

FK 8500

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

C-MASS[®]

**Устройство обработки сигналов
для измерения массового расхода**

Типовой номер: **3 6 9 1 - 0 - A B 0 - C**
 3 6 9 2 - 0 - A B C - D

Заводской номер:

Дата изготовления:

Январь 2002 г.

Содержание

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	4
1. ВКЛЮЧЕНИЕ	5
1.1. Операции, производимые перед включением	5
1.2. Включение прибора	5
2. ИНДИКАТОР И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ	6
2.1. Индикатор	6
2.2. Операторские нажимные кнопки	7
3. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ МЕНЮ	8
3.1. Initialization (инициализация)	9
3.2. Главное меню cMASS v6.97x	9
3.2.1. Подменю Diagnostic (диагностика)	10
3.2.2. Подменю Batch (управление дозированием)	13
3.2.4. Подменю TOTAL (сбрасываемые сумматоры)	16
3.3. Меню Measurement (измерение)	19
3.3.1. Подменю Calibration (установка в нулевое состояние)	20
3.3.2. Подменю Fraction	21
3.4. Меню Inputs (входы)	25
3.4.1. Подменю Driver (драйвер)	25
3.5. Меню Outputs (выходы)	26
3.5.1. Подменю Cu#1 output	27
3.5.2. Подменю Cu#2 output	28
3.5.3. Подменю Freq. output	30
3.5.4. Подменю PID control	32
3.6. Меню System setup	34
3.6.1. Подменю COLD Reset /холодный пуск/	36
3.6.2. Перезапуск программы (Software Reset)	37
3.7. Меню Constants	37
4. МОДИФИЦИРОВАНИЕ ИНДИКАЦИИ И МЕНЮ	39
5. МОДИФИЦИРОВАНИЕ ДАННЫХ, ЗАЩИТА ДАННЫХ	40
5.1. Модифицирование числовых данных	40
5.2. Модифицирование данных типа "строка символов"	41
5.3. Модифицирование выбираемых данных	41
5.4. Защита данных	41
6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	42
7. КОММУНИКАЦИЯ, РЕАЛИЗУЕМАЯ ЧЕРЕЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНУЮ ЛИНИЮ	43
7.1. Установка последовательной линии	43
7.2. Протокол последовательной линии	43
7.2.1. Текстовый (C-ASC) протокол C-FLOW	43
7.2.2. Двоичный протокол (C-BIN) коммуникации C-FLOW	44
7.2.3. Построение команды, выдаваемой устройству C-MASS®	44
7.2.4. Построение ответного сообщения, выдаваемого прибором C-MASS®	45
7.3. Построение сообщения MODBUS	47
7.3.1. Текстовый формат (M-ASC) MODBUS	48

7.3.2. Двоичный формат (M-RTU) MODBUS	48
7.3.3. Ответы на сигнализацию ошибок	49
7.3.4. Функция чтения регистров (03 Read Holding Registers)	49
7.3.5. Функция модифицирования регистров (16 Preset Multiple Registers)	50
7.3.6. Идентификация прибора (17 Report Slave ID)	51
7.3.7. Считывание адреса регистра	51
7.3.8. Чтение определения (элементарной группы) данных (item)	52
7.4. Описание числа с плавающей запятой IEEE	53
8. СПИСОК ДАННЫХ, ХРАНИМЫХ В ПРИБОРЕ C-MASS®	54

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1. Построение системы меню	8
Рисунок 2. Временная диаграмма управления дозированием	13
Рисунок 3. Управление входами сбрасываемых счетчиков	16
Рисунок 4. Управление токовым выходом	29
Рисунок 5. Управление частотным выходом	31
Рисунок 6. Блок-схема регулятора PID	32

1. ВКЛЮЧЕНИЕ

1.1. Операции, производимые перед включением

Прежде, чем приступить к эксплуатации устройства обработки сигналов, с целью его использования для измерений, целесообразно выполнить следующие операции.

- Тщательно изучить Руководство для пользователя.
- После выполнения полного объема операций, изложенных в Техническом паспорте МК 8500, подключить прибор к сети и ознакомиться на практике с использованием органами управления и индикатором, а также с их работой.
- Проверить данные, хранимые в памяти прибора. Если устройство обработки сигналов до этого еще не вводилось в эксплуатацию, то в его памяти хранятся значения инициализации (пуска), записанные туда на заводе. В данном случае загрузка соответствующей новой информации в память должна производиться в соответствии с разделом "Ввод в эксплуатацию".

1.2. Включение прибора

Данное Руководство для пользователя предполагает подключенное согласно предписаниям состояние выходных и входных разъемов прибора, а также обеспечение сетевого питания. В дальнейших разделах излагается описание, действительное для каждого члена семейства приборов, однако, описание, касающееся индикации, действительно только для приборов типа 3691-0-2B0-C. Приборы типового номера 3691-0-1B0-C работают в качестве датчика. В них не содержится индикатора, данные прибора могут считываться только через последовательную линию. В данном случае номера элементов данных (item-ов), находящиеся рядом с соответствующими параметрами, содержат в себе идентификационные данные параметра.

После включения прибора в верхней строке индикатора появляется слово **Initialization**. Данная индикация появляется только после операции включения, благодаря чему она может служить в качестве индикации возможного выпадания сети. Впрочем, устройство обработки сигналов после включения будет сразу же работать в соответствии с программой, хранимой в нем. Согласно этой программе оно будет измерять и интерпретировать сигналы, поступающие на его входы, будет вычислять рассчитываемые параметры, а на своих выходах будет предоставлять пользователю соответствующие выходные сигналы.

Появление текста "**Cold start**" на индикаторе после включения прибора свидетельствует об изменении каких-то хранимых данных, констант. На данное обстоятельство указывает и изменение символа **y** на **Y** в данных **ErY**. В данном случае повторный (новый) пуск прибора должен производиться согласно разделу 3.6.1. Отключение и повторное включение напряжения питания не приводит к автоматическому снятию сигнализации ошибки.

2. ИНДИКАТОР И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

2.1. Индикатор

Индикатор прибора - это, в случае типа 3691-0-2B0-C, двухрядный 16-разрядный жидкокристаллический алфавитно-цифровой индикатор (ЖКД), отдельные символы которого толкуются следующим образом:

Строка 1:

Знакоместо 1 предусмотрено для отображения такой общей информации, которую пользователю целесообразно знать в каждом случае, не зависимо от того, какие данные отображаются устройством в данный момент. В этом знакоместе могут появляться следующие символы:

инвертированное E	Какая-либо из сигнализаций ошибок (Error) активна.
инвертированный !	Какая-либо из предупредительных сигнализаций (Warning) активна.
инвертированное b	Сигнализация "дозирование в действии"
инвертированное z	Сигнализация процедуры установки нуля

Если одновременно активны сигнализация ошибки и предупредительная сигнализация, то их индикация появляется попеременно. Если не активна ни одна из них, то данное знакоместо будет пустым.

В знакоместах №:№: 2-16 может появляться следующая информация:

- После включения в первой строке появляется слово Initialization. Это сигнализирует о том, что произведен новый пуск прибора после выпадания сети. При этом во второй строке вновь появляются данные или информация, выбранные перед отключением.
- Имя какой-либо группы данных (в дальнейшем: меню). Имя указывает на точку зрения по группировке данных. Подробное описание системы меню дается в следующем разделе.
- Какие-либо измеренные, рассчитанные или хранимые данные. В данном случае не более, чем 3 символа, начиная со второго знакоместа, будут идентификатором данных, после чего следует одно пустое знакоместо, затем - значение данных (с отображением цифрами в виде, зависящем от значения), а в конце строки показывается размерность данных, если таковая существует. Индикация числовых данных может быть реализована не более, чем 6 цифрами. Десятичные знаки, не уместяющиеся на индикаторе, выводятся с округлением. Если отображаемая величина состоит из целых цифр, в количестве, превышающем 6 шт., или же если она меньше, чем 10^{-5} , то отображение переключается на нормальный вид (например, $1.2E-7$).
- Операторская команда, выдаваемая пользователем.

Строка 2:

На индикаторе показываются те данные, которые оператор выбирает с помощью клавиш (см. раздел 5).

2.2. Операторские нажимные кнопки

На фронтальной панели устройства располагаются 8 шт. нажимных кнопок, излагаемых ниже:

⇒ (вправо) и ⇐ (влево). Эти кнопки служат для сканирования “по страницам” на индикаторе. Когда на индикаторе показывается имя какого-либо меню или данные, с помощью этих нажимных кнопок можно запросить на индикатор предшествующее меню или следующее по очереди меню, или данные. Количество значащих цифр, предусматриваемых для вывода на индикатор, может быть сокращено, или же может быть восстановлено, если при постоянном нажатии кнопки **MOD** нажать кнопку ⇐ или ⇒. Стрелка ⇒ сокращает, а стрелка ⇐ увеличивает число показываемых десятичных цифр.

↑ (вверх) или ↓ (вниз) играют роль, с одной стороны, при модифицировании данных (с их помощью можно увеличить или уменьшить численное значение), а с другой стороны, -при отображении таких данных, для которых возможно несколько размерностей. В последнем случае эти клавиши служат для смены (изменения) единицы измерения.

DSP (DISPLAY). Клавиша запроса индикации данных. Когда на индикаторе показывается имя какого-либо меню, в результате нажатия данной клавиши на индикатор выводятся первые из данных, имеющих место в меню. Если на индикаторе уже показываются какие-либо данные, то нажатие данной клавиши будет бездейственным.

ESC (ESCAPE). Возвращение к уровню индикации меню. Когда на индикаторе показываются какие-либо данные, в результате нажатия этой кнопки появляется имя того меню, в котором эти данные фигурируют. В результате повторного нажатия данной кнопки производится переход к началу ряда меню, то есть на индикатор выводится имя первого в очереди меню. В режиме модифицирования данных эта кнопка служит для аннулирования модифицирования (для отказа от присвоения).

ENT (ENTER). Данная нажимная кнопка предназначена, с одной стороны, для входа в режим модифицирования данных, а с другой стороны, -для присвоения /ввода/ модифицированных данных. В режиме операторских команд (директив) данная клавиша служит для присвоения директивы.

MOD (MODIFY). С помощью данной кнопки производится вход в режим операторских команд, или же может быть модифицировано действие какой-либо другой кнопки.

Пользование клавишами детально излагается в следующих разделах.

3. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ МЕНЮ

Для обслуживания прибора, управления прибором и реализации индикации в приборе типа 3691-0-2B0-C применяется так называемая система меню. Это означает группирование данных, необходимых для выполнения и индикации определенных функций. Эти основные группы называются меню. Структура системы меню представлена на рисунке 1. В обрамлении жирной линией представлены главные меню, а тонкой линией -подчиненные меню, "подменю".

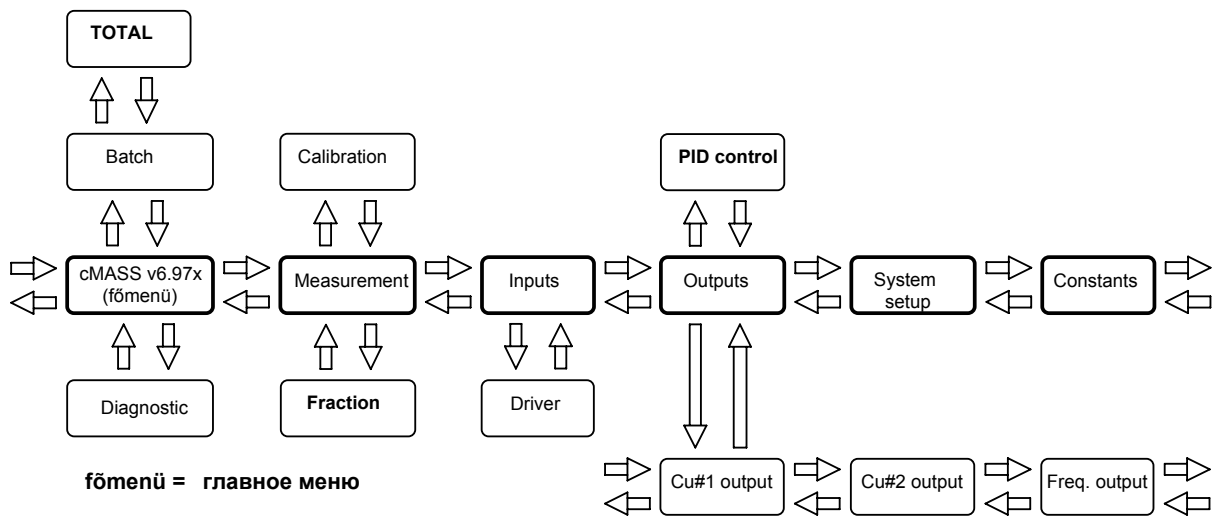


Рисунок 1. Построение системы меню

“Листание по страницам” в меню, то есть “сканирование по страницам” в них можно реализовать с помощью кнопок ↑, ↓, ⇐, ⇒. С помощью соответствующей кнопки можно реализовать переходы из одного меню в другое в направлении, указанном на рисунке. Например, из меню **Inputs** с помощью кнопки ⇒ производится переход в меню **Outputs**, а с помощью кнопки ⇐ -переход в меню **Measurement**. Такое построение меню обеспечивает возможность простого и быстрого перехода из любого меню в любое другое меню. Выбор данных, информации и прочие возможности оператора, достигаемые в рамках меню, излагаются в следующих разделах.

Индикацию данных, фигурирующих в меню, можно инициировать нажатием кнопки **DSP**. Сканирование по данным можно реализовать с помощью кнопок ⇒ или ⇐. В случае таких данных, у которых возможно несколько размерностей, смена последних производится кнопками ↑ или ↓. В результате нажатия кнопки **ESC** на индикатор вновь выводится имя меню.

3.1. Initialization (инициализация)

Индикация **Initialization** в верхней строке индикатора появится только после включения, а также после программной установки в исходное состояние (**Software Reset**). Данное меню предназначено для индикации возможного выпадания сети. При нажатии любой кнопки на индикатор выводятся те данные, которые на нем показывались перед отключением сети. После холодного пуска вместо сигнализации **Initialization** появляется **Cold Start**. Холодным пуском называется состояние, когда значения контрольных байт, хранимых в ЗУПВ, изменяется (см. раздел 3.6.2.!).

3.2. Главное меню cMASS v6.97x

В имени меню фигурирует наименование прибора, а также номер версии управляющей программы. В данном случае имя меню: **cMASS v6.97x**. В этом меню фигурируют суммированные результаты измерений.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
030:ΣM	Суммированная масса	кг	невозможно
031:ΣM1	Суммированная масса фракции 1	кг	невозможно
032:ΣV	Суммированный рабочий объем	м3	невозможно
033:ΣVn	Суммированный норм. объем	м3	невозможно
085:ΣM2	Суммированная масса фракции 2	кг	невозможно

Толкование данных:

ΣM	Суммированная масса, измеренная масс-расходомером. Размерность: г, кг, т.
ΣM1	Суммированная масса фракции 1. Размерность: г, кг, т.
ΣV	Суммированный объем, измеренный масс-расходомером. Размерность: л, м3.
ΣVn	Суммированный нормальный объем фракции 1. Размерность: л, м3, hl
ΣM2	Суммированная масса фракции 2. Размерность: г, кг, т.

3.2.1. Подменю Diagnostic (диагностика)

В данном подменю содержится сигнализация ошибок, связанная с измерительным контуром, а также сигнализация выхода параметров за предельные значения и сигнализация ошибочного задания постоянных, необходимых для вычислений. При входе в меню появляются данные Err. Устройство обработки сигналов C-MASS® работает с контролем ошибок в два уровня. На первом уровне (**ErP**, **ErF**, **ErD**, **ErT**) осуществляется проверка сигналов измерительных преобразователей на достоверность. Второй уровень (**WaD**, **WaT**, **WaM**, **WaO**) выдает предупреждение о выходе параметров за пределы, установленные пользователем. Прибор, на первом уровне, выдает сигнализацию об ошибке, а на втором уровне - предупредительную сигнализацию. При любой сигнализации ошибки появляется элемент данных **Err**, с помощью которого можно осведомиться о том, об ошибке какого типа идет речь. Выход за любое предельное значение сигнализируется элементом данных **War**. Выход **ALARM** прибора выдает сигнализацию как в случае сигнализации ошибки, так и в случае выхода за предельные значения. Выход **LIMIT** сигнализирует об ошибке выдает в том случае, если значение выделенного параметра оказывается вне установленных предельных (граничных) значений. В случае отсутствия ошибок оба выхода находятся в закороченном состоянии.

