

Номер документа **72.120.601**
Название документа: **FGM 160 Инструкция по эксплуатации**

Область применения: **ISO 9001:2008 §7.2.3**

Дополнительная информация (где применимо)

This document is compliant with rev. D of **72.120.601 – FGM 160 Operating Instructions**, and must be updated every time the original English version is modified.

Этот документ согласен с изданием "D" документа **72.120.601 – FGM 160 Operating Instructions** и подлежит откорректировке всегда, когда его оригинальное, англоязычное издание изменяется.

C	2014.12.22	Обновлено в соответствии с последней редакцией оригинальной версии	Vneshniy переводчик	AP	-	MB	AP
B	2009.06.02	Откорректированная информация	AAJ	RT	Нет	Нет	AAJ
A	2007.11.30	Выпущено для издания компанией Fluenta	MS	RT	Нет	Нет	AAJ
Индекс с изм.	Дата выпуска	Основание для выпуска	Разработал	Провер.	Провер.	Провер., служба качества	Appr Утвердил oved
Взамен:						Всего страниц:	
Ссылка на док. Fluenta:		72.120.601 – FGM 160 Operating Instructions				32	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Назначение	3
2. Сокращения / определения	3
2.1 Сокращения	3
2.2 Определения.....	3
3. Общие сведения	3
3.1 Описание оборудования.....	3
3.1.1 Электрические соединения.....	5
3.1.2 Электропитание.....	5
3.1.3 Входные сигналы.....	5
3.1.3.1 Ультразвуковые датчики	5
3.1.3.2 Датчики давления и температуры	5
3.1.4 Выходные сигналы	5
3.1.4.1 Канал связи Modbus (RS-485)	5
3.1.4.2 Выход Foundation Fieldbus	5
3.1.4.3 Токовые выходы	5
3.1.4.4 Выход HART.....	6
3.1.4.5 Импульсный/частотный выход	6
3.1.5 Электронные модули в системе FGM 160	7
3.1.5.1 Модуль цифровой обработки сигналов (DSP)	7
3.1.5.2 Аналоговый входной модуль (AFE)	7
3.1.5.3 Модуль давления и температуры (P&T).....	7
3.1.5.4 Модуль ввода/вывода (I/O)	7
3.1.5.5 Модуль искробезопасного барьера (IS Barrier).....	7
3.1.5.6 Модуль защиты от перенапряжения	8
3.1.5.7 Модуль местного дисплея	8
3.1.6 Функция несбрасываемого счетчика	8
3.2 Описание микропрограммного обеспечения.....	8
3.2.1 Модуль DSP.....	9
3.2.2 Модуль P&T	9
3.2.3 Модуль I/O.....	9
3.3 Надежность работы устройств	10
3.3.1 Самопроверка	10
3.3.2 Контрольный таймер	10
3.3.3 Флеш-память.....	10
3.4 Конфигурационное и системное программное обеспечение	10
4. Правила эксплуатации	11
4.1 Введение	11
4.2 Последовательность включения питания.....	11
4.3 Конфигурация Полевого Компьютера	11
4.4 Функции местного дисплея.....	13
4.5 Error Check and Troubleshooting	13
4.5.1 Контроль ошибок с помощью местного дисплея	14
4.5.2 Контроль ошибок с помощью программы "Пульт управления и обслуживания"	14
5. Ссылки	15
6. Приложение I – конфигурационный файл системы	16
6.1 Оригинал конфигурационный файл системы	21
7. Приложение II – Введение параметров со списка параметров от клиента	25

1. НАЗНАЧЕНИЕ

В настоящем документе описываются аппаратные и программные средства счетчика факельного газа Fluenta FGM 160 и рассматривается надежность работы устройств.

2. СОКРАЩЕНИЯ / ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 Сокращения

TFS Transducer Full Size= полноразмерная модификация датчика
TCV Transducer Compact Version= малогабаритная модификация датчика

2.2 Определения

Module -"Пульт управления и обслуживания" - программное обеспечение ПК с графическим интерфейсом для конфигурирования и контроля полевого компьютера FGM 160

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

3.1 Описание оборудования

Полевой компьютер FGM 160, показанный на Рис. 1 представляет собой распределенную систему. Система FGM 160 состоит из пяти или шести модулей: модуля цифровой обработки сигналов (DSP), аналогового входного модуля (AFE), модуля давления и температуры (P&T), модуля ввода/вывода (I/O), модуля искробезопасного барьера (IS Barrier), модуля защиты от перенапряжения и местного дисплея. Распределенная система имеет несколько преимуществ. Такая система является более гибкой в отношении будущих расширений и модификаций, поскольку вся нагрузка по обработке данных может быть разделена между несколькими модулями. Тем самым уменьшается опасность перегрузки отдельного центрального процессорного блока.

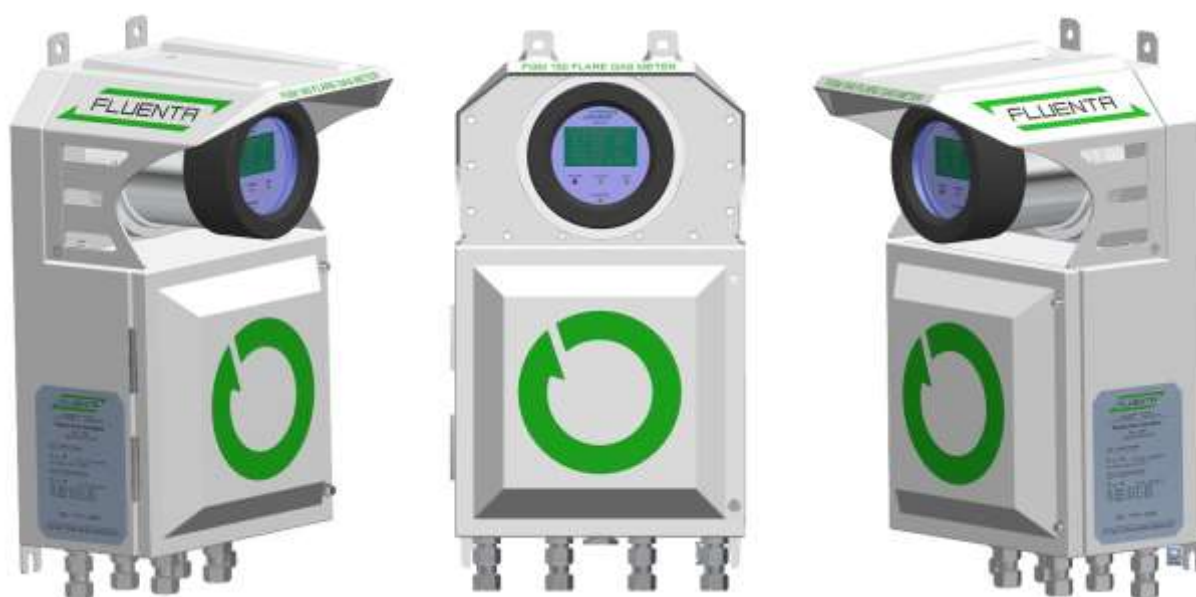


Рис. 1: Полевой компьютер FGM 160

Компьютер FGM 160 аттестован для работы в опасной зоне.

Подробнее относительно монтажа и эксплуатации в опасной зоне см. в документе Fluenta № 62.120.006 (FGM 160 – Руководящие указания по монтажу в опасной зоне [1]) и 75.120.215 (Сертификаты на использование FGM 160 в опасной зоне [2]).

