

Акционерное общество «Взлет»
(АО «Взлет»)

Код ОКПД2 26.51.52.110

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «УК Взлет»
управляющей организации
АО «Взлет»

_____ Д.С. Спицын

« ____ » _____ 2025 г.

РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

AFLOWT EM

Руководство по эксплуатации

ШКСД.407212.036 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог АО «Взлет»

И.о. Главного конструктора АО «Взлет»

_____ И.А. Панов

_____ А.А. Евстифеев

« ____ » _____ 2025 г.

« ____ » _____ 2025 г.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Содержание

1	Электрическое подключение	3
1.1	Сигнальные линии	3
1.2	Схемы подключения и обозначения	3
1.3	Характеристики и подключение кабеля	6
1.4	Выход и линия питания	7
2	Настройки расходомера.....	10
2.1	Настройка параметров расхода	10
2.2	Настройка тревожной сигнализации	15
2.3	Настройка выходных сигналов	18
2.4	Настройка параметров датчика	20
2.5	Настройка параметров подключения	21
2.6	Общие параметры	22
3	Управление.....	23
3.1	Принцип работы	23
3.2	Дисплей.....	24
3.3	Кнопочное и удаленное управление	25
3.4	Выбор функций и установка параметров	25
4	Внешний вид расходомера	27
5	Характеристики расходомера.....	29
5.1	Основные характеристики	29
5.2	Специальные функции	30
5.3	Нормальные условия эксплуатации	30
5.4	Корпус сенсора расходомера.....	30
5.5	Регулировка чувствительности сенсора	30
5.6	Монтажные размеры	31
5.7	Метрологические характеристики	31
5.8	Моделирование токового выхода	32
5.9	Цифровой частотный выход	32
5.10	Цифровой импульсный выход.....	32
5.11	Выход тревожной сигнализации	33
5.12	Цифровой порт связи данных и протокол	33
5.13	Электрическая изоляция	33
5.14	Цифровой выход и вычисления.....	34
5.15	Моделирование выходного сигнала и вычисления	37
6	Сообщения об ошибках	39
7	Способы устранения неисправностей	40
8	Транспортировка и хранение	41
	Приложение А. Структура меню	42

Перв. примен. ШКСД.407212.036

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Кавригин		
Пров.		Шакуров		
Н. контр.		Малкова		
Утв.				

ШКСД.407212.036 РЭ					
Расходомеры электромагнитные AFLOWT EM			Лит.	Лист	Листов
Руководство по эксплуатации			О	2	47
АО «Взлет»					

1 Электрическое подключение

1.1 Сигнальные линии

1.1.1 Расположение клемм сигнальных линий расходомера приведено на рисунке 1.

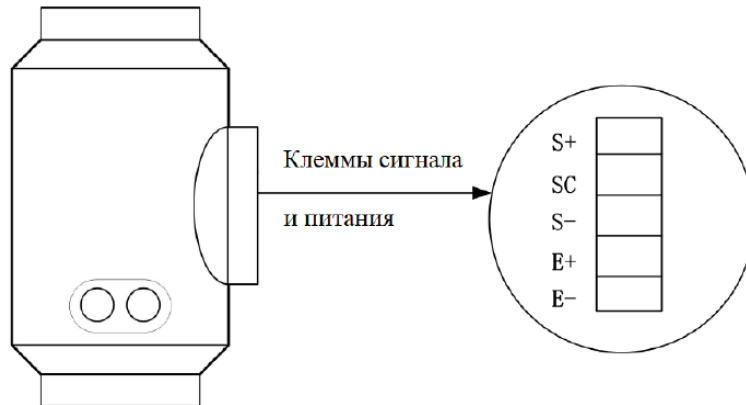


Рисунок 1 - Расположение клемм сигнальных линий

1.1.2 Обозначение клемм сигнальных линий расходомера приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Обозначение клемм сигнальных линий

Обозначение	Назначение
S+	Сигнал 1
SC	Сигнальное заземление
S-	Сигнал 2
E+	Ток питания +
E-	Ток питания -

1.2 Схемы подключения и обозначения

1.2.1 Схема подключения (компактное исполнение) приведена на рисунке 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист				
									3				
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ			

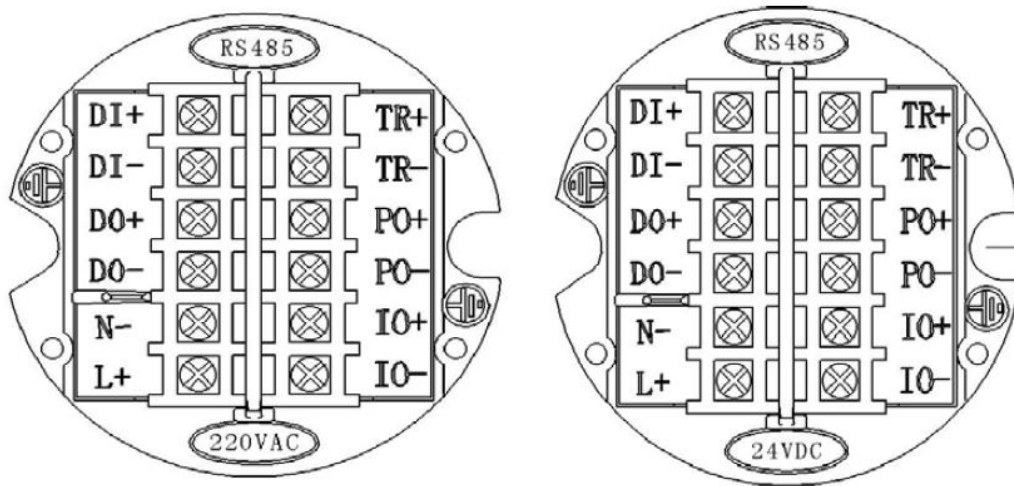


Рисунок 2 - Схема подключения (компактное исполнение)

1.2.2 Обозначение клемм подключения расходомера компактного исполнения приведено в таблице 2:

Таблица 2 - Обозначение клемм подключения расходомера компактного исполнения

Обозначение	Назначение
TR+:	RS-485- А
TR-:	RS-485- В
PO+:	Импульсный/частотный выход +
PO-:	Импульсный/частотный выход, заземление
IO+:	Токовый выход +
IO-:	Токовый выход, заземление
DI+:	Перемена полярности
DI-:	Перемена полярности
DO+:	Выход тревожной сигнализации +
DO-:	Выход тревожной сигнализации, заземление
N-:	Питание 220 В (24 В)
L+:	Питание 220 В (24 В)

1.2.3 Схема подключения (разнесенное исполнение) приведена на рисунке 3.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

4

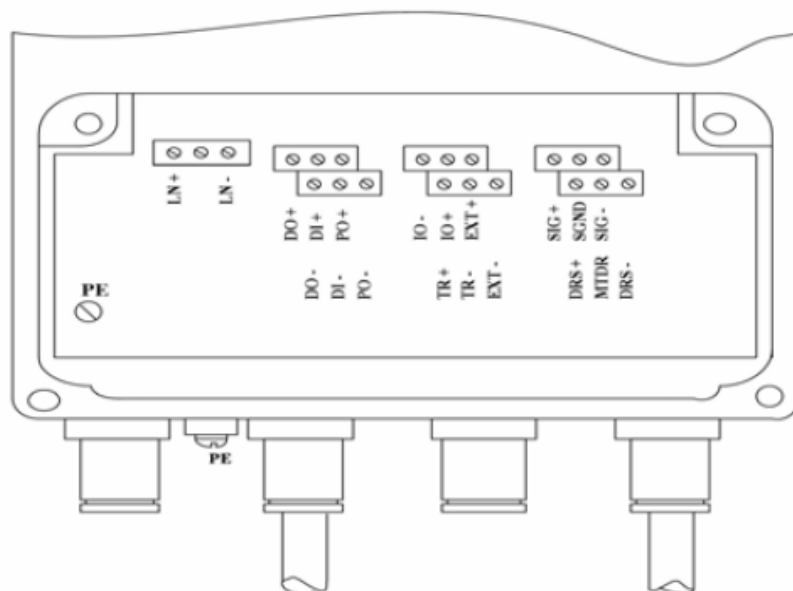


Рисунок 3 - Схема подключения (разнесенное исполнение)

1.2.4 Обозначение клемм подключения расходомера разнесенного исполнения приведено в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Обозначение клемм подключения расходомера разнесенного исполнения

Обозначение	Назначение
DO+	Выход тревожной сигнализации +
DO-	Выход тревожной сигнализации, заземление
DI+	Перемена полярности
DI-	Перемена полярности
PO+	Импульсный/частотный выход +
PO-	Импульсный/частотный выход, заземление
IO+	Токовый выход +
IO-	Токовый выход, заземление
TR+	RS485- A
TR-	RS485- B
EXT+	Ток возбуждения +
EXT-	Ток возбуждения -
SIG+	Сигнал +
SGND	Сигнал, заземление
SIG-	Сигнал -
DRS+	Экран SIG+
DRS-	Экран SIG-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

5

1.3 Характеристики и подключение кабеля

1.3.1 Сигнальный кабель

Преобразователь может выводить эквивалентный уровень напряжения экранированного сигнала возбуждения таким образом, что влияние на сигналы расхода может быть уменьшено с помощью снижения собственной емкости соединительного кабеля. При проводимости менее 50 мкСм/см или передаче сигналов на более удаленные расстояния может использоваться двухжильный кабель или кабель с двойным экранированием и эквивалентным уровнем напряжения, к примеру, кабель STT3200 или BTS с тройным экранированием.

1.3.2 Кабель питания

В качестве кабеля питания могут использоваться двухжильные и изоляционные прорезиненные кабели. Рекомендуемая модель: RVVP2·0.3 мм². Длина кабеля питания должна соответствовать длине сигнального кабеля. Если для питания и передачи сигналов используются кабели STT3200, два кабеля могут быть соединены в один.

