

## Руководство по эксплуатации

### DensFlow

**Устройство измерения  
количества перемещаемых  
в плотном потоке твердых веществ**



<b>1</b>	<b>ОБЗОР СИСТЕМЫ</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ФУНКЦИИ</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>4</b>
	<b>3.1</b> Правильное использование	<b>4</b>
	<b>3.2</b> Предупреждающие знаки	<b>4</b>
	<b>3.3</b> Эксплуатационная безопасность	<b>4</b>
	<b>3.4</b> Технический прогресс	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>МОНТАЖ И УСТАНОВКА</b>	<b>5</b>
	<b>4.1</b> Комплект поставки	<b>5</b>
	<b>4.2</b> Дополнительное оборудование	<b>5</b>
	<b>4.3.</b> Монтаж измерительной трубы	<b>5</b>
	<b>4.3</b> Общая схема соединения сенсора и модуля обработки	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>СТРУКТУРА МЕНЮ DENSFLOW</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ МЕНЮ СИСТЕМЫ В ДЕТАЛЯХ</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>ГАРАНТИЯ</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>20</b>

## 1. Обзор системы

Сенсор (измерительная трубка)

Модуль обработки

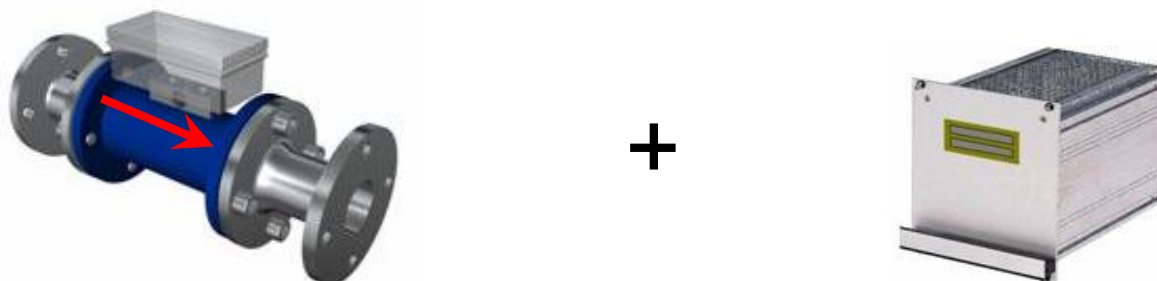


Рис.1. Общий вид измерительной системы

## 2. Функции

- DensFlow – это измерительная система, специально разработанная для измерения расхода сыпучих веществ в плотном потоке.
- DensFlow использует в работе новейшие микропроцессорные технологии. Благодаря специальному емкостному взаимодействию электромагнитных волн в измерительной трубке генерируется однородное электромагнитное поле.
- Частицы вещества, находящиеся в измерительном поле, поглощают энергию электромагнитных волн, что приводит к возникновению сигналов. Эти сигналы оцениваются по частоте и амплитуде.
- Измерение скорости движения вещества производится посредством корреляции. Для этого используются два емкостных датчика, расположенные на фиксированном расстоянии друг от друга.
- Полная измерительная система состоит из сенсора (измерительной трубки) и модуля обработки.

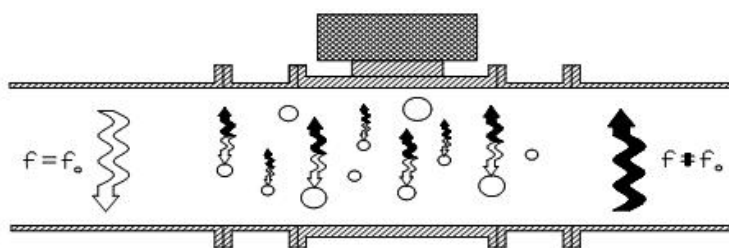


Рис. 2. Взаимодействие электромагнитных волн.

### 3. Безопасность

- Измерительная система DensFlow была разработана, изготовлена и протестирована в соответствии с новейшими техническими стандартами и поставляется с учетом требований техники безопасности. Тем не менее, персонал и оборудование могут пострадать от компонентов системы при ее неквалифицированной эксплуатации. Поэтому необходимо тщательно изучить инструкцию и соблюдать меры предосторожности. В случае неквалифицированного или ненадлежащего использования производитель снимает с себя гарантийные обязательства.

