



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ
жидкости



Регистраторы



Системные
компоненты



Сервис

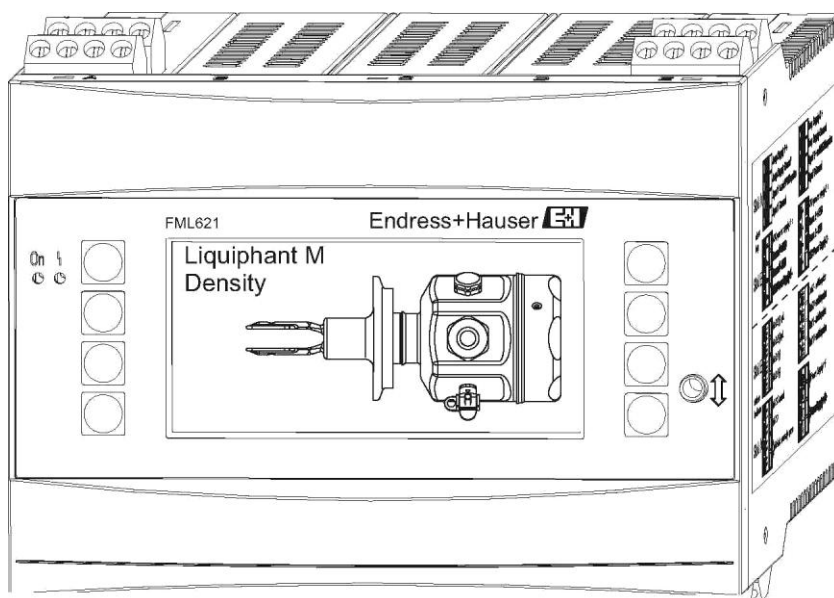


Решения

Инструкция по эксплуатации

Вычислитель плотности Density Computer FML621

Liquiphant M Density



BA335F/00/ru/03.09
71089544
Версия программного обеспечения
V1.02.xx



Endress+Hauser 

People for Process Automation

Краткая инструкция по эксплуатации

Для быстрого и простого ввода в эксплуатацию:

Правила техники безопасности	→ стр. 6
↓	
Монтаж	→ стр. 13
↓	
Подключение	→ стр. 20
↓	
Дисплей и элементы управления	→ стр. 34
↓	
Ввод в эксплуатацию/Быстрый запуск	→ стр. 41
Быстрый запуск посредством навигатора к настройке прибора для стандартной эксплуатации. Настройка прибора – описание и процедуры выполнения всех настраиваемых функций прибора с указанием соответствующих диапазонов значений и параметров. Пример использования – настройка прибора.	

Область применения: измерение плотности

Измерение плотности жидкого продукта в трубах и резервуарах. Кроме того, может использоваться во взрывоопасных зонах; рекомендуется для применения в химической и пищевой промышленности

The diagram illustrates the application of the FML621 density computer in two environments: a tank and a pipe. A dashed horizontal line separates the two. Above the line, a tank is shown with two FML621 units mounted on its side. Below the line, a pipe system is shown with three sensors labeled 1, 2, and 3, and one FML621 unit labeled 4. Arrows indicate the flow of liquid from the tank into the pipe. Above the pipe section, there are two explosion protection symbols: a triangle with 'EX' and a crossed-out square with 'EX'. Arrows indicate the connection of the FML621 units to PLC/SPS systems.

* Информация о давлении и температуре требуется в зависимости от области применения.

1. Датчик Liquiphant M с электронной вставкой FEL50D (импульсный выход);
2. Датчик температуры (например, выход 4...20 мА)
3. Преобразователь давления (выход 4...20 мА), необходимый для изменений давления > 6 бар;
4. Вычислитель плотности Liquiphant Density Computer FML621 с дисплеем и ручным программатором

Области применения прибора Liquiphant M Density Computer

В жидких продуктах измерительная линия плотности используется для следующих операций:

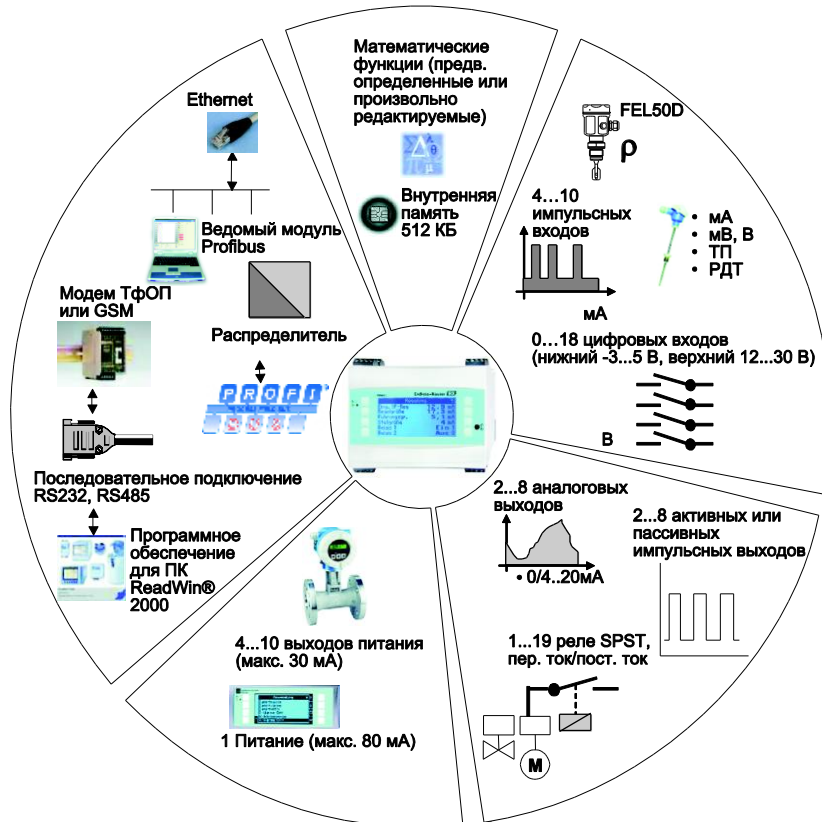
- саморегулируемое определение продукта;
- расчет удельной плотности;
- расчет концентрации содержания жидкости;
- преобразование значений в другие единицы измерения, например, градус Брикса, градус Боме, градус API и т.д.

В сочетании с Liquiphant M на приборе FML621 непрерывно выводится значение измеряемой величины плотности.

Более того, значения можно преобразовать в градус Брикса, градус Боме и т.д.

Встроенные математические функции позволяют определить удельную плотность, выполнить саморегулируемую дифференциацию продукта и определить концентрацию продукта. Таким образом, они играют решающую роль в мониторинге качества.

С использованием прибора Density Computer FML621 можно обслуживать до пяти измерительных линий плотности. Съемные платы должны быть установлены во все гнезда.

FML621: Варианты подключения

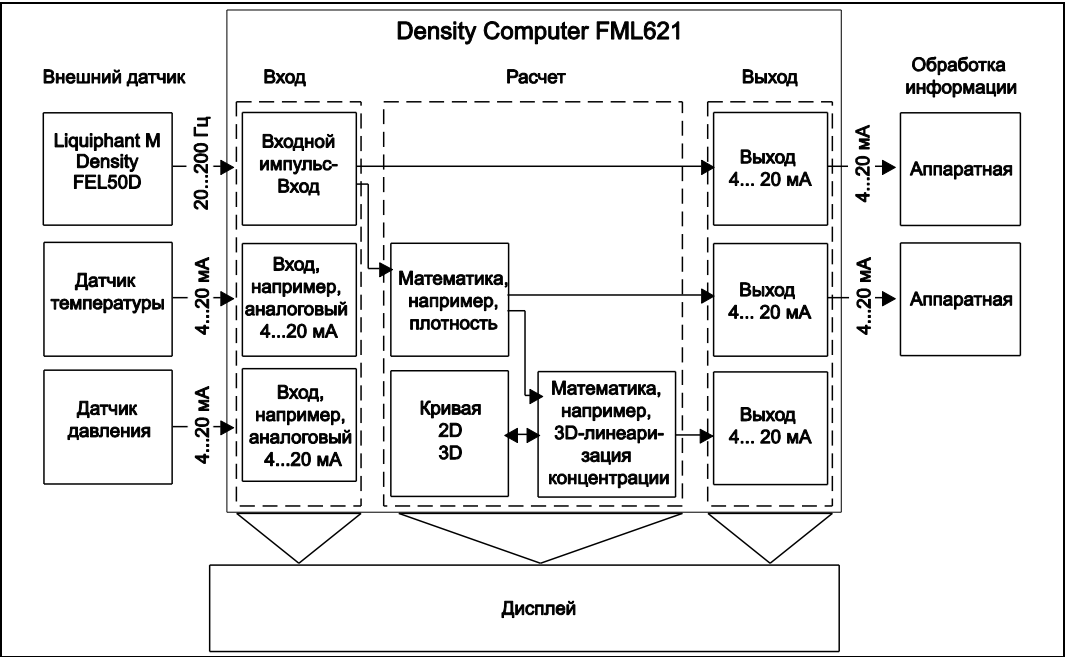
Прибор обеспечивает решение следующих задач технологии измерения процесса:

- регистрация данных;
- дистанционное управление посредством различных протоколов и методов связи;
- управление;
- представление масштабированных значений измеряемой величины (многоканальный дисплей);
- расчеты математических и физических формул, исходные значения которых поступают с подключенных датчиков.

Принцип многоканальности позволяет одновременно выполнять измерение и расчет нескольких областей применения. Таким образом, одновременно с другими преобразованиями могут выполняться до 5 расчетов плотности. К прибору можно подключить большое количество различных датчиков, например, датчики

- расхода;
- уровня;
- давления;
- температуры;
- скоростей;
- частоты или плотности;
- аналитики.

Архитектура системы



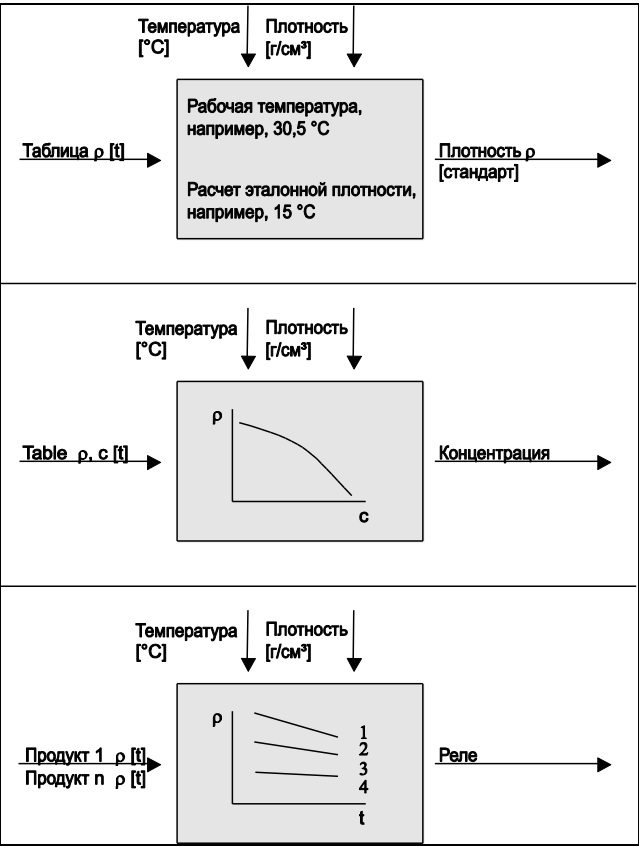
Области применения удельной плотности

Доступны программные модули, в которых выполняется расчет плотности на основании входных переменных частоты, температуры и давления.

В дополнительных модулях предусмотрен расчет плотности при эталонной температуре, вычисление концентраций или определение продуктов.

Эталонная плотность

В данном модуле система возвращается к эталонной температуре, например 15 °С или 20 °С.
Должно быть известно изменение плотности продукта в зависимости от температуры.



Концентрация

С помощью уже доступных или определенных эмпирически кривых плотности и концентрации можно определить концентрацию, например, в случае постоянного растворения веществ в продукте.

Определение продукта

Чтобы проводить различия между двумя продуктами, функция плотности (как функция температуры) сохраняется для нескольких продуктов. Таким образом, можно дифференцировать два продукта или две различные концентрации.

Содержание

1	Правила техники безопасности	6	9	Техническое обслуживание	145
1.1	Назначение	6			
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление	6	10	Аксессуары	145
1.3	Безопасность при эксплуатации	6			
1.4	Возврат	6	11	Поиск и устранение неисправностей	146
1.5	Примечания по условным обозначениям и символам безопасности	7	11.1	Диагностика (сообщения об ошибках)	146
			11.2	Инструкция по поиску и устранению неисправностей	147
2	Маркировка	8	11.3	Запасные части	151
2.1	Обозначение прибора	8	11.4	Возврат	155
2.2	Комплект поставки	8	11.5	Утилизация	155
2.3	Сертификаты и нормативы	8	11.6	Версии микропрограммного обеспечения	155
2.4	Идентификация прибора	9			
3	Монтаж	13	12	Технические данные	156
3.1	Монтаж FML621	13	12.1	Вход	156
3.2	Инструкции по монтажу FML621	13	12.2	Выход	157
3.3	Специфичные для датчика параметры	14	12.3	Переменный ток выхода – импульс	158
3.4	Проверка FML621 после подключения	14	12.4	Коммутационный выход	158
3.5	Условия монтажа прибора Liquiphant M Density	15	12.6	Питание	160
3.6	Ввод коэффициента корректировки (Correction r) в ReadWin	19	12.7	Стандартные рабочие условия	160
			12.8	Точностные характеристики	161
4	Подключение	20	12.9	Условия монтажа	162
4.1	Краткая инструкция по подключению	20	12.10	Условия окружающей среды	162
4.2	Подключение измерительного блока	21	12.11	Механическая конструкция	163
4.3	Проверка после подключения	33	12.12	Дисплей и элементы управления	164
			12.13	Сертификаты и нормативы	165
5	Управление	34	12.14	Документация	166
5.1	Дисплей и элементы управления	34			
5.2	Локальное управление	36	13	Приложение	168
5.3	Индикация сообщения об ошибке	37	13.1	Список сокращений	168
5.4	Связь	39			
			Указатель	169	
6	Ввод в эксплуатацию	41			
6.1	Проверка функционирования	41			
6.2	Включение измерительного прибора	41			
6.3	Быстрый запуск	42			
6.4	Настройка прибора	56			
6.5	Области применения, специфичные для пользователя	84			
7	Редактор формул	114			
7.1	Общая информация	114			
7.2	Входы	115			
7.3	Приоритет операторов/функций	116			
7.4	Операторы	116			
7.5	Функции	117			
7.6	Десятичный разделитель	120			
7.7	Проверка допустимости формулы/отказоустойчивый режим	120			
7.8	Примеры	120			
8	Применение	121			
8.1	Плотность	121			
8.2	Расчет концентрации после анализа плотности	126			
8.3	Эталонная плотность	136			
8.4	Определение продукта	142			

1 Правила техники безопасности

Безопасность эксплуатации вычислителя плотности гарантируется только в случае соблюдения инструкции по эксплуатации и правил техники безопасности.

1.1 Назначение

Вычислитель плотности представляет собой прибор для расчета физических переменных, поступающих от подключенных датчиков. Для расчетов можно использовать как сохраненные, так и произвольно определяемые и вводимые формулы. Произвольно вводимые формулы можно редактировать непосредственно в приборе, а также на ПК (с использованием программы ReadWin). Входные и рассчитанные значения могут храниться в приборе и в дальнейшем анализироваться в самом приборе или с помощью внешней системы. Предусмотрено несколько способов установления соединения с внешней системой: RS232/485, подключение по Ethernet, OPC, M-Bus или Mod-Bus.

- Прибор относится к вспомогательному оборудованию и не предназначен для монтажа во взрывоопасных зонах.
- Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией прибора. Переделка или модификация прибора не допускается.
- Прибор предназначен для использования в промышленных средах и может применяться только в установленном состоянии.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление

Данный прибор сконструирован с учетом требований безопасности на основе самых современных технологий и удовлетворяет всем применимым требованиям и нормам, изложенным в Декларации о соответствии ЕС. В случае ненадлежащего использования или применения не по назначению прибор может являться источником опасности. Монтаж, электрическое подключение и ввод прибора в эксплуатацию выполняются только квалифицированными техническими специалистами. Выполняющий работы технический персонал обязан предварительно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней указаниям. Необходимо точно следовать указанным схемам соединений (см. раздел 4 "Подключение").

1.3 Безопасность при эксплуатации

Техническая оптимизация

Производитель сохраняет за собой право изменять техническую информацию в соответствии с последними изменениями и разработками без специального уведомления. Для получения информации о текущем состоянии инструкции по эксплуатации и возможных добавлениях к ней обращайтесь в региональное торговое представительство.

1.4 Возврат

При возврате, например, с целью проведения ремонта, прибор должен транспортироваться в защитной упаковке. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Ремонт выполняется только региональным торговым представительством поставщика.