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
000: Err	Общая сигнализация ошибок		невозможно
001: ErP	Ошибки коммуникации P88		невозможно
002: ErF	Разряды ошибок измерения Фурье		невозможно
003: ErD	Разряды ошибок выч. плотности		невозможно
004: ErT	Разряды ошибок от термометра		невозможно
005: War	Предупредительная сигнализация		невозможно
006: WaD	Выход за предел плотности		невозможно
007: WaT	Выход за предел температуры		невозможно
008: WaM	Выход за предел масс-расхода		невозможно
009: WaO	Предупр. сигнализация выходов		невозможно
012: ErY	Разряды системных ошибок		невозможно

Толкование данных:

Err	Общая сигнализация ошибки	
1.	Сигнализация ошибки в ErP	p или P
2.	Сигнализация ошибки в ErF	f или F
3.	Неиспользованный бит	.
4.	Сигнализация ошибки в ErD	d или D
5.	Сигнализация ошибки в ErT	t или T
6.	Неиспользованный бит	.
7.	Неиспользованный бит	.
8.	Сигнализация ошибки в ErY	y или Y

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

ErP	Ошибки коммуникации P88	
	1. Команда без значения	c или C
	2. Нелегальный номер	i или I
	3. Тип элемента данных не совпадает	t или T
	4. Длина массива данных несоответствующая	l или L
	5. Неиспользованный бит	.
	6. Неиспользованный бит	.
	7. Неиспользованный бит	.
	8. Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

ErF	Разряды ошибок измерения Фурье	
	1. Ошибка синхр. PLL или отс. вх. сигнала	f или F
	2. Амплитуда сигнала A мала	a или A
	3. Неиспользованный бит	.
	4. Переполнение снизу A/Ц сигнала A (000H)	l или L
	5. Переп. сверху A/Ц сигнала A (0FFFH)	h или H
	6. Неиспользованный бит	.
	7. Переп. снизу A/Ц сигнала B-A(000H)	l или L
	8. Переп. сверху A/Ц сигнала B-A(0FFFH)	h или H

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

ErD	Разряды ошибок вычисления плотности	
	1. Значение плотности меньше, чем 0 г/л	l или L
	2. Значение плотности больше, чем 2500 г/л	h или H
	3. Неиспользованный бит	.
	4. Неиспользованный бит	.
	5. Неиспользованный бит	.
	6. Неиспользованный бит	.
	7. Неиспользованный бит	.
	8. Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

ErT	Разряды ошибок измерения температуры	
	1. Замыкание термометра сопротивления	l или L
	2. Обрыв термометра сопротивления	h или H
	3. Неиспользованный бит	.
	4. Неиспользованный бит	.
	5. Неиспользованный бит	.
	6. Неиспользованный бит	.
	7. Неиспользованный бит	.
	8. Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

War	Предупредительная сигнализация	
	1. Сигнализация ошибки в WaD	d или D
	2. Сигнализация ошибки в WaT	t или T
	3. Сигнализация ошибки в WaM	m или M
	4. Сигнализация ошибки в WaO	o или O
	5. Неиспользованный бит	.
	6. Неиспользованный бит	.
	7. Неиспользованный бит	.
	8. Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

WaD	Выход за предел плотности	
1.	Выход за нижний предел	l или L
2.	Выход за верхний предел	h или H
3.	Неиспользованный бит	.
4.	Неиспользованный бит	.
5.	Неиспользованный бит	.
6.	Ошибка расчета фракции	f или F
7.	Неиспользованный бит	.
8.	Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

WaT	Выход за предел температуры	
1.	Выход за нижний предел	l или L
2.	Выход за верхний предел	h или H
3.	Неиспользованный бит	.
4.	Неиспользованный бит	.
5.	Неиспользованный бит	.
6.	Неиспользованный бит	.
7.	Неиспользованный бит	.
8.	Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

WaM	Выход за предел масс-расхода	
1.	Выход за нижний предел	l или L
2.	Выход за верхний предел	h или H
3.	Неиспользованный бит	.
4.	Неиспользованный бит	.
5.	Неиспользованный бит	.
6.	Неиспользованный бит	.
7.	Неиспользованный бит	.
8.	Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

WaO	Предупредительная сигнализация выходов	
1.	Ошибка коммуникации послед. линии	s или S
2.	Ограничение интегратора регулятора PID	p или P
3.	Невозможность установки ток. вых. Cu#1	c или C
4.	(Информационный бит)	всегда "1"
5.	Невозможность установки ток. вых. Cu#2	c или C
6.	(Информационный бит)	всегда "2"
7.	Невозможность установки част. выхода	f или F
8.	Ошибка выхода дистанционного счетчика	r или R

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

ErY	Разряды системных ошибок	
1.	Сигнализация холодного пуска XRAM	x или X
2.	Неиспользованный бит	.
3.	Неиспользованный бит	.
4.	Неиспользованный бит	.
5.	Неиспользованный бит	.
6.	Неиспользованный бит	.
7.	Неиспользованный бит	.
8.	Неиспользованный бит	.

В случае ошибки, появится прописная буква. Строчная буква обозначает правильное состояние.

3.2.2. Подменю Batch (управление дозированием)

С помощью прибора может быть реализована также и функция управления дозированием. Дозирование может производиться либо на основании суммированной массы, либо на основании суммированного объема. Дозирование может быть двух типов. В первом случае прибор реализует простое управление дозированием. Для управления дозированием служит реле **BOUT**. Его контакты замыкаются и остаются замкнутыми в процессе всего дозирования, то есть до тех пор, пока через расходомер не протечет установленная масса **XbM**. Выход **BOUT** можно называть выходом “медленного” дозирования. Во втором случае наряду с выходом **BOUT** управляющий сигнал выдается и выходом **ZOUT**. Тем самым можно реализовать так называемое управление “медленным” и “быстрым” дозированием. Реле **BOUT** работает так же, как и в предыдущем случае. При $X_b > X_{bL}$ контакты реле **ZOUT** замыкаются, затем, при $X_b > (X_{bM} - X_{bL})$ - размыкаются. Выход **ZOUT** можно называть выходом быстродействующего дозирования (см. рисунок 2). Оба реле могут управлять магнитным клапаном или насосом. При управлении необходимо учесть нагружаемость выходных реле и, при необходимости, применить устройство сопряжения. Когда оба реле замкнуты (оба насоса работают, или же оба магнитных клапана открыты), скорость потока велика, реализуется быстрое дозирование. Когда же разомкнуто только одно из реле (**BOUT**), поток определяется насосом (магнитным клапаном), управляемым при его помощи, в результате чего скорость потока невелика, реализуется медленное дозирование, зато точность дозирования возрастает. Способ управления дозированием выбирается при помощи данных 098:zOu в меню **Outputs**. Если данные 098:zOu находятся в состоянии **useXbL**, то дозированием можно управлять с помощью двух реле. Если $X_{bL} > X_{bM}/2$, то реле **ZOUT** во время дозирования не будет работать.

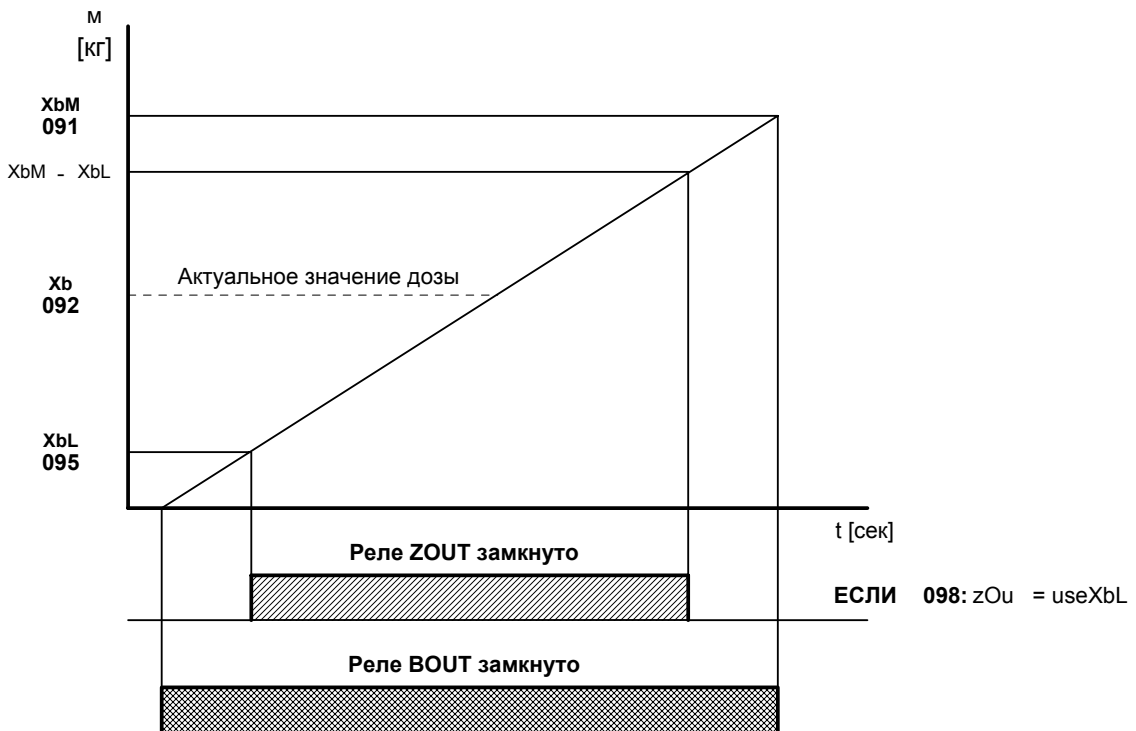


Рисунок 2. Временная диаграмма управления дозированием

При входе в меню **Batch** появляются данные **Xb**. Пуск дозирования может осуществляться тремя способами. Пуск дозирования может производиться с помощью кнопок, от входа **BIN** или через последовательную линию.

Пуск процесса управления дозированием от нажимных кнопок:

Вызвать на индикатор меню **Batch**. После нажатия кнопки **MOD** на индикаторе появляется надпись **Batch START?**. После нажатия кнопки **ENT** дозирование запускается, а на индикаторе вновь появляется надпись меню **Batch**. Процесс управления дозированием может быть остановлен и перед достижением установленного максимального значения. В результате нажатия кнопки **MOD** на индикаторе появляется надпись **Batch STOP?**. Нажатием кнопки **ENT** может быть остановлен процесс управления дозированием. При значении **XbM** устройство обработки сигналов автоматически останавливает дозирование.

Пуск процесса управления дозированием от входа BIN:

Процесс дозирования может быть запущен и с помощью внешнего сигнала, подаваемого на вход **BIN**. Форма сигнала входного устройства оптоволоконной связи может быть выбрана с помощью данных **094:bln**. Различные способы пуска и останова дозирования приводятся в детальном описании данных **094:bln**.

Пуск процесса управления дозированием через последовательную линию:

Пуск и установка дозирования, а также останов дозирования могут быть реализованы также и через последовательную линию. Для данной цели служат данные **090:bMo**. Эти данные могут находиться в трех состояниях, а именно:

- 0 = **NoBatch** дозирование отсутствует
- 1 = **StartB** пуск дозирования
- 2 = **BATCH** производится дозирование

Для запуска процесса управления дозированием необходимо установить состояние **StartB**. Процесс управления дозированием может быть остановлен и перед достижением установленного максимального значения установкой состояния **NoBatch**. При значении **XbM** устройство обработки сигналов автоматически останавливает дозирование.

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Иден Т.	Описание	Единица	Изменени е
092: Xb	Актуальное значение дозы	[-]	невозможно
093: Xbl	Избир. приращения дозирования	> Σ M	uPw
094: bln	Тип сигнала оптовхода BIN		uPw
095: XbL	Доза при низкой скорости потока	[-]	uPw
091: XbM	Максимальное значение дозы	[-]	uPw

Толкование данных:

- Xb** Актуальное значение дозы. Оно характеризует протекающее во время дозирования количество. Размерность: г, кг, т или л, м³, в зависимости от установки процесса управления дозированием.
- Xbl** Избиратель приращения дозирования. Это исходные данные для управления дозированием.
 - 030: Σ M Управление дозированием по суммированной массе.
 - 032: Σ V Управление дозированием по суммированному объему.

- bln** Тип сигнала устройства опто связи **BIN** устройства управления дозированием.
∧ --- ∧ Запуск дозирования производится положительным импульсом (светодиод светится). При необходимости останова дозирования перед достижением максимума дозы следует применять новый набегающий импульс. В случае установки, производимой через последовательную линию, код данной установки: код = 0. Минимальная длительность управляющего импульса составляет 100 мс.
∨ --- ∨ Запуск дозирования производится отрицательным импульсом (светодиод гаснет). При необходимости останова дозирования перед достижением максимума дозы следует применять новый сбегаящий импульс. В случае установки, производимой через последовательную линию, **код данной установки = 1**. Минимальная длительность управляющего импульса составляет 100 мс.
Gate = 1 Запуск дозирования производится посредством логической единицы (светодиод светится). При необходимости останова дозирования перед достижением максимума дозы следует установить в нуль управляющий уровень входа **BIN**. В случае установки, производимой через последовательную линию, **код данной установки = 2**.
Gate = 0 Запуск дозирования производится посредством логического нуля (светодиод не светится). При необходимости останова дозирования перед достижением максимума дозы следует установить в единицу управляющий уровень входа **BIN**. В случае установки, производимой через последовательную линию, **код данной установки = 3**.
- XbL** Величина дозы до и после быстрого дозирования, то есть значение величины, наполняемой потоком низкой скорости (см. рисунок 2!)
- XbM** Максимальное значение дозы. Управление дозированием может производиться либо по единицам массы, либо по единицам объема. Размерность: г, кг, т или л, м³, в зависимости от установленного вида процесса управления дозированием.

Внимание! После запуска или останова дозирования управляющий вход будет нечувствительным к изменениям в течение 1 секунды для того, чтобы возможное дребезжание контакта не вызвало помех в дозировании.

3.2.4. Подменю TOTAL (сбрасываемые сумматоры)

В данном меню фигурируют три независимых, сбрасываемых на нуль суммирующих счетчика. Эти три счетчика могут программироваться отдельно, способом, представленным на рисунке 3. Пользователь выбирает необходимые исходные данные и способ суммирования. Благодаря применению счетчиков становится возможным, например, в случае двунаправленного измерения расхода, раздельное суммирование расходов потоков положительного и отрицательного направлений, или же, в случае управления дозированием, становится возможным суммирование розданных доз. Сброс на нуль сбрасываемых счетчиков может производиться тремя способами: от нажимных кнопок, от входа ZIN или через последовательную линию.

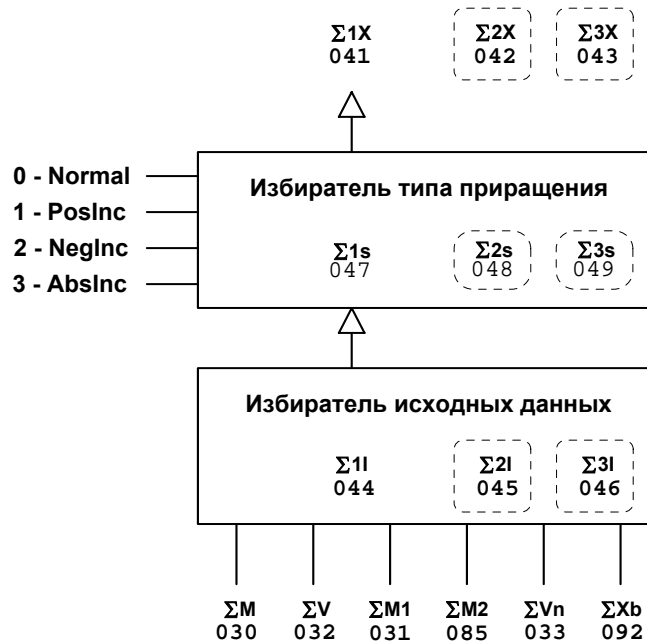


Рисунок 3. Управление входами сбрасываемых счетчиков

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
041:Σ1X	Сбрасываемый сумматор 1	кг	невозможно
042:Σ2X	Сбрасываемый сумматор 2	кг	невозможно
043:Σ3X	Сбрасываемый сумматор 3	кг	невозможно
044:Σ1l	Ист. сбрасываемого сумматора 1	>ΣM	uPw
045:Σ2l	Ист. сбрасываемого сумматора 2	>ΣM	uPw
046:Σ3l	Ист. сбрасываемого сумматора 3	>ΣM	uPw
047:Σ1s	Тип приращения сумматора 1		uPw
048:Σ2s	Тип приращения сумматора 2		uPw
049:Σ3s	Тип приращения сумматора 3		uPw
038:ΣOF	Функция сброса счетчика		uPw
039:Σ0P	Защита счетчика от сброса		uPw

Толкование данных:

Σ1X	Сбрасываемый сумматор 1
Σ2X	Сбрасываемый сумматор 2
Σ3X	Сбрасываемый сумматор 3
	Способ (режим) суммирования выбирается с помощью данных 047:Σ1s, 048:Σ2s, 049:Σ3s.
Σ11	Источник сбрасываемого сумматора 1
Σ21	Источник сбрасываемого сумматора 2
Σ31	Источник сбрасываемого сумматора 3
	Все три счетчика могут программироваться каждый в отдельности. Исходные данные (источник) счетчика могут быть выбраны из следующих суммированных значений:
	030:ΣM Суммированная масса
	032:ΣV Суммированный объем
	031:ΣM1 Суммированная масса фракции 1
	085:ΣM2 Суммированная масса фракции 2
	033:ΣVn Суммированный нормальный объем
	092:ΣXb Суммированная доза в случае управления дозированием
Σ1s	Тип приращения сумматора 1
Σ2s	Тип приращения сумматора 2
Σ3s	Тип приращения сумматора 3
	Приращение счетчиков может программироваться отдельно для каждого.
	0 - Normal Приращение выбранного суммированного значения к значению счетчика всегда прибавляется с учетом знака перед величиной.
	1 - PosInc К значению счетчика прибавляется положительное приращение выбранного суммированного значения.
	2 - NegInc К значению счетчика прибавляется отрицательное приращение выбранного суммированного значения.
	3 - AbsInc К значению счетчика прибавляется абсолютное приращение выбранного суммированного значения.
Σ0F	Перечисление счетчиков, сбрасывающихся в результате запуска функции сброса счетчика на нуль.
	Возможные значения данных 038: Σ0F:
	0 = NoClear Сброс отсутствует.
	1 = Clr(1) Сбрасывается счетчик 1.
	2 = Clr(2) Сбрасывается счетчик 2.
	3 = Clr(12) Сбрасываются счетчики 1 и 2.
	4 = Clr(3) Сбрасывается счетчик 3.
	5 = Clr(13) Сбрасываются счетчики 1 и 3.
	6 = Clr(23) Сбрасываются счетчики 2 и 3.
	7 = Clr(123) Сбрасываются счетчики 1, 2 и 3.