1.3.3 Требования по заземлению при установке преобразователя

Площадь соприкосновения медного разъема PE с корпусом преобразователя при заземлении должна быть не менее 1,6 мм². Значение сопротивления контактов должно находиться в пределах до 10 Ом.

Вначале необходимо обрезать медную трубу до 1700 мм в длину (длина трубки может быть увеличена) для того, чтобы вкопать в землю штырь на глубину 1500 мм (вкопанный штырь сверху следует засыпать размельченным углем и залить соляным раствором).

Затем необходимо припаять к штырю медный провод с площадью поперечного сечения 4 мм². В завершение, подключите заземляющий провод к фланцу преобразователя, заземляющему кольцу и фланцу трубопровода, как показано на рисунке 4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

6

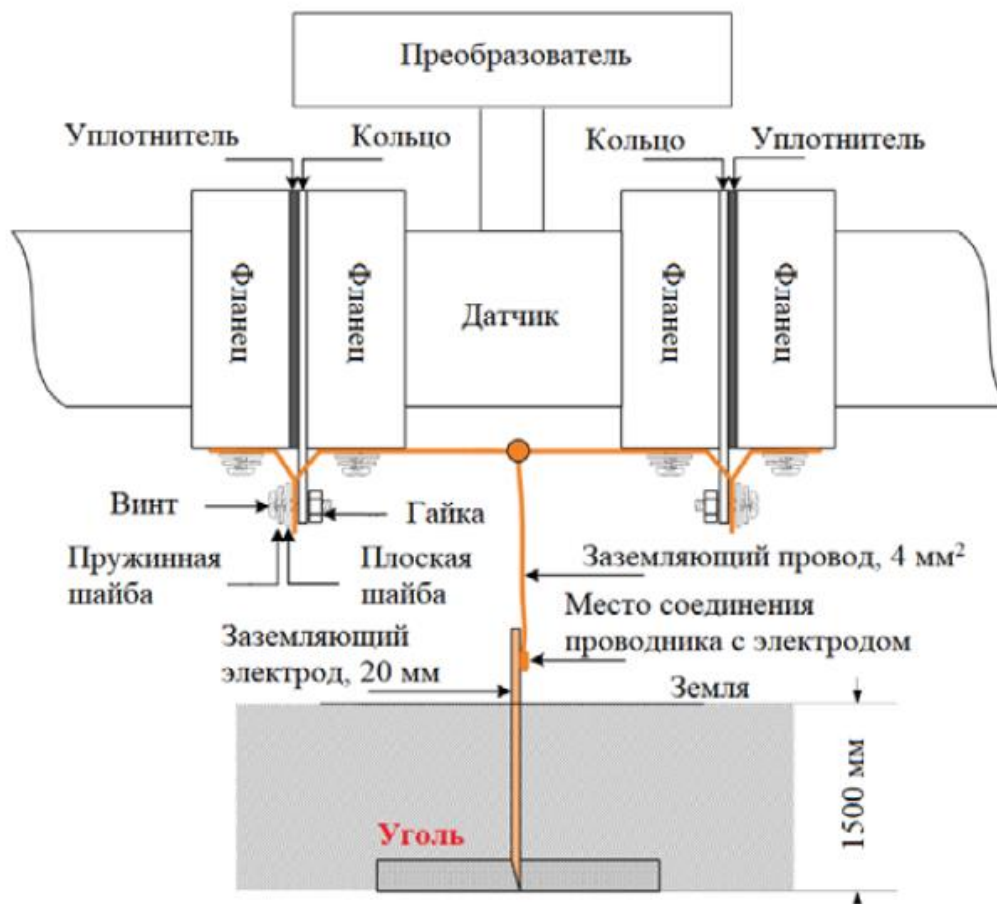


Рисунок 4 - Заземление

Примечание - При монтаже заземляющих винтов, пружинных и плоских шайб необходимо использовать нержавеющую сталь.

1.4 Выход и линия питания

1.4.1 Кабели для передачи сигналов и подачи питания должны быть подготовлены пользователем. Однако, необходимо внимательно подбирать кабели, соответствующие верхнему пределу нагрузки потребляемого тока.

Подключение импульсного, токового и аварийного выходов внешнего источника питания, а также нагрузки приведены на рисунках 5 – 8. При подключенной к преобразователю индуктивной нагрузке необходимо использовать диод, как показано на рисунке 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ					Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.4.2 Подключение токового выхода приведено на рисунке 5.

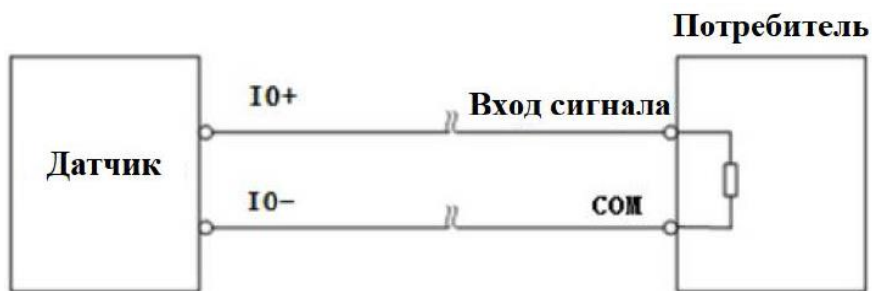
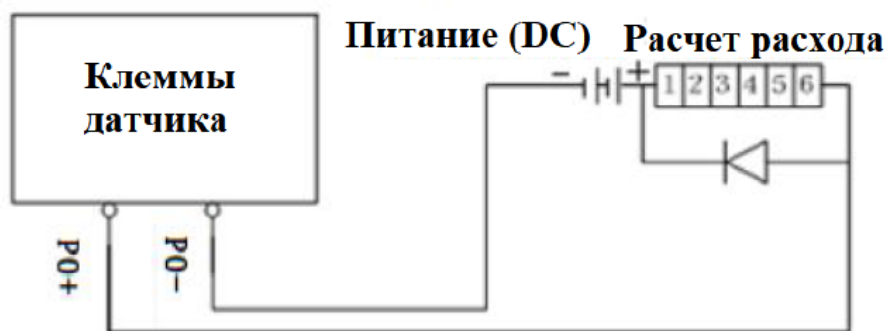
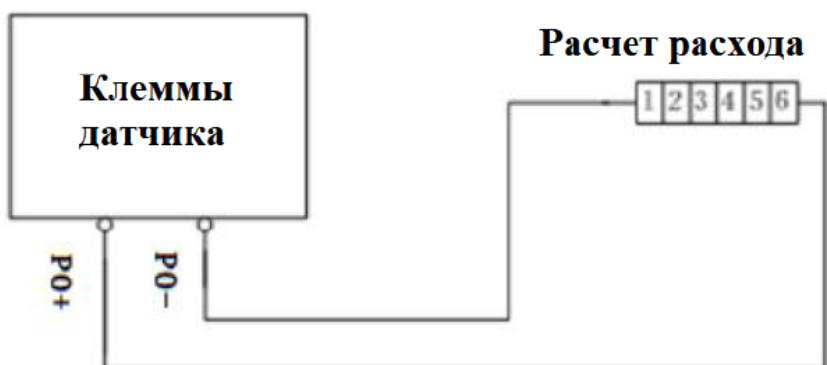


Рисунок 5 - Подключение внутреннего источника питания 4...20 мА (ток и импульс не изолированы)

1.4.3 Подключение импульсного выхода приведено на рисунке 6.



а) Пассивный режим



б) Активный режим

Рисунок 6 - Подключение импульсного выхода

1.4.4 Подключение выхода аварийной сигнализации приведено на рисунке 7.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 7 - Подключение выхода аварийной сигнализации

1.4.5 Подключение выхода ОС приведено на рисунке 8.

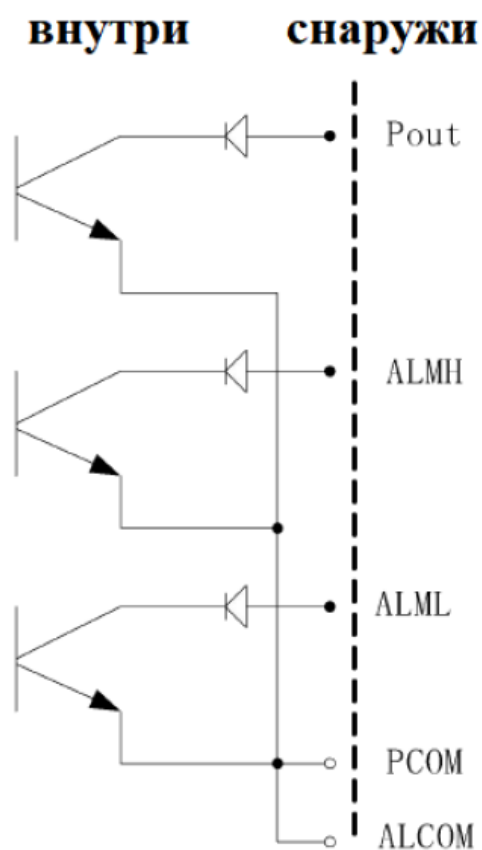


Рисунок 8 - Подключение выхода ОС

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2 Настройки расходомера

2.1 Настройка параметров расхода

2.1.1 В расходомере могут быть установлены следующие единицы измерения расхода: л/с, л/мин, л/ч, м³/с, м³/мин, м³/ч, кг/с, кг/мин, кг/ч, т/с, т/мин, т/ч.

2.1.2 Единицы измерения накопленного расхода

Количество знаков для отображения на дисплее составляет 9 единиц, максимальное возможное отображаемое значение составляет 999999999. Единицы измерения накопленного расхода: л, м³, кг, т, единицы соответствуют установленным параметрам объемного расхода. К примеру, если единицей измерения накопленного расхода является л/ч, л/мин или л/с, накопленный расход будет измеряться в л.

Примеры записей значений накопленного расхода: 0,001 л, 0,010 л, 0,100 л, 1,000 л, 0,001 м³, 0,010 м³, 0,100 м³, 1,000 м³, 0,001 кг, 0,010 кг, 0,100 кг, 1,000 кг, 0,001 т, 0,010 т, 0,100 т, 1,000 т.