Примечание

- При отправке прибора на ремонт приложите записку с описанием ошибки и области применения.
- Если во время диагностики невозможно соотнести ошибку с прибором Density Computer FML621 или Liquiphant M Density FTL5x, необходимо вернуть оба прибора.

1.5 Примечания по условным обозначениям и символам безопасности

В правилах техники безопасности настоящей инструкции по эксплуатации применяются следующие знаки и символы:



Предупреждение

Этим символом отмечены действия или процедуры, неправильное выполнение которых может привести к травме персонала или повреждению прибора и повлечь угрозу безопасности.



Внимание!

Этим символом отмечены действия или операции, неправильное выполнение которых может привести к сбоям в работе или повреждению прибора.



Примечание

Этим символом отмечены действия или процедуры, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу прибора или вызвать непредвиденную реакцию.

2 Маркировка

2.1 Обозначение прибора

2.1.1 Заводская шильда

Правильный прибор?

Сравните код заказа на шильде прибора с кодом в транспортной накладной.

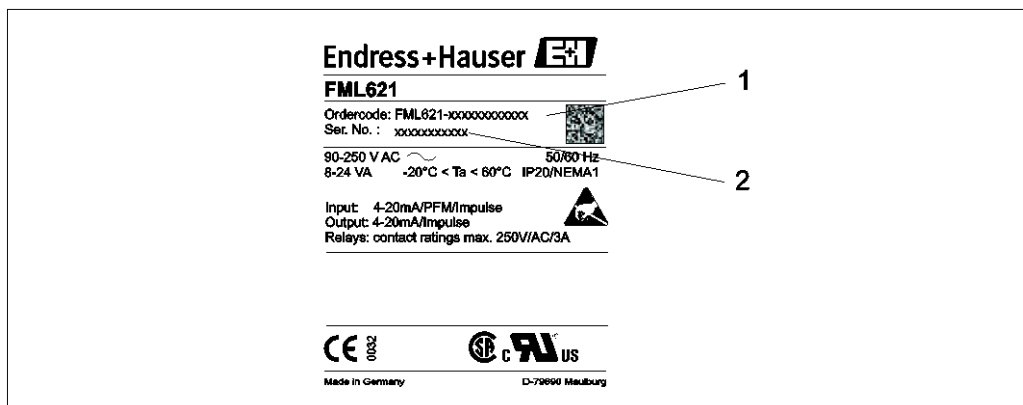


Рис. 1: Шильда FML621

- 1) Код заказа
- 2) Серийный номер

2.2 Комплект поставки

В объем поставки прибора входит следующее:

- вычислитель плотности для монтажа на направляющих;
- печатная копия инструкции по эксплуатации;
- инструкция по эксплуатации на компакт-диске;
- транспортная накладная;
- компакт-диск с программным обеспечением для настройки ПК (ReadWin 2000);
- интерфейсный кабель RS232 (дополнительно);
- выносной дисплей для панельного монтажа (дополнительно);
- карты расширения (дополнительно).



Примечание

Обратите внимание на аксессуары прибора в разделе "Аксессуары" → стр. 145 и далее.

2.3 Сертификаты и нормативы

Маркировка CE, декларация соответствия

Данный прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации.

Прибор соответствует применимым стандартам и правилам согласно IEC 61010 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования".

Описанный в настоящей инструкции по эксплуатации прибор удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Изготовитель подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

2.4 Идентификация прибора

2.4.1 Комплектация прибора FML621



Примечание

Исполнения, которые взаимно исключают друг друга, не отмечены.

10	Сертификат:		
	A	Безопасная зона	
	B	ATEX II (1) GD (EEx ia) IIC	
	C	FM	IS, Class I, II, III Division 1, Group A...G
	D	CSA	IS, Class I, II, III Division 1, Group A...G
20	Дисплей; управление:		
	1	Не выбраны;	Кнопки отсутствуют
	2	Алфавитно-цифровые;	8 кнопок
	3	Отдельный	Панель 72 × 144 мм, 1 × RS485
	4	Отдельный	Панель 72 × 144 мм, 2 × RS485
30	Питание:		
	1	90...250 В пер. тока	
	2	20...36 В пост. тока, 20...28 В пер. тока	
40	Гнездо В:		
	A	Не используется	
	B	Вход: 2 × FEL50D / 0/4...20 мА + питание трансмиттера Выход: 2 × 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	C	Вход: 2 × Pt100/500/1000 Выход: 2 × 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	D	Вход: 2 х цифровой 20 кГц, 4 х цифровой 4 Гц Выход: 6 х релейный SPST	
	E	Вход: 2 × U, I, TC Выход: 2 × 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	G	Вход: Ex i, 2 × FEL50D / 0/4...20 мА + питание трансмиттера Выход: 2 × 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	H	Вход: Ex i, 2 × Pt100/500/1000 Выход: 2 × 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	I	Вход: Ex i, 4 х цифровой Выход: 6 х релейный SPST	
	J	Вход: Ex i, 2 × U, I, TC Выход: 2 × 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
50	Гнездо С:		
	A	Не используется	
	B	Вход: 2 × FEL50D / 0/4...20 мА + питание трансмиттера Выход: 2 × 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	C	Вход: 2 × Pt100/500/1000 Выход: 2 × 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	D	Вход: 2 х цифровой 20 кГц, 4 х цифровой 4 Гц Выход: 6 х релейный SPST	
	E	Вход: 2 × U, I, TC Выход: 2 × 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	G	Вход: Ex i, 2 × FEL50D / 0/4...20 мА + питание трансмиттера Выход: 2 × 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	H	Вход: Ex i, 2 × Pt100/500/1000 Выход: 2 × 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	I	Вход: Ex i, 4 х цифровой Выход: 6 х релейный SPST	
	J	Вход: Ex i, 2 × U, I, TC Выход: 2 × 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
60	Гнездо D:		
	A	Не используется	
	B	Вход: 2 х FEL50D / 0/4...20 мА + питание трансмиттера Выход: 2 х 0/4...20 мА, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	
	C	Вход: 2 х Pt100/500/1000 Выход: 2 х 0/4...20 мА, импульсный, 2 х цифровой, 2 х релейный SPST	

60										Гнездо D:
										D Вход: 2 x цифровой 20 кГц, 4 x цифровой 4 Гц Выход: 6 x релейный SPST
										E Вход: 2 x U, I, TC Выход: 2 x 0/4...20 мА, импульсный, 2 x цифровой, 2 x релейный SPST
										G Вход: Ex i, 2 x FEL50D / 0/4...20 мА + питание трансмиттера Выход: 2 x 0/4...20 мА, 2 x цифровой, 2 x релейный SPST
										H Вход: Ex i, 2 x Pt100/500/1000 Выход: 2 x 0/4...20 мА, 2 x цифровой, 2 x релейный SPST
										I Вход: Ex i, 4 x цифровой Выход: 6 x релейный SPST
										J Вход: Ex i, 2 x U, I, TC Выход: 2 x 0/4...20 мА, импульсный, 2 x цифровой, 2 x релейный SPST
70										Программное обеспечение:
										AA Математика, модуль плотности
										AB Математика, модуль плотности и удаленный аварийный сигнал
										YY Специальное исполнение
80										Язык управления:
										A Немецкий
										B Английский
										C Французский
										D Итальянский
										E Испанский
										F Голландский
90										Связь
										1 1 x RS232, 1 x RS485
										2 1 x RS232, 1 x RS485 + кабель
										3 1 x RS232 + ведомый модуль Profibus DP
										4 1 x RS232 + кабель + Profibus DP, внешний ведомый модуль
										5 1 x RS232 + 2 x RS485
										6 1 x RS232 + 2 x RS485 + кабель
										C 1 x RS232 + ведомый модуль Profibus DP + Ethernet
										D 1 x RS232 + ведомый модуль Profibus DP + Ethernet + кабель
										E 1 x RS232 + 2 x RS485 + Ethernet
										F 1 x RS232 + 2 x RS485 + кабель + Ethernet
100										Дополнительные конструкции
										1 Не выбрано
										2 Свидетельство о заводской поверке
FML621 -										Полная маркировка прибора

2.4.2 Примеры использования

Основной блок:

Область применения	Комплектация прибора	Число входов	Число выходов	Комментарии
1 измерительная линия плотности С компенсацией давления и температуры	FML621 - xxxAAAxxxx	4× FEL50D / 0/4...20 mA	1x релейный SPST, 2× 0/4...20 mA	1 Liquiphant с FEL50D 1 преобразователь температуры 4...20 mA 1 преобразователь давления 4...20 mA 1 выход: плотность 4...20 mA 1 выход: температура 4...20 mA
2 измерительные линии плотности С компенсацией температуры	FML621 - xxxAAAxxxx	4× FEL50D / 0/4...20 mA	1x релейный SPST, 2× 0/4...20 mA	2 Liquiphant с FEL50D 2 преобразователя температуры 4...20 mA 1 выход: плотность 4...20 mA 1 выход: температура 4...20 mA

Основной блок + 2 карты расширения:

Область применения	Комплектация прибора	Число входов	Число выходов	Комментарии
3 измерительные линии плотности 2x с компенсацией температуры 1x с компенсацией давления и температуры	FML621- xxxBBAxxxx	8x FEL50D / 0/4...20 mA	1x релейный SPST, 6x 0/4...20 mA	3 Liquiphant с FEL50D 3 преобразователя температуры 4...20 mA 1 преобразователь давления 4...20 mA 3 выхода: плотность 4...20 mA 3 выхода: температура 4...20 mA 1 реле для определения продукта

Определение продукта (например, с помощью реле):

Область применения	Комплектация прибора	Использование входов	Количество информации	Комментарии
Выявление различий между 2 продуктами	Основной блок FML621-xxxAAAxxxx	1x FEL50D 1x температура 4...20 mA	1 выход: плотность 4...20 mA 1 выход: температура 4...20 mA 1 реле для переключения, например, складского резервуара	Под определением продукта понимаются концентрации или фазовые переходы.
Выявление различий между 3 продуктами	Основной блок FML621-xxxBAxxxx с дополнительной релейной платой	1x FEL50D 1x температура 4...20 mA	1 выход: плотность 4...20 mA 1 выход: температура 4...20 mA 1 реле: отображение продукта 1 1 реле: отображение продукта 2 1 реле: отображение продукта 3	Реле могут активировать последующие процессы посредством приведения в действие управляющих устройств.

Плотность:

Область применения	Комплектация прибора	Использование входов	Количество информации	Комментарии
Измерение плотности или расчет концентрации с защитой насоса	FML621-xxxAAAxxxx Основной блок	1x FEL50D 1x температура 4...20 mA	1 выход: плотность 4...20 mA 1 выход: концентрация 4...20 mA 1 реле для отключения насоса	Помимо определения плотности и концентрации, предусмотрена возможность обеспечения защиты насоса с помощью установки соответствующей частоты переключения.

Плотность в сочетании с другими принципами измерения:

Область применения	Комплектация прибора	Использование входов	Количество информации	Комментарии
Определение массы содержимого резервуара и контроль достоверности измерения	FML621-xxxBAАхххх Основной блок с дополнительной картой расширения, аналоговый	1x FEL50D 1x температурный 4...20 мА 1x Micropilot FMR240	1 выход: масса 1 выход: плотность 4...20 мА 1 выход: уровень 4...20 мА В зависимости от данных уровня выдается сообщение реле 1 о достоверности измерения	Благодаря встроенным математическим функциям модулем измерения плотности может быть выполнен расчет массы продукта на основании информации об уровне.

3 Монтаж

3.1 Монтаж FML621

При монтаже и эксплуатации необходимо соблюдать требования по допустимой температуре окружающей среды (см. раздел "Технические данные"). Необходимо обеспечить защиту прибора от тепловых воздействий.

3.1.1 Размеры

Соблюдайте установленную длину прибора – 135 мм (5,31 дюйма) (в соответствии с 8TE). Дополнительная информация по размерам приведена в разделе "Технические данные".

3.1.2 Место установки

Монтаж на направляющих по IEC 60715 в шкафу. Необходимо убедиться в отсутствии вибрации на месте установки.

3.1.3 Ориентация

Ограничения отсутствуют.

3.2 Инструкции по монтажу FML621

Сначала удалите контактные зажимы из гнезд прибора.

Чтобы зафиксировать прибор на направляющих, повесьте его на направляющую. Слегка нажмите для фиксации нижнего зажима направляющей. (см. рис. 2, поз. 1 и 2)

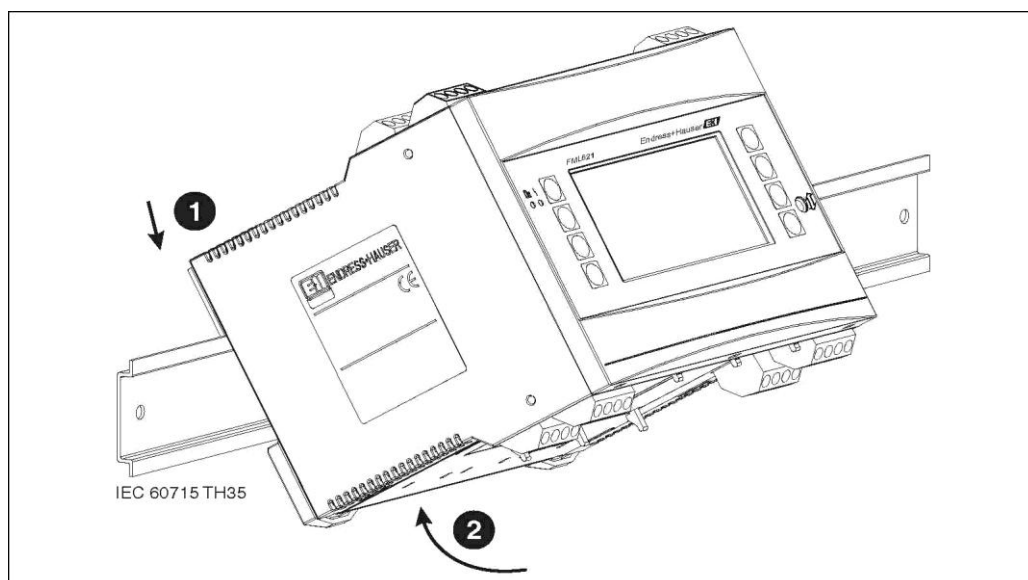


Рис. 2: Монтаж прибора на направляющих

3.2.1 Установка карт расширения

Прибор можно оборудовать различными картами расширения. Для этих целей в приборе предусмотрено не более трех гнезд. Гнезда для карт расширения отмечены на приборе буквами В, С и D (→ рис. 3).

1. При установке и удалении карты расширения убедитесь в том, что прибор отключен от источника питания.
2. Удалите заглушку из гнезда (В, С или D) основного блока путем одновременного нажатия креплений на нижней части прибора (см. рис. 3, поз. 2) и крепления на задней стороне корпуса (например, с помощью отвертки) (см. рис. 3, поз. 1). После этого заглушку можно вытянуть из основного блока.
3. Вставьте карту расширения в основной блок сверху. Карта расширения установлена правильно, если защелкнуты крепления на нижней и задней части прибора (см. рис. 3, поз. 1 и 2). Убедитесь, что входные клеммы карты расширения находятся сверху, а выводы направлены к лицевой части, как у основного блока.
4. После правильного подключения и ввода в эксплуатацию прибора последний автоматически распознает новую карту расширения (см. раздел "Ввод в эксплуатацию").

**Внимание!**

При использовании карт расширения необходимо обеспечить вентиляцию потоком воздуха со скоростью не менее 0,5 м/с.

**Примечание**

При удалении карты расширения без ее замены другой картой необходимо герметизировать пустое гнездо с помощью заглушки.