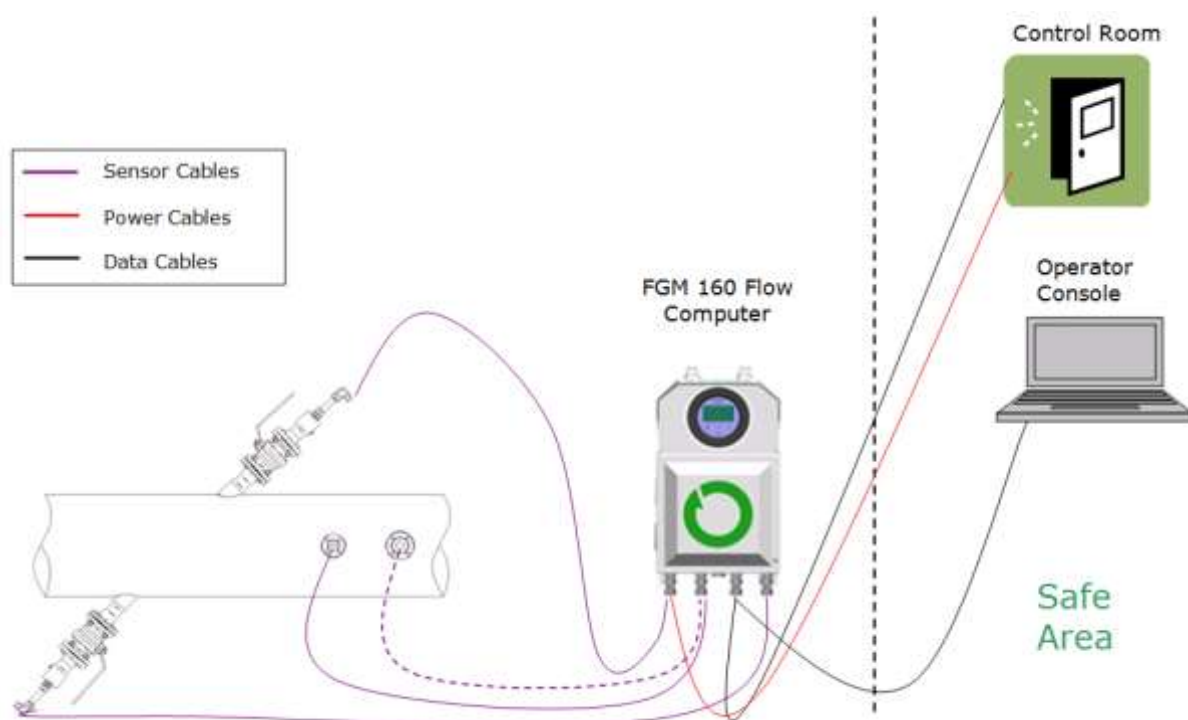


Рис. 2: Схематическое изображение соединений системы FGM 160, состоящей из полевого компьютера, ультразвуковых датчиков, датчиков температуры и давления и предназначенной для работы в опасной зоне.

3.1.1 Электрические соединения

Подробнее о всех электрических соединениях см. в документе Fluenta Инструкция по монтажу и подключению системы FGM 160[3].

3.1.2 Электропитание

Система FGM 160 требует источника питания 24 В= (номинальное напряжение). Если источник питания 24 В= отсутствует, можно получить от компании Fluenta преобразователь 110-230 В~/24 В=.

Подробнее об оборудовании и его характеристиках см. в документе Fluenta FGM 160 - Руководящие указания по монтажу в опасной зоне[1].

3.1.3 Входные сигналы

3.1.3.1 Ультразвуковые датчики

Ультразвуковые датчики FGM 160 подключаются к полемому компьютеру FGM 160 с помощью готовых сигнальных кабелей, входящих в комплект поставки.

3.1.3.2 Датчики давления и температуры

Система FGM 160 может быть конфигурирована для подключения аналоговых датчиков с выходным сигналом 4-20 мА или HART-совместимых датчиков. Если система конфигурирована для получения данных о давлении и температуре от системы DCS (канал связи Modbus), датчики давления и температуры могут отсутствовать.

3.1.4 Выходные сигналы

3.1.4.1 Канал связи Modbus (RS-485)

Система FGM 160 имеет два отдельных порта связи Modbus.

Один предназначен для обмена данными с системой DCS. Второй является сервисным портом для конфигурирования и контроля системы FGM 160.

Для конфигурации FGM 160 Foundation Fieldbus, DCS Output (выход) не доступен.

3.1.4.2 Выход Foundation Fieldbus

Максимум четыре (4) параметров могут быть заранее определены в соответствии с требованиями заказчика. Список параметров найдете в документе Fluenta AS № 72.120.305 (все параметры доступные для использования Modbus Serial Interface доступны с помощью выхода Foundation Fieldbus).

3.1.4.3 Токовые выходы

Предусмотрено до 6 выходов на токовые контуры для вывода значений выбираемых параметров, из них 3 аналоговых выхода конфигурируются по

умолчанию. Выходные каналы с током 4-20 мА могут конфигурироваться как активные или как пассивные выходы.

В конфигурации FGM 160 Foundation Fieldbus выходные каналы с током 4-20 мА заменены выходными каналами FF.

3.1.4.4 Выход HART

Один из токовых выходов может также конфигурироваться для передачи выходных данных по протоколу HART. Подробнее см. FGM 160 – Характеристики выходного интерфейса HART [5].

3.1.4.5 Импульсный/частотный выход

Систему FGM 160 можно также конфигурировать для формирования импульсного или частотного выходного сигнала. Импульсный выход дает приращение суммарного количества (например, объема или массы), в то время как частотный выход представляет собой параметр процесса (например, объемный расход, массовый расход и т. п.).

3.1.5 Электронные модули в системе FGM 160

3.1.5.1 Модуль цифровой обработки сигналов (DSP)

Как показывает название, модуль цифровой обработки сигналов является в системе процессорным модулем. Модуль DSP формирует результирующие сигналы ультразвуковых измерений и управляет измерительными последовательностями. Он получает сигналы с регистров других модулей и на основе этих данных вычисляет значения расхода. Все вычисленные параметры хранятся в определенных регистрах. Все эти регистры доступны для программы "Пульт управления и обслуживания" через сервисный порт Modbus на модуле I/O. Выбор этих регистров также доступен для системы DCS (через порт DCS на модуле I/O).

3.1.5.2 Аналоговый входной модуль (AFE)

Аналоговый входной модуль представляет собой интерфейс между модулем DSP и ультразвуковыми датчиками через блок IS-Barrier. В модуле AFE измерительные сигналы мультиплексируются и коммутируются в обоих направлениях.

3.1.5.3 Модуль давления и температуры (P&T)

Модуль давления и температуры получает данные о давлении и температуре с внешних датчиков через токовый контур 4-20 мА или через HART-интерфейс. Все данные давления и температуры хранятся предварительно определяемых регистрах, доступных для модуля DSP. Таким образом, модуль DSP может извлекать параметры давления и температуры в минимальное время.

3.1.5.4 Модуль ввода/вывода (I/O)

Модуль ввода/вывода является интерфейсом между системой FGM 160 в опасной зоне и оборудованием, находящимся в безопасной зоне. В модуле I/O напряжение 24 В= (номинальное значение) преобразуется в необходимые рабочие напряжения для других модулей. Кроме того, этот блок направляет входные/выходные сигналы и каналы связи системы DCS и программы "Пульт управления и обслуживания".

3.1.5.5 Модуль искробезопасного барьера (IS Barrier)

Модуль искробезопасного барьера обеспечивает искробезопасность для работы ультразвуковых датчиков, установленных в опасной зоне. Кроме того, этот модуль содержит защитные барьеры для датчиков давления и температуры. Датчики давления с сертификацией "Ex i" могут сопрягаться с системой FGM 160 непосредственно. Характеристики, связанные с барьерами для датчиков давления и температуры, рассмотрены в документе Fluenta FGM 160 - Руководящие указания по монтажу в опасной зоне [1].