#### Правильное использование

- Измерительная система должна применяться только для измерения расхода сыпучих веществ. Использование в других целях, а также внесение изменений в систему не разрешаются.
- Должны использоваться только оригинальные запчасти и аксессуары от производителя SWR engineering.
- Для предотвращения поломок электроники, которые могут быть вызваны, например, электростатическими разрядами, скорость потока вещества не должна превышать 50 м/с (например, при обратной продувке).

#### Предупреждающие знаки

- Возможная опасность при использовании измерительной системы обозначается в руководстве по эксплуатации следующими символами:



#### Предупреждение!

- Этот символ обозначает действия, которые могут представлять угрозу жизни и здоровью людей при неквалифицированной эксплуатации.



#### Внимание!

- Этим символом обозначаются все действия, представляющие угрозу для оборудования.

#### Эксплуатационная безопасность

- Измерительная система должна устанавливаться только специально обученным и допущенным персоналом.
- При проведении любых работ по техническому обслуживанию, чистке или проверке системы необходимо отключить ее от источника энергии (см. главу 8).
- Компоненты и электрические соединения системы должны регулярно проверяться на наличие повреждений. Обнаруженные повреждения должны быть устранены перед дальнейшей работой системы.

### Технический прогресс

- Производитель оставляет за собой право вносить изменения в технические данные в соответствии с техническим прогрессом без предварительного уведомления. Если у Вас возникнут вопросы, фирма SWR engineering будет рада проинформировать Вас о возможных изменениях и о расширении руководства по эксплуатации.

## 4. Монтаж и установка

### Комплект поставки

- Электронно-измерительный преобразователь в 19" съемном корпусе.
- Сенсор для установки в трубопроводе.
- Уплотнительное кольцо для подгонки к трубопроводу.
- Инструкция.

### Дополнительное оборудование

- Соответствующий гаечный и накидной ключ.
- Инструмент для монтажа электропроводки.

### 4.3. Монтаж измерительной трубы

- Сенсор должен быть установлен следующим образом:
- Определите место установки сенсора на трубе. На горизонтальной или наклонной трубе сенсор устанавливается сверху трубы.
- Выдерживайте необходимое расстояние от сенсора до клапанов, изгибов, лопастей вентиляторов, шлюзовых отверстий и пр., а также до других устройств, измеряющих температуру, давление и т.д. (см. рис. 3).
- Монтаж предпочтительнее производить в вертикальной позиции.

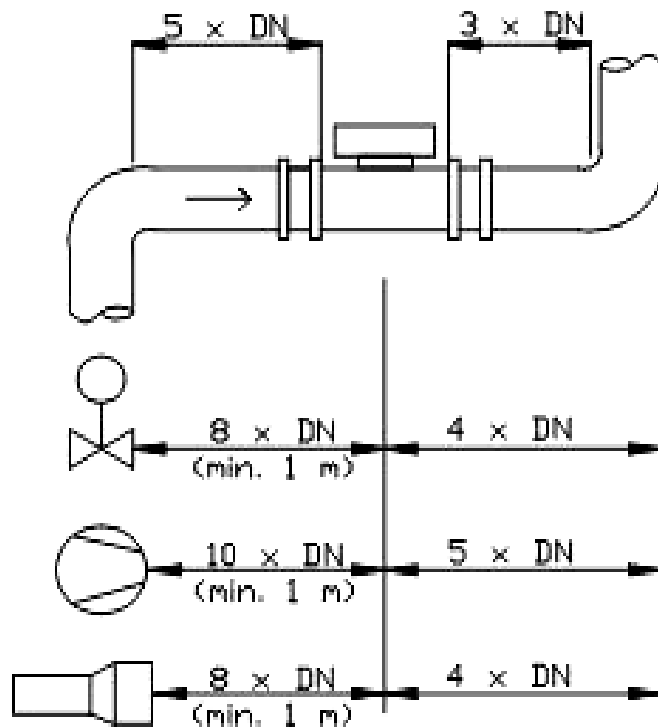


Рис. 3. Минимальные расстояния между сенсором, изгибами трубы и заслонками.



**Внимание !**

- Перед установкой необходимо проверить, нет ли заусенцев, неровностей или швов в месте соприкосновения сенсора и трубы. Если они есть, то эти помехи должны быть убраны с трубы.