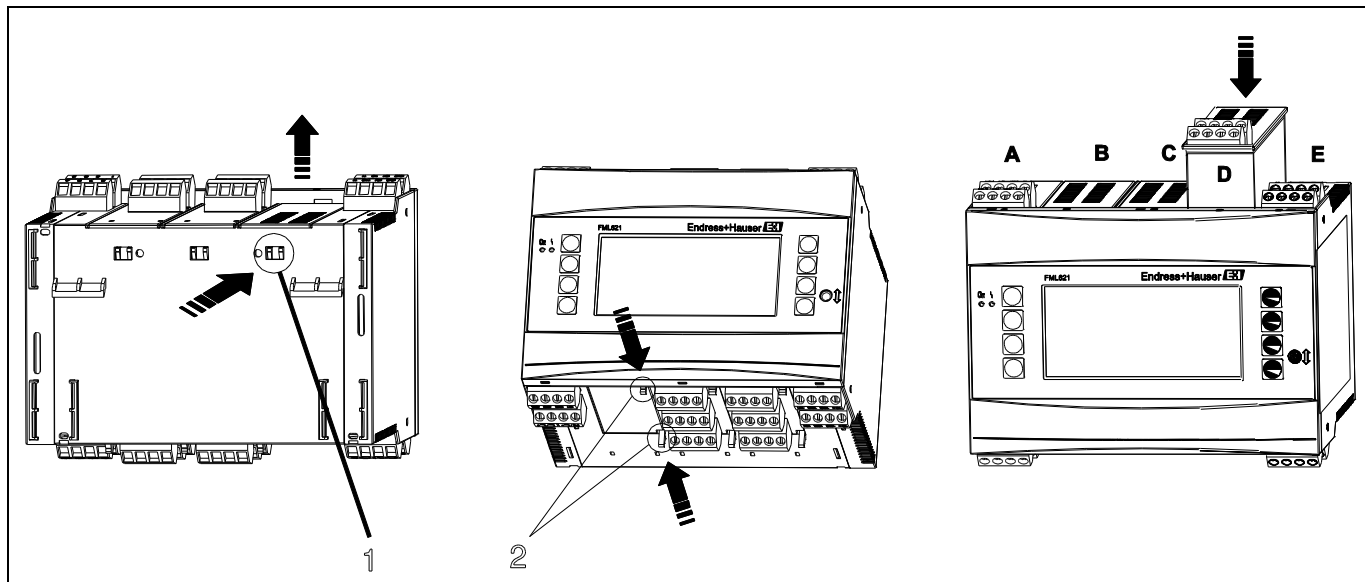


Рис. 3: Установка карты расширения (пример)

Элемент 1: крепление на задней части прибора

Элемент 2: крепления на нижней части прибора

Элементы A...E: идентификатор для назначения гнезд

3.3 Специфичные для датчика параметры

Прибор Liquiphant M Density поставляется с отчетом о калибровке и данными о коррекции датчика. Отчет о калибровке содержит специфичные для датчика параметры, которые необходимо ввести в прибор Density Computer FML621.

В качестве альтернативы, специфичные для датчика параметры также можно получить из данных о коррекции датчика, которые расположены в корпусе прибора Liquiphant M Density.

3.4 Проверка FML621 после подключения

При использовании карт расширения обеспечьте надлежащее закрепление карт в гнездах прибора.

3.5 Условия монтажа прибора Liquiphant M Density



Примечание

Следующая информация дополнена документацией прибора Liquiphant M (см. → стр. 165 "Документация").

3.5.1 Ориентация

Место установки необходимо выбирать таким образом, чтобы зубцы вилки и мембрана были всегда погружены в продукт.



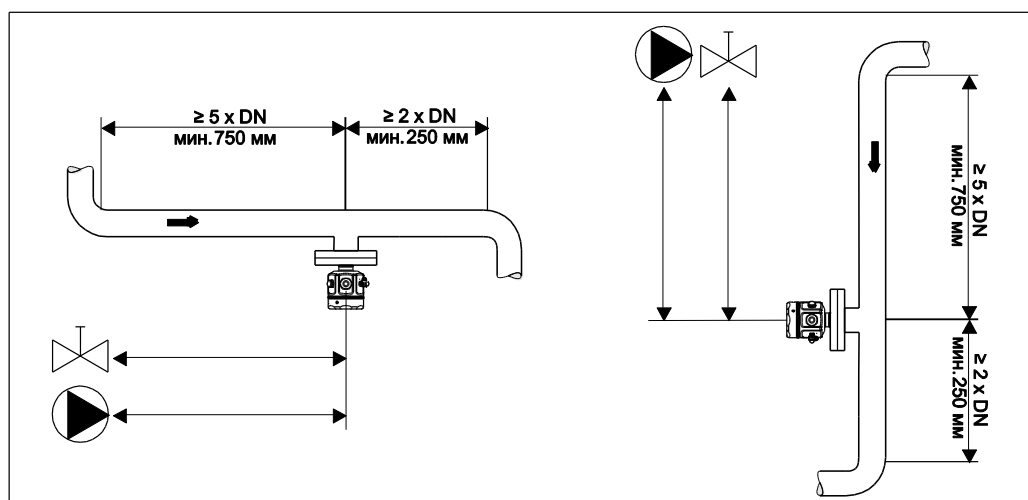
Примечание

Для предотвращения образования воздушных карманов в трубах и патрубках обеспечьте соответствующее стравливание.

3.5.2 Входной и выходной прямые участки

Датчик следует устанавливать на максимальном удалении от конструкций, например, клапанов, тройников, изгибов, изгибов фланцев и т.п. Для обеспечения точности измерения требуется соблюдать длину входных и выходных прямых участков, показанных ниже.

- Входной прямой участок: $\geq 5 \times \text{DN}$ (номинальный диаметр) минимум 750 мм
- Выходной прямой участок: $\geq 2 \times \text{DN}$ (номинальный диаметр) минимум 250 мм



Выходные прямые участки для точек измерения давления и температуры

Датчики давления и температуры должны быть установлены на участке за прибором Liquiphant M Density (относительно направления потока). При установке точек измерения давления и температуры на участке за измерительным прибором необходимо обеспечить достаточное расстояние между точкой измерения и измерительным прибором.

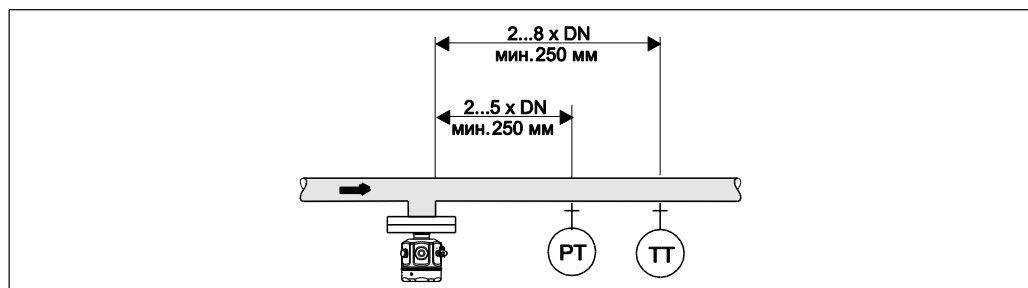


Рис. 4: PT = точка измерения давления

TT = точка измерения температуры

3.5.3 Место установки и коэффициент корректировки (Correction r)

Прибор Liquiphant M можно устанавливать, например, в резервуарах и трубах.



Примечание

При выборе правильного места установки необходимо соблюдать следующие общие условия:

- Вибрирующие зубцы прибора Liquiphant M Density должны иметь достаточно места для вибрации на месте установки. Даже при малом отклонении продукт вытесняется, или он должен обтекать вилку. Крайне малое расстояние между зубцами вилки и стенкой резервуара или трубы влияет на результат измерения. Данное влияние можно компенсировать с помощью ввода коэффициента корректировки (Correction r).

	h [mm]	*
	12	1,0026
	14	1,0016
	16	1,0011
	18	1,0008
	20	1,0006
	22	1,0005
	24	1,0004
	26	1,0004
	28	1,0004
	30	1,0003
	32	1,0003
	34	1,0002
	36	1,0001
	38	1,0001
	40	1,0000

Рис. 5: * Коэффициент корректировки (Correction r) с расстоянием, например, 12...40 мм между концом зубца вилки и дном резервуара.

- Во внутренних конструкциях трубы зубцы вилки прибора Liquiphant M должны быть выровнены по направлению потока. В противном случае результат измерения может быть искажен завихрениями.
 - Отметка на присоединении к процессу указывает на положение зубцов вилки. Резьбовое соединение = точка на шестиугольной головке; фланец = две полоски на фланце.
 - Во время работы скорость потока продукта не должна превышать 2 м/с.
- В резервуарах с мешалкой прибор Liquiphant должен быть выровнен по направлению потока. В противном случае результат измерения может быть искажен завихрениями.
- При удлинении труб прибора Liquiphant > 1000 мм датчик в резервуарах с мешалками должен быть усилен сбоку (защита от деформации). В качестве альтернативы можно установить прибор Liquiphant сбоку.

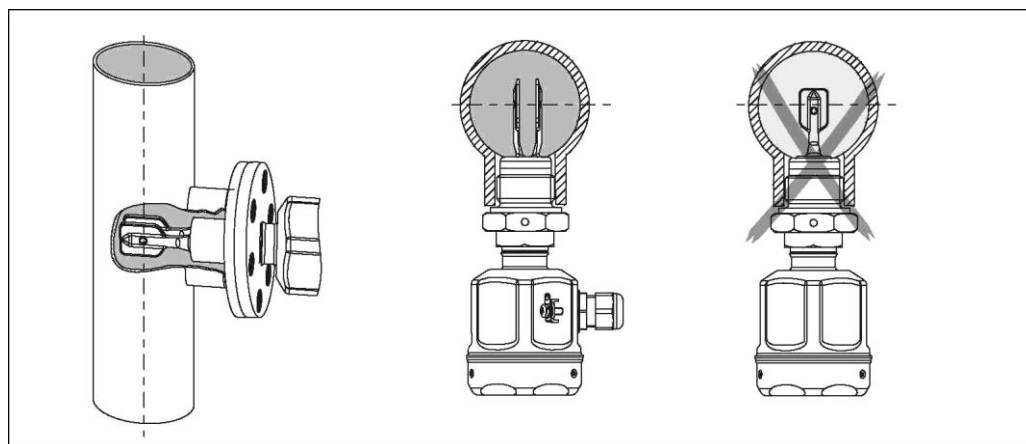


Рис. 6: Выравнивание зубцов вилки по направлению потока (обратите внимание на отметку на приборе Liquiphant M Density)

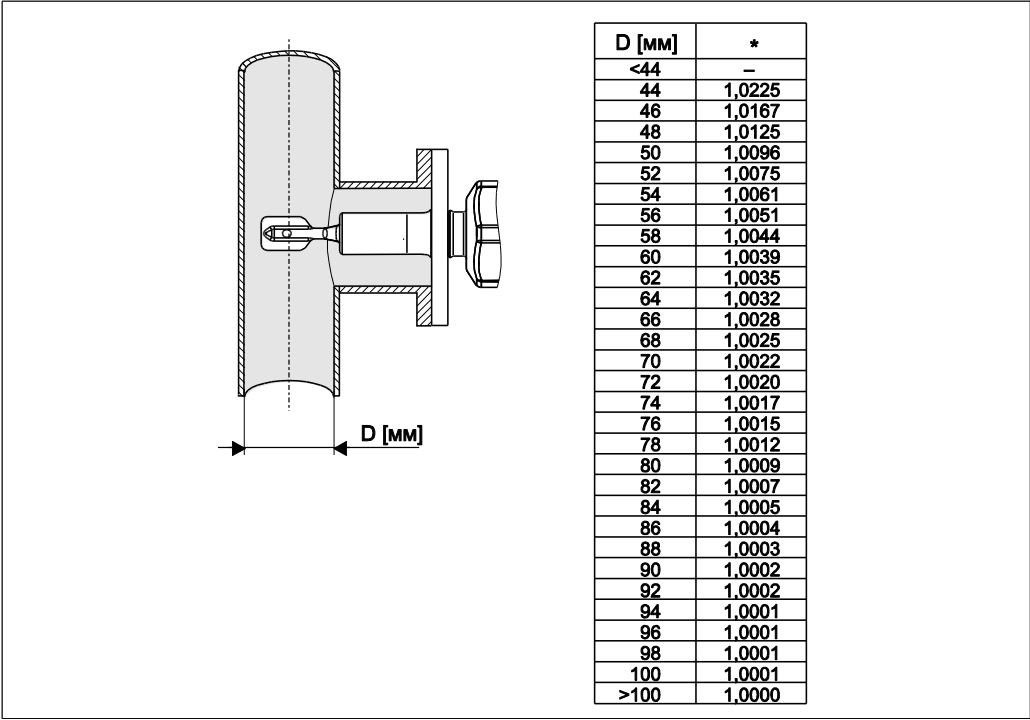


Рис. 7: * Коэффициент корректировки (Correction r) с датчиком, погруженным сбоку. Отметка на вилке должна соответствовать оси трубы.



Примечание

Номинальные диаметры трубы с внутренними размерами < 44 мм не допускаются!

В случае сильного потока в трубах (> 2...< 5 м/с) или при возникновении турбулентных поверхностей в резервуарах необходимо предпринять специфичные для конструкции меры для снижения турбулентности на датчике. Для этих целей допускается установка прибора Liquiphant M Density, например, в байпасе или в трубе с большим диаметром.

D [mm]	*
<44	—
44	1,0191
46	1,0162
48	1,0137
50	1,0116
52	1,0098
54	1,0083
56	1,0070
58	1,0059
60	1,0050
62	1,0042
64	1,0035
66	1,0030
68	1,0025
70	1,0021
72	1,0017
74	1,0014
76	1,0012
78	1,0010
80	1,0008
82	1,0006
84	1,0005
86	1,0004
88	1,0003
90	1,0003
92	1,0002
94	1,0002
96	1,0001
98	1,0001
100	1,0001
>100	1,0000

Рис. 8: * Коэффициент корректировки (Correction r) для номинальных диаметров трубы DN50...DN100. Для номинальных диаметров трубы > DN100 коррекция не требуется.

- Ориентацию необходимо выбирать таким образом, чтобы зубцы вилки и мембрана были всегда покрыты продуктом во время измерения.

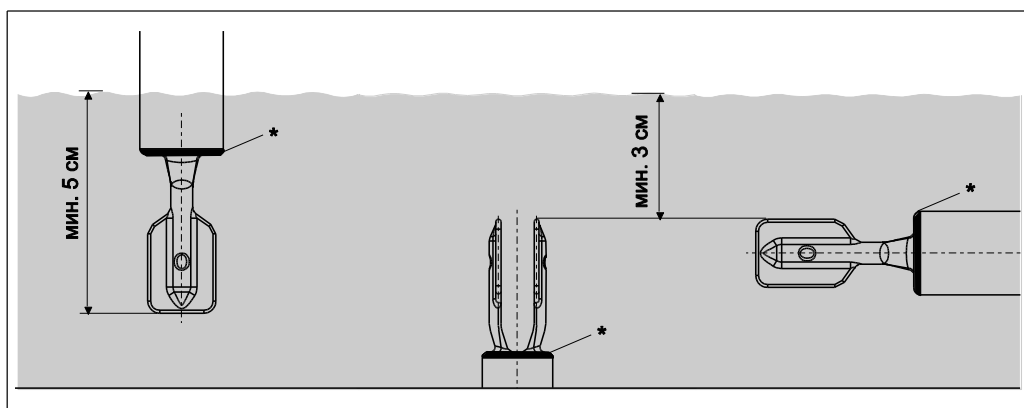


Рис. 9: Зубцы вилки и "*" мембрана должны быть полностью покрыты продуктом.

3.6 Ввод коэффициента корректировки (Correction r) в ReadWin

Коэффициент корректировки можно ввести в программе ReadWin, как показано на рис. 10.