2.1.3 Активация функции обратного потока (Reverse Flow Enable)

При отключенной функции обратного потока «Reverse Flow En» датчик передает импульсный и токовый сигналы при протекании потока, а на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень.

При включении функции датчик будет передавать импульсный и токовый сигналы как «0» (4 мА или 0 мА) при реверсивных потоках среды, на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень.

При включении функции «output enable» датчик будет передавать импульсный и токовый сигналы как «0» (4 мА или 0 мА) при реверсивных потоках среды, на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться низкий уровень.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист				
						10				
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.1.4 Диапазон расхода (Flow Range)

При настройке диапазон расхода устанавливается верхний предел измерения расхода, нижний предел автоматически принимается за «0».

Таким образом определяется диапазон и формулы, рассчитывающие отображение расхода в процентах, значения на импульсном и частотном выходах: Отображение в процентах = (измеренное значение / диапазон измерения) × 100 %; Частотный выход = (измеренное значение / диапазон измерения) × полный частотный диапазон; Токовый выход = (измеренное значение / диапазон измерения) × полный токовый диапазон + точка отсчета; импульсный выход не оказывает влияние.

2.1.5 Период затухания сигнала (Flow Rspns)

Функция «Flow Rspns» отвечает за период затухания сигнала. Установка высокого значения периода затухания сигнала повышает стабильность отображения значения расхода и цифрового сигнала, а также подходит для счетчика накопленного расхода. Установка короткого периода затухания обеспечивает быстрый отклик и подходит для контроля производства. Возможные значения для установки: 5, 10, 20, 50, 80, 150, 250 с.

2.1.6 Затухание аналогового сигнала (Analog Output Rspns)

Установка высокого значения периода затухания аналогового сигнала повышает стабильность выходного сигнала 4...20 мА. Установка короткого периода затухания обеспечивает быстрый отклик выходного аналогового сигнала. Возможные значения для установки: 5, 10, 20, 50, 80, 150, 250 с.

2.1.7 Верхнее пороговое значение (Peak Limit Value)

При активации функции «Peak Limit Value» устанавливается значение колебания скорости потока. Превышение заданного значения скорости потока определяется как ложное, и датчик отображает аварийный сигнал «PSM». Если значение скорости остается в пределах заданного диапазона, датчик определяет его в качестве реальной скорости потока.

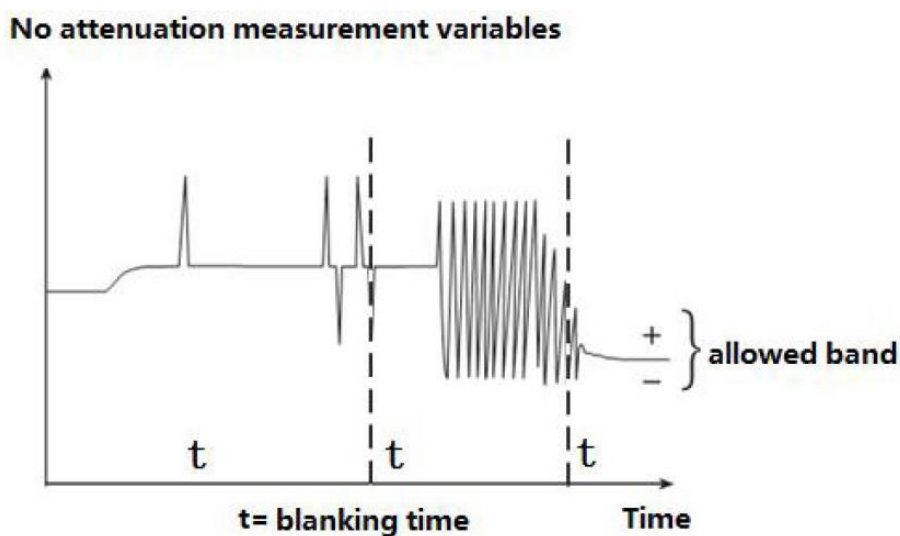
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
						11

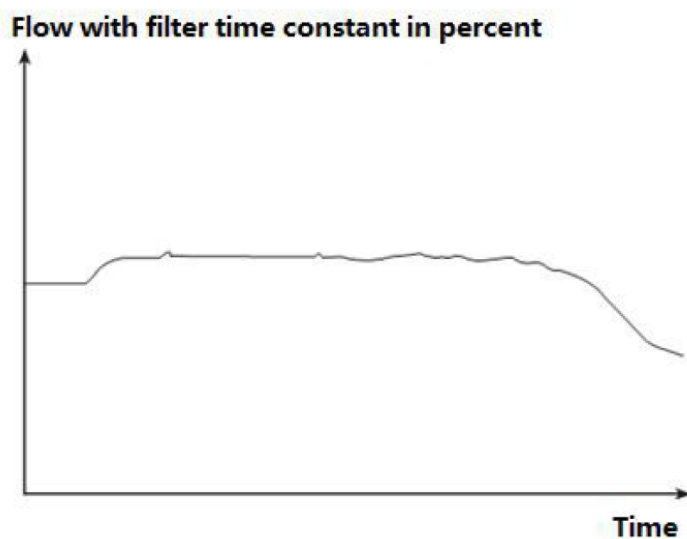
При отключении функции «Peak Limit Value» заданное значение используется для проверки чувствительности к помехам.

При отображении на дисплее «FST» значение может быть увеличено пользователем.

2.1.8 Длительность ложного сигнала превышения (Peak Limit Time) Функция «Peak Limit Time» используется для установки длительности ложного сигнала превышения порогового значения расхода. Единицей измерения являются секунды. Алгоритм функции «Peak Limit Time» приведен на рисунке 9.



а) Отсутствие переменных измерения затухания



б) Расход с постоянной времени фильтрации в процентах

Рисунок 9 - Устранение ошибки превышения порогового значения вследствие колебаний

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.1.9 Аварийный сигнал «Abnormal control»

При содержании пузырьков в воде расход равняется нулю. Для того, чтобы избежать данной ситуации, может использоваться функция «abnormal control time». На экране в таком случае будет отображаться аварийный сигнал «ABN». Данная функция предотвращает обнуление значения расхода и на время ограничивает колебания расхода.

Возможные значения для установки: от 0 до 99 секунд. При установке значения на ноль функция неактивна.

2.1.10 Направление потока (Flow Direction)

Если направление потока не соответствует нужному, может быть произведен сброс параметров направления потока.

2.1.11 Активация функции нижнего порога срабатывания (Cutoff Enable)

При отключенной функции «Cutoff Enable» датчик передает импульсный и токовый сигналы при протекании потока, а на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень.

При включении функции датчик будет передавать импульсный и токовый сигналы как «0» (4 мА или 0 мА) при значении расхода менее заданного, на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень, а на дисплее будет отображаться «CUT».

При включении функции «output enable» датчик будет передавать импульсный и токовый сигналы как «0» (4 мА или 0 мА) при значении расхода менее заданного, на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться низкий уровень, а на дисплее будет отображаться «CUT».

2.1.12 Нижний порог срабатывания (Low flow cutoff)

Описание функции представлено в разделе 2.1.11 «Cutoff Enable».

2.1.13 Настройка плотности жидкости (Flow Density)

При выборе единиц измерения расхода кг/ч, кг/мин, кг/с, т/ч, т/мин или т/с функция активна и максимальное значение плотности, которое можно установить, составляет 1,999. Если расход отображается в кг, за единицу из-

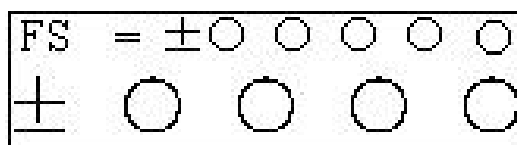
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
						13

мерения плотности принимается кг/л, при установке значения расхода в тоннах – как т/м³.

2.1.14 Нулевая точка расхода (Flow Zero CRC)

При калибровке нулевой точки необходимо убедиться в том, что трубопровод полностью заполнен средой измерения, находящейся в неподвижном состоянии. Нулевая точка отображается как скорость потока в мм/с. Коррекция нулевой точки осуществляется следующим образом:



Верхние маленькие символы: FS обозначает измеренную нулевую точку. Большие символы внизу: скорректированная нулевая точка.

Если значение FS не составляет «0», необходимо скорректировать его, чтобы отображалось «0».

Примечание - Если скорректированное значение и значение FS увеличивается, измените значение с помощью знаков «+, -» в нижнем ряду таким образом, чтобы значение FS отображалось как «0».

Скорректированная нулевая точка является составляющей частью датчика и указывается на маркировке. Единица измерения: мм/с.

2.1.15 Заводской коэффициент (Meter Factor)

Данный параметр является специальным заводским коэффициентом, изменение параметра не рекомендуется.

2.1.16 Настройка паролей (Clr Total Key)

Пользователем могут быть установлены пароли более, чем для трех уровней доступа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
					14

2.2 Настройка тревожной сигнализации

2.2.1 Активация сигнализации верхнего предела (High alarm Enab)

Если активирован параметр «High Alarm Enable», при значении расхода выше указанного верхнего предела на дисплее будет отображаться сигнал «HIG», а на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень. При включении функции «output enable» для данного параметра при значении расхода выше указанного верхнего предела на дисплее будет отображаться сигнал «HIG», а на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться низкий уровень.

2.2.2 Настройка значения сигнализации верхнего предела (High alarm value)

Значение сигнализации верхнего предела устанавливается пользователем. Если текущее значение расхода превышает введенное значение, происходит срабатывание сигнализации верхнего предела с выводом соответствующих сигналов и отображением информации на дисплее.

2.2.3 Сигнализация нижнего предела (Low alarm)

Аналогично действиям в пунктах о сигнализации верхнего предела.

2.2.4 Функция самодиагностики (System Alarm Ena.)

Данный параметр позволяет включить или отключить функцию самодиагностики. При активации функции «System Alarm Enable» в случае неисправности катушки возбуждения на дисплее будет отображаться сигнал «SYS», а на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень.