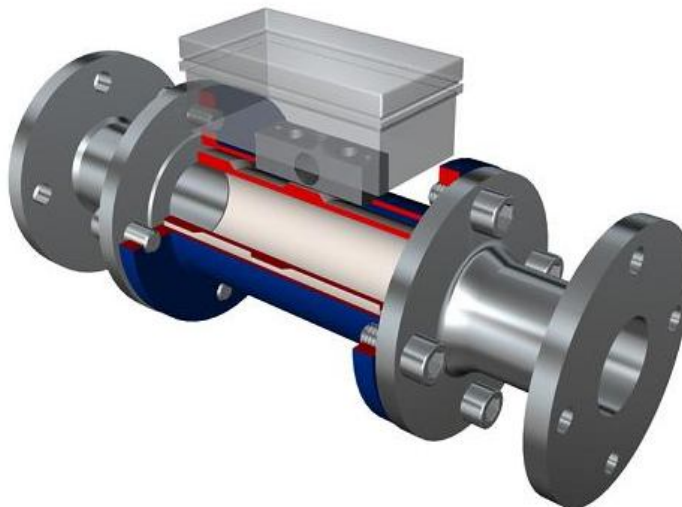
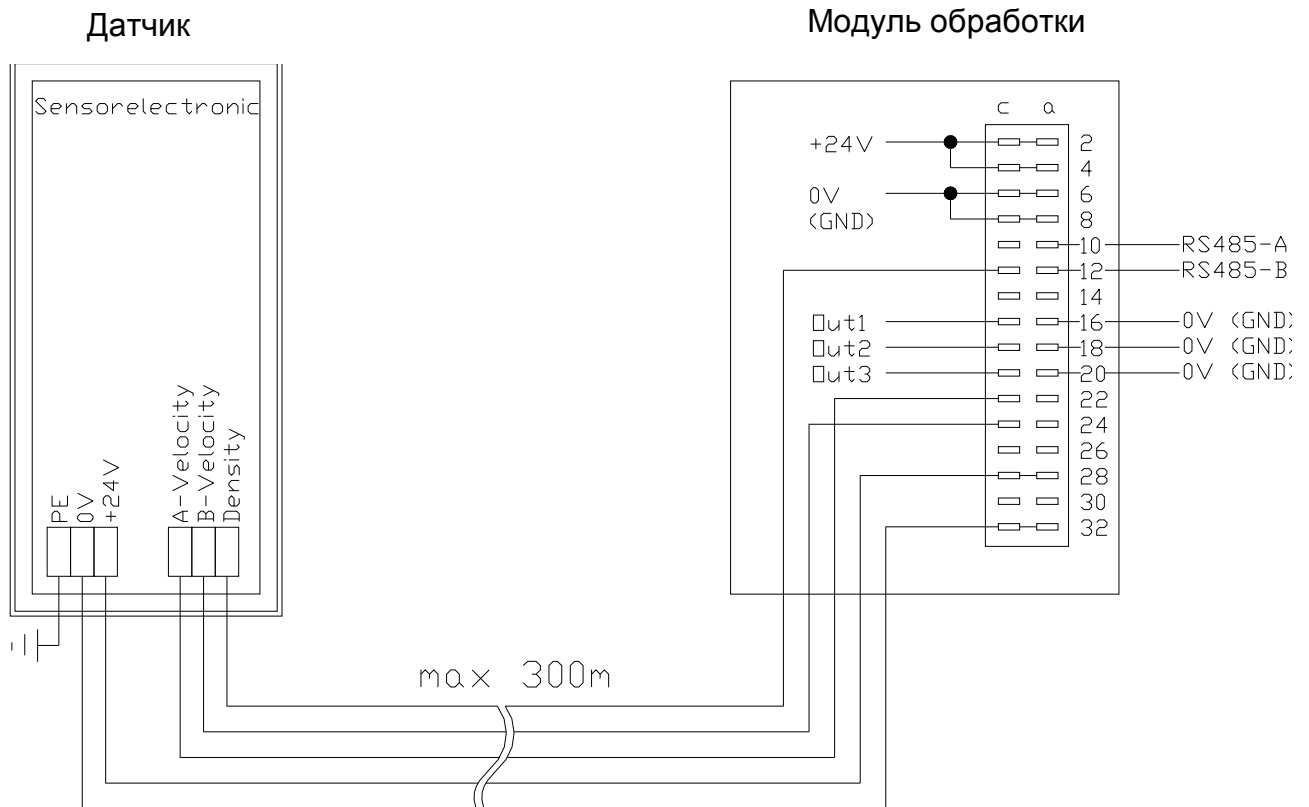


Рис. 4. Установка сенсора.

