WAGO-I/O-SYSTEM 750

Руководство по эксплуатации

750-484

2AI 4-20 мА Ex i

2-канальный аналоговый модуль ввода 4-20 мА, Ex i

Версия 1.3.0
HW- Версия 06, SW- Версия 31

Содержание

Содержание **2**

1. Предварительные пояснения к руководству **5**

1.1. Применение руководства 5

1.2. Авторские права 5

1.3. Символьные обозначения 5

1.4. Обозначения чисел 6

2. Важные пояснения **7**

2.1. Законодательные основы 7

2.1.1. Предупреждение о возможных изменениях 7

2.1.2. Квалификация персонала 7

2.1.3. Основные условия использования устройств серии 750 7

2.1.4. Технические условия на специализированные устройства 8

2.2. Меры предосторожности 8

3. Описание устройства **10**

3.1. Внешний вид 13

3.2. Соединение устройств 14

3.2.1. Контакты для передачи данных и внутренняя шина 14

3.2.2. Контакты питания и цепь питания полевых устройств 15

3.2.3. CAGE CLAMP® подключение 16

3.3. Элементы индикации 17

3.4. Элементы управления 17

3.5. Принципиальная схема 18

3.6. Технические характеристики 19

3.6.1. Характеристики устройства 19

3.6.2. Электропитание 19

3.6.3. Коммуникации 19

3.6.4. Входы 20

3.6.5. Взрывозащита 21

3.6.6. Тип подключений 21

3.6.7. Условия эксплуатации 22

4. Образ процесса **23**

4.1. 2 AI 4-20 mA + 6-байтовый почтовый ящик 24

4.2. 2 AI 4-20 mA, 1 HART переменная на канал 26

4.3. 2 AI 4-20 mA, 2 HART переменных на канал 26

4.4. 2 AI 4-20 mA, 3 HART переменных на канал 27
4.5. 2 AI 4-20 mA, 4 HART переменных на канал 28
4.6. 2 AI 4-20 mA + Ациклические PROFIBUS-Сервисы 29
5. Приложение: Информация для HART библиотеки 30
5.1. Приложение: Информация для HART библиотеки 30
5.2. PROFIBUS Шлюз 30
6. Сборка 31
6.1. Последовательность сборки 31
6.2. Установка и снятие устройств 32
6.2.1. Установка модуля ввода-вывода 32
6.2.2. Извлечение модуля ввода-вывода 33
7. Соединение устройств 34
7.1. Присоединение проводника к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP® 34
7.2. Концепция питания 35
7.2.1. Концепция питания в морских применениях 37
7.3. Пример подключения 39
8. Описание функций 40
9. Режимы работы 41
9.1. Настройка параметров режима работы 42
9.1.1. Настройка с помощью WAGO-I/O-CHECK 42
9.1.2. Настройка с помощью GSD 45
9.2. FDT/DTM Концепция 49
9.3. HART на PROFIBUS 50
10. Описание операций 52
10.1. С библиотекой ПЛК на всех совместимых 75x-xxx каплерах/контроллерах 52
10.1.1. Связь с 75x-xxx через библиотеку ПЛК 53
10.1.2. Ввод в эксплуатацию 75x-xxx через библиотеку ПЛК 54
10.2. С динамическими переменными HART на PROFIBUS DP / V1 750-333 и 750-833 55
10.2.1. Связь на 750-333, -833 с динамическими переменными 57
10.2.2. Ввод в эксплуатацию 750-333, -833 с динамическими переменными 58
10.3. FDT/DTM с PROFIBUS DP/V1 750-333, 750-833 60
10.3.1. Связь на 750-333, -833 через FDT/DTM 60
10.3.2. Ввод в эксплуатацию 750-333, -833 через FDT/DTM 61
11. Применение во взрывоопасных средах 70
11.1. Взрывозащита, Использование и меры безопасности 70

12. Приложение.....72

12.1. Допустимое импульсное напряжение.....72

1. Предварительные пояснения к руководству

ПРИМЕЧАНИЕ

Всегда сохраняйте эту документацию!
Эта документация является частью продукта. Поэтому храните документацию в течение всего срока службы изделия. Передайте документацию любому последующему пользователю. Кроме того, убедитесь, что любое дополнение к этой документации включено, если это необходимо.

1.1. Применение руководства

Эта документация применима только к модулю аналогового ввода 750-484 (2AI 4-20мА HART Ex i).

Модуль аналогового ввода 750-484 должен быть установлен и эксплуатироваться только в соответствии с указаниями настоящего руководства и руководства используемого каплера / контроллера полевой шины.

1.2. Авторские права

Данное руководство, равно как и содержащиеся в нем схемы, обозначения и иллюстрации, защищено законом об авторском праве. Любое использование материалов руководства, влекущее за собой нарушение авторских прав, является незаконным. Переиздание, перевод, электронное и фото-копирование, а также осуществление исправлений возможно лишь после получения письменного согласия компании WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. При несоблюдении указанных требований компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co оставляет за собой право на юридической основе требовать возмещения нанесенного ущерба.

1.3. Символьные обозначения

⚠ ОПАСНО!

Опасность травмы!
Высокий уровень опасности. Несоблюдение данного требования может нанести опасность жизни и здоровью персонала

⚠ ОПАСНО!

Опасность поражения электрическим током!
Высокий уровень опасности. Несоблюдение данного требования может нанести опасность жизни и здоровью персонала

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность травмы!
Средний уровень опасности. Несоблюдение данного требования может нанести опасность жизни и здоровью персонала

⚠ ВНИМАНИЕ!

Опасность травмы!
Низкий уровень опасности. Несоблюдение данного требования может причинить незначительные травмы

ПРИМЕЧАНИЕ

Ущерб имуществу! Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к повреждению имущества.

ПРИМЕЧАНИЕ

Важное Примечание! Указывает на возможную неисправность, которая, если ее не избежать, не приведет к повреждению имущества.

1.4. Обозначения чисел

Таблица 1: Обозначения чисел

Формат числа	Пример	Примечание
Десятичный	100	Обычная кодировка
Шестнадцатеричный	0x64	С кодировка
Бинарный	‘100’ ‘0110.0100’	В рамках значка ‘’ Полубайт, разделенный точкой

2. Важные пояснения

В этом разделе приведены наиболее важные требования безопасности и указания, на которые имеются ссылки во всех следующих разделах. Для защиты здоровья персонала и предотвращения выхода оборудования из строя необходимо внимательно изучить и строго соблюдать правила техники безопасности.

2.1. Законодательные основы

Компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG оставляет за собой право внесения любых изменений или усовершенствований, диктуемых техническим прогрессом. Все права по вопросам выдачи патентов или защитных документов на полезные образцы (модели), принадлежат компании WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG. Продукция других производителей всегда упоминается без ссылок на права патентообладателей, однако возможное наличие таких прав не исключается.

2.1.1. Предупреждение о возможных изменениях

Компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG оставляет за собой право внесения любых изменений или усовершенствований, диктуемых техническим прогрессом. Все права по вопросам выдачи патентов или защитных документов на полезные образцы (модели), принадлежат компании WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG. Продукция других производителей всегда упоминается без ссылок на права патентообладателей, однако возможное наличие таких прав не исключается.

2.1.2. Квалификация персонала

К работе с устройствами серии 750 допускается только электротехнический персонал, имеющий достаточные знания по промышленной автоматизации. Этот персонал должен быть знаком с действующими нормативами и технической документацией на данные устройства и системы автоматизации.

Вносить изменения в каплер или контроллер разрешается только квалифицированному персоналу, имеющему достаточные навыки программирования ПЛК.

2.1.3. Основные условия использования устройств серии 750

Каплеры, контроллеры и модули ввода-вывода, входящие в состав модульной системы WAGO-I/O-SYSTEM 750, предназначены для приёма цифровых и аналоговых сигналов с датчиков и передачи этих сигналов на исполнительные устройства и в системы управления более высокого уровня. Кроме того, с помощью программируемых контроллеров возможна (предварительная) обработка сигналов.

Компоненты рассчитаны для использования в среде, отвечающей критериям степени защиты IP20. Оболочка устройств защищает их от проникновения посторонних твердых предметов диаметром более 12,5 мм; защита от проникновения воды не обеспечивается. Если не указано иное, то работа компонентов во влажной и пыльной среде запрещена.

Использование компонентов серии 750 в жилых помещениях без принятия дополнительных мер предосторожности допускается только в том случае, если они отвечают требованиям по предельным излучениям электромагнитных помех в соответствии со стандартом EN 61000-6-3. Соответствующая информация приводится в

разделе «WAGO-I/O-SYSTEM 750 -> Описание системы -> Технические данные» руководства по эксплуатации каплера / контроллера полевой шины.

При использовании систем WAGO-I/O-SYSTEM 750 в потенциально взрывоопасных атмосферах следует использовать соответствующие корпуса (см. Директиву 94/9/EC). Следует обратить внимание на необходимость получения сертификата типовых испытаний, подтверждающего правильность установки системы в корпусе или в распределительном шкафу.

2.1.4. Технические условия на специализированные устройства

Компоненты, отгружаемые с предприятия, имеют аппаратную и программную конфигурации, отвечающие требованиям конкретного приложения. Компания WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG снимает с себя любую ответственность в случае внесения изменений в оборудование или программное обеспечение, а также в случае нецелевого использования компонентов.

Заказчик может отправить заявку на модификацию и разработку новых аппаратных и программных конфигураций непосредственно в компанию WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

2.2. Меры предосторожности

При установке и работе соответствующих устройств в Вашей системе необходимо соблюдать следующие правила.

⚠ ОПАСНО!

Установка защиты от поражения электрическим током!
Все подключения измерительной системы должны иметь защиту от поражения электрическим током в соответствии со знаками безопасности.

⚠ ОПАСНО!

Запрещается работать с компонентами под напряжением!
Перед выполнением любых монтажных, ремонтных или регламентных работ все линии питания приходящие на устройство должны быть обесточены.

⚠ ОПАСНО!

Устанавливайте только в соответствующих корпусах, шкафах.
Система WAGO-I/O-SYSTEM 750 и ее компоненты являются открытыми, поэтому устанавливать систему и ее компоненты необходимо в корпусах или шкафах. Доступ к системе должен иметь только уполномоченный и квалифицированный персонал.

ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальный продолжительный ток измерения 1 А или 5 А!

Максимальный продолжительный ток измерения составляет 1 А или 5 А. Если используемый токовый трансформатор на вторичной цепи выдает больше чем 1 А или 5 А в зависимости от модификации модуля необходимо установить дополнительный трансформатор тока с подходящим коэффициентом трансформации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Замените неисправное или поврежденное устройство!

Замените неисправное или поврежденное устройство (даже в случае деформированных контактов) так как обеспечение длительной работы устройства/модуля в этом случае не обеспечивается.

ПРИМЕЧАНИЕ

Защитите компоненты от проникающих материалов!

Устройство не является стойким к воздействию веществ, обладающих проникающими и изоляционными свойствами. К этой группе веществ принадлежат аэрозоли, силиконы, триглицерины. Если воздействие таких веществ не может быть исключено (материалы находятся в месте функционирования устройства), то должны быть приняты дополнительные меры:

- установка устройств в соответствующий корпус
- работа с устройством только чистыми инструментами и материалами

ПРИМЕЧАНИЕ

Очистка загрязненных контактов производится только чистыми этиловым спиртом и кожаными тканями!

Не используйте аэрозоли, так как они могут повредить место контакта

ПРИМЕЧАНИЕ

Не меняйте местами полярность соединительных линий!

Избегайте обратной полярности на линиях передачи данных и питания, так как это может привести к выходу из строя устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Избегайте электростатического разряда!

Модули оборудованы электронными компонентами, которые могут быть разрушены вследствие электростатического разряда. Во время работы с модулем необходимо убедиться, что обслуживающий персонал и предметы заземлены.

3. Описание устройства

Модуль аналогового ввода 750-484 обрабатывает аналоговые сигналы со стандартизированным значением 4 ... 20 мА от искробезопасных датчиков, работающих во взрывоопасных средах зоны 0 + 1.

ВНИМАНИЕ

Установка только в зоне 2 или в невзрывоопасных средах!
Установка WAGO-I/O-SYSTEM 750 каплеров/контроллеров полевой шины и модулей ввода/вывода должна выполняться только в зоне 2 или в невзрывоопасных средах.

Модуль ввода / вывода также позволяет осуществлять цифровое общение с полевыми устройствами, поддерживающими HART (удаленный датчик расстояния по шоссе).

Для выполнения предписаний Ex i, к входному модулю могут подключаться только пассивные преобразователи, то есть без собственного источника питания, такие как регулируемые сопротивления, датчики давления, расхода и уровня.

Датчики получают питание напрямую от модуля ввода/вывода.

Модуль ввода/вывода позволяет подключать датчики по 2-проводной схеме. Датчики подключаются к контактам HART + и HART -. Датчики запитываются от источника питания модуля ввода/вывода.

Модуль имеет 2 входных канала и позволяет получать полевые сигналы через соединения HART 1 + и HART 1-, HART 2 + и HART 2 -. Как правило, текущие значения измеряются при этих соединений, но в то же время сигналы HART, также могут быть соединены и разъединены на основе переменного напряжения.

Каналы имеют общий опорный потенциал и подключение экрана. Экран напрямую подсоединен к DIN-рейке, и контакт подключается автоматически при защелкивании модуля на DIN-рейку.

Назначение подключений описано в разделе “Соединение устройств”.

Примеры подключения показаны в разделе “Соединение устройств” > … > “Пример(ы) подключения”.

Каналы электрически не изолированы друг от друга.

Входной сигнал электрически изолирован и передается с разрешением 12 бит.

Простая параметризация модуля ввода/вывода HART для 6 различных режимов работы позволяет оптимально использовать модуль ввода/вывода для 3 различных типов приложений.

Таблица 3: Типы применений

Типы применений для модуля HART I / O	
1	Программируемые контроллеры полевой шины могут связываться с устройствами HART из программ IEC61131-3 с использованием библиотеки ПЛК «WagoLibHART_0x.lib».
2	До 4 динамических переменных HART (PV, SV, TV, QV) могут быть включены в циклический образ процесса PROFIBUS каплера 750-333 или PROFIBUS контроллера 750-833 путем параметризации с помощью GSD файла (основные данные устройства) или WAGO-I / O-CHECK 2.
3	При использовании каплера PROFIBUS DP / V1 750-333 или контроллера PROFIBUS 750-833 и DTM 759-360 PROFIBUS / HART-шлюза возможно использование маршрутизации инструмента FDT для DTM подключенного устройства HART.

Готовность к эксплуатации и корректное подключение к внутренней шине данных каналов индицируется одним зеленым светодиодом (LED) для каждого канала.
Один красный светодиод (ошибка) (LED) для каждого канала сигнализирует о выходе за допустимые границы диапазона измерения соответствующего канала.

Значения светодиодов описаны в разделе "Элементы индикации”.

Напряжение полевого уровня и системное напряжение электрически изолированы друг от друга.

Любая конфигурация модулей ввода/вывода возможна в искробезопасном сегменте при проектировании узла полевой шины. Группировка типов модулей не требуется.

Модуль ввода/вывода HART может использоваться со всеми каплерами/контроллерами WAGO-I/O-SYSTEM 750, перечисленными в следующей таблице «Список совместимости».

Таблица 4: Список совместимости

Системная Шина	Каплер/ Контроллер Полевой Шины	Заказной номер	Версия Аппаратной части	Версия Программного Обеспечения	Макс. Количество модулей	Функции
ETHERNET TCP/IP	Контроллер Полевой Шины	750-841	03	07	8	(1)
		750-842	04	12	8	(1)
		750-871	01	01	8	(1)
		750-872	01	01	8	(1)
		750-872/ 020-000	01	07	8	(1)
		750-873	01	01	8	(1)
CANopen	Контроллер Полевой Шины	750-837	07	12	8	(1)
		750-838	02	12	8	(1)
DeviceNet	Контроллер Полевой Шины	750-806	04	09	8	(1)
LON	Контроллер Полевой Шины	750-819	xx	09	8	(1)
PROFIBUS	Каплер	750-333	12	ab 13	8	(2),(3),(4)
	Контроллер Полевой Шины	750-833	12	ab 10	8	(1),(2),(3),(4)
BACnet	Контроллер Полевой Шины	750-830	01	01	8	(1)
KNX	Контроллер Полевой Шины	750-849	xx	ab 01	8	(1)
Другие Каплеры / Контроллеры Полевой Шины по запросу.						

+) Функции:

(1)	WAGO-I/O-PRO CAA (CODESYS) библиотека ПЛК „WagoLibHART_0x.lib“
(2)	Циклическая связь Profibus с динамическими переменными HART
(3)	Ациклическая Profibus связь с HART Инструментом FDT / DTM или EDDL / Simatic PDM
(4)	PROFIBUS / HART шлюз DTM 759-360

3.1. Внешний вид

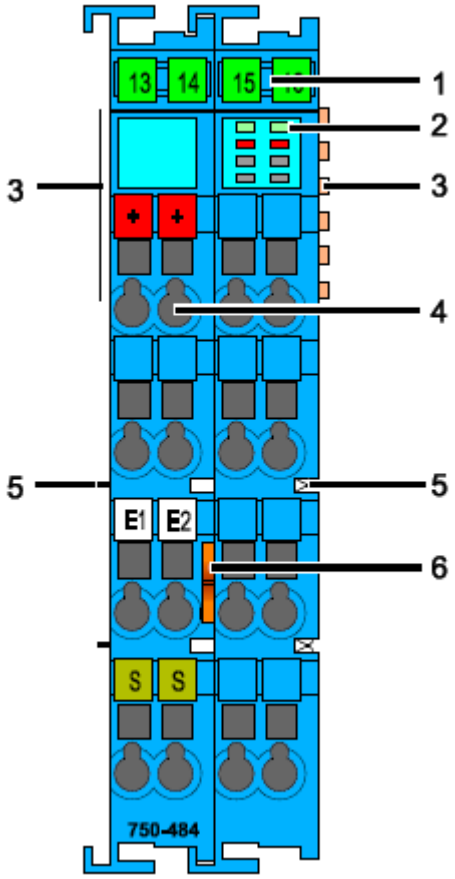

Рисунок 1: Внешний вид

Таблица 3: Описание рисунка “Внешний вид”

№.	Описание	Детали смотри в разделе
1	Возможность маркировки маркерами Mini-WSB	---
2	Светодиоды состояния	Описание устройства > Элементы индикации
3	Контакты шины данных	Описание устройства > Соединение устройств
4	CAGE CLAMP® клеммы	Описание устройства > Соединение устройств
5	Контакты силовых перемычек	Описание устройства > Соединение устройств
6	Отпирающий язычок	Сборка > Установка и снятие устройств

3.2. Соединение устройств

3.2.1. Контакты для передачи данных и внутренняя шина

Связь между каплером/контроллером и модулями ввода-вывода, а также системное питание модулей ввода-вывода осуществляются по внутренней шине. Для подключения шины используются 6 контактов для передачи данных, представляющих собой самоочищающиеся позолоченные пружинные контакты.

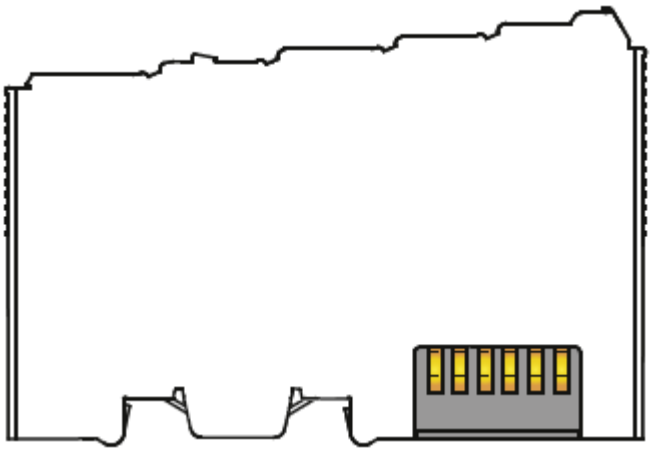

Рисунок 2: Контакты для передачи данных

ПРИМЕЧАНИЕ

Не кладите модули ввода-вывода на позолоченные пружинные контакты!