При включении функции «output enable» для данного параметра в случае неисправности катушки возбуждения на дисплее будет отображаться сигнал «SYS», а на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться низкий уровень.

2.2.5 Функция обнаружения «пустой» трубы (Snsr measure Ena.)

Данный параметр используется для включения или отключения функции обнаружения «пустой» трубы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
											15

При активации данного параметра в случае, если проточная часть первичного преобразователя не заполнена средой измерения, на дисплее будет отображаться сигнал «МТР», датчик будет передавать импульсный и токовый сигналы как «0» (4 мА или 0 мА), расход и скорость потока будут равны 0, на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться высокий уровень.

При включении функции «output enable» для данного параметра в случае, если проточная часть первичного преобразователя не заполнена средой измерения, на дисплее будет отображаться сигнал «МТР», датчик будет передавать импульсный и токовый сигналы как «0» (4 мА или 0 мА), расход и скорость потока будут равны 0, на клеммах «DO+» и «DO-» будет выводиться низкий уровень.

2.2.6 Пороговые значения функции обнаружения «пустой» трубы (Snsr MT Alarm)

Настройка данного параметра выполняется легче при полностью заполненном средой трубопроводе (независимо от состояния потока). В верхней строке отображается реальное значение МТР, в нижней строке – значение, которое необходимо установить. Обычно устанавливается значение, в 3-5 раз превышающее реальное значение МТР.

2.2.7 Нулевая точка в «пустой» трубе (Snsr MT zero)

Данный параметр позволяет провести калибровку нулевой точки в «пустой» трубе. При проведении калибровки необходимо убедиться в том, что измерительная секция заполнена средой. Калибровка нулевой точки выполняется следующим образом:

$$\begin{array}{r} MZ = 0\ 0\ 0\ 1\ 5 \\ +\ 0\ 0\ 0\ 0 \end{array}$$

Верхние маленькие символы: MZ обозначает измеренную нулевую точку. Большие символы внизу: скорректированная нулевая точка.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

16

Корректировка нулевой точки должна выполняться в соответствии с фактически измеренной проводимостью R% для того, чтобы в результате выходило значение $MZ = 5 - 10$.

Примечание - При увеличении значения в нижней строке значение MZ уменьшается.

2.2.8 Калибровка нулевой точки в «полной» трубе (Snsr MT range)

Пользователь может провести калибровку нулевой точки в «полной» трубе при низких значениях проводимости R%. При проведении калибровки необходимо убедиться в том, что измерительная секция заполнена средой.

Калибровка нулевой точки выполняется следующим образом:

$$\begin{matrix} MR = 0 & 0 & 1 & 0 & 7 \\ 1 & . & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

Верхние маленькие символы: MR обозначает измеренную нулевую точку. Большие символы внизу: скорректированная нулевая точка.

При увеличении значения в нижней строке значение MR уменьшается. При уменьшении значения в нижней строке значение MR увеличивается.

Пользователь может корректировать значение MR исходя из потребностей (рекомендуемое значение MR – около 500). Значение проводимости, полученное в «пустой» трубе, является текущим скорректированным значением MR.

2.2.9 Время отклика MT (MT filter time)

Данный параметр позволяет установить значение времени отклика при измерении значения MT. Возможные значения для установки: 1: 2, 3, 4, 6, 8, 10, 15, 30, 45, 60 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист				
						17				
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3 Настройка выходных сигналов

2.3.1 Цифровой выход

2.3.1.1 На выбор доступны три режима: частотный выход РО, импульсный выход РО и импульсный выход ДО.

2.3.1.2 Частотный выход РО: частотный выход представляет из себя постоянную прямоугольную волну, значение частоты соответствует значению скорости потока в процентах.

Частотный выход = (измеренное значение / диапазон измерения) × полный частотный диапазон

2.3.1.3 Импульсный выход РО: Импульсный выход представляет из себя прямоугольную последовательность импульсов. Каждый импульс эквивалентен объему потока, проходящего через трубопровод. Значение для импульса устанавливается с помощью параметров «pulse equivalent unit» и «pulse equivalent».

2.3.1.4 Импульсный выход ДО: Данный параметр можно выбрать, если необходим изолированный импульсный выход с максимальным значением 500 имп/с. В этом случае верхний или нижний пределы будут только отображаться без вывода.

Частотный и импульсный выходы обычно представлены в форме выхода ОС, в связи с чем необходимо подключить внешний источник питания постоянного тока, а также нагрузку (см. раздел 5.14).

2.3.1.5 Единица для импульсного выхода

Могут быть выбраны следующие единицы: м³, л, кг, т.

2.3.1.6 Импульсный коэффициент

Коэффициент обозначает, какой расход приходится на импульс. Коэффициент устанавливается с помощью параметров «pulse unit» и «pulse factor». Возможные значения для установки: 0.001...59,999 м³, 0.001...59,999 л, 0.001...59,999 кг, 0.001...59,999 т.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист	
										18	
										ШКСД.407212.036 РЭ	
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Чем меньше импульс, тем выше выходная частота при одном и том же потоке, и, как следствие, тем меньше вероятность ошибки.

2.3.1.7 Ширина импульса

Ширина импульса находится в пределах диапазона: 0,5... 1999 мс. Зависимость максимального количества импульсов от их ширины приведена в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 - Зависимость максимального количества импульсов от их ширины

№	Ширина импульса (мс)	Максимальное количество импульсов (имп/с)
1	0,5	3600000
1	1	1800000
2	5	360000
3	10	180000
4	50	36000
5	100	18000
6	500	3600
7	999	1800
8	1999	900

2.3.1.8 Низкая частота

Низкая частота на выходе соответствует нулевой точке расхода потока при его измерении.

2.3.1.9 Диапазон частот

Верхний предел диапазона частот соответствует верхнему пределу измерения расхода потока.

2.3.2 Аналоговый выход

2.3.2.1 Стандартный аналоговый выход: 4...20 мА.

2.3.2.2 Ноль аналогового сигнала (Analog Zero CRC)

Данный параметр является заводской настройкой токового выходного сигнала для нижнего предела измерений расхода, при котором нулевой расход соответствует 0 мА или 4 мА.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				ШКСД.407212.036 РЭ		Лист
						19

2.3.2.3 Диапазон аналогового сигнала (Analog Range CRC)

Данный параметр является заводской настройкой токового выходного сигнала для верхнего предела измерений расхода, при котором максимальный расход соответствует 10 мА или 20 мА.

2.3.2.4 Проверка линейности выходного сигнала (Current Out. Test)

После настройки нуля и диапазона аналогового выхода пользователь может произвести проверку линейности выходного токового сигнала датчика. Доступные для установки значения: 0.00...99,99.

2.4 Настройка параметров датчика

2.4.1 Настройка значения DN (Sensor Size)

Диапазон значений диаметра измерительной секции расходомера: 3...3000 мм и выбирается из ряда: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 320, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000.

2.4.2 Настройка параметров частоты возбуждения (Excit. Frequency)

Расходомер имеет шесть вариантов частоты возбуждения (по умолчанию частота возбуждения составляет 6,25 Гц при питании 50 Гц). Возможные значения для установки:

Питание 50 Гц: 3,125 Гц, 4,167 Гц, 6,250 Гц

Питание 60 Гц: 1,667 Гц, 2,500 Гц, 5,000 Гц

Для первичного преобразователя расхода небольшого диаметра рекомендуется устанавливать высокое значение частоты возбуждения, для расходомеров с большим диаметром измерительной секции рекомендуется устанавливать низкое значение частоты возбуждения.

Примечание - Проведение измерений должно осуществляться с откалиброванной частотой возбуждения. Если требуется высокая частота возбуждения, необходимо приобрести соответствующий расходомер с частотой возбуждения подходящего значения.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
						20

2.4.3 Заводской калибровочный коэффициент (Sensor Factor)

Данный параметр является заводским коэффициентом, полученным при калибровке расходомера. Коэффициент указывается на маркировке и должен вноситься пользователем в таблицу параметров преобразователя.

2.4.4 Корректировка линейности (Linearly Correct.)

Информация приведена в Приложении А.

2.4.5 Идентификационные данные датчика (Sensor Code 1/2)

Данный параметр включает в себя дату производства датчика, а также его серийный номер.

2.5 Настройка параметров подключения

2.5.1 Режим передачи данных (Communicat. mode)

Датчик поддерживает три режима передачи данных: Modbus, токовую петлю и PROFIBUS.

2.5.2 Адрес расходомера (Communic. address)

В данном параметре устанавливаются значения расходомера для передачи данных. Диапазон допустимых значений: 01...250.

2.5.3 Скорость передачи данных (Baud rate)

В данном параметре устанавливается скорости передачи данных. Доступные значения: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400.

2.5.4 Режим проверки

Преобразователь имеет стандартную связь по MODBUS: без режима проверки (один стоп-бит, 8 бит), нечетный режим проверки (один стоп-бит, 8 бит), четный режим проверки (один стоп-бит, 8 бит), режим без проверки (два стоп-бита, 8 бит). В соответствии с необходимостью, пользователь может выбрать режим проверки нечетности (стоп-бит, 8 бит), режим без проверки (два стоповых бита, 8 бит), проверку нечетности (два стоповых бита, 8-бит), проверку нечетности (два стоповых бита, 8-бит).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

21

2.6 Общие параметры

2.6.1 Пароль (User's password 1...4)

Для внесения изменений в параметры используется 5-уровневая система паролей.

2.6.2 Идентификационные данные преобразователя (Meter Code 1/2)

Данный параметр включает в себя дату производства преобразователя, а также его серийный номер.

2.6.3 Разрядность, прямой поток (FWD Total High/Low)

Данный параметр позволяет изменить разрядность десятичной части числа счетчика прямого потока. Функция защищена паролем пятого уровня, максимальное значение составляет 999999999.

