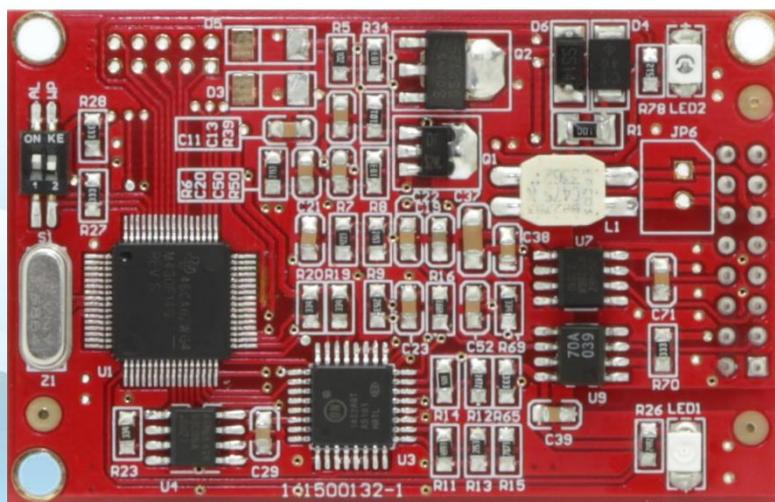




M0310 Модуль MODBUS-HART

Руководство пользователя



Корпорация Микрокибер

Осторожность

1. Пожалуйста, не снимайте и не устанавливайте компоненты наугад.
2. Пожалуйста, проверьте, соответствует ли мощность запросу мощности в руководстве пользователя.

Версия

V2.0

Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этой публикации, чтобы обеспечить соответствие описанному аппаратному и программному обеспечению. Поскольку дисперсию нельзя полностью исключить, мы не можем гарантировать полную согласованность. Тем не менее, информация в этой публикации регулярно пересматривается, и любые необходимые исправления включаются в последующие издания.

Корпорация Микрокибер 2016

Технические данные могут измениться в любое время.



Оглавление

1.	Обзор	1
1.1	Логика преобразования	1
1.2	Аналоговый токовый выход.....	2
1.3	Конфигурация интерфейса.....	3
1.4	Аппаратный пользовательский интерфейс.....	4
1.5	Пользовательский интерфейс программного обеспечения.....	6
1.6	Размеры.....	7
2.	Быстрая настройка	9
2.1	Введение в инструмент конфигурации.....	9
2.2	Для настройки интерфейса Modbus.....	15
2.3	Чтобы настроить переменные устройства.....	16
2.4	Чтобы настроить динамические переменные.....	17
2.5	Текущий осмотр	18
3.	Другая конфигурация	20
3.1	Чтобы настроить статус устройства.....	20
3.2	Чтобы настроить диапазон PV.....	22
3.3	Чтобы настроить коэффициент масштабирования.....	24
3.4	Отладка области калибровки.....	24
3.5	Сохранение и восстановление данных.....	25
3.6	Пакетная загрузка	25
3.7	Изменение идентификатора производителя и типа устройства.....	26
4.	Техническая спецификация	28
4.1	Основные параметры.....	28
4.2	Электрический интерфейс	28
5.	Поиск неисправностей	30
	Приложение 1 Выбор модели	31

Каталог рисунков

Рисунок 1.1 Логическая схема отображения данных.....	1
Рисунок 1.2 Схема подключения для настройки модуля HART.....	3
Рисунок 1.3 Схема аппаратного пользовательского интерфейса.....	4
Рисунок 1.4 Передние размеры модуля HART.....	8
Рисунок 1.5 Высота модуля HART спереди сзади	8
Рисунок 2.1 Значок программного обеспечения для настройки и начальный интерфейс.....	10
Рисунок 2.2 Онлайн-модуль опроса HART.....	11
Рисунок 2.3 ВКЛАДКА HART-модуля.....	11
Рисунок 2.4 Вкладка Конфигурация шлюза.....	12
Рисунок 2.5 Дерево меню функций.....	14
Рисунок 2.6 Параметры связи Modbus.....	15
Рисунок 2.7 Конфигурация переменных устройства.....	16
Рисунок 2.8 Присвоение переменной устройства динамической переменной.....	18
Рисунок 2.9 Сканирование устройств.....	19
Рисунок 3.1 Состояние устройства HART.....	20
Рисунок 3.2 Состояние устройства.....	21
Рисунок 3.3 Состояние расширенного устройства HART.....	22
Рисунок 3.4. Работа диапазона PV.....	22
Рисунок 3.5 Примеры работы диапазона PV.....	23
Рисунок 3.6 Функция отладки калибровки.....	24
Рисунок 3.7 Сохранение и восстановление данных.....	25
Рисунок 3.8 Пакетная загрузка.....	26
Рисунок 3.9 Конфигурация информации о производителе.....	26

Каталог таблиц

Табл. 1.1 Две группы фиксированного выходного тока модуля HART.....	3
Табл. 1.2 Список определений контактов разъема модуля HART.....	5
Таблица 1.3 Список индикации рабочего состояния модуля HART.....	6
Табл. 1.4 Список команд, поддерживаемых шинным интерфейсом HART.....	6
Таблица 1.5 Список функций коммуникационного интерфейса Modbus.....	7
Табл. 1.6 Список команд, поддерживаемых коммуникационным интерфейсом Modbus.....	7
Таблица 2.1 Параметры связи Modbus.....	15
Таблица 2.2 Конфигурация переменных устройства.....	16
Таблица 4.1 Основные параметры.....	28
Таблица 4.2 Электрический интерфейс.....	28
Таблица 5.1 Устранение неполадок.....	30

1.Обзор

Корпорация Microcyber (далее именуемая «Microcyber») настроила множество встроенных модулей преобразования протоколов для большинства производителей полевых устройств, поддерживающих подключение ведомых устройств протокола MODBUS RTU (далее именуемых «MODBUS») к различным системам полевых шин. Функцией встроенного модуля M0310 MODBUS-HART (далее именуемого «модуль HART») является преобразование ведомого устройства MODBUS в ведомое устройство HART.

1.1 Логика преобразования

Модуль HART может преобразовывать прибор расхода/уровня MODBUS в прибор расхода/уровня HART.

Модуль HART (M0310) представляет собой встроенный модуль преобразования, преобразующий входное устройство MODBUS в устройство токового вывода HART. Модуль HART встроено устройство ввода MODBUS (измерительные приборы, такие как расход, уровень и т. д.), а затем протокол прикладного уровня MODBUS запускается сигналом уровня TTL. Модуль HART в качестве ведущего устройства MODBUS и подчиненного устройства HART преобразует регистры данных (например, регистр ввода, регистр хранения) устройства MODBUS во все динамические переменные команд HART. Например, регистр хранения одного расходомера с адресом 30000 (диапазон 1-65536) содержит мгновенное значение расхода. Затем мы можем настроить регистр хранения на переменную устройства 0 (диапазон 0-5) модуля HART. И назначьте устройство 0 как первичную переменную (или вторичную, теритарную, четвертичную переменную). Логика преобразования показана на рисунке ниже.

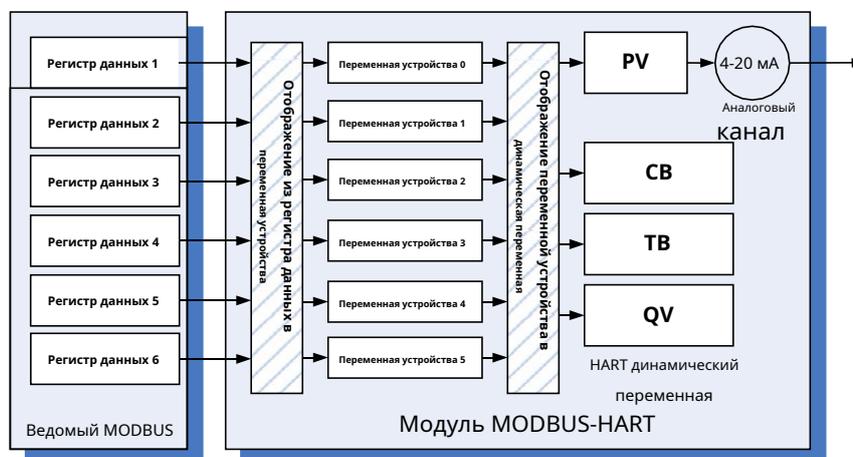


Рисунок 1.1 Логическая схема отображения данных



Модуль HART как универсальный продукт будет сталкиваться с различными интерфейсными особенностями различных устройств MODBUS (ведомый адрес, скорость передачи данных, четность и т. д.), режимом хранения данных (адрес регистра данных, тип данных, последовательность байтов и т. д.) и конечными пользователями. Требования к распределению динамических переменных HART (отображение регистра данных на переменную устройства, отображение переменной устройства на динамическую переменную). Все вышеперечисленное может быть повторно настроено производителем устройства.

Microcyber может предоставить программное обеспечение для настройки ПК для вышеуказанной конфигурации. Также предоставьте файлы DD модуля HART, которые предназначены для мастер-станции HART (ПК, коммуникатор), обладающей аналитическими возможностями файла DD. Модуль HART настраивается с помощью связи HART с главной станцией HART для подтверждения характеристик интерфейса между модулем HART и устройством MODBUS, режима хранения данных и сопоставления переменной устройства с динамической переменной HART.

После описанной выше конфигурации ведущее устройство HART может получить доступ к динамическим переменным модуля HART с помощью команд HART и реализовать цифровую передачу данных из регистра данных MODBUS (например, мгновенные значения расхода расходомера с памятью) на ведущее устройство HART.

1,2 Аналоговый токовый выход

В модуле HART измеренное значение первичной переменной (PV) передается значением аналогового токового выхода 4-20 мА. Например, мгновенный расход расходомера называется первичной переменной HART. Когда мгновенное значение расхода достигает половины диапазона измерения. Модуль HART выдает 12 000 мА. Работающий модуль HART непрерывно сравнивает значение первичной переменной с верхней и нижней границей своего диапазона. Если значение первичной переменной достигает своего верхнего предела, модуль HART выводит аналоговый ток 20 000 мА. Если значение первичной переменной равно нулю, модуль HART выдает аналоговый ток 4000 мА.