- Электронное оборудование должно устанавливаться на расстоянии не более 300 метров от сенсора. Корпус подготовлен для 19" подвесной полки.



## 1.1 Общая схема соединения сенсора и модуля обработки



**Рис. 5: Схема электропроводки между сенсором и модулем обработки.**

Максимальная длина сенсорного кабеля не должна превышать 300 м. Модуль обработки соединяется с сенсором 5-жильным экранированным кабелем.



## Электрическое подключение

### Блок обработки

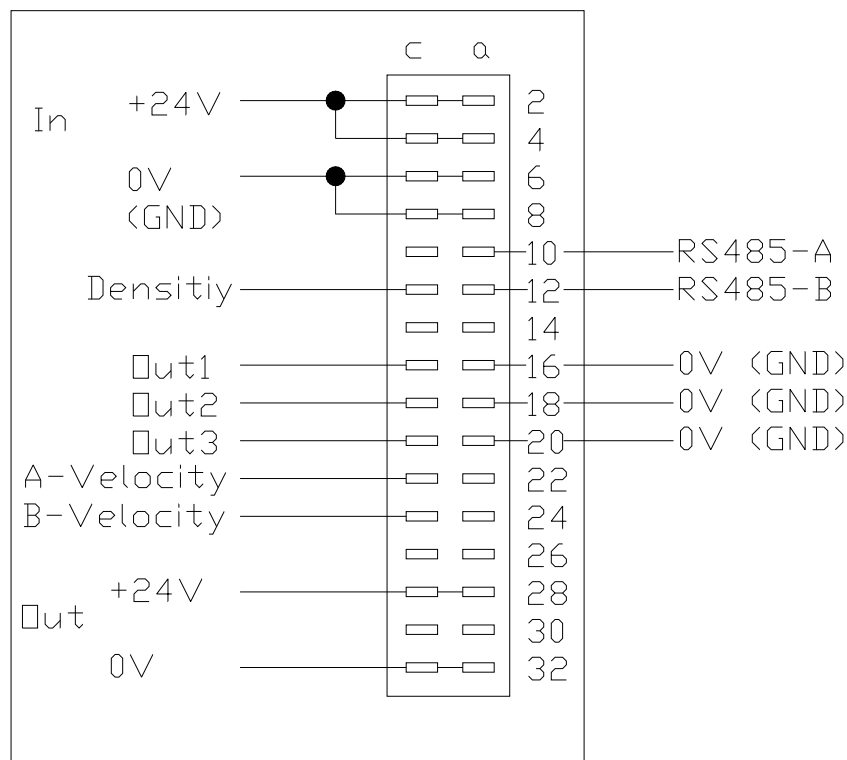


Рис. 6: Электрическое подключение

Модуль обработки			
Обозначение клеммы		Подключение	
Подсоединение к источнику питания			
2a/c + 4a/c		Входящее напряжение +24 В DC	
6a/c + 8a/c		Входящее напряжение GND	
Подключения			
RS485	10a	RS 485 Данные A	
	12a	RS 485 Данные B	
Расход	16c	Выходной сигнал 4..20мА +	
	16a	Выходной сигнал 4..20мА – (GND)	
Плотность	18c	Выходной сигнал 4..20мА +	
	18a	Выходной сигнал 4..20мА – (GND)	
Скорость	20c	Выходной сигнал 4..20мА +	
	20a	Выходной сигнал 4..20мА – (GND)	
Сенсор	12c	Плотность	0..20мА
	22c	Скорость А	0..20мА
	24c	Скорость В	0..20мА
	28a/c	Выход напряжения +24В	+24В DC
	32a/c	Выход напряжения 0В	GND

## 5. Ввод в эксплуатацию

- Для запуска измерительной системы необходимо настроить сенсор. После включения прибора необходимо дать ему 5 минут прогреться, прежде чем начинать настройку. Затем нужно снова проверить:
  - 2.1 Правильность кабельной разводки между сенсором и модулем обработки.
  - 2.2 Правильность установки сенсорной трубки.