Сброс счетчиков от операторских кнопок:

Во время индикации имени меню (**TOTAL**) нажать кнопку **MOD**, в результате чего после слова **Clear** появляются идентификационные знаки счетчиков, заданных в качестве аргументов для элементов Clr(), выбранных в рамках Σ0F. В результате нажатия кнопки **ENT** содержимое именуемого счетчика (счетчиков) сбрасывается на нуль. Если сброс запрещен, то при нажатии кнопки **MOD** на индикаторе появляется надпись **WRONG uPw**, предупреждающая оператора о необходимости установки пароля.

Сброс счетчиков от входа ZIN:

Если значение избирателя входа **ZIN** в 099:zIn, находящегося в меню Inputs, составляет ClrTotal, то сброс счетчиков, выделенных посредством данных 038:ΣOF, будет реализоваться также и под действием импульсного сигнала, подаваемого на вход **ZIN**. **Важное предупреждение! Если данные 099:zIn находятся в состоянии zCtrl, то под действием входного сигнала, подаваемого на вход ZIN, запускается функция сброса измерительной трубы!**

Сброс счетчиков через последовательную линию:

Третий способ сброса счетчиков на нуль (производимым через последовательную линию) является установка данных 040:Σ00. Если этим избирательным данным придать любое значение, отличающееся от нуля, то сразу же осуществляется сброс данного счетчика (счетчиков), после чего данные вновь примут состояние NoClear.

Возможные значения данных 040:Σ00:

- 0 = NoClear
- 1 = Clear Σ1X
- 2 = Clear Σ2X
- 3 = Clear Σ3X
- 4 = CLEAR ALL

При активном состоянии заводского пароля (141:mPw) (145:Pws=UM.s) в случае установки состояния **CLEAR ALL** все счетчики сбрасываются, а при пассивном состоянии заводского пароля (145:Pws=Um.s) сбрасываются только сбрасываемые счетчики.

При сбросе всех счетчиков **изменяется число ОМН**.

Σ0P Защита счетчика от сброса. Если значение избирателя Σ0P составляет **NoPsw**, то сброс может быть произведен в любое время. Если значение избирателя Σ0P составляет **UPsw**, то сброс возможен только при активном состоянии пользовательского пароля 142:uPw (в данных 145:Pws фигурирует прописная буква **U**).

3.3. Меню Measurement (измерение)

В данном меню содержатся мгновенные значения массового расхода, объемного расхода, температуры и плотности. В этом меню могут быть установлены предельные значения некоторых измеряемых параметров. При входе в меню появляются данные **Mf**.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
020: Mf	Массовый расход	кг/с	невозможно
023: MLo	Нижнее предельное зн. масс-расх.	кг/с	uPw
024: MHi	Верхнее предельное зн. масс-расх.	кг/с	uPw
025: Vf	Рабочий объемный расход	м3/с	невозможно
026: Vnf	Нормальный объемный расход	м3/с	невозможно
027: %Mf	Процентное значение масс-расх.	%*itm29	невозможно
051: De	Рассчитанная плотность	г/л	невозможно
052: DLo	Нижнее предельное зн. плотности	г/л	uPw
053: DHi	Верхнее предельное зн. плотности	г/л	uPw
130: T	Измеренная температура	°C	невозможно
131: TLo	Нижн. предельное зн. температуры	°C	uPw
132: THi	Верхн. предельное зн. темп.	°C	uPw

Толкование данных:

- Mf** Массовый расход измеряемой среды. Размерность: г/с, кг/с, кг/м, кг/ч, т/ч.
- MLo** Нижнее предельное значение массового расхода. Устанавливается. Размерность: г/с, кг/с, кг/м, кг/ч, т/ч.
- MHi** Верхнее предельное значение массового расхода. Устанавливается. Размерность: г/с, кг/с, кг/м, кг/ч, т/ч.
Проверка на предельные значения зависит от состояния данных 014:**MLi**.
Возможные значения данных 014:**MLi**:
0 = Normal
1 = MfAbs
Когда значение данных составляет **MfAbs**, проверка на предельные значения производится с использованием абсолютного значения массового расхода.
- Vf** Объемный расход измеряемой среды. Размерность: л/с, л/м, м3/с, м3/ч.
- Vnf** Нормальный объемный расход фракции 1. Размерность: л/с, л/м, м3/с, м3/ч.
- %Mf** Процентное значение массового расхода измеряемой среды.
- De** Рассчитанная плотность измеряемой среды. Размерность: кг/л, г/л.
- DLo** Нижнее предельное значение плотности. Устанавливается. Размерность: кг/л, г/л.
- DHi** Верхнее предельное значение плотности. Устанавливается. Размерность: кг/л, г/л.
- T** Температура измеряемой среды. Размерность: °C.
- TLo** Нижнее предельное значение температуры. Устанавливается. Размерность: °C
- THi** Верхнее предельное значение температуры. Устанавливается. Размерность: °C.

3.3.1. Подменю Calibration (установка в нулевое состояние)

В данном меню фигурируют данные, измеренные в случае отсутствия потока и необходимые для определения так называемого временного сдвига "Zero". **Функцию установки нуля разрешается производить только в заполненной измерительной среде, но в закрытом состоянии трубы.** Запуск функции установки в нулевое состояние может производиться тремя способами:

Пуск процесса установки нуля от нажимных кнопок:

Вызвать на индикатор меню **Calibration**. После нажатия кнопки **MOD** на индикаторе появляется надпись **Zero START?**. После нажатия кнопки **ENT** установка нулевого состояния запускается, а на индикаторе вновь появляется надпись меню **Calibration**. Процесс установки нулевого состояния может быть остановлен и перед достижением установленного максимального значения (**zNM**). В результате нажатия кнопки **MOD** на индикаторе появляется надпись **Zero STOP?**. Нажатием кнопки **ENT** данный процесс может быть остановлен. При значении **zNM** устройство обработки сигналов автоматически останавливает процесс установки нулевого состояния.

Пуск процесса установки нуля от входа ZIN:

Если величина избирателя входа 099:zIn, находящегося в меню **Inputs**, составляет **zCtrl**, то функция установки нуля может запускаться и под действием импульсного сигнала, подаваемого на вход **ZIN**. Процесс запускается под действием сбегающего фронта сигнала, подаваемого на входной узел опто связи. Процесс установки нулевого состояния может быть остановлен с помощью нового сигнала, подаваемого на вход **ZIN**, при условии, что число проб установки нуля меньше, чем **zNM**. При достижении значения **zNM** устройство обработки сигналов автоматически останавливает процедуру установки нуля.

Важное предупреждение! Если данные 099:zIn находятся в состоянии ClrTotal, то под действием входного сигнала, подаваемого на вход ZIN, производится установка в нулевое состояние сбрасываемых счетчиков!

Пуск процесса установки нуля через последовательную линию:

Пуск и установка процедуры установки нулевого состояния, а также останов дозирования могут быть реализованы также и через последовательную линию. Для данной цели служат данные 100:zM0. Эти данные могут находиться в трех состояниях, а именно:

- 0 = **NoZero** установка нулевого состояния отсутствует
- 1 = **StartZ** пуск процесса установки нулевого состояния
- 2 = **ZeroCal** производится процесс установки нулевого состояния

Для запуска процесса установки нулевого состояния необходимо установить состояние **StartZ**. Процесс установки нулевого состояния может быть остановлен и перед достижением установленного максимального значения установкой состояния **NoZero**. При значении **zNM** устройство обработки сигналов автоматически останавливает установку нуля.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
101:zdt	Значение dt при отсутствии потока	с	mPw
102:zN	Число проб калибровки нуля	[-]	невозможно
103:zNM	Макс. число проб калибровки нуля	[-]	mPw
104:zdM	Предел приема нуля dt	с	uPw
105:dt	Разность между сигналами А и В	с	невозможно

Толкование данных:

zdt	Значение dt при отсутствии потока. Размерность: с.
zN	Число проб, измеренных в ходе калибровки нуля. Оно указывает порядковый номер пробы, обрабатываемой прибором при установке нуля в данный момент.
zNM	Максимальное число проб калибровки нуля. Число проб, на основании которого прибор, в процессе установки нуля, устанавливает значение zdt .
zdm	Если значение данных 105:dt больше значения zdm , то процесс установки нуля не может быть запущен. Если результат калибровки нуля больше, чем указанное значение, то в силе остается предыдущее значение zdt .
dt	Временная разность между сигналами А и В (с). Расчетное значение, получаемое в результате анализа Фурье.

3.3.2. Подменю Fraction

Подменю **Fraction** может использоваться для измерения двухкомпонентных сред. В подменю содержится процедура расчета компонентов растворов и смесей. Массовые и объемные доли (пропорции) компонентов обозначаются через %M1, %M2, %V1, %V2. Величина доли всегда меняется между нулем и единицей. Постоянные, необходимые для вычисления фракции (a1D ... c3D) должны определяться с учетом вышеуказанного. Прибор выводит эти значения на индикатор в процентах. В случае индикации в процентах значения могут находиться в пределах 0 и 100 %.

Расчет раствора:

Вычисление массового расхода:

$$Mf1 = Mf * \%Mf1$$

Вычисление суммированного нормального объема фракции 1:

$$\sum Vn = \frac{\sum M1}{D1n}$$

где:	%M1	массовая доля фракции 1 [-]
	a1..c3	постоянные, необходимые для расчета (рассчитываются с помощью таблицы, содержащей плотность раствора в зависимости от температуры)
	T	рабочая температура [°C]
	De	рабочая плотность [г/л]
	Mf1	массовый расход фракции 1 [кг/с]
	ΣVn	суммированный нормальный объем фракции 1 [м ³]

Расчет смеси:

Вычисление объемной доли:

$$\%V1 = \frac{De2 - De}{De2 - De1} \quad (\%V2 = 1 - \%V1)$$

Вычисление массовой доли:

$$\%M1 = \frac{De1}{De} * \%V1 \quad (\%M2 = 1 - \%M1)$$

Вычисление плотности:

$$Dei = Din * EXP[-\alpha i * dt * (1 + Dib * \alpha i * dt)]$$

$$\alpha i = \frac{Ki0 + Ki1 * Din}{Din^2} \quad dt = T - TDn \quad i = 1, 2$$

где:	%V1, %V2	объемные доли фракций 1 и 2 [-]
	%M1, %M2	массовые доли фракций 1 и 2 [-]
	De1, De2	рабочие плотности фракций 1 и 2 [г/л]
	D1n, D2n	нормальные плотности фракций 1 и 2 [г/л]
	De	рабочая плотность смеси [г/л]
	TDn	температура определения нормальной плотности = 15 [°C]
	$\alpha 1, \alpha 2$	коэффициенты теплового расширения фракций 1 и 2 [1/°C]
	K10, K11	постоянные, необходимые для вычисления коэффициента теплового расширения фракции 1
	K20, K21	постоянные, необходимые для вычисления коэффициента теплового расширения фракции 2
	D1b, D2b	постоянные, необходимые для вычисления плотностей фракций

Выбор метода расчета фракции производится установкой данных 060:12D.

- 1 = BRIX** Служит для расчета фракции растворов. В данном случае постоянные, необходимые для расчета фракции, должны задаваться пользователем с помощью таблицы, содержащей плотность раствора в зависимости от массовой доли и температуры.
- 2 = Alcohol** Служит для расчета водного раствора этилового спирта. Постоянные, необходимые для вычисления, содержатся в программе прибора. Посредством данных ΣVn обеспечивается и расчет общепринятого в виноделии показателя, так называемого градуса гектолитра.
- 3 = NetOil** Расчет содержания чистой нефти в случае сырой нефти. Постоянные, хранимые в программе, пригодны для сырых нефтей с нормальной плотностью в 771 - 981 [кг/м³].

Исходные данные расчета в случае смеси:

T	измеренная рабочая температура
De	измеренная рабочая плотность
D1n	плотность фракции 1 в нормальном состоянии, определяемая с помощью лабораторных измерений

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
021:Mf1	Массовый расход фракции 1	кг/с	невозможно
022:Mf2	Массовый расход фракции 2	кг/с	невозможно
060:12D	Избиратель типа фракции	[-]	mPw
061:a1D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
062:a2D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
063:a3D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
064:b1D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
065:b2D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
066:b3D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
067:c1D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
068:c2D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
069:c3D	Постоянная фракции BRIX	[-]	mPw
070:De1	Рабочая плотность фракции 1	г/л	невозможно
071:D1n	Нормальная плотность фракции 1	г/л	uPw
072:K10	Константа фракции 1	[-]	uPw
073:K11	Константа фракции 1	[-]	uPw
074:D1b	Константа фракции 1	[-]	uPw
075:De2	Рабочая плотность фракции 2	г/л	невозможно
076:D2n	Нормальная плотность фракции 2	г/л	uPw
077:K20	Константа фракции 2	[-]	uPw
078:K21	Константа фракции 2	[-]	uPw
079:D2b	Константа фракции 2	[-]	uPw
080:TDn	Темп. нормального состояния	°C	mPw
081:%M1	Массовая доля фракции 1	%*ltn20	невозможно
082:%M2	Массовая доля фракции 2	%*ltn20	невозможно
083:%V1	Объемная доля фракции 1	%*ltn25	невозможно
084:%V2	Объемная доля фракции 2	%*ltn25	невозможно

Толкование данных:

Mf1	Массовый расход фракции 1. Размерность: г/с, кг/с, кг/м, кг/ч, т/ч.
Mf2	Массовый расход фракции 2. Размерность: г/с, кг/с, кг/м, кг/ч, т/ч.
12D	Избиратель типа фракции 0 = NoFraction 1 = BRIX Общий расчет BRIX. 2 = Alcohol Расчет водного раствора этилового спирта. 3 = NetOil Расчет содержания чистой нефти в случае сырой нефти.
a1D	Постоянная фракции BRIX
a2D	Постоянная фракции BRIX
a3D	Постоянная фракции BRIX
b1D	Постоянная фракции BRIX
b2D	Постоянная фракции BRIX
b3D	Постоянная фракции BRIX
c1D	Постоянная фракции BRIX
c2D	Постоянная фракции BRIX
c3D	Постоянная фракции BRIX
De1	Рабочая плотность фракции 1. Размерность: кг/л, г/л.
D1n	Нормальная плотность фракции 1. Размерность: кг/л, г/л.