3.1.5.6 Модуль защиты от перенапряжения

Модуль защиты от перенапряжения защищает вход питания и сигнальные выходные линии от проникающих извне пиках и бросках напряжения, а также от повышения напряжения.

3.1.5.7 Модуль местного дисплея

Модуль местного дисплея (LD) представляет собой передний блок, видимый через защитное стекло класса Ex-d. На этом дисплее можно просматривать предварительно задаваемый набор измеряемых параметров процесса. Кроме того, предусмотрены четыре светодиода состояния: "Питание", "Аварийные сигналы", "Измерение" и "Связь".

3.1.6 Функция несбрасываемого счетчика

Функция несбрасываемого счетчика регистрирует и накапливает суммарный объем и итоговую массу. Суммарные значения доступны через интерфейс DCS Modbus или через программное обеспечение "Пульт управления и обслуживания".



Рис. 3 Электронные модули

3.2 Описание микропрограммного обеспечения

В следующих разделах дается описание микропрограммного обеспечения для различных модулей.

3.2.1 Модуль DSP

- Модуль DSP инициализирует систему при пуске. Задания устанавливаются в начальные состояния, и система готова к работе.
- Сигналы, передаваемые ультразвуковыми датчиками, формируются модулем DSP. Этот модуль управляет последовательностью операций, и в зависимости от скорости среды в трубе для измерения расхода используются либо сигналы с линейной частотной модуляцией (Chirp) и незатухающими колебаниями (CW), либо только Chirp-сигналы. За одним измерением времени прохождения ультразвука всегда следует измерение времени прохождения ультразвука в противоположном направлении.
- После заданного числа последовательностей производится дискретизация данных и обработка сигнала. Затем модуль DSP вычисляет разность результатов измерения времени прохождения и рассчитывает параметры, существующие в системе FGM.
- Непрерывно вычисляются скорость и объемный расход, при этом расчет новых значений базируется на данных, получаемых от модуля давления и температуры (P&T), и результатах измерения времени прохождения ультразвуковыми датчиками.
- Вычисления плотности и массового расхода газа производятся на основе вычисленной скорости звука и измеренных значений давления и температуры.
- Результаты вычисления суммарного объема и массы непрерывно корректируются исходя из вычислений объемного и массового расхода.
- Все конфигурационные параметры системы хранятся во флеш-памяти (энергонезависимой памяти) в модуле DSP.
- Модуль DSP осуществляет самопроверку и оценку входных и вычисляемых параметров.

3.2.2 Модуль P&T

- Модуль P&T непрерывно накапливает данные о давлении и температуре от внешних датчиков давления и температуры, установленных после системы FGM 160. Эти показания используются в вычислениях, производимых модулем DSP.
- Наряду с измеренными значениями внешней температуры, модуль P&T также считывает значение внутренней температуры. Это значение используется для контроля внутренней температуры в корпусе Ex-d.

3.2.3 Модуль I/O

- Модуль I/O имеет дело со всеми сигналами и каналами связи с системами в безопасной зоне.
- Модуль I/O обрабатывает запросы данных и команды программы "Пульт управления и обслуживания". Предусмотрен доступ системы FGM к предварительно задаваемому количеству параметров. Доступность параметров зависит от того, что используется для передачи данных – сигналы 4-20 мА, протокол HART или канал связи Modbus.

- Загрузка программного обеспечения в модули в DSP, P&T и I/O производится модулем I/O.
- Все запросы данных от системы DCS обрабатываются модулем I/O через интерфейсы Modbus или HART.

3.3 Надежность работы устройств

3.3.1 Самопроверка

Система FGM 160 выполняет цикл самопроверки, во время которого проверяется, что входные сигналы основных датчиков и датчиков давления и температуры находятся в допустимых пределах и что остальные функции выполняются надлежащим образом.

3.3.2 Контрольный таймер

Контрольный таймер инициализируется в момент запуска и не может быть отключен. В случае маловероятного зависания системы контрольный таймер сбрасывает систему, вызывая затем полную перезагрузку и запуск.

3.3.3 Флеш-память

Конфигурация системы хранится во флеш-памяти (энергонезависимой памяти). В случае отказа электропитания все системные конфигурации перезагружаются из флеш-памяти.

3.4 Конфигурационное и системное программное обеспечение

С помощью программы "Пульт управления и обслуживания" (O&S C) системы FGM 160 оператор может контролировать данные процесса, конфигурировать счетчик факельного газа и определять данные процесса, подлежащие сохранению в файле регистрации данных для последующего анализа. Кроме того, программа "Пульт управления и обслуживания" позволяет оператору дистанционно управлять счетчиком факельного газа с помощью, например, преобразователя RS 485 / TCP/IP и программы дистанционного управления. Следует иметь в виду, что для надлежащей текущей работы системы FGM 160 программа "Пульт управления и обслуживания" требуется ввести параметры поданные заказчиком. Сервисные инженеры Fluenta и партнеры всегда устанавливают ФСМ 160 в соответствии с последними представленными параметрами от Клиента при установке и вводе в эксплуатацию ФСМ 160. У инженеров Fluenta и сервисных партнеров всегда есть программа "Пульт управления и обслуживания".

4. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Введение

Следующий раздел информирует как работать с полевым компьютером FGM 160. Компьютер FGM 160 представляет собой ультразвуковую систему измерения факельного газа, которая монтируется на объекте автономно и не требует для своей работы никакого устройства связи в безопасной зоне. Однако для непрерывного контроля данных и характеристик измерительной системы рекомендуется использовать программу "Пульт управления и обслуживания" (O&S C). Эта программа обеспечивает непрерывное получение данных процесса и состояния с возможным дистанционным доступом в систему FGM 160 из любой удаленной системы, на которой установлены надлежащие программные средства дистанционного управления.

4.2 Последовательность включения питания

Последовательность включения питания характеризует правила обращения с системой FGM 160, обеспечивающие ее надлежащую работу.

1. Подключите все источники питания, входные и выходные сигналы и кабели связи в соответствии с техническими требованиями проекта и всеми надлежащими методиками и инструкциями.
2. Убедитесь, что кабель питания подключен к соответствующему источнику – либо непосредственно к источнику напряжения 24 В_±, либо через преобразователь 110-240 В_~ / 24 В_±.
3. Включите питание системы FGM 160. На полевом компьютере FGM 160 нет тумблера питания, поэтому включение и выключение системы производится внешним выключателем или подобным устройством, предпочтительно находящимся в безопасной зоне.
4. При запуске системы FGM 160 происходит ее загрузка и инициализация, и только после этого она переходит в стандартный рабочий режим (измерение).
5. Когда система FGM 160 войдет в стандартный рабочий режим (измерение), счетчик факельного газа, в зависимости конфигурации системы, будет измерять время прохождения, получать значения давления и температуры, вычислять значения объемного расхода и либо активно выводить набор заданных параметров в виде аналоговых выходных сигналов 4-20 мА, либо делать набор параметров процесса доступным для системы DCS по каналам связи HART или Modbus.

4.3 Конфигурация Полевого Компьютера

Систему FGM 160 можно конфигурировать с помощью программы "Пульт управления и обслуживания". На этапе изготовителя в полевой компьютер вводится стандартная настройка полевого компьютера. Конфигурация системы будет переведена сервисными инженерами или партнерами Fluenta во время установки и введения в эксплуатацию счетчика. С помощью программы "Пульт управления и обслуживания" (O&S C) можно в любой

момент изменить конфигурацию системы. Все конфигурационные параметры системы сохраняются в энергонезависимой памяти, благодаря чему при отказе питания никакие параметры конфигурации не теряются. Приложение II поясняет как ввести или изменить конфигурацию системы согласно со списком параметров от Клиента.