### Запуск DensFlow

Для запуска сенсор должен быть параметризован и откалиброван под каждый измеряемый продукт. Необходимо установить на дисплее массовый расход и начальное значение.

При выходе из меню все измененные параметры сохраняются нажатием кнопки ENTER.

Базовая функция	Для измерения плотности достаточно по меньшей мере двухточечной калибровки (обычно минимум и максимум). Введите данные в пункты меню 3.5 и 3.6. Измерение скорости четко ограничено расстоянием между пластинами сенсора и не нуждается в калибровке.
Точка минимума	Первая точка устанавливается на 0, когда поток продукта остановлен, и измерительная труба <b>пустая</b> . Калибровка осуществляется для данного значения.
Точка максимума	Вторая точка устанавливается на известный максимальный расход продукта при нормальной подаче, и также осуществляется калибровка. Это значение может быть скорректировано позже после взвешивания продукта и вычисления поправочного коэффициента (пункт меню 2.6.). Таким образом задается базовая функция измерительной системы, и теперь она готова к работе.

Настройка	Во втором меню имеются пункты с 1 по 6 для настройки индивидуальных конкретных условий относительно материала, единиц измерения и т.д.
Аналоговый выход 1	определен для вывода данных о расходе. Диапазон измерений установлен в пункте меню 2.2. $0 = 4 \text{ мА}$ $\text{Макс} = 20 \text{ мА}$
Аналоговый выход 2	определен для вывода данных о плотности. Диапазон измерений установлен в пункте меню 2.1. $0 = 4 \text{ мА}$ $\text{Макс} = 20 \text{ мА}$
Аналоговый выход 3	определен для вывода данных о скорости. Диапазон измерений фиксированный от 0 до 10 м/с: $0 \text{ м/с} = 4 \text{ мА}$ $10 \text{ м/с} = 20 \text{ мА}$
Усреднение	Фильтр диапазона измерения служит для адаптации к медленно работающим устройствам или для продолжительного вывода на аналоговом выходе. Пункт меню 2.3 для скорости, пункт меню 2.4 для плотности.
Сохранение	Уточненные значения вводятся нажатием кнопки ENTER. Выход из меню осуществляется нажатием кнопки ESC. Все изменения автоматически сохраняются, и новые значения будут установлены как стандартные.

**Процедура калибровки:**

Шаг 1: Ввод ожидаемого значения расхода для конечного значения диапазона измерения в пункте меню 2.2

например: 20мА = 20000 кг/ч

Шаг 2: Ввод ожидаемого значения плотности для конечного значения измерительного диапазона в пункте меню 2.1

например: 20мА = 800 кг/м<sup>3</sup>

Шаг 3: Установка минимального значения плотности при пустой трубе.

Мин = 0 кг/м<sup>3</sup> в пункте меню 3.5

Шаг 4: Установка максимального значения плотности при полностью заполненной трубе (например, 800 кг/м<sup>3</sup>) в пункте меню 3.6

Шаг 5: Ввод диаметра трубы в мм в пункте меню 2.5

Шаг 6: Подача продукта с максимальной скоростью потока в течение заданного временного интервала (например, 10 мин.). Все это время скорость потока не должна меняться.