Если значение первичной переменной превышает верхний и нижний пределы, модуль HART выводит фиксированный ток, указывая на то, что первичная переменная выходит за пределы диапазона, а текущее значение называется насыщенным выходным током. Если значение первичной переменной превышает верхний предел, модуль HART выводит фиксированное значение 20,800 мА; если меньше чем

нижний предел, фиксированный выход модуля HART 3800 мА.

Модуль HART имеет другую группу фиксированного тока, используемую для оповещения о неисправности, которую можно выбрать с помощью DIP-переключателя на модуле HART для оповещения о высоком или низком токе. Если выбран аварийный сигнал высокого тока, при обнаружении неисправности модуль HART выводит 21,750 мА. При выборе аварийного сигнала низкого тока при обнаружении отказа модуль HART выводит 3,750 мА.

Таблица 1.1 Две группы фиксированного выходного тока модуля HART

Трансфинитное направление первичной переменной (не обязательно)	Насыщенное значение выходного тока
Превышение нижнего предела	3800 мА
Превышение верхнего предела	20 800 мА
Режим аварийной сигнализации (альтернативный)	Текущее значение выходного сигнала тревоги
Аварийный сигнал низкого тока	3,750 мА
Сигнализация высокого тока	21,750 мА

Когда адрес опроса модуля HART не установлен на «0», независимо от значения первичной переменной, аналоговый канал модуля HART выдает фиксированное значение 4000 мА. Только адрес опроса установлен как «0», модуль HART выдает аналоговый ток 4-20 мА, соответствующий первичной переменной.

1,3 Настроить интерфейс

Модуль HART находится между шиной HART и устройством MODBUS. Он подключает основную плату управления (далее именуемую «плата пользователя») полевого устройства через разъем на задней панели, подключает шину HART снаружи и подключает полевое устройство внутри, см. рис. 1.2 ниже.

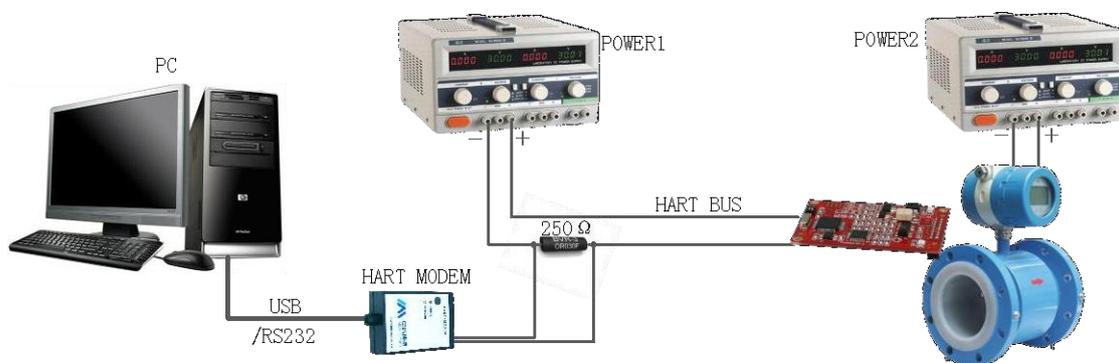


Рисунок 1.2 Схема подключения для настройки модуля HART

Например, используя ПК в качестве ведущего устройства, подключите полевое устройство (четырёхпроводная система) через шину HART. Шина HART, состоящая из источника питания постоянного тока (POWER1: 9–36 В постоянного тока) и последовательного сопротивления (250 Ом), подключена к HART.

модуль; А полевое устройство питается еще по двум проводам. ПК подключает HART-модем через интерфейс USB (или RS-232), а другая сторона HART-модема (Microcyber) представляет собой неполярные зажимы-крокодилы, защелкивающиеся с обеих сторон на согласованном сопротивлении. Используйте конфигурационное программное обеспечение Microcyber для настройки модуля HART. После настройки модуль HART и полевое устройство становятся единым целым и могут быть подключены к другой сети HART в качестве устройства HART.

Если требуется завершить настройку с помощью коммуникатора, имеющего возможность анализа DD, просто замените ПК и модем HART на рис. 1.2 выше на коммуникатор.

1,4 Аппаратный пользовательский интерфейс

Модуль HART использует разъем IDC16, 2x8 (JP3) с шагом 2,54 мм для подключения пользовательской платы. Определение номера контакта показано на рисунке 1.3. Объяснение функций контакта приведено в таблице 1.2. Если шина HART проходит через плату пользователя, она может быть подключена к модулю HART через два контакта в разъеме.

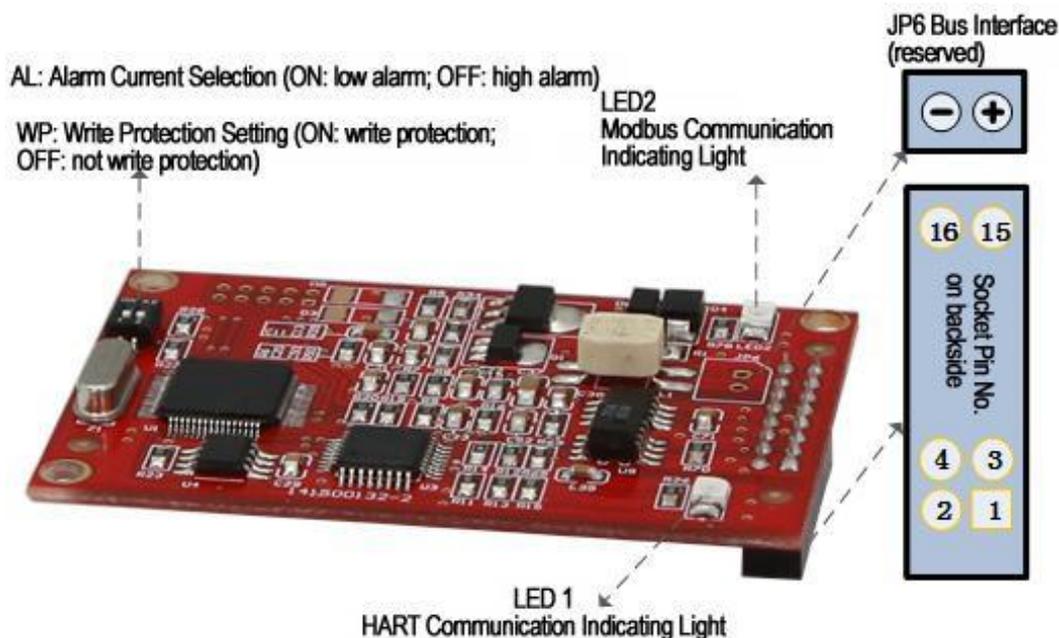


Рисунок 1.3. Схема аппаратного пользовательского интерфейса.

Таблица 1.2 Список определений контактов разъема модуля HART

Приколоть		ИМЯ	Объяснение	Приколоть		ИМЯ	Объяснение
1	я	ВКК	Изолированное питание 5 В постоянного тока	2	я	ЗАЕМЛЕНИЕ	Для ВКК
3	я	/RST	Сброс, низкий уровень активности	4	я	ЗАЕМЛЕНИЕ	Для ВКК
5	О	TxD	Отправка MCU UART	6	О	-	Сдержанный
7	О	-	Сдержанный	8	я	RxD	Прием MCU UART
9	О	-	Сдержанный	10	О	ВЕЛ	Для светодиодов, HART сообщение, указывающее
11	ввод/вывод	HART +	HART-шина +	12	ввод/вывод	HART-	HART-шина -
13	О	-	Сдержанный	14	я	-	Сдержанный
15	я	-	Сдержанный	16	я	-	Сдержанный

Как показано на рис. 1.3, модуль HART имеет еще один зарезервированный интерфейс шины. Он используется для прямого подключения шины HART, когда шина HART не работает на плате пользователя.

Модуль HART и главный контроллер пользовательской платы соединены изолированным уровнем TTL. Обе стороны изоляции соответственно являются двумя интерфейсами MCU UART. Чтобы обеспечить изоляцию цепи пользовательской платы с помощью шины HART, пользовательская плата должна обеспечить изолированный источник питания 5 В постоянного тока. Питание модуля HART осуществляется от шины HART. Поскольку модуль HART не подает питание на плату пользователя, модуль HART может поддерживать только 3-проводное, 4-проводное устройство HART.

Как показано на рис. 1.3, модуль HART имеет два DIP-переключателя: «AL» — DIP-переключатель выбора тока аварийного сигнала, «WP» — DIP-переключатель защиты от записи. Когда AL выключен, выбирается сигнал тревоги высокого тока; Когда AL включен, выбрана сигнализация низкого тока.

Когда DIP-переключатель защиты от записи установлен в положение OFF, устанавливается состояние разрешения записи, что означает отсутствие защиты от записи, ведущий HART может настроить модуль HART; Когда DIP-переключатель защиты от записи установлен в положение ON, устанавливается состояние защиты от записи, и невозможно настроить модуль HART.

Модуль HART оснащен двумя светодиодными индикаторами, которые используются для индикации



текущее рабочее состояние.

Таблица 1.3 Список индикации рабочего состояния модуля HART

	LED1	LED2	Статус Описание
Начальное включение	Включить свет	Включить свет	Инициализация модуля, не войти в рабочий статус
Непрерывный Работа	Обычно на	Обычно на	После инициализации модуля связь по протоколам HART и Modbus отсутствует.
	Мерцание	— —	Указывает на наличие связи HART в настоящее время
	— —	Мерцание	Указывает на наличие связи Modbus в настоящее время
	Выключить свет	Выключить свет	Указывает на отсутствие какой-либо связи или состояния неисправности

1,5 Программный пользовательский интерфейс

Канал MODBUS и стандарт уровня приложений используются между модулем HART и пользовательской платой. Модуль HART является ведущей станцией, плата пользователя — ведомой станцией. Интерфейс полевой шины HART модуля HART выполняет протокол HART 7.0 и поддерживает работу в режиме BURST. Общие и общие команды показаны в таблице 1.4.