2.6.4 Разрядность, обратный поток (REV Total High/Low)

Данный параметр позволяет изменить разрядность десятичной части числа счетчика обратного потока. Функция защищена паролем пятого уровня, максимальное значение составляет 999999999.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Управление

3.1 Принцип работы

3.1.1 Принцип работы расходомеров основан на измерении электродвижущей силы индукции, возникающей в объеме электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, создаваемом электромагнитной системой во внутренней полости проточной части первичного преобразователя расхода.

Первичный преобразователь расхода представляет собой полый магнитопроницаемый цилиндр, внутри которого протекает контролируемая жидкость. Снаружи цилиндра располагаются обмотки электромагнита. Изнутри цилиндр покрыт электроизоляционным материалом или выполнен целиком из него. Для съема измерительного сигнала в стенках цилиндра диаметрально расположены два электрода, контактирующие с контролируемой жидкостью.

3.1.2 ЭДС индукции E пропорциональна средней скорости потока жидкости v , расстоянию между электродами d (внутреннему диаметру первичного преобразователя) и магнитной индукции B :

$$E = k \cdot B \cdot d \cdot v, \quad (1)$$

где k – коэффициент пропорциональности.

Для данного типоразмера ЭМР B и d – величины постоянные. Значение ЭДС не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости при условии, что проводимость превышает значение, указанное в технических характеристиках.

3.1.3 С учетом формулы для ЭДС индукции расход Q определяется следующим образом:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot v = \frac{\pi \cdot d}{4 \cdot k \cdot B} \cdot E. \quad (2)$$

3.1.4 Объем жидкости V , прошедшей через ППР за интервал времени T , рассчитывается по формуле:

$$V = \int_0^T Q(t) dt. \quad (3)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ					Лист		
										23		
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

3.2 Дисплей

3.2.1 Обозначения отображаемых на дисплее знаков (квадратный дисплей) приведены на рисунке 10.

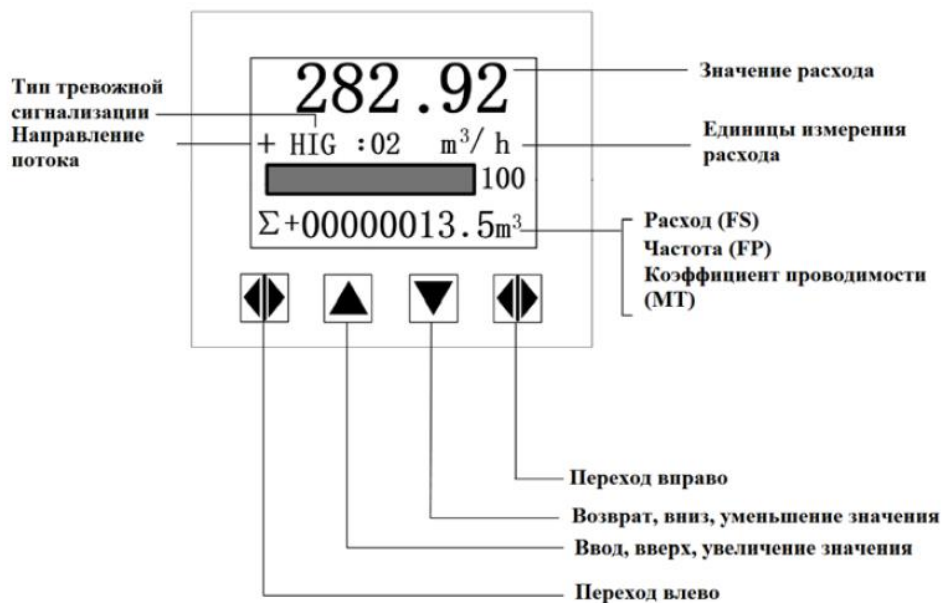


Рисунок 10 - Квадратный дисплей

3.2.2 Обозначения отображаемых на дисплее знаков (круглый дисплей) приведены на рисунке 11.

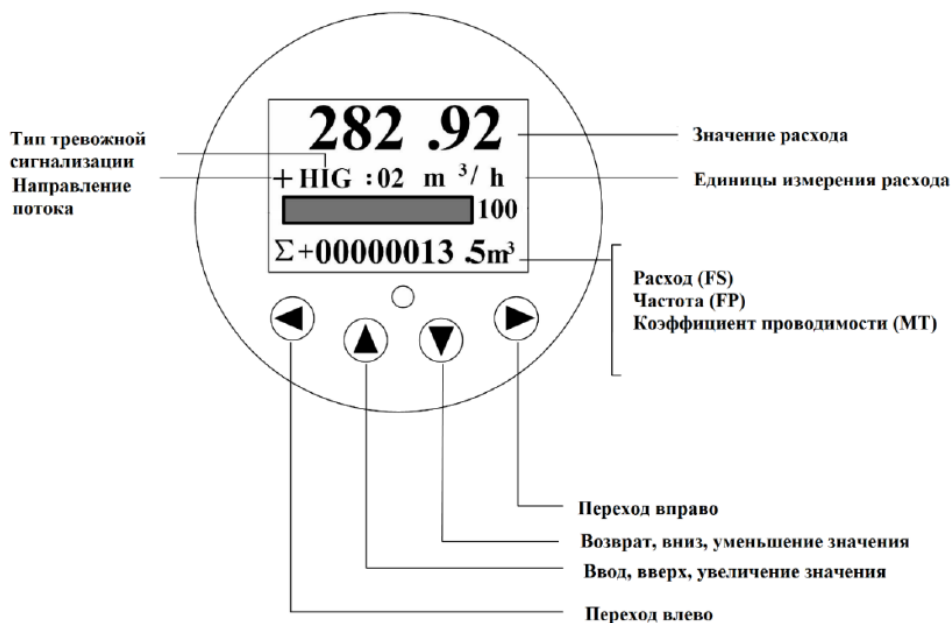


Рисунок 11 - Круглый дисплей

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

24

3.2.3 При подключении прибора к питанию процесс измерения запускается автоматически. В режиме автоматического проведения измерений на дисплее отображаются текущие значения измерений. Для установки или изменения параметров необходимо перейти в режим изменения настроек.

3.3 Кнопочное и удаленное управление

3.3.1 Функции кнопок в автоматическом режиме

- кнопка вниз: прокрутка вниз содержимого на экране;
- кнопка вправо: при нажатии на данную кнопку открывается окно для ввода пароля и перехода в режим изменения настроек.

3.3.2 Функции кнопок в режиме изменения настроек

- кнопка вниз: уменьшение значения на единицу, переход на следующую страницу;
- кнопка вверх: увеличение значения на единицу, переход на предыдущую страницу.

Для перемещения указателя по часовой стрелке нажмите кнопку «вправо», для перемещения против часовой стрелки нажмите кнопку «влево».

3.4 Выбор функций и установка параметров

3.4.1 Выбор функций управления расходомером приведен в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 - Выбор функций управления расходомером

№	Функция	Обозначение
1	Parameters set	Меню настройки параметров расходомера
2	Clr Total Re	Обнуление счетчика

3.4.2 Меню настройки параметров расходомера

Для входа в меню настройки параметров необходимо нажать кнопку «вправо» и ввести в открывшемся окне соответствующий пароль, далее подтвердить вход, выбрав меню «parameter setting».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				ШКСД.407212.036 РЭ		Лист
						25

3.4.3 Обнуление счетчика

Для сброса значения счетчика необходимо нажать кнопку «вправо», ввести в открывшемся окне соответствующий пароль, выбрать меню «parameter setting», затем выбрать раздел «Clr Total Re» и снова ввести пароль (пароль должен быть предустановлен заранее). После подтверждения операции счетчик обнулит значение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
						26

4 Внешний вид расходомера

4.1 Расходомер может выпускаться в компактном и разнесенном исполнении. Внешний вид расходомера компактного исполнения приведен на рисунке 12.



Исполнение EM270



Исполнение EM450



Исполнение EM470, фланцевое, с цилиндрическим измерительным блоком



Исполнение EM470, фланцевое, с прямоугольным измерительным блоком



Исполнение EM470, бесфланцевое, с цилиндрическим измерительным блоком



Исполнение EM470, бесфланцевое, с прямоугольным измерительным блоком



Исполнение EM470, санитарное, с цилиндрическим измерительным блоком



Исполнение EM470, санитарное, с прямоугольным измерительным блоком

Рисунок 12 - Внешний вид расходомера компактного исполнения

4.2 Внешний вид расходомера разнесенного исполнения приведен на рисунке 13.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
											27



Исполнение EM370



Исполнение EM450



Исполнение EM470,
фланцевое



Исполнение EM470, бесфланцевое

Рисунок 13 - Внешний вид расходомера разнесенного исполнения

Инв. № подл.					ШКСД.407212.036 РЭ	Лист		
						28		
	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата				
Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 Характеристики расходомера

5.1 Основные характеристики

5.1.1 Основные характеристики расходомера:

- низкие и высокие частоты возбуждения: 3,12 Гц, 4,16 Гц, 6,25 Гц;
- ток возбуждения: 125 мА, 187 мА или 250 мА;
- не требуется отдельно проводить измерения в пустом трубопроводе, измерения могут осуществляться непрерывно с включенной функцией тревожной сигнализации;
- скоростной диапазон: 0,1...15 м/с, разрешение: 0,5 мм/с;
- диапазон напряжения питания переменного тока от высокочастотного источника: 85...250 В (кроме исполнения EM270);
- напряжение питания 24 В постоянного тока, диапазон: 20...36 В постоянного тока (все исполнения кроме EM270);
- стабилизированное напряжение постоянного тока в диапазоне от 9 до 36 В при питании расходомера от солнечной батареи (все исполнения кроме EM270);
- электропитание от батареи напряжением 3,6 В постоянного тока (исполнение EM270);
- мощность: менее 20 ВА (20 Вт) (после запуска расходомера и выхода на режим);
- способы передачи данных: MODBUS, GPRS, PROFIBUS, токовая петля, HART, GSM, Nbiot, LoRa, Bluetooth, TTL;
- отображение информации на английском и китайском языках (опционально доступны другие языки);
- отдельные счетчики для прямого и обратного потока.