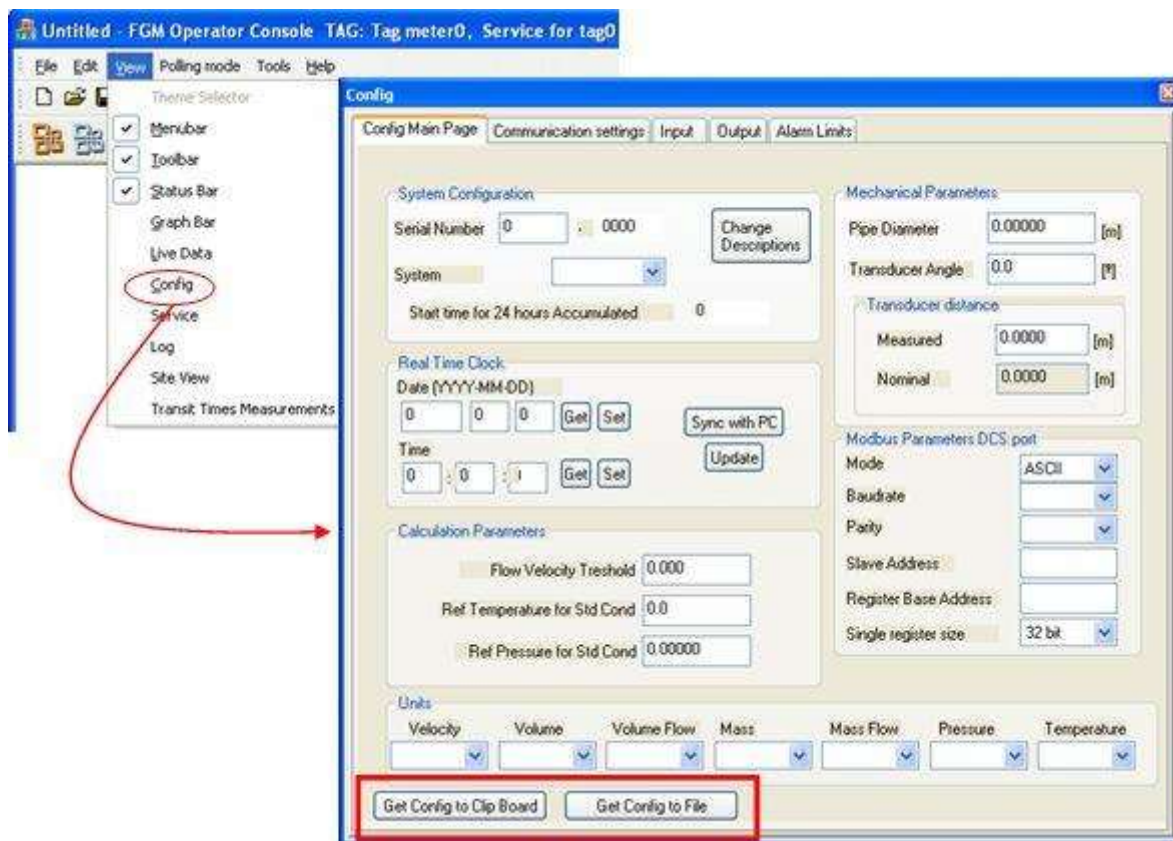


Рис. 4: Загрузка конфигурации системы с помощью программы "Пульт управления и обслуживания"..

Файл о конфигурации параметров системы можно загрузить из компьютера FGM 160 с помощью программы "Пульт управления и обслуживания" (см. Рис. 4) путем вызова главной страницы конфигурации ("Config Main Page"), пользуясь для этого строкой меню "View – Config". Конфигурацию системы можно либо скопировать в буфер обмена и вставить в документ, либо сохранить непосредственно в файл.

Полная распечатка конфигурационного файла системы приведена в Приложении I.

Некоторые конфигурационные параметры системы также доступны через регистры DCS Modbus. Однако параметры, предназначенные только для уполномоченного персонала, по этой линии связи не доступны. Полный перечень конфигурационных параметров, доступных через интерфейс DCS Modbus, приведен в документе Fluenta Характеристики интерфейса DCS Modbus системы FGM 160[4].

4.4 Функции местного дисплея

Полевой компьютер FGM 160 снабжен местным ЖК-дисплеем, устанавливаемым спереди и видимым сквозь защитное стекло Ex-d. Дисплей отображает предварительно задаваемые параметры процесса, содержащиеся в компьютере FGM 160. Кроме того, спереди видны 4 светодиода состояния, которые отображают следующую информацию:

- **Питание**
Этот ЗЕЛЕНЫЙ светодиод будет гореть, когда включено питание системы.
- **Состояние**
Этот ЗЕЛЕНЫЙ светодиод будет гореть если нет активных аварийных сигналов (система в норме=system status OK).
- **Связь**
Этот ЗЕЛЕНЫЙ светодиод будет гореть когда блок Modbus производит прием или передачу.
- **Измерение**
Этот ЗЕЛЕНЫЙ светодиод мигает, показывая, что активен цикл ультразвуковых измерений.

4.5 Error Check and Troubleshooting

Оператор не должен выполнять обширный поиск неисправностей и их устранение. Относительно ремонта и замены модулей обращайтесь в компанию Fluenta.

Fluenta AS
Haraldsgate 90
P.O. Box 420
N-5501 Haugesund
NORWAY (НОРВЕГИЯ)

Тел.: +47 21 02 19 27
Эл. почта: support@fluenta.com

Контроль ошибок может производиться с помощью программы "Пульт управления и обслуживания".

ВНИМАНИЕ!

Прежде чем проводить какие-либо работы на полевом компьютере FGM 160, необходимо получить разрешение на работы с применением пламени.

Не подключайте и не отключайте никакие сигнальные провода, пока не выключено электропитание!

Не открывайте корпус Ex-d, содержащий электронные узлы, в опасной зоне: сначала убедитесь, что существующие условия это позволяют. Предпочтительно, и это является обычным правилом, чтобы корпус Ex-d открывался только в помещении, например в мастерской в безопасной зоне.

4.5.1 Контроль ошибок с помощью местного дисплея

Как описано в разделе **Error! Reference source not found.**, спереди видны четыре (4) светодиода, показывающие состояние. Если один или более из этих светодиодов не горит **ЗЕЛЕНЫМ** светом, свидетельствуя о нормальном состоянии, то, возможно, система находится в указанном ниже состоянии и необходимо выполнить определенные действия:

- **Питание**

Индикация: Светодиод не горит (нет зеленого света).
Состояние: Выключено питание системы или не работает светодиод.
Действие: Проверить, подключены ли провода питания системы и имеется ли на входных клеммах питания напряжение 24 В=.

- **Измерение**

Индикация: Светодиод не горит или горит **ЗЕЛЕНЫМ** светом непрерывно.
Состояние: Система FGM 160 не находится в стандартном рабочем режиме (режиме измерения).
Действие: Проверить журнал регистрации аварийных сигналов в отношении наличия каких-либо сообщений об ошибках, указывающих причину неисправности. Выключить и снова включить питание системы. Если ситуация не изменилась, обратиться за указаниями в компанию Fluenta.

4.5.2 Контроль ошибок с помощью программы "Пульт управления и обслуживания"

С помощью программы "Пульт управления и обслуживания" системы FGM 160 можно регистрировать данные для анализа и оценки тенденции. Данные можно регистрировать в файл данных и импортировать, например, в электронную таблицу Excel для построения графиков и их анализа.