Табл. 1.4 Список команд, поддерживаемых шинным интерфейсом HART

Общий Номер команды	Имя команды	Общий Номер команды	Имя команды
0	Чтение уникального идентификатора	33	Чтение переменных устройства
1	Чтение первичной переменной	34	Запишите значение демпфирования первичной переменной
2	Считайте ток контура и процент диапазона	35	Запишите значения диапазона первичной переменной
3	Чтение динамических переменных и контурного тока	36	Установить верхнее значение диапазона первичной переменной
6	Написать адрес для голосования	37	Установить нижнее значение диапазона первичной переменной
7	Чтение конфигурации цикла	40	Вход/выход из режима фиксированного тока
8	Чтение классификаций динамических переменных	41	Выполнить самопроверку
9	Чтение переменных устройства со статусом	42	Выполните сброс устройства
11	Чтение уникального идентификатора, связанного с тегом	43	Установить нуль первичной переменной
12	Прочитать сообщение	44	Запишите единицы измерения первичной переменной
13	Чтение тега, дескриптора, даты	45	Нулевой ток контура подстройки (4000 mA)
14	Чтение информации о преобразователе первичной переменной	46	Усиление тока контура подстройки (20 000 mA)
15	Чтение информации об устройстве	47	Напишите передаточную функцию первичной переменной
16	Чтение окончательного номера сборки	49	Запись серийного номера датчика первичной переменной
17	Написать сообщение	50	Чтение назначений динамических переменных
18	Тег записи, дескриптор, дата	51	Напишите назначения динамических переменных
19	Напишите окончательный номер сборки	53	Запись единиц измерения переменной устройства
20	Чтение длинного тега	59	Напишите количество преамбул ответа



21	Чтение уникального идентификатора, связанного с длинным тегом	105	Чтение конфигурации пакетного режима
22	Написать длинный тег	107	Запишите переменные устройства пакетной передачи
38	Сбросить флаг изменения конфигурации	108	Запись номера команды пакетного режима
48	Чтение дополнительного статуса устройства	109	Управление пакетным режимом

Заводской адрес опроса (короткий адрес) модуля HART по умолчанию «0».

Режим последовательной передачи, поддерживаемый модулем HART, — это режим Modbus RTU.

Поддерживаемые функции интерфейса последовательной связи показаны в таблице 1.5.

Таблица 1.5 Список функций коммуникационного интерфейса Modbus

	Параметр по умолчанию	Дополнительный диапазон
Невольничий адрес	1	1-247
Скорость передачи данных	9600	1200,2400,4800,9600, 9200,35700,38400,57600
Биты данных	8	7, 8 (эта версия поддерживает только ModbusRTU, поэтому допустимо 8-битное)
Столовые биты	1	1, 2
Паритет	ДАЖЕ	СТРАННЫЙ, ДАЖЕ, НИКТО
проверка CRC	Нижний-высокий порядок	Нижний-высокий порядок, Высокий-низкий порядок

Интерфейс связи MODBUS модуля HART поддерживает следующие команды MODBUS.

Таблица 1.6 Список команд, поддерживаемых коммуникационным интерфейсом Modbus

Номер команды	Имя команды	Нет.	Имя команды
1	Прочитать статус катушки	4	Чтение значения входного регистра
2	Чтение состояния дискретного входа	5	Запись катушки
3	Чтение значения регистра временного хранения	16	Запись значений нескольких регистров

1,6 Размеры

Глубина печатной платы модуля HART 1,6 мм, прямоугольная. Спереди (показан на рис. 1-4), самый высокий компонент находится на расстоянии 5 мм от поверхности платы; Задняя часть, самая высокая, находится на расстоянии 9 мм от поверхности доски. Все остальные являются компонентами для поверхностного монтажа толщиной менее 4 мм. Длина, ширина, расположение фиксированных отверстий и т. д. модуля HART показаны на рисунке ниже.

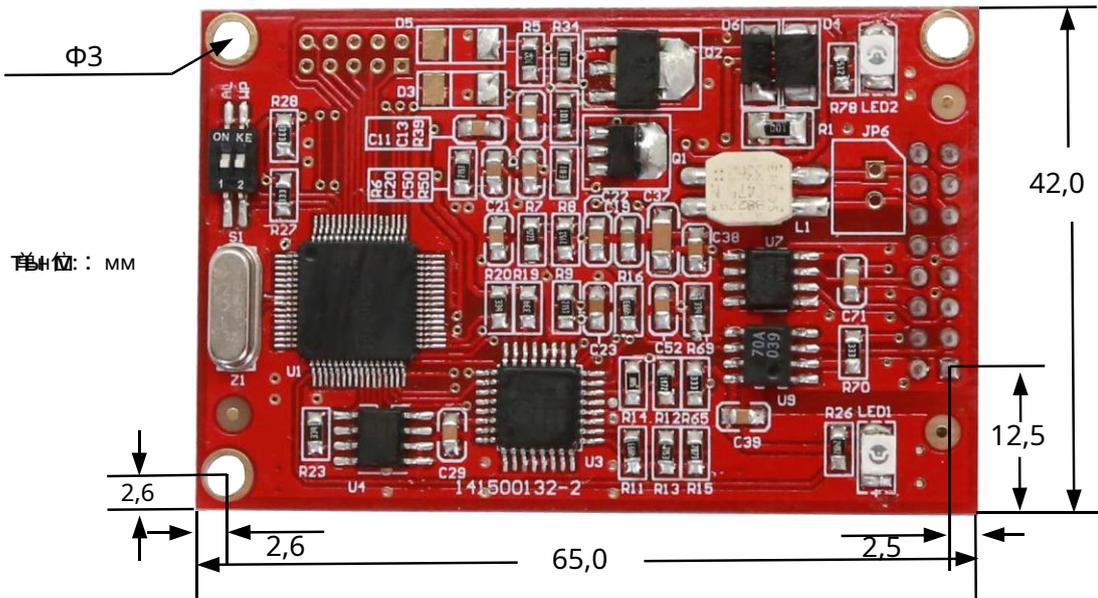


Рисунок 1.4 Передние размеры модуля HART

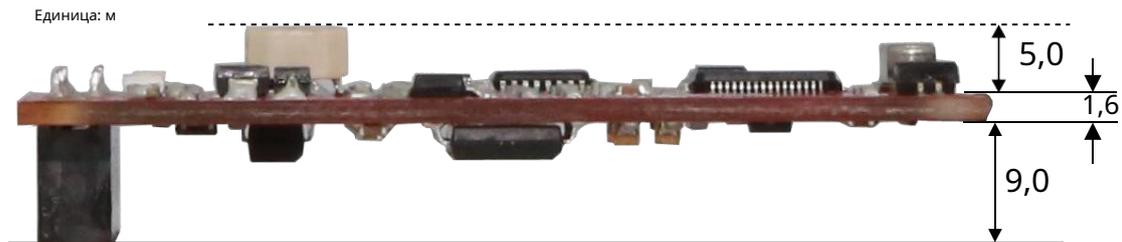


Рисунок 1.5 Высота модуля HART спереди сзади

Стандартный разъем IDC16 (2x8) с шагом 2,54 мм используется на задней стороне для подключения к пользовательской плате; Модуль HART имеет еще 3 фиксированных отверстия диаметром 3,0 мм, которые используются для крепления модуля HART на пользовательской плате.

2. Быстрая настройка

2.1 Инструмент настройки Введение

Как упоминалось ранее, Microcyber может предоставить программное обеспечение для настройки ПК для настройки модуля HART. Или предоставьте файлы DD модуля HART для главной станции HART (ПК, коммуникатор), которая обладает аналитическими возможностями файла DD. В качестве примера возьмем программное обеспечение для настройки ПК, аппаратное подключение показано на рис. 1-2, описание подключения показано в разделе 1.4.

Описание использования и состояния модема HART см. в «Техническом описании модема HART» компании Microcyber.

Информацию об установке и общей работе программного обеспечения для настройки ПК см. в «Инструменте настройки ПК с протоколом HART» компании Microcyber.

Здесь представлена только конфигурация модуля HART и простые общие операции.

После подключения в соответствии с рис. 1-2 и электрификации полевого устройства с помощью HART.

модуль, двойной щелчок по ярлыку  на ПК, который был установлен

Программное обеспечение для настройки HART «HartMPT.exe» Files\Microcyber\HartMPT\HartMPT.exe

войдите в начальный интерфейс программного обеспечения для настройки HART на ПК, см. рисунок ниже:

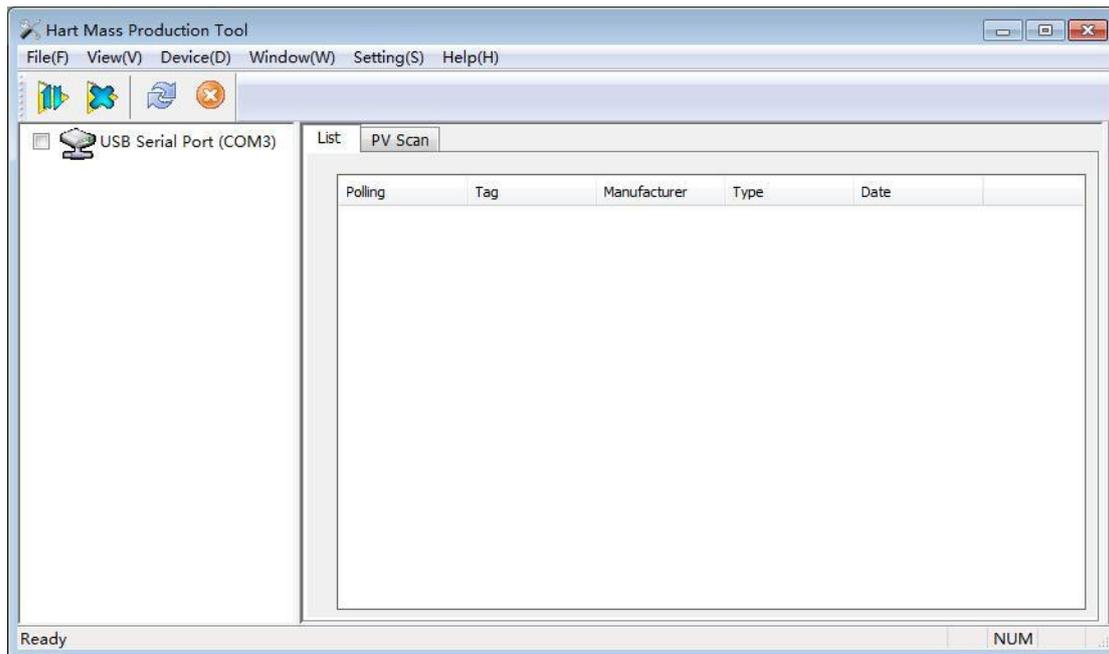


Рис. 2.1 Значок программного обеспечения для настройки и начальный интерфейс

«COM3» на рис. 2.1 — это виртуальный последовательный порт системы Windows, используемый для модема HART с интерфейсом USB. Если драйвер модема HART (микросхема виртуального последовательного порта) установлен правильно, при подключении модема HART к ПК загорится зеленый индикатор; в противном случае проверьте проводку и результат установки драйвера. После подачи питания на модуль проверьте состояние светодиодов LED1 и LED2 модуля HART. Если они оба нормально горят, это означает, что модуль HART находится в режиме ожидания.