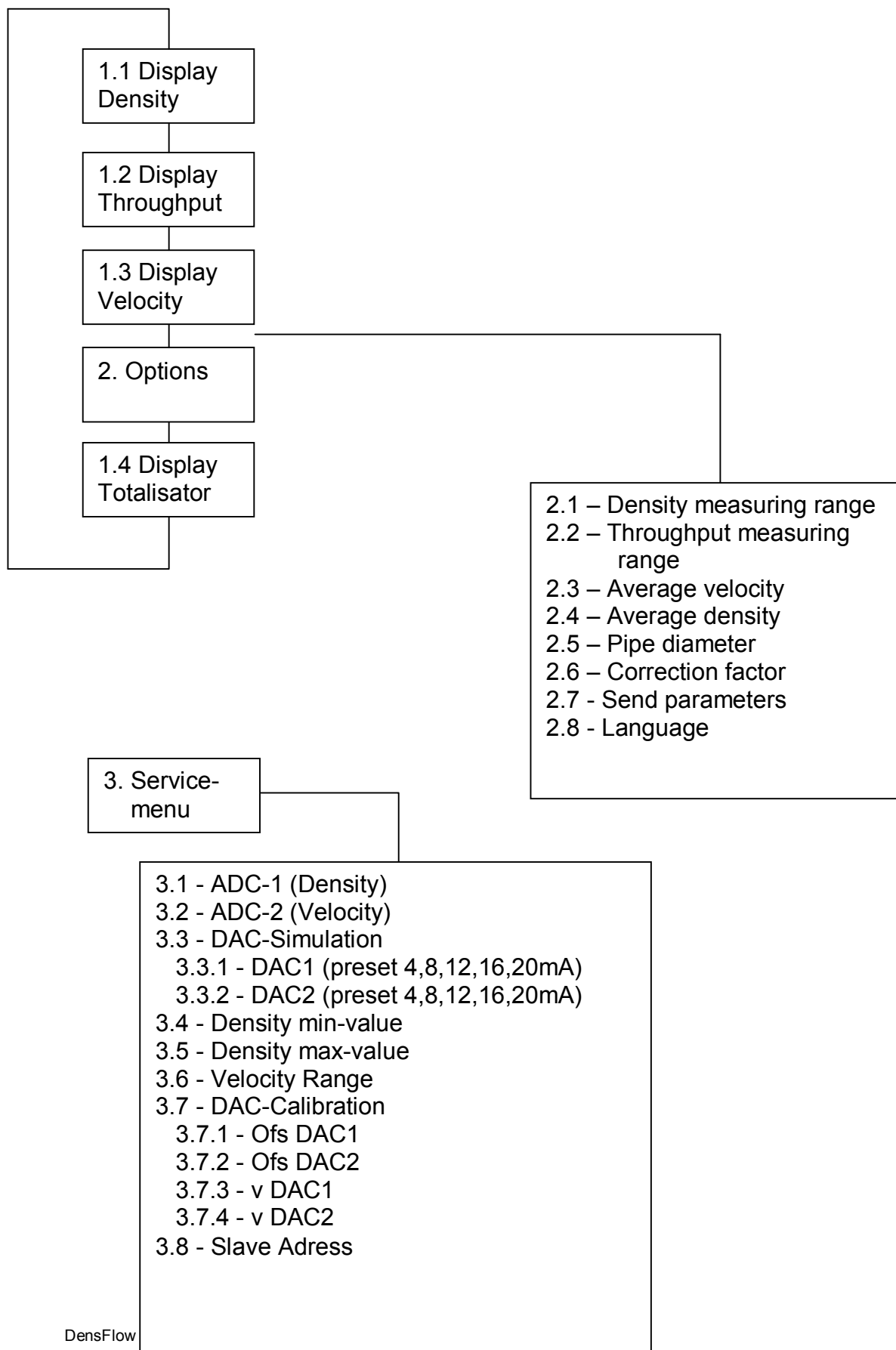
Шаг 7: Измерение расхода продукта посредством взвешивания.

Шаг 8: Вычисление поправочного коэффициента

$$\text{Поправочный коэффициент} = \frac{\text{Измеренное значение}}{\text{Значение, полученное взвешиванием}}$$

Шаг 9: Корректировка результатов измерений посредством ввода поправочного коэффициента в пункт меню 2.6

## 2 Структура меню DensFlow



## Параметры меню системы в деталях

1. Display of the Measured Values	2. Options	3. Diagnosis
1.1 - Density	2.1 - Density measuring range [kg/m <sup>3</sup> ]	3.1 - A/D-1 (Density)
1.2 - Throughput	2.2 - Throughput measuring range [kg/h]	3.2 - A/D-2 (Velocity)
1.3 - Velocity	2.3 - Average velocity	3.3 - Current output (mA – preset)
1.4 - Totalisator	2.4 - Average density	3.4 - Density min value
	2.5 - Pipe diameter [mm]	3.5 - Density max value
	2.6 - Correction factor	3.6 - Velocity measuring range [m/s]
	2.7 - Send parameters	3.7 - DAC-Calibration
	2.8 - Language	3.8 - Slave Adress