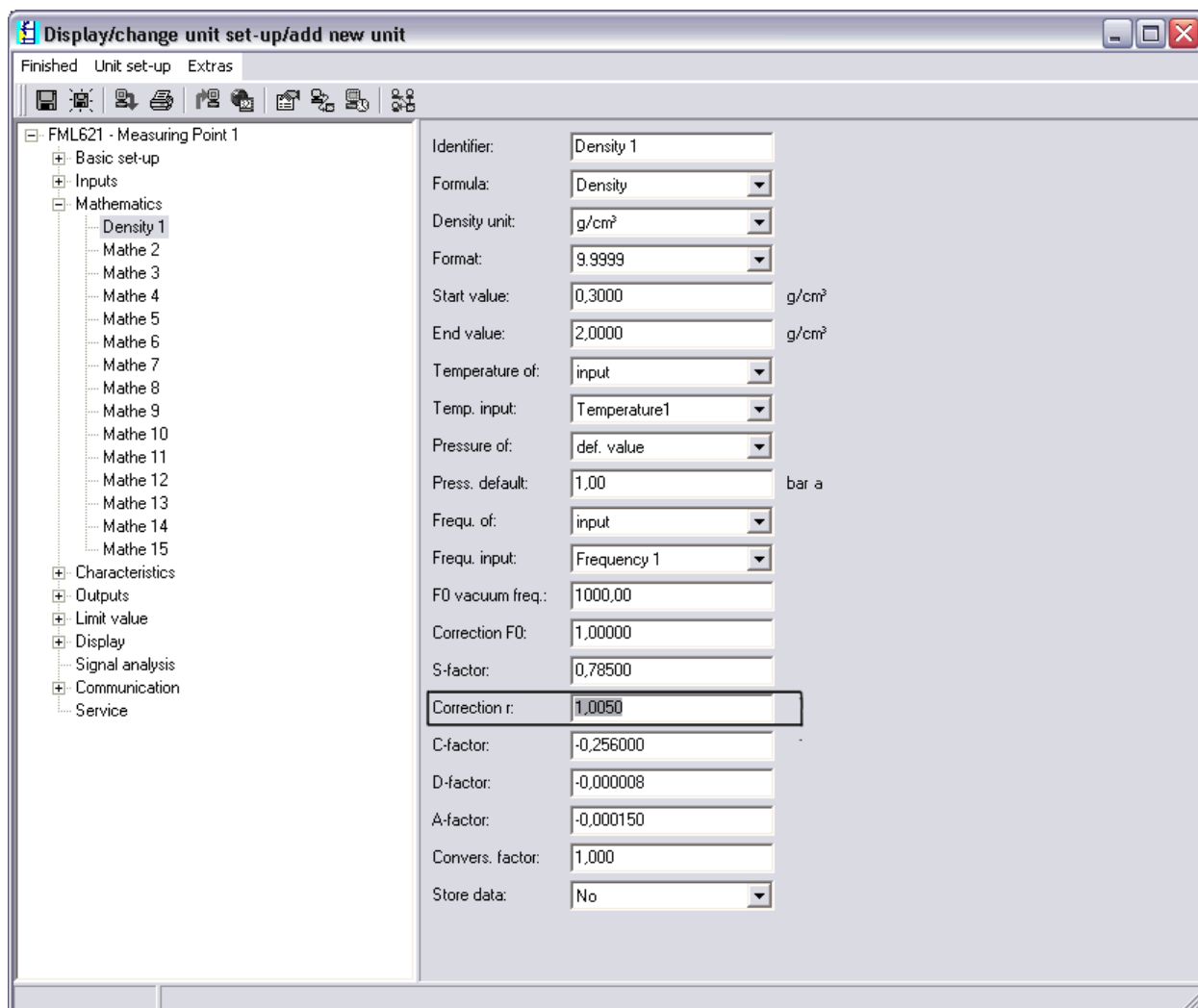


Рис. 10: Окно ввода коэффициента корректировки (Correction r)

4

Подключение

4.1

Краткая инструкция по подключению

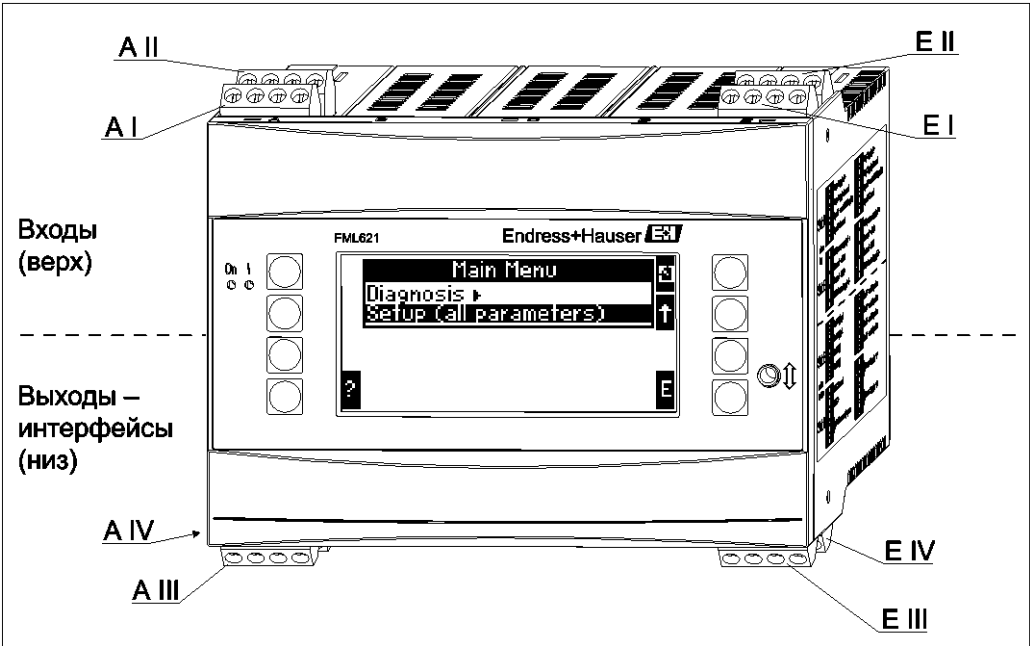


Рис. 11: Назначение гнезд (основной блок)

Назначение клемм

Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход
10	+ 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход 1	А сверху, спереди (А I)	Токовый/ЧИМ/ импульсный вход 1
11	Заземление для 0/4...20 мА/ ЧИМ/импульсный вход		
81	Заземление питания датчика 1		
82	24 В питание датчика 1		
110	+ 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход 2	А сверху, сзади (А II)	Токовый/ЧИМ/ импульсный вход 2
11	Заземление для 0/4...20 мА/ ЧИМ/импульсный вход		
81	Заземление питания датчика 2		
83	24 В питание датчика 2		
10	+ 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход 1	Е сверху, спереди (Е I)	Токовый/ЧИМ/ импульсный вход 1
11	Заземление для 0/4...20 мА/ ЧИМ/импульсный вход		
81	Заземление питания датчика 1		
82	24 В питание датчика 1		
110	+ 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход 2	Е сверху, сзади (Е II)	Токовый/ЧИМ/ импульсный вход 2
11	Заземление для 0/4...20 мА/ ЧИМ/импульсный вход		
81	Заземление питания датчика 2		
83	24 В питание датчика 2		
Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Выход - интерфейс
101	+ RxTx 1	Е снизу, спереди (Е III)	RS485
102	- RxTx 1		

103	+ RxTx 2	Е снизу, сзади (E IV)	RS485 (дополнительно)
104	- RxTx 2		
131	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 1		Токовый/импульсный выход 1
132	- 0/4...20 мА/импульсный выход 1		
133	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 2		Токовый/импульсный выход 2
134	- 0/4...20 мА/импульсный выход 2		Примечание Ethernet, если была заказана опция Ethernet.
52	Общая точка контактов реле (COM)	А снизу, спереди (A III)	Реле 1
53	Реле нормально разомкнуто (НР)		
91	Заземление питания датчика		Дополнительное питание датчика
92	+ 24 В питание датчика		
L/L+	L для пер. тока L+ для пост. тока	А снизу, сзади (A IV) Питание	
N/L-	N для пер. тока L- для пост. тока		



Примечание

Входы в одном гнезде не развязаны гальванически. Разность напряжений между упомянутыми входами и выходами в различных гнездах составляет 500 В. Клеммы с одинаковыми вторыми цифрами соединены перемычкой изнутри (Клеммы 11 и 81).

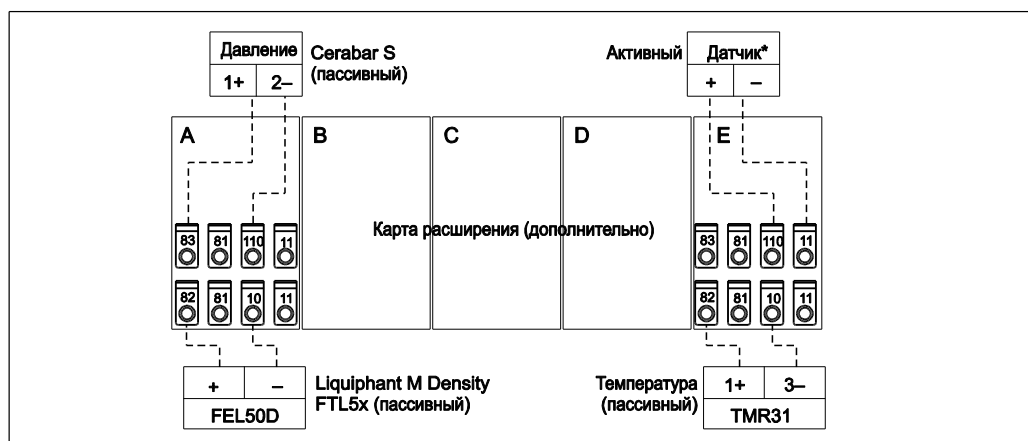
4.2 Подключение измерительного блока



Внимание!

Не допускается установка или подключение прибора при подведенном питании. Невыполнение этого требования может привести к повреждению электронных компонентов.

Обзор подключений, сверху (входы)



* Активный датчик: в качестве примера подключения активного датчика можно привести передачу информации о температуре от PLC.

Обзор подключений, снизу (выходы, интерфейсы)



* Активный датчик: в качестве примера подключения активного датчика можно привести передачу информации о температуре от PLC.



Примечание

С опцией Ethernet токовый выход и импульсный выход недоступны на гнезде E!

4.2.1 Подключение питания



Внимание!

- Перед подключением прибора необходимо обеспечить соответствие напряжения питания спецификации на шильде.
- Для исполнения 90...250 В пер. тока (подключение питания) линию питания около прибора (в прямом доступе рядом с прибором) необходимо оснастить переключателем, отмеченным в качестве сепаратора, а также плавким предохранителем (номинальный ток = 10 А).

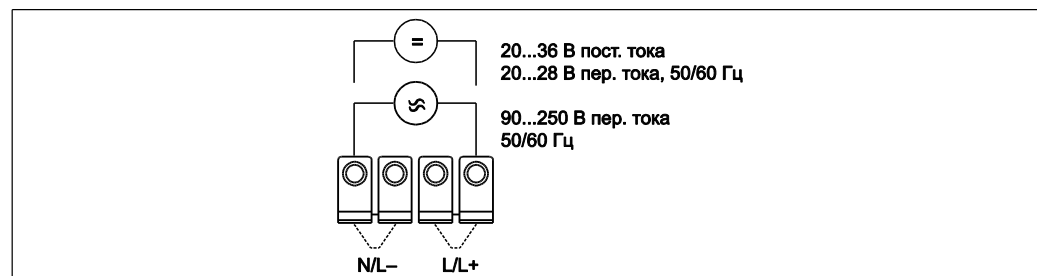


Рис. 12: Подключение питания

4.2.2 Подключение внешних датчиков



Примечание

К прибору можно подключать активные и пассивные датчики с аналоговыми, ЧИМ или импульсными сигналами.

Пассивные датчики

Схема подключения для датчиков, питание к которым подается посредством встроенного в прибор блока питания датчиков, например, Liquiphant M FEL50D, датчик температуры 4...20 мА.

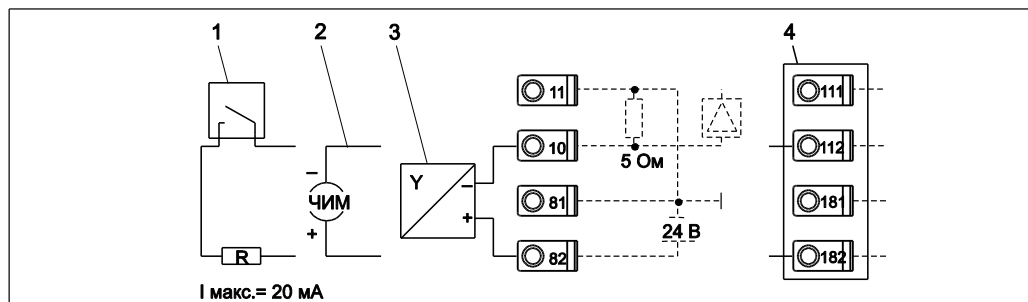


Рис. 13: Подключение пассивного датчика, например, ко входу 1 (гнездо А I).

Элемент 1: импульсный сигнал

Элемент 2: сигнал ЧИМ

Элемент 3: 2-проводной трансмиттер (4...20 мА), пассивный

Элемент 4: дополнительная универсальная карта расширения в гнезде В (гнездо В I, → рис. 18)

Активные датчики

Метод подключения для активного датчика (например, внешнее питание).

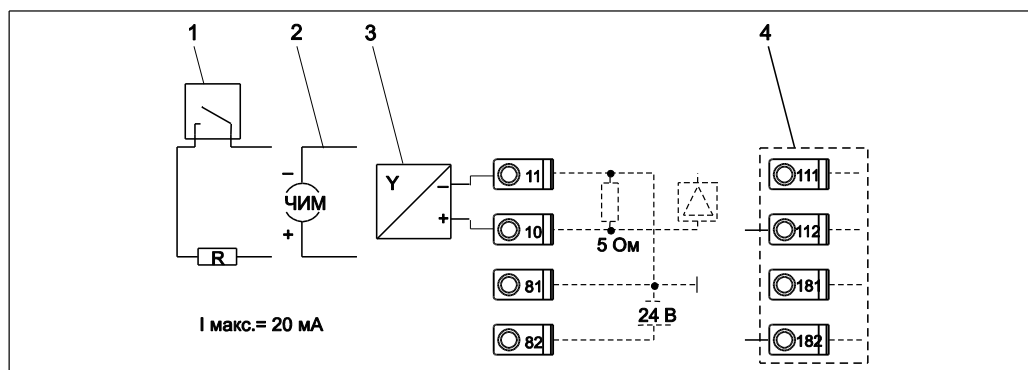


Рис. 14: Подключение активного датчика, например, ко входу 1 (гнездо А I).

Элемент 1: импульсный сигнал

Элемент 2: сигнал ЧИМ

Элемент 3: 2-проводной трансмиттер (4...20 мА), активный

Элемент 4: дополнительная универсальная карта расширения в гнезде В (гнездо В I, → рис. 18)

Liquiphant M с электронной вставкой FEL50D

Питание

Частотный диапазон: 300...+1500 мВ

Уровень сигнала: 4 мА

Амплитуда импульса 16 В

Длительность импульса 200 мкс

*Электрическое подключение***Двухпроводное подключение к прибору Density Computer FML621**

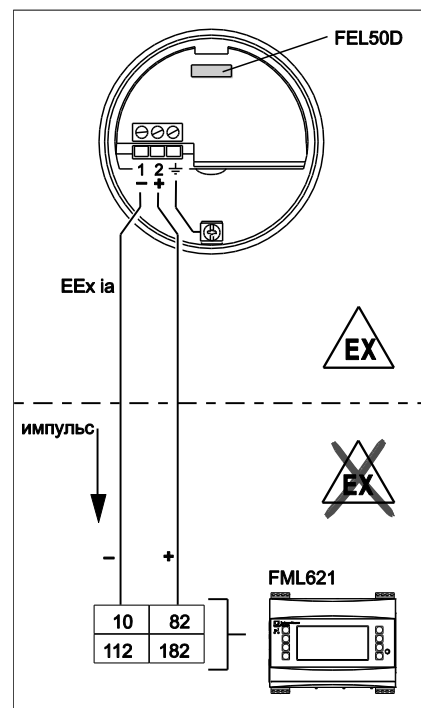
Для подключения к прибору Density Computer FML621.

Выходной сигнал основан на импульсной технологии. С помощью этого сигнала частота вилки постоянно передается на электронный преобразователь.

**Внимание!**

Не допускается эксплуатация с другими электронными преобразователями, например, FTL325P.

Установка данной электронной вставки в приборы, которые первоначально использовались в качестве датчика предельного уровня, не предусмотрена.

*Аварийный сигнал*

Выходной сигнал при сбое питания или в случае повреждения датчика: 0 Гц

Калибровка

В модульной системе Liquiphant M также предоставлена опция расширенной калибровки дополнительно к электронной вставке (специальная калибровка, плотность H_2O) (см. позицию 60: "Аксессуары").

Предусмотрено три типа калибровки:

Стандартная калибровка (см. TI328F, размещение заказа на дополнительные конструкции, стандартное исполнение A)

- Для описания характеристик датчика два параметра вилки измеряются на заводе, описываются в отчете о калибровке и в данных о коррекции датчика и поставляются вместе с прибором. Данные параметры необходимо перенести в Density Computer FML621.

Специальная калибровка (см. TI328F, размещение заказа на дополнительные конструкции, специальная калибровка, плотность H_2O (K) или специальная калибровка, плотность H_2O с сертификатом 3.1 (L))

- Для описания характеристик датчика три параметра вилки измеряются на заводе, описываются в отчете о калибровке и в данных о коррекции датчика и поставляются вместе с прибором. Данные параметры необходимо перенести в Density Computer FML621. Этот тип калибровки позволяет достигнуть еще более высокого уровня точности (см. также "Точностные характеристики").

Калибровка на месте эксплуатации

- При калибровке на месте эксплуатации вводится значение плотности, которое фактически определено заказчиком, и выполняется автоматическая калибровка системы по этому значению (влажная калибровка). Для выполнения влажной калибровки требуется дисплей с ручным программатором.

**Примечание**

Дополнительная информация о приборе Liquiphant M представлена в следующих документах (Техническое описание):

- Liquiphant M FTL50, FTL51 (для стандартных областей применения): TI328F/00
- Liquiphant M FTL50, FTL51 (для гигиенических областей применения): TI328F/00
- Liquiphant M FTL51C (с особенно коррозионностойким покрытием): TI347F/00



Примечание

Все специфичные для датчика параметры прибора Liquiphant M Density документированы в отчете о калибровке и данными о коррекции датчика. Оба документа включены в комплект поставки.

Специфичные для E+H приборы



Примечание

В стандартном исполнении вычислитель плотности Density Computer FML621 снабжен гнездами А и Е. Прибор можно дополнительно оснастить гнездами В, С и D.

Датчики плотности с импульсным выходом	
Датчик температуры посредством устанавливаемого в головке преобразователя температуры (4...20 мА)	
Датчик давления с пассивным токовым выходом (4...20 мА)	

4.2.3 Подключение выходов

Прибор оснащен двумя гальванически развязанными выходами (или подключением Ethernet), которые можно настроить в качестве аналоговых выходов или активных импульсных выходов. Кроме того, предусмотрен выход для подключения реле или питания трансмиттера. При установке карт расширения количество выходов увеличивается соответственно (см. "Подключение карт расширения").