В веб-просмотре начального интерфейса щелкните правой кнопкой мыши узел последовательного порта (COM3), выберите «одиночный».

узел" → „узел 0». Конфигурационное ПО отправляет «универсальную команду 0» на запрос, находится ли устройство HART с коротким адресом «0» в сети.

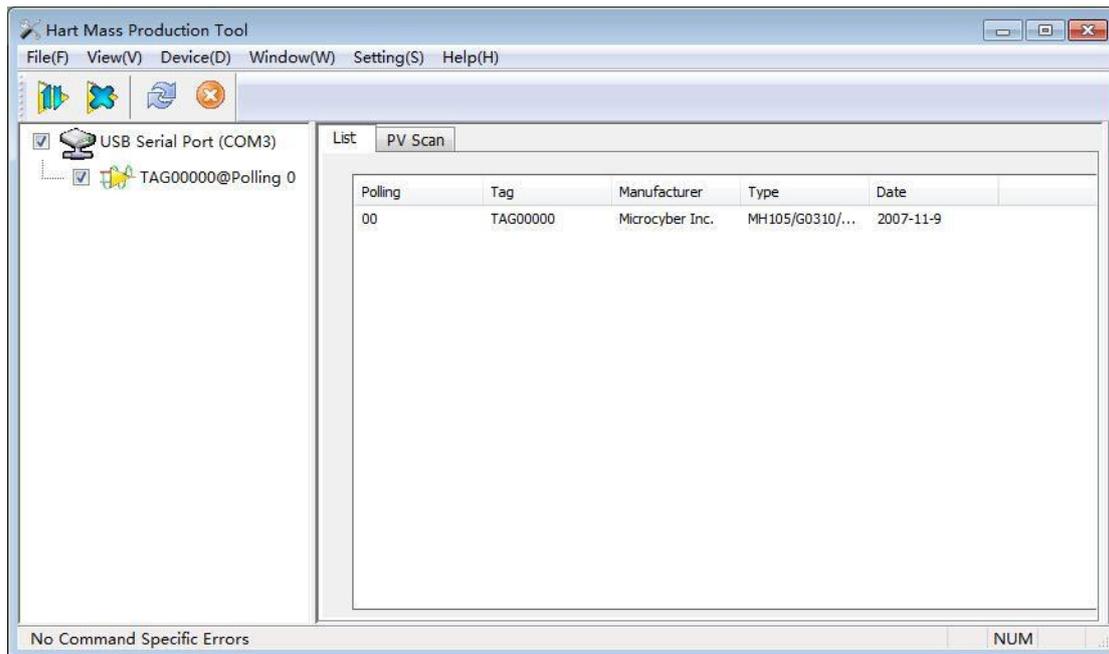


Рис. 2.2 Онлайн-модуль опроса HART

Короткий адрес модуля HART по умолчанию равен «0», без ошибок проводки и источника питания, программа конфигурации HART отобразит результат запроса, как показано на Рисунке 2.2.

Устройство с коротким адресом «0» на рисунке 2.2 (далее называемое устройством 0) подключено к сети, щелкните устройство 0, после непрерывной связи между программным обеспечением для настройки и модулем HART изменение веб-представления TAB показано на следующем рисунке.

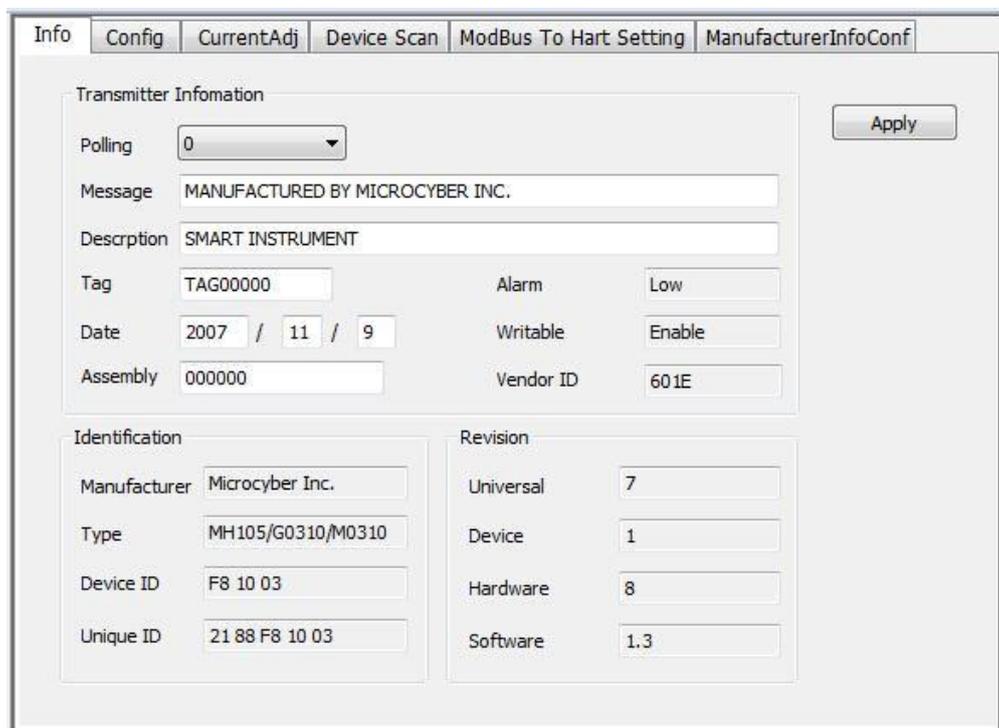


Рисунок 2.3 Вкладка модуля HART

Модуль HART, по сравнению с другими типами устройств HART, его ВКЛАДКА «ModBus to Hart Setting» и ManufactureInfoConf уникальны, а другие 4 вкладки, показанные на рисунке выше, являются общими для всех устройств HART. Здесь подчеркивается только «Modbus to HART Setting» модуля HART, как показано ниже:

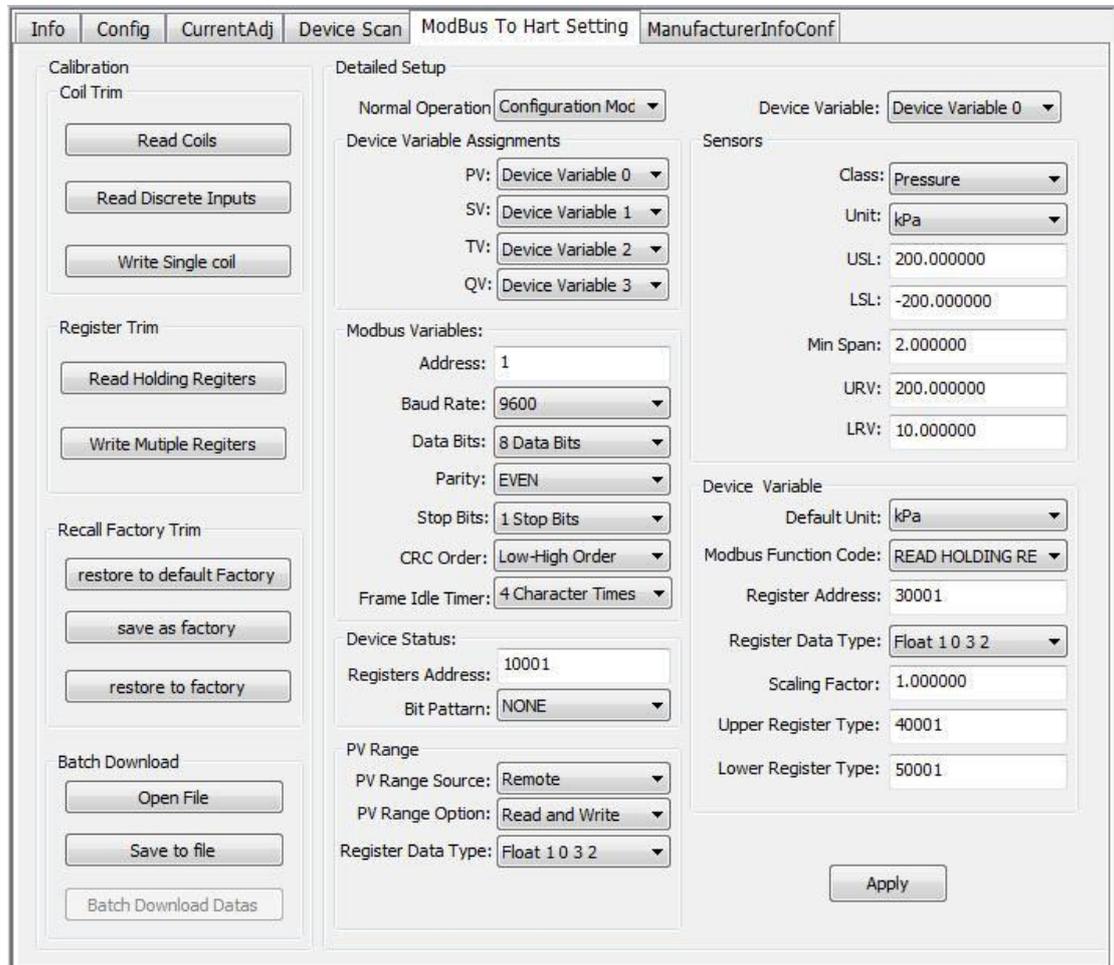


Рисунок 2.4 Вкладка «Конфигурация шлюза»

Чтобы настроить модуль HART, сначала измените группу опций «ModBus на Hart Setting \ Detailed Setup \ Normal Operation» на «Configuration Mode». В этом режиме пользователь может управлять другими функциями «Детальной настройки»; в режиме конфигурации модуль HART не будет отправлять данные Modbus на плату пользователя в режиме инициативы и цикла.

