ток 10 мА (токовая нагрузка может увеличиться до 12 мА, если через шину передается нулевой

сигнал «Null»). Номинальное значение тока следует повысить до примерно 90 мА, если вам нужно иметь возможность питания других типов устройств на шине (терминалы шины, драйверы оптоволоконного кабеля и т.д.). Из-за ёмкостной нагрузки станции и возникающих в результате этого отражений в кабелях разъемы (коннекторы) шины должны быть обеспечены встроенными последовательно включёнными катушками индуктивности.

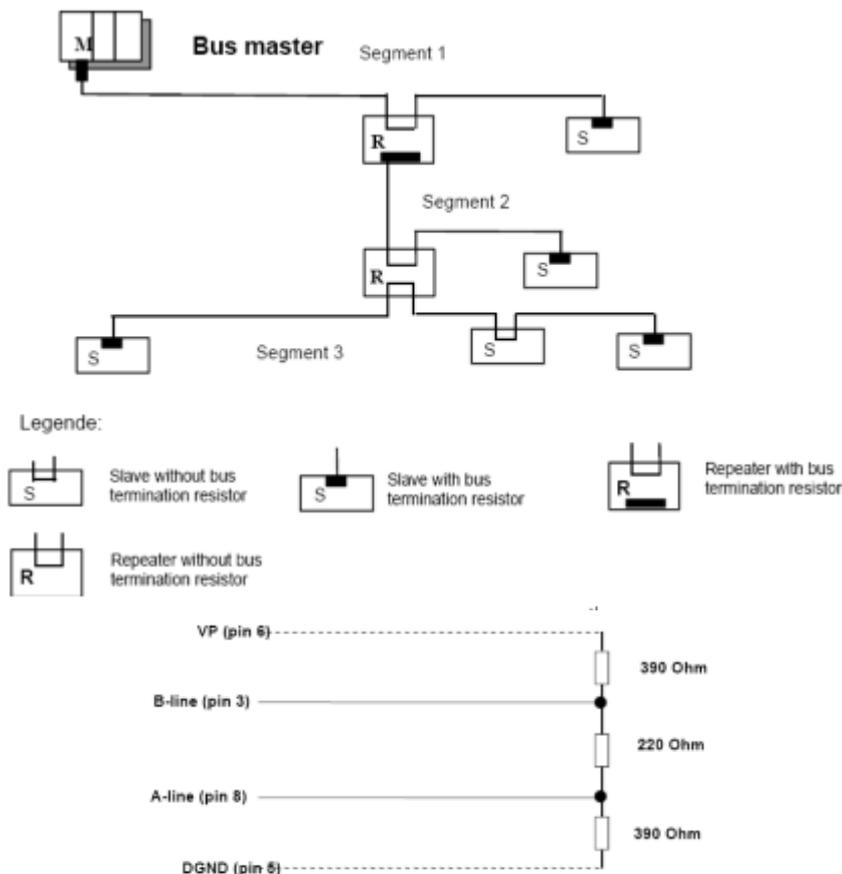
ATTENTION



Использование неправильного напряжения питания или частоты может привести к серьезному повреждению адаптера.

6.2. Оконечное сопротивление в сети PROFIBUS

Чтобы свести к минимуму отражения в кабелях и обеспечить определенный уровень шума в линиях передачи данных, кабель передачи данных должен быть оконцован на обоих концах комбинацией оконечных резисторов, как показано на рисунке ниже.