Во избежание загрязнений и появления царапин не кладите модули ввода-вывода на позолоченные пружинные контакты!

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь в наличии надёжного заземления рабочего места!

Модули содержат электронные компоненты, которые могут быть выведены из строя под действием электростатического заряда. При работе с модулями следует принять меры защиты от статического электричества (антистатические браслеты, антистатическое покрытие рабочего стола, антистатическая упаковка). Избегайте прикосновений к токопроводящим компонентам, например, к контактам для передачи данных.

3.2.2. Контакты питания и цепь питания полевых устройств

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не пораньтесь об острые кромки ножевых контактов!
Ножевые контакты имеют острые края. Во избежание травм соблюдайте осторожность при работе с модулем.

Модуль аналогового вывода 750-484 имеет 2 самоочищающихся контакта силовых перемычек, используемых для подачи питания на полевые устройства. Эти контакты представляют собой ножевые контакты на левой стороне модуля, и пружинные контакты, защищённые от прикосновения на правой стороне модуля

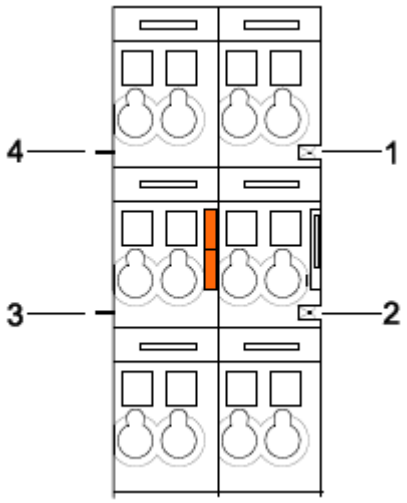

Рисунок 3: Контакты силовых перемычек

Таблица 4: Условные обозначения “Контакты силовых перемычек”

Контакт	Тип	Функция
1	Пружинный контакт	Передача потенциала (Uв) для питания полевого уровня
2	Пружинный контакт	Передача потенциала (0 В) для питания полевого уровня
3	Ножевой контакт	Получение потенциала (0 В) для питания полевого уровня
4	Ножевой контакт	Получение потенциала (Uв) для питания полевого уровня

ПРИМЕЧАНИЕ

Не превышайте максимальный ток через силовые контакты перемычки!
Максимальный ток, доступный от модуля питания 750-606 или 750-625 / 000-001 Ex i, составляет 1 А. При конфигурировании вашей системы убедитесь, что этот ток не превышен. При превышении, вставьте дополнительный модуль питания.

3.2.3. CAGE CLAMP® подключение

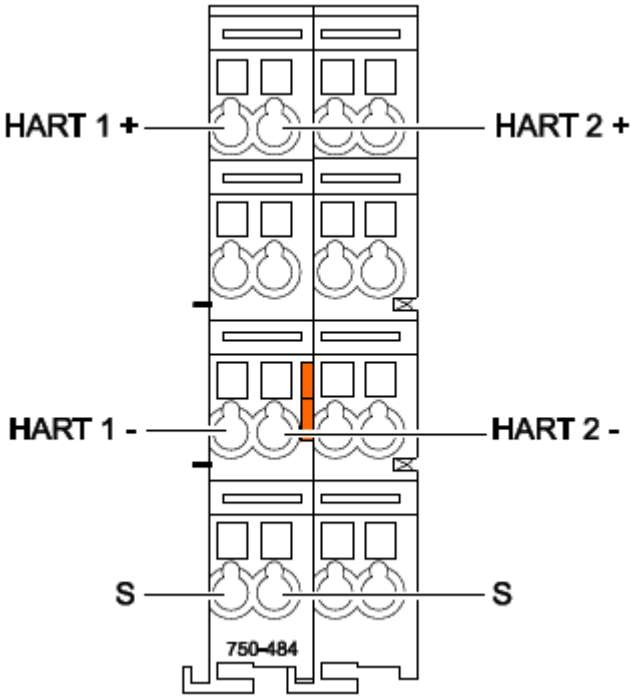

Рисунок 4: CAGE CLAMP® контакты

Таблица 5: Условные обозначения рисунка CAGE CLAMP® контакты

Контакт	Обозначение	Контакт	Функция
1	HART 1 +	1 (левый)	Датчик 1: Подключение HART +
	HART 1 -	3 (левый)	Датчик 1: Подключение HART -
	S	4 (левый)	Экран
2	HART 2 +	5 (левый)	Датчик 2: Подключение HART +
	HART 2 -	7 (левый)	Датчик 2: Подключение HART -
	S	8 (левый)	Экран

3.3. Элементы индикации

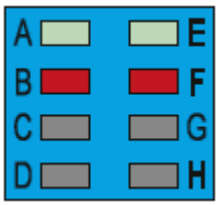

Рисунок 5: Элементы индикации

Таблица 8: Пояснения к рисунку «Элементы индикации»

A Функция HART 1	B Ошибка HART 1	Состояние канала 1	Описание
Зеленый / Откл.	1 × мигание	Включение	Инициализация оборудования и программного обеспечения
Зеленый	Красный / Откл.	Готов к работе	Готовность к эксплуатации и корректное подключение к внутренней шине данных
Зеленый / Откл.	Красный	Отключен	Обрыв провода, выход за допустимые границы диапазона измерения
E Функция HART 2	**F Ошибка HART 2**	**Состояние канала 2**	**Описание**
Зеленый / Откл.	1 × мигание	Включение	Инициализация оборудования и программного обеспечения
Зеленый	Красный / Откл.	Готов к работе	Готовность к эксплуатации и корректное подключение к внутренней шине данных
Зеленый / Откл.	Красный	Отключен	Обрыв провода, выход за допустимые границы диапазона измерения

3.4. Элементы управления

Модуль 750-484 не имеет операционных элементов.

3.5. Принципиальная схема

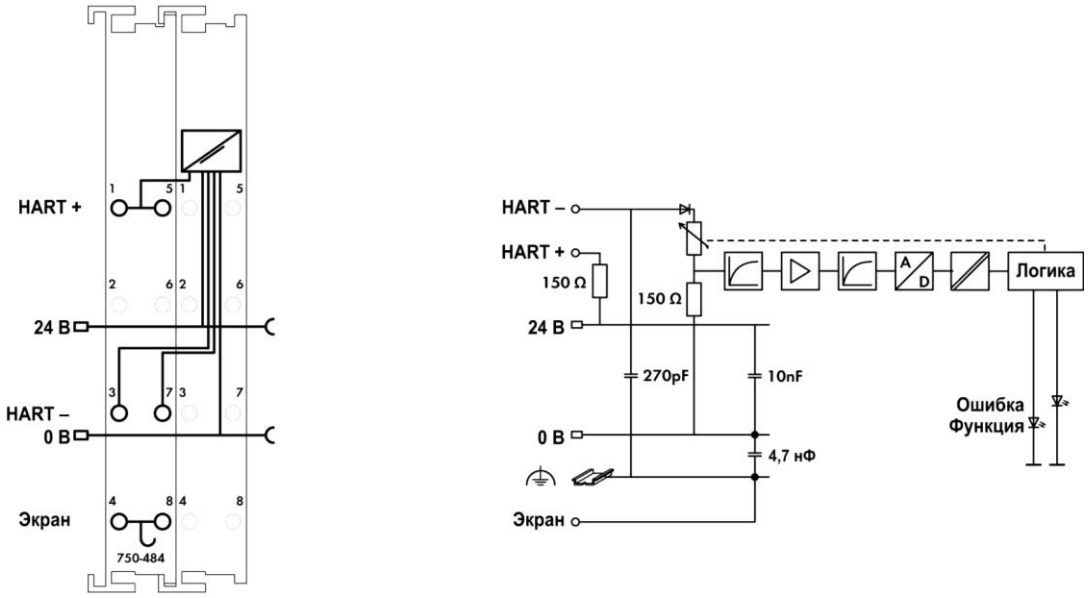

Рисунок 6: Принципиальная схема

3.6. Технические характеристики

3.6.1. Характеристики устройства

Таблица 7: Технические характеристики - Устройство

Ширина	24 мм
Высота от верхнего края 35 DIN-рейки	64 мм
Длина	100 мм
Вес	прибл. 105 г

3.6.2. Электропитание

Таблица 8: Технические характеристики - Электропитание

Напряжение питания	Системное напряжение 5 В пост.тока (по внутренней шине)
Ток потребления $_{тип.}$(внутренний)	25 мА (5 В пост.тока)
Падение напряжения на входе	($I_{изм}$ <28 мА) нелинейное, с защитой от перегрузки U=1.0 В + 300Ω x $I_{изм}$
Напряжение на силовых контактах-перемычках	24 В пост. тока (Питание через Ex i модуль питания) макс. Напряжение U_0 = 27.3 В
Питание передатчика	U_V=16.5 В при 20 мА
Макс. ток на силовых контактах-перемычках	1000 мА
Потребляемая мощность $P_{МАКС}$	1.60 Вт (с ведомыми устройствами (20 мА))
Потери мощности P_V	0.62 Вт (без ведомых устройств)
Изоляция	300 В перем.тока между системой и источником питания

3.6.3. Коммуникации

Таблица 9: Технические характеристики - Коммуникации

Битовая ширина (внутренняя шина)	2 × 2 бит данных, или 2 × 2 бит данных + 2n × 4 бит данных (n = количество динамических переменных) или 2 × 2 бит данных + 6 байт сообщения

3.6.4. Входы

Таблица 10: Технические характеристики - Входы

Количество входов	2
Ток сигнала	4 мА ... 20 мА
Входной фильтр	параметрируемый
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования (тип.)	10 … 640 мс (параметрируемое)
Ошибка измерения 25°C	0,2% от конечного значения (нелинейная)
Температурный коэффициент	<±0,01% K от величины всего измерительного диапазона
Обнаружение обрыва линии	$I_{изм}$ < 3.10 мА
Обнаружение короткого замыкания	$I_{изм}$ > 22 мА
Защита от перенапряжения	30 В, защита от обратной полярности
Диагностика	Обрыв провода, переполнение диапазона измерения
Подключение датчика	2-проводное
HART устройства на канал	1 устройство (однократное, без многократного падения)
HART модемы на канал	1 модем (без мультиплекса)

3.6.5. Взрывозащита

Таблица 11: Технические характеристики - Взрывозащита

Напряжение на силовых контактах-перемычках (LK1, LK2)		U_i = 27.3 В P_{max} = 1.6 Вт	
Внутренняя шина передачи данных (K-Bus)		U_n = 5 В U_m = 253 В	
Данные безопасности электрической цепи (Cage Clamp 1, 3 и 5, 7)		U_0 = 27.3 В I_0 = 92.7 мА P_0 = 630 мВт Линейная характеристика: линейная	
		L_0	C_0
Реактивное сопротивление без одновременного рассмотрения	Ex ia IIC	1.5 мГн	87 нФ
	Ex ia IIB	15 мГн	670 нФ
	Ex ia IIA	38 мГн	2.2 мкФ
	Ex ia I	36 мГн	3.49 мкФ
		L_0	C_0
Реактивное сопротивление с одновременным рассмотрением	Ex ia IIC	0.05 мГн	87 нФ
		0.1 мГн	87 нФ
		0.2 мГн	87 нФ
		0.5 мГн	70 нФ
		1.0 мГн	54 нФ
	Ex ia IIB	0.5 мГн	0.45 мкФ
		1.0 мГн	0.37 мкФ
		2.0 мГн	0.31 мкФ
		5.0 мГн	0.27 мкФ
		10 мГн	0.27 мкФ
	Ex ia IIA	0.05 мГн	1.2 мкФ
		0.2 мГн	0.8 мкФ
		0.5 мГн	0.62 мкФ
		1.0 мГн	0.52 мкФ
		20 мГн	0.46 мкФ
	Ex ia I	0.5 мГн	0.79 мкФ
		1.0 мГн	0.69 мкФ
		2.0 мГн	0.63 мкФ
		5.0 мГн	0.63 мкФ
		10 мГн	0.63 мкФ

3.6.6. Тип подключений

Таблица 12: Технические характеристики - Подключение проводников

Подключение проводников	CAGE CLAMP®
Поперечное сечение	0.08 … 2.5 мм²
Длина зачистки изоляции	8 … 9 мм

Таблица 13: Технические характеристики - Силовые контакты-перемычки

Силовые контакты-перемычки	Ножевой/пружинный контакт, самоочищающийся

Таблица 14: Технические характеристики - Контакты данных

Контакты данных	Пружинный контакт, позолоченный, самоочищающийся

3.6.7. Условия эксплуатации

Таблица 15: Технические характеристики - Условия эксплуатации

Температура эксплуатации	0 °C ... 55 °C
Температура хранения	-25 °C ... +85 °C
Относительная влажность без конденсации	Макс. 95 %
Устойчивость к вредным веществам	Согласно IEC 60068-2-42 , IEC 60068-2-43
Максимальная концентрация вредных веществ, при относительной влажности < 75%	SO_2 ≤ 25 ppm H_2S ≤ 10 ppm
Особые условия	Убедитесь в том, что для компонентов, которые используются в условиях с наличием пыли, едких паров и газов, ионизирующего излучения приняты дополнительные меры

4. Образ процесса

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание на то, что образ данных процесса зависит от используемого каплера / контроллера полевой шины!

Распределение данных процесса в образе процесса зависит от используемого контроллер/каплера. Вы можете найти эту информацию, а также специфику конфигурации соответствующего байта управления/состояния в руководстве по эксплуатации на контроллер/каплер, раздел «Особенности конфигурации данных процесса полевой шины», в котором описывается образ процесса.

ПРИМЕЧАНИЕ

Оценка байта состояния

Некоторые системы полевой шины могут обрабатывать информацию о состоянии значения процесса с помощью байта состояния. Этот байт состояния может отображаться с помощью программного обеспечения WAGO-I/O-CHECK. Однако обработка через каплер/контроллер полевой шины является необязательной, что означает, что доступ или анализ информации о состоянии зависит от системы полевой шины.

Для чистых аналоговых величин 4 мА ... 20 мА модуль HART передает 16-битные измеренные значения и дополнительно 8 бит состояния для каждого канала.

Оцифрованное измеренное значение передается на изображение процесса каплер/контроллера в слове данных (16 бит) в качестве входного байта 0 (младший) и входного байта 1 (старший).

Это значение отображается с разрешением 13 бит на бит B2 ... B14.

Информация о состоянии, которая может быть оценена в случае ошибки, содержится в двух младших значащих битах (B0 и B1). Если измерение находится выше диапазона измерения, бит B0 установлен = 1, и если измерение ниже диапазона измерения или в случае обрыва провода, бит B0 и B1 установлены = 1.

Диапазон входного напряжения для измеренных значений от 4 мА до 20 мА масштабируется до числового диапазона от 0x0000 до 0x7FFD.

Таблица 16: Образ процесса

Выходной ток 4 мА … 20 мА	Цифровое значение				Статусный Байт Шестнад.	Светодиод ошибка
	Бинарное	*)FO	Шестнад.	Десятичное		
< 3	’0000.0000.0000.00	11’	0x0003	3	0x41	вкл
< 4	’0000.0000.0000.00	00’	0x0000	0	0x00	выкл
4	’0000.0000.0000.00	00’	0x0000	0	0x00	выкл
6	’0001.0000.0000.00	00’	0x1000	4096	0x00	выкл
8	’0010.0000.0000.00	00’	0x2000	8192	0x00	выкл
10	’0011.0000.0000.00	00’	0x3000	12288	0x00	выкл
12	’0100.0000.0000.00	00’	0x4000	16384	0x00	выкл
14	’0101.0000.0000.00	00’	0x5000	20480	0x00	выкл
16	’0110.0000.0000.00	00’	0x6000	24576	0x00	выкл
18	’0111.0000.0000.00	00’	0x7000	28672	0x00	выкл
20	’0111.1111.1111.11	00’	0x7FFC	32764	0x00	выкл
> 20	’0111.1111.1111.11	00’	0x7FFC	32764	0x00	выкл
> 22	’0111.1111.1111.11	01’	0x7FFD	32765	0x42	вкл

*) Биты состояния: F = Обрыв провода, O = Переполнение

4.1. 2 AI 4-20 mA + 6-байтовый почтовый ящик

В рабочем режиме «2AI + 6-байтовый почтовый ящик» модуль HART обеспечивает каплер / контроллер полевой шины 12-байтовым входным и выходным изображением процесса через один логический канал.

1 контрольный байт (C0) и 1 байт состояния (S0) используются для контроля потока данных.

Данные отображаются в виде циклического процесса подключенного калера / контроллера. Однако команды HART могут быть реализованы библиотекой ПЛК «WagoLibHart_0x.lib». Данные туннелируются в приложение через почтовый ящик и декодируются с помощью библиотеки, поэтому оценка и обработка выполняются непосредственно на уровне приложения.

Приложение IEC может быть реализовано в подключенном программируемом контроллере узла полевой шины (PFC) с помощью инструмента программирования WAGO-I/O-PRO или, в случае подключенного каплера полевой шины, в контроллере более высокого уровня.

Таблица 19: Входной образ процесса

Входной образ процесса		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	S0	Байт состояния
1	Внутреннее использование	Для внутреннего использования
2	MBX_RES	Ответные данные почтового ящика
3		
4		
5		
6		
7		
8	AI0	Аналоговые входные данные Канал 1
9		
10	AI1	Аналоговые входные данные Канал 2
11		

Таблица 20: Выходной образ процесса

Выходной образ процесса		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	C0	Байт управления
1	Внутреннее использование	Для внутреннего использования
2	MBX_REQ	Запросы для почтового ящика
3		
4		
5		
6		
7		
8	-	Не используется
9		
10		
11		

Таблица 21: Байт управления C0

Байт управления C0							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 22: Байт состояния S0

Байт состояния S0							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
-	Общая ошибка (Бит 0 или Бит 1 или Бит 3 или Бит 4)	-	Короткое замыкание Канала 2	Обрыв кабеля Канала 2	-	Короткое замыкание Канала 1	Обрыв кабеля Канала 1

4.2. 2 AI 4-20 mA, 1 HART переменная на канал

Телеграмма PROFIBUS имеет размер 12 байтов для PROFIBUS DP/V1 каплера 750-333 или контроллера 750-833, когда отображается одна динамическая переменная HART, (опционально PV, SV, TV, QV) на канал.

Таблица 23: PROFIBUS Телеграмма, 1 переменная HART на канал

PROFIBUS Телеграмма (1 переменная HART на канал)		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	AI0	Аналоговые входные данные Канал 1
1		
2	HV0_0	1-я HART переменная Канал 1
3		
4		
5		
6	AI1	Аналоговые входные данные Канал 2
7		
8	HV1_0	1-я HART переменная Канал 2
9		
10		
11		

4.3. 2 AI 4-20 mA, 2 HART переменных на канал

Телеграмма PROFIBUS имеет размер 20 байтов для PROFIBUS DP/V1 каплера 750-333 или контроллера 750-833, когда отображаются две динамические переменные HART, (опционально PV, SV, TV, QV) на канал.