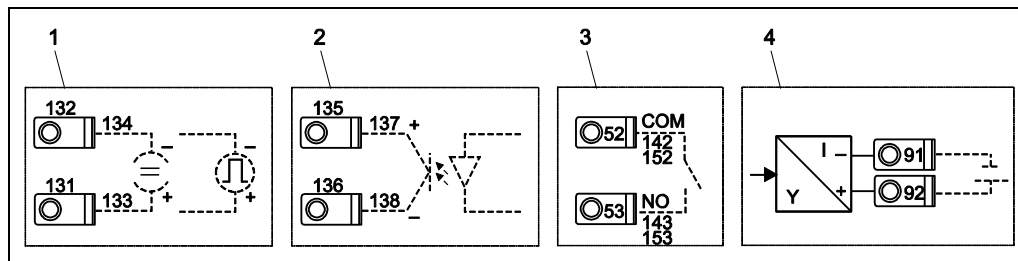


Рис. 15: Подключение выходов

Элемент 1: импульсный и токовый выходы (активные)

Элемент 2: пассивный импульсный выход (открытый коллектор)

Элемент 3: релейный выход (HP), например, гнездо A III (гнездо BIII, CIII, DIII на дополнительной карте расширения)

Элемент 4: выход питания трансмиттера (MUS)

Подключение интерфейса

- **Подключение RS232:** связь с прибором RS232 осуществляется посредством интерфейсного кабеля и штекерного гнезда на передней стороне корпуса.
- **Подключение RS485:**
- **Дополнительно: интерфейс RS485**
- **Подключение PROFIBUS:** дополнительное подключение вычислителя плотности к PROFIBUS DP посредством последовательного интерфейса RS485 с внешним модулем HMS AnyBus Communicator для Profibus (см. "Аксессуары").
- **Дополнительно: подключение Ethernet**

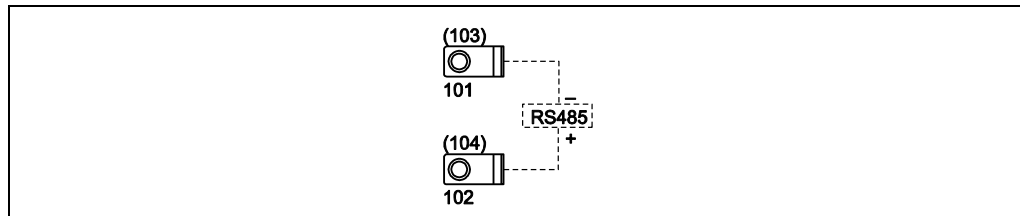


Рис. 16: Подключение интерфейса

4.2.4 Опция Ethernet

Подключение Ethernet

В качестве сетевого подключения предусмотрено совместимое с IEEE 802.3 подключение на экранированном разъеме RJ45 на нижней стороне прибора. Этот разъем может использоваться для подключения прибора к устройствам в офисной среде посредством концентратора или коммутатора. При расчете безопасного расстояния между оборудованием необходимо учитывать стандарт для офисного оборудования EN 60950. Поскольку параметры соответствуют интерфейсу MDI (AT&T258), который в свою очередь соответствует стандартам, то в данном случае можно использовать экранированный кабель 1:1, длина которого не превышает 100 метров (328 футов). Интерфейс Ethernet спроектирован как 10 и 100-BASE-T. Возможно непосредственное подключение к ПК с помощью кабеля с перекрестными соединениями. Поддерживается полудуплексная и полнодуплексная передача данных.



Примечание

Если у прибора FML621 предусмотрен интерфейс Ethernet, на основном блоке отсутствуют аналоговые выходы (гнездо E)!

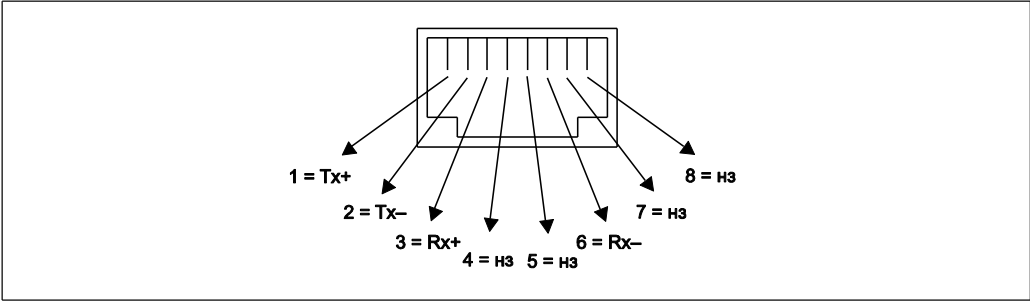


Рис. 17: Разъем RJ45 (назначение AT&T256)

Значение светодиодных индикаторов

Под подключением Ethernet расположены два светодиодных индикатора (на нижней части прибора), которые указывают на состояние интерфейса Ethernet.

- **Желтый светодиодный индикатор:** сигнал связи; горит в случае подключения прибора к сети. Если этот светодиодный индикатор не горит, связь невозможна.
- **Зеленый светодиодный индикатор:** Tx/Rx; периодически мигает при приемке или отправке данных прибором. В противном случае индикатор горит постоянно.

4.2.5 Подключение карт расширения

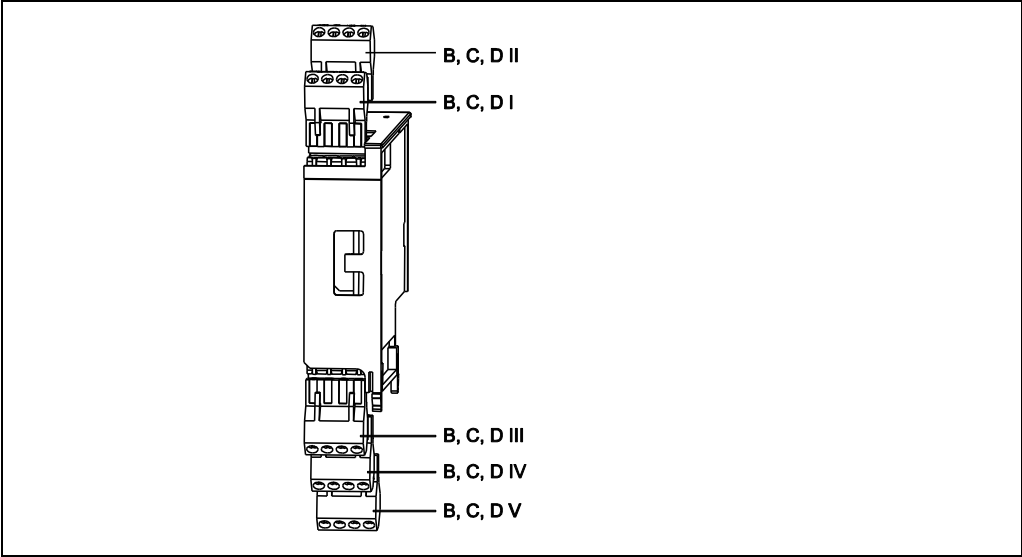


Рис. 18: Карты расширения с клеммами

Назначение клемм универсальной карты расширения (FML621A-UA); с искробезопасными входами (FML621A-UB)

Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход и выход
182	24 В питание датчика 1	В, С, D сверху, спереди (B I, C I, D I)	Токовый/ЧИМ/импульсный вход 1
181	Заземление питания датчика 1		
112	+ 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход 1		
111	Заземление для 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход		
183	24 В питание датчика 2	В, С, D сверху, сзади (B II, C II, D II)	Токовый/ЧИМ/импульсный вход 2
181	Заземление питания датчика 2		
113	+ 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход 2		
111	Заземление для 0/4...20 мА/ЧИМ/импульсный вход		

Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход и выход
142	Общая точка контактов реле 1 (COM)	В, С, D снизу, спереди (B III, C III, D III)	Реле 1
143	Реле 1 нормально разомкнуто (HP)		
152	Общая точка контактов реле 2 (COM)		Реле 2
153	Реле 2 нормально разомкнуто (HP)		
131	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 1	В, С, D снизу, в центре (B IV, C IV, D IV)	Токовый/импульсный выход 1, активный
132	- 0/4...20 мА/импульсный выход 1		
133	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 2		Токовый/импульсный выход 2, активный
134	- 0/4...20 мА/импульсный выход 2		
135	+ импульсный выход 3 (открытый коллектор)	В, С, D снизу, сзади (B V, C V, D V)	Пассивный импульсный выход
136	- импульсный выход 3		
137	+ импульсный выход 4 (открытый коллектор)		Пассивный импульсный выход
138	- импульсный выход 4		

**Назначение клемм карты расширения для температуры (FML621A-TA);
с искробезопасными входами (FML621A-TB)**

Датчики температуры

Подключение для Pt100, Pt500 и Pt1000



Примечание

При подключении 3-проводных датчиков клеммы 116 и 117 необходимо соединить перемычкой (см. рис. 19).

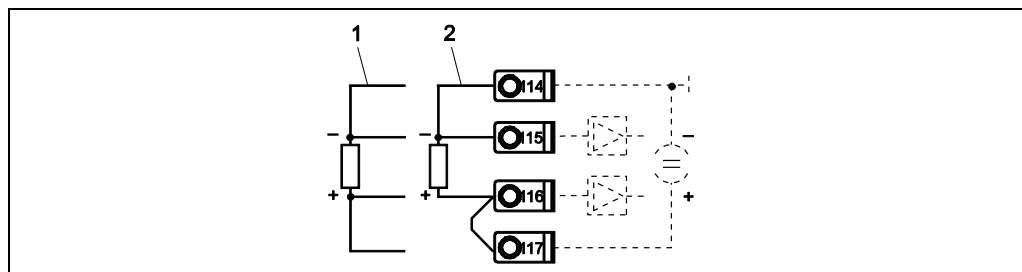


Рис. 19: Подключение датчика температуры, дополнительная карта расширения для температуры, например, в гнезде В (гнездо В I)

Элемент 1: 4-проводной ввод

Элемент 2: 3-проводной ввод

Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход и выход
117	+ РДТ питание 1	В, С, D сверху, спереди (B I, C I, D I)	РДТ вход 1
116	+ РДТ датчик 1		
115	- РДТ датчик 1		
114	- РДТ питание 1		
121	+ РДТ питание 2	В, С, D сверху, сзади (B II, C II, D II)	РДТ вход 2
120	+ РДТ датчик 2		
119	- РДТ датчик 2		
118	- РДТ питание 2		
142	Общая точка контактов реле 1 (COM)	В, С, D снизу,	Реле 1

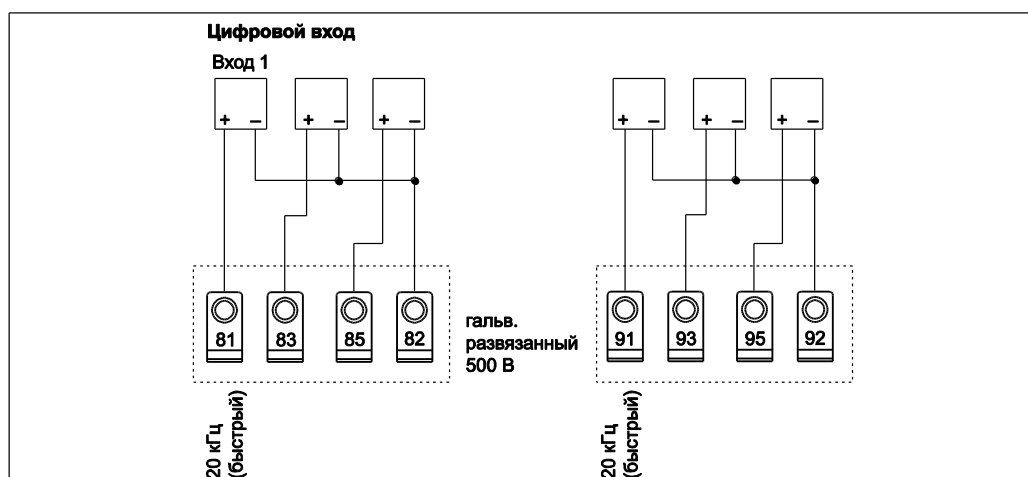
Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход и выход
143	Реле 1 нормально разомкнуто (НР)	спереди (B III, C III, D III)	Реле 2
152	Общая точка контактов реле 2 (COM)		
153	Реле 2 нормально разомкнуто (НР)		
131	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 1	В, С, D снизу, в центре (B IV, C IV, D IV)	Токовый/импульсный выход 1, активный
132	- 0/4...20 мА/импульсный выход 1		
133	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 2		Токовый/импульсный выход 2, активный
134	- 0/4...20 мА/импульсный выход 2		
135	+ импульсный выход 3 (открытый коллектор)	В, С, D снизу, сзади (B V, C V, D V)	Пассивный импульсный выход
136	- импульсный выход 3		
137	+ импульсный выход 4 (открытый коллектор)		Пассивный импульсный выход
138	- импульсный выход 4		

Назначение клемм цифровой карты расширения (FML621A-DA) с искробезопасными входами (FML621A-DB)

Цифровой вход

- Уровень напряжения
 - низкий: -3...5 В
 - высокий: 12...30 мА (согласно DIN 19240)
- Входной ток обычно 3 мА с защитой от перегрузки и перемены полярности
- Частота замеров:
 - 4 × 4 Гц (клемма: 83, 85, 93, 95)
 - 2 × 20 кГц или 2 × 4 Гц (клемма: 81, 91)

Цифровая карта оснащена шестью искробезопасными входами. Два из этих входов (назначение клемм E1 и E4) можно определить в качестве импульсных входов.



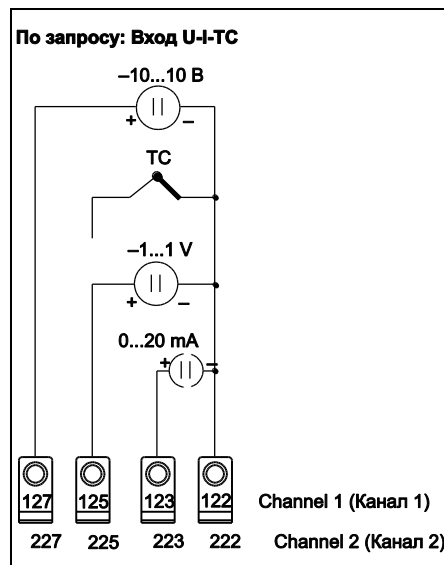
Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход и выход
81	E1 (20 кГц или 4 Гц в качестве импульсного входа)	B, C, D сверху, спереди (B I, C I, D I)	Цифровые входы E1...E3
83	E2 (4 Гц)		
85	E3 (4 Гц)		
82	Сигнал "земля" E1...E3		
91	E4 (20 кГц или 4 Гц в качестве импульсного входа)	B, C, D сверху, сзади (B II, C II, D II)	Цифровые входы E4...E6
93	E5 (4 Гц)		
95	E6 (4 Гц)		
92	Сигнал "земля" E4...E6		
142	Общая точка контактов реле 1 (COM)	B, C, D снизу, спереди (B III, C III, D III)	Реле 1
143	Реле 1 нормально разомкнуто (НР)		
152	Общая точка контактов реле 2 (COM)		Реле 2
153	Реле 2 нормально разомкнуто (НР)		
145	Общая точка контактов реле 3 (COM)	B, C, D снизу, в центре (B IV, C IV, D IV)	Реле 3
146	Реле 3 нормально разомкнуто (НР)		
155	Общая точка контактов реле 4 (COM)		Реле 4
156	Реле 4 нормально разомкнуто (НР)		
242	Общая точка контактов реле 5 (COM)	B, C, D снизу, сзади (B V, C V, D V)	Реле 5
243	Реле 5 нормально разомкнуто (НР)		
252	Общая точка контактов реле 6 (COM)		Реле 6
253	Реле 6 нормально разомкнуто (НР)		

**Примечание**

Токовые/ЧИМ/импульсные входы или входы РДТ на одном и том же гнезде не развязаны гальванически. Разность напряжений между упомянутыми входами и выходами в различных гнездах составляет 500 В. Клеммы с одинаковыми вторыми цифрами соединены перемычкой изнутри. (Клеммы 11 и 81)

Карта U-I-TC (вход)

- 0/4...20 мА +10% выход за пределы диапазона
- Макс. входной ток 80 мА
- Входное сопротивление = 10 Ом.
- Погрешность 0,1% верхнего предела диапазона измерения
- Температурный дрейф 0,01%/ К (0,0056%/ °F)



Назначение клемм карты расширения U-I-TC (FML621A-CA); с искробезопасными входами (FML621A-CB)

Клемма (номер элемента)	Назначение клемм	Гнездо	Вход и выход
127	-10...+10 В вход 1	В, С, D сверху, спереди (B I, C I, D I)	U-I-TC вход 1
125	-1...+1 В, TC вход 1		
123	0...20 мА вход 1		
122	Сигнал "земля" вход 1		
227	-10...+10 В вход 2	В, С, D сверху, сзади (B II, C II, D II)	U-I-TC вход 2
225	-1...2 В, TC вход 1		
223	0...20 мА вход 2		
222	Сигнал "земля" вход 2		
142	Общая точка контактов реле 1 (COM)	В, С, D снизу, спереди (B III, C III, D III)	Реле 1
143	Реле 1 нормально разомкнуто (НР)		Реле 2
152	Общая точка контактов реле 2 (COM)		
153	Реле 2 нормально разомкнуто (НР)		
131	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 1	В, С, D снизу, в центре (B IV, C IV, D IV)	Токовый/импульсный выход 1, активный
132	- 0/4...20 мА/импульсный выход 1		Токовый/импульсный выход 2, активный
133	+ 0/4...20 мА/импульсный выход 2		
134	- 0/4...20 мА/импульсный выход 2		
135	+ импульсный выход 3 (открытый коллектор)	В, С, D снизу, сзади (B V, C V, D V)	Пассивный импульсный выход
136	- импульсный выход 3		Пассивный импульсный выход
137	+ импульсный выход 4 (открытый коллектор)		
138	- импульсный выход 4		

4.2.6 Подключение выносного дисплея/ручного программатора

Описание функций группы



Примечание

- Для использования всех функций инструмента необходим дисплей/ручной программатор. Эксплуатация с использованием программы ReadWin ограничена (калибровка на месте эксплуатации не предусмотрена).
- Только один дисплей/элемент управления может быть присоединен к прибору для монтажа на направляющих и наоборот (от точки к точке).
- Выносной дисплей также можно использовать для ввода вычислителя плотности Density Computer FML621 в эксплуатацию. При необходимости выносной дисплей также можно использовать для ввода нескольких приборов Density Computer FML621 в эксплуатацию.