6.3. Выбор типа кабеля для передачи данных PROFIBUS

В зависимости от применения пользователь может выбирать между электрическими и оптоволоконными кабелями PROFIBUS для передачи данных. Могут использоваться следующие типы кабелей:

- Стандартный шинный кабель (Standard Bus Cable);
- Стандартный шинный кабель в безгалогенной оболочке (тип FRNC);
- Кабель с PE оболочкой для использования в пищевой и обрабатывающей промышленности (отличается от стандартного шинного кабеля только оболочкой кабеля);
- Прямой подземный кабель (Direct buried cable) с дополнительной защитной оболочкой для прокладки в земле;
- Трейлинговый кабель (Trailing cable, свободно тянущийся кабель для передачи данных к движущемуся агрегату);
- Кабельная гирлянда (Festooned cable). По сравнению с трейлинговым кабелем, такой тип кабеля имеет дополнительный элемент разгрузки от натяжения.

Шинный кабель определен в стандарте EN 50170 часть 8-2 как «Тип кабеля А» и должен соответствовать параметрам, указанным в следующей таблице. Тип кабеля В, который также описан в EN 50170, устарел и больше не может использоваться.

Параметр	Тип кабеля А
Характеристическое сопротивление, Ом	135..165 Ом при частоте 3..20 МГц
Рабочая ёмкость, пФ/м	< 30
Сопротивление контура, Ом/км	<= 110
Диаметр жилы, мм	> 0.64
Сечение жилы, мм	> 0.34

Зависимость максимальной длина кабеля типа А от скорости передачи данных приведена в следующей таблице.

Скорость передачи данных	9.6	19.2	45.45	93.75	187.5	500	1500	3000	6000	12000
Максимальная длина сегмента, м	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100

Примечание: При проектировании системы PROFIBUS-DP / FMS пользователь должен выбрать скорость передачи данных, которая поддерживается всеми PROFIBUS устройствами, подключенными к шине.

Примечание: Максимально допустимое расстояние между двумя станциями в каждой сети PROFIBUS можно рассчитать следующим образом:

$(NO_REP + 1) * \text{Длина сегмента}$, где NO_REP - максимальное количество повторителей, подключенных последовательно (зависит от типа повторителя).

6.4. Пример интеграции адаптера CREVIS в Siemens SIMATIC Manager

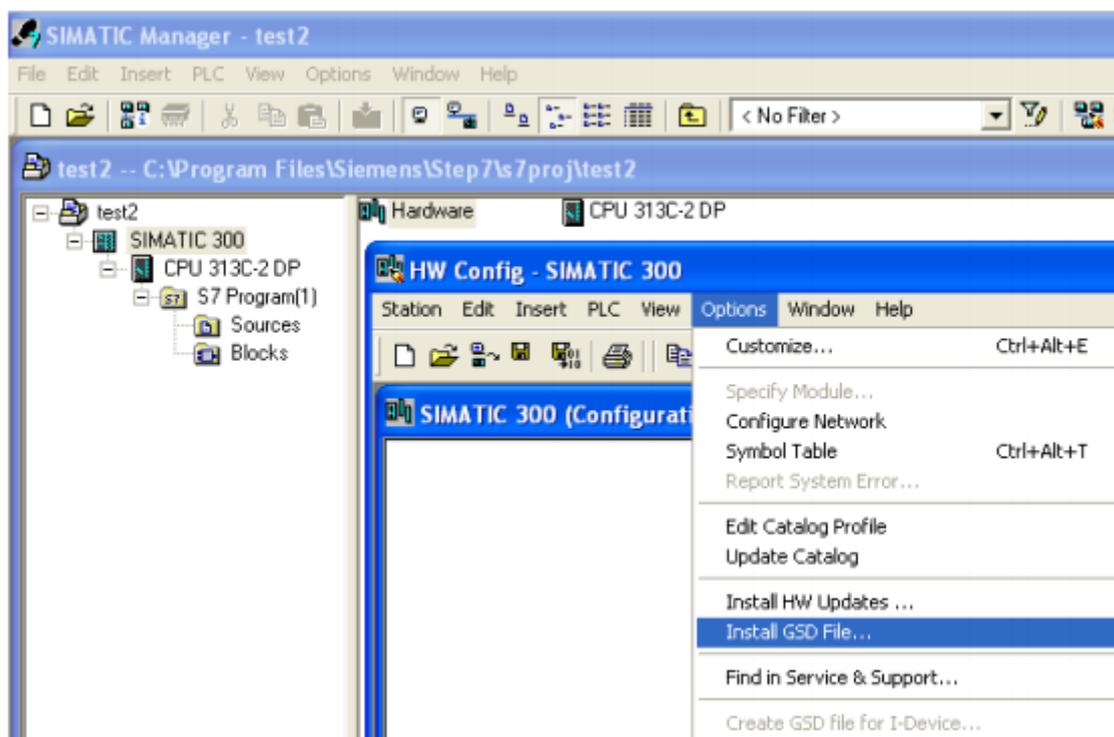
В данном примере будет продемонстрирована интеграция контроллера Siemens Simatic S7-313C-2 DP и сетевого адаптера Crevis GN-9222 (с модулем дискретных выходов Crevis GT-226F)