Таблица 24: PROFIBUS Телеграмма, 2 переменных HART на канал

PROFIBUS Телеграмма (2 переменных HART на канал)		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	AI0	Аналоговые входные данные Канал 1
1		
2	HV0_0	1-я HART переменная Канал 1
3		
4		
5		
6	HV0_1	2-я HART переменная Канал 1
7		
8		
9		
10	AI1	Аналоговые входные данные Канал 2
11		
12	HV1_0	1-я HART переменная Канал 2
13		
14		
15		
16	HV1_1	2-я HART переменная Канал 2
17		
18		
19		

4.4. 2 AI 4-20 mA, 3 HART переменных на канал

Телеграмма PROFIBUS имеет размер 28 байтов для PROFIBUS DP/V1 750-333 или 750-833, когда отображаются три ведомые переменные HART, (опционально PV, SV, TV, QV) на канал.

Таблица 25: PROFIBUS Телеграмма, 3 переменных HART на канал

PROFIBUS Телеграмма (3 переменных HART на канал)		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	AI0	Аналоговые входные данные Канал 1
1		
2	HV0_0	1-я HART переменная Канал 1
3		
4		
5		
6	HV0_1	2-я HART переменная Канал 1
7		
8		
9		
10	HV0_2	3-я HART переменная Канал 1
11		
12		
13		
14	AI1	Аналоговые входные данные Канал 2
15		
16	HV1_0	1-я HART переменная Канал 2
17		
18		
19		
20	HV1_1	2-я HART переменная Канал 2
21		
22		
23		
24	HV1_2	3-я HART переменная Канал 2
25		
26		
27		

4.5. 2 AI 4-20 mA, 4 HART переменных на канал

Телеграмма PROFIBUS имеет размер 36 байт для PROFIBUS DP/V1 каплера 750-333 или контроллера 750-833, когда отображаются четыре динамические переменные HART на канал (опционально PV, SV, TV, QV) телеграмма PROFIBUS имеет размер.

Таблица 26: PROFIBUS Телеграмма, 4 переменных HART на канал

PROFIBUS Телеграмма (4 переменных HART на канал)		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	AI0	Аналоговые входные данные Канал 1
1		
2	PV0	Первичная переменная Канал 1
3		
4		
5		
6	SV0	Вторичная переменная Канал 1
7		
8		
9		
10	TV0	Третичная переменная Канал 1
11		
12		
13		
14	QV0	Четвертичная переменная Канал 1
15		
16		
17		
18	AI1	Аналоговые входные данные Канал 2
19		
20	PV1	Первичная переменная Канал 2
21		
22		
23		
24	SV1	Вторичная переменная Канал 2
25		
26		
27		
28	TV1	Третичная переменная Канал 2
29		
30		
31		
32	QV1	Четвертичная переменная Канал 2
33		
34		
35		

4.6. 2 AI 4-20 mA + Ациклические PROFIBUS-Сервисы

Для PROFIBUS DP/V1 каплера 750-333 или контроллера 750-833, в режиме «2AI + Ациклические PROFIBUS-Сервисы», только два значения циклического AI-процесса отображаются в образе процесса подключенного каплера/контроллера.

Сервисы HART через DPV1 передаются с использованием ациклических сервисов PROFIBUS.

Таблица 27: PROFIBUS Телеграмма, Ациклические PROFIBUS-Сервисы

PROFIBUS Телеграмма (Ациклические PROFIBUS-Сервисы)		
Смещение	**Обозначение байтов**	**Примечание**
0	AI0	Аналоговые входные данные Канал 1
1		
2	AI1	Аналоговые входные данные Канал 2
3		

В зависимости от того, как PROFIBUS-соединитель / контроллер параметрируется с помощью GSD, байты управления и состояния также могут передаваться через PROFIBUS в дополнение к байтам данных, предоставляемым модулем ввода/вывода HART.

Информация

Дополнительная информация о PROFIBUS DP/V1 750-333 или 750-833
Подробное описание можно найти в руководстве по эксплуатации каплера PROFIBUS-DP/V1 750-333 или контроллера 750-833, в разделе «750-333 Каплер полевой шины» или «750-833 Контроллер полевой шины» / «Настройка и параметризация ввода/ вывода» / « Модули аналогового ввода /вывода » / « 2 AI-модули ».
Эти руководства вы найдете в Интернете по адресу:
www.wago.com → *Services → Downloads → Additional documentation and information on automation products → WAGO-I/O-SYSTEM 750 → Fieldbus Coupler and Programmable Fieldbus Controller*

Байты состояния предоставляют информацию о состоянии входных каналов. Это также можно отобразить с помощью инструмента ввода в эксплуатацию WAGO-I / O-CHECK 2.

Таблица 28: Байт управления C0

Байт управления C0							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 22: Байт состояния S0

Байт состояния S0							
Бит 7	**Бит 6**	**Бит 5**	**Бит 4**	**Бит 3**	**Бит 2**	**Бит 1**	**Бит 0**
-	Общая ошибка (Бит 0 или Бит 1)	-	-	-	-	Короткое замыкание Канала 1,2	Обрыв кабеля Канала 1,2

5. Приложение: Информация для HART библиотеки

Чтобы включить связь HART, необходимо использовать библиотеку HART, которая предоставляет необходимые команды HART для выбранной системы.

До сих пор поддерживаются контроллеры полевой шины WAGO (CODESYS) и PROFIBUS (через DPV1-to-Hart).

5.1. Приложение: Информация для HART библиотеки

Для контроллера полевой шины WAGO, WAGO предоставляет библиотеку CODESYS, которая предлагает множество команд HART, которые просты в использовании, с точки зрения программы CODESYS.

Библиотека содержит все «Универсальные команды» и «Общие практические команды». Эта библиотека постоянно совершенствуется и уже содержит несколько общих «Специальных команд для устройства».

Информация

Дополнительная информация для загрузки библиотеки
Библиотека можно загрузить с веб-сайта WAGO по адресу
www.wago.com → *Support → Additional documentation and information on automation products → WAGO Software → WAGO-I/O-PRO / CODESYS → (правая колонка, “Additional Information”:) Libraries → “WagoLibHART_03.lib” или введя следующее в адресную строку веб-браузера:*
http://www.wago.com/wagoweb/documentation/app_note/libraries/WagoLibHART_03.lib

Информация

Дополнительная информация о библиотеке и HART командах
Подробное описание библиотеки, а также реализованные команды HART можно найти по адресу:**www.wago.com** → *Support → Documentation → (левая панель навигации:) Application Notes → General Overview → “A116100” →Documentation (PDF) или введя следующее в адресную строку веб-браузера:*
http://www.wago.com/wagoweb/documentation/app_note/a1161/a116100d.pdf

5.2. PROFIBUS Шлюз

При использовании протокола PROFIBUS каплера/контроллера, одним из вариантов является использование HartToDpv1 шлюза, который предлагают некоторые производители.

6. Сборка

6.1. Последовательность сборки

Все компоненты системы могут непосредственно крепиться на монтажной рейке, соответствующей европейскому стандарту EN 50022 (DIN 35).

Надёжное позиционирование и соединение осуществляется с помощью системы выступов и пазов. Благодаря автоматической фиксации защёлок, все компоненты по отдельности надёжно фиксируются на рейке после установки.

Сначала на рейку устанавливается каплер / контроллер, а за ним – модули ввода-вывода в соответствии с составленной схемой. Ошибки при составлении групп модулей с одним напряжением питания (объединяемых через контакты силовых перемычек), легко обнаруживаются, поскольку модули различаются количеством ножевых контактов силовых перемычек.

⚠ *ВНИМАНИЕ!*

Не пораньтесь об острые кромки ножевых контактов!
Ножевые контакты имеют острые кромки. Во избежание травм соблюдайте осторожность при работе с модулем.

ЗАМЕЧАНИЕ

Подключайте модули ввода-вывода в требуемом порядке!
Никогда не начинайте установку модулей ввода-вывода со стороны оконечного модуля. Заземляющий контакт питания, который вставляется в гнездо без контактов, например, в 4-канальном модуле дискретного ввода, имеет уменьшенный воздушный зазор и длину пути тока утечки до соседнего контакта, например, до входа DI4.

ЗАМЕЧАНИЕ

Собирайте модули ввода-вывода в ряд, только если пазы очередного устанавливаемого модуля открыты!
Имейте в виду, что некоторые модули ввода-вывода не имеют или имеют неполный комплект контактов силовых перемычек. Конструкция некоторых модулей физически не позволяет собирать их в ряды, поскольку их гнёзда для ножевых контактов закрыты сверху.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не забудьте установить оконечный модуль!
Всегда устанавливайте оконечный шинный модуль 750-600 в конце узла полевой шины! Установка оконечного шинного модуля обязательна на всех узлах полевой шины с каплерами/контроллерами WAGO I/O SYSTEM 750, т.к. при этом гарантируется надлежащее качество передачи данных.

6.2. Установка и снятие устройств

ЗАМЕЧАНИЕ

Выполняйте работы с устройствами только при отключенном питании системы!
Работа под напряжением может привести к повреждению устройств. Поэтому перед началом работы с устройствами отключите электропитание.

6.2.1. Установка модуля ввода-вывода

1. Расположите модуль ввода-вывода так, чтобы совместить его выступы и пазы для соединения с каплером / контроллером, с предыдущим или, возможно, со следующим модулем ввода-вывода.

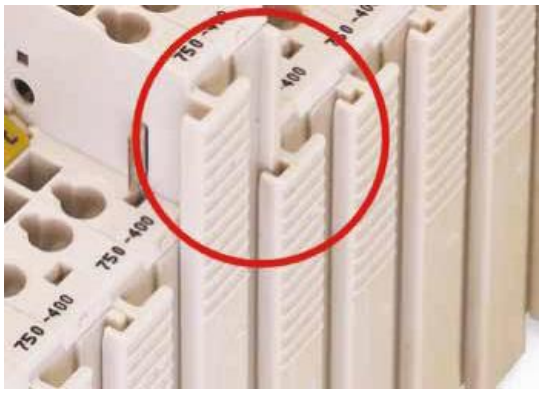

Рисунок 7: Установка модуля ввода-вывода

2. Вдвиньте модуль ввода-вывода в сборку до его фиксации на монтажной рейке.

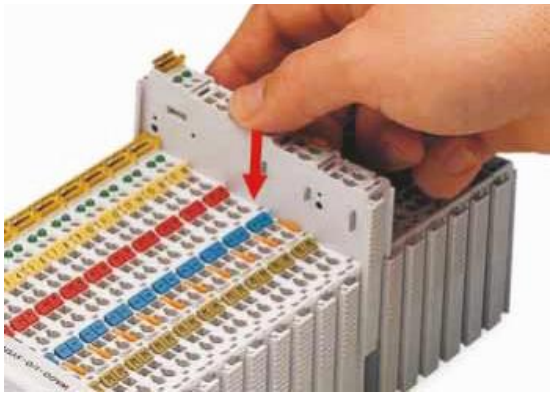

Рисунок 8: Фиксация модуля ввода-вывода на месте защёлкой

Установив модуль ввода-вывода на место, выполните электрические подключения контактов передачи данных и контактов силовых перемычек питания (при их наличии) к предыдущему и, возможно, последующему модулю ввода-вывода.

6.2.2. Извлечение модуля ввода-вывода

Извлеките модуль ввода-вывода из сборки, потянув за разблокирующий рычажок.

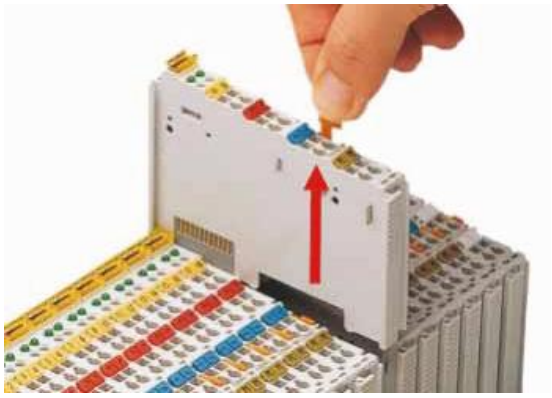

Рисунок 9: Извлечение модуля ввода-вывода

При извлечении модуля ввода-вывода электрические соединения контактов передачи данных и контактов силовых перемычек питания разрываются.

7. Соединение устройств

7.1. Присоединение проводника к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP®

Зажимы WAGO CAGE CLAMP® позволяют подсоединять провода с однопроволочными, многопроволочными и тонкопроволочными жилами.

ПРИМЕЧАНИЕ

К каждому зажиму CAGE CLAMP® подключайте только один провод!
К каждому зажиму CAGE CLAMP® можно подключить только один провод.
Не подключайте к одному зажиму более одного провода!

Если к одному зажиму нужно подключить несколько проводов, то их следует соединить до этого зажима, например, с помощью проходных клемм WAGO.

Исключение:
Если одновременного присоединения двух проводов избежать не удаётся, то их следует соединить в наконечнике. Могут использоваться следующие наконечники:

Длина	8 мм
Номинальное сечение, не более	1 мм^2 для двух проводов по 0,5 мм^2
Артикул WAGO	216-103 или изделия с аналогичными характеристиками

1. Чтобы открыть зажим CAGE CLAMP®, вставьте инструмент (отвёртку) в отверстие над зажимом.
2. Вставьте провод в соответствующее отверстие зажима.
3. Чтобы зажать CAGE CLAMP®, просто вытащите инструмент. Проводник будет надёжно зафиксирован.

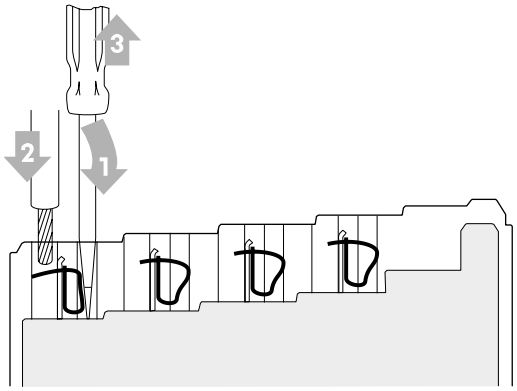

Рисунок 10: Присоединение провода к безвинтовому зажиму CAGE CLAMP®

7.2. Концепция питания

ВНИМАНИЕ

Ex i модули должны запитываться только через Ex i модуль питания с напряжением 24 В постоянного тока!

Ex i модули должны работать только с Ex модулями питания при 24 В постоянного тока.

ВНИМАНИЕ

Соблюдайте воздушные зазоры и пути утечки между искробезопасными сегментами!

Максимально допустимый ток от Ex i модулей питания 750-606 и 750-625/000-001 составляет 1 А. Если будет использоваться следующий Ex i модуль питания, тогда требованиям безопасности необходимо установить 4 модуля разделения (750-616) между взрывобезопасными сегментами, для того чтобы обеспечить необходимое расстояние.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не превышайте максимальный ток через силовые контакты перемычки!

Максимальный ток, доступный от модуля питания 750-606 или 750-625 / 000-001 Ex i, составляет 1 А. При конфигурировании вашей системы убедитесь, что этот ток не превышен. При превышении, вставьте дополнительный модуль питания.

Ex i модуль передает питание 24 В на полевой уровень на последующие искробезопасные модули по силовым ножевым контактам. Далее этот потенциал через ножевые контакты передается на пружинные зажимы модулей.

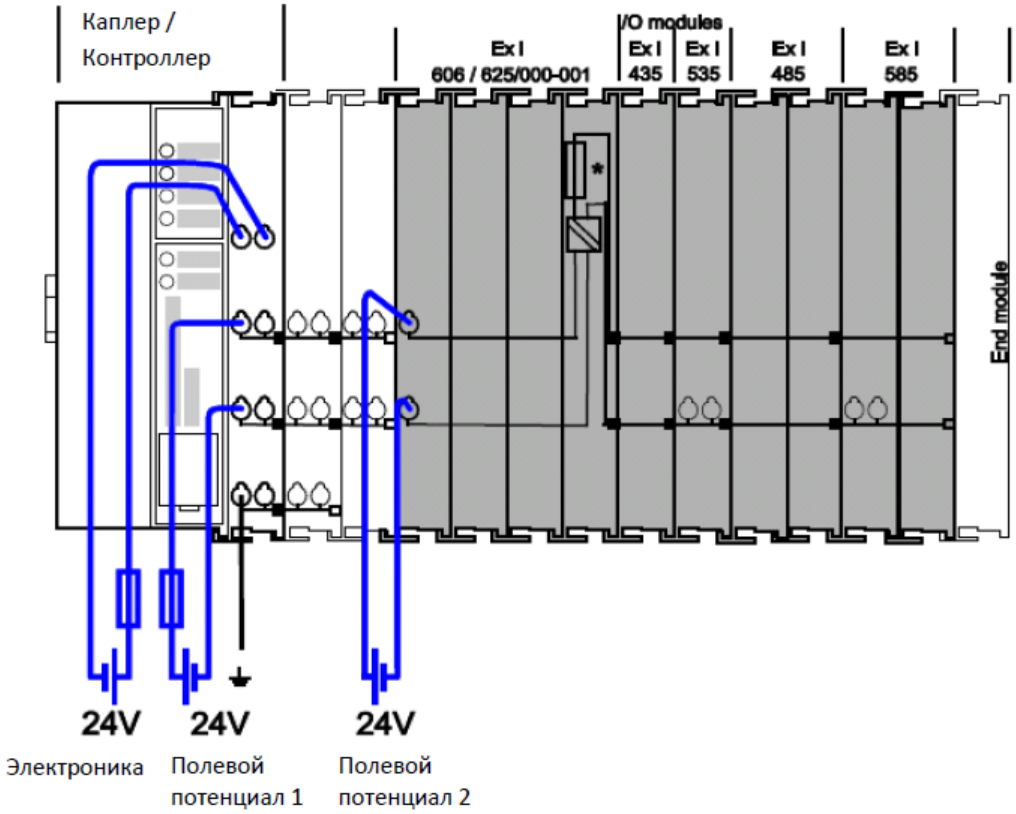

Рисунок 11: Принцип питания Ex i

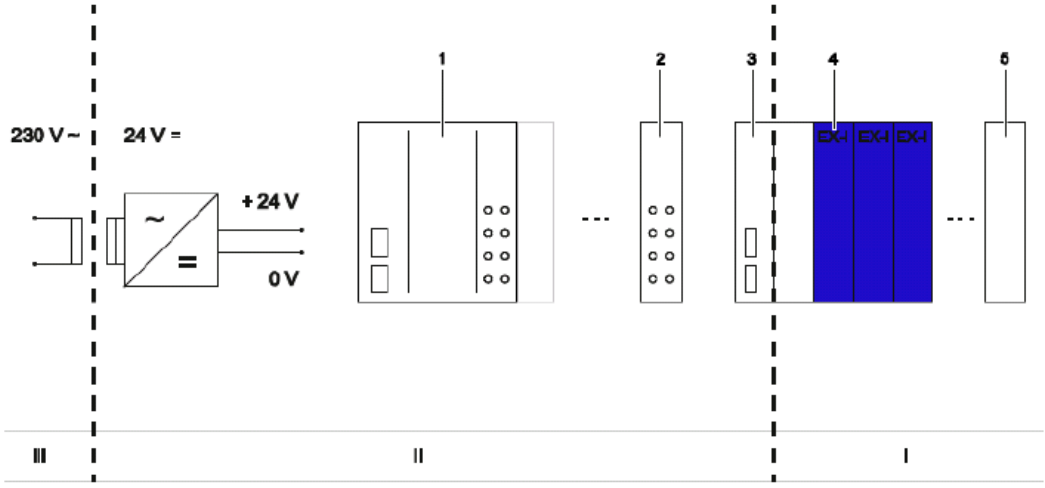

Рисунок 12: Категории перенапряжения

Таблица 17: Категории перенапряжения

Позиция	Описание
1	Каплер / Контроллер полевой шины
2	Модуль фильтрации
3	Ex i модуль питания
4	Ex i модули ввода/вывода
5	Оконечный модуль

7.2.1. Концепция питания в морских применениях

ВНИМАНИЕ

В морских применениях необходимо применять модуль фильтрации при питании через Ex i модуль!