Чтобы настроить модуль HART, необходимо выполнить три шага:

1. Настроить интерфейс Modbus;
2. Настройте переменную устройства;
3. Настройте динамическую переменную.

1. Настройте интерфейс Modbus, то есть используйте 'ModBus to Hart Setting \ Detailed



Настройка \ Переменные Modbus, настройка интерфейса Modbus на основе различных функций интерфейса устройства Modbus.

2. Настройте переменную устройства, чтобы использовать «ModBus to Hart Setting \ Detailed Setup \ Device Variable», настройте переменную устройства на основе другого режима хранения данных устройства Modbus, т. е. регистр данных сопоставляется с переменной устройства.

3. Настройте динамическую переменную, то есть используйте «ModBus to Hart Setting \ Detailed Setup \ Device Variable Assignments», настройте динамическую переменную на основе требований к динамическим переменным HART от разных конечных пользователей, т. е. переменная устройства сопоставляется с динамической переменной.

Как упоминалось ранее, функция конфигурации программного обеспечения также может быть реализована с помощью мастер-станции HART (например, ПК, коммуникатора) с возможностью анализа файла DD. Функции, описанные в файлах DD модуля HART, в основном такие же, как и в программном обеспечении для настройки HartMPT. На рисунке ниже показано дерево меню функций файлов DD, и пользователь может быстро найти параметры для настройки в коммуникаторе 475 и т. д. с помощью дерева меню функций.

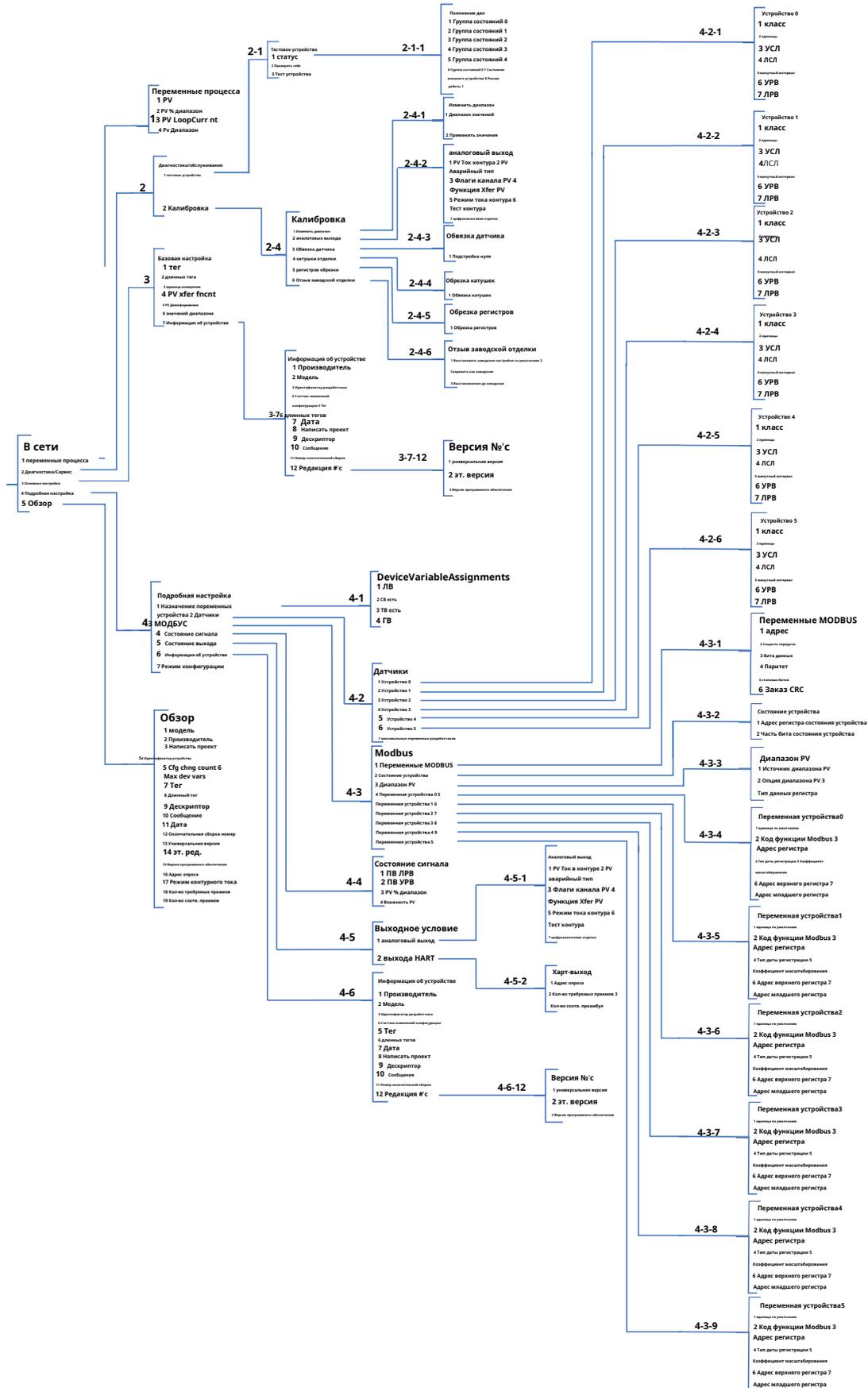


Рисунок 2.5 Дерево меню функций

2.2 Настройка интерфейса Modbus

Ключевым моментом для унификации параметра связи является то, что модуль HART может правильно обмениваться данными с пользовательской платой, связь между ними осуществляется по протоколу Modbus-RTU. Чтобы использовать «ModBus to Hart Setting \ Detailed Setup \ Modbus Variables» программного обеспечения для настройки, пользователь может настроить интерфейс Modbus в соответствии с характеристиками интерфейса устройства Modbus (пользовательской платы), как показано на Рисунке 2.6:

Рисунок 2.6 Параметры связи Modbus

Параметр Значение:

Таблица 2.1 Параметры связи Modbus

Имя функции	Применение	Вина Параметры
Адрес	Адрес ведомого устройства Modbus	1
Скорость передачи данных	Скорость передачи данных, используемая при обмене данными модуля HART с пользовательской платой.	9600 бит/с
Биты данных	Длина битов данных, когда модуль HART обменивается данными с пользовательской платой	8
Паритет	Байты используют режим четности: нечетная четность, четная четность, отсутствие четности	ДАЖЕ
Стоповые биты	Количество стоповых битов	1
CRC-заказ	Порядок отправки последнего двухбайтового CRC пакета данных протокола Modbus	Низкий-высокий порядок

Только когда все параметры связи в таблице 2.1 полностью соответствуют характеристикам интерфейса устройства Modbus, может быть обеспечена нормальная связь. После настройки параметров нажмите кнопку «Применить», чтобы сохранить данные конфигурации в модуль HART. Для связи с параметрами связи, описанными в таблице 2.1, когда модуль HART обменивается данными с платой пользователя.

2.3 Настройка переменных устройства

Настройка переменной устройства означает настройку данных устройства Modbus (таких как мгновенный расход, суммарный расход, скорость, плотность среды, температура среды и т. д. расходомера) в переменную устройства модуля HART. Модуль HART может поддерживать конфигурацию 6 переменных устройства. Используя «ModBus to Hart Setting \ Detailed Setup \ Device Variable» для настройки, подробная настроенная информация показана на Рисунке 2.7:

Рисунок 2.7 Конфигурация переменных устройства

При быстрой настройке значение каждого пункта показано в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Конфигурация переменных устройства

Переменная устройства n (n=0-5)	
Имя функции	Применение
Сорт	Тип данных пользовательского устройства Modbus, в зависимости от типа, выберите соответствующий элемент (например, объемный расход, температура, давление, плотность и т. д.) в раскрывающемся списке «Тип».
Единица	Текущая используемая и отображаемая единица данных устройства (единица PV)
УСЛ	Максимальный предел переменной устройства n, полученной пользовательским устройством Modbus
ЛСЛ	Минимальный предел переменной устройства n, полученный пользователем



	Modbus-устройство
Мин. диапазон	Диапазон диапазона, обычно устанавливаемый как верхний предел диапазона датчика, деленный на 100.
URV	Между верхней и нижней границей диапазона датчика
LRV	Между верхней и нижней границей диапазона датчика
Единица измерения по умолчанию	Единица измерения переменной, считываемая с устройства Modbus
Код функции Modbus	Код функции отправляется при чтении переменной устройства n
Адрес регистрации	Адрес регистра данных в устройстве Modbus переменной устройства n
Тип данных регистра	Порядок байтов в регистре данных Modbus переменной устройства n

Среди них верхний и нижний пределы диапазона могут быть изменены только в том случае, если текущее отображение переменной устройства является основной переменной; Здесь верхний/нижний предел диапазона переменной устройства – это те же параметры, что и у устройства HART.

В соответствии с номером и степенью значимости данные устройства Modbus назначаются 6 переменным устройства соответственно. После настройки нажмите кнопку «Применить», чтобы сохранить данные в модуль HART;

Примечание. В этом программном обеспечении для настройки адрес регистра данных = адрес регистра данных в пользовательском устройстве +1. Например, переменная пользовательского устройства 0 (расход) находится по адресу регистра 30000, тогда 30001 должно быть заполнено в программе конфигурации.

Соотношение между единицей измерения в таблице 2.2 и единицей измерения по умолчанию следующее: Значение первичной переменной устройства HART (PV) = переменная устройства HART n (значение, преобразованное из единицы по умолчанию в текущую единицу измерения).

2,4 Настройка динамических переменных

Эта функция предназначена для выбора не более 4 переменных устройства из 6, настроенных выше, и сопоставления с 4 динамическими переменными, которые настраиваются в разделе «ModBus to Hart Setting \ Detail Setup \ Device Variable Assignments» в конфигурационном программном обеспечении, как показано на Рисунок 2.8.