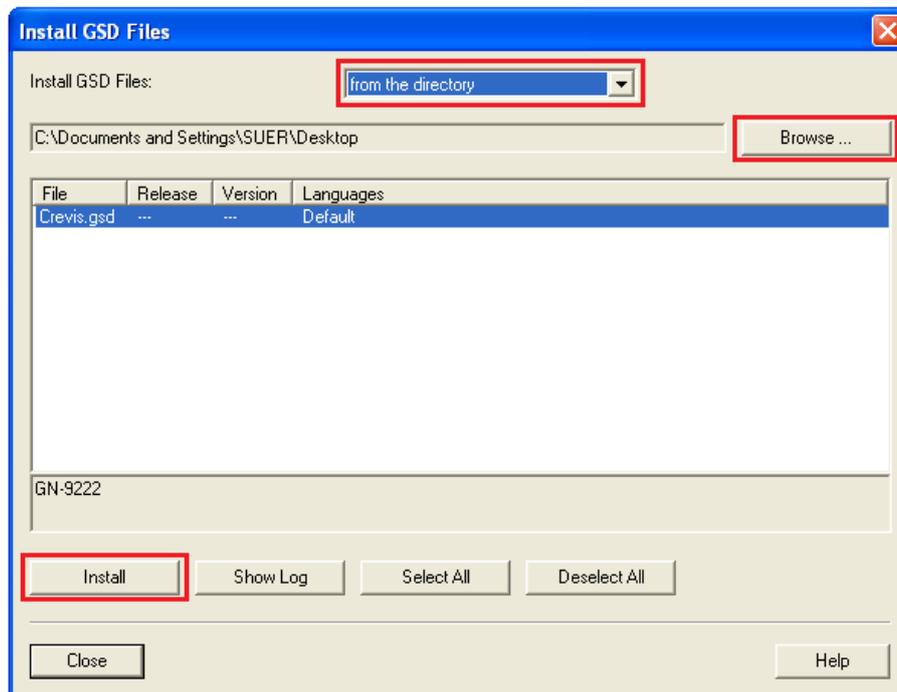
Для интеграции сетевого адаптера Crevis, а также всех поддерживаемых модулей расширения в среду разработки SIMATIC Manager используется файл-описатель (GSD файл).

Для добавления этого файла предлагается следующий алгоритм:

- 1) Файлы-описатели адаптеров Crevis можно найти и скачать на сайте www.crevis.ru в разделе «Загрузки».
- 2) В Simatic Manager необходимо перейти в меню установки GSD файлов (Hardware -> Options -> Install GSD File).