5.1.2 Взрывозащищенные расходомеры моноблочного исполнения имеют маркировку взрывозащиты 1Ex db IIB T6..T3 Gb X.

Расходомеры разнесенного исполнения имеют маркировку взрывозащиты ППР 1Ex db IIB T6..T3 Gb X и маркировку взрывозащиты ВП – 1Ex db IIB T6 Gb X.

5.1.3 Температурный класс расходомеров определяется максимально допустимой температурой рабочей среды / поверхности:

- T6 – плюс 80 °С;
- T5 – плюс 95 °С;
- T4 – плюс 130 °С;
- T3 – плюс 160 °С.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № дубл.	Взм. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм. № подл.	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
											29

5.2 Специальные функции

5.2.1 Удаленное управление с помощью ИК-пульта (поставляется по запросу).

5.3 Нормальные условия эксплуатации

5.3.1 Температура окружающей среды от минус 25 до плюс 60 °С.

5.3.2 Относительная влажность до 95 %.

5.4 Корпус сенсора расходомера

5.4.1 Корпус сенсора расходомера имеет герметичное соединение с присоединительными фланцами для технологического присоединения расходомера.

5.5 Регулировка чувствительности сенсора

5.5.1 Для преобразователей электромагнитных расходомеров в цепи возбуждения используется ток до 250 мА, который может суммироваться из четырех токов по 62,5 мА, каждый из которых формируется одним точным сопротивлением 20 Ом. Таким образом, пользователь может выбрать требуемый ток возбуждения сенсора, изменив коммутацию точного сопротивления.

Ток возбуждения, устанавливаемый на заводе, равен 250 мА, в случае необходимости ток можно отрегулировать коммутацией встроенных сопротивлений: если соединить три точных сопротивления, ток будет 187,5 мА, если два – 125 мА.

Сопротивление катушки возбуждения датчика:

- 250 мА возбуждающий ток: от 50 до 60 Ом;

- 187 мА возбуждающий ток: от 60 до 80 Ом;

- 125 мА возбуждающий ток: от 100 до 120 Ом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
											30

5.6 Монтажные размеры

5.6.1 Внешние размеры корпуса преобразователя приведены на рисунке 14.

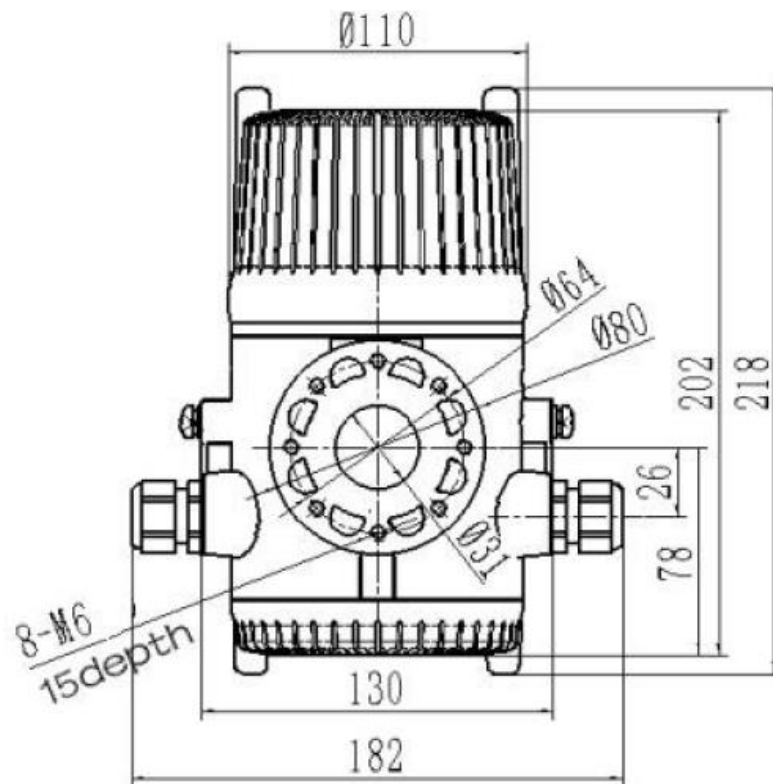


Рисунок 14 - Внешние размеры корпуса преобразователя

5.7 Метрологические характеристики

5.7.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров при измерении объёма жидкости в потоке и объёмного расхода жидкости, не превышают:

- для расходомеров исполнения EM270 – $\pm 2,0 \%$;
- для расходомеров исполнения EM370 – $\pm 2,5 \%$;
- для расходомеров исполнения EM450 – $\pm 1,5 \%$;
- для расходомеров исполнения EM470 – $\pm 0,2 \%$; $\pm 0,3 \%$; $\pm 0,5 \%$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

31

Примечания

1 В диапазоне скоростей потока от 0,1 до 0,5 м/с погрешность измерения объемного расхода не нормируется.

2 Погрешность $\pm 0,2$ % для расходомеров исполнения EM470 обеспечивается при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10.

5.8 Моделирование токового выхода

5.8.1 Сопротивление нагрузки от 0 до 750 Ом. Основная погрешность: 0,1 % ± 10 мкА.

5.9 Цифровой частотный выход

5.9.1 Диапазон частот от 1 до 5000 Гц.

5.9.2 Электрическая изоляция: фотоэлектрическая изоляция, напряжение >1000 В (DC);

5.9.3 Сигнал снимается с полевого транзистора, максимальное рабочее напряжение составляет 36 В постоянного тока, максимальный выходной ток составляет 250 мА.

5.10 Цифровой импульсный выход

5.10.1 Значения импульсного выхода: 0.001...59.999 м³/импульс, 0.001...59.999 л/импульс, 0.001...59.999 кг/импульс, 0.001...59.999 т/импульс.

5.10.2 Ширина импульса: 1...1999 мс.

5.10.3 Изоляция: фотоэлектрическая изоляция, напряжение >1000 В (DC).

5.10.4 Сигнал снимается с полевого транзистора, максимальное рабочее напряжение составляет 36 В постоянного тока, максимальный выходной ток составляет 250 мА.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
											32

5.11 Выход тревожной сигнализации

5.11.1 Выход тревожной сигнализации: DO+ и DO являются верхней и нижней точками общего вывода сигнала тревоги; если сигнал тревоги и вывод разрешены, и уровень находится между DO+ и DO, то выводится низкий уровень тревоги, в противном случае выводится высокий уровень тревог.

5.11.2 Изоляция: фотоэлектрическая изоляция, напряжение >1000 В (DC) Сигнал выходного сигнала тревоги снимается с составного биполярного транзистора (транзистор Дарлингтона), максимальное рабочее напряжение составляет 36 В постоянного тока, максимальный выходной ток составляет 250 мА.

5.12 Цифровой порт связи данных и протокол

5.12.1 Интерфейс MODBUS: RTU, аппаратный интерфейс RS-485, электрическая изоляция 1000 В.

5.12.2 Интерфейс связи по аналоговому протоколу позволяет при подключении внешнего устройства отображать значение измерения в реальном времени, а также задавать параметры измерения и настраивать прибор.

5.13 Электрическая изоляция

Изолированное напряжение между имитируемым входом и имитируемым выходом должно быть выше 500 В;

Изолированное напряжение между имитируемым входом и источником питания сигнализации должно быть выше 500 В;

Изолированное напряжение между имитируемым входом и источником питания переменного тока должно быть выше 500 В;

Изолированное напряжение между имитируемым выходом и источником питания переменного тока должно быть выше 500 В;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ					33

Изолированное напряжение между имитируемым выходом и землей должно быть выше 500 В;

Изолированное напряжение между импульсным выходом и источником питания переменного тока должно быть выше 500В;

Изолированное напряжение между импульсным выходом и землей должно быть выше 500 В;

Изолированное напряжение между сигнальным выходом и источником питания переменного тока должно быть выше 500В;

Изолированное напряжение между сигнальным выходом и землей должно быть выше 500 В.

5.14 Цифровой выход и вычисления

Частотный и импульсный выходы, являющиеся цифровыми, могут использоваться только по отдельности.

5.14.1 Частотный выход

Диапазон частот частотного выхода составляет 0...5000 Гц и соответствует проценту потока.

$F = (\text{измеренное значение} / \text{полный диапазон измерений}) \times \text{диапазон частот} + \text{нижний частотный предел.}$

Верхний предел частоты частотного выхода может быть выбран между 0...5000 Гц или 0...1000 Гц.

Режим частотного выхода может использоваться для систем управления, так как на нем выводится процент расхода потока. Пользователь может выбрать импульсный выход в случае, если необходим подсчет.

5.14.2 Импульсный выход

Импульсный выход в основном используется в режиме подсчета. Импульсный выход передает единицу потока в виде 1 л или 1 м³ и т.д.

Импульсный фактор может быть установлен в диапазон от 0.001 до 59,999. При выборе импульсного фактора необходимо учитывать его соот-

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407212.036 РЭ				34

ветствие с диапазоном измерения. Для объемного потока используется формула, приведенная ниже:

$$QL = 0,0007854 \times D^2 \times V \text{ (л/с)} \quad (4)$$

или

$$QM = 0,0007854 \times D^2 \times V \times 10^{-3} \text{ (м}^3\text{/с)} \quad (5)$$

где D – диаметр (мм);

V – скорость потока (м/с).

Слишком большой расход потока и слишком малое значение импульсного коэффициента могут привести к превышению показаний импульсного выхода. Как правило, контроль над импульсным выходом должен осуществляться в пределах 500 имп/с (ширина импульса 1 мс). При этом слишком маленький расход со слишком высоким импульсным фактором приводят к передаче импульса в течение длительного времени.

5.14.3 Подключение цифрового выхода

Цифровой выход имеет две точки подключения: точку подключения цифрового выхода, цифровую точку заземления и символ следующим образом:

PO+/DO+ -----цифровой сигнальный выход;

PO-/DO ----- сигнальная «земля»;

P OUT – выход коллектора, пользователь может обратиться к следующей схеме для подключения.