Питание к Ex i модулю должно предоставляться через соответствующий модуль фильтрации, при использовании Ex i модулей ввода/ вывода. Модули, сертифицированные по категории ЭМС1 (морские приложения): 750-626 или 750-626/020-000. Модули сертифицированные по категории ЭМС2 (морские приложения): 750-626, 750-626/020-000, 750-624 или 750-624/020-000

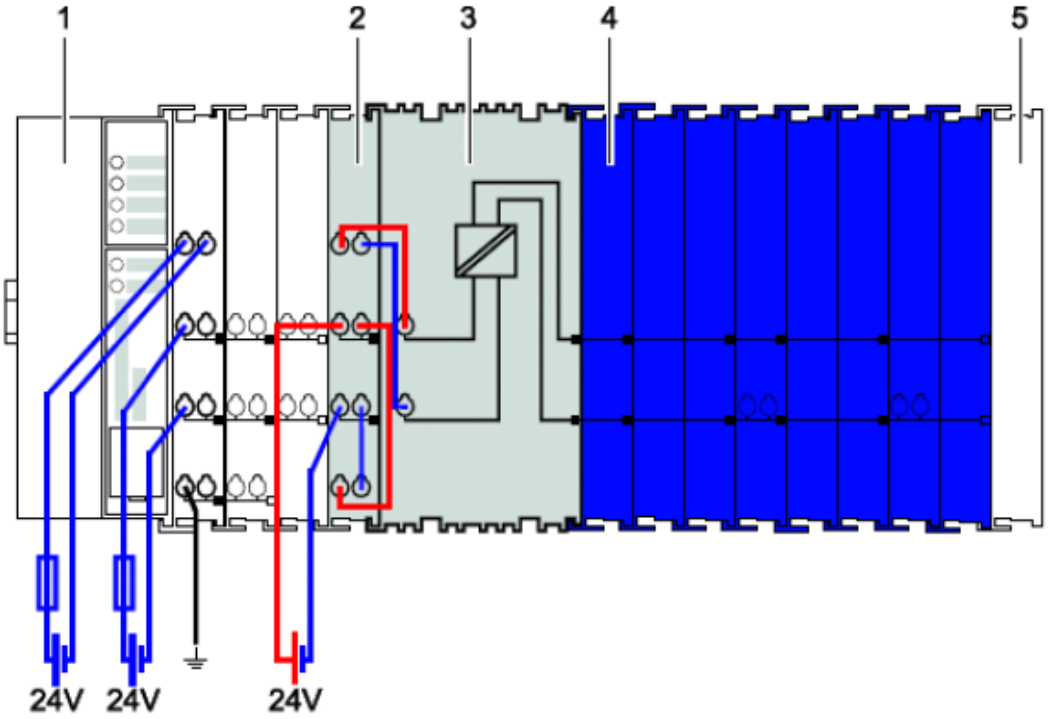

Рисунок 13: Концепция питания, категория EMC1 (морские применениях)

Таблица 18: Категории перенапряжения

Позиция	Описание
1	Каплер / Контроллер полевой шины
2	Модуль фильтрации (750-626, 750-626/020-000)
3	Ex i модуль питания (750-606, 750-625/000-001)
4	Ex i модули ввода/вывода
5	Оконечный модуль

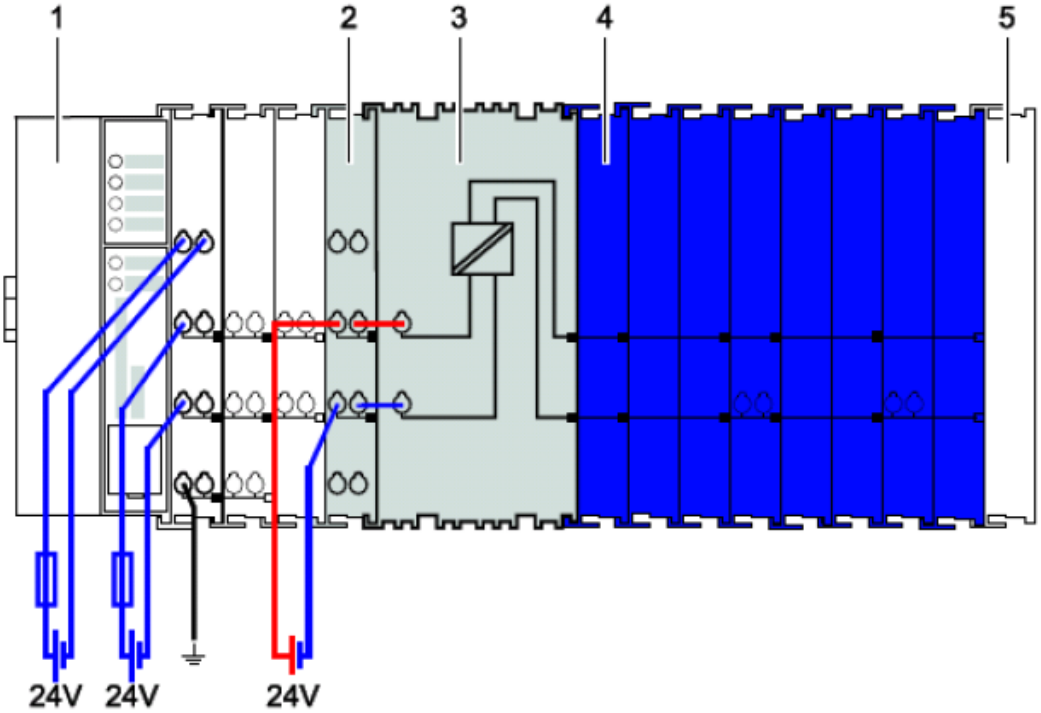

Рисунок 14: Концепция питания, категория EMC2 (морские применениях)

Таблица 19: Категории перенапряжения

Позиция	Описание
1	Каплер / Контроллер полевой шины
2	Модуль фильтрации (750-626, 750-626/020-000, 750-624, 750-624/020-000)
3	Ex i модуль питания (750-606, 750-625/000-001)
4	Ex i модули ввода/вывода
5	Оконечный модуль

7.3. Пример подключения

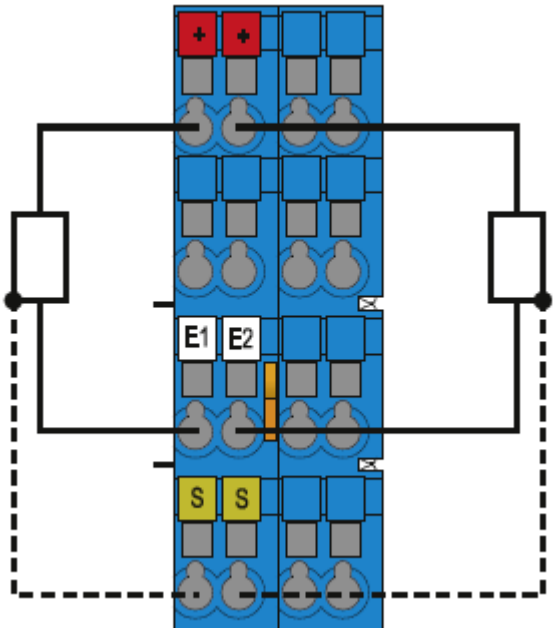

Рисунок 15: Схема подключения 2-проводная

Для выполнения предписаний Ex i, к входному модулю могут подключаться только пассивные преобразователи, то есть без собственного источника питания, такие как регулируемые сопротивления, датчики давления, расхода и уровня.

8. Описание функций

HART (Highway Addressable Remote Transducer - магистральный адресуемый удаленный преобразователь) - это вариант цифровой связи полевых устройств, который был введен в качестве промышленного стандарта, позволяющего получить информацию о состоянии многофункциональных полевых устройств, накладывая цифровой сигнал на аналоговый сигнал токовой петли 4 мА - 20 мА. Типичными примерами применения являются преобразователи для измерения механических и электрических переменных.

Протокол HART работает по принципу частотной модуляции FSK (Frequency Shift Keying) в соответствии со стандартом связи Bell 202. Для передачи логической «1» HART использует один полный период частоты 1200 Гц, а для передачи логического «0» — два неполных периода 2200 Гц. HART-составляющая накладывается на токовую петлю 4—20 мА. Поскольку среднее значение синусоиды за период равно «0», то HART-сигнал никак не влияет на аналоговый сигнал 4—20 мА.

При кодировании цифрового сигнала с нулевым средним значением дополнительная информация может передаваться одновременно без влияния на передачу аналогового сигнала. Эта информация может поступать с полевого устройства и предназначаться для системы управления технологическими процессами или для технического обслуживания (например, переменная процесса, состояние устройства). Тем не менее, информация также может быть записана в поле устройства – циклически – для параметризации или конфигурации.

Наряду с симплексным каналом для текущего сигнала (аналоговый контроллер → полевое устройство) протокол HART также обеспечивает полудуплексный канал для двусторонней связи.

Другими преимуществами HART являются простая конструкция, обслуживание и применение, а также применение до двух операторских блоков управления (ПК и ручной терминал) для гибкого доступа к данным. Полевые устройства HART, а также мастера HART совместимы с технологией 4-20 мА. Это позволяет использовать полевые устройства HART с мастерами, не поддерживающими HART, и наоборот. Это дает большое преимущество в том, что пользователь может постепенно модернизировать свою систему, дополняя поэтапно HART модулями.

В поставляемом состоянии, в режиме работы по умолчанию, модуль ввода/вывода непосредственно из программы IEC 61131-3 может получить доступ к подключенным устройствам HART.

В этом случае связь HART достигается очень легко с помощью предварительно подготовленной библиотеки ПЛК «WagoLibHART_0x.lib», которая предоставляется WAGO для бесплатной загрузки.

Для простой параметризации модуля ввода/вывода HART через GSD (основные данные устройства) или WAGO-I/O-CHECK, 4 режима работы могут быть выбраны специально для использования модуля ввода/вывода HART в системах PROFIBUS, в котором до

четырех динамических HART переменных (PV, SV, TV, QV) можно включить в образ циклического процесса.

В сочетании с каплером PROFIBUS DP / V1 750-333 или контроллером 750-833 полевой шины, FDT-приложение для DTM подключенного HART устройства также возможно в дополнительном режиме работы вместе со шлюзом PROFIBUS / HART DTM 759-360.

Информация

Дополнительная информация о технологии HART
Более подробную информацию о технологии HART вы найдете на веб-сайте HART Communication Foundation (организация пользователей HCF) по адресу: www.hartcomm.org

9. Режимы работы

Модуль ввода/вывода HART может использоваться в различных режимах работы в зависимости от подключения и параметризации.

Таблица 33: Обзор Режимов работы

2AI + 6-байтовый почтовый ящик (по умолчанию)	все совместимые каплеры / контроллеры полевой шины 75x-xxx *)	1) с библиотекой ПЛК «WagoLibHART_0x .lib»
2 AI + 1 HART переменная на канал	Каплер PROFIBUS DP / V1 750-333 или контроллер полевой шины 750-833	2) с динамическими HART переменными
2 AI + 2 HART переменные на канал		
2 AI + 3 HART переменные на канал		
2 AI + 4 HART переменные на канал		
2 AI + ациклические PROFIBUS сервисы		3) с PROFIBUS / HART шлюзом 759-360

*) см. главу «Список совместимости»

В поставляемом состоянии, модуль ввода/вывода HART по умолчанию сконфигурирован в режим работы в качестве 2-канального модуля аналогового ввода для сигналов 4 - 20 мА с функционалом HART. В этом режиме работы по умолчанию модуль ввода/вывода может быть подключен ко всем каплерам и контроллерам WAGO, перечисленным в таблице «Список совместимости». В этом случае, связь HART активируются с помощью 6-байтового почтового ящика, который включен с аналоговыми значениями в циклический образ процесса.

Кроме того, еще пять режимов работы могут быть выбраны специально для подключения к PROFIBUS DP / V1 каплеру 750-333 или контроллеру 750-833.

Раздел "Описание работы", следующий за разделом о параметризации и краткое введение в концепцию FDT/DTM и HART через PROFIBUS, более подробно описывает

индивидуальные режимы работы в соответствующих приложениях вместе с описанием процесса коммуникации и краткими инструкциями по вводу в эксплуатацию в каждом конкретном случае.

9.1. Настройка параметров режима работы

В зависимости от используемой полевой шины модуль HART может быть настроен с помощью программного обеспечения «759-302 WAGO-I/O-CHECK» для модульной системы ввода/вывода WAGO-I/O-SYSTEM 750 или, для PROFIBUS с использованием файлов GSD (основные данные устройства) для PROFIBUS с программой установки / серии 750, 752 и 755 (Заказной номер: 750-910).

Таблица 34: Настройка параметров режима работы

Подключение каплера/контроллера полевой шины	Настройка параметров через:
Все *)	759-302 WAGO-I/O-CHECK
PROFIBUS DP/V1 каплер 750-333 или контроллер 750-833	750-910 GSD (основные данные устройства)

*) см. главу «Список совместимости»

9.1.1. Настройка с помощью WAGO-I/O-CHECK

Необходимо только установить параметры модуля ввода-вывода HART с помощью WAGOCHECK, когда режим работы по умолчанию (2AI + 6-байтовый почтовый ящик) был изменен на «Режим работы PROFIBUS» (2 AI + ациклические PROFIBUS сервисы) и затем должен быть возвращен в режим по умолчанию. Переход в режим «PROFIBUS» или между режимами PROFIBUS обычно выполняется в системе PROFIBUS с использованием GSD фалов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ограничение настроек режима работы PROFIBUS!

В настоящее время это переключение и работа с другими устройствами, отличными от PROFIBUS каплера 750-333 или контроллера 750-833, пока недоступны для «рабочих режимов PROFIBUS» (2 AI + 1, 2, 3 или 4 переменных HART на канал). Модуль ввода-вывода HART, который был однажды настроен для динамических переменных HART с использованием файлов GSD, может в настоящее время работать только с PROFIBUS каплером 750-333 или контроллером 750-833. Затем можно восстановить состояние по умолчанию модуля ввода-вывода HART с помощью WAGO-I / O-CHECK и PROFIBUS каплера 750-333 или контроллера 750-833. При этом необходимо обеспечить, чтобы параметры PROFIBUS каплера 750-333 или контроллера 750-833 не были установлены с использованием GSD файлов.

Информация

Дополнительная информация для заказа WAGO-I / O-CHECK

Вы можете заказать программное обеспечение WAGO-I/O-CHECK для ввода в эксплуатацию WAGO-I/O-SYSTEM 750 от WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG под заказным номером 759-302.

1. Подключите коммуникационный кабель 750-920 между вашим каплером/контроллером и доступным портом на вашем компьютере.

ПРИМЕЧАНИЕ

Узел полевой шины должен быть без питания!
Кабель связи 750-920 не должен быть подключен или удален, когда система находится под напряжением; то есть не должно быть питания для соединителя / контроллера!

2. После установки WAGO-I / O-CHECK с помощью мастера установки откройте его.
3. Перейдите в меню «Настройки» и нажмите [Связь]. Откроется диалоговое окно «Параметры связи». В этом окне в разделе «Подключение» выберите «Последовательные порты (COM, USB, Bluetooth, ...)» и в разделе «COM1: коммуникационный порт». Затем подтвердите этот выбор, нажав [OK].
4. Включите напряжение питания на соединитель / контроллер.
5. Когда каплер/контроллер загрузился, нажмите [Идентифицировать] на панели инструментов. Настройка вашего узла полевой шины будет автоматически обнаружена и показана графически в виде узла, а также на панели навигации в виде древовидной структуры.
6. Переместите указатель мыши на графическое представление модуля ввода-вывода HART или на обозначение модуля ввода/вывода «0750-0484» в древовидной структуре и выберите «Настройки» из контекстного меню (правая кнопка мыши).

Рисунок 16: Контекстное меню WAGO-I/O-CHECK «Settings» (Настройки)

7. В диалоговом окне, которое открывается для настройки, выберите нужный режим работы и нажмите «Написать».

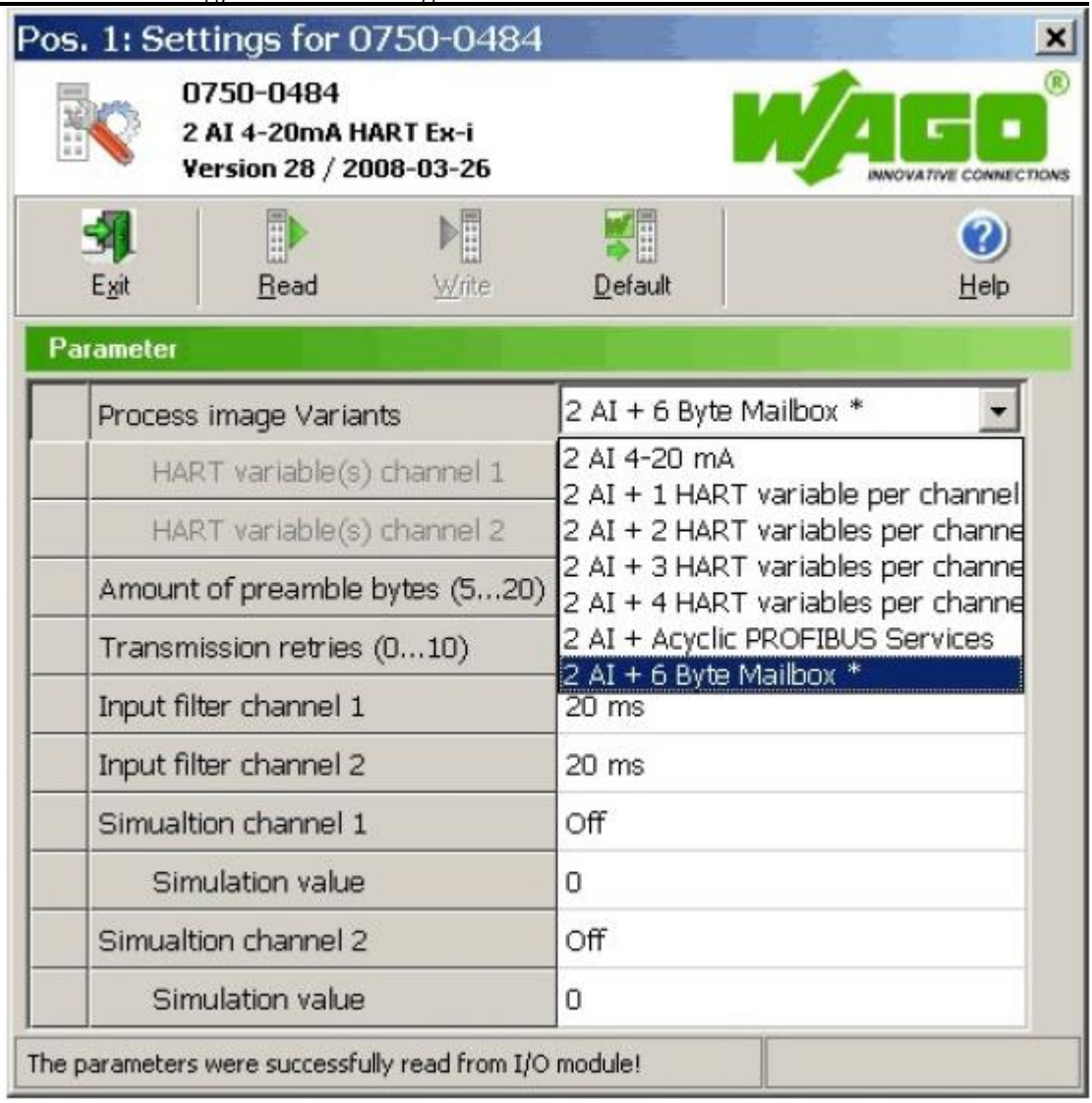

Рисунок 17: Окно диалога WAGO-I / O-CHECK «Настройки для 0750-0484»

Когда параметры заданы успешно, это будет указано сообщением.