K10	Константа фракции 1 (K10=613,972).
K11	Константа фракции 1 (K11=0)
D1b	Константа фракции 1 (D1b=0,8)
De2	Рабочая плотность фракции 2. Размерность: кг/л, г/л.
D2n	Нормальная плотность фракции 2. Размерность: кг/л, г/л. (D2n=998,998 г/л)
K20	Константа фракции 2 (K20=189,272)
K21	Константа фракции 2 (K21=0)
D2b	Константа фракции 2 (D2b=99,4559)
TDn	Температура нормального состояния (15 °C)
%M1	Массовая доля фракции 1. Размерность: [-]
%M2	Массовая доля фракции 2. Размерность: [-]
%V1	Объемная доля фракции 1. Размерность: [-]
%V2	Объемная доля фракции 2. Размерность: [-]

Значения отдельных данных, в зависимости от метода расчета фракции, могут быть следующими:

№:Идент.	BRIX	Alcohol	NetOil
021:Mf1	расчет	расчет	расчет
022:Mf2			расчет
060:12D	BRIX	Alcohol	NetOil
061:a1D	установка		
062:a2D	установка		
063:a3D	установка		
064:b1D	установка		
065:b2D	установка		
066:b3D	установка		
067:c1D	установка		
068:c2D	установка		
069:c3D	установка		
070:De1			расчет
071:D1n	установка	0,78934	установка
072:K10			613,972
073:K11			0
074:D1b			0,8
075:De2			расчет
076:D2n			998,998
077:K20			189,272
078:K21			0
079:D2b			99,4559
080:TDn	установка	20	15
081:%M1	расчет	расчет	расчет
082:%M2			расчет
083:%V1			расчет
084:%V2			расчет

3.4. Меню *Inputs* (входы)

В данном меню фигурируют измеренные или рассчитанные данные, связанные с измерительным преобразователем.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
106: Adt	Профильрованное знач. дельта-t	с	невозможно
134: rT	Измеренное сопротивление r	Ом	невозможно
050: fRe	Резонансная частота	Гц	невозможно
099: zIn	Использование оптовхода ZIN	zCtrl	uPw

Толкование данных:

- Adt** Профильрованное значение дельта-t. Временной сдвиг, применяемый к вычислению мгновенного массового расхода. Его значение равняется разности **zdt**, определяемой с помощью измеренного **dt** и установки нуля. Размерность: с.
- rT** Измеренное сопротивление r термометра сопротивления Pt100, встроенного в воспринимающий орган. Размерность: Ом.
- fRe** Резонансная частота. Размерность: Гц.
- zIn** Использование входа оптической связи **ZIN**
 0 = **zCtrl** вход **ZIN** запускает процесс установки нуля измерительной трубы
 1 = **ClrTOTAL** вход **ZIN** запускает процесс сброса сбрасываемых счетчиков

3.4.1. Подменю *Driver* (драйвер)

В данном меню фигурируют измеренные или рассчитанные данные, связанные с приведением в колебательное состояние измерительного преобразователя (воспринимающего органа).

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
112: EfA	Эффективное значение сигнала A	В	невозможно
113: EfD	Эффективное зн. сигнала Driver	В	невозможно
114: DDA	Код Ц/А умножителя Driver	[-]	произвольно
115: DA1	Кэф. электр. усиления Driver	[-]	mPw
116: DAP	Кэф. усиления члена P Driver	[-]	mPw
117: DTI	Постоянная времени члена I Driver	с	mPw
111: EOA	Базовое напряжение катушки A	В	mPw

Толкование данных:

- EfA** Эффективное значение сигнала A. Эффективное значение напряжения, наводимого в катушке восприятия. Размерность: В.
- EfD** Эффективное значение сигнала Driver. Эффективное значение выходного напряжения прибора. Размерность: В.
- DDA** Код, записываемый в Ц/А преобразователь драйверного усилителя.

- DA1** Усиление драйверной ступени. (Усиление прибора по разомкнутому шлейфу.)
- DAP** Усиление члена P Driver. (Усиление члена P регулировочного контура.)
- DTI** Постоянная времени члена I Driver (постоянная времени члена I регулировочного контура). Размерность: с.
- EOA** Базовое значение сигнала A. Драйверная ступень амплитуду регулирует на основании напряжения, наводимого в катушке восприятия. Размерность: В.

3.5. Меню Outputs (выходы)

В данном меню фигурируют данные, привязанные к выходу предельных значений, к выходу дистанционного счетчика и к выходу **ZOUT**.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
182:Lil	Исходные данные выхода Limit	>War	uPw
186:rcI	Исходные данные дист. счетчика	>ΣM	uPw
188:rcV	Зн. приращения дист. счетчика	[-]	uPw
189:rcP	Ширина импульса дист. счетчика	с	uPw
098:zOu	Исп. выхода реле/опто ZOUT	zStat	uPw

Толкование данных:

Lil Привязывание выхода **LIMIT**. За символом > появляется идентификатор той строки данных, к которой выход привязан.

Выходом **LIMIT** можно управлять от следующих предупредительных сигналов: **War, WaM, WaT, WaD**. Если любой из двоичных разрядов выбранных данных сигнализирует выход за предельное значение, то прекращается к.з. на выходе **LIMIT**.

rcI Привязывание выхода дистанционного счетчика. За символом > фигурирует идентификатор тех данных, к которым выход привязан.

rcV Значение, относящееся к одному импульсу дистанционного счетчика. Размерность: соответствует размерности переменной, привязанной к нему.

rcP Ширина импульса дистанционного счетчика. Его минимально возможное значение составляет 300 мкс, а максимально возможное - 40 мс.

zOu Использование выходом **ZOUT** реле/опто

0 = **zStat** выход **ZOUT** сигнализирует активное состояние процесса установки нуля воспринимающего органа

1 = **useXbL** выход **ZOUT** служит для сигнализации **быстрого дозирования**

2 = **Mfneg** выход **ZOUT** сигнализирует отрицательный поток

Выход дистанционного счетчика можно привязать к следующим суммированным величинам: **ΣV, ΣM**. На выходе дистанционного счетчика импульс с длительностью в **rcP** появляется тогда, когда приращение элемента данных, показываемого посредством **rcI**, больше, чем значение **rcV**. Если данный прирост за один цикл многократно превышает **rcV**, то на выходе появляется пакет импульсов. Если при определении значения **rcV** учесть следующую зависимость, то сигнал выхода **PULSE** будет равномерным:

$$rcV > \frac{MfM}{10}$$

где: **MfM** максимальный массовый расход измерительного преобразователя [кг/с!]

3.5.1. Подменю Cu#1 output

В подменю Cu#1 output могут выбираться характеристики токового выхода 1. Токовым выходом можно управлять с помощью различных измеряемых или рассчитываемых параметров (переменных). Для доступа к данным необходимо войти в подменю, следующим образом:

- Войти в меню Outputs.
- Нажать клавишу \Downarrow . На индикаторе появляется наименование подменю токового выхода 1, то есть **Cu#1 output**.
- В результате нажатия кнопки **DSP** реализуется вход в подменю, где появляются данные **Cu1**.

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
210: Cu1	Выходной ток 1	мА	невозможно
211: C1c	Минимум выходного тока 1	мА	uPw
212: C1C	МАКСИМУМ выходного тока 1	мА	uPw
213: C1v	Значение мин. вых. тока 1	кг/с	uPw
214: C1V	Значение МАКС. вых. тока 1	кг/с	uPw
215: C1I	Исходные данные токового вых. 1	>Mf	uPw

Толкование данных:

- Cu1** Рассчитанное мгновенное значение токового выхода 1. Расчетное значение, не поддающееся порче новой записью.
- C1c** Начальное значение токового выхода 1. Заводская установка: 4 мА.
- C1C** Конечное значение токового выхода 1. Заводская установка: 20 мА.
- C1v** Значение переменной, относящееся к минимальному выходному току. Его размерность: размерность переменной.
- C1V** Значение переменной, относящееся к максимальному выходному току. Его размерность: размерность переменной.
- C1I** Привязка токового выхода. За знаком > фигурирует идентификатор тех данных, к которым данный выход привязан.

Управление токовым выходом 1 прибора может производиться на основании массового расхода (**Mf**) или объемного расхода (**Vf**), или температуры (**T**), плотности (**De**), или выхода регулятора **PID**, согласно выбору.

3.5.2. Подменю Cu#2 output

В подменю Cu#2 output могут выбираться характеристики токового выхода 2. Токовым выходом можно управлять с помощью различных измеряемых или рассчитываемых параметров (переменных). Для доступа к данным необходимо войти в подменю, следующим образом:

- Войти в меню Outputs.
- Нажать клавишу ↓. На индикаторе появляется наименование подменю токового выхода 2, то есть **Cu#2 output**.
- В результате нажатия кнопки **DSP** реализуется вход в подменю, где появляются данные **Cu2**.

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
220: Cu2	Выходной ток 2	мА	невозможно
221: C2c	Минимум выходного тока 2	мА	uPw
222: C2C	МАКСИМУМ выходного тока 2	мА	uPw
223: C2v	Значение мин. вых. тока 2	г/л	uPw
224: C2V	Значение МАКС. вых. тока 2	г/л	uPw
225: C2I	Исходные данные токового вых. 2	>De	uPw

Толкование данных:

- Cu2** Рассчитанное мгновенное значение токового выхода 2. Расчетное значение, не поддающееся порче новой записью.
- C2c** Начальное значение токового выхода 2. Заводская установка: 4 мА.
- C2C** Конечное значение токового выхода 2. Заводская установка: 20 мА.
- C2v** Значение переменной, относящееся к минимальному выходному току. Его размерность: размерность переменной.
- C2V** Значение переменной, относящееся к максимальному выходному току. Его размерность: размерность переменной.
- C2I** Привязка токового выхода. За знаком > фигурирует идентификатор тех данных, к которым данный выход привязан.

Управление токовым выходом 2 прибора может производиться на основании массового расхода (**Mf**) или объемного расхода (**Vf**), или температуры (**T**), плотности (**De**), или выхода регулятора **PID**, согласно выбору.

Установка токовых выходов:

Для установки токовых выходов прибора необходимо руководствоваться рисунком 4.

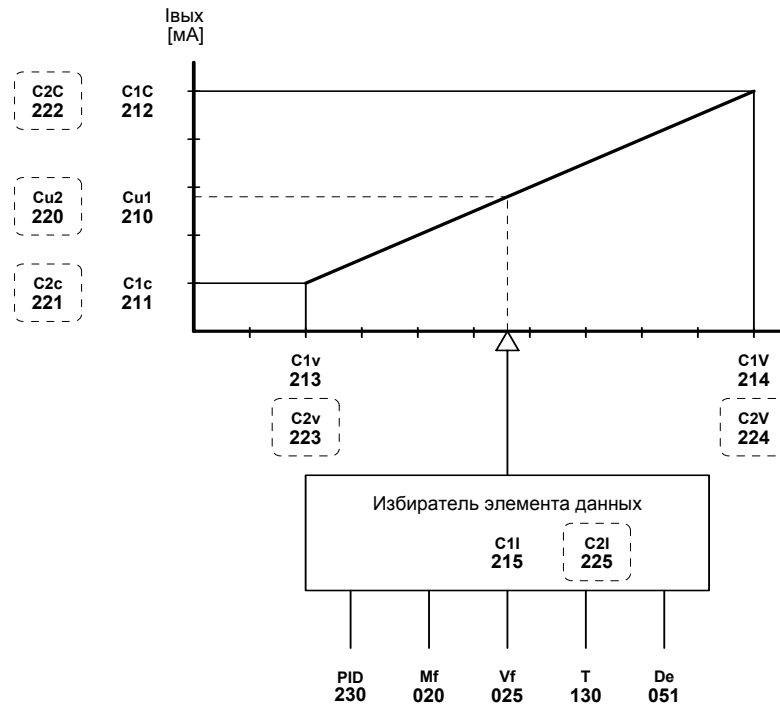


Рисунок 4. Управление токовым выходом

- Заводская установка выхода тока:

C1c =4 мА	C2c =4 мА
C1C =20 мА	C2C =20 мА
C1I =>Mf	C2I =>De
C1v =0	C2v =700 [г/л]
C1V =50 кг/с	C2V =1000 [г/л]

При установке выхода тока целесообразно выбрать стандартный токовый выход (0-20, 4-20 мА). Разрешающая способность токового выхода максимальна при заводской установке. Если данный диапазон сузить, то и разрешение токового выхода ухудшается.

3.5.3. Подменю Freq. output

В подменю Freq. output могут выбираться характеристики частотного выхода. Частотным выходом можно управлять с помощью различных измеряемых или рассчитываемых параметров (переменных). Для доступа к данным необходимо войти в подменю, следующим образом:

- Войти в меню **Outputs**.
- Нажать клавишу \Downarrow , затем клавишу \Leftarrow . На индикаторе появляется наименование подменю частотного выхода, то есть **Freq. output**.
- В результате нажатия кнопки **DSP** реализуется вход в подменю, где появляются данные **Fq**.

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
200: Fq	Значение выходной частоты	Гц	невозможно
201: Fq0	Минимум выходной частоты	Гц	uPw
202: FqM	МАКСИМУМ выходной частоты	Гц	uPw
203: Fv0	Значение мин. вых. частоты	кг/с	uPw
204: FvM	Значение МАКС. выходной частоты	кг/с	uPw
205: Fql	Исходные данные част. выхода	>Mf	uPw

Толкование данных:

- Fq** Рассчитанное мгновенное значение частотного выхода. Расчетное значение, не поддающееся порче новой записью.
- Fq0** Начальное значение частотного выхода. Вместо данного значения может быть записано новое значение, после ввода пользовательского пароля (uPw).
- FqM** Конечное значение частотного выхода. Вместо данного значения может быть записано новое значение, после ввода пользовательского пароля (uPw).
- Fv0** Значение переменной, относящееся к начальной частоте. Его размерность: размерность переменной.
- FvM** Значение переменной, относящееся к максимальной выходной частоте. Его размерность: размерность переменной.
- Fql** Привязка частотного выхода. За знаком > фигурирует идентификатор тех данных, к которым данный выход привязан.

Управление частотным выходом прибора может производиться на основании массового расхода (**Mf**) или объемного расхода (**Vf**), согласно выбору.

Установка частотного выхода:

Для установки частотного выхода прибора необходимо руководствоваться рисунком 5.

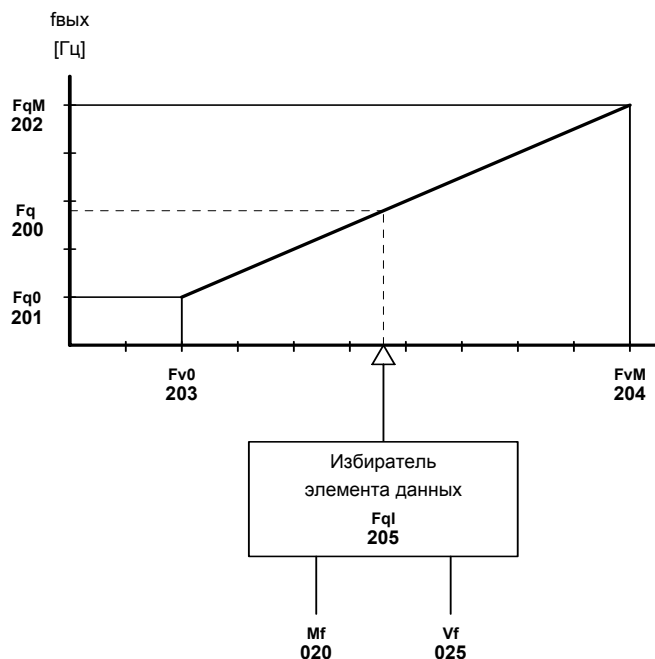


Рисунок 5. Управление частотным выходом

- Заводская установка выхода частоты:

- F_{q0}** = 0 Гц
- F_{qM}** = 1000 Гц
- F_{qI}** = $>M_f$
- F_{v0}** = 0
- F_{vM}** = 50 кг/с

Если данный сигнал подать на вход какого-либо другого устройства обработки сигналов, с целью дальнейшей обработки, то более благоприятно реализовать установку, при которой каждый импульс выходной частоты соответствует какой-либо технической единице. В таких случаях **F_{qM}** необходимо установить таким образом, чтобы оно численно равнялось какому-либо задаваемому в технических единицах значению диапазона измерения переменной, привязанной к нему. Минимально выдаваемая частота: 1 Гц. При выборе максимальной выходной частоты должно учитываться обстоятельство, согласно которому с ростом **F_{qM}** точность ухудшается. Например, выходной сигнал в 1 кГц можно устанавливать с точностью в 0.07 %, сигнал 5 кГц - с точностью в 0.33 %, а сигнал 10 кГц - уже только с точностью в 0.7 %.

3.5.4. Подменю PID control

Функциональная схема программы подменю **PID control** (пропорциональное интегрирующее-дифференцирующее регулирование) представлена на рисунке 6. Задача регулирования заключается в том, чтобы поддержать величину контрольного сигнала на уровне **Ci0** (на уровне основного сигнала), на основании измеренных данных, определяемых избирателем исходных данных **Ci1**. Выходом регулятора может быть какой-либо из токовых выходов, в качестве источника которого необходимо установить данные **PID**. (Значение **C1I** или **C2I:>PID**). В алгоритме регулирования содержатся следующие единицы: **P** (регулирование пропорционального типа), **I** (регулирование интегрирующего типа) и **D** (регулирование дифференцирующего типа). Их константы могут устанавливаться пользователем, в соответствии с конкретной задачей. Сумма выходов перечисленных трех членов регулирования содержится в данных 230:**PID**.