Модуль обработки управляется следующими кнопками:

**ENTER** → Выбор и Подтверждение

**UP- / DN-** → Изменение

**ESC** → Возврат назад

### 1.0 Дисплей:

1.1 Вывод данных по измеряемой плотности в кг/м<sup>3</sup>

DENSITY  
0.0 Kg/m<sup>3</sup>

1.2 Вывод данных по расходу, рассчитанному через плотность и скорость [кг/ч]

THROUGHPUT  
0.0 Kg/h

1.3 Вывод данных по измеряемой скорости в м/с

VELOCITY  
0.00 m/s

1.4 Вывод данных по суммарному расходу со времени последнего обнуления

TOTALISATOR  
0.00 Kg

## 2. Опции:

Нажать кнопку ENTER

OPTIONS

2.3 Ввод диапазона измеряемой плотности с шагом 50 кг/м<sup>3</sup>.

Density Range  
= 800 [Kg/m<sup>3</sup>]

2.4 Ввод диапазона расхода с шагом 100 кг/ч. Конечное значение в диапазоне [кг/ч] = 20 мА

Throughput Range  
= 20000 Kg/h

2.5 Ввод среднего времени для скорости (0..120 с)  
→ Ослабление сигнала

Average V  
= 10s [ 25 ]

2.6 Ввод среднего времени для плотности (0...120 с)  
→ Ослабление сигнала

Average D  
= 10s [ 25 ]

2.7 Ввод диаметра трубы в мм.  
Это необходимо для правильного вычисления количества продукта.

Pipe Diameter  
= 32.0 mm

2.8 Ввод поправочного коэффициента для расхода (0.1...10)  
Полученное значение позже может быть скорректировано путем изменения предварительно заданного значения, равного 1.

Correction Factor  
= 1.0

2.9 Передача параметров.  
При выборе YES все данные будут посылаться через RS485 интерфейс на все подключенные приборы.

Parameter send  
= No / Yes

2.10 Выбор языка  
Немецкий или Английский.

Language  
English

### 3. Сервис-меню:

Для входа в режим диагностики необходимо одновременно нажать кнопки ESC и ENTER

Service menu

3.1 Показ величины тока для A/D-преобразователя 1 (Плотность)

ADC 1 (Density)  
I=0.0mA [ 0h]

3.2 Показ величины тока для A/D-преобразователя 2 (Скорость)

ADC 2 (Velocity)  
I=0.0mA [ 0h]

3.3 Отбор текущих значений для тестовых целей.

DAC Simulation

Здесь может быть предварительно задана сила тока (4, 8, 12, 20 мА) на выходе 1.

DAC 1 [ENTER]  
I = 04mA

Здесь может быть предварительно задана сила тока (4, 8, 12, 20 мА) на выходе 2.

DAC 2 [ENTER]  
I = 04mA

3.4 Ввод минимального значения диапазона плотности. Обычно это нулевое значение (в пустой трубе). Безразмерное значение должно изменяться до тех пор, пока не будет индцироваться 0%.

Density Min  
= 0072 [ 0.0%]

3.5 Ввод максимального значения диапазона плотности. Здесь можно ввести максимальное ожидаемое значение. При полностью наполненной трубе безразмерное значение должно изменяться до тех пор, пока не будет индцироваться 100%.

Density Max  
= 2568 [ 100%]

3.6 Ввод значения скорости.  
Заданный стандарт = 10м/с.

Velocity range  
= 10.0 m/s



3.7 DAC-калибровка для текущих выходов.  
Нажмите ENTER для входа в субменю.

DAC-Calibration

Начальная калибровка  
для 4 мА выхода 1 (расход)

DAC-Calibration  
Of's DAC1 +0

Начальная калибровка  
для 4 мА выхода 2 (плотность)

DAC-Calibration  
Of's DAC2 +0

Span Calibration  
для 20 мА выхода 1 (расход)

DAC-Calibration  
V DAC1 +1

Span Calibration  
для 20 мА выхода 2 (плотность)

DAC-Calibration  
V DAC2 +1

3.8 Slave Adress  
Выбор slave adress для связи по ModBus

Slave Adress  
001

Тотализатор  
эта функция позволяет вывести на монитор  
полный расход продукта за период с момента  
последнего сброса счетчика.