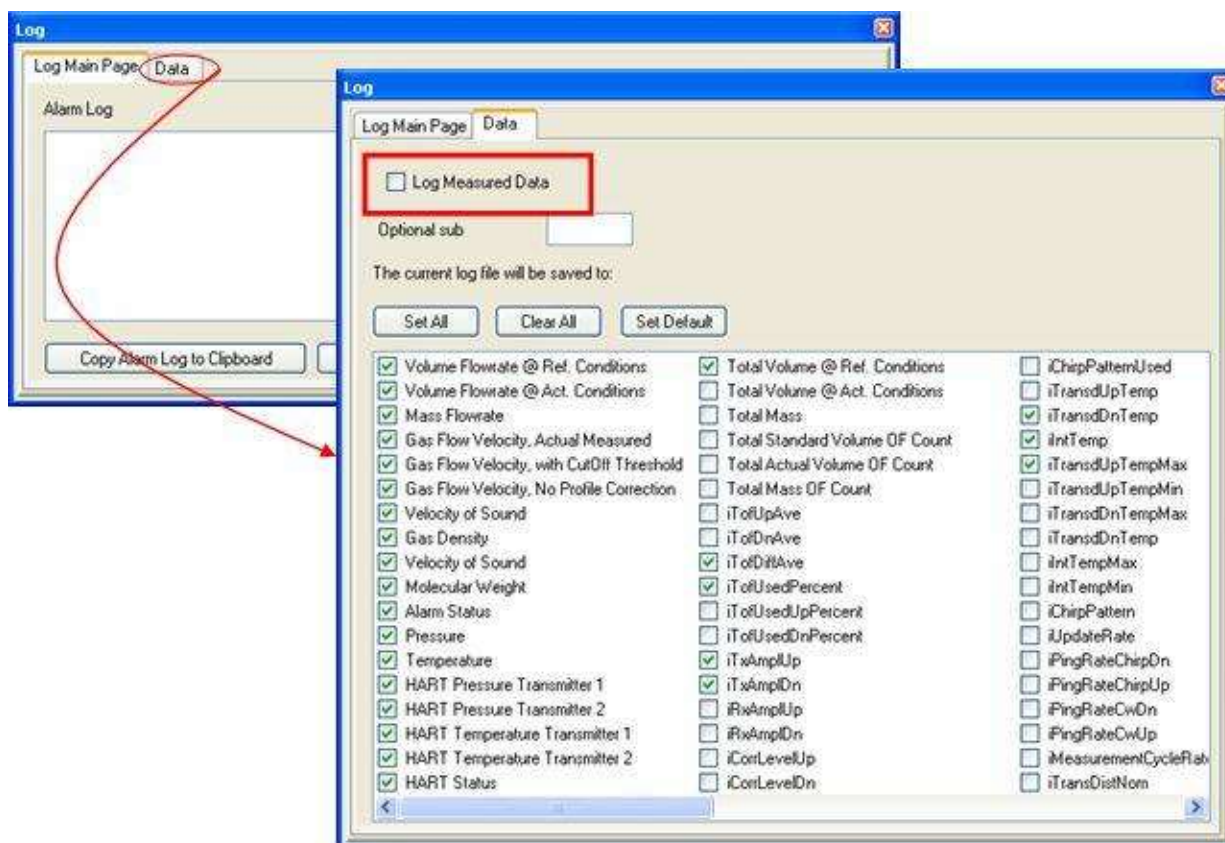


Рис. 5: Активизация функции "Log Measurement Data" (Регистрация результатов измерения) в окне "Log Data" (Регистрация данных). В файле данных можно регистрировать любой параметр или большинство параметров. Имя файла регистрации данных формируется автоматически исходя из текущей даты и времени.

С помощью программы "Пульт управления и обслуживания" можно также проводить дистанционную диагностику. Таким образом, инженер по эксплуатации компании Fluenta, которому конечный оператор разрешил доступ к определенной системе, может контролировать характеристики счетчика факельного газа и проводить анализ на основании зарегистрированных и текущих данных.

5. ССЫЛКИ

- [1] FGM 160 – Руководящие указания по монтажу в опасной зоне
- [2] FGM 160 – Сертификаты опасных зон
- [3] FGM 160 – Инструкция по монтажу и подключению системы
- [4] FGM 160 – Характеристики интерфейса DCS Modbus
- [5] FGM 160 – HART Выход спецификация интерфейса

6. ПРИЛОЖЕНИЕ I – КОНФИГУРАЦИОННЫЙ ФАЙЛ СИСТЕМЫ

ВНИМАНИЕ: Пример переведен на русский язык, но система выступает только на английском (оригинал ниже).

```
*****
*****
*****
*****          Fluenta AS          *****
***** Перечень параметров системы FGM 160 *****
*****
*****
*****
```

Версия пульта оператора: 1.010

Полевой компьютер, дата и время 2009-04-24 17:13:25

```
*****
***** Параметры системы *****
*****
```

```
Тип полевого компьютера:      FGM 160
Серийный номер:               2006-0102
Идент. номер:                 1-TAG-1
Компания:                     FLUENTA AS
Местонахождение:             Sandbrekkeveien 85
Название:                     10-дюймовый факел низкого давления
```

```
Конфигурация системы:        автономная система (канал 1)
Местный дисплей:             не установлен
Версия ПО для DSP:           0.044
Версия прикладн. ПО для I/O: 1.004
Версия загруз. ПО для I/O:   0.006
Версия прикладн. ПО для P&T:           0.256
Версия загруз. ПО для P&T:   0.005
```

```
*****
***** Параметры связи *****
*****
```

```
***** Связь с DCS *****
```

```
-----
Связь DCS Modbus:            разрешена
Подчиненный адрес:          224
Тип:                         RTU
Скорость передачи:          38400
Биты данных:                 8
```


Контроль четности: без контроля четности
 Стоповый бит: 2
 Значения регистра: 32-битовый с плавающей точкой (IEEE-754)
 Размер регистра в запросе: 32 бита
 Базовый адрес регистра 1000

***** Связь по протоколу HART *****

 Передача выходных данных по протоколу HART: разрешена
 Адрес опроса: 1
 Первичная переменная: суммарный объем при нормальных условиях
 Вторичная переменная: объемный расход при нормальных условиях
 Переменная 3-го уровня: температура
 Переменная 4-го уровня: давление

***** Сервисный порт *****

 Подчиненный адрес: 1
 Тип: RTU
 Скорость передачи (бод) 38400
 Биты данных: 8
 Контроль четности: Нет
 Стоповые биты: 2
 Значения регистра: 32-битовый с плавающей точкой (IEEE-754)

 ***** Конфигурация системы *****

Диаметр трубы: 0,3800 м
 Расстояние датчика (М): 0,5370 м
 Угол датчика: 45,0 град

***** Ед. измер. *****

Скорость: м/с
 Объем: м³
 Объемный расход: м³/ч (кубометры в час)
 Масса: кг
 Массовый расход: кг/ч
 Давление: бар (абс.)
 Температура: °С

Время регистрации величин с 24-часовым доступом: 06:00:00

 ***** Параметры входных сигналов *****

Входной сигнал давления	Токовый контур (4-20 мА)
Входной сигнал температуры	Токовый контур (4-20 мА)
Пределы токовых контуров	
Температура, значение 4 мА:	255,15 [кельвин]
Температура, значение 20 мА:	533,15 [кельвин]
Давление, значение 4 мА:	1,013 [бар (абс.)]
Давление, значение 20 мА:	12,044 [бар (абс.)]

Калибровочные коэффициенты токовых контуров	
Температура, смещение:	0,0070
Температура, масштаб:	0,9963
Давление, смещение:	0,0220
Давление, масштаб:	0,9980

Пределы аварийной сигнализации:	
Температура, верхний предел:	533,15 [кельвин]
Температура, нижний предел:	255,15 [кельвин]
Давление, верхний предел:	12,044 [бар (абс.)]
Давление, нижний предел:	1,013 [бар (абс.)]