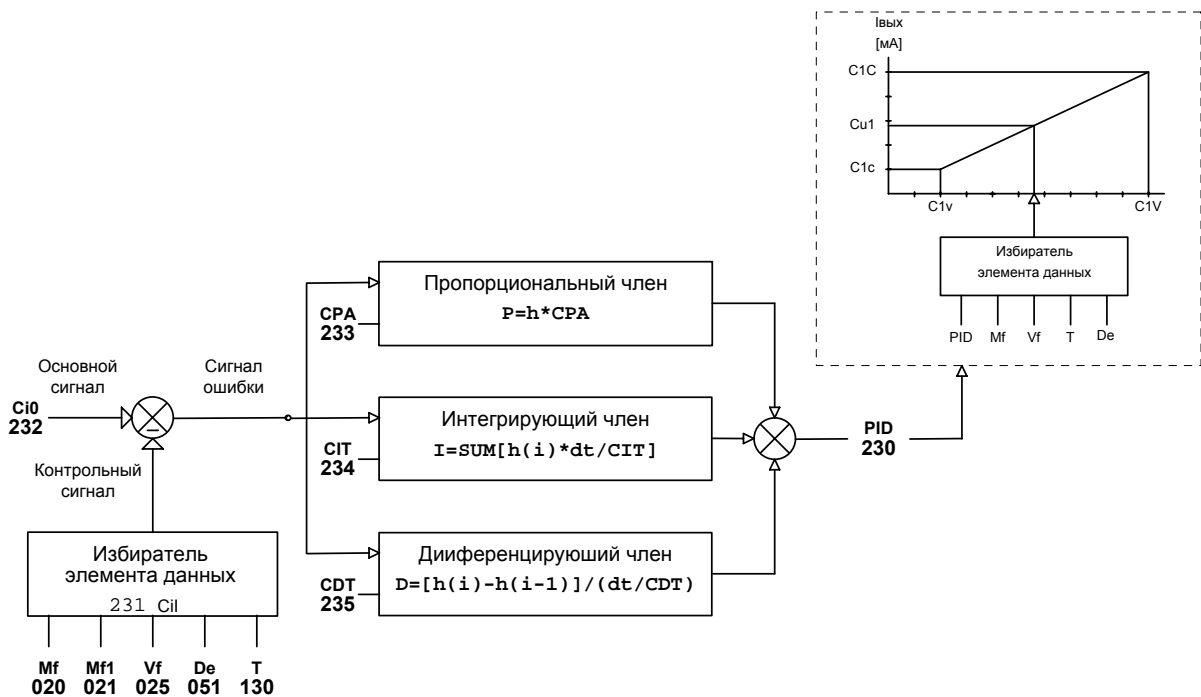


Рисунок 6. Блок-схема регулятора PID

Член **P** (регулирование пропорционального типа) выполняет усиление сигнала ошибки. Коэффициент усиления заложен в данных 233:**CPA**, посредством которых задается, выходной сигнал какой величины появляется на выходе звена **P** под действием сигнала ошибки единичной величины. Интегрирование по времени сигнала ошибки осуществляется звеном **I** (регулирование интегрирующего типа). Постоянная времени интегрирования заложена в данных 234:**CIT**, посредством которых задается, за какое время возрастает на единицу выходной сигнал члена **I** под действием сигнала ошибки единичной величины.

Дифференцирование по времени сигнала ошибки осуществляется звеном **D** (регулирование дифференцирующего типа). Постоянная времени дифференцирования заложена в данных 235:**CDT**. За указанный интервал времени, под действием возрастания сигнала ошибки на единицу, на выходе члена **D** появляется выходной сигнал в одну единицу. Выходной сигнал регулятора содержится в данных 230:**PID**. Данный сигнал можно использовать для управления токовым выходом **Cu#1** или **Cu#2**.

Данные, фигурирующие в подменю:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
230: PID	Выходное значение регулятора PID	[-]	невозможно
231: Cil	Исходные данные регулятора PID	>Mf	uPw
232: CiO	Основной сигнал регулятора PID	кг/с	uPw
233: CPA	Коеф. усиления P члена PID	[-]	uPw
234: CIT	Постоянная времени I члена PID	с	uPw
235: CDT	Постоянная времени D члена PID	с	uPw

Толкование данных:

- PID** Выходное значение регулятора **PID**.
- Cil** Исходные данные регулятора **PID**. В качестве этих данных может быть выбран один из следующих параметров: масс-расход, масс-расход фракции 1, объемный расход, плотность и температура
- CiO** Значение основного сигнала регулятора **PID**.
- CPA** Коеф. усиления пропорционального члена регулятора **PID**.
- CIT** Постоянная времени интегрирующего члена регулятора **PID**.
- CDT** Постоянная времени дифференцирующего члена регулятора **PID**.

3.6. Меню System setup

В данном меню фигурируют общие данные устройства обработки сигналов и воспринимающего органа (чувствительного элемента). Они, с одной стороны, служат для идентификации устройства обработки сигналов, а с другой стороны, они важны с точки зрения коммуникации через последовательную линию. При входе в меню появляются данные **NrE**.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
140: OMH	Сигн. изм. защищенных данных	[-]	невозможно
141: mPw	Пароль изготовителя		произвольно
142: uPw	Пользовательский пароль		произвольно
143: USR	Сигн. изм. защищенных данных	[-]	невозможно
145: Pws	Состояние паролей		невозможно
153: NrE	Идентификатор электроники		mPw
154: NrS	Идентификатор датчика		mPw
160: COM	Изб. протокола коммуникации		uPw
162: Adr	Адрес коммуникации		uPw
163: Bd	Быстродействие коммуникации		uPw

Толкование данных:

- OMH** Число, значение которого служит “пломбой”. Вместо данного числа новое значение записывается каждый раз, когда для параметров, являющихся важными с точки зрения измерений или вычислений (значит для тех, которые защищены паролем **mPw**), записывается новое значение с порчей старого. Когда производится проверка измерительного контура, значение данного числа необходимо занести в протокол о проверке.
- mPw** Пароль изготовителя. Модифицирование некоторых данных прибора становится возможным только в том случае, если значение установленного пароля **mPw** совпадает со скрытым значением пароля **mPE**. При модифицировании данных, защищаемых паролем, **всегда изменяется также и значение числа OMH**.
- uPw** Пользовательский пароль. Он является строкой символов, состоящей из 10 знаков. Если его значение равняется эталонному значению пользовательского пароля (то есть когда **uPw** активно), то защищаемые данные могут свободно модифицироваться.
- USR** Сигнализатор изменения защищенных данных. Данное число приобретает новое значение каждый раз, когда для данных, защищаемых паролем **uPW**, записывается новое значение.
- Pws** Состояние паролей.
1. Пользовательский пароль **uPw** установлен. **u** или **U**
 2. Заводской пароль **mPw** установлен. **m** или **M**
 3. Неиспользованный бит. **.**
 4. Пароль разработчика **sPw** установлен. **s** или **S**
 5. Неиспользованный бит **.**
 6. Неиспользованный бит **.**
 7. Неиспользованный бит **.**
 8. Неиспользованный бит **.**

На месте данного символа, в случае установленного пароля, появляется прописная буква.

- NrE** Заводской номер устройства обработки сигналов.
- NrS** Заводской номер воспринимающего органа. При вводе в эксплуатацию необходимо убедиться в том, данный ли воспринимающий орган подключен к устройству обработки сигналов.
- COM** Избиратель протокола коммуникации последовательного линейного выхода. Коммуникация, реализуемая через последовательную линию, подробно излагается в разделе 7. Устанавливаемые значения этих данных:
0=C-BIN
1=C-ASC
2=M-ASC
3=M-RTU
- Adr** Коммуникационный адрес. В ходе коммуникации, реализуемой через последовательную линию, устройство обработки сигналов C-MASS® только в том случае будет отвечать на сообщения, посылаемые ему вычислительной машиной, если в сообщении, в соответствующее место, включен данный адрес. Заводское значение: 001. Модифицирование данного адреса имеет смысл только в том случае, если к одной ЭВМ присоединяется несколько устройств C-MASS® через одну и ту же последовательную линию. В таких случаях для каждого устройства C-MASS® должен устанавливаться соответствующий коммуникационный адрес, отличающийся от адреса остальных устройств. Запись нового адреса возможна только после ввода пользовательского пароля (**uPw**).
- Bd** Скорость передачи данных, реализуемой через последовательную линию. Заводское значение: 1200 бод. Запись нового значения имеет смысл только в том случае, если ЭВМ, к которой подключено устройство обработки сигналов C-MASS®, требует другого значения. Запись нового значения возможна после ввода пользовательского пароля (**uPw**). Размерность: бод (бит/с).

3.6.1. Подменю COLD Reset /холодный пуск/

Прибор, при эксплуатации согласно нормальному режиму, не требует повторного пуска. В исключительных случаях может встретиться случай повторного пуска (перезапуска) прибора (например, в случае грубых сетевых помех). При этом на индикаторе прибора появляется надпись **Cold Start**. В данном состоянии все данные заменяются данными холодного пуска, хранимыми в СППЗУ. В таких случаях требуется обратный ввод следующих данных, на основании списка констант, прилагаемого изготовителем!

№:Идент.	Описание	Меню
153:NrE	Идентификатор электроники	System setup
154:NrS	Идентификатор датчика	System setup
015:FF	Калибровочное число	Constants
016:FA	Умножитель калибровочного числа	Constants
029:MfM	МАКСИМУМ массового расхода	Constants
054:DeA	Смещение плотности	Constants
055:DeB	Постоянная плотности	Constants
056:DeC	Температурный коэф. плотности	Constants
138:rTC	Поправочный коэф. на платину	Constants
111:EOA	Базовое напряжение катушки А	Driver
115:DA1	Коэф. электр. усиления Driver	Driver
119:SkA	Входная шкала "А"	
135:rTO	Нулевая точка измерения "r"	
136:rTS	Шкала измерения "r"	
216:C1S	Шкала токового выхода 1	
217:C10	Смещение токового выхода 1	
226:C2S	Шкала токового выхода 2	
227:C20	Смещение токового выхода 2	

Данные, не фигурирующие в меню, необходимо восстановить следующим образом: временно вызвать эти данные в меню **Constants** и модифицировать согласно разделу 4. После модифицирования данных произвести программную установку в исходное состояние (Software Reset) согласно п. 3.6.2. После повторного пуска необходимо установить нулевое состояние измерительного контура способом, изложенным в разделе 3.3.1.

В случае замены воспринимающего органа может возникнуть необходимость создания состояния холодного пуска. Это можно произвести установкой данных 013:**RST**. Данные **RST**, как правило, находятся в состоянии **NO**. Они, после выполнения выбранного повторного пуска, вновь опрокинутся обратно, в состояние **NO**.

Возможные состояния данных:

- 0 = **NO** нет повторного пуска
- 1 = **SoftRST** повторный пуск, инициализацией периферийных схем
- 2 = **ColdRST** холодный пуск со стиранием всех данных

При установке состояния **ColdRST** (команда **Cold Reset**) все данные примут значения холодного пуска, хранимые в СППЗУ, при условии, что заводской пароль 141:mPw активен (в данных 145:Pws фигурирует прописная буква **M**). При этом данные **OMH** принимают значение **0**. На индикаторе появляется надпись **Cold Start**, сигнализирующая холодный пуск. Если заводской пароль не активен, то не производится повторного пуска.

3.6.2. Перезапуск программы (Software Reset)

Вызвать на индикатор меню **System setup**. После нажатия кнопки **MOD** на индикаторе появляется надпись **Softw. RESET?**. В результате нажатия кнопки **ENT** прибор попадает в состояние, соответствующее отключению и включению сети. Выполнение функции возможно только при активном состоянии пользовательского пароля 142:**uPw** (в данных 145:**Pws** фигурирует прописная буква **U**). Важно помнить, что выполнение команды **Software Reset** прекращает сигнализацию ошибки **Y**, фигурирующую в данных 012:**ErY**.

Повторный пуск программы возможен установкой состояния **SoftRST** избирательных данных 013:**RST**. Действие этой операции равноценно отключению и последующему включению сетевого питания прибора. При этом производится инициализация всех периферийных схем. Выполнение данной команды, впрочем, не влияет на выполнение программы. На индикаторе появляется слово **Initialization**, характерное для состояния после включения.

3.7. Меню Constants

В данном меню содержатся все те постоянные, которые понадобятся в ходе нормальной работы прибора. Эти данные относятся к измерительным преобразователям, подключенным ко входам. При входе в меню появляются данные **FF**.

Данные, фигурирующие в меню:

№:Идент.	Описание	Единица	Изменение
015: FF	Калибровочное число	[-]	mPw
016: FA	Умножитель калибровочного числа	[-]	mPw
017: aT	Темп. коэф. кал. числа	[-]	mPw
018: Kd	Коэф. плотности кал. числа	[-]	mPw
019: TB	Базовая темп. приведения кал. ч,	°C	mPw
028: %MO	Полоса нечувств. масс-расхода	%*l _{tm29}	mPw
029: MfM	МАКСИМУМ массового расхода	кг/с	mPw
054: DeA	Смещение плотности	г/л	mPw
055: DeB	Постоянная плотности	[-]	mPw
056: DeC	Температурный коэф. плотности	[-]	mPw
057: TOD	Баз. темп. прив. при выч. плотн.	°C	mPw
107: Kdt	Коэффициент фильтра дельта-t	[-]	mPw
138: rTC	Поправочный коэф. на платину	[-]	mPw

Толкование данных:

Значение массового расхода прибор рассчитывает на основании следующей зависимости:

$$Mf = FF * FA * Adt * [1 + aT * (T - TB)] * [1 + Kd * (De - 1000)]$$

где:

- FF** Калибровочное число (Flow Factor). Постоянная калибровки, получаемая в ходе наладочных измерений воспринимающего органа (измерительного преобразователя). Размерность: кг/с².
- FA** Умножитель калибровочного числа. С его помощью можно скорректировать систематическую ошибку измерительной системы. Значение по умолчанию: 1.000.
- aT** Температурный коэффициент калибровочного числа. Установкой данного числа можно внести поправку по температурной зависимости воспринимающего органа. Значение по умолчанию: 0. Размерность: 1/°C.
- Kd** Коэффициент плотности калибровочного числа. С помощью данного коэффициента можно внести поправку по плотностной зависимости воспринимающего органа. Значение по умолчанию: 0. Размерность: 1/(г/л).
- TB** Базовая температура приведения калибровочного числа. Данная температура является температурой базового измерения преобразователя. Значение по умолчанию: 20 °C. Размерность: °C.
- %MO** Полоса нечувствительности массового расхода. Данное число указывает значение минимального массового расхода в процентах, при котором прибор выдает сигнализацию об ошибке и прекращает дальнейшие вычисления. Значение по умолчанию: 2 %.
- MfM** Максимум массового расхода. Номинальное значение максимального массового расхода, зависящего от типа воспринимающего органа. Параметр изготовителя.

Значение плотности прибор вычисляет на основании следующей зависимости:

$$De = DeA + \frac{DeB}{f Re^2} * \frac{1}{1 + DeC * (T - TOD)}$$

где:

- DeA** Смещение плотности. Данные, характеризующие воспринимающий орган. Размерность: кг/м³.
- DeB** Постоянная плотности. Данные, характеризующие воспринимающий орган.
- DeC** Температурный коэффициент, необходимый для вычисления плотности.
- TOD** Базовая температура приведения при вычислении плотности.
- Kdt** Коэффициент фильтра дельта-t
- rTC** Поправочный коэффициент на платину. В воспринимающий орган прибора встроены платиновый термометр сопротивления 100 Ом типа DIN 43760 (альфа = 0.00385). Устройство обработки сигналов, из измеренного сопротивления, рассчитывает температуру воспринимающего органа линеаризацией, с помощью уравнения второй степени. С помощью поправочного коэффициента rTC можно внести поправку в систематическую ошибку встроеного воспринимающего органа. Программа, перед линеаризацией, делит измеренное сопротивление на величину rTC. Базовое значение по умолчанию: 1.000.