Рисунок 18: Окно диалога WAGO-I / O-CHECK «Настройки для 0750-0484»

Информация

Дополнительная информация о WAGO-I / O-CHECK

Подробное описание функций и использования программного обеспечения для ввода в эксплуатацию 759-302 WAGO-I/O-CHECK вы можете найти в руководстве в Интернете по адресу: www.wago.com

9.1.2. Настройка с помощью GSD

При подключении к PROFIBUS DP/V1 каплеру 750-333 или контроллеру 750-833 при условии, что модуль ввода-вывода HART в поставляемом состоянии, в режиме работы по умолчанию, режим должен быть изменен соответствующим образом. Параметры требуемого режима работы можно задать с помощью файлов GSD.

Информация

Дополнительная информация для загрузки файлов GSD
Файлы GSD можно бесплатно скачать с веб-сайта WAGO по адресу:
www.wago.com → Support → Additional documentation and information on automation products → WAGO Software → WAGO-I/O-PRO / CODESYS.
Ссылка на “Libraries” (библиотеки) находится в колонке “Additional Information” (Дополнительная информация) справа.

Однако перед настройкой параметров необходимо сначала сконфигурировать компоненты системы PROFIBUS, которые определяют структуру образа входного и выходного процессов.

Файлы GSD для PROFIBUS считываются или устанавливаются используемым конфигурационным программным обеспечением. Они предоставляют данные о характеристиках устройства, необходимые для настройки, сведения об их коммуникационных возможностях и другую информацию. Затем размер образов процесса определяется скомпилированными данными конфигурации.

Информация

Дополнительная информация об установке файлов GSD
Пожалуйста, обратитесь к документации для программного обеспечения конфигурации, которое вы используете для получения информации об установке файлов GSD.

Необходимый режим работы модуля ввода/вывода HART можно выбрать и указать прямо на этапе настройки.

Дальнейшие данные для модуля ввода/вывода HART можно указать в диалоговом окне параметризации, соответствующем выбранному модулю.

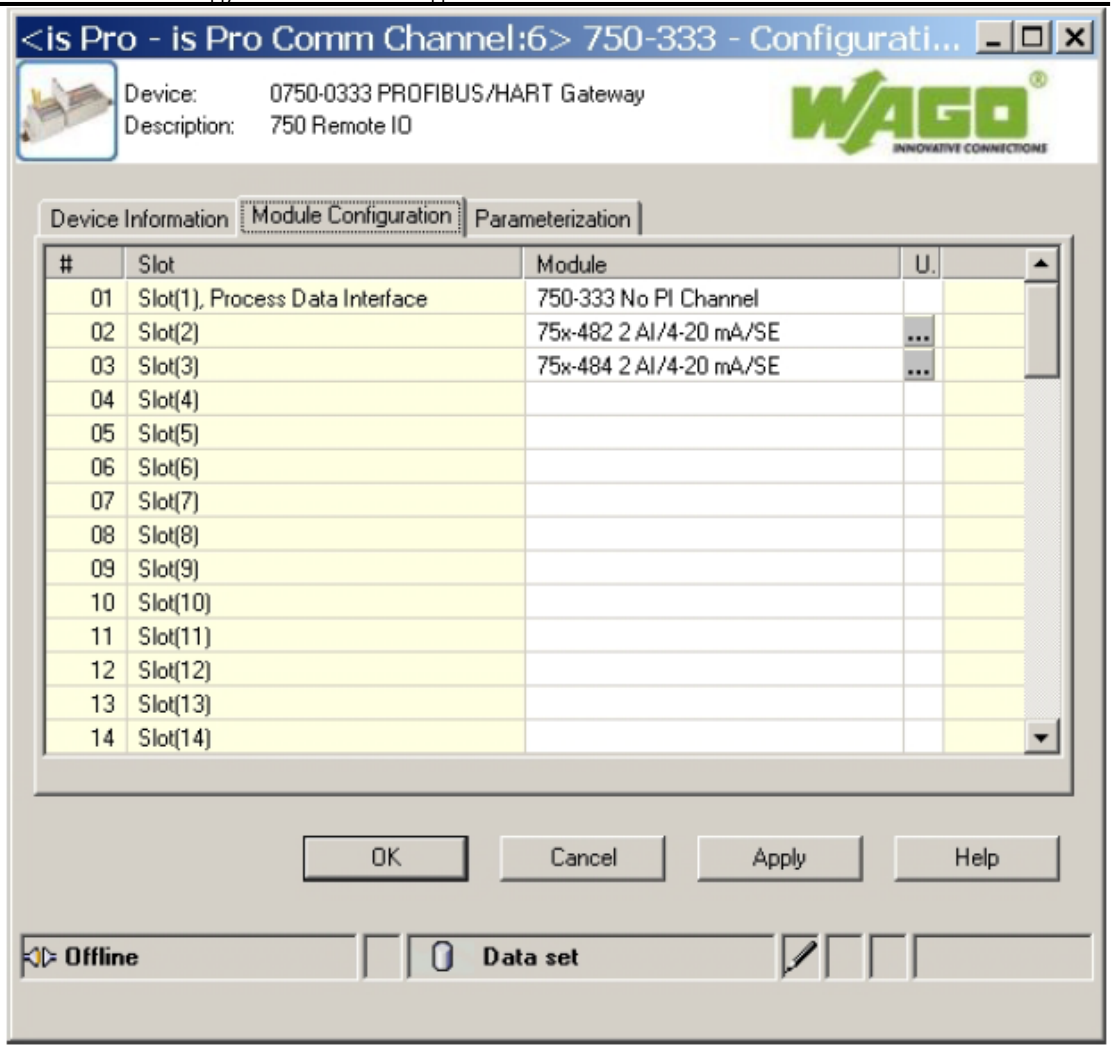

Рисунок 19: GSD Конфигуратор

Чтобы открыть диалоговое окно параметров для выбранного модуля, нажмите на кнопку с тремя точками [...] в столбце «UsrPrm» (User Parameter - Параметр Пользователя).

В зависимости от выбранного режима работы в открывшемся диалоговом окне представлены различные параметры настройки, перечисленные в следующих таблицах.

75x-484 2AI/4-20 мА/SE /Ex i

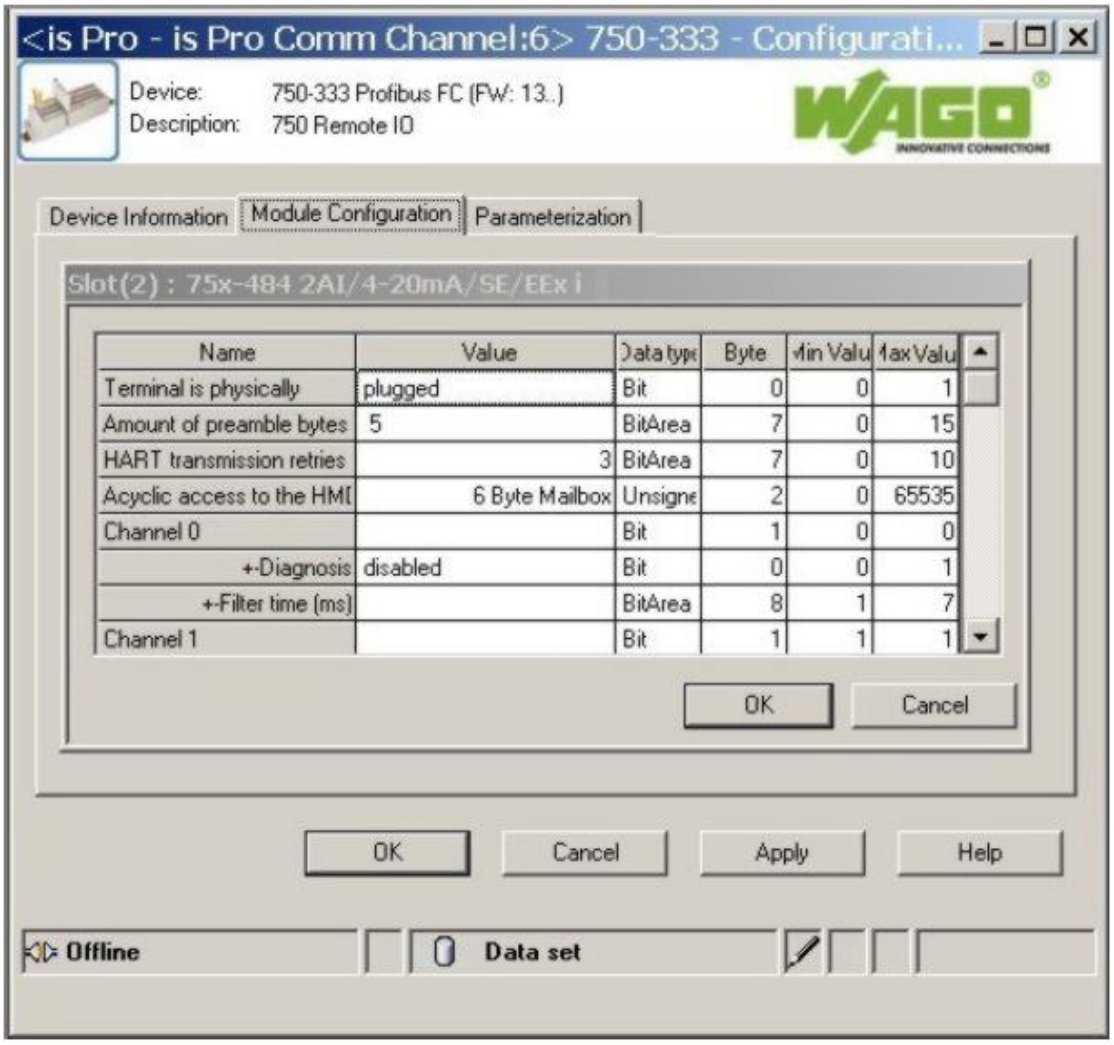

Рисунок 20: Диалоговое окно настройки параметров для 75x-484 2AI/ 4-20 мА/SE/Ex i

Параметры для всех режимов работы

Таблица 35: Общие данные параметров

Параметр	Значение	Описание
Терминал физически	- подключен *) - отключен	- модуль ввода/вывода физически подключен - модуль ввода/вывода физически не подключен
Количество байт заголовка	5 *) до 20	Количество попыток передачи телеграмм HART. Значение должно быть увеличено в случае проблем связи.
Повторные попытки передачи HART	0 *) до 10	Количество попыток передачи телеграмм HART. Значение должно быть увеличено в случае проблем связи

*) Значение по умолчанию

Выбор параметров для 750-484 2AI/4-20 мА/(1, 2, 3)x2 HV) HART/ Ex i

Таблица 36: Данные параметров для переменных HART

Параметр	Значение	Описание
HART Значение Канала 0/1	1x2 HV: - PV*) - SV - TV - QV	1 HART переменная Канал 1 / 2; - первая переменная - вторая переменная - третья переменная - четвертая переменная
	2x2 HV: - PV, SV*) - PV, TV - SV, TV - PV, QV - SV, QV - TV, QV	2 HART переменные Канал 1 / 2; - первая и вторая переменная - первая и третья переменная - вторая и третья переменная - первая и четвертая переменная - вторая и четвертая переменная - третья и четвертая переменная
	3x2 HV: - PV, SV, TV*) - PV, SV, QV - PV, TV, QV - SV, TV, QV	3 HART переменные Канал 1 / 2; - первая, вторая и третья переменная - первая, вторая и четвертая переменная - первая, третья и четвертая переменная - вторая, третья и четвертая переменная
	4x2 HV: - PV, SV, TV, QV*)	4 HART переменные Канал 1 / 2; - первая, вторая, третья и четвертая переменная

- PV = - первая переменная (Первичная переменная),
- SV = - вторая переменная (Вторичная переменная)
- TV = - третья переменная (Третичная переменная)
- QV = - четвертая переменная (Четвертичная переменная)

*) Значение по умолчанию

Выбор параметров для 750-484 2AI/4-20 мА/SE/ Ex i

Таблица 37: Данные параметров для ациклического доступа

Параметр	Значение	Описание
Ациклический доступ к HMD	- Отключено*) -12-байтовый почтовый ящик	- Ациклический доступ к HMD (HART Мастер Устройств) деактивирован -12-байтовый почтовый ящик для ациклического доступа активирован

*) Значение по умолчанию

9.2. FDT/DTM Концепция

FDT - это аббревиатура «Field Device Tool - инструмента полевого устройства». Это программное обеспечение, которое может быть использовано для параметризации, настройки и управления полевыми шинами отдельно от специфических коммуникационных технологий различных полевых шин.

Для установления связи с отдельными устройствами в приложении FDT и оттуда для доступа к параметрам настраиваемого устройства приложение требует добавления в виде программного компонента для каждого полевого устройства.

Конкретные функции и диалоги полевого устройства для параметризации, диагностики и обслуживания, включая пользовательский интерфейс, воспроизводятся в программном компоненте, который называется DTM (Device Type Manager - Диспетчер Типов Устройств).

Сопоставимый с программным обеспечением драйвера устройства, DTM поставляется производителем устройства вместе с устройством и устанавливается пользователем на ПК. Затем DTM загружается в приложение фрейма FDT, откуда он выполняется.

FDT / DTM-это открытая концепция, которая поощряет единую концепцию управления в рамках общей программы управления, в которой отдельные компоненты от разных производителей могут работать вместе.

WAGO предоставляет простое и удобное приложение фрейма FDT в виде программного обеспечения “759 370 WAGOframe FDT Frame application”.

Информация

Дополнительная информация о WAGOframe

Пожалуйста, прочитайте руководство для получения подробной информации об установке и использовании программного обеспечения «759-370 WAGOframe». Вы найдете его в Интернете по адресу:

www.wago.com

С помощью специального DTM шлюза приложение фрейма дополнительно снабжено дополнительными коммуникационными функциями для подключения хост-системы к конкретным используемым полевым шлюзам (например , HART, PROFIBUS).

Для этой цели WAGO предоставляет шлюз DTM для PROFIBUS (759-360 Profibus/HART шлюз DTM).

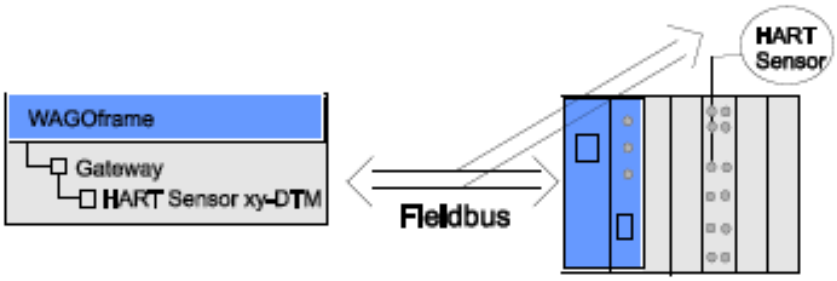

Рисунок 21: Принцип связи FDT / DTM

Информация

Дополнительная информация о загрузке HART Шлюза DTM
Шлюз DTM для PROFIBUS (759-360 Profibus/HART Шлюз DTM) доступен для бесплатной загрузки через Интернет по адресу:
www.wago.com

Информация

Дополнительная информация о технологии FDT
Более подробную информацию о технологии FDT вы найдете на веб-сайте FDT-Group по адресу:
www.fdt-group.org

9.3. HART на PROFIBUS

Спецификация PROFIBUS предоставляет открытое решение специально для интеграции HART в системы PROFIBUS. Здесь протокол HART учитывается в спецификации в виде профиля PROFIBUS, который также упоминается как «HART на PROFIBUS» для краткости.

Это решение включает в себя использование механизмов связи PROFIBUS без изменения протокола PROFIBUS и служб, PDU или состояния машин и функциональных характеристик.

Клиентское приложение HART интегрировано в ведущее устройство PROFIBUS и ведущее устройство HART в ведомом устройстве PROFIBUS, которое служит в качестве мультиплексора и обрабатывает связь с устройствами HART.

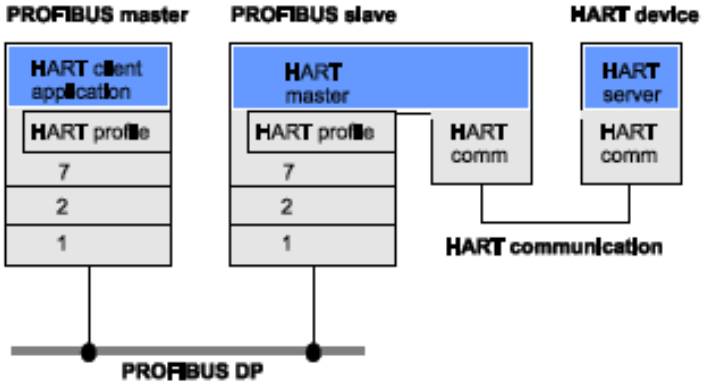

Рисунок 22: Работа устройств HART через PROFIBUS

10. Описание операций

Принцип работы модуля ввода/вывода HART описан более подробно в следующих подразделах в отношении различных типов режимов работы и эксплуатации.

- **Тип приложения 1:**
  Работа с библиотекой ПЛК «WagoLibHART_0x.lib» при подключении к любому из 75x-xxx каплеров/контроллеров, перечисленных в таблице «Список совместимости». (Режим работы по умолчанию 2AI + 6-байтовый почтовый ящик).

- **Тип приложения 2:**
  Работа с динамическими переменными HART при подключении к PROFIBUS DP/V1 каплеру 750-333 или контроллеру 750-833. (Режимы работы 2AI + 1, 2, 3, 4 переменные HART на канал)

- **Тип приложения 3:**
  Работа с PROFIBUS/HART шлюзом 759-360 с использованием FDT/DTM при подключении к PROFIBUS DP/V1 каплеру 750-333 или контроллеру 750-833.
  (Режим работы 2AI + ациклические сервисы PROFIBUS)

10.1. С библиотекой ПЛК на всех совместимых 75x-xxx каплерах/контроллерах

При настройке параметров по умолчанию «2AI + 6-байтовый почтовый ящик» модуль ввода/вывода HART может использоваться со всеми каплерами/контроллерами WAGO 75x-xxx из WAGO-I/O-SYSTEM с функциональностью HART, которые перечислены в таблице «Список совместимости».

ПРИМЕЧАНИЕ

Рассмотрим максимальное количество модулей!
Из-за емкости данных процесса ввода/вывода модуля HART обязательно учитывайте соответствующее максимальное количество модулей, которые могут быть подключены при использовании каплера/контроллера WAGO 75x-xxx. Это количество можно найти в таблице «Список совместимости».

В образе циклического процесса каплера/контроллера модуль ввода/ вывода HART выглядит как 1-канальный модуль ввода/вывода, значения, образа процесса которого состоят из аналоговых значений и 6-байтового почтового ящика. Связь HART может осуществляться через почтовый ящик.

ПРИМЕЧАНИЕ

Библиотека для функций HART необходима!
Чтобы иметь возможность использовать функциональность HART, необходимо установить и включить в приложение ПЛК специальную библиотеку WAGO HART «WagoLibHART_0x.lib».

Информация

Дополнительная информация
Библиотеку «WagoLibHART_0x.lib» можно бесплатно скачать с веб-сайта WAGO по адресу:
www.wago.com → *Support → Additional documentation and information on automation products → WAGO Software → WAGO-I/O-PRO / CODESYS.*
Вы можете найти ссылку на «Библиотеки» в столбце «Additional Information - Дополнительная информация» справа.

10.1.1. Связь с 75x-xxx через библиотеку ПЛК

Связь между 75x-xxx каплерами/контроллерами и модулем ввода/вывода HART достигается с помощью библиотеки «WagoLibHART_0x.lib».

Эта библиотека обеспечивает легкий доступ к 6-байтовому почтовому ящику модуля ввода-вывода и предоставляет необходимые команды HART, которые затем могут выполняться локально из приложения ПЛК.