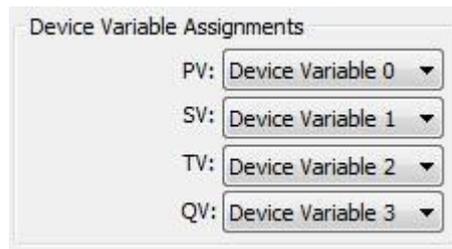


Рис. 2.8 Присвоение переменной устройства динамической переменной

Как упоминалось выше, в протоколах HART предусмотрены 4 динамические переменные: первичная переменная (PV), вторичная переменная (SV), третичная переменная (TV), четверичная переменная (QV); Все 6 переменных устройства, настроенных в разделе 2.3, могут быть сопоставлены с 4 динамическими переменными без ограничений; Но PV соотносится с аналоговым током на шине HART, подробное описание см. в разделе 1.2. В соответствии с системными требованиями пользователь может сопоставить любую из 6 переменных устройства с PV, и это значение переменной устройства может быть передано в систему управления в режиме аналогового тока 4~20 мА. Обратите внимание, аналоговый ток действителен только в одноточечном режиме. Отношение отображения от переменной устройства к динамической переменной может относиться к рисунку 1.1.

2,5 Текущий осмотр

Если вы прочитали здесь, это означает, что вы выполнили первые три шага быстрой настройки модуля HART, чтобы настроить интерфейс Modbus, настроить переменную устройства и настроить динамическую переменную. Если вы уверены, что первые три шага настроены правильно, измените «ModBus на Hart Setting \ Detail Setup \ Normal Operation» на «Operation Mode». После завершения этого шага модуль HART будет активно отправлять пакет данных протокола Modbus на пользовательскую плату. и циклически запросить значение 6 переменных устройства. Теперь пользователь может переключиться на интерфейс «Сканирование устройства» в программном обеспечении для настройки, как показано на рисунке 2.9.

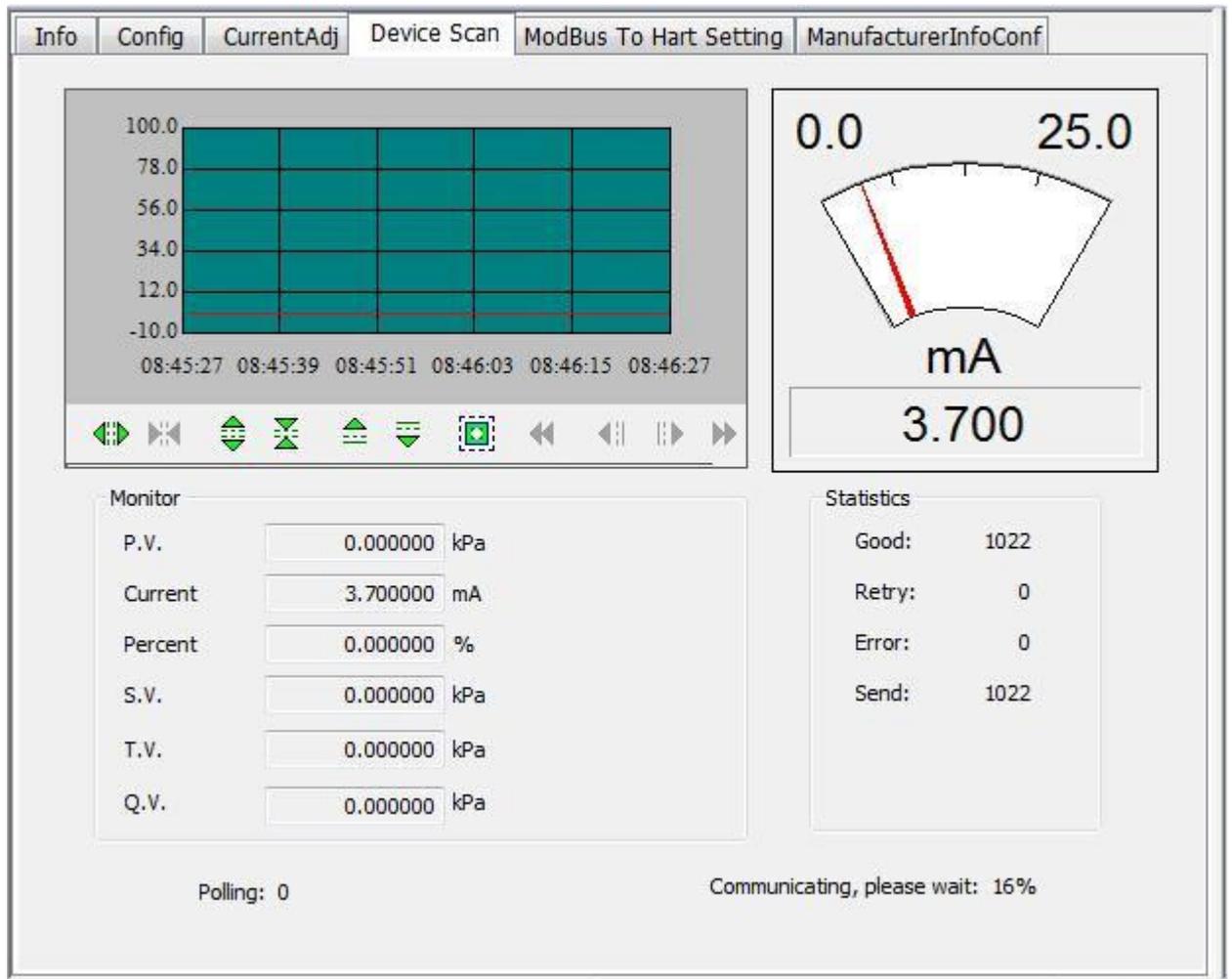


Рисунок 2.9 Сканирование устройства

В этом интерфейсе пользователь может отслеживать собственные переменные в режиме реального времени.

3. Другая конфигурация

В последнем разделе описана быстрая конфигурация, теперь для настройки модуля HART пользователь может преобразовать переменные устройства Modbus в переменные устройства HART, в конечном итоге передать значения этих переменных в систему управления HART для использования решения верхней системы.

Помимо обеспечения функции быстрой настройки, программное обеспечение для настройки имеет еще семь специальных функций для дальнейшей настройки пользователем модуля HART. Подробности будут показаны далее.

3.1 Настройка состояния устройства

Состояние устройства HART отражает текущее частичное состояние модуля HART. Всего состояние устройства HART включает 8 типов, представленных 8 битами в одном байте, а «1» означает, что состояние произошло; Когда ведомое устройство HART отвечает на запрос ведущей станции, один байт состояния устройства HART представлен вторым байтом, который отвечает на домен данных кадра. Пользователь может открыть область состояния устройства с помощью «View\Mini-Warning» в программном обеспечении для настройки, как показано в верхней правой части рисунка 3.1.

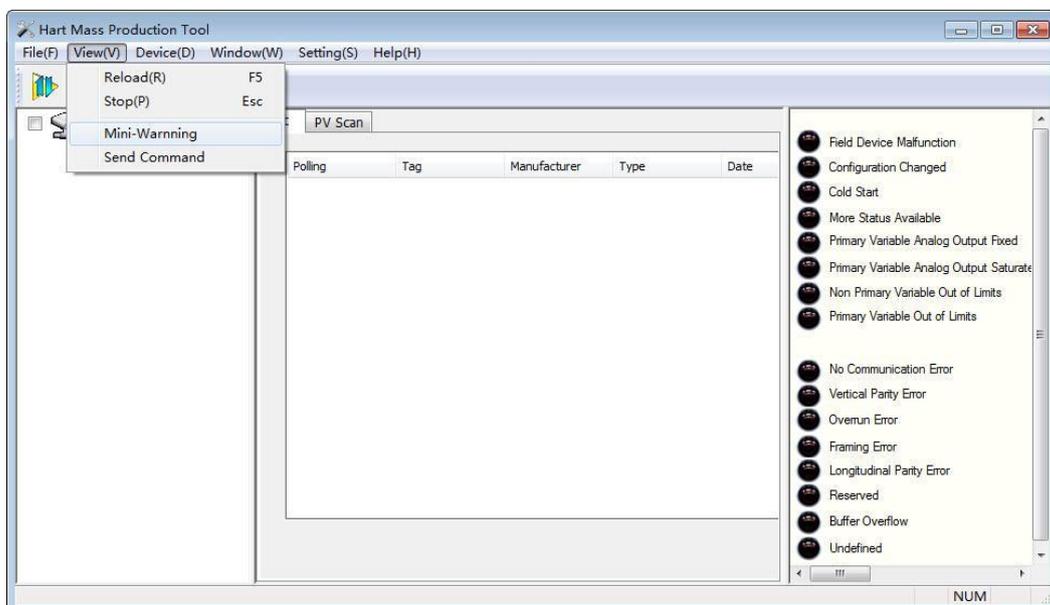


Рисунок 3.1 Состояние устройства HART

Состояние устройства HART отражает только 8 конкретных состояний модуля HART, чего недостаточно для отражения какого-либо специального состояния пользовательского устройства Modbus; Так

пользователь может настроить статус устройства Modbus на расширенный статус устройства HART с помощью «ModBus to Hart Setting\Detailed Setup\Device Status» в программном обеспечении для настройки. Параметры состояния устройства могут использоваться для отображения некоторого текущего состояния устройства Modbus.

В модуле HART используются первые три байта расширенного состояния устройства, младшие 6 битов первого байта представляют собой успешное считывание шести значений переменных канала устройства (0: успешно, 1: ошибка или конфигурация неверна); Остальные 2 байта представляют собой 16 статусов пользовательского устройства Modbus.

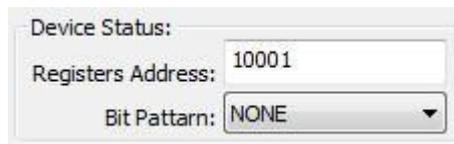


Рисунок 3.2 Состояние устройства

Параметры состояния устройства отображаются из реестра от имени состояния устройства пользователя. Каждый бит может представлять два состояния. «Bit Pattern» решает, какой бит использовать. Биты (1~8) соответственно соответствуют 8 битам байта 2 расширенного состояния устройства HART, биты (9~16) соответственно соответствуют 8 битам байта 3 расширенного состояния устройства HART, от младшего к старшему биту, как показано на рис. 3.3.

«Адрес регистрации» — это адрес регистра состояния пользовательского устройства +1. После завершения настройки нажмите кнопку «Применить», чтобы сохранить конфигурацию в модуле HART, а затем, когда модуль HART находится в нормальном режиме работы, модуль HART будет периодически отправлять пакет запроса Modbus (по умолчанию чтение катушки) для чтения состояния. стоимость устройства пользователя.