***** Параметры выходных сигналов *****

***** Токовые контуры (4-20 мА) *****

Токовый контур 1, параметр:	объемный расход при фактических условиях
Токовый контур 2, параметр:	молекулярный вес
Токовый контур 3, параметр:	Испытат. знач., токовый контур 3
Токовый контур 4, параметр:	Испытат. знач., токовый контур 4
Токовый контур 5, параметр:	Испытат. знач., токовый контур 5
Токовый контур 6, параметр:	Испытат. знач., токовый контур 6

Пределы токовых контуров	
Токовый контур 1, значение для 4 мА:	0,00
Токовый контур 1, значение для 20 мА:	2124000,00
Токовый контур 2, значение для 4 мА:	0,00
Токовый контур 2, значение для 20 мА:	50,00
Токовый контур 3, значение для 4 мА:	4,00
Токовый контур 3, значение для 20 мА:	20,00
Токовый контур 4, значение для 4 мА:	4,00
Токовый контур 4, значение для 20 мА:	20,00
Токовый контур 5, значение для 4 мА:	4,00
Токовый контур 5, значение для 20 мА:	20,00
Токовый контур 6, значение для 4 мА:	4,00
Токовый контур 6, значение для 20 мА:	20,00

Калибровочные коэффициенты токовых контуров	
Токовый контур 1, смещение:	-0,1217

Токовый контур 1, масштаб:	0,9980
Токовый контур 2, смещение:	-0,1647
Токовый контур 2, масштаб:	1,0045
Токовый контур 3, смещение:	-0,1633
Токовый контур 3, масштаб:	1,0018
Токовый контур 4, смещение:	-0,2105
Токовый контур 4, масштаб:	1,0025
Токовый контур 5, смещение:	-0,0232
Токовый контур 5, масштаб:	1,0078
Токовый контур 6, смещение:	-0,1358
Токовый контур 6, масштаб:	1,0058

 ***** Параметры измерит сигналов *****

Верхний предел скорости CW (CW/Chirp -> Chirp):	15 м/с
Нижний предел скорости CW (Chirp -> CW/Chirp):	14 м/с
Формат Chirp-сигнала частотная модуляция)	LinFM (линейная)
Предел 1 Chirp-сигнала (ArcTan FM -> Lin FM):	25 м/с
Предел 2 Chirp-сигнала (Lin FM -> ArcTan FM):	50 м/с

Нижняя предельная скорость:	0,05 м/с
Макс. скорость:	100 м/с
Мин скорость:	0 м/с
Макс. скачок скорости:	50 м/с
Макс. скорость звука:	500 м/с
Мин скорость звука:	250 м/с
Макс. скачок скорости звука:	70 м/с

Ретроспективный весовой множитель скорости звука: 40,0

Z для стандартных условий:	1,000
Z для рабочих условий:	1,000
Нормальная температура (стандартные условия):	15,00 °C
Нормальное давление (стандартные условия):	1,01325 [бар (абс.)]

 ***** Калибровочные параметры датчиков *****

Серийный номер датчика в начальной точке (A):	022U-07
Серийный номер датчика в конечной точке (B):	022D-07

Частота CW: 68,00 кГц

*** Задержки датчиков (калибровочные коэффициенты) ***

Chirp-сигнал в начальной точке:	31818,0 нс
Chirp-сигнал в конечной точке:	33318,0 нс
CW-сигнал в начальной точке:	12557,0 нс
CW-сигнал в конечной точке:	12576,0 нс
Дельта-коррекция CW-сигнала:	0,0 нс

----- КОНЕЦ -----

ПРИМЕР



6.1 Оригинал конфигурационный файл системы

```
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
```

Operator Console ver.: 1.040

Field Computer, date and time: 2011-01-17 09:13:25

```
*****
***** System Parameters *****
*****
```

```
Field Computer Type: FGM 160
Serial number: 2006-0102
Tag number: 1-TAG-1
Company: FLUENTA AS
Installation: Sandbrekkeveien 85
Description: 10" LP Flare
```



```
System Configuration: Single system (ch1)
Local Display: Not installed <- You have to change it manually
SW Version DSP: 0.052 to version number that is installed
SW-app Version I/O: 1.007 using AVR Studio
SW-boot Version I/O: 0.006
SW-app Version P&T: 0.257
SW-boot Version P&T: 0.005
```

```
*****
***** Communication Parameters *****
*****
```

```
***** DCS communication *****
```

```
-----
DCS Modbus Communication: Enabled
Slave address: 224
Type: RTU
Baud rate: 38400
Data bits: 8
Parity: No Parity
Stop bit: 2
Register Values: 32 bit floating point (IEEE-754)
```

Register size in request: 32 bits
 Register base address: 1000

***** HART communication *****

 HART Output Communication: Enabled
 Poll address: 1
 Primary Variable: Total Volume @ Ref. Conditions
 Secondary Variable: Volume Flowrate @ Ref. Conditions
 Tertiary Variable: Temperature
 Quaternary Variable: Pressure

***** Service port *****

 Slave address: 1
 Type: RTU
 Baud rate: 38400
 Data bits: 8
 Parity: None
 Stop bits: 2
 Register Values: 32 bit floating point (IEEE-754)

 ***** System Configuration *****

Pipe diameter: 0.3800 m
 Transducer distance (M): 0.5370 m
 Transducer angle: 45.0 deg

***** Units *****

Velocity: m/s
 Volume: m³
 Volume flow: m³/h (Cubic meter pr. hour)
 Mass: kg
 Mass flow: kg/h
 Pressure: BarA
 Temperature: Celsius

Log time for 24h acc. values: 06:00:00

 ***** Input Signal Parameters *****

Pressure input Current Loop (4-20mA)
 Temperature input Current Loop (4-20mA)



Current loop ranges

Temperature, 4mA value: 255.15 [Kelvin]
 Temperature, 20mA value: 533.15 [Kelvin]
 Pressure, 4mA value: 1.013 [BarA]
 Pressure, 20mA value: 12.044 [BarA]

Current loop calibration coefficients

Temperature, offset: 0.0070
 Temperature, scale: 0.9963
 Pressure, offset: 0.0220
 Pressure, scale: 0.9980

Alarm limits

Temperature, Hi limit: 533.15 [Kelvin]
 Temperature, Lo limit: 255.15 [Kelvin]
 Pressure, Hi limit: 12.044 [BarA]
 Pressure, Lo limit: 1.013 [BarA]

 ***** Output signal parameters *****

***** Current loops, 4-20mA *****

Current loop 1, Parameter: Volume Flowrate @ Act. Conditions
 Current loop 2, Parameter: Molecular Weight
 Current loop 3, Parameter: Testvalue Current Loop 3
 Current loop 4, Parameter: Testvalue Current Loop 4
 Current loop 5, Parameter: Testvalue Current Loop 5
 Current loop 6, Parameter: Testvalue Current Loop 6

Current loop ranges

Current loop 1, 4mA value: 0.00
 Current loop 1, 20mA value: 2124000.00
 Current loop 2, 4mA value: 0.00
 Current loop 2, 20mA value: 50.00
 Current loop 3, 4mA value: 4.00
 Current loop 3, 20mA value: 20.00
 Current loop 4, 4mA value: 4.00
 Current loop 4, 20mA value: 20.00
 Current loop 5, 4mA value: 4.00
 Current loop 5, 20mA value: 20.00
 Current loop 6, 4mA value: 4.00
 Current loop 6, 20mA value: 20.00

Current loop calibration coefficients

Current loop 1, offset: -0.1217
 Current loop 1, scale: 0.9980
 Current loop 2, offset: -0.1647
 Current loop 2, scale: 1.0045
 Current loop 3, offset: -0.1633



Current loop 3, scale: 1.0018
 Current loop 4, offset: -0.2105
 Current loop 4, scale: 1.0025
 Current loop 5, offset: -0.0232
 Current loop 5, scale: 1.0078
 Current loop 6, offset: -0.1358
 Current loop 6, scale: 1.0058