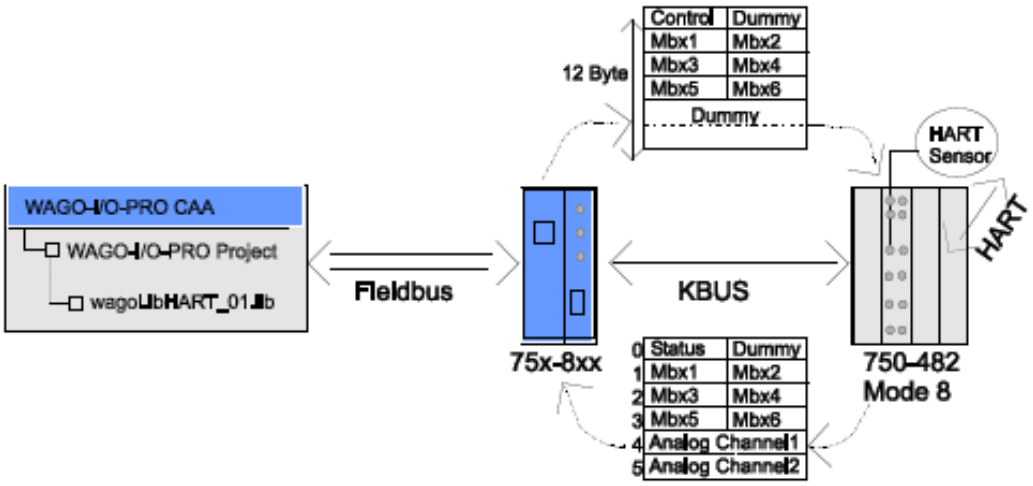

Рисунок 23: Связь посредством «WagoLibHART_0x.lib» Использование контроллера 75x-8xx в качестве примера

Информация

Дополнительная информация для приложения
Вы можете прочитать подробное описание с наглядным примером приложения для библиотеки «WagoLibHART_0x.lib» с WAGO-I/O-PRO CAA в соответствующем примечании приложения, которое описывает приложение HART с помощью этой библиотеки. Вы найдете это приложение на веб-сайте WAGO по адресу:
www.wago.com

10.1.2. Ввод в эксплуатацию 75x-xxx через библиотеку ПЛК

В этом разделе описаны наиболее важные шаги для ввода в эксплуатацию модуля ввода/вывода HART на каплере/контроллере 75x-xxx с использованием библиотеки HART.

Наряду с аппаратным и проводным оборудованием для полевой шины, включающим подключенный каплер/контроллер, перед выполнением описанных операций необходимо установить следующее программное обеспечение.

Таблица 38: Программное обеспечение, необходимое для ввода в эксплуатацию 75x-xxx через библиотеку ПЛК

Поз.	Значение	Описание	Заказной номер
1	WAGO-I/O-*CHECK* (опционально)	Инструментальное средство настройки и диагностики для системы WAGO-I/O-SYSTEM 750	759-302
2	WAGO-I/O-*PRO* CAA	Средство программирования IEC 61131-3; Версия CAA 2.3 CODESYS Automation Alliance	759-333
3	WagoLibHART_0x.lib	WAGO-I/O-*PRO* Библиотеки	Скачать: www.wago.com

1. Когда модуль ввода/вывода HART поставляется, он предварительно настроен для режима работы по умолчанию (2 AI + 6-байтовый почтовый ящик). Если это уже было изменено; например, если модуль использовался в системе PROFIBUS, режим работы должен быть переназначен для настройки по умолчанию.
   Для этого откройте WAGO-I/O-CHECK и установите для режима работы «2 AI + 6-байтовый почтовый ящик». Для этого выполните действия, описанные в разделе «Режимы работы»> ...> «Настройка с помощью WAGO-I/O-CHECK».

ПРИМЕЧАНИЕ

Ограничение настроек для режима работы PROFIBUS!
Чтобы иметь возможность использовать функциональность HART, необходимо установить и включить в приложение ПЛК специальную библиотеку WAGO HART «WagoLibHART_0x.lib».

2. Затем откройте WAGO-I/O-PRO CAA, откройте вкладку «Ресурсы» и выберите «Менеджер библиотек» из древовидной структуры. Откройте соответствующее диалоговое окно, дважды щелкнув по нему, включите библиотеку «WagoLibHART_0x.lib» в ваш проект IEC 61131-3.

   Затем вы можете получить доступ к командам HART непосредственно в своем проекте, а также выполнить их локально из приложения IEC 61131-3.

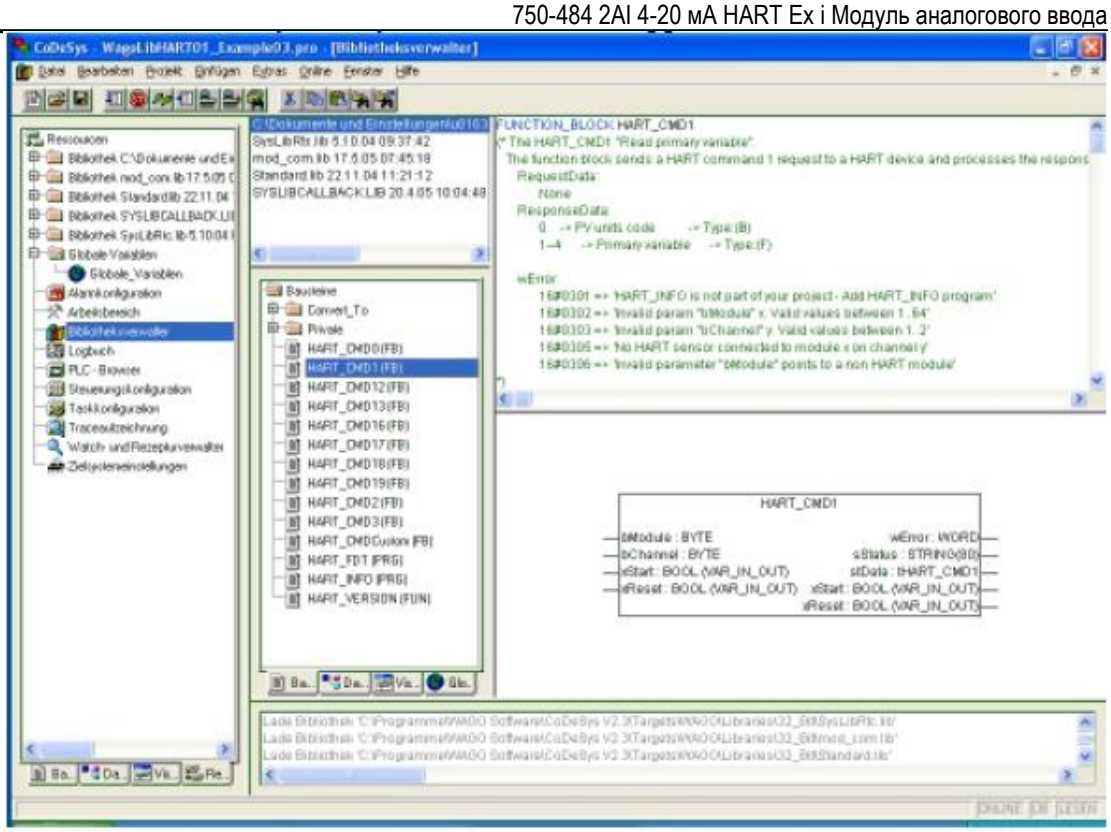

Рисунок 24: Проект WAGO-I/O-PRO с включенной библиотекой «WagoLibHART_0x.lib»

Информация

Дополнительная информация о WAGO-I/O-PRO CAA

Подробное описание функций и использование инструмента программирования WAGO-I/O-PRO CAA IEC 61131-3 вы найдете в руководстве по WAGO-I/O-PRO CAA 759-333 в Интернете по адресу:

www.wago.com

10.2. С динамическими переменными HART на PROFIBUS DP / V1 750-333 и 750-833

При подключении к PROFIBUS DP/V1 каплеру 750-333 или контроллеру 750-833 существует выбор из четырех режимов работы: «2AI + 1, 2, 3, 4 HART-переменных на канал», в которых включение одной, двух, трех или четырех переменных HART на канал в образе циклического процесса могут быть настроены для аналоговых значений.

Таблица 39: Режим работы для PROFIBUS DP/V1

2 AI + 1 переменная HART на канал
2 AI + 2 переменных HART на канал
2 AI + 3 переменных HART на канал
2 AI + 4 переменных HART на канал

ПРИМЕЧАНИЕ

Рассмотрим максимальное количество модулей!
Из-за емкости данных процесса ввода/вывода модуля HART обязательно учитывайте соответствующее максимальное количество модулей, которые могут быть подключены при использовании каплера/контроллера WAGO PROFIBUS DP/V1 каплера 750-333 или контроллера 750-833. Это количество можно найти в таблице «Список совместимости».

С PROFIBUS можно оценивать и обрабатывать дополнительную информацию в дополнение к фактическому измеренному сигналу, который выводится в основных переменных. Затем эта дополнительная информация выводится соответственно с помощью динамических переменных HART.

Некоторые полевые устройства (датчики) HART предоставляют такую дополнительную информацию, примером которой является датчик давления, который в зависимости от типа измерения также обеспечивает такие данные, как температура датчика или электроники в динамических переменных, а также фактическое значение процесса (например, давление, поток или уровень).

Информация

Дополнительная информация для приложения
Подробное описание с наглядным примером приложения для интерфейса PROFIBUS с использованием ведомых переменных HART в контроллере CODESYS более высокого уровня или Siemens можно найти в соответствующем примечании приложения, который описывает использование модулей ввода/вывода HART с каплером PROFIBUS DP/V1. Вы найдете это приложение на веб-сайте WAGO по адресу:
www.wago.com → *Support → Additional documentation and information on automation products → Application Notes*

10.2.1. Связь на 750-333, -833 с динамическими переменными

Использование модуля ввода/вывода HART с WAGO PROFIBUS DP/V1 каплером 750-333 или 750-833 контроллером кратко описано ниже.

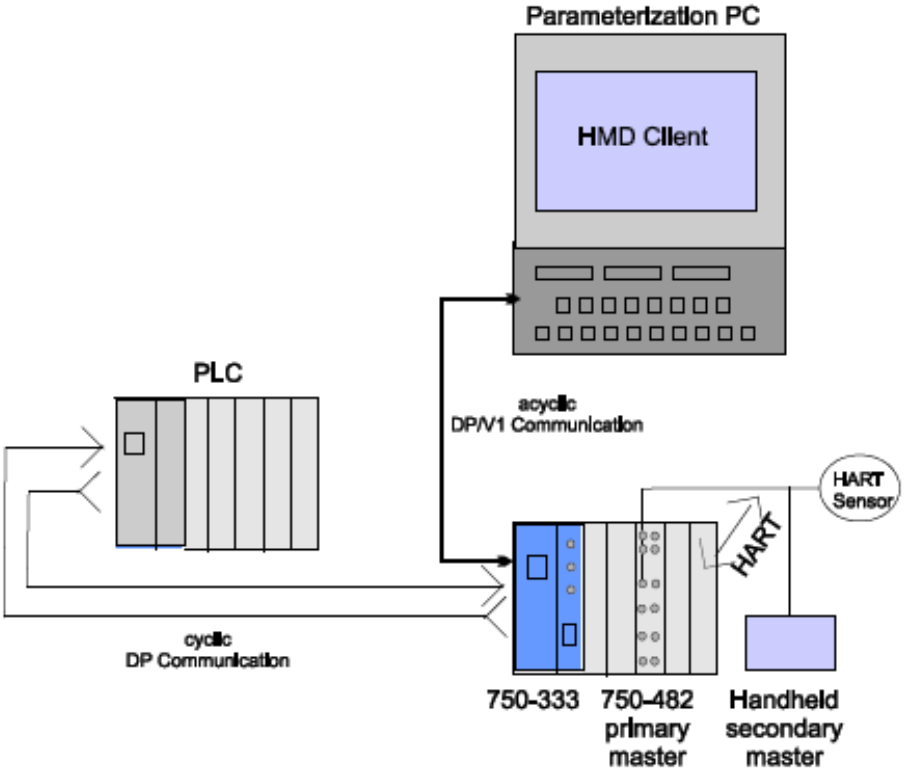

Рисунок 25: Обзор системы с помощью каплера/контроллера PROFIBUS

Узел полевой шины WAGO с каплером/контроллером PROFIBUS DP/V1 служит для сбора/распределения данных для наложенного контроллера. Каплер/контроллер обрабатывает переменные процесса с устройств HART.

Связь с PROFIBUS осуществляется с помощью ациклических команд PROFIBUS DP/V1. Предпосылкой для внедрения циклической связи является успешный запуск циклического трафика данных.

Окончательная передача данных между модулем ввода/вывода HART и подключенным датчиком осуществляется с использованием HART по протоколу Profibus.

Настройка/мониторинг устройств HART может выполняться непосредственно в цепи HART через приложение ПК в цепи DP/V1, а также через карманный компьютер непосредственно в цепи HART. В качестве среды параметризации используется инструментальное средство программирования МЭК (например, WAGO-I/O-PRO CAA (номер заказа: 759-333), «SIMATIC Manager» или другие).

10.2.2. Ввод в эксплуатацию 750-333, -833 с динамическими переменными

В этом разделе описаны наиболее важные шаги по вводу в эксплуатацию модуля ввода/вывода HART с PROFIBUS DP/V1 каплером 750-333 или контроллером 750-833 с использованием динамических переменных.

Наряду с аппаратным и проводным оборудованием для полевой шины, включающим подключенный PROFIBUS DP/V1 каплер/контроллер, перед выполнением описанных операций необходимо установить следующее программное обеспечение.

Таблица 40: Программное обеспечение, для ввода в эксплуатацию с 750-333, -833 с динамическими переменными

Поз.	Значение	Описание	Заказной номер
1	WAGO-I/O-*CHECK* (опционально)	Инструментальное средство настройки и диагностики для системы WAGO-I/O-SYSTEM 750	759-302
2	GSD-файлы для PROFIBUS с установочной программой / серии 750, 752 и 755	Специфичное программное обеспечение, для полевой шины (напр., GSD-файлы для PROFIBUS)	750-910 Загрузить: www.wago.com
3	напр., WAGO-I/O-*PRO* CAA (SIMATIC Manager,…)	Среда разработки ПЛК	759-333

PROFIBUS каплер 750-333 или контроллер 750-833 подключается к ведущему устройству PROFIBUS, например, к WAGO IPC 750-870, S7 или другой ведущей станции PROFIBUS.

В качестве программного обеспечения для настройки, может использоваться, например «WAGO-I/O-PRO CAA» (номер заказа: 759-333), «SIMATIC Manager» или другой инструмент разработки МЭК.

Следующее описание конфигурации приведено в качестве примера. Вы найдете точные шаги для настройки вашей системы PROFIBUS в документации для используемого программного обеспечения.

1. Как обычно для приложения PROFIBUS, настройте необходимый режим работы “2 AI + 1, 2, 3 или 4 HART переменные на канал” с помощью файлов GSD. Более подробную информацию об этом вы найдете в разделе «Настройка параметров режима работы – Настройка с помощью GSD».
   В качестве альтернативы, вы также можете открыть ПО WAGO-I/O-CHECK, если доступно. В этом случае действуйте так, как описано в разделе «Режимы работы» > ... > «Настройка с помощью WAGO-I/O-CHECK».
2. Запустите конфигурационное программное обеспечение и создайте базовый проект.
3. После выбора мастера PROFIBUS откройте конфигуратор оборудования.
4. Теперь установите GSD файлы WAGO.

5. Включите описания для устройств WAGO-I/O-SYSTEM 750 в каталоге устройств и обновление их.
6. В следующем шаге, добавьте «мастера системы DP» и укажите адрес станции ведущего DP интерфейса.
7. Выберите «мастера системы DP» и откройте каталог устройств, чтобы подключить WAGO PROFIBUS DP/V1 каплер 750-333 или контроллер 750-833, к «мастеру системы DP».
   Вы можете найти каплер 750-333 или контроллер 750-833 в древовидной структуре в: «PROFIBUS-DP >Other FIELD DEVICES >I/O >WAGO I/O-SYSTEM 750».
8. Измените адрес на адрес станции WAGO PROFIBUS DP/V1 каплера/ контроллера, ранее установленный на DIP-переключателе.
9. Теперь разверните каталог устройств и с помощью функции" Drag&Drop " добавьте оставшиеся модули ввода/вывода, подключенные к узлу каплера/контроллера полевой шины.

   При этом вы найдете в общей сложности пять записей для модуля ввода/вывода HART, соответствующих режимам работы.

   Вы найдете описание различных записей, список всех соответствующих параметров в разделе «Режимы работы» > ... > «Настройка с помощью GSD».

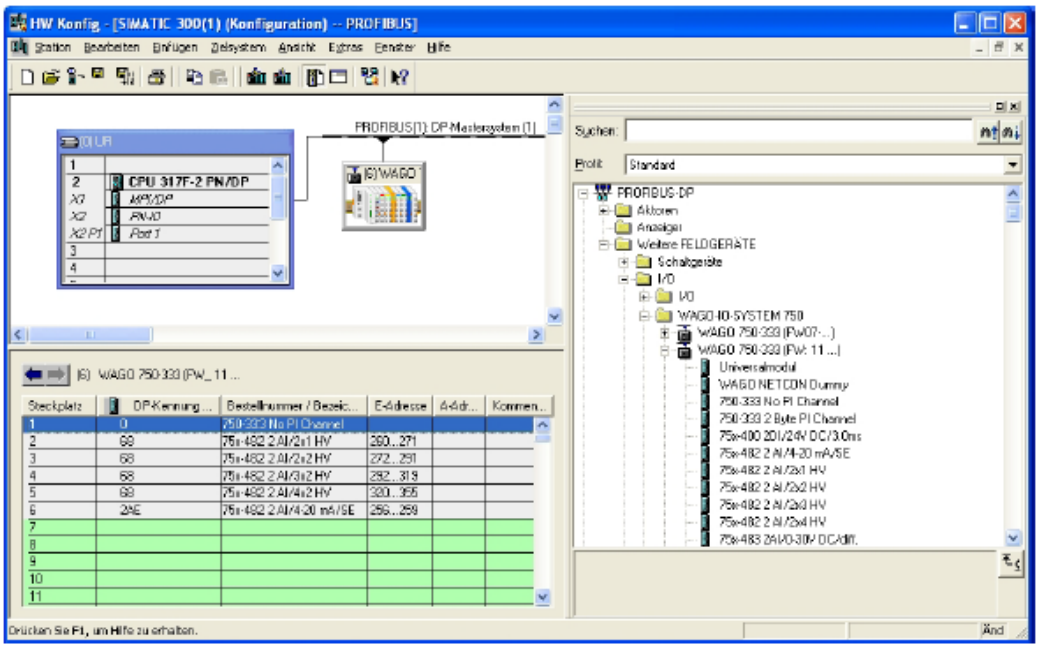

Рисунок 26: Конфигурация HW в STEP7

10. Выберите запись, соответствующую требуемому режиму работы, и включите ее в конфигурацию.
11. Двойной щелчок по модулю в древовидной структуре конфигурации откроет диалоговое окно специфичных параметров модуля, в котором вы можете установить параметры для PROFIBUS каплера 750-333 или контроллера 750-833, модуля ввода/вывода HART и других настраиваемых модулей ввода/вывода.
    Установите требуемые данные параметров.
12. Наконец, сохраните и скомпилируйте конфигурацию сети и перенесите новый проект в ПЛК.