Выносной дисплей является инновационным дополнением к мощному прибору для монтажа на направляющих FML621. Пользователь может оптимально смонтировать арифметический блок на месте установки и расположить дисплей и ручной программатор в легкодоступных, удобных для пользователя местах. Дисплей можно подключить к прибору для монтажа на направляющих как со встроенным дисплеем/ручным программатором, так и без встроенного дисплея/ручного программатора. В комплект поставки входит четырехконтактный кабель для соединения выносного дисплея с основным блоком; другие компоненты не требуются.

Монтаж/размеры

Инструкция по монтажу:

- Необходимо убедиться в отсутствии вибрации на месте установки.
- Допустимая температура окружающей среды во время эксплуатации -20...+60°C.
- Необходимо защитить прибор от тепловых воздействий.

Процедура панельного монтажа:

1. Обеспечьте вырез для панели размером 138+1,0 x 68+0,7 мм (в соответствии с DIN 43700), установочная глубина - 45 мм.
2. Вставьте прибор с уплотнительным кольцом в вырез панели с передней стороны.
3. Удерживайте прибор в горизонтальном положении и, прилагая равномерное давление, наденьте защитную рамку на корпус сзади до соприкосновения с панелью и фиксации крепежных зажимов. Убедитесь в симметричности крепления защитной рамки.

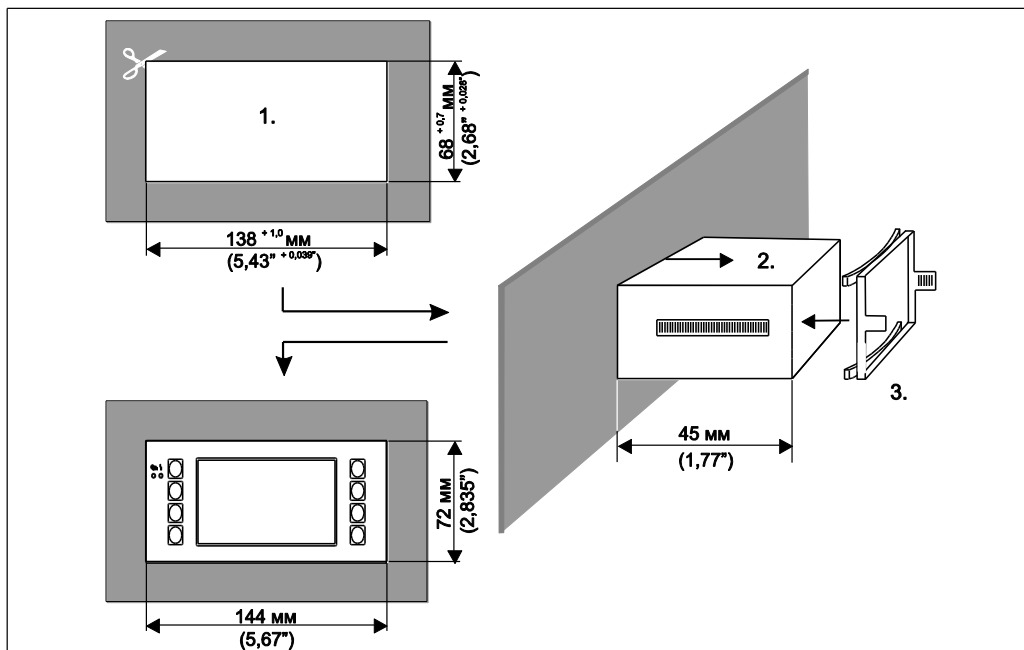


Рис. 20: Панельный монтаж

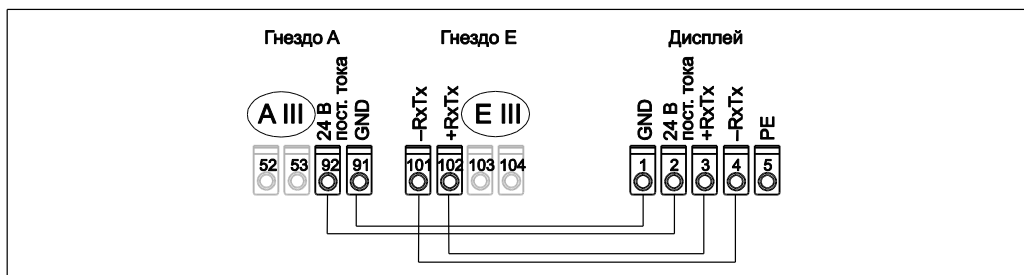
Подключение

Рис. 21: Назначение клемм выносного дисплея/ручного программатора

Выносной дисплей/ручной программатор подключается непосредственно к основному блоку посредством поставляемого кабеля.

4.3 Проверка после подключения

После осуществления электрического подключения выполните следующие проверки:

Состояние прибора и технические условия	Примечания
Прибор или кабель повреждены (визуальная проверка)?	–
Электрическое подключение	Примечания
Напряжение питания соответствует информации, указанной на заводской шильде?	90...250 В пер. тока (50/60 Гц) 18...36 В пост. тока 20...28 В пер. тока (50/60 Гц)
Все ли клеммы плотно вставлены в соответствующие гнезда? Соблюдена ли кодировка на клеммах?	–
Обеспечена ли разгрузка натяжения установленных кабелей?	–
Кабели питания и сигнальные кабели подключены правильно?	См. схему соединений на корпусе
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	–

5 Управление

5.1 Дисплей и элементы управления



Примечание

В зависимости от области применения и исполнения в вычислителе плотности представлен широкий спектр вариантов настройки и программных функций. При программировании прибора справка доступна для большинства элементов управления. Справка активируется с помощью кнопки "?".
Описанные ниже опции настройки относятся к основному блоку (без карт расширения).

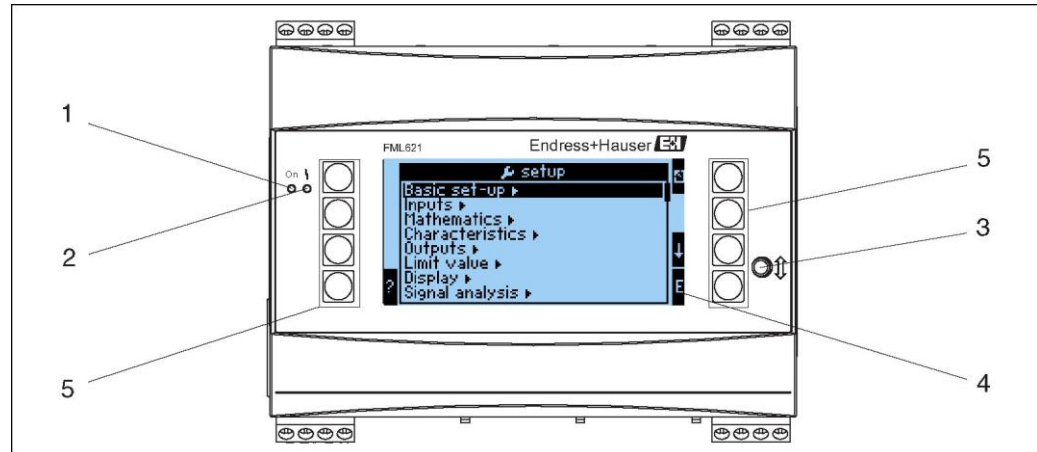


Рис. 22: Дисплей и элементы управления

Элемент 1: рабочий дисплей: светодиодный индикатор зеленый, загорается при подаче напряжения питания.

Элемент 2: индикатор сбоя: светодиодный индикатор красный, рабочее состояние в соответствии с NAMUR NE 44

Элемент 3: подключение последовательного интерфейса: штекерное гнездо подключения ПК для настройки прибора и считывания значения измеряемой величины с помощью программного обеспечения для ПК, включая соединительный кабель

Элемент 4: дисплей 160x80 растровый дисплей с текстом запроса для настройки, а также отображением значения измеряемой величины, предельного значения и сообщения о сбое. При возникновении сбоя цвет фоновой подсветки меняется с синего на красный. Размер отображаемых символов зависит от количества выводимых значений измеряемой величины (см. раздел 6.3.3 "Настройка дисплея").

Элемент 5: кнопки ввода; восемь кнопок с различными функциями в зависимости от пункта меню. Текущая функция кнопок отображается на дисплее. Функции назначаются только тем кнопкам, которые необходимы в рассматриваемом меню управления.

5.1.1 Дисплей

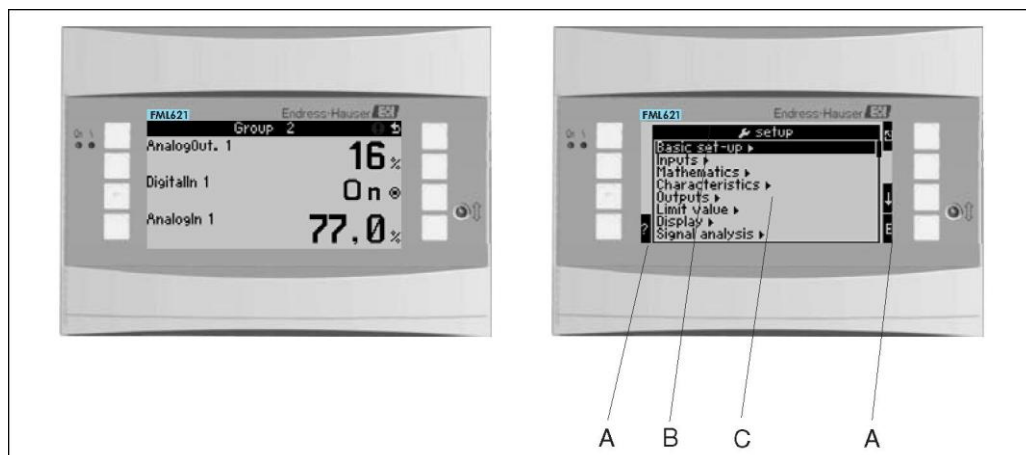


Рис. 23: Дисплей вычислителя плотности

Элемент 1: экран индикации значения измеряемой величины

Элемент 2: отображение пункта меню настройки – А: строка значков кнопок – В: текущее меню настройки – С: активированное для выбора меню настройки (выделено черным).

5.1.2 Значки кнопок

Значок кнопки	Функция
Е	Изменение подменю и выбор элементов управления. Редактирование и подтверждение настроенных значений.
	Выход из текущей маски редактирования или активного в данный момент пункта меню без сохранения изменений.
↑	Перемещение курсора вверх на строку или символ. В зависимости от пункта меню эта кнопка также используется для увеличения значений.
↓	Перемещение курсора вниз на строку или символ. В зависимости от пункта меню эта кнопка также используется для уменьшения значений.
→	Перемещение курсора на один символ вправо.
←	Перемещение курсора на один символ влево.
?	Доступность текста справки для элементов управления указывается с помощью символа вопросительного знака. Вызов справки осуществляется нажатием этой функциональной кнопки.
AB	Переход в режим редактирования клавиатуры Palm.
ij/IJ	Ключевое поле для верхнего/нижнего регистра (только с Palm).
1/2	Ключевое поле для ввода числовых значений (только с Palm).
F _x	Эту кнопку можно использовать для отображения различных доступных функций в редакторе формул.
	Переключает из режима отображения в режим навигации

5.2 Локальное управление

5.2.1 Ввод текста

В элементах управления предусмотрено два способа ввода текста (см: Setup → Basic Setup → Text Entry ("Настройка → Базовая настройка → Ввод текста")):

- Стандартный: отдельные символы (буквы, цифры и т.д.) определяются в текстовом поле посредством прокрутки всей строки символов с помощью кнопок управления курсором вверх/вниз до тех пор, пока не отобразится необходимый символ.
- Palm: для ввода текста отображается визуальное ключевое поле. Выбор символов на этой клавиатуре осуществляется с помощью кнопок управления курсором. (См. "Setup → Basic Setup" ("Настройка → Базовая настройка"))

Использование клавиатуры Palm:



Рис. 24: Пример: редактирование идентификатора посредством клавиатуры Palm

- С помощью кнопок управления курсором переместите курсор в позицию, в которой необходимо ввести символ. При необходимости удаления символа установите курсор справа от удаляемого символа, выберите кнопку "Удалить символ слева от курсора" и подтвердите кнопкой "Галочка".
- Для выбора верхнего/нижнего регистра или чисел используйте кнопки ij/IJ и ½.
- Для выбора необходимой кнопки используйте кнопки управления курсором и кнопку "Галочка" для подтверждения. При необходимости удаления текста выберите кнопку в верхней правой части экрана.
- Редактируйте другие символы этим способом до тех пор, пока не будет введен необходимый текст.
- Выберите "OK" и подтвердите принятие записи кнопкой "Галочка". Выберите "Cancel" (Отмена) и подтвердите сброс записей кнопкой "Галочка".



Примечания

- Функции специальных кнопок:
кнопка "in": переход в режим перезаписи
кнопка "←" (верхняя правая): удалить символ слева от курсора

5.2.2 Блокировка настроек

Все настройки можно защитить от несанкционированного доступа посредством четырехзначного кода. Этот код присваивается в подменю: **Basic Setup → Code** ("Базовая настройка → Код"). Все параметры отображаются. При необходимости изменения значения параметра сначала запрашивается код пользователя.

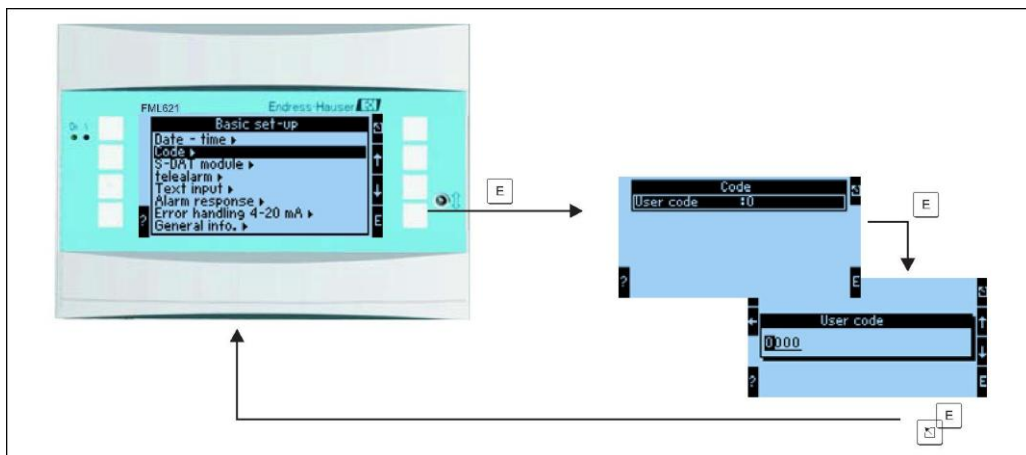


Рис. 25: Настройка кода пользователя

5.2.3 Пример эксплуатации

Подробное описание локального управления с областью применения в качестве примера приведено в главе 6.5, "Области применения, специфичные для пользователя".

5.3 Индикация сообщения об ошибке

В приборе различаются два типа ошибок:

- **Системная ошибка:** данная группа включает все ошибки прибора, например, ошибки связи, аппаратные ошибки и т.д. Сообщения о сбоях всегда сигнализируют о системных ошибках.
- **Ошибка процесса:** данная группа включает все ошибки области применения, например, "выход за пределы верхней границы диапазона", включая аварийные сигналы предельного значения и т.п.