TOTALISATOR  
1,0 Kg

A RESET вычисления могут быть завершены  
нажатием кнопки ENTER и выбором YES или NO  
при помощи кнопок UP и DOWN.

TOTALISATOR  
Reset: 'NO'

Остановка тотализатора  
Нажмите кнопку ESC.

TOTALISATOR  
H: 1,0 Kg

## 8. Техническое обслуживание



- **Предупреждение!**  
При открытом кожухе прибора можно получить удар током!
- При проведении любых работ по обслуживанию или ремонту измерительной системы необходимо отключать ее от источника напряжения. Во время замены сенсора труба не должна находиться в работе.
- Работы по ремонту и техническому обслуживанию должны осуществляться только специально обученным квалифицированным персоналом.

## 9. Гарантия

Гарантия предоставляется на два года, начиная с даты поставки, при условии выполнения пользователем всех рекомендаций данной инструкции, при отсутствии признаков вскрытия прибора и при отсутствии механических повреждений компонентов системы или защитного покрытия.

В случае обнаружения дефектов в течение гарантийного периода неисправные компоненты будут отремонтированы или заменены бесплатно. Заменяемые детали возвращаются производителю SWR. Если заказчик желает отремонтировать или заменить детали на своем предприятии, он должен возместить расходы, связанные с выездом службы сервиса SWR

SWR не отвечает за ущерб, причиненный во время транспортировки. Кроме того, SWR не отвечает за упущенную прибыль или другие финансовые потери заказчика.

## 10. Устранение неисправностей



- **Предупреждение!**  
Электрооборудование должно проверяться только специально обученным персоналом.

Проблема	Причина	Устранение
Измерительная система не работает.	Отключен источник питания. Обрыв кабеля. Сгорел предохранитель.  Дефект устройства.	Проверьте подключение.  Проверьте целостность кабеля. Замените предохранитель в корпусе прибора.  Свяжитесь с фирмой SWR.
Измерительная система выдает неправильные значения.	Неверная калибровка.  Нарушение калибровки из-за абразивного повреждения входной части сенсора	Проведите новую калибровку согласно пункту 6 руководства по эксплуатации.  Проведите новую калибровку согласно пункту 6 руководства по эксплуатации.
Сигнал мигает.	Слишком маленький гистерезис.	Увеличьте гистерезис, проверьте возможность влияния других приборов.
<b>Не вскрывайте, иначе рекламации не принимаются!</b>		

## 11. Технические характеристики

<b>Сенсор</b>	
Корпус:	Сталь St52, с порошковым напылением (нержавеющая сталь 1.4541) как вариант NW 10....250, фланец DIN 2576
Внутренняя поверхность трубки:	Керамика, POM, PTFE
Категория защиты:	IP65
Рабочая температура:	Труба сенсора: -20....+ 120 °С Вариант: -20....+ 220 °С Электроника: 0....+ 60 °С
Макс. рабочее давление:	10 бар, как вариант 20 бар
Макс. допустимая скорость потока	50 м/с
Рабочая частота:	100 кГц
Мощность:	Макс. 2 мВт
Вес:	Зависит от размера
Размер:	Ø NW + 90 мм, L 500 мм
Погрешность:	+/- 2...5% калибровочного диапазона
<b>Модуль обработки</b>	
Питание:	24 В DC
Потребляемая мощность:	12 Вт
Рабочая температура:	-10...+45 °С
Размеры:	19" съемный корпус, ЗНЕ, 28ТЕ, L=227мм
Вес:	Около 0.7 кг
<b>Дополнительные данные:</b>	
Входы:	2 x Скорость 0..20 мА или 0..10 В 1 x Плотность 0..20 мА 1 x PFM-Вход 14 В, макс.ток 35мА, 30..3 кГц
Соединения:	Соединительный кабель (DIN 41612) Тип В, 32-конт., штекерный разъем
Токовый выход:	Расход: 4...20мА Плотность: 4...20мА Скорость: 4...20мА Нагрузка < 500 Ω
Последовательный выход:	RS232 / 485, MOD-Bus-Protocol Sub-D 9-конт., штекерный разъем
Пульт управления:	LCD-дисплей с подсветкой, 16 x 2 символа 4 кнопки
Хранение данных:	EEPROM