5.14.4 Подключение цифрового выхода напряжения

Схема подключения цифрового выхода напряжения приведена на рисунке 15.

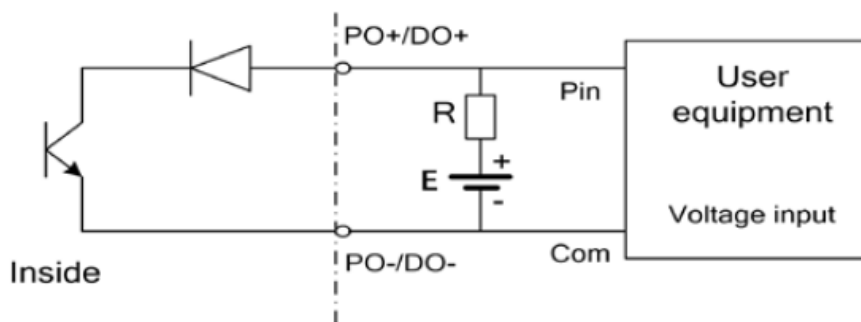


Рисунок 15 - Схема подключения цифрового выхода напряжения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5.14.5 Цифровой оптический выход

Схема подключения цифрового оптического выхода приведена на рисунке 16.

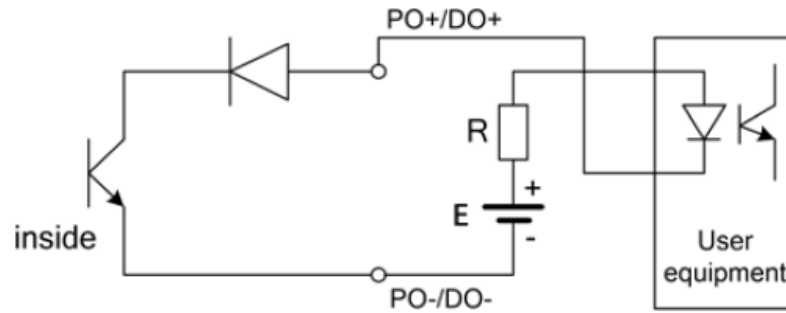


Рисунок 16 - Схема подключения цифрового оптического выхода

Обычно ток фотосоединителя пользователя составляет около 10 мА, т.е., если $E / R = 10 \text{ мА}$, то $E = 5...24 \text{ В}$.

5.14.6 Цифровой релейный выход

Схема подключения цифрового релейного выхода приведена на рисунке 17.

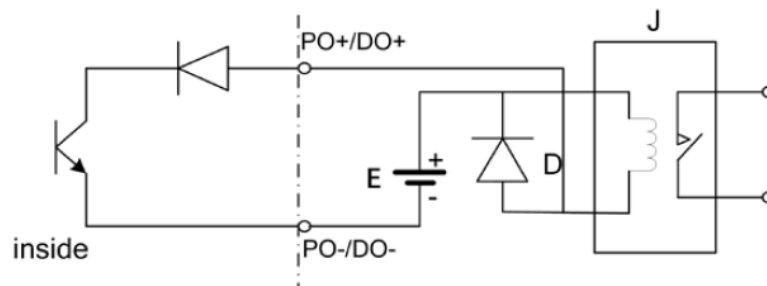


Рисунок 17 - Схема подключения цифрового релейного выхода

Обычно для работы реле требуется 12 В или 24 В. Отключите диод, если он уже встроен в реле. Если в реле его нет, то пользователь может подключить внешний диод.

Инв. № подл.	Подп. и дата				ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.					36
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Изм. Лист № докум. Подп. Дата					

5.14.7 Параметры цифрового выхода приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Параметры цифрового выхода

Параметр	Условия при проверке	Мин.	Стандарт	Макс.	Единицы
Напряжение	IC = 100 мА	5	24	36	В
Ток	Vol ≤ 1,4 В	0	300	350	мА
Частота	IC = 100 мА Vcc = 24 В	0	5000	7500	Гц
Высокое напряжение	IC = 100 мА	Vcc	Vcc	Vcc	В
Низкое напряжение	IC = 100 мА	0,9	1,0	1,4	В

5.15 Моделирование выходного сигнала и вычисления

5.15.1 Моделирование выходного сигнала

Внутренний выходной сигнал симуляции составляет 24 В при 4...20 мА, он может управлять нагрузкой до 750 Ом.

Диапазон выходного сигнала соответствует проценту потока:

$I_0 = (\text{измеренное значение} / \text{полный диапазон измерений}) \times \text{диапазон токового сигнала} + \text{нижняя граница токового сигнала}$.

Нулевое значение токового сигнала составляет 4 мА для диапазона 4...20 мА. Возможно улучшенное различие выходного сигнала в режиме моделирования. Пользователь может выбрать диапазон измерения.

По умолчанию заводской параметр не требует настройки. В случае возникновения ошибок могут быть выполнены действия, описанные в следующих разделах.

5.15.2 Настройка выходного сигнала в режиме моделирования

5.15.2.1 Подготовка преобразователя к настройке

Стабилизация системы происходит спустя 15 минут с начала работы. Для настройки необходимо подготовить амперметр с точностью 0,1 % или измеритель напряжения с сопротивлением 250 Ом и точностью 0,1 %. Схема подключения приведена на рисунке 18.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

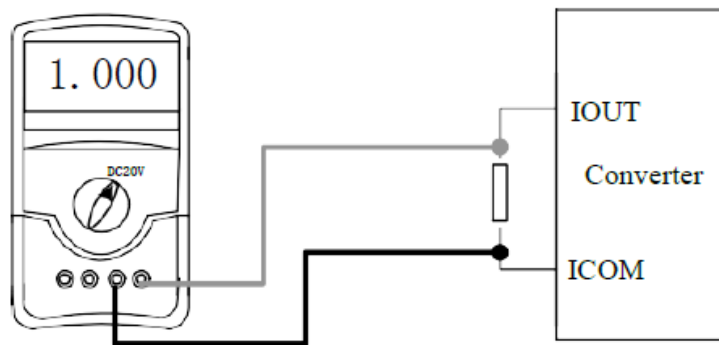


Рисунок 18 - Схема подключения при настройке

5.15.2.2 Настройка нуля токового сигнала

В режиме настройки выберите функцию «Analog Zero». Стандартное значение равняется нулю («0»). Выполните корректировку параметра, установив 4 мА ($\pm 0,004$ мА).

5.15.2.3 Настройка диапазона

В режиме настройки выберите функцию «Anlg Range». Выполните корректировку параметра, установив 20 мА ($\pm 0,004$ мА).

С помощью корректировки нуля и диапазона достигается максимальная точность токового сигнала. Линейность токового выхода должна контролироваться, оставаясь в пределах 0,1 %.

5.15.2.4 Проверка линейности

Линейность проверяется с помощью установки 75 %, 50 % и 25 % сигнала.

Примечание - После подключения расходомера к трубопроводу необходимо удостовериться в соблюдении следующих условий:

- проверьте, надежно ли закреплен медный провод;
- убедитесь в том, что заземление датчика выполнено надлежащим образом;
- удостоверьтесь в том, что жидкость в трубопроводе находится в неподвижном состоянии при настройке нулевой точки;
- проверьте образование стабильной оксидной пленки электрода датчика (электрод должен непрерывно контактировать с жидкостью в течение 48 часов).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

38

6 Сообщения об ошибках

6.1 Для печатных плат электромагнитных расходомеров используется технология SMT, в связи с чем пользователь не имеет доступа к ней и не может проводить техническое обслуживание, а также открывать корпус преобразователя. Преобразователь имеет функцию самодиагностики. При возникновении каких-либо неисправностей выводятся сообщения об ошибках (кроме случаев сбоя питания или аппаратных неисправностей).

6.2 Сообщения об ошибках отображаются в левой части экрана. Примеры сообщений об ошибках приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Примеры сообщений об ошибках

Сообщение	Причина неисправности
SYS:	Неисправность системы возбуждения
CUT:	Значение расхода ниже значения порога срабатывания
HIG:	Значение расхода превышает верхний предел диапазона измерений
MTP:	Сообщение о «пустой» трубе
REV:	Сообщение об обратном потоке
LOW:	Значение расхода ниже нижнего предела диапазона измерений

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ					Лист				
										39				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7 Способы устранения неисправностей

7.1 Не отображается информация на дисплее

- проверьте подключение к питанию;
- проверьте предохранитель питания;
- проверьте контрастность дисплея и отрегулируйте ее.

7.2 Неисправность системы возбуждения

- проверьте подключение кабелей возбуждения EX1 и EX2;
- убедитесь в том, что общее сопротивление катушки возбуждения составляет менее 150 Ом;
- если выполнение предыдущих действий не привело к устранению ошибки, датчик неисправен, следует обратиться к поставщику.

7.3 Сообщение о «пустой» трубе

- убедитесь в том, что измерительная секция расходомера заполнена средой измерения;
- преобразователь исправен, если при замыкании трех разъемов преобразователя SIG 1, SIG 2, SGND не выводится сообщение о «пустой» трубе. В таком случае следует обратить внимание на следующие возможные причины неисправности: слишком низкая электропроводность среды измерения либо неправильная настройка пороговых значений функции обнаружения «пустой» трубы;
- убедитесь в исправности кабеля передачи данных;
- проверьте, исправны ли контакты;
- при нулевом потоке отображаемая электропроводность должна быть менее 100%. В процессе проведения измерений сопротивление между SIG1 и SGND, а также между SIG2 и SGND должно быть менее 50 кОм (электропроводность воды).
- проверьте с помощью мультиметра напряжение между DS1 и DS2. Если напряжение составляет более 1 В, необходимо очистить контакты, так как они загрязнены.