Для ошибок процесса можно настроить реакцию прибора в случае ошибки. Здесь можно выбрать тип аварийного сигнала "Сбой" или "Предупреждение". Кроме того, для обоих типов аварийного сигнала можно выбрать необходимость изменения цвета и отображения текста ошибки. При отпуске с завода всем ошибкам процесса предустановлен тип "Сбой" с изменением цвета, но без отображения текста ошибки.

Сообщения о сбое (Тип аварийного сигнала "Сбой")

При "сбое" на дисплей выводится символ **восклицательного знака (!)**. Кроме того, данный аварийный сигнал (в качестве дополнения) может сигнализироваться изменением цвета или отображением сообщения с текстом ошибки на дисплее. Символ восклицательного знака расположен рядом с верхним краем дисплея. Кроме того, на некоторые ошибки указывает значок, расположенный рядом с соответствующими значениями измеряемых величин.

При возникновении аварийного сигнала "сбой" работа прерывается. На последующие каналы и выходы подается аварийное сообщение. Реакция каналов и выходов соответствует отклику на определенный аварийный сигнал.

Для подтверждения отображаемого сообщения с текстом ошибки нажмите кнопку (v). Чтобы устранить ошибку, применяется меню "Navigator" (Навигатор) для перехода к пунктам "Diagnosis" (Диагностика) и "Setup" (Настройка). До возврата прибора в нормальный режим работы необходимо устранить вызывающую сбой проблему, после чего цвет снова меняется на синий и из заголовка исчезает символ восклицательного знака (!).

Предупреждающие сообщения (Тип аварийного сигнала "Предупреждение")

При "предупреждении" на дисплей выводится символ **восклицательного знака (!)**. Кроме того, данный аварийный сигнал (в качестве дополнения) может сигнализироваться изменением цвета или отображением сообщения с текстом ошибки на дисплее. Символ восклицательного знака расположен рядом с верхним краем дисплея. Кроме того, на некоторые ошибки указывает значок, расположенный рядом с соответствующими значениями измеряемых величин.

При возникновении аварийного сигнала "предупреждение" работа продолжается согласно определенному правилу "Поведение в случае предупреждения". Последующие каналы, счетчики и выходы используют "Значение предупреждения".

Для подтверждения отображаемого сообщения с текстом ошибки нажмите кнопку (v). Изменение цвета и символ **восклицательного знака (!)** сохраняются в заголовке до устранения причины ошибки.

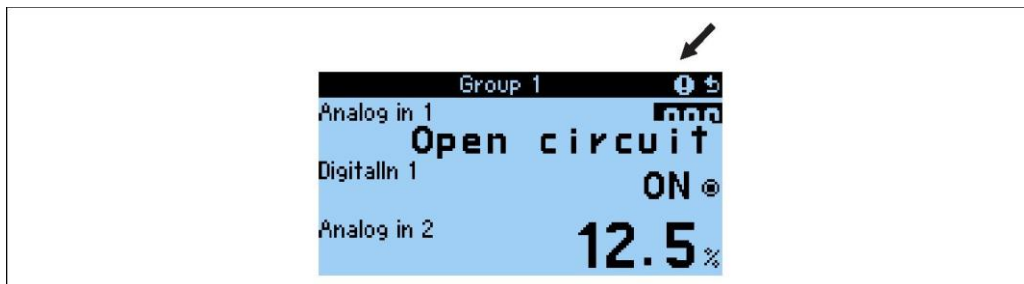


Рис. 26: Отображение предупреждающих сообщений

Значки отображаются рядом с верхним краем дисплея или рядом с параметром дисплея, на который влияет возникшая ошибка.	
	Уровень сигнала слишком высок (например, $x > 20,5 \text{ mA}$)
	или уровень сигнала слишком низок (например, $x < 3,8 \text{ mA}$)
	Ошибка: необработанный сбой или предупреждение; → error list (список ошибок)

Настройка типа ошибки для ошибок процесса:

В заводских установках ошибки процесса определены как предупреждающие сообщения. Аварийный сигнал об ошибках процесса может быть изменен, т.е. об ошибках процесса сигнализируют сообщения о сбоях.

1. Настроить как Setup → Basic Setup → Alarm Response → User-defined ("Настройка → Базовая настройка → Аварийный сигнал Ё Пользовательская")
2. Отдельные аварийные сигналы входящих данных могут быть затем определены в меню прибора для входов, областей применения и выходов.

Предусмотрена настройка следующих ошибок процесса:

- Входы: разрыв цепи, выход за пределы диапазона сигналов датчика
- Выходы: выход за пределы диапазона

Event Buffer (Буфер событий)

Navigator → Diagnosis → Event Buffer ("Навигатор → Диагностика → Буфер событий")

В буфере событий в хронологическом порядке регистрируются последние 100 событий, т.е. сообщения о сбоях, предупреждения, предельные значения, сбои питания и т.д., с информацией о времени возникновения и показанием счетчика.

Error List (Список ошибок):

Navigator → Diagnosis → Error List ("Навигатор → Диагностика → Список ошибок")

Список ошибок обеспечивает быструю локализацию текущих ошибок прибора. В списке ошибок в хронологическом порядке приведены до 10 аварийных сигналов. В отличие от буфера событий отображаются только текущие необработанные ошибки, т.е. устраненные ошибки удаляются из списка.

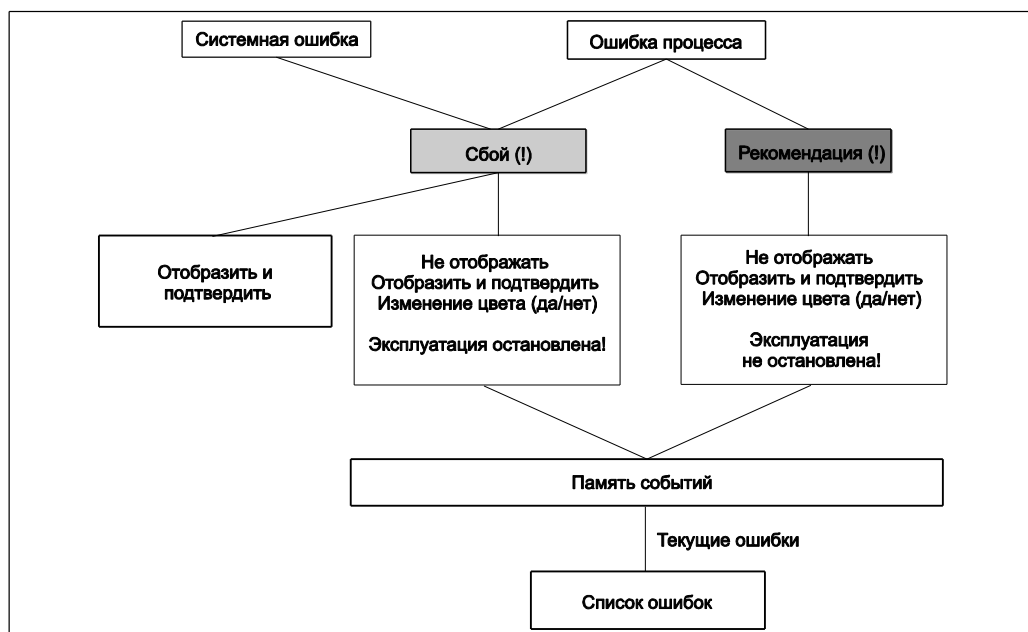


Рис. 27: Краткий обзор понятия ошибки

5.4 Связь

Во всех приборах и их версиях исполнения для конфигурирования, изменения и считывания параметров используется стандартный интерфейс, для работы с которым требуется операционное программное обеспечение для ПК и интерфейсный кабель (см. раздел "Аксессуары"). Выполнять операции этим способом особенно удобно, если необходимо установить большое число параметров (например, при вводе в эксплуатацию). Предусмотрен дополнительный вариант считывания всех значений процесса и индикации через интерфейс RS485 с использованием внешнего модуля PROFIBUS (HMS AnyBus Communicator для PROFIBUS-DP) (см. раздел "Аксессуары"). Кроме того, для обмена информацией с прибором можно использовать модем (наземная и мобильная сеть). Настройку прибора можно выполнять с применением операционного программного обеспечения для ПК. При необходимости аварийный сигнал или показания счетчика можно передать на мобильный телефон в виде текстового сообщения.



Примечание

Подробные сведения о настройке прибора посредством программного обеспечения для ПК приводятся в инструкции по эксплуатации на прилагаемом носителе данных.

5.4.1 Связь по протоколу Ethernet (TCP/IP)

Для каждого прибора с внутренним интерфейсом Ethernet предусмотрена возможность интеграции в сеть ПК (TCP/IP Ethernet).

Доступ к данным прибора можно получить с любого ПК в сети с помощью поставляемого программного обеспечения.

Системные параметры "IP address" (IP-адрес), "Subnetmask" (маска подсети) и "Gateway" (шлюз) вводятся напрямую на дисплее прибора или посредством ReadWin® 2000 и последовательных интерфейсов связи. Изменения системных параметров активируются только после выхода из меню SETUP (настройка) и копирования настроек. Только после этого прибор начинает работу с новыми параметрами.



Примечание

Одновременная связь нескольких клиентов (ПК) с сервером (прибором) не поддерживается. При попытке установить соединение со стороны второго клиента (ПК) генерируется сообщение об ошибке.

Ввод в эксплуатацию со связью через Ethernet

Перед установлением соединения через сеть ПК необходимо сконфигурировать параметры прибора по пути "Setup – Communication – Ethernet" ("Настройка – Связь – Ethernet")



Примечание

Значения системных параметров предоставляются администратором сети. Необходимо установить значения следующих параметров:

1. IP address (IP-адрес)
2. Subnet mask (маска подсети)
3. Gateway (шлюз)



Примечание

Это меню отображается только для приборов с поддержкой внутреннего интерфейса Ethernet.

5.4.2 Связь внутри сети с использованием поставляемого программного обеспечения для ПК

После настройки и подключения прибора к сети ПК можно установить соединение с компьютером.

Для этого выполните следующее:

1. Установите программное обеспечение, поставляемое на ПК, с которым требуется установить соединение.
2. В базе данных создается новый прибор. После ввода описания прибора выберите способ передачи настроек прибора. В данном случае укажите Ethernet (TCP/IP).
3. Теперь введите IP-адрес. Адрес порта 8000.



Примечание

- Необходимо правильно указать установленный адрес прибора и код разблокирования.
4. Для подтверждения введенных данных нажмите "Next" (Далее). Передача начинается при нажатии кнопки "OK". Соединение установлено, данные прибора сохранены в базе данных.

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Проверка функционирования

Перед вводом прибора в эксплуатацию проверьте, что выполнены все необходимые проверки после монтажа и подключения:

- См. раздел 3.3 "Проверка после монтажа"
- См. контрольный список в разделе 4.3 "Проверка после подключения"

6.2 Включение измерительного прибора

6.2.1 Основной блок

После подачи рабочего напряжения при отсутствии сбоев загорается зеленый светодиодный индикатор (= прибор в рабочем режиме).

- При первом вводе прибора в эксплуатацию на дисплее появляется сообщение "Please set up device" (Выполните настройку прибора). Программирование прибора по описанию → раздел 6.3.
- При вводе в эксплуатацию прибора, параметры которого уже настроены или были установлены предварительно, сразу же запускается процесс измерения в соответствии с данными параметрами. На дисплее отображаются текущие значения группы дисплея. При нажатии любой кнопки открывается навигатор (меню быстрого запуска), откуда можно перейти в основное меню (см. раздел 6.3).

6.2.2 Карты расширения

При подаче рабочего напряжения автоматически распознаются установленные и подключенные карты расширения. С помощью запросов на ввод данных можно настроить новые подключения или выполнить настройку позднее.

6.2.3 Блок дистанционного управления

Параметры блока дистанционного управления устанавливаются на заводе – адрес блока 01, скорость передачи в бодах 57,6к, RS485-Master. При включении питания после короткого периода инициализации автоматически запускается обмен данными с подключенным основным блоком. Проверьте соответствие адресов основного блока и выносного дисплея.

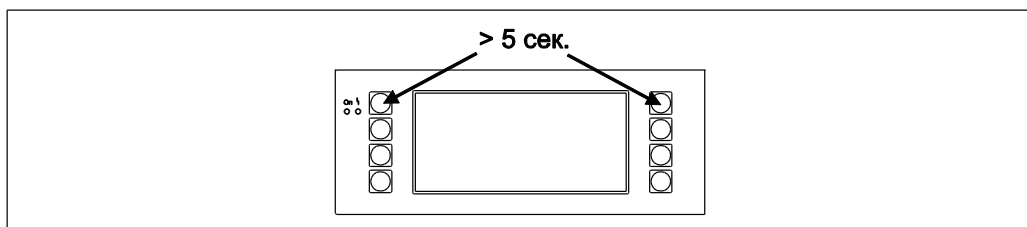


Рис. 28: Запуск меню "Setup" (Настройка)

Для перехода в меню "Setup" (Настройка) блока индикации/управления одновременно нажмите и удерживайте в течение 5 секунд левую и правую верхние кнопки. Здесь можно настроить скорость передачи в бодах и адрес блока для связи, а также контрастность и угол обзора дисплея. Для выхода из меню "Setup" (Настройка) блока индикации/управления нажмите клавишу ESC. Откроется окно дисплея и главное меню конфигурирования прибора.



Примечание

Меню "Setup" (Настройка) для установки основных параметров блока индикации/управления доступно только на английском языке.

Сообщения об ошибках

После включения или настройки прибора на выносном блоке индикации/управления до установления стабильного подключения на короткое время появляется сообщение **"Communication Problem"** (Сбой связи). Если это сообщение сохраняется во время эксплуатации, проверьте электрическое подключение и правильность значений скорости передачи в бодах и адреса блока.

6.3 Быстрый запуск



Примечание

В этой главе рассматривается ввод прибора в эксплуатацию с описанием базовых параметров настройки.

6.3.1 Цель

В следующем разделе приводится описание процесса ввода прибора в эксплуатацию. Отдельные компоненты измерительной системы показаны в примере сценария на рис. 29. Сценарий для "точки измерения 1" в целях измерения плотности включает следующие компоненты:

1. Датчик Liquiphant M с электронной вставкой FEL50D (импульсный выход 20...200 Гц, 200 мк/См)
2. Датчик температуры (например, выход 4...20 мА)
3. Преобразователь давления (выход 4...20 мА)
4. Вычислитель плотности Liquiphant M FML621

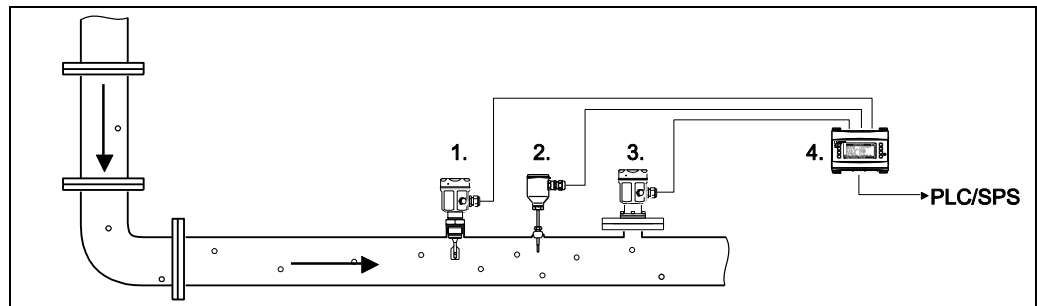


Рис. 29: Сценарий для точки измерения 1

На следующей схеме представлены связи значений для расчета средней плотности в FML621.

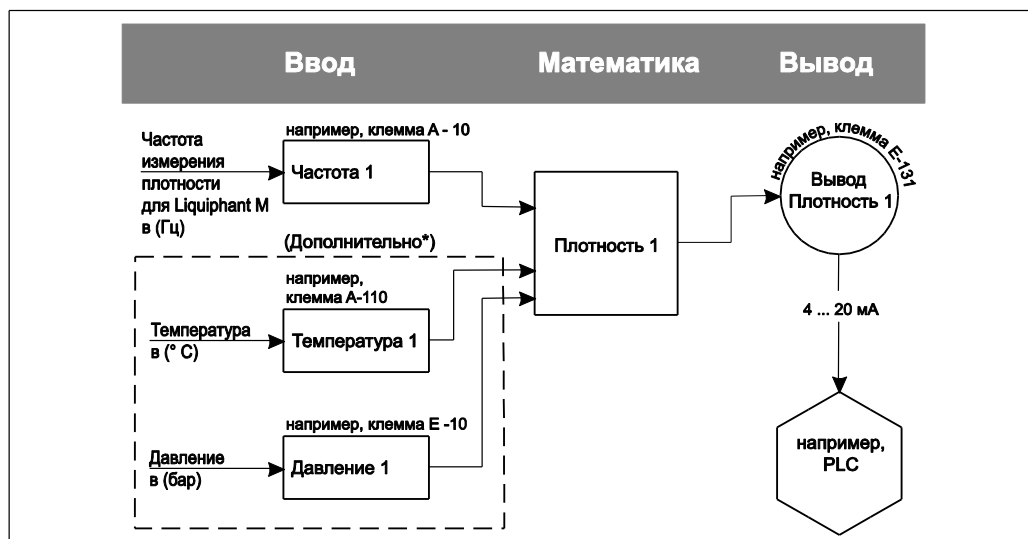
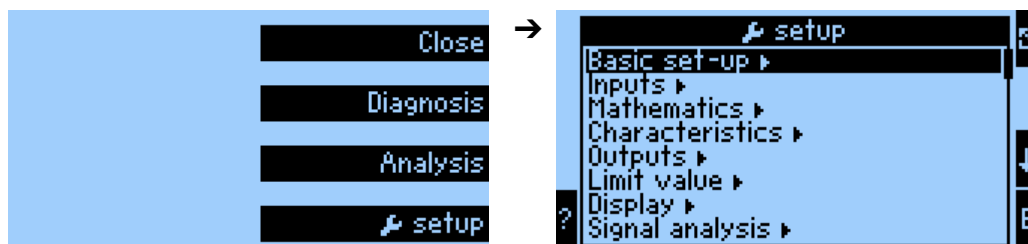


Рис. 30: * В зависимости от области применения. Датчик температуры требуется в случае расчета плотности с температурной компенсацией. При колебаниях рабочего давления более +/- 6 бар для расчета компенсации требуется датчик давления.