 ***** Measurement/Signal Parameters *****

CW velocity limit up (CW/Chirp -> Chirp): 15 m/s
 CW velocity limit down (Chirp -> CW/Chirp): 14 m/s
 Chirp Pattern: LinFM
 Chirp Limit1 (ArcTan FM -> Lin FM): 25 m/s
 Chirp Limit2 (Lin FM ->ArcTan FM): 50 m/s

Low cutoff velocity: 0.05 m/s
 Max. velocity: 100 m/s
 Min. velocity: 0 m/s
 Max. velocity jump: 50 m/s

Max. sound velocity: 500 m/s
 Min. sound velocity: 250 m/s
 Max. sound velocity jump: 70 m/s

Historical sound vel. weight factor: 40.0

Z Standard: 1.000
 Z Operational: 1.000
 Ref Temperature (std. conditions): 15.00 °C
 Ref Pressure (std. conditions): 1.01325 BarA

 ***** Sensor Calibration Parameters *****

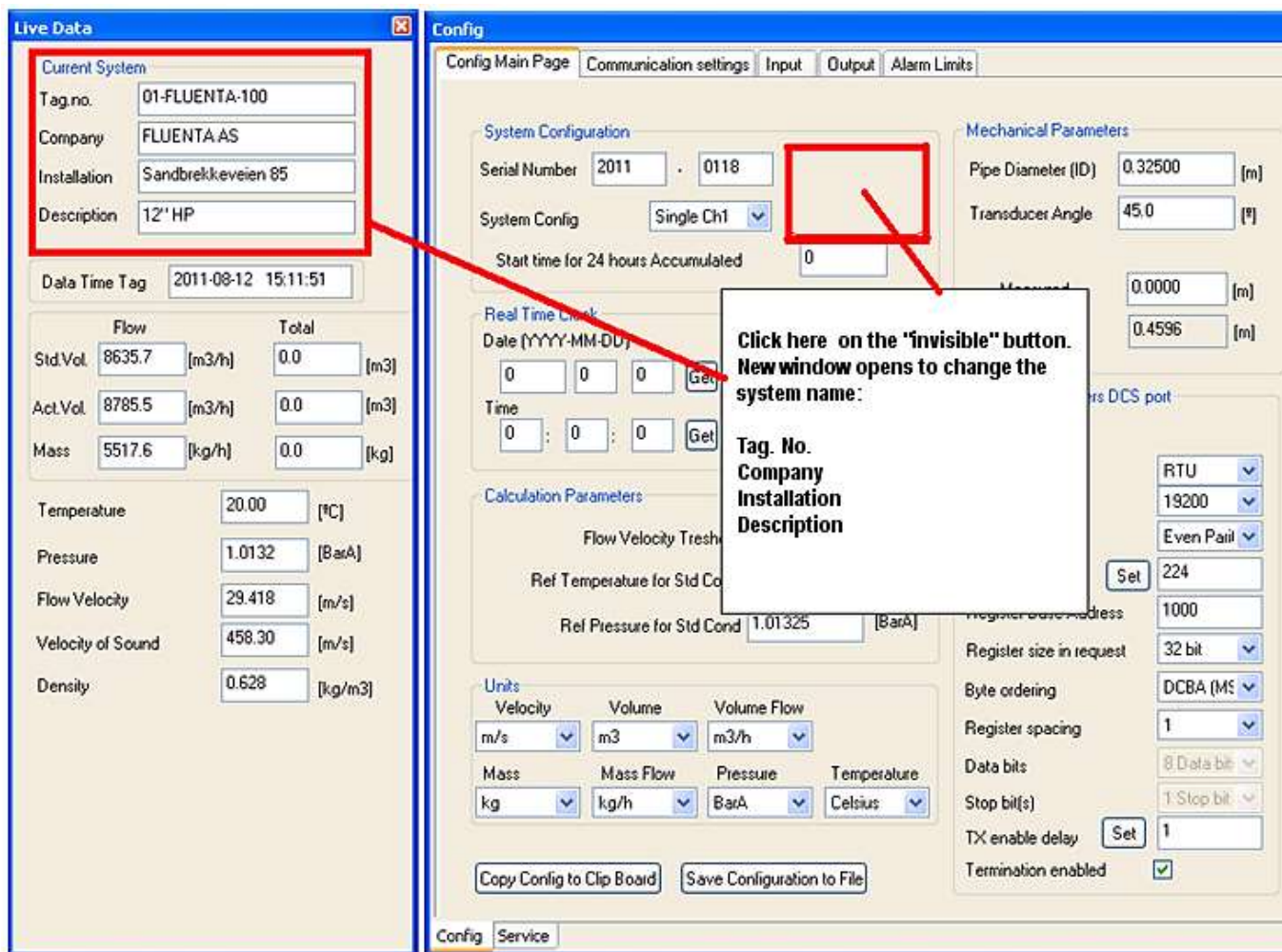
Serial No., Upstream Transducer (A): 022U-11
 Serial No., Downstream Transducer (B): 022D-11

CW frequency: 68.00 kHz

*** Transducer delays (calibration coefficients) ***
 Chirp upstream: 31818.0 nsec
 Chirp downstream: 33318.0 nsec
 CW upstream: 12557.0 nsec
 CW downstream: 12576.0 nsec
 Delta CW correction: 0.0 nsec

----- END -----

7. ПРИЛОЖЕНИЕ II – ВВЕДЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СО СПИСКА ПАРАМЕТРОВ ОТ КЛИЕНТА



Live Data

Current System

Tag.no. 01-FLUENTA-100

Company FLUENTA AS

Installation Sandbrekkeveien 85

Description 12" HP

Data Time Tag 2011-08-12 15:11:51

	Flow	Total
Std.Vol.	8635.7 [m3/h]	0.0 [m]
Act.Vol.	8785.5 [m3/h]	0.0 [m]
Mass	5517.6 [kg/h]	0.0 [kg]

Temperature 20.00 [°C]

Pressure 1.0132 [BarA]

Flow Velocity 29.418 [m/s]

Velocity of Sound 458.30 [m/s]

Density 0.628 [kg/m3]

Config

Config Main Page | Communication settings | Input | Output | Alarm Limits

System Configuration

Serial Number 2011 . 0118

System Config Single Ch1

Mechanical Parameters

Pipe Diameter (ID) 0.32500 [m]

Transducer Angle 45.0 [°]

Measured 0.0000 [m]

Nominal 0.4596 [m]

Modbus Parameters DCS port

Enabled

Mode RTU

Baudrate 19200

Parity Even Parity

Slave Address 224

Register Base Address 1000

Register size in request 32 bit

Byte ordering DCBA (MSB)

Register spacing 1

Data bits 8 Data bit

Stop bit(s) 1 Stop bit

TX enable delay 1

Termination enabled

Calculation Parameters

Flow Velocity Threshold 0.050 [m/s]

Ref Temperature for Std Cond 15.0 [°C]

Ref Pressure for Std Cond 1.01325 [BarA]

Units

Velocity	Volume	Volume Flow	Mass	Mass Flow	Pressure	Temperature
m/s	m3	m3/h	kg	kg/h	BarA	Celsius

Copy Config to Clip Board | Save Configuration to File

Config | Service

Change values and settings according to project specifications.