7.4 Отсутствует сигнал о расходе

- убедитесь в том, что измерительная секция расходомера заполнена средой измерения;
- убедитесь в исправности кабеля передачи данных;
- проверьте, правильно ли установлен датчик или обратитесь к поставщику.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
											40

8 Транспортировка и хранение

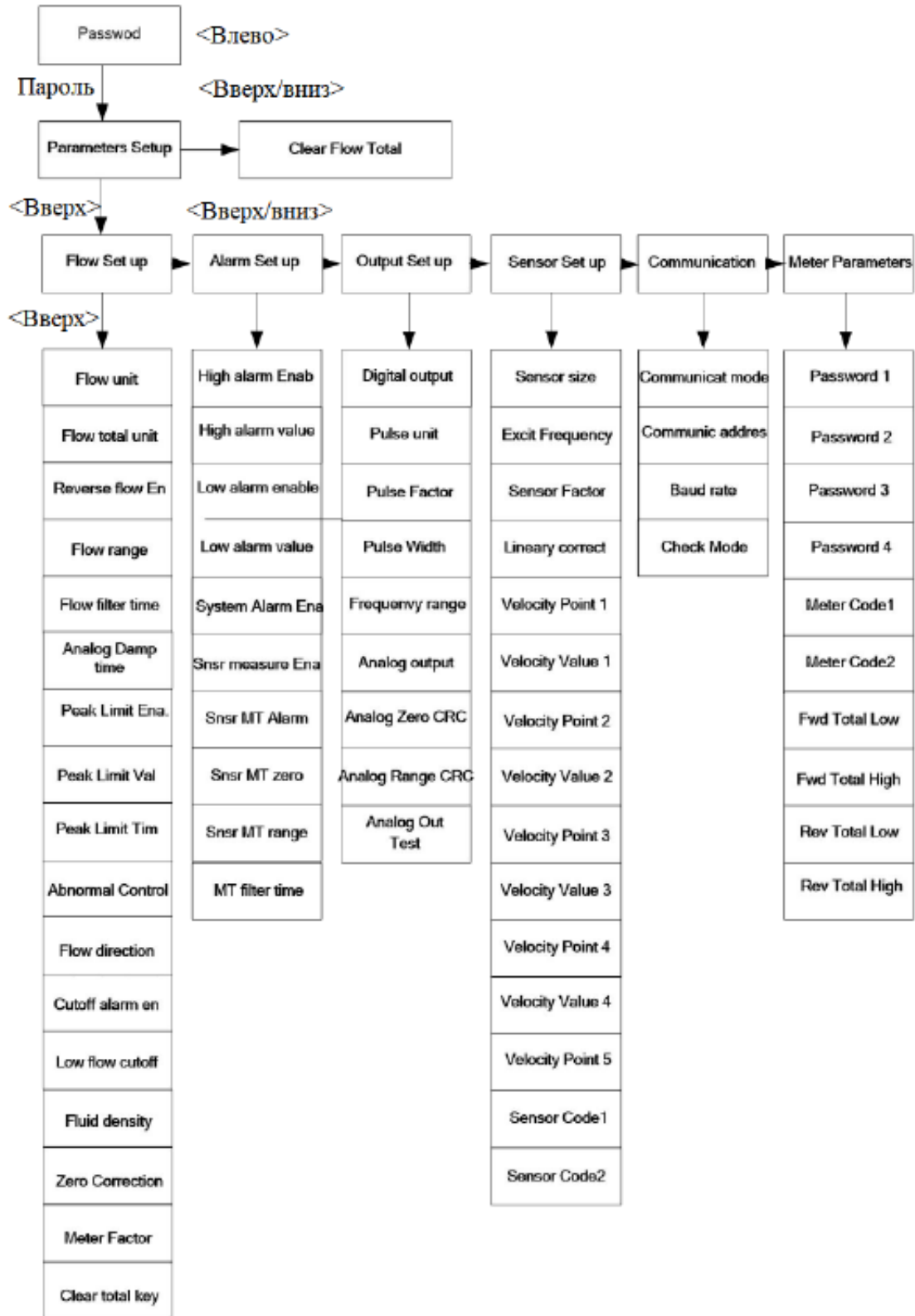
8.1 Для предотвращения повреждений прибор следует перевозить в заводской упаковке, обеспечивающей его сохранность. Помещения для хранения должны соответствовать следующим условиям:

- отсутствие осадков и влаги;
- отсутствие сильных вибраций и рисков ударов;
- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность менее 80 %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407212.036 РЭ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

(справочное)
Структура меню



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

42

Формат А4

Таблица А.1 - Список меню

Код	Параметр	Настройка	Содержание	Уровень доступа
1	2	3	4	5
1.1	Flow Setup	Выбор		
1	Flow Unit	Выбор	л/ч, л/мин, л/с, м ³ /ч, м ³ /мин, м ³ /с, кг/ч, кг/мин, кг/с, т/ч, т/мин, т/с	2
2	Flow Total Unit	Выбор	0,001...1 м ³ , 0,001...1 л, 0,001...1 кг, 0,001...1 т	2
3	Reverse Flow En.	Выбор	Включение, отключение, разрешение вывода	2
4	Flow Range	Установка значения	0...99999	2
5	Flow filter time	Установка значения	1...60 с	2
6	Analog Damp time	Установка значения	0...150 с	2
7	Peak Limit Ena.	Выбор	Включение, выключение	2
8	Peak limit Valu.	Установка значения	0...30%	3
9	Peak limit time	Установка значения	0...20 с	3
10	Abnormal Con-	Выбор	0...99 с	
11	Flow direction	Выбор	Прямой поток, обратный поток	2
12	Cutoff alarm en.	Установка значения	Включение, выключение	2
13	Low flow cutoff	Установка значения	В зависимости от потока	2
14	Fluid density	Установка значения	0...1,999	2
15	Zero Correction	Установка значения	0...±9999	2
16	Meter Factor	Установка значения	0,0000...5,9999	5
17	Clear total key	Установка значения	0...99999	2
1.2	Alarm Setup	Выбор		
1	High alarm Enab.	Выбор	Включение, отключение, разрешение вывода	2
2	High alarm value	Установка значения	В зависимости от потока	
3	Low alarm enable	Выбор	Включение, отключение, разрешение вывода	2
4	Low alarm value	Установка значения	В зависимости от потока	2

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Лист

ШКСД.407212.036 РЭ

43

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

1	2	3	4	5
4	Low alarm value	Установка значения	В зависимости от потока	2
5	System Alarm Ena	Выбор	Включение, отключение, разрешение вывода	2
6	Snsr measure Ena	Выбор	Включение, отключение, разрешение вывода	2
7	Snsr MT Alarm	Установка значения	0...59999	2
8	Snsr MT zero	Установка значения	0...59999	5
9	Snsr MT range	Установка значения	0...5,9999	5
10	MT filter time	Установка значения	2...60 с	2
1.3	Output Setup			
1	Digital output	Выбор	РО: частотный выход/РО: импульсный выход/ДО: импульсный выход	2
2	Pulse unit	Выбор	м ³ , л, кг, т	2
3	Pulse Factor	Установка значения	00,001...59,999	2
4	Pulse Width	Выбор	1...9999 мс	2
5	Frequency lower		0...5000 Гц	2
6	Frequency range	Установка значения	1...5000 Гц	2
7	Analog output	Выбор	4-20 мА/4 мА	2
8	Analog Zero CRC	Установка значения	0,0000...1,9999	5
9	Analog Range CRC	Установка значения	0,0000...3,9999	5
10	Analog Out.Test	Установка значения	00,00...99,99	2
1.4	Sensor Setup			
1	Sensor size	Выбор	3...3000	2
2	Excit. Frequency	Выбор	Для 50 Гц: 6,25 Гц, 4,167 Гц, 3,125 Гц Для 60 Гц: 5,000 Гц, 2,500 Гц, 1,667 Гц	4
3	Sensor Factor	Установка значения	0,0000...5,9999	4

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

44

Формат А4

1	2	3	4	5
4	Linearly correct	Выбор	Включение, выключение	2
5	Velocity point 1	Установка значения	В зависимости от потока	4
6	Velocity value1	Установка значения	В зависимости от потока	4
7	Velocity point 2	Установка значения	В зависимости от потока	4
8	Velocity value2	Установка значения	В зависимости от потока	4
9	Velocity point 3	Установка значения	В зависимости от потока	4
10	Velocity value3	Установка значения	В зависимости от потока	4
11	Velocity point 4	Установка значения	В зависимости от потока	4
12	Velocity value4	Установка значения	В зависимости от потока	4
13	Velocity point 5	Установка значения	В зависимости от потока	4
14	Sensor code1	Установка значения	Год и месяц изготовления (0-99999)	4
15	Sensor code2	Установка значения	Серийный номер (0-99999)	4
1.5	Communication			
1	Communicat. mode	Выбор	MODBUS, HART, PROFIBUS	2
2	Communic. address	Установка значения	0...250	2
3	Baud rate	Выбор	300...38400	2
4	Check Mode	Выбор	Нет четности, 1 остановка, нечетная четность, 1 остановка, четная четность, 1 остановка, без четности, 2 остановки, нечетная четность, 2 остановки, четная четность, 1 остановка.	2
1.6	Meter parameters			
1	Password 1	Установка значения	0...59999	5
2	Password 2	Установка значения	0...59999	5
3	Password 3	Установка значения	0...59999	5

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист

45

Формат А4

1	2	3	4	5
4	Password 4	Установка значения	0...59999	5
5	Meter Code 1	Заводская установка	Год, месяц выпуска (0-99999)	5
6	Meter Code 2	Заводская установка	Год, месяц выпуска (0-99999)	5
7	Fwd. Total Low	Установка значения	0...99999	5
8	Fwd. Total High	Установка значения	0...9999	5
9	Rev. Total Low	Установка значения	0...99999	5
10	Rev. Total High	Установка значения	0...9999	5

Инв. № подл.					Подп. и дата		
						Инв. № дубл.	
							Взам. инв. №
				Лист			
ШКСД.407212.036 РЭ					46		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.			Дата	

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ док- кум.	Входящий № сопров- вод. до- кум. и дата	Подп.	Дата
	изме- нённых	заменён- ных	новых	аннулиро- ванных					
1	27, 29				47	ИД-42_09-25			23.09.2025

re_aflowt_em470_doc1.1k

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407212.036 РЭ

Лист
47