6.3.2 Установка основных параметров настройки

Для установки основных параметров настройки необходимо активировать меню "Setup" (Настройка).



Region (Регион)

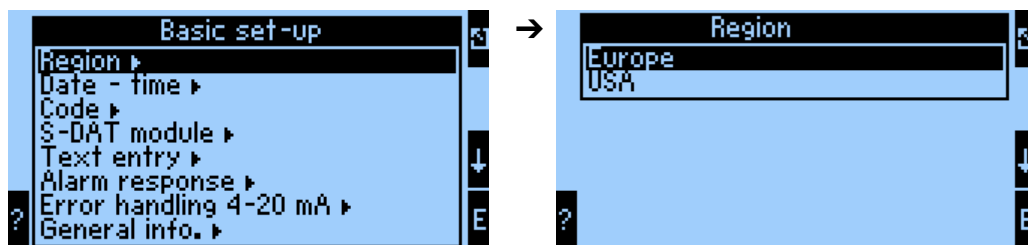
Функция "Region" (Регион) используется для установки особых параметров расчета и просмотра свойств в зависимости от региона (например, для Европы). От региона может зависеть следующее:

- Расчет и индикация температуры (°C или °F)
- Единицы измерения плотности (г/см³ или фунт/фут³)
- Переход с летнего на стандартное время



Примечание

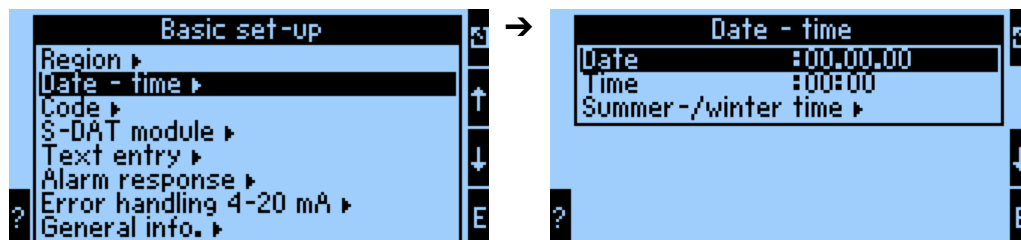
При настройке входных каналов необходимо использовать одинаковые единицы измерения.



Date-Time (Дата/время)

Для установки времени используется функция "Date-Time" (Дата/время). Эти данные требуются для определенных отчетов и вычислений. Значение "Date-Time" (Дата/время) можно установить только на самом приборе или в меню Readwin 2000 "Menu → Device Settings → Online Settings" ("Меню → Параметры настройки прибора → Настройки в режиме онлайн").

На следующем шаге настраивается специфичный для отдельных стран переход с летнего на стандартное (зимнее) время.

**Code (Код)**

Прибор поставляется со стандартным кодом "0000". После изменения этого кода при каждой последующей попытке изменения настроек прибора будет появляться запрос на ввод кода. Для получения доступа к параметрам настройки прибора необходимо сначала ввести код.

Alarm Response (Аварийный сигнал)

Функция "Alarm Response" (Аварийный сигнал) используется для определения реакции прибора на появление ошибки процесса. В соответствии с заводской настройкой информация об ошибках передается в предупреждающем сообщении. При выборе в меню варианта "User-defined" (пользовательский) в меню для входов и выходов отображаются дополнительные подменю. С помощью этих дополнительных функций можно определить способ обработки ошибок процесса для входных или выходных сигналов.

Для получения информации о процедуре присвоения различных категорий (сообщений о сбоях) отдельным ошибкам процесса см. раздел 5.3 "Индикация сообщений об ошибках".

Error Handling 4 to 20 mA (Обработка ошибок в пределах 4...20 мА)

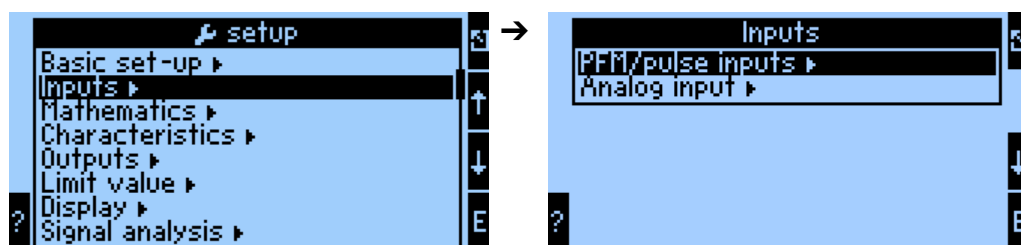
- No (Нет): отказоустойчивый режим NAMUR не используется. Пределы ошибок определяются произвольно.
- Yes (Да): прибор реагирует на появление ошибки по стандарту NAMUR:
 > 21 mA: выход на выходе: 21 mA
 20,5 mA < x < 21 mA: блок использует последнее действительное значение.

Gen. Info (Общая информация)

Эта функция используется для установки идентификатора блока или названия прибора для его однозначного присвоения. Кроме того, с помощью этой функции сохраняется версия программного обеспечения и серийный номер прибора.

6.3.3 Входы

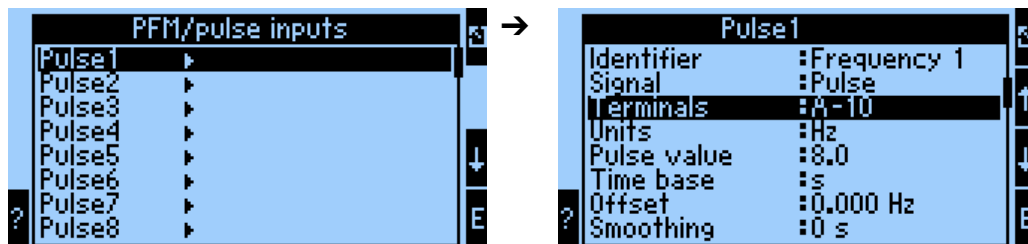
В зависимости от исполнения в приборе для измерения плотности имеется от 4 (базовая конфигурация, всегда доступно) до 10 (расширенная конфигурация с 3 аналоговыми картами) токовых, ЧИМ и импульсных входов для записи сигналов датчика.



PFM/Pulse Inputs (ЧИМ/импульсные входы)

Например, для датчиков плотности Liquiphant M. Для настройки входного канала выполните следующее:

- Выберите функцию "PFM/Pulse Inputs" (ЧИМ/импульсные входы).
- Для настройки параметров входного канала выберите канал из отображаемого списка.

**Identifier (Идентификатор)**

В целях оптимизации прозрачности данных выбранному входному каналу можно присвоить имя (например, "Frequency 1" (Частота 1)). Это имя можно задать в системе только один раз.

Signal (Сигнал)

Параметр "Signal" (Сигнал) используется для определения типа доступной входной информации. Для Liquiphant M Density выбран тип сигнала "Pulse" (Импульс).

Terminals (Клеммы)

В этом пункте меню выбирается клемма для подключения датчика, например, A-10.

Unit (Единица измерения)

В пункте меню "Unit" (Единица измерения) определяется единица измерения для измеряемой переменной, например, Гц.

Pulse Value ("Вес" импульса)

"Вес" импульса предназначен для оценки измеряемой переменной. Для Liquiphant Density присвоено значение 8. Изменять это значение не требуется.

**Примечание**

Это значение необходимо для обработки сигнала между Liquiphant и импульсным входом в FML621. Если к импульсному входу подключены другие приборы, помимо Liquiphant, это значение (оценку) следует при необходимости скорректировать для прибора или указать 1.

Time Base (Шкала времени)

Оценка входного сигнала для интеграции. Интегрированное значение рассчитывается в зависимости от выбранного значения. Например, если вход оценен в минутах, то измеряемый входной сигнал масштабируется и интегрируется соответственно. Для FEL50D выберите значение "s".

Offset (Смещение)

Смещение используется при коррекции или калибровки датчиков. Это значение влияет на масштабирование. Заводская настройка: 0,0 Гц. Данное значение необходимо скорректировать при первом вводе в эксплуатацию.

Smoothing (Сглаживание)

Если требуется, эта функция позволяет указать время, по которому должно быть рассчитано среднее значение. Это целесообразно, например, если в области применения ожидаются проявления турбулентности.

Format (Формат)

Эта функция используется для установки числа знаков после десятичного разделителя при индикации значения частоты, например, 9,99 (два знака).

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран параметр "Yes" (Да), значения входного канала будут сохраняться в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга входного канала. На отдельном шаге "Signal Analysis" (Анализ сигнала) также следует указать циклы сохранения значения входного канала.

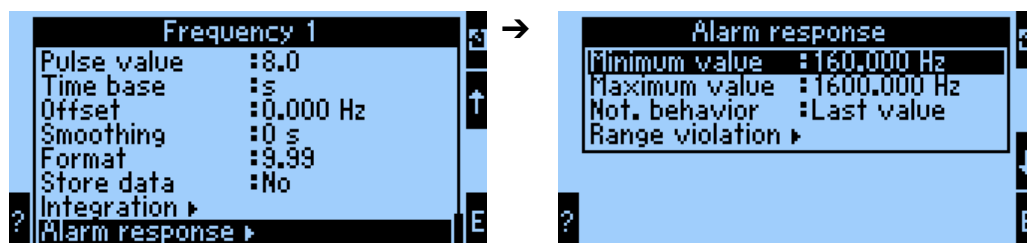
Integration (Интеграция)

Если в качестве счетчика используется импульсный вход, например, счетчик расхода с импульсным выходом, необходимо указать оценку импульса. Для текущего сценария эти параметры не являются обязательными.

Alarm Response (Аварийный сигнал)**Примечание**

Эта функция активируется только в случае выбора варианта "User-defined" (Пользовательский) по пути "Basic Setup → Alarm Response" ("Базовая настройка → Аварийный сигнал").

Она определяет реакцию прибора в случае, если входной канал становится недоступен, например, при разрыве цепи кабеля или выходе значений входного канала за пределы указанного диапазона.

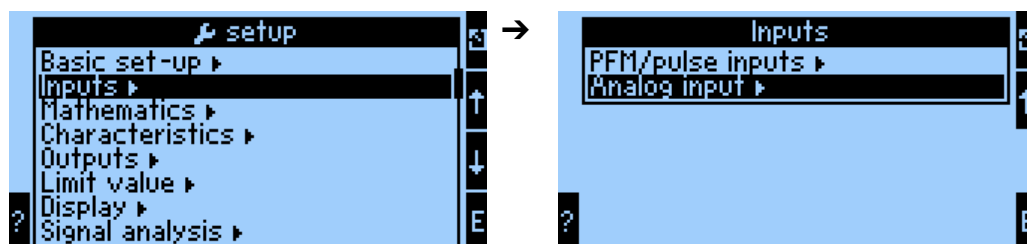


Функция "Alarm Response" (Аварийный сигнал) позволяет установить поведение входного канала при сбое. Предусмотрены следующие опции:

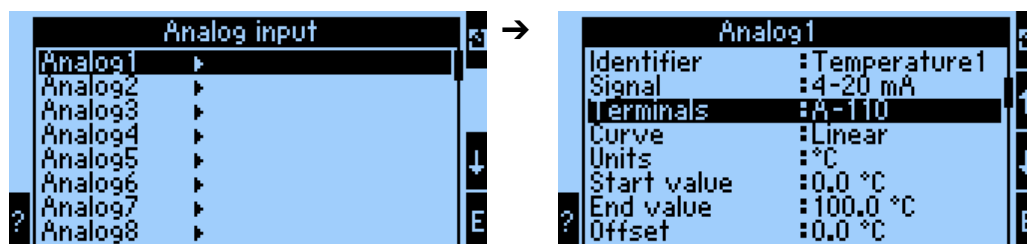
- Last Value (Последнее значение): при сбое выводится последнее измеренное значение.
- Constant (Постоянная): при сбое выводится определенное для ситуации сбоя значение.

Analog Inputs (Аналоговые входы)

Для датчиков температуры и давления, например, если это требуется в соответствии с областью применения.

**Identifier (Идентификатор)**

В целях оптимизации прозрачности данных выбранному входному каналу можно присвоить имя (например, "Temperature 1" (Температура 1)).



Signal (Сигнал)

С помощью пункта меню "Signal" (Сигнал) можно определить тип доступной входной информации. Этот тип сигнала можно выбрать для преобразователя температуры с выходным сигналом в диапазон от 4 до 20 мА.

Terminals (Клеммы)

Здесь можно указать клемму, к которой будет подключен датчик.

Curve (Кривая)

Тип характеристики определяется изготовителем прибора. Возможные варианты: линейная или квадратичная.

Units (Единицы измерения)

В пункте меню "Units" (Единицы измерения) можно определить единицу измерения для измеряемой переменной, например, °C или бар (абсолютное давление).

Start Value (Начальное значение)

Здесь можно указать физическое значение, например, температуру или давление процесса, которое соответствует минимальному значению тока (0 или 4 мА) токового сигнала.

End Value (Конечное значение)

Здесь можно указать физическое значение, например, температуру или давление процесса, которое соответствует максимальному значению тока (20 мА) токового сигнала.

Offset (Смещение)

Смещение используется при коррекции или калибровки датчиков. Это значение влияет на масштабирование. Заводское значение равно 0 в соответствии с температурой или давлением процесса. Данное значение необходимо скорректировать при первом вводе в эксплуатацию.

Signal Damping (Выравнивание сигнала)

Установка выравнивания сигнала позволяет предотвратить колебания при индикации, вызванные входными сигналами с большим диапазоном колебаний.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации значения сигнала.

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран параметр "Yes" (Да), значения входного канала будут сохраняться в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга входного канала. На отдельном шаге (см. описание функции "PFM/Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения входного сигнала.

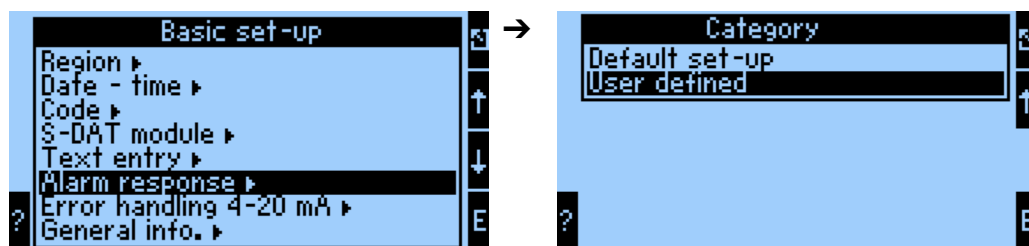
Integration (Интеграция)

Функция интеграции применяется для переменных расхода и для измерения плотности является нерелевантной.

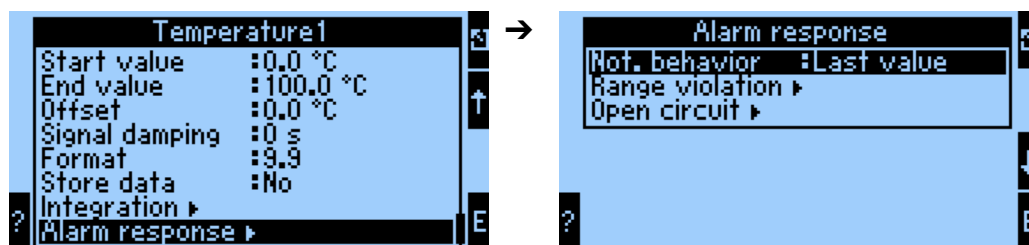
Alarm Response (Аварийный сигнал)

Примечание

Эта функция активируется только в случае выбора варианта "User-defined" (Пользовательский) по пути "Basic Setup → Alarm Response" ("Базовая настройка → Аварийный сигнал").



Эта функция позволяет задать поведение прибора в случае, если входной канал становится недоступен, например, при разрыве цепи кабеля или выходе значения входного канала за пределы установленного диапазона.