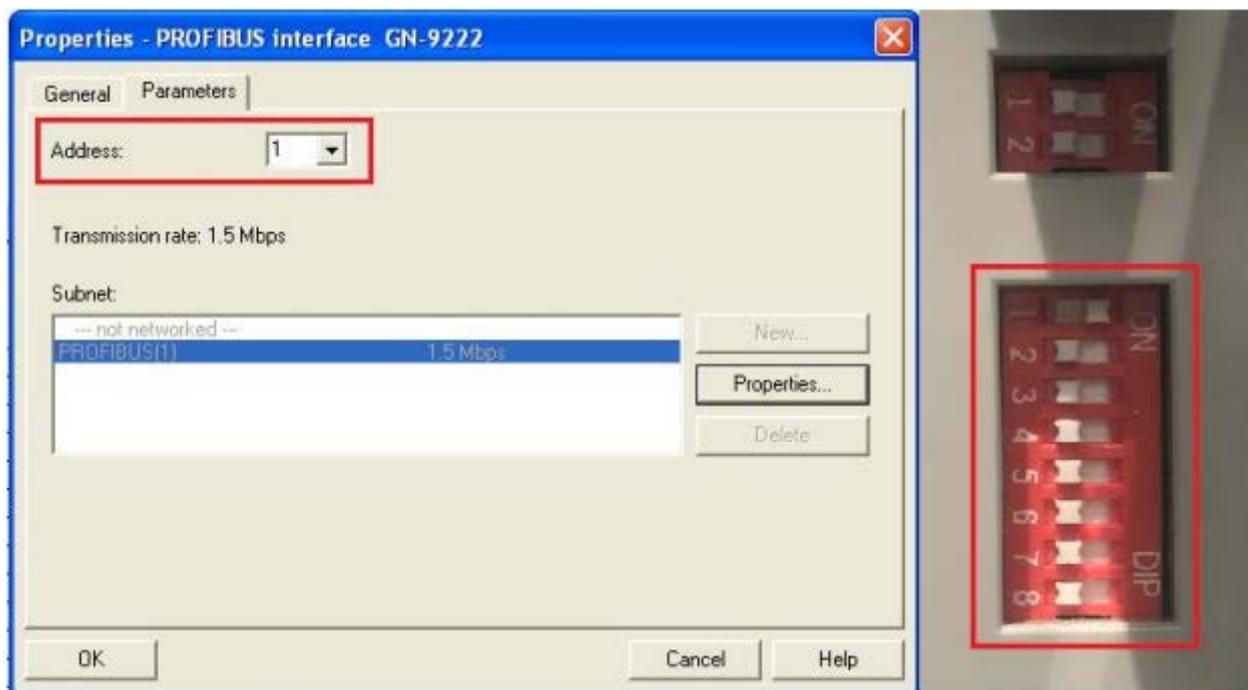


3) В открывшемся окне в выпадающем списке выбора пути необходимо выбрать «from the directory», затем указать путь к директории, в которой находится файл-описатель, выбрать его и нажать кнопку «Install».