В настоящее время программное обеспечение для конфигурирования для считывания состояния устройства с устройства Modbus пользователя не поддерживает графический интерфейс. Пользователь может прочитать его, отправив общую команду HART 48. Однако пользователь может интуитивно увидеть состояние каждого бита расширенного состояния устройства HART с помощью программного обеспечения, которое может анализировать файл DD, как показано на рисунке 3.3.

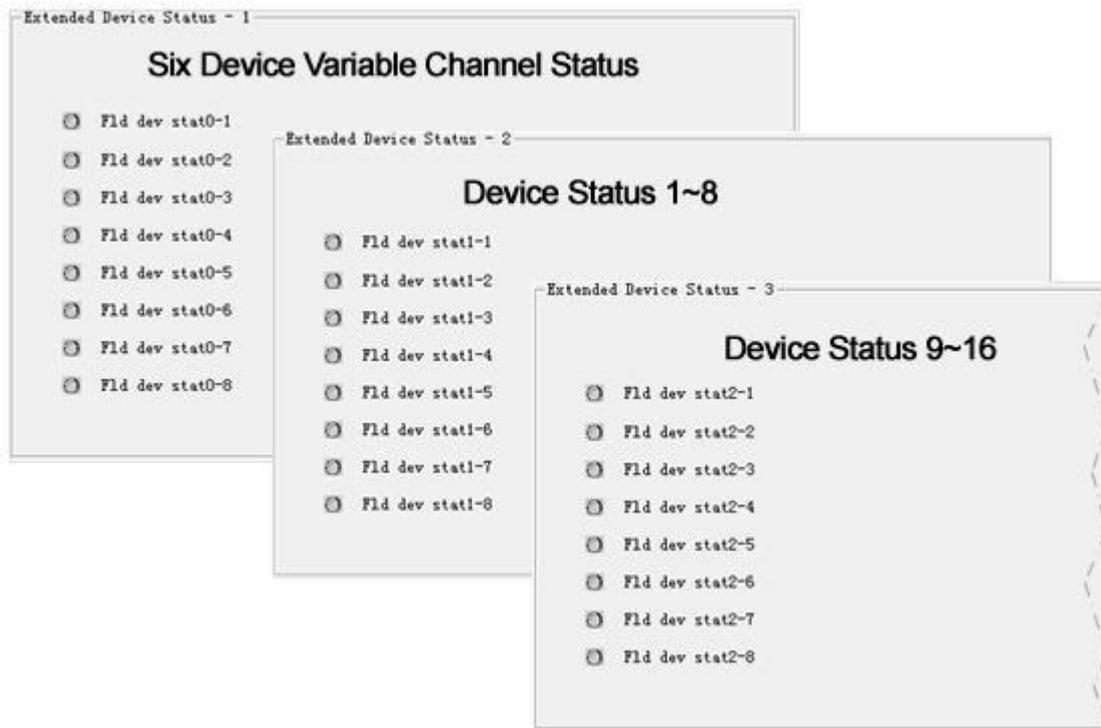


Рисунок 3.3 Состояние расширенного устройства HART

Модуль HART является общим модулем, поэтому файл DD, предоставляемый Microcyber, также является общей версией, и каждый бит расширенного состояния устройства HART предоставляется в форме «Fld dev statB-b»; Если пользователю необходимо указать имя для каждого статуса, укажите имя в Microcyber, и Microcyber может настроить файлы DD для пользователя.

3.2 Настройка диапазона PV

Пользователь может настроить источник и режим чтения/записи верхнего и нижнего пределов диапазона первичной переменной с помощью «ModBus to Hart Setting\Detailed Setup\PV Range».

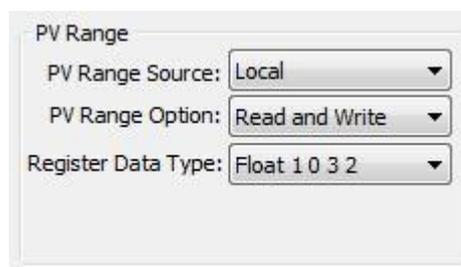


Рисунок 3.4 Работа диапазона PV

«Источник диапазона PV» представляет собой верхний и нижний предел диапазона первичной переменной, который настраивается вручную с помощью программного обеспечения для настройки или считывается удаленно из

Modbus-устройство пользователя. «Опция диапазона PV» означает, следует ли считывать и записывать верхний и нижний пределы диапазона, сохраненные в устройстве Modbus пользователя в удаленном режиме. «Тип данных регистра» — это формат хранения в регистре верхнего и нижнего пределов диапазона, хранящихся в пользовательском устройстве Modbus в удаленном режиме.

На следующем рисунке 3.5 просто описано состояние, при котором переменная устройства 0 отображается в первичную переменную (PV) в режимах «Локальный» и «Удаленный».

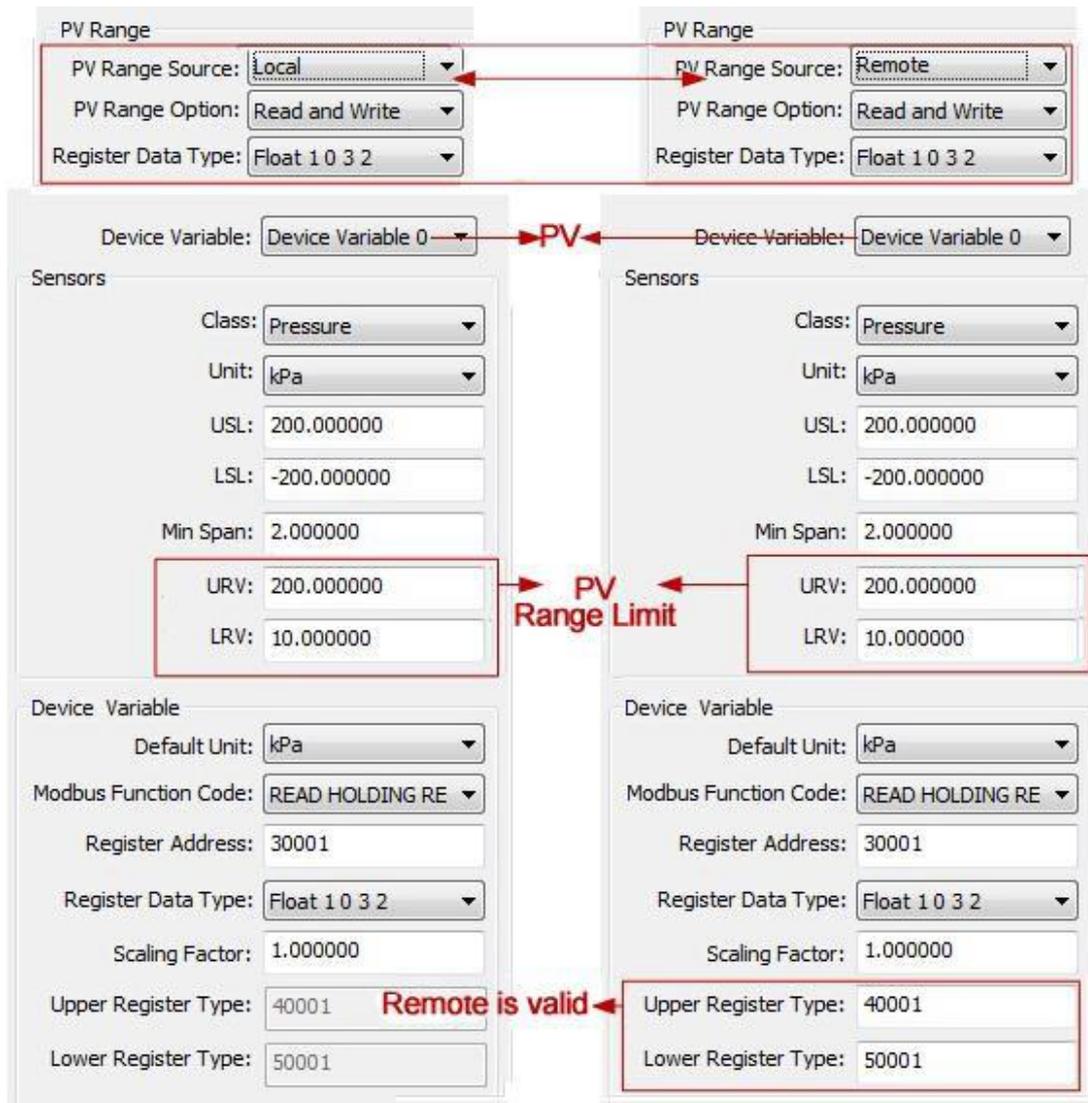


Рисунок 3.5 Примеры работы диапазона PV

На приведенном выше рисунке, если устройство 0 не отображается в первичную переменную, то верхняя и нижняя границы диапазона, адрес регистра не работают. Когда «Источник диапазона PV» установлен на «Удаленный», «Опция диапазона PV» устанавливается на «Чтение и запись», после того как пользователь устанавливает верхнее и нижнее значение диапазона и соответствующий регистр.

адресов, нажмите кнопку «Применить», модуль HART отправит верхнее и нижнее значение диапазона с настроенным типом данных на пользовательское устройство Modbus (код функции по умолчанию 16, запись нескольких регистров); В режиме «Только чтение» модуль HART будет периодически считывать верхнее и нижнее значение диапазона из регистра верхнего и нижнего диапазона, заданного пользовательским устройством (по умолчанию считывается регистр временного хранения).

3.3 Чтобы настроить коэффициент масштабирования

Модуль HART специально назначил параметр коэффициента масштабирования для каждой переменной устройства, удобный для пользователя для увеличения, режим преобразования:

Переменная устройства HART n = переменная устройства Modbus n * Коэффициент масштабирования Если пользователю не нужно выполнять числовое масштабирование или изменять значение коэффициента масштабирования, заводским значением по умолчанию является 1,0.