4. МОДИФИЦИРОВАНИЕ ИНДИКАЦИИ И МЕНЮ

Модифицирование индикации данных в первой строке индикации:

Если пользователь желает изменить распределение выводимых на индикатор данных в рамках какого-либо меню, то есть желает включить какие-либо новые данные в меню или исключить какие-либо данные из меню, то ему предоставляется возможность “встроить” данные в меню или “исключить” их из меню. Методика заключается в следующем:

- При необходимости включения в меню индикации новых данных отыскать номер по порядку включаемых данных в приведенной таблице 8.
- Вступить в модифицируемое меню.
- Нажать кнопку **DSP**. На индикаторе появляются первые данные меню.
- Нажать кнопку **MOD** и удерживать ее в нажатом положении. Нажать и кнопку **DSP**. На индикаторе появляется порядковый номер того элемента данных, который до этого был показан в первой строке (например, в случае ΣM , ITEM = 030). Третий символ мигает, сигнализируя возможность модифицирования данной позиции. При каждом нажатии на кнопку \uparrow производится приращивание на единицу, а при каждом нажатии кнопки \downarrow - сокращение на единицу данной цифры. Установить разряд “единиц” в порядковом номере данных.
- При нажатии кнопки \leftarrow начинает мигать вторая цифра. Установить значение разряда “десяток” и, после нового сдвигания влево, - значение “сотен”.
- Нажать на кнопку **ENT**. **В дальнейшем рассматриваемые данные будут появляться в данном меню.**
- При необходимости исключить индикацию каких-либо данных из меню необходимо войти в меню и инициировать индикацию этих данных. Нажать кнопку **MOD** и удерживать ее в нажатом положении. Нажать и кнопку **ESC**. Данные исчезают с индикатора и в дальнейшем они в данном меню “не будут видны”. Индикацию исключенных данных, естественно, можно восстановить в меню в любое время, вышеизложенным способом.

Индикация данных во второй строке:

В первой строке индикатора индикацию данных можно реализовать согласно вышеизложенному. Во второй строке нельзя модифицировать индикацию вышеизложенным способом. Здесь постоянно показываются те данные, которые предварительно были выделены оператором. Для данной индикации целесообразно выбрать наиболее важные с точки зрения технологии данные (например, величину объемного расхода). Ход выделения:

- Инициировать индикацию требуемых данных в верхней строке.
- Нажать кнопку **MOD** и удерживать ее в нажатом положении.
- Нажать кнопку \downarrow . Начиная с данного момента выбранные данные будут показываться в нижней строке с постоянным обновлением, независимо от того, что показывается в верхней строке.
- При необходимости изменить выделение следует повторить вышеизложенную процедуру.

Данные, показываемые в первой и второй строках индикатора, при совместном нажатии кнопок **MOD** и \uparrow , поменяются местами. Однако, данные, попадающие в первую строку, не попадают в ряд данных, появляющихся в конкретном случае в меню.

5. МОДИФИЦИРОВАНИЕ ДАННЫХ, ЗАЩИТА ДАННЫХ

Модифицирование тех данных, хранимых в приборе, изменение которых (производимое записью нового значения) разрешено, может реализоваться двумя способами, а именно:

- С помощью нажимных кнопок оператора.
- Через последовательную линию передачи данных.
- В данном разделе рассматривается лишь первая возможность, так как коммуникацию через последовательную линию толкует отдельный раздел. С помощью нажимных кнопок можно модифицировать лишь данные, как раз показываемые на индикаторе. Данные, отображаемые и модифицируемые в меню, могут быть зачислены в три типа, а именно:
 - Числовые данные
 - Данные типа "строка символов"
 - Выбираемые данные

5.1. Модифицирование числовых данных

Данные, хранимые в приборе и не являющиеся измеренными или расчетными значениями, могут быть изменены новой записью после правильного задания одного из паролей (см. ниже). Ход ввода новой записи указывается ниже:

- На индикаторе должны показываться данные, предусмотренные для модифицирования.
- Нажать кнопку **ENT**. Если изменение данных разрешено, то первая слева цифра данных начинает мигать, сигнализируя возможность модифицирования величины данных.
- Значение цифры, при каждом нажатии на клавишу \uparrow , увеличивается на единицу, а при каждом нажатии кнопки \downarrow - уменьшается на единицу. Если одновременно нажать кнопки \uparrow и \downarrow , то все цифры станут нулями. После установки требуемого значения необходимо перейти к следующей цифре.
- При каждом нажатии клавиши \Rightarrow реализуется один сдвиг вправо, а при каждом нажатии клавиши \Leftarrow - один сдвиг влево. Таким образом можно выбрать любую цифру числа, показываемого на индикаторе. Выбранная цифра мигает, сигнализируя возможность ее модифицирования.
- Предусмотрена также и возможность модифицирования знака перед числом. После выбора символа знака каждое нажатие клавиш \uparrow или \downarrow изменяет знак на противоположный.
- Для выбора позиции десятичной точки нажать кнопку **DSP**. Десятичная точка начинает мигать. С помощью клавиши \Rightarrow реализуются сдвиги вправо, а с помощью клавиши \Leftarrow - сдвиги влево. Если десятичная точка находится как раз в требуемой позиции, то повторно нажать кнопку **DSP**. В результате этого осуществляется возврат в режим модифицирования цифр.
- Запись данных в степенном виде. Если записываемое значение настолько велико или настолько мало, что оно не может быть записано с нужной точностью в виде 6 цифр с фиксированной запятой, то нужно воспользоваться предусмотренной в приборе возможностью записи числа в степенном (нормальном) виде. В результате нажатия кнопки **MOD** в четырех последних знакоместах индикатора появляется значение экспонента (например, E-06). Знак перед экспонентом и его числовое значение могут быть модифицированы так же, как и знак или цифры мантииссы. После записи значения экспонента вновь нажать кнопку **MOD**. В результате этого осуществляется возврат в режим модифицирования цифр.

- Модифицированное значение присваивается и перезаписывается в ЗУ прибора в результате повторного нажатия кнопки **ENT**.
- Если оператор ошибся в ходе модифицирования числового значения и желает восстановить старое значение, то для этого он должен нажать кнопку **ESC** (естественно, к такому приему можно прибегать только до присваивания этих данных).
- Из режима модифицирования данных прибор выходит как в результате нажатия клавиши **ESC**, так и в результате нажатия клавиши **ENT**, реализуемого в конце модифицирования. Для нового модифицирования указанную процедуру следует повторить с начала.

5.2. Модифицирование данных типа “строка символов”

В приборе хранятся следующие модифицируемые данные типа “строка символов”:

- Пароль изготовителя (mPw)
- Пароль пользователя (uPw)
- Заводской номер прибора (NrE, NrS)

Модифицирование данных типа “строка символов” производится так же, как и модифицирование числовых данных, с той только разницей, что в отдельных знаках могут фигурировать не только цифры, но и знаки, взятые из полного суженного набора символов ASCII (строчные и прописные буквы без диакритических знаков, цифры и специальные символы). Модифицирование и в данном случае производится по знакам. В данном случае можно пользоваться возможностью непрерывного удерживания кнопки \uparrow или \downarrow в нажатом положении, что устройством толкуется как повторное нажатие. При этом прибор изменяет содержимое данного знака со скоростью в 5 единиц за секунду. Тем самым ускоряется процедура установки. При приближении к требуемому символу необходимо отпустить кнопку и произвести пошаговый точный подход к требуемому значению. Если одновременно нажать кнопки \uparrow и \downarrow , то выбранным символом будет 0.

5.3. Модифицирование выбираемых данных

В приборе содержатся и данные, которые пользователем в ходе эксплуатации могут быть модифицированы или установлены. Такими данными являются, например, следующие: привязка выходных данных, быстродействие коммуникации через последовательную линию, состояние калибровки нуля, состояние управления дозированием, тип входа управления дозированием и т.п.

Модифицирование необходимо инициировать нажатием кнопки **ENT**, аналогично вышеизложенной процедуре. Однако, модифицирование теперь возможно не по символам. На индикаторе одновременно мигают все символы данных. Теперь, с помощью клавиш \uparrow или \downarrow можно произвести сканирование по возможным вариантам (например, в случае Vd на индикатор выводятся подряд: 600, 1200, 2400, 4800, 9600, затем опять 600). Запись (присвоение) выбранных данных производится кнопкой **ENT**.

5.4. Защита данных

В устройстве все данные хранятся в ЗУПВ, защищаемом батареей, поэтому требуется защита данных только от случайного или некомпетентного модифицирования, которые могут быть реализованы с операторских клавиш или через последовательную линию.

Данные, не модифицируемые новой записью:

В устройстве измеренные и рассчитанные величины не модифицируемы новой записью.

Данные, модифицируемые в случае записи пароля mPw:

После записи заводского пароля (**mPw**) будет разрешено модифицирование всех данных, кроме данных, не модифицируемых новой записью. После ввода кода, отличающегося от пароля, эти данные становятся защищенными.

Данные, модифицируемые в случае записи пароля uPw:

Задание пользовательского пароля (**uPw**) разрешает модифицирование новой записью всех за исключением не модифицируемых новой записью данных и тех, которые защищены заводским паролем (**mPw**). Таким случаем является, например, изменение режима использования какого-либо из выходов. После ввода кода, отличающегося от пароля, и эти данные становятся защищенными.

Данные, модифицируемые новой записью:

Данные прибора, модифицируемые новой записью в любой момент времени:

- Пользовательский пароль (**uPw**)
- Заводской пароль (**mPw**)
- Состояние дозирования (**bMo**)

Защиту данных пользователь может обеспечить ограничением круга лиц, знающих пароли. При установке правильного пароля **uPw** новое значение эталонного пароля может задаваться модифицированием данных **uPE**. Однако, при считывании или выводе на индикатор содержимого **uPE** всегда появляется последнее установленное (возможно и неправильное) значение **uPw**. Таким образом обеспечивается сохранение конфиденциальности информации **uPE**, которая может быть изменена новой записью только в том случае, если содержимое **uPw** совпадает с записанным последний раз значением **uPE**.

6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Прибор, который уже встроен, для которого уже выполнена кабельная проводка и для которого уже обеспечено напряжение питания по способу, изложенному в техническом паспорте **МК 8500**, в своей памяти хранит данные, установленные на заводе. Их записывает изготовитель, однако, в ходе ввода в эксплуатацию их необходимо проконтролировать на основании свидетельств, поставляемых вместе с изделием. Если эти данные отличаются друг от друга, то необходимо записать новые данные. Новая запись может быть выполнена с помощью операторских клавиш, или же через последовательную линию. Рекомендуемый ход записи новых данных излагается ниже:

Проверка данных в меню Inputs и Constants

Проконтролировать и, при необходимости, модифицировать значения констант в соответствии с данными измерительного преобразователя (воспринимающего органа).

Проверка данных в меню System setup

Если прибор присоединяется к ЭВМ, то проконтролировать и, при необходимости, модифицировать коммуникационный адрес (**Adr**) и скорость передачи данных (**Bd**).

Проверка данных в меню Outputs

Проконтролировать и, при необходимости, записать новые значения для констант, управляющих работой выходов.

После проверки данных рекомендуется модифицировать установленные два пароля (**mPw** и **uPw**) в меню System setup. Однако, следует отметить, что в случае записи mPw все данные прибора могут быть испорчены новой записью, за исключением измеренных или рассчитанных данных.

Установленный и налаженный таким образом прибор готов к работе.

7. КОММУНИКАЦИЯ, РЕАЛИЗУЕМАЯ ЧЕРЕЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНУЮ ЛИНИЮ

Стандартный порт прибора C-MASS[®], предназначенный для коммуникации через последовательную линию RS232 или RS485/422, обеспечивает возможность подключения прибора к ЭВМ. В данном разделе подробно излагается формат сообщения данных, реализуемого через последовательную линию. Излагается и структура сообщений, “толкуемая” прибором C-MASS[®], а также структура ответного сообщения. На основании этого изложения пользователь может составить и разработать коммуникационную программу или программу обработки данных для своей вычислительной машины.

В перечне устанавливаемых величин подчеркнуты те значения, которые действительны в состоянии холодного пуска.

7.1. Установка последовательной линии

600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бит/с (определяется элементом данных 163:**Bd**)
8 бит данных
отсутствие двоичного разряда проверки на четность
передача двух стоповых разрядов (но прием только одного)

7.2. Протокол последовательной линии

В зависимости от состояния данных 162:**COM**, появляющихся в меню System setup, для чтения и модифицирования данных прибора могут использоваться различные коммуникационные протоколы.

Устанавливаемые значения этих данных:

0	= C-BIN
1	= C-ASC
2	= M-ASC
3	= M-RTU

7.2.1. Текстовый (C-ASC) протокол C-FLOW

При состоянии **C-ASC** (1) избирателя 160:**COM** сообщения всегда начинаются с символа двоеточия (:) и кончаются парой символов “возврат каретки” (**CR**) и “переключение интервала” (**LF**). Каждый байт сообщения представлен двумя шестнадцатеричными символами. Сначала в сообщении фигурирует символ, представляющий двоичные разряды №№ 7 ... 4, затем - символ, представляющий двоичные разряды №№ 3 ... 0.

Структура байт сообщений такова же, как и в случае протокола **C-BIN**. Разница заключается лишь в том, что теперь отсутствует байт со значением 01H, сигнализирующий начало передачи.

При состоянии **C-BIN (0)** или **C-ASC (1)** избирателя 160:COM значения байт сообщений аналогичны, поэтому описание, излагаемое ниже, относится к обоим случаям.

7.2.2. Двоичный протокол (C-BIN) коммуникации C-FLOW

Ответ на поступающую команду прибор выдает только в том случае, если значение байта *Адрес средства*, фигурирующего в сообщении, составляет 00, или оно аналогично значению данных 162:Adr и, кроме того, значение контрольной суммы равняется значению, образуемому байтами сообщения.

Структура сообщения в случае передачи или приема:

Сигнал начала сообщения	01H	
Байт длины сообщения	N(=n+3)	
Адрес средства	Должен равняться данным 162:Adr	1.
Тип сообщения	Байт команды, ошибки или статуса	2.
Байт инфо 1		3.
Байт инфо 2		4.
Байт инфо n		(n+2).
CSUM	байт контрольной суммы	(n+3).

Алгоритм расчета контрольной суммы:

- 1a; **CSUM:=0**
- 1b; указатель на байт длины сообщения
- 2a; **CSUM:= CSUM + (указываемый байт сообщения)**
- 2b; приращивание указателя байта сообщения
- 2с: при наличии дальнейших байт сообщения: повторение с п. 2
- 3 ; **CSUM:= 100H - (CSUM AND OFFH)**

7.2.3. Построение команды, выдаваемой устройству C-MASS®

Адрес средства:

Данный байт указывает, какому устройству выдает команду ЭВМ. Прибор C-MASS® толковать команду будет только в том случае, если значение данных 162:Adr совпадает со значением данного байта. Если значение =00H, то команду прибор выполняет независимо от значения данных 162:Adr.

Тип сообщения:

- 56H - "V" опрос версии программного обеспечения прибора. Байт инфо отсутствует.
- 44H - "D" вывод путем считывания определения данных.
Байт инфо = № элемента данных (item)
- 52H - "R" вывод путем считывания значения данных.
Байт инфо = № элемента данных (item)

- 57H - "W" модифицирование значения данных.
Байт инфо1 = № элемента данных (item)
Дальнейшие байты инфо в зависимости от типа:
-строка бит: разряды в **1 байте**
-байт: целое число в **1 байт**
-избиратель: **1 байт**, № п/п выбранного элемента
-строка символов: **10 байт**, первый байт - это код первого символа
-с плавающей запятой: **4 байта**, число с одинарной точностью IEEE (типа PASCAL single), в начале стоит младший (LOW) байт мантиссы
- 49H - "I" повторный пуск прибора, условно соответствующий отключению/включению.
Байты инфо:
В случае последовательности символов "Cold" повторный пуск заодно означает и холодный пуск.
В случае последовательности символов "Adr=1" значением данных 162:Adr, одновременно с инициализацией, станет 01

7.2.4. Построение ответного сообщения, выдаваемого прибором C-MASS®

Адрес средства:

Всегда равняется значению данных с именем Adr.

Тип сообщения:

ERROR (00...1FH):

0 = безошибочное состояние

В данном случае за байтом **ERROR** следуют байты инфо, зависящие от полученной команды. Их описание приводится у ответного сообщения, начинающегося с байта **STATUS**.

1 = код команды, без определения

байт инфо = код принятой команды

2 = команда относится к неиспользуемым данным

байт инфо = № элемента данных

3 = значение данных не может модифицироваться

байт инфо = № элемента данных

4 = нелегальная длина сообщения

байт инфо = принятый байт длины

5 = необходимо ожидать данные

байт инфо = № элемента данных

6 = данные недоступны

байт инфо = № элемента данных

Байт STATUS :

разряды(7...4) = 0010B

разряд(3) = 1, если любой бит в данных 000:Err составляет 1

разряд(2) = 1, когда производится дозирование

разряд(1) = 1, когда производится калибровка нуля

разряд(0) = 0

За байтом **STATUS** следуют байты инфо, зависящие от полученной команды.