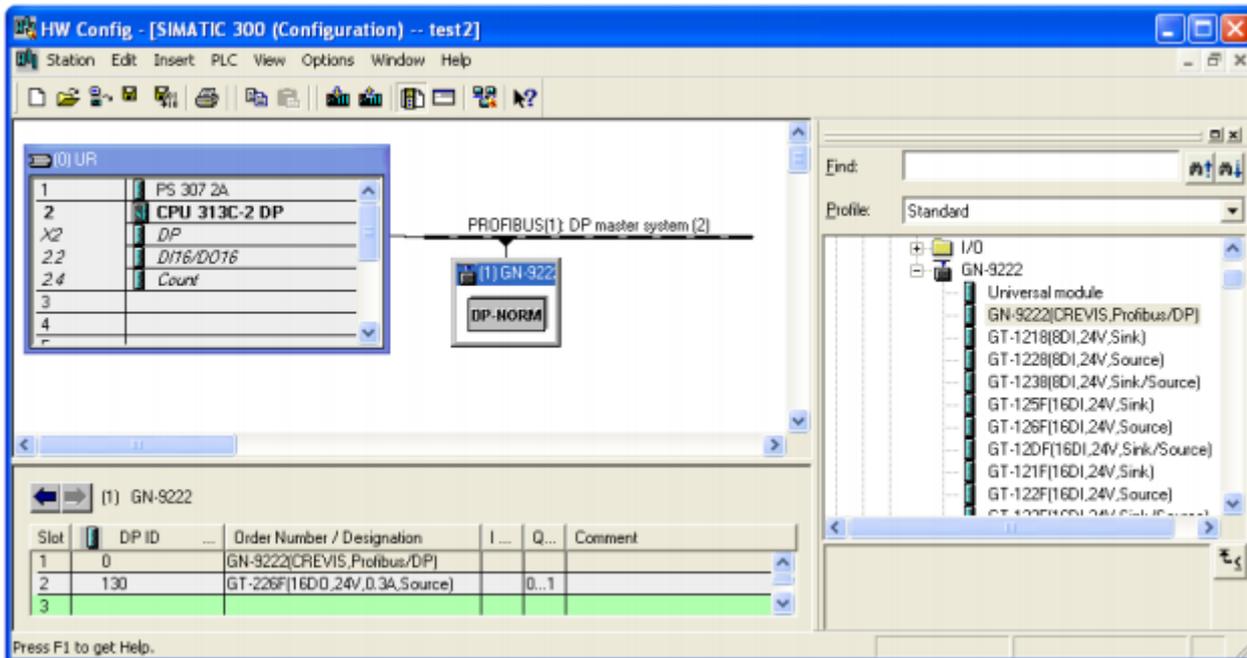


Для конфигурирования обмена предлагается следующий алгоритм:

- 1) В окне настройки конфигурации «HW Config» к контроллеру добавить сеть PROFIBUS.
- 2) В библиотеке устройств добавить устройство «GN-9222» (PROFIBUS DP -> Additional Field Devices -> I/O -> GN-9222).
- 3) В появившемся окне задать тот адрес устройства, который был установлен на DIP-переключателях сетевого адаптера и нажать кнопку «OK».

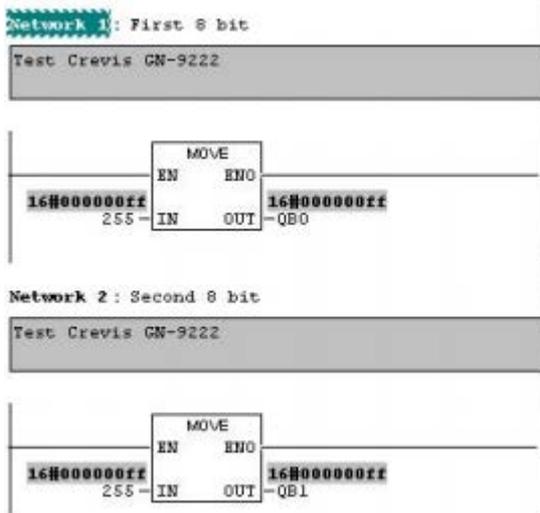


4) В окне настройки конфигурации «HW Config» выбрать добавленный сетевой адаптер, раскрыть список модулей устройства в библиотеке устройств в правой части экрана. Затем в первый слот корзины добавить модуль «GN-9222 (CREVIS, Profibus/DP), в остальные слоты добавить модули текущей конфигурации корзины сетевого адаптера.



5) Сохранить, скомпилировать и загрузить проект с измененной конфигурацией в контроллер.

Проверка связи по PROFIBUS DP осуществлялась путём задания значений модуля дискретных выходов из программы контроллера Siemens.