3.4 Отладка области калибровки

Область отладочной калибровки доступна для совместной отладки пользователем при первой настройке модуля HART. Отладьте устройство с помощью «катушки» и «регистрации» «ModBus to Hart Setting\Calibration» в конфигурационном программном обеспечении, функциональная область показана на рисунке 3.6:



Рисунок 3.6 Функция отладки калибровки

Когда пользователь впервые использует модуль HART, после завершения аппаратного подключения и настройки всех параметров связи в «ModBus to Hart Setting\Detailed Setup\Modbus Variables», пользователь может использовать функцию, как показано на рисунке 3.6, для чтения и записи данных. устройства Modbus. Если вернуться и

запишите данные правильно, аппаратное соединение и параметры связи Modbus между модулем HART и пользовательским устройством верны; и наоборот, требуется дополнительная проверка аппаратного подключения или конфигурации программного обеспечения.

3,5 Сохранение и восстановление данных

Функция сохранения и восстановления данных реализуется с помощью «ModBus to Hart Setting\Calibration\restore to factory» в программном обеспечении для настройки, как показано на рисунке 3.7:

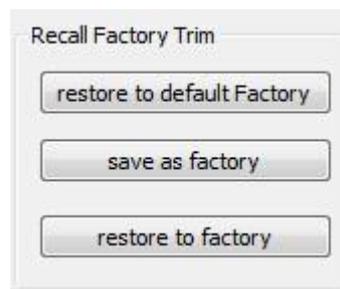


Рисунок 3.7 Сохранение и восстановление данных

- **Восстановить заводские настройки по умолчанию:** Восстановите все сконфигурированные данные модуля HART в исходное системное значение. Пользователь должен использовать его осторожно. Все настроенные данные после этого будут потеряны.
- **Сохранить как завод:** Сохраните всю настроенную информацию в заводское значение (данные имеют резервную копию в модуле HART);
- **Восстановить до заводских:** Восстановить сконфигурированную информацию в модуле HART, сохраненную при последнем выполнении операции «сохранить как заводскую», до текущего статуса использования;

3,6 Пакетная загрузка

Функция пакетной загрузки — это функция быстрой настройки, специально предназначенная для производителя и удобная для настройки нескольких модулей HART. Это реализуется с помощью «ModBus to Hart Setting\Batch Download» в программном обеспечении для настройки, как показано на рис. 3.8:



Рисунок 3.8 Пакетная загрузка

Если у пользователя есть несколько модулей HART, требующих одинаковой конфигурации, просто выполните настройку одного модуля HART, а затем нажмите кнопку «Сохранить в файл», чтобы сохранить текущую информацию о конфигурации модуля HART в виде файла; при настройке других модулей HART просто нажмите кнопку «Открыть файл», чтобы прочитать информацию о конфигурации, хранящуюся в файле, а затем нажмите кнопку «Пакетная загрузка данных», чтобы загрузить всю информацию о конфигурации, показанную на текущей странице, в модуль HART, завершить настройку.

3,7 Чтобы изменить идентификатор производителя и тип устройства

В качестве общего продукта модуль HART может помочь пользователю реализовать собственный продукт HART. Итак, Microcyber специально предоставляет функцию модификации идентификатора производителя и типа устройства.

Пользователь может понять это с помощью «ManufacturerInfoConf» в программном обеспечении для настройки, как показано на рисунке 3.9:

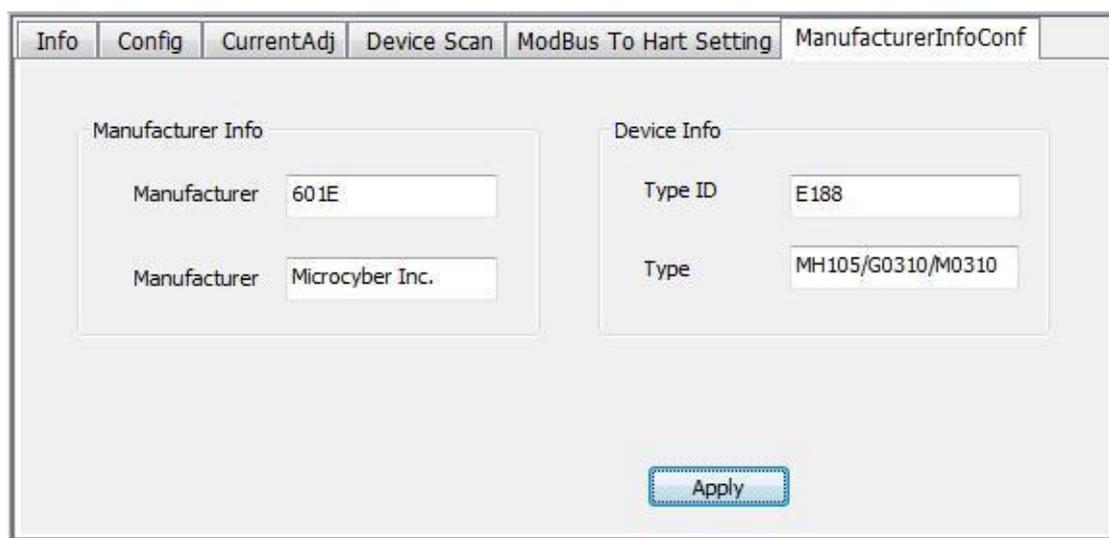


Рисунок 3.9 Конфигурация информации производителя

Информация о производителе состоит из идентификатора производителя и названия производителя.



нить. Информация об устройстве состоит из идентификатора типа устройства и строки символов. Идентификатор производителя, и код типа устройства состоят из 2 байтов и заполняются в шестнадцатеричном формате.

Идентификатор производителя и идентификатор типа устройства не могут быть изменены случайным образом, пользователь может подать заявку в HCF на членство в HART, чтобы получить идентификатор производителя, а затем бесплатно применить идентификатор типа устройства.

Отказ от ответственности: пользователь небрежно изменяет идентификатор производителя и идентификатор типа устройства, что может привести к несчастным случаям, небрежности, нарушению прав и повреждению. Microcyber не несет за это ответственности, а также не несет никакой юридической ответственности.

4. Технические характеристики

4.1 Основные параметры

Таблица 4.1 Основные параметры

Объект измерения	Ведомое устройство Modbus RTU
Источник питания	(6~42)В постоянного тока
Шинный протокол	2-проводной, (4~20) мА+HART
Сопротивление нагрузки	(0~1500) Ом (нормальный) (230~1100) Ом (HART-коммуникация)
Изолирующее напряжение	Интерфейс шины Modbus и HART, 500 В переменного тока
Диапазон температур	(-40~85)°C
Диапазон влажности	(5~95) % относительной влажности
Время начала	≤5 с
Обновить время	0,2 с
Настройка демпфирования	Постоянная времени 0~32с
Точность выходного тока	Макс. погрешность ≤50 мкА

4.2 Электрический интерфейс

4.2 Электрический интерфейс

Список определения контактов разъема модуля							
Прикольоть	ввод/вывод	Имя	Объяснение	Прикольоть	ввод/вывод	Имя	Объяснение
1	я	ВКК	5 В постоянного тока, изолированный Власть	2	я	ЗАЕМЛЕНИЕ	Для ВКК
3	я	/RST	Сброс, низкий уровень активности	4	я	ЗАЕМЛЕНИЕ	Для ВКК
5	О	TxD	Отправка MCU UART	6	О	-	Сдержанный
7	О	-	Сдержанный	8	я	RxD	Получение MCU UART
9	О	-	Сдержанный	10	О	ВЕЛ	Для светодиодов, HART коммуникация указание
11	ввод/вывод	HART+	HART-шина +	12	ввод/вывод	HART-	HART-шина -
13	О	-	Сдержанный	14	я	-	Сдержанный
15	я	-	Сдержанный	16	я	-	Сдержанный
Характеристики электрического интерфейса модуля							
VCC,ЗЕМЛЯ	3,7-5,0 В постоянного тока, I _{сс} <0,8 мА			/RST	3,7-5,0 В постоянного тока, I _{сс} <0,01 мА		
HART+, HART-	6-32 В постоянного тока, 3,75-21,75 мА			TxD	3,7-5,0 В постоянного тока, I _{сс} <0,01 мА		



ВЕЛ	VO <0,3 В, IO <-2,0 мА	RxD	3,7-5,0 В постоянного тока, I _{сс} <0,01 мА
Другой	Нет, без связи		



5. Устранение неполадок

Таблица 5.1 Поиск и устранение неисправностей

Нет.	Явления	Причина	Решение
1	Текущий выход равен 0	а. Сбой питания б. Обрыв цепи провода	а. Восстановить мощность б. Проверьте провод
2	Ток фиксируется на уровне 21,75 мА или 3,70 мА.	Отказ между устройством Modbus и модулем HART	Проверьте связь Modbus
3	Ток зафиксирован на уровне 4 мА.	Устройство в многоточечном режиме	Изменить адрес дополнительного ПК в режиме одного ПК
4	Устройство не может связаться	а. Ошибка подключения б. Многоточечный режим	а. Проверить проводку контура б. Проверить сеть
5	Индикатор связи HART не горит	а. Нет связи по протоколу HART б. Сбой питания	а. Проверьте главное устройство HART и модем HART. б. Проверьте питание и подключение
5	Modbus Коммуникация <small>выключить свет</small>	а. Нет связи Modbus б. Сбой ведомого устройства	а. Проверьте Modbus-устройство б. Проверьте ведомое устройство и подключение
7	Нормальный Modbus связь, но неправильное чтение динамической переменной	а. Неверная конфигурация соответствующей переменной устройства б. Неверная конфигурация IZ Modbus коммуникация параметры	а. Проверьте адрес регистратора данных и параметр типа данных переменной устройства. б. Проверьте скорость передачи данных и бит четности



Приложение 1 Выбор модели

МОД-ХАРТ	M0310 Modbus для встроенного модуля HART					
	Код	Мастер/Раб				
	M	Мастер Станция				
	Код	Форма модуля				
	H	Общий				
	Код	Аппаратный интерфейс				
	T	Уровень жизни				
	Код	Программный интерфейс				
	M	Modbus RTU				
	Код	Шинный интерфейс на модуле				
H	Интерфейс без шины					
МОД-ХАРТ-	M	H	T	M	H	— — Пример выбора



ВАШ ЭКСПЕРТ ПО FIELDBUS

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Адрес: улица Венсу, 17-8, новый район Хуннань, Шэньян, Китай.

Веб-сайт: www.microcyber-fieldbus.com

Телефон: +86-24-31217278/+86-24-31217280

Факс: +86-24-31217338

Электронная почта: guo.ruibing@microcyber.cn