10.3. FDT/DTM с PROFIBUS DP/V1 750-333, 750-833

В рабочем режиме «2AI + ациклические сервисы PROFIBUS», связь по протоколу HART через технологию FDT/DTM в рамках приложения «WAGOframe», также доступна для подключения HART модуля ввода/вывода к сети PROFIBUS DP/V1. С помощью этого драйвера устройства можно подключить FDT-оборудование от каплера PROFIBUS DP/V1 к DTM подключенного устройства HART. В этом случае связь HART происходит с помощью ациклических сервисов PROFIBUS, которые обрабатываются 12-байтовым почтовым ящиком.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рассмотрим максимальное количество модулей!
Из-за емкости данных процесса ввода/вывода модуля HART обязательно учитывайте соответствующее максимальное количество модулей, которые могут быть подключены при использовании каплера/контроллера WAGO PROFIBUS DP/V1 каплера 750-333 или контроллера 750-833. Это количество можно найти в таблице «Список совместимости».

Информация

Информация о «WAGOframe» и «Profibus/HART шлюзе DTM»
Приложение FDT/DTM фрейма «WAGOframe» можно заказать по номеру: 759-370; бесплатно «Profibus / HART шлюз DTM 759-360» можно загрузить с веб-сайта WAGO по адресу:
www.wago.com → *Support → Additional documentation and information on automation products*

10.3.1. Связь на 750-333, -833 через FDT/DTM

Profibus/HART шлюз DTM 759-360 и DTM, для подключенного датчика HART встроены в приложение WAGOframe FDT/DTM.

Связь из приложения WAGOframe FDT/DTM с подключенным датчиком HART происходит в три этапа:

1. DTM полевого устройства HART сначала создает телеграмму HART. Ее принимает WAGO Profibus/HART шлюз DTM и упаковывает в телеграмму Profibus. Это затем отправляется на 750-333 или 750-833 посредством связи DTM Profibus.
2. Каплер 750-333 или контроллер 750-833 полевой шины выступает в качестве шлюза. Каплер/контроллер полевой шины получает телеграмму Profibus DP/V и передает ее через почтовый ящик, который встроен в образ процесса каплера/контроллера полевой шины. Эти данные почтового ящика затем используются для пересылки команд модулю ввода/вывода HART с помощью внутренней шины данных (KBUS).
3. Окончательная передача данных между модулем ввода/вывода HART и подключенным датчиком осуществляется с использованием протокола HART по протоколу Profibus.

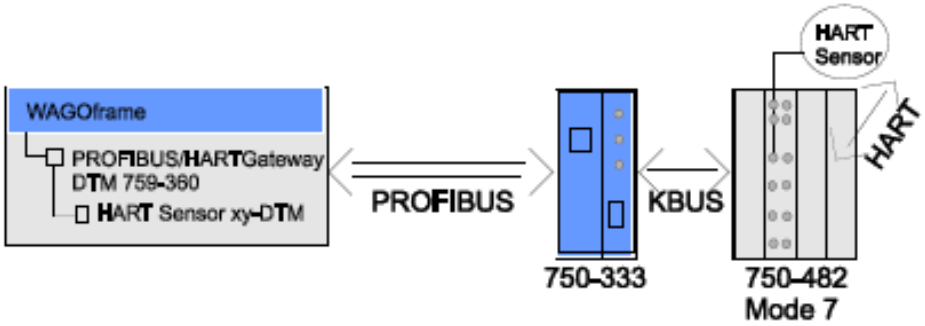

Рисунок 27: Пример FDT/DTM коммуникации через PROFIBUS

10.3.2. Ввод в эксплуатацию 750-333, -833 через FDT/DTM

В этом разделе описаны наиболее важные шаги по вводу в эксплуатацию модуля ввода/вывода HART на PROFIBUS DP/V1 каплере 750-333 или контроллере 750-833 с использованием FDT/DTM.

Наряду с аппаратным и проводным оборудованием для полевой шины, включающим подключенный PROFIBUS DP/V1 каплер/контроллер, перед выполнением описанных операций необходимо установить следующее программное обеспечение.

Таблица 41: Программное обеспечение, для ввода в эксплуатацию с 750-333, -833 с использованием FDT/DTM

Поз.	Значение	Описание	Заказной номер
1	WAGO-I/O-*CHECK* (опционально)	Инструментальное средство настройки и диагностики для системы WAGO-I/O-SYSTEM 750	759-302
2	GSD-файлы для PROFIBUS с установочной программой /серии 750, 752 и 755	Специфичное программное обеспечение, для полевой шины (напр., GSD-файлы для PROFIBUS)	750-910 Загрузить: www.wago.com
3	WAGO*frame*	FDT-приложение для настройки, ввода в эксплуатацию и диагностики устройств с драйверами DTM-устройств	759-333
4	WAGO_Profibus_HART_ DTM 759-360	DTM для PROFIBUS	759-360 Загрузить: www.wago.com
5	WAGO_075x-08xx_DTM	DTM для 75x-8xx контроллера	Можно получить от производителей полевых устройств HART
6	DTM устройства HART (например, универсальный DTM HART от ICS GmbH)	DTM для настройки, ввода в эксплуатацию и диагностики HART-совместимых полевых устройств	

1. Poppo4

2. Откройте WAGOframe в режиме «Expert mode - Эксперт».
3. Затем убедитесь, что диалоговое окно” каталог устройств " отображается в правой части экрана. Этот параметр должен быть активирован в каталоге устройств в меню Вид.
   Нажмите на кнопку [обновить] в диалоговом окне “каталог устройств”.
4. Откройте новый проект с помощью команды Создать в меню файла.
5. Убедитесь, что диалоговое окно” Вид сети " отображается в левой части экрана. Этот параметр должен быть активирован в меню Представление сети. Теперь переместите мышь к сети в древовидной структуре и нажмите кнопку Добавить... в контекстном меню (правая кнопка мыши).
   Выберите имя типа устройства для ведущего устройства PROFIBUS в открывшемся диалоговом окне и подтвердите выбор нажатием кнопки [OK]. Имя ведущего устройства PROFIBUS теперь будет добавлено в древовидную структуру.
6. Переместите мышь на имя типа устройства вашего мастера PROFIBUS в древовидной структуре и выберите его, нажав левую кнопку мыши. Далее перейдите в меню устройства и выберите Автономная параметризация.
   На вкладке Параметры FDL диалогового окна, которое открывается, введите скорость передачи данных: “12 MBaud” и нажмите на кнопку Установить значения по умолчанию.
   Подтвердите введенные данные, нажав кнопку [OK].
7. Нажмите кнопку Настройка подключения в меню устройства. Имя типа устройства мастера PROFIBUS теперь будет изменено на курсив в древовидной структуре.
8. Переместите указатель мыши на имя типа устройства вашего мастера PROFIBUS в древовидной структуре и нажмите «Добавить ...» в контекстном меню (правая кнопка мыши). Выберите «0750-0333 PROFIBUS / HART Gateway» в открывшемся диалоговом окне и подтвердите выбор, нажав [OK].
   Запись для DTM связи PROFIBUS / HART теперь будет добавлена в древовидную структуру.
9. Переместите мышь еще раз к имени типа устройства вашего мастера PROFIBUS в древовидной структуре и выберите его, нажав левой кнопкой мыши.
   Далее перейдите к дополнительным функциям в меню устройства и нажмите на список устройств в подменю.
   Откроется диалоговое окно со списком устройств.

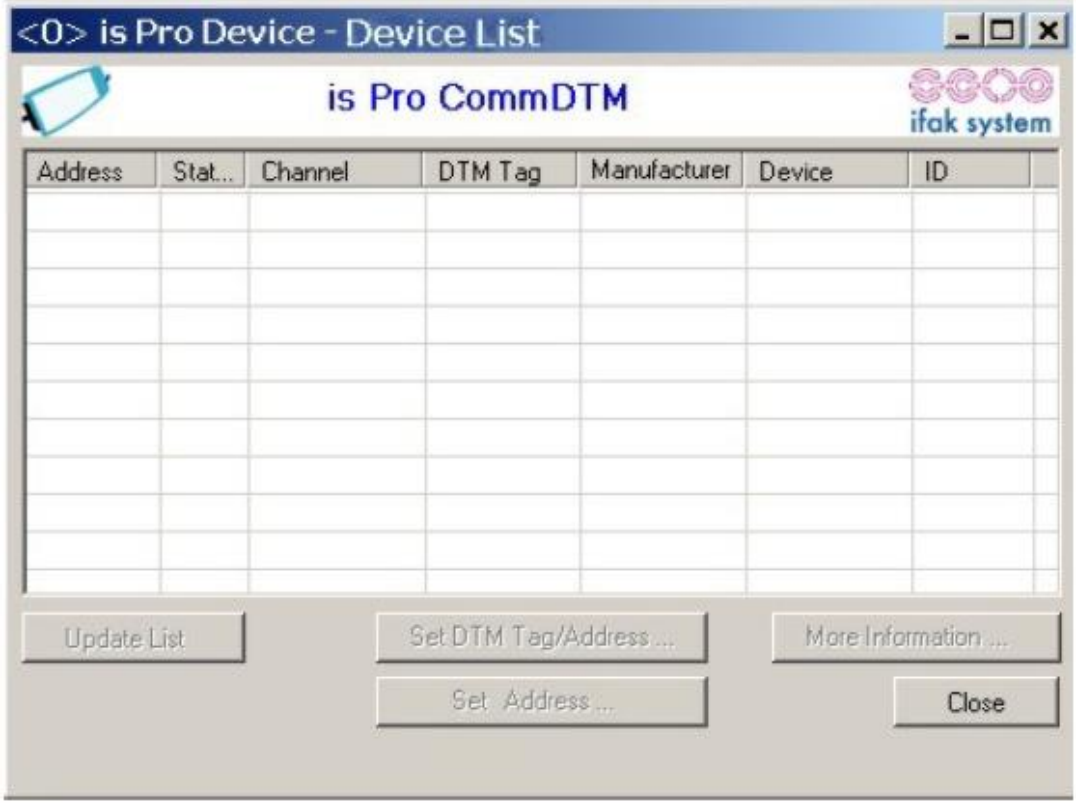

Рисунок 28: Диалоговое окно " Список устройств”

10. Выберите устройство с адресом 126, щелкнув по нему и нажмите кнопку [установить тег ДТМ/Адрес...].
    Теперь вместо 126 введите адрес станции, который физически устанавливается двумя поворотными десятичными переключателями (десятичными) на вашем каплере/контроллере PROFIBUS для «DP slave address» в новом представлении. Подтвердите ввод, нажав кнопку [Закрыть].

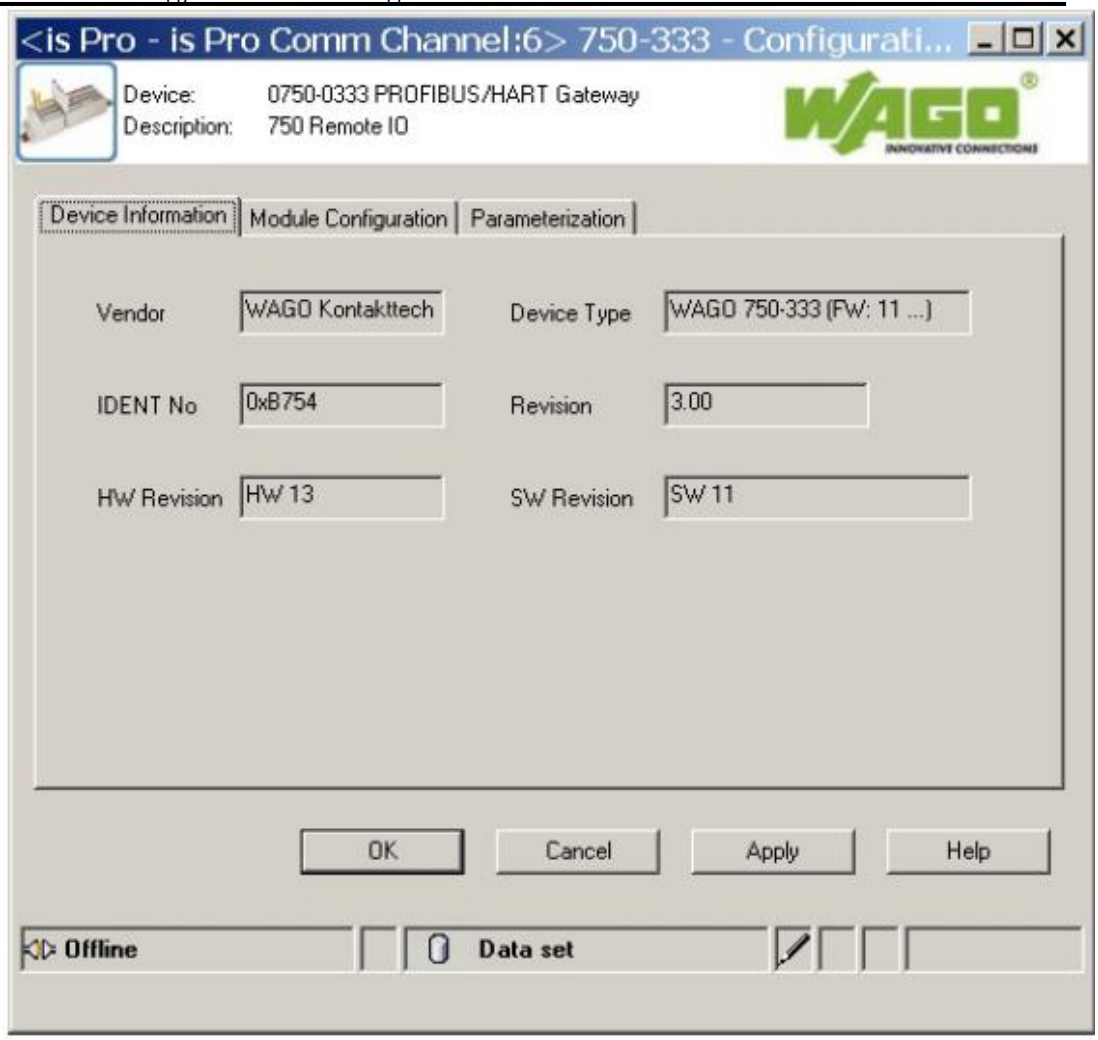

Рисунок 29: Диалоговое окно конфигурации 750-333, регистр информации об устройстве

11. С помощью мыши выберите DTM связи в древовидной структуре и щелкните правой кнопкой мыши Конфигурация в контекстном меню. Откроется диалоговое окно с тремя регистрами: информация об устройстве, настройки модуля и программирования.
12. Выберите регистр Конфигурация модуля и укажите для параметра Слот(2) ... Слот (x), модуль которого физически подключен к узлу полевой шины. Обратите внимание на все модули ввода-вывода, которые обеспечивают передачу данных процесса в образе процесса. Слот(1) предопределен с помощью каплера/контроллера полевой шины.

    В случае конфигурации модуля раскрывающееся меню всех доступных модулей ввода-вывода можно найти в столбце Модуль.

    После завершения настройки узла, подтвердите выбор нажатием кнопки [Применить].

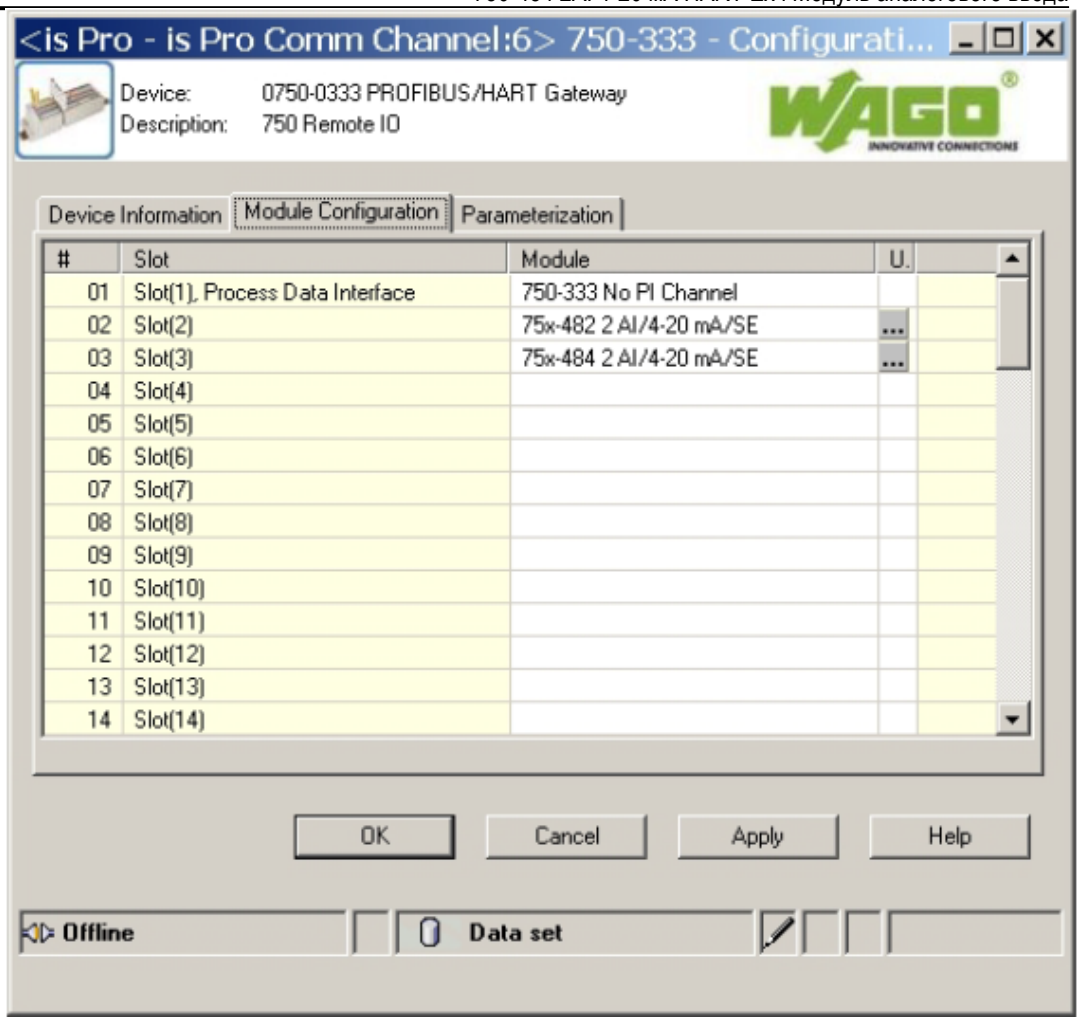

Рисунок 30: Диалоговое окно 750-333 Конфигурация, Конфигурация регистров модуля

13. Выберите параметризацию регистра и откройте диалоговое представление, в котором можно внести дополнительные изменения параметров. Подтвердите внесенные изменения, нажав кнопку [применить].