6.5. Характеристики PROBUS IO GN-9222

6.5.1. Информация об устройстве

Смещение	Доступ	Бит	Описание	Значение по умолчанию
3	R/W	00 - 01	Формат данных (порядок следования байт в слове): 0 : От младшего к старшему (Little Endian, INTEL) 1 : От старшего к младшему (Big Endian, MOTOROLA)	1
		02 - 07	Не используется	0
4	R/W	00 - 04	Не используется	0
		05	Действие при потере связи PROFIBUS: 0 : Установить значения при ошибке 1 : Сохранять последние значения	1
		06 - 07	Не используется	0
5	R/W	00 - 07	Время обновления данных модулей расширения (в мкс)	1000

6.5.2. Параметры команд адаптера, как главного устройства класса 1 (MSAC1)

Параметр	Значение	Описание
Команда «Read Request»		
Адрес удалённого устройства (Remote Address)	0 - 99	Адрес ведомого устройства
Номер слота (Slot Number)	0	Номер слота адаптера GN-9222
Индекс (Index)	253	Версия СПО
	254	Код производителя
Длина посылки (Length)	1 – 128	Длина посылки
Команда «Read Confirm (+)»		
Адрес удалённого устройства (Remote Address)	0 - 99	Адрес ведомого устройства
Длина посылки (Length)	1 – 128	Длина посылки
Данные (Data)		Пользовательские данные

Команда «Read Confirm (-)»		
Адрес удалённого устройства (Remote Address)	0 - 99	Адрес ведомого устройства
Расшифровка ошибки (Error Decode) *		Расшифровка ошибки
Код ошибки 1 (Error code 1) **		Код ошибки 1
Команда «Write Request»		
Адрес удалённого устройства (Remote Address)	0 - 99	Адрес ведомого устройства
Номер слота (Slot Number)	0	Номер слота адаптера GN-9222
Индекс (Index)	254	Код производителя
Длина посылки (Length)	1 – 128	Длина посылки
Данные (Data)		Пользовательские данные
Команда «Write Confirm (+)»		
Адрес удалённого устройства (Remote Address)	0 - 99	Адрес ведомого устройства
Длина посылки (Length)	1 – 128	Длина посылки
Команда «Write Confirm (-)»		
Адрес удалённого устройства (Remote Address)	0 - 99	Адрес ведомого устройства
Расшифровка ошибки (Error Decode) *		Расшифровка ошибки
Код ошибки 1 (Error code 1) **		Код ошибки 1
Код ошибки 2 (Error code 2) **		Код ошибки 2
Данные (Data)		Пользовательские данные

* Расшифровка ошибок: 0 – 127 – Не используются, 128 – DPV1, 129 – 253 – Не используются, 254 – FMS, 255 – HART.

** Код ошибки формируется в соответствии со следующей таблицей:

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Байт 1	Класс ошибки: 0xA (Класс приложения)				Код ошибки: 0: Ошибка чтения (Read Error); 1: Ошибка записи (Write Error); 2: Ошибка модуля (Module Failure); 3 - 7: Не используется; 8: Конфликт версий (Version conflict); 9: Функция не поддерживается (Feature not supported); 10 - 15: Код ошибки, определяемый пользователем (User Specific)			
Байт 2	Класс ошибки: 0xB (Класс доступа)				Код ошибки: 0: Некорректный индекс (Invalid index); 1: Ошибка длины записи (Write length error); 2: Некорректный номер слота (Invalid Slot); 3: Конфликт типа (Type Conflict); 4: Некорректная область (Invalid Area); 5: Конфликт состояния (State Conflict); 6: Ошибка доступа (Access Denied); 7: Некорректный диапазон (Invalid Range); 8: Некорректный параметр (Invalid Parameter); 9: Некорректный тип (Invalid Type); 10 - 15: Код ошибки, определяемый пользователем (User Specific)			
Байт 3	Класс ошибки: 0xC (Класс ресурсов)				Код ошибки: 0: Конфликт ограничения доступа к чтению (Read Constraint Error); 1: Конфликт ограничения доступа к записи (Write Constraint Error); 2: Ресурс занят (Resource Busy); 3: Ресурс недоступен (Resource Unavailable); 4 - 7: Не используется; 8 - 15: Код ошибки, определяемый пользователем (User Specific)			
Байт 4	Класс ошибки: 0xD (Класс GN-9222)				Код ошибки: 1: Ошибка записи параметров слота (Slot Parameter Write Error); 2: Ошибка чтения памяти (Read Memory Error); 3: Ошибка записи памяти (Write Memory Error)			