Live Data

Current System

Tag no. 01-FLUENTA-100

Company FLUENTA AS

Installation Sandbrekkeveien 85

Description 12" HP

Data Time Tag 2011-08-12 15:11:51

Flow	Total
Std.Vol. 8635.7 [m3/h]	
Act.Vol. 8785.5 [m3/h]	
Mass 5517.6 [kg/h]	
Temperature 2	
Pressure 1.0132 [BarA]	
Flow Velocity 29.418 [m/s]	
Velocity of Sound 458.30 [m/s]	
Density 0.628 [kg/m3]	

Config

Config Main Page | Communication settings | **Input** | Output | Alarm Limits

Pressure Processing

No of Measurements: 0.0000

Update Rate: 0.0000

Discard %: 0.0000

Input Config: Fixed at S

Validation Settings Pressure

4mA: 0.0000 [BarA]

20mA: 3.0000 [BarA]

Temperature Processing

No of Measurements: 0.0000

Update Rate: 0.0000

Discard %: 0.0000

Input Config: Fixed at S

Validation Settings Temperature

Max Dispersion: 0.0000

Max Change: 0.0000

Current Loop Calibration Temperature

Offset: -0.000921

Scale: 0.986750

4mA: 273.150 [Kelvin]

20mA: 373.150 [Kelvin]

RTD

RTD Upstream Offset: 0.000000

RTD Upstream Scale: 1.000000

RTD Downstream Offset: 0.000000

RTD Downstream Scale: 1.000000

RTD Upstream System1: [v]

RTD Downstream System1: [v]

RTD Upstream System2: [v]

RTD Downstream System2: [v]

Enable Currentloop Temperature

Enable Currentloop Pressure

Enable Internal Temperature PT

Enable HART Pressure

Enable HART Temporal

Get Pressure from Modbus

Get Temperature from Modbus

Change values and settings according to project specifications.

Live Data

Current System

Tag no.

Company

Installation

Description

Data Time Tag

	Flow	Total
Std.Vol	<input type="text" value="8635.7"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Act.Vol	<input type="text" value="8785.5"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Mass	<input type="text" value="5517.6"/> [kg/h]	<input type="text" value="0.0"/> [kg]

Temperature [°C]

Pressure [BarA]

Flow Velocity [m/s]

Velocity of Sound [m/s]

Density [kg/m3]

Config

Config Main Page | Communication settings | Input | **Output** | Alarm Limits

Current loops

Enable	Output Variable	Offset	Scale	4mA	20 mA	Testvalue
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable CL1 Testvalue	-0.1531	0.0076	4.0000	20.0000	0.0000
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable CL2 Testvalue	0.0709	1.0054	4.0000	20.0000	0.0000
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable CL3 Testvalue	-0.1069	1.0010	4.0000	20.0000	0.0000
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable CL4 Testvalue	-0.0160	1.0015	4.0000	20.0000	0.0000
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable CL5 Testvalue	-0.0024	1.0056	4.0000	20.0000	0.0000
<input checked="" type="checkbox"/>	Enable CL6 Testvalue	-0.0040	1.0097	4.0000	20.0000	0.0000

Pulse and frequency config

	Output Mode	Output Variable	Polarity	Call Coefs. Offset	Freq Scale	Range settings Offset	Scale	Testvalue
Pulse 1	Disabled	Testvalue	Active high p	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000
Pulse 2	Disabled	Testvalue	Active high p	-1.#QNB	-1.#QNB	0.0000	1.0000	0.0000
Pulse 3	Disabled	Testvalue	Active high p				1.0000	0.0000
Pulse 4	Disabled	Testvalue						
Pulse 5	Disabled	Testvalue						

Pulsewidth Active

Pulsewidth Passive

HART output (slave) config

Enable HART Poll ADR

Third Var

Fourth Var

Change values and settings according to project specifications.

Live Data

Current System

Tag no.

Company

Installation

Description

Data Time Tag

	Flow	Total
Std. Vol.	<input type="text" value="8635.7"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Act. Vol.	<input type="text" value="8785.5"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Mass	<input type="text" value="5517.6"/> [kg/h]	<input type="text" value="0.0"/> [kg]

Temperature [°C]

Pressure [BarA]

Flow Velocity [m/s]

Velocity of Sound [m/s]

Density [kg/m3]

Config

Config Main Page | Communication settings | Input | Output | **Alarm Limits**

Sound Velocity

Maximum

Minimum

Maximum change

Historical VOS weight factor

Flow Velocity

Maximum

Minimum

Maximum change

Temperature

Maximum

Minimum

Transmit Times (ToF) Downstream

Maximum

Minimum

Pressure

Maximum

Minimum

Transmit Times (ToF) Upstream

Maximum

Minimum

Change values according to project specifications.

Live Data

Current System

Tag no. 01-FLUENTA-100

Company FLUENTA AS

Installation Sandbrekkeveien 85

Description 12" HP

Data Time Tag 2011-08-12 15:11:51

	Flow	Total
Std.Vol.	8635.7 [m3/h]	0.0 [m3]
Act.Vol.	8785.5 [m3/h]	0.0 [m3]
Mass	5517.6 [kg/h]	0.0 [kg]

Temperature 20.00 [°C]

Pressure 1.0132 [BarA]

Flow Velocity 29.418 [m/s]

Velocity of Sound 458.30 [m/s]

Density 0.628 [kg/m3]

Service

Modbus Master Serviceport settings **Ultrasound** Upload Calculation Check Transducer Calibration

Signal Generation

Chip Signal

Center Frequency 82.0 [kHz]

Band Width 30 [kHz]

Burst Width 1200 [µs]

Amplitude 11.0 [V]

Sweep Direction Decreasing

Curvature in f(t) 3

CW Signal

Frequency 68 [kHz]

Burst Width 600 [µs]

Amplitude 11.0 [V]

Signal Processing

Averaging

Rawdata 1

Process data 1

Transit times (ToF) 20

Update PC poll rate

Update Rate 3.180

Minimum ping rate 20 [ms]

Chip Sample Rate 500 [ns]

CW Sample Rate 500 [ns]

Chip Preprocessing Square w

Number of periods used for phase 10

Gain Settings

Gain Control

Automatic

Manual

Manual Gain Settings

	CW	Chip
Upstream	1300	1300
Downstream	1300	1300

Trig Signal

Chip

CW

Correlation Envelope

Signal Configuration

Chip+CW/Chip Velocity dependent

CW Limit Up 15

CW Limit Down 14

Change values according to sensor calibration certificate.

Live Data

Current System

Tag.no.

Company

Installation

Description

Data Time Tag

	Flow	Total
Std.Vol.	<input type="text" value="8635.7"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Act.Vol.	<input type="text" value="8785.5"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Mass	<input type="text" value="5517.6"/> [kg/h]	<input type="text" value="0.0"/> [kg]

Temperature [°C]

Pressure [BarA]

Flow Velocity [m/s]

Velocity of Sound [m/s]

Density [kg/m3]

Service

Modbus Master Serviceport settings Ultrasound Upload Calculation Check Transducer Calibration

IO

Versions:

Application Boot

DSP

Versions:

Application

PT

Versions:

Application Boot

Check that latest firmware version is installed.

Live Data

Current System

Tag no.

Company

Installation

Description

Data Time Tag

	Flow	Total
Std.Vol.	<input type="text" value="8635.7"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Act.Vol.	<input type="text" value="8785.5"/> [m3/h]	<input type="text" value="0.0"/> [m3]
Mass	<input type="text" value="5517.6"/> [kg/h]	<input type="text" value="0.0"/> [kg]

Temperature [°C]

Pressure [BarA]

Flow Velocity [m/s]

Velocity of Sound [m/s]

Density [kg/m3]

Service

Modbus Master | Serviceport settings | Ultrasound | Upload | Calculation Check | **Transducer Calibration**

Ultrasound Transducers

Transducer Installation (YYMMDD)

Serial Numbers

Upstream Transducer Downstream Transducer

Transit Time Delays

Upstream (D->U)

Chip Delay nsec

CW Delay nsec

Downstream (U->D)

Chip Delay nsec

CW Delay nsec

Change to correct transducer serial number, type in for example: '069.11' in both fields (the U and D will automatically appear).

Change transit time delays according to sensor calibration certificate.