В случае команды "V" идентификатор прибора:

байт инфо 1: 00H
байты инфо 2-15: "cMASS v6.97x"
x = номер версии ПО
байт инфо 16: 00H

Если имеет место команда "D", то определение данных имеет следующий вид:

байт инфо 1: № п/п элемента данных
байт инфо 2: указатель типа данных:

=1: целое в 1 байт
=2: селектор (избиратель)
=3: строка бит
=4: цепочка символов
=5: указатель данных
=6: данные remote

(типы с плавающей запятой:)

=100: процент. Размерность: [%]
=101: число импульсов. Размерность: [имп]
=102: время. Размерность: [с]
=103: объем. Размерность: [м³]
=104: масса. Размерность: [кг]
=105: объемный расход. Размерность: [м³/с]
=106: массовый расход. Размерность: [кг/с]
=107: частота. Размерность: [Гц]
=110: величина без размерности: [-]
=111: температура. Размерность: [°C]
=112: не используется.
=113: плотность. Размерность: [г/л]
=119: напряжение. Размерность: [В]
=120: угол. Размерность: [рад]
=121: сопротивление. Размерность: [Ом]
=150: относительная величина. Размерность: [-]
=151: величина без размерности.

Байт инфо 3: строка бит правомочий модифицирования данных

Если его значение равняется нулю, то данные являются только читаемыми

Байты инфо 4,5,6: идентификатор в три символа

Идентификатор, появляющийся и на индикаторе, с той только разницей, что байты инфо, вместо пустого символа, содержат в себе символ подчеркивания (_).

Начиная с байта инфо 7:

Если элемент данных -избирательного (2) типа, то в байтах начиная с 7-го байта инфо, значения отдельных величин задаются строкой бит текстовых образцов. Образцы друг от друга отделены символом "\$", а в конце строки образцов фигурирует байт 00H. В байте инфо 7 содержится первый символ строки символов, привязанной ко значению 00 данных.

Если элемент данных -типа "строка бит" (3), то байты 7-14 указывают 8 шт. символов, привязанных к отдельным двоичным разрядам. Байт инфо № 7 содержит в себе код символа, привязанного к самому старшему двоичному разряду.

Если тип данных относителен (150), то двоичные разряды 7 и 8 указывают порядковые номера элементов данных (item-ов), относящихся к 0 % и 100 % данных. В случае других типов с плавающей запятой эти два байта не несут информации для пользователя.

В случае прочих типов в ответе на команду “D” содержится только 6 байт инфо.

В случае команды “R” или “W” значение данных (ПЕРЕМЕННОЙ) имеет следующий вид:

байт инфо 1 = № элемента данных

Дальнейшие байты инфо в зависимости от типа:

-строка бит: разряды в 1 байте

-байт: целое в 1 байт

-избиратель: 1 байт, № п/п выбранного элемента

-строка символов: 10 байт, первый байт - это код первого символа

-с плавающей запятой: 4 байта, число с одинарной точностью IEEE (типа PASCAL single), в начале стоит младший (LOW) байт мантиссы

На команду “I” прибор не отвечает, но выполняет перезапуск.

7.3. Построение сообщения MODBUS

При состоянии **M-ASC (2)** или **MRT-U (3)** избирателя 160:COM, значения байт сообщений аналогичны, поэтому описание, излагаемое ниже, относится к обоим случаям.

Ответ на поступающую команду прибор выдает только в том случае, если значение байта *Адрес средства*, фигурирующего в сообщении, аналогично значению данных 162:Adg и, кроме того, значение контрольного кода (LRC или CRC) равняется значению, образуемому байтами сообщения.

Согласно протоколу MODBUS в каждом регистре содержатся данные длиной в 2 байта. Область КМОП-ЗУПВ, служащая для хранения данных прибора C-MASS®, может рассматриваться как массив регистров, адресуемых по двум таким байтам. Однобайтовые данные (строка бит, байт, избиратель /селектор/, указатель) занимают один целый регистр, причем они появляются в обоих байтах последнего в случае считывания. Причиной данного решения является требование, согласно которому в случае модифицирования данных необходимо раздельно обслуживать данные, следующие друг за другом. Для считывания данных с плавающей запятой (данных в 4 байта) требуется считывание содержимого двух регистров. Данные типа “цепочка” (их длина составляет 10 байт) занимают область в 5 регистров. При считывании (а также в случае модифицирования данных) необходимо помнить, что обслуживание данных, “перекрывающих” несколько регистров, может производиться только выделением всех регистров, относящихся к ним.

Данные прибора C-MASS® доступны начиная с регистрового адреса 0000.

R[0000H]	000:Err (повторяется в двух байтах)
R[0001H]	001:ErD (повторяется в двух байтах)
R[0009H]	009:WaO (повторяется в двух байтах)
R[000AH]	013:ErY (повторяется в двух байтах)
R[000BH]	014:Mli (повторяется в двух байтах)
R[000CH]	015:FF SignExp, M22..16
R[000DH]	015:FF M15..08,M07..00
R[000EH]	016:FA SignExp, M22..16
R[000FH]	016:FA M15..08,M07..00

Взаимопривязка между порядковыми номерами элементарных групп данных (item) и адресами регистров MODBUS приводится в таблице, в конце Руководства, но может быть и опрошена при использовании функции *Считывание адресов регистров*.

7.3.1. Текстовый формат (M-ASC) MODBUS

При состоянии **C-ASC** (2) избирателя 160:COM сообщения всегда начинаются с символа двоеточия (:) и кончаются парой символов “возврат каретки” (**CR**) и “переключение интервала” (**LF**). Каждый байт сообщения представлен двумя шестнадцатеричными символами. Сначала в сообщении фигурирует символ, представляющий двоичные разряды №№ 7 ... 4, затем - символ, представляющий двоичные разряды №№ 3 ... 0.

Перед **CR LF** закрытия сообщения находится контрольная сумма (LRC) в один байт, которая, аналогично байтам сообщений, представлена двумя шестнадцатеричными символами.

Алгоритм расчета кода LRC:

- 1a; LRC:=0
- 1b; указатель на первый байт сообщения
- 2a; LRC:= LRC + (указываемый байт сообщения)
- 2b; приращение указателя байта сообщения
- 2c; при наличии дальнейших байт сообщения: повторение с п. 2a
- 3 ; LRC:= 100H - (LRC AND OFFH)

7.3.2. Двоичный формат (M-RTU) MODBUS

При состоянии **M-RTU** (3) избирателя 160:COM байты сообщения образуют сообщение в двоичном виде, без дальнейшего кодирования. В конце сообщения, в отличие от протокола M-ASC, фигурирует не байт контрольной суммы (LRC), а код CRC в 2 байта.

Алгоритм расчета кода CRC:

- 1a; **CRC:=0FFFFH**
- 1b; указатель на первый байт сообщения
- 2a; **CRC_low:= CRC_low XOR** (указываемый байт сообщения)
- 2b; **sh_Cntr:=8**
- 3a; сдвигание CRC вправо на 1 бит
- 3b; если вышедший бит=1, то:
CRC:= CRC XOR 0A001H
- 3c; **sh_Cntr:=sh_Cntr-1**
- 3с; если sh_Cntr>0, то следует повторение с п. 3а
- 4a; приращение указателя байта сообщения
- 4b; при наличии дальнейших байт сообщения: повторение с п. 2а

После байтов сообщения сначала следует байт **CRC_low**, а сообщение заканчивается байтом **CRC_high**.

7.3.3. Ответы на сигнализацию ошибок

В случае ошибочного построения команд, излагаемых в дальнейшем (когда команда адресована прибору), прибор, в качестве ответа, возвращает какой-либо из следующих двух ответов.

Ответ в случае неизвестной команды:

Адрес средства	Значение данных Adr
Код функции	80H + код функции команды
Код ошибки	01H

Ответ в случае ошибки адреса регистра:

Адрес средства	Значение данных Adr
Код функции	80H + код функции команды
Код ошибки	02H

7.3.4. Функция чтения регистров (03 Read Holding Registers)

Команда:

Адрес средства	Должно равняться значению данных Adr
Код функции	03H
Старший байт адреса регистра Младший байт адреса регистра	
Старший байт номера регистра Младший байт номера регистра	00H N

Ответ в случае безошибочной команды:

Адрес средства	Значение данных Adr
Код функции	03H
число дальнейших байт	2 * N
Старший байт регистра 1 Младший байт регистра 1	байт 1 массива данных байт 2 массива данных
Старший байт регистра N Младший байт регистра N	байт (2*N-1) массива данных байт (2*N) массива данных

Максимально возможное число одновременно считываемых регистров (N) составляет 120. Если заданный регистровый диапазон начинается или кончается на границе данных, то прибор, в качестве ответа, выдает сигнализацию ошибки.

7.3.5. Функция модифицирования регистров (16 Preset Multiple Registers)

Команда:

Адрес средства	Должно равняться значению данных Adr
Код функции	10H
Старший байт адреса регистра Младший байт адреса регистра	
Старший байт номера регистра Младший байт номера регистра	00H N
число дальнейших байт	2 * N
Старший байт регистра 1 Младший байт регистра 1	байт 1 массива данных байт 2 массива данных
Старший байт регистра N Младший байт регистра N	байт (2*N-1) массива данных байт (2*N) массива данных

Ответ в случае безошибочной команды:

Адрес средства	Значение данных Adr
Код функции	10H
Старший байт адреса регистра Младший байт адреса регистра	то, что фигурирует в команде то, что фигурирует в команде
Старший байт номера регистра Младший байт номера регистра	00H N

7.3.6. Идентификация прибора (17 Report Slave ID)

Команда:

Адрес средства	Должно равняться значению данных Adr
Код функции	11H

Ответ в случае безошибочной команды:

Адрес средства	Значение данных 162:Adr
Код функции	11H
число дальнейших байт	n
идентификатор, символ 1	байт 1
идентификатор, символ 2	байт 2
идентификатор, символ n	байт n

Цепочка идентификации, фигурирующая в ответе, поступающем в ответ на данную функцию, аналогична тексту главного меню, то есть в ней содержатся определения типа прибора и номера версии ПО. Данная функция аналогична команде “V” протокола C-BIN (C-ASC).

7.3.7. Считывание адреса регистра

Взаимосвязка между порядковыми номерами элементарных групп данных (item) прибора C-MASS® и адресами регистров MODBUS нелинейна. Начальные адреса регистров, привязанных к данным, могут опрашиваться с помощью данной функции. В ответе, поступающем в ответ на данную команду, содержится байт, определяющий тип данных, а также длина данных, выраженная в байтах.

Команда:

Адрес средства	Должно равняться значению данных Adr
Код функции	41H ('A')
Старший байт номера элементарной группы данных (item)	00H
Младший байт номера элементарной группы данных (item)	№ n/n item C-MASS

Ответ в случае безошибочной команды:

Адрес средства	Значение данных 162:Adr
Код функции	41H ('A')
Старший байт адреса регистра Младший байт адреса регистра	
тип элементарной группы данных (item)	
число байт элементарной группы данных (item)	

7.3.8. Чтение определения (элементарной группы) данных (item)

Команда:

Адрес средства	Должно равняться значению данных Adr
Код функции	44H ('D')
Старший байт номера элементарной группы данных (item)	00H
Младший байт номера элементарной группы данных (item)	№ п/п данных

Ответ в случае безошибочной команды:

Адрес средства	Значение данных Adr
Код функции	44H ('D')
число байт	n
тип элементарной группы данных (item)	байт 1
правомочие модифицирования элементарной группы данных (item)	байт 2
идентификатор, символ 1	байт 3
идентификатор, символ 2	байт 4
идентификатор, символ 3	байт 5
=(байт инфо 7)	байт 6
=(последний байт инфо)	байт n

Данная функция аналогична команде "D" протокола **C-BIN (C-ASC)**. Толкование байт, фигурирующих в ответе, аналогично изложенному для указанной команды.

7.4. Описание числа с плавающей запятой IEEE

Арифметическая программа прибора работает согласно стандарту IEEE однократной точности (в 4 байта), в соответствии с чем числа с плавающей запятой хранятся по следующему формату:

БАЙТ 1: M07 M06 M05 M04 M03 M02 M01 M00
 БАЙТ 2: M15 M14 M13 M12 M11 M10 M09 M08
 БАЙТ 3: E00 M22 M21 M20 M19 M18 M17 M16
 БАЙТ 4: SGN E07 E06 E05 E04 E03 E02 E01

где: **SGN:** Знак перед мантиссой (1 = -, 0 = +)
M07-00: Разряды байта 0 мантиссы
M15-08: Разряды байта 1 мантиссы
M22-16: Разряды байта 3 мантиссы. M23 всегда составляет 1, в связи с чем данный бит не хранится в памяти. А это значит следующее:
 мантисса всегда ≥ 1.0 или < 2.0

E07-00: Двоичные разряды экспонента.

Внимание! Бит E00 - это старший разряд байта 3. Экспонент смещен на 127DEC (7FH). Это значит, что, если фактический экспонент составляет 4 (2^2), то в действительности он будет храниться как 27+4=131DEC (83H), но не в байте 1, а следующим образом: в старшем двоичном разряде байта 3 хранится E00 (1), а остаток - в 7 младших двоичных разрядах байта 4, после смещения этого остатка на единицу (41H). Если мантисса отрицательна, то к этому следует еще прибавить 128 (80H).

Примеры:

Десятичное число	БАЙТ 1	БАЙТ 2	БАЙТ 3	БАЙТ 4
-1	00H	00H	80H	BFH
0	00H	00H	00H	00H
1	00H	00H	80H	3FH
2	00H	00H	00H	40H
4	00H	00H	80H	40H
10	00H	00H	20H	41H
100	00H	00H	C8H	42H

8. СПИСОК ДАННЫХ, ХРАНИМЫХ В ПРИБОРЕ C-MASS®

В следующей таблице приводится сводка данных, хранимых в памяти прибора C-MASS®, выводимых на индикатор или выбираемых через последовательную линию. Для модифицирования значений данных в таблице, выделенных более светлым затемнением, требуется пользовательский пароль (**uPw**), а для модифицирования тех данных, которые выделены более темным затемнением - пароль изготовителя (**mPw**).

№:Идент.	MODBUS	Определение	Значение	Единица	Меню
000:Err	[0000H]	Общая сигнализация ошибок	pf.dt..y		Diagnostic
001:ErP	[0001H]	Ошибки коммуникации P88	citl....		Diagnostic
002:ErF	[0002H]	Разряды ошибок измерения Фурье	fa.lh.lh		Diagnostic
003:ErD	[0003H]	Разряды ошибок выч. плотности	lh.....		Diagnostic
004:ErT	[0004H]	Разряды ошибок от термометра	lh.....		Diagnostic
005:War	[0005H]	Предупредительная сигнализация	dtmo....		Diagnostic
006:WaD	[0006H]	Выход за предел плотности	lh...f..		Diagnostic
007:WaT	[0007H]	Выход за предел температуры	lh.....		Diagnostic
008:WaM	[0008H]	Выход за предел масс-расхода	lh.....		Diagnostic
009:WaO	[0009H]	Предупр. сигнализация выходов	spc1c2fr		Diagnostic
010:		--<пусто>--			
011:		--<пусто>--			
012:ErY	[000AH]	Разряды системных ошибок	x.....		Diagnostic
013:RST	[000BH]	Управление перезапуском	NO		
014:MLi	[000CH]	Проверка на пред. знач. масс-расх.	MfAbs		
015:FF	[000DH]	Калибровочное число	10000,0	[-]	Constants
016:FA	[000FH]	Умножитель калибровочного числа	1,0	[-]	Constants
017:aT	[0011H]	Темп. коэф. кал. числа	-4,45E-04	[-]	Constants
018:Kd	[0013H]	Коэф. плотности кал. числа	0,0	[-]	Constants
019:TB	[0015H]	Базовая темп. приведения кал. ч,	20,0	°C	Constants
020:Mf	[0017H]	Массовый расход	расчет	кг/с	Measurement
021:Mf1	[0019H]	Массовый расход фракции 1	расчет	кг/с	Fraction
022:Mf2	[001BH]	Массовый расход фракции 2	расчет	кг/с	Fraction
023:MLo	[001DH]	Нижнее предельное зн. масс-расх.	0,0	кг/с	Measurement
024:MHi	[001FH]	Верхнее предельное зн. масс-расх.	50,0	кг/с	Measurement
025:Vf	[0021H]	Рабочий объемный расход	расчет	м3/с	Measurement
026:Vnf	[0023H]	Нормальный объемный расход	расчет	м3/с	Measurement
027:%Mf	[0025H]	Процентное значение масс-расх.	расчет	%*ltm29	Measurement
028:%MO	[0027H]	Полоса нечувств. масс-расхода	2,0	%*ltm29	Constants
029:MfM	[0029H]	МАКСИМУМ массового расхода	50,0	кг/с	Constants
030:ΣM	[002BH]	Суммированная масса	расчет	кг	Гл. меню
031:ΣM1	[002DH]	Суммированная масса фракции 1	расчет	кг	Гл. меню
032:ΣV	[002FH]	Суммированный рабочий объем	расчет	м3	Гл. меню
033:ΣVn	[0031H]	Суммированный норм. объем	расчет	м3	Гл. меню
034:ΣMo	[0033H]	Переполнение сумм-ной массы	расчет	кг	
035:ΣVo	[0035H]	Переполнение сумм-ного объема	расчет	м3	
036:OVM	[0037H]	Смена суммы счетчика массы	1000000,0	кг	
037:OVV	[0039H]	Смена суммы счетчика объема	1000,0	м3	
038:Σ0F	[003BH]	Функция сброса счетчика	NoClear		TOTAL
039:Σ0P	[003CH]	Защита счетчика от сброса	NoPsw		TOTAL
040:Σ00	[003DH]	Управление сбросом счетчика	NoClear		