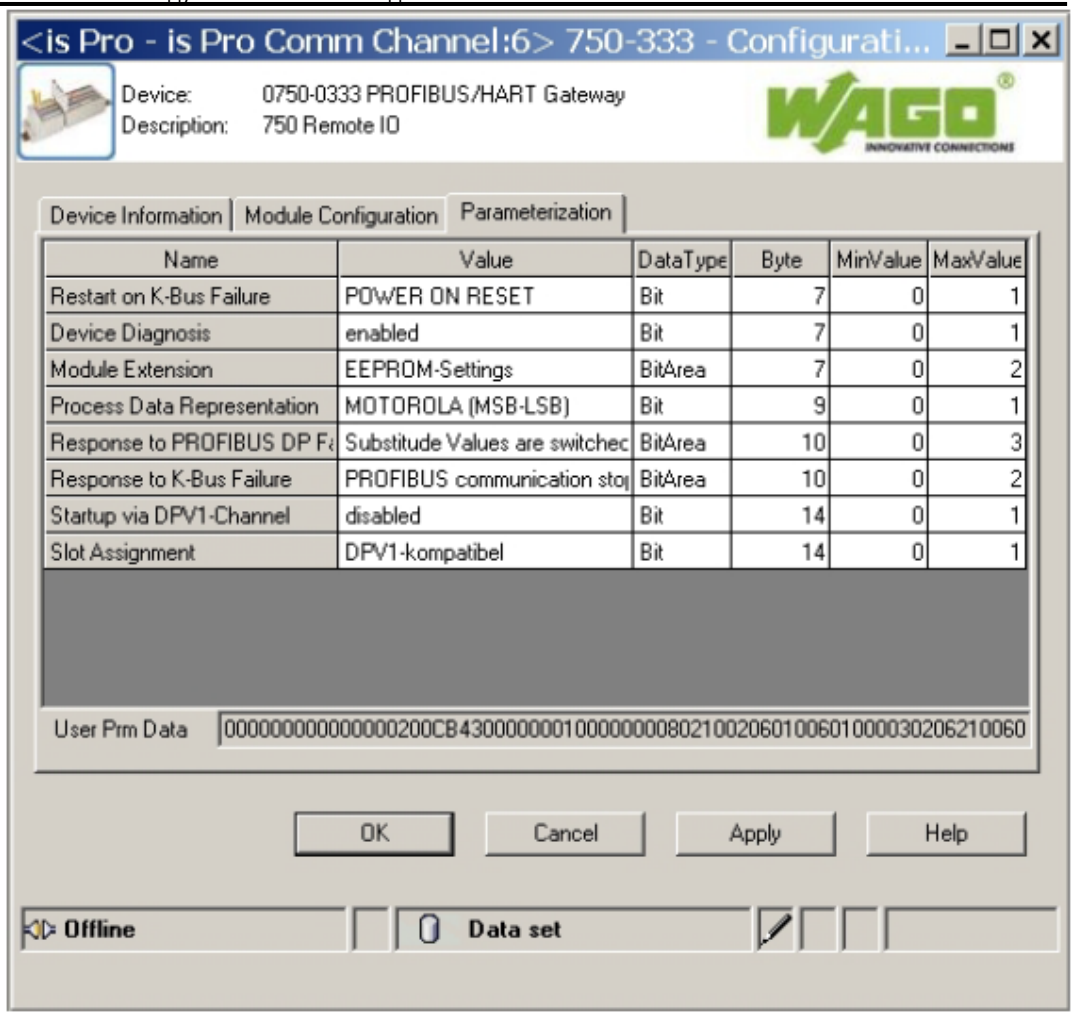

Рисунок 31: Диалоговое окно 750-333 Конфигурация, параметризация регистра

14. После завершения настройки закройте диалоговое окно конфигурации.
15. С помощью мыши выберите DTM связи в древовидной структуре и щелкните правой кнопкой мыши Автономная параметризация в контекстном меню. Появится диалоговое окно, в котором можно задать параметры DTM для каждого модуля.

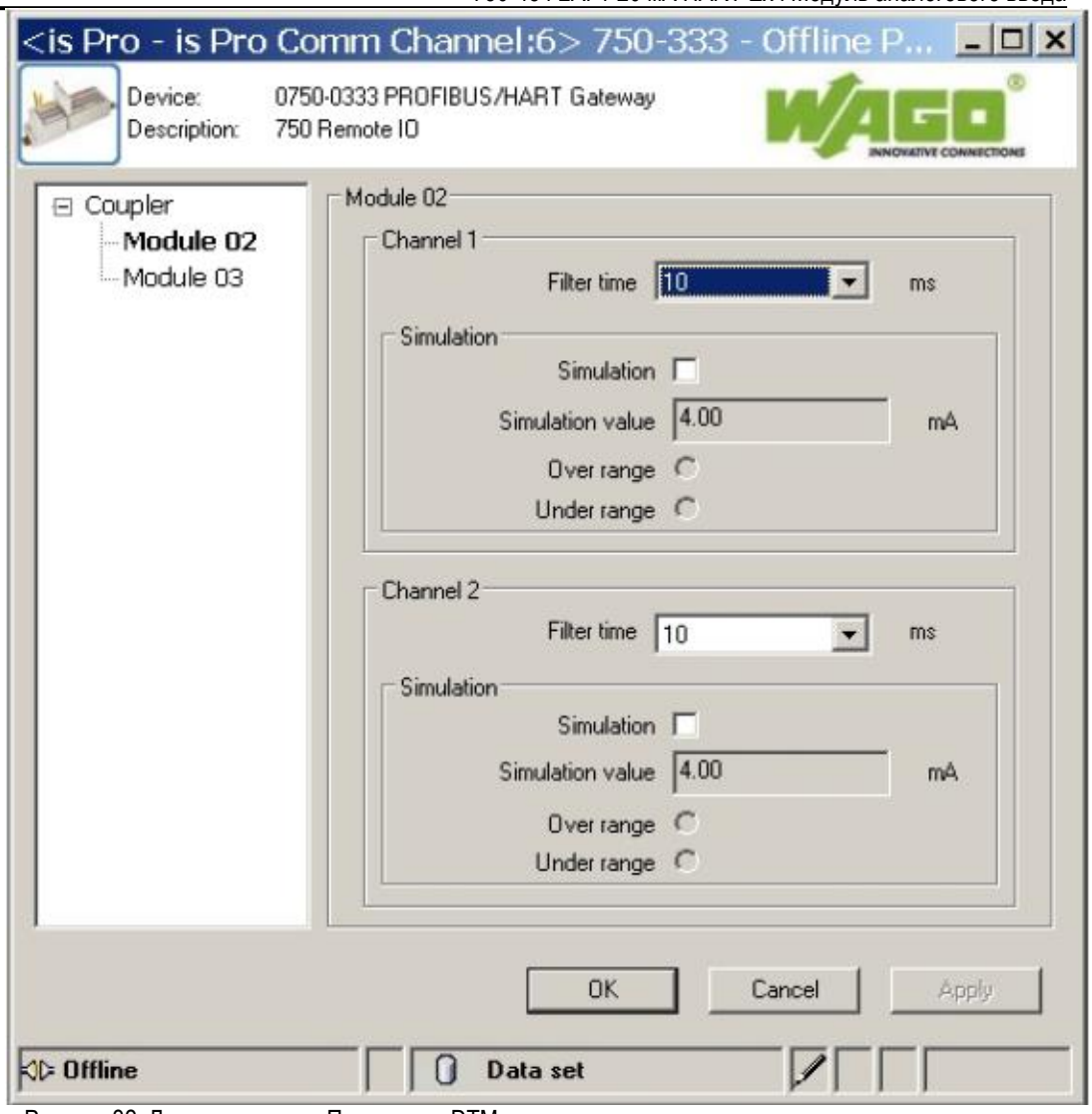

Рисунок 32: Диалоговое окно Параметры DTM

16. Выберите нужный модуль с левой стороны древовидной конструкции; отображаемый номер модуля соответствует гнезду в структуре – модуль 01 является шинным каплером.
    Правая сторона содержит диалоговое окно параметризации для этого модуля.
17. Задайте желаемый параметр для каждого канала отдельно, например
    - аналоговое время фильтра для входного канала (10 мс ... 640 мс),
    - активация режима моделирования и
    - установка значения моделирования с выбором диапазона переполнения или диапазона опустошения.

При активации моделирования выбранное значение моделирования выводится в виде значения процесса. Если выбран параметр Переполнение диапазона или Опустошение диапазона, это отображается в значении процесса (последние 2 бита), а также в байте состояния.

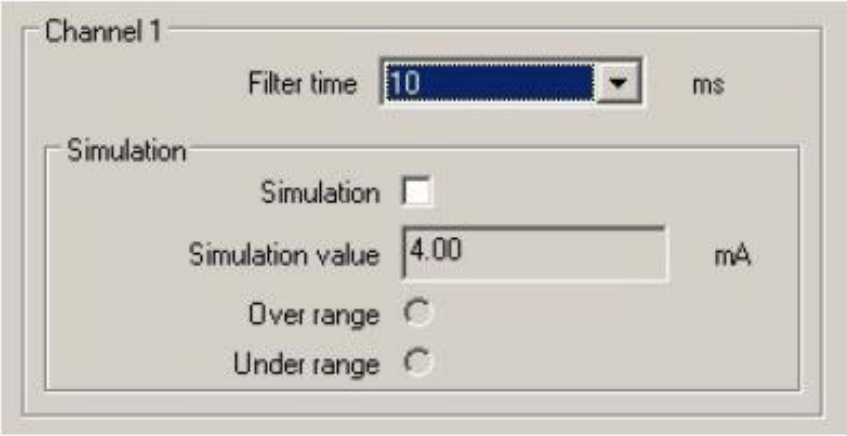

Рисунок 33: Диалоговое окно: настройка для канала 1

18. Проделайте то же самое для всех дополнительных модулей. После завершения настройки параметров подтвердите нажатием кнопки [OK].
19. Переместите мышь на запись для модуля DTM связи PROFIBUS/HART в древовидной структуре, выберите ее, щелкнув левой кнопкой мыши, а затем щелкните Настройка подключения в меню устройства. Запись для DTM связи теперь будет изменена курсивом в древовидной структуре. В то же время, БФ светодиод на шине profibus соединитель промышленной шины погаснет.
    (Следующие шаги также могут быть выполнены в автономной конфигурации, установка подключения по-прежнему возможно позже).
20. Теперь переместите мышь еще раз к записи для связи DTM в древовидной структуре и щелкните правой кнопкой мыши на Добавить... в контекстном меню.
    Выберите DTM HART для устройства поля HART в открывшемся диалоговом окне и подтвердите выбор нажатием кнопки [OK].
    Дальнейшее представление появится в диалоговом окне, в котором теперь можно выбрать канал, к которому подключено устройство HART.

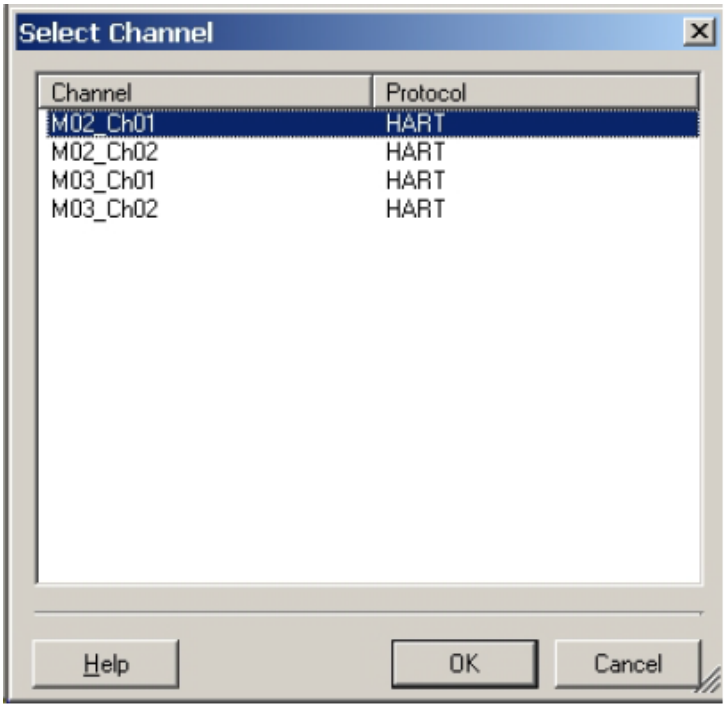

Рисунок 34: Диалоговое окно выбора каналов

21. Выберите “M01_Ch01” для канала 1 первого подключенного модуля Hart или “M01_Ch02” для канала 2.
    Подтвердите выбор, нажав кнопку [OK]. В зависимости от записи “<M01_Ch01>...Харт ДТМ*” или “<M01_Ch01>...HART DTM * " будет добавлен в древовидную структуру. Если устройство HART подключено к обоим каналам, выполните следующие действия для первого канала, а затем снова аналогичным образом для второго канала.
22. Переместите мышь на запись для канала, к которому подключено устройство HART в древовидной структуре, выберите ее, щелкнув левой кнопкой мыши, а затем в меню устройства выберите команду Установить соединение. Эта запись теперь будет изменена курсивом в древовидной структуре.
    Если устройство HART подключено к обоим каналам, выполните следующие действия для первого канала, а затем снова аналогичным образом для второго канала.
23. Переместите мышь еще раз к записи для DTM связи в древовидной структуре и выберите его, нажав левой кнопку мыши.
    Далее перейдите к дополнительным функциям в меню устройства и нажмите на список устройств в подменю.
    Откроется диалоговое окно со списком устройств.
    Нажмите на кнопку [обновить список].
    Через некоторое время DTM(ы) для подключения HART-устройств будет отображаться зеленым цветом.

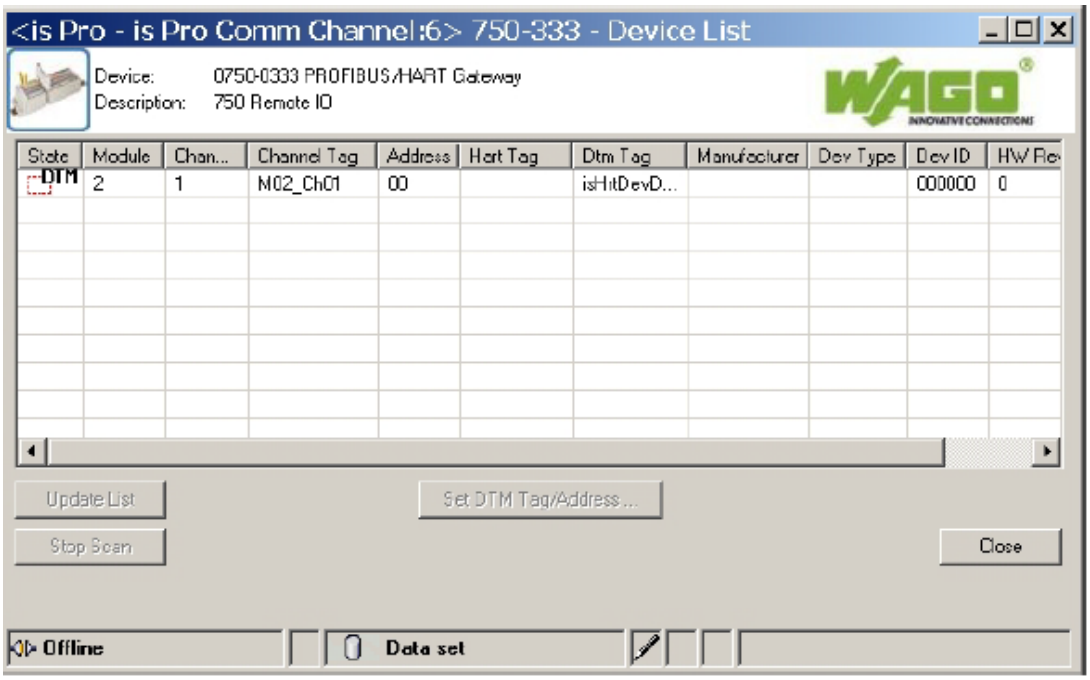

Рисунок 35: Диалоговое окно Список устройств, Обновление

24. Переместите мышь на запись для канала, к которому подключено устройство HART в древовидной структуре, и дважды щелкните ее; затем откроется диалоговое окно с интерактивной параметризацией. Через некоторое время символы соединения будут отображаться после соответствующих параметров.

11. Применение во взрывоопасных средах

11.1. Взрывозащита, Использование и меры безопасности

Модуль соответствует международным стандартам и национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р МЭК 60950-1-2009 (Оборудование информационных технологий. Требования безопасности), ГОСТ Р 51321.1-2007 (Устройства комплектные низковольтные распределения и управления). Относится к классу защиты III по ГОСТ Р МЭК 61140-2000 (Защита от поражения электрическим током) и ГОСТ 12.2.007.0 (Изделия электротехнические, Общие требования безопасности труда).

Модуль 750-484 предназначен для эксплуатации в зонах класса 2 по ГОСТ Р 51330.14-99 (группа II защита вида “n”, Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 15). Возможные категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.9 и ГОСТ Р 51330.11.

Модуль совместно с другими модулями ввода-вывода и каплерами или контроллерами WAGO серии 750-xxx может использоваться в составе взрывозащищенного оборудования в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ Р 51330.13, действующими «Правилами устройства электроустановок потребителей» (ПЭУ гл. 7.3), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл.3.4), и другими нормативными документами регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

При применении во взрывозащищенном оборудовании, на месте установки контроллера (каплера) и модулей должна быть обеспечена степень защиты от внешней среды не менее IP64.

Взрывозащита типа “nA” обеспечивается следующими средствами:

– модуль не содержит искрящих элементов;

– номинальное напряжение питания не превышает допустимого значения по ГОСТ Р 51330.4;

– гальваническая развязка (изоляция) 375 В между системной частью и источником питания;

– Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции относительно земли и между изолированными токоведущими частями соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.14 (Электрооборудование взрывозащищенное. Защита вида “n”);

– Соединители для внешних подключений соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.14;

– Максимальная температура нагрева поверхностей и конструктивных элементов в установленных условиях эксплуатации не превышает 135 °C, температурный класс T4;

– Конструкция модуля и используемые материалы обеспечивают выполнение общих требований по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) (Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования).

– Механическая прочность корпуса (оболочки) соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0 для электрооборудования группы II с низкой опасностью механических повреждений ;

– на корпусе модуля имеется маркировка взрывозащиты “Ex”, группы газовой смеси “IIC”, тип искробезопасности “nA” [ia Ga] и класса температуры “T4”;

– Параметры выходных электрических цепей удовлетворяют ГОСТ Р 51330.10, искробезопасная цепь уровня “ia”;

– Подключением к модулю только искробезопасного оборудования (электрических цепей);

Модуль совместно с другими модулями, каплерами и контроллерами системы ввода-вывода WAGO серии 750-xxx может применяться в различных отраслях промышленности.

При эксплуатации, ремонте или техническом обслуживании электрооборудования, необходимо соблюдать данную инструкцию, ГОСТ 12.3.019-80 (Система стандартов безопасности труда), «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», инструкцию «WAGO-I/O-SYSTEM 750 Применение во взрывоопасной окружающей среде 750-xxx Термины, маркировка и правила применения», а при необходимости и другие национальные нормативные документы.

Любые подключения к модулю и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании всего узла полевой шины.

Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы модуля.

Для исключения появления на поверхности модуля (узла) электростатических зарядов, во взрывоопасной зоне необходимо избегать конвекционных потоков окружающей среды вокруг модуля. Очистка поверхности (протирка) допускается только влажной не грубой тканью.

При работе с модулем следует помнить, что при эксплуатации оборудования открытые контакты клемм могут находиться под напряжением, опасным для человеческой жизни. Доступ персонала внутрь шкафов, где установлен модуль (узел полевой шины), разрешен только квалифицированным специалистам.

12. Приложение

12.1. Допустимое импульсное напряжение

Таблица 42: Номинальное импульсное напряжение *)

Номинальное напряжение системы питания (сети) в соотв. МЭК 60038 -3		Напряжение линия-нейтраль, полученное из переменного или постоянного тока	Допустимое импульсное напряжение			
3-и фазы	1-а фаза		I	II	III	IV
		50 V	330 V	500 V	800 V	330 V
		100 V	500 V	800 V	1500 V	2500 V
	120 V … 240 V	150 V	800 V	1500 V	2500 V	4000 V
230 V / 400 V 277 V / 480 V		300 V	1500 V	2500 V	4000 V	6000 V
400 V / 690 V		600 V	2500 V	4000 V	6000 V	8000 V
1000 V		1000 V	4000 V	6000 V	8000 V	12000 V

*) Источник данных: EN 60664-1:2007, Приложение F.1

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Postfach 2880 • D-32385 Minden
Hansastraße 27 • D-32423 Minden
Phone: 05 71/8 87 – 0
Fax: 05 71/8 87 – 1 69
E-Mail: info@wago.com
Internet: http://www.wago.com