6.6. Диагностика

Байт	Параметр	Описание
0	Статус станции 1 (Station Status 1)	Стандартная диагностика станции PROFIBUS
1	Статус станции 2 (Station Status 2)	
2	Статус станции 3 (Station Status 3)	
3	Адрес ведущего устройства (Master Address)	
4	PNO Идентификатор, Старший байт (PNO Ident Number High)	
5	PNO Идентификатор, Младший байт (PNO Ident Number Low)	

7. Описание реализации протокола Modbus

7.1. 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.

7.2. Поддерживаемые Modbus функции

Код функции	Функция
1	Считать данные из выходных битовых регистров (Read Coils)
2	Считать данные их 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)

7.3. 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».

7.3.1. 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 = 0x9040
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 34 байт	Строковое описание продукта (ASCII код) "GN-9222,PROFIBUS,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

7.3.2. 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																		
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-9222, то 0x9222), второй – идентификатор следующего модуля расширения (например, если GT-3714, то 0x3714)																		
0x1110 (4368)	Чтение	1 регистр	Количество модулей расширения																		
0x1113 (4371)	Чтение	до 33 регистров	Идентификаторы модулей корзины. Первый регистр – идентификатор адаптера (если GN-9222, то 0x9222), второй – идентификатор следующего модуля расширения (например, если GT-3714, то 0x3714)																		
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> <tr> <td></td> <td>0x05 (5): Неверное значение атрибута</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0x06 (6): Превышен максимальный объем данных</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0x07 (7): ошибка кода</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		0x05 (5): Неверное значение атрибута		0x06 (6): Превышен максимальный объем данных		0x07 (7): ошибка кода
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 объем данных																				
	0x07 (7): ошибка кода																				

				производителя 0x08 (8): ошибка типа модуля расширения 0x09 (9): ошибка CRC
0x111D (4381)	Чтение	1 регистр	Версия СПО адаптера	

7.3.3. 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

8. Обнаружение и устранение неисправностей

Статус индикаторов	Причина	Действие
Все индикаторы выключены	Нет питания	Проверьте кабель питания адаптера
	Системное питание подаётся, но модуль его не принимает	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор MOD горит красным	Критическая ошибка СПО	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор NET не горит	Ошибка связи с мастером	Проверьте подано ли питание на адаптер и на устройство-мастер
Индикатор NET мигает зелёным	Ошибка обмена данными с мастером	Проверьте статус обмена данными в ПО для настройки устройства-мастера
Индикатор NET горит красным	Ошибка связи	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор DIA мигает красным, при этом индикатор MOD горит красным	Аппаратная ошибка адаптера	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор DIA мигает красным, при этом индикатор IOS горит красным	Ошибка корзины расширения адаптера	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор DIA мигает красным	Ошибка при инициализации модулей расширения: - Превышен максимальный объём входных/выходных данных (244/244 байт); - Превышен максимальный объём конфигурационных данных (244/244 байт); - Превышен максимальный размер корзины расширения (63 модуля); - Несовпадение кода производителя у адаптера и у модуля расширения	- Убедитесь, что размер корзины расширения не превышает 63 модуля; - Убедитесь, что объём данных не превышает максимально возможного значения; - Проверьте состояние и номенклатуру модулей расширения
Индикатор I/O не горит	Нет питания	Проверьте кабель питания адаптера
Индикатор I/O мигает красным	Корзина расширения адаптера пуста	Добавьте к адаптеру требуемые модули расширения
Индикатор I/O горит красным	Ошибка обмена данными с модулями расширения	Проверьте состояние соединения на модуле адаптера и на модулях расширения