№:Идент.	MODBUS	Определение	Значение	Единица	Меню
041:Σ1X	[003EH]	Сбрасываемый сумматор 1	расчет	кг	TOTAL
042:Σ2X	[0040H]	Сбрасываемый сумматор 2	расчет	кг	TOTAL
043:Σ3X	[0042H]	Сбрасываемый сумматор 3	расчет	кг	TOTAL
044:Σ1I	[0044H]	Ист. сбрасываемого сумматора 1	030	>ΣM	TOTAL
045:Σ2I	[0045H]	Ист. сбрасываемого сумматора 2	030	>ΣM	TOTAL
046:Σ3I	[0046H]	Ист. сбрасываемого сумматора 3	030	>ΣM	TOTAL
047:Σ1s	[0047H]	Тип приращения сумматора 1	Normal		TOTAL
048:Σ2s	[0048H]	Тип приращения сумматора 2	Normal		TOTAL
049:Σ3s	[0049H]	Тип приращения сумматора 3	Normal		TOTAL
050:fRe	[004AH]	Резонансная частота	расчет	Гц	Inputs
051:De	[004CH]	Рассчитанная плотность	расчет	г/л	Measurement
052:DLo	[004EH]	Нижнее предельное зн. плотности	1,0	г/л	Measurement
053:DHi	[0050H]	Верхнее предельное зн. плотности	2500,0	г/л	Measurement
054:DeA	[0052H]	Смещение плотности	1000,0	г/л	Constants
055:DeB	[0054H]	Постоянная плотности	0,0	[-]	Constants
056:DeC	[0056H]	Температурный коэф. плотности	4,45E-04	[-]	Constants
057:TOD	[0058H]	Баз. темп. прив. при выч. плотн.	25,0	°C	Constants
058:		--<пусто>--			
059:		--<пусто>--			
060:12D	[005AH]	Избиратель типа фракции	NoFrac	[-]	Fraction
061:a1D	[005BH]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
062:a2D	[005DH]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
063:a3D	[005FH]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
064:b1D	[0061H]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
065:b2D	[0063H]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
066:b3D	[0065H]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
067:c1D	[0067H]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
068:c2D	[0069H]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
069:c3D	[006BH]	Постоянная фракции BRIX	0,0	[-]	Fraction
070:De1	[006DH]	Рабочая плотность фракции 1	расчет	г/л	Fraction
071:D1n	[006FH]	Нормальная плотность фракции 1	789,34	г/л	Fraction
072:K10	[0071H]	Константа фракции 1	613,972	[-]	Fraction
073:K11	[0073H]	Константа фракции 1	0,0	[-]	Fraction
074:D1b	[0075H]	Константа фракции 1	0,8	[-]	Fraction
075:De2	[0077H]	Рабочая плотность фракции 2	расчет	г/л	Fraction
076:D2n	[0079H]	Нормальная плотность фракции 2	998,998	г/л	Fraction
077:K20	[007BH]	Константа фракции 2	189,272	[-]	Fraction
078:K21	[007DH]	Константа фракции 2	0,0	[-]	Fraction
079:D2b	[007FH]	Константа фракции 2	99,4559	[-]	Fraction
080:TDn	[0081H]	Темп. нормального состояния	15,0	°C	Fraction
081:%M1	[0083H]	Массовая доля фракции 1	расчет	%*l _m 20	Fraction
082:%M2	[0085H]	Массовая доля фракции 2	расчет	%*l _m 20	Fraction
083:%V1	[0087H]	Объемная доля фракции 1	расчет	%*l _m 25	Fraction
084:%V2	[0089H]	Объемная доля фракции 2	расчет	%*l _m 25	Fraction
085:ΣM2	[008BH]	Суммированная масса фракции 2	расчет	кг	Гл. меню
086:		--<пусто>--			
087:		--<пусто>--			
088:		--<пусто>--			
089:		--<пусто>--			

№:Идент.	MODBUS	Определение	Значение	Единица	Меню
090: bMo	[008DH]	Состояние дозирования	NoBatch		
091: XbM	[008EH]	Максимальное значение дозы	0,0	[-]	Batch
092: Xb	[0090H]	Актуальное значение дозы	расчет	[-]	Batch
093: Xbl	[0092H]	Избир. приращения дозирования	030	> Σ M	Batch
094: bln	[0093H]	Тип сигнала оптовхода BIN	v---v		Batch
095: XbL	[0094H]	Доза при низкой скорости потока	0,0	[-]	Batch
096:		--<пусто>--			
097:		--<пусто>--			
098: zOu	[0096H]	Исп. выхода реле/опто ZOUT	zStat		Outputs
099: zIn	[0097H]	Использование оптовхода ZIN	CirTOTAL		Inputs
100: zMo	[0098H]	Статус калибровки нуля	NoZero		
101: zdt	[0099H]	Значение dt при отсутствии потока	0,0	с	Calibration
102: zN	[009BH]	Число проб калибровки нуля	расчет	[-]	Calibration
103: zNM	[009DH]	Макс. число проб калибровки нуля	500,0	[-]	Calibration
104: zdm	[009FH]	Предел приема нуля dt	3,0E-6	с	Calibration
105: dt	[00A1H]	Разность между сигналами А и В	расчет	с	Calibration
106: Adt	[00A3H]	Профильтрованное знач. дельта-t	расчет	с	Inputs
107: Kdt	[00A5H]	Кэффициент фильтра дельта-t	10,0	[-]	Constants
108: zaT	[00A7H]	Поправка zdt на температуру	0,0	[-]	
109:		--<пусто>--			
110: DMo	[00A9H]	Режим управления драйвером	Auto		
111: EOA	[00AAH]	Базовое напряжение катушки А	0,060	В	Driver
112: EfA	[00ACH]	Эффективное значение сигнала А	расчет	В	Driver
113: EfD	[00AEH]	Эффективное зн. сигнала Driver	расчет	В	Driver
114: DDA	[00B0H]	Код Ц/А умножителя Driver	расчет	[-]	Driver
115: DA1	[00B2H]	Кэф. электр. усиления Driver	170,0	[-]	Driver
116: DAP	[00B4H]	Кэф. усиления члена P Driver	10,0	[-]	Driver
117: DTI	[00B6H]	Постоянная времени члена I Driver	0,05	с	Driver
118: DTD	[00B8H]	Постоянная времени члена D Driver	0,0	с	
119: SkA	[00BAH]	Входная шкала "А"	0,300	В	
120: EAL	[00BCH]	Нижн. предел достов. сигнала "А"	0,040	В	
121: cEr	[00BEH]	Число ошибочных измерений FFT	расчет	[-]	
122: cEM	[00C0H]	Предел ошибочных измерений FFT	5,0	[-]	
123: S1D	[00C2H]	Изб. тест-данных подч. устройства	dIdT		
124: SD1	[00C3H]	Тест-данные 1 подчиненного ЦПУ	расчет	[-]	
125: SD2	[00C5H]	Тест-данные 2 подчиненного ЦПУ	расчет	[-]	
126:		--<пусто>--			
127: S1T	[00C7H]	Ответное время подчиненного ЦПУ	расчет	с	
128:		--<пусто>--			
129:		--<пусто>--			
130: T	[00C9H]	Измеренная температура	расчет	°C	Measurement
131: TLo	[00CBH]	Нижн. предельное зн. температуры	-20,0	°C	Measurement
132: THi	[00CDH]	Верхн. предельное зн. темп.	130,0	°C	Measurement
133:		--<пусто>--			
134: rT	[00CFH]	Измеренное сопротивление r	расчет	Ом	Inputs
135: rTO	[00D1H]	Нулевая точка измерения "r"	0,0	Ом	
136: rTS	[00D3H]	Шкала измерения "r"	200,0	Ом	
137: rAD	[00D5H]	Значение A/Ц кода	расчет	[-]	
138: rTC	[00D7H]	Поправочный коэф. на платину	1,0	[-]	Constants
139:		--<пусто>--			

№:Идент.	MODBUS	Определение	Значение	Единица	Меню
140:OMH	[00D9H]	Сигн. изм. защищенных данных	расчет	[-]	System setup
141:mPw	[00DBH]	Пароль изготовителя	-MakerPsw-		System setup
142:uPw	[00E0H]	Пользовательский пароль	-User/Psw-		System setup
143:USR	[00E5H]	Сигн. изм. защищенных данных	расчет	[-]	System setup
144:sPw	[00E7H]	Пароль разработчика	SuperVisor		
145:Pws	[00ECH]	Состояние паролей	UM.s....		System setup
146:mPE	[00EDH]	Образец заводского пароля	-MakerPsw-		
147:uPE	[00F2H]	Образец пользовательского пароля	-User/Psw-		
148:		--<пусто>--			
149:sPE	[00F7H]	Образец пароля разработчика	SuperVisor		
150:Sts	[00FCH]	Разряды сигнализации статуса	bbz....		
151:CSu	[00FDH]	Контрольная сумма ПРОГРАММА	---xxxx---		
152:CS2	[0102H]	Контр. сумма (SLAVE) программы	150-961213		
153:NrE	[0107H]	Идентификатор электроники	CM-0000/97		System setup
154:NrS	[010CH]	Идентификатор датчика	BS-0000/97		System setup
155:PcT	[0111H]	Время цикла программы	расчет	с	
156:FuT	[0113H]	Время выполнения программы	расчет	с	
157:		--<пусто>--			
158:		--<пусто>--			
159:		--<пусто>--			
160:COM	[0115H]	Изб. протокола коммуникации	C-BIN		System setup
161:CtM	[0116H]	Время ожидания одного сообщения	1,0	с	
162:Adr	[0118H]	Адрес коммуникации	001		System setup
163:Bd	[0119H]	Быстродействие коммуникации	1200		System setup
164:		--<пусто>--			
165:		--<пусто>--			
166:		--<пусто>--			
167:		--<пусто>--			
168:KBM	[011AH]	Режим клавиатуры	Full		
169:KBI	[011BH]	Входные данные клавиатуры	переменная		
170:I10	[0120H]	Нач. данные строки 1 индикатора	020		
171:I20	[0121H]	Нач. данные строки 2 индикатора	051		
172:		--<пусто>--			
173:L1S	[0122H]	Символы сост. строки 1 индикатора	переменная		
174:L1P	[0127H]	Указ. мигания строки 1 индикатора	переменная		
175:L10	[0128H]	Символы 1.10 строки 1 индикатора.	переменная		
176:L11	[012DH]	Символы 11.16 строки 1 индикат.	переменная		
177:L20	[0132H]	Символы 1...10 строки 2 индикат.	переменная		
178:L21	[0137H]	Символы 11...16 строки 2 индикат.а	переменная		
179:		--<пусто>--			
180:Alr	[013CH]	Управление выходом тревоги	byErr		
181:Lim	[013DH]	Управление выходом Limit	byLil		
182:Lil	[013EH]	Исходные данные выхода Limit	005	>War	Outputs
183:Σrp	[013FH]	Внутр. счетчик для пол. потока	расчет		
184:Σrn	[0141H]	Внутр. счетчик для отр. потока	расчет		
185:Σrs	[0143H]	Тип дистанционного счетчика	Normal		

№:Идент.	MODBUS	Определение	Значение	Единица	Меню
186:rcI	[0144H]	Исходные данные дист. счетчика	030	>ΣM	Outputs
187:rc0	[0145H]	Последнее значение дист. счетчика	расчет	[-]	
188:rcV	[0147H]	Зн. приращения дист. счетчика	100,0	[-]	Outputs
189:rcP	[0149H]	Ширина импульса дист. счетчика	0,025	с	Outputs
190:D\$0	[014BH]	Цепочка диагностики	переменная		
191:D\$1	[0150H]	Цепочка диагностики	переменная		
192:D\$2	[0155H]	Цепочка диагностики	переменная		
193:D\$3	[015AH]	Цепочка диагностики	переменная		
194:D\$4	[015FH]	Цепочка диагностики	переменная		
195:X\$0	[0164H]	Число диагностики	переменная	[-]	
196:X\$1	[0166H]	Число диагностики	переменная	[-]	
197:		--<пусто>--			
198:		--<пусто>--			
199:		--<пусто>--			
200:Fq	[0168H]	Значение выходной частоты	расчет	Гц	Freq.output
201:Fq0	[016AH]	Минимум выходной частоты	0,0	Гц	Freq.output
202:FqM	[016CH]	МАКСИМУМ выходной частоты	1000,0	Гц	Freq.output
203:Fv0	[016EH]	Значение мин. вых. частоты	0,0	кг/с	Freq.output
204:FvM	[0170H]	Значение МАКС. выходной частоты	50,0	кг/с	Freq.output
205:FqI	[0172H]	Исходные данные част. выхода	020	>Mf	Freq.output
206:		--<пусто>--			
207:		--<пусто>--			
208:		--<пусто>--			
209:		--<пусто>--			
210:Cu1	[0173H]	Выходной ток 1	расчет	мА	Cu#1 output
211:C1c	[0175H]	Минимум выходного тока 1	4,0	мА	Cu#1 output
212:C1C	[0177H]	МАКСИМУМ выходного тока 1	20,0	мА	Cu#1 output
213:C1v	[0179H]	Значение мин. вых. тока 1	0,0	кг/с	Cu#1 output
214:C1V	[017BH]	Значение МАКС. вых. тока 1	50,0	кг/с	Cu#1 output
215:C1I	[017DH]	Исходные данные токового вых. 1	020	>Mf	Cu#1 output
216:C1S	[017EH]	Ёкала токового выхода 1	20,0	мА	
217:C10	[0180H]	Смещение токового выхода 1	0,0	мА	
218:C1N	[0182H]	Токовый выход 1, A/Ц код	расчет	[-]	
219:		--<пусто>--			
220:Cu2	[0184H]	Выходной ток 2	расчет	мА	Cu#2 output
221:C2c	[0186H]	Минимум выходного тока 2	4,0	мА	Cu#2 output
222:C2C	[0188H]	МАКСИМУМ выходного тока 2	20,0	мА	Cu#2 output
223:C2v	[016AH]	Значение мин. вых. тока 2	700,0	г/л	Cu#2 output
224:C2V	[018CH]	Значение МАКС. вых. тока 2	1000,0	г/л	Cu#2 output
225:C2I	[018EH]	Исходные данные токового вых. 2	051		Cu#2 output
226:C2S	[018FH]	Ёкала токового выхода 2	20,0	мА	
227:C20	[0191H]	Смещение токового выхода 2	0,0	мА	
228:C2N	[0193H]	Токовый выход 2, A/Ц код	расчет	[-]	
229:		--<пусто>--			

№:Идент.	MODBUS	Определение	Значение	Единица	Меню
230: PID	[0195H]	Выходное значение регулятора PID	расчет	[-]	PID control
231: Cil	[0197H]	Исходные данные регулятора PID	020	>Mf	PID control
232: CiO	[0198H]	Основной сигнал регулятора PID	0,0	кг/с	PID control
233: CPA	[019AH]	Коэф. усиления P члена PID	0,0	[-]	PID control
234: CIT	[019CH]	Постоянная времени I члена PID	0,0	с	PID control
235: CDT	[019EH]	Постоянная времени D члена PID	0,0	с	PID control
236:		--<пусто>--			
237:		--<пусто>--			
238:		--<пусто>--			
239:		--<пусто>--			
240:• Ti	[01A0H]	Актуальное время	переменная		
241: Dat	[01A5H]	Актуальная дата	переменная		
242: Off	[01AAH]	Момент выпадания напр. пит.	расчет		
243: Cmo	[01AFH]	Байт модифицирования част. часов	000		
244:		--<пусто>--			
245:		--<пусто>--			
246:		--<пусто>--			
247:		--<пусто>--			
248:		--<пусто>--			
249:		--<пусто>--			
250:		--<пусто>--			
251:		--<пусто>--			
252:		--<пусто>--			
253:		--<пусто>--			
254:		--<пусто>--			
255:		--<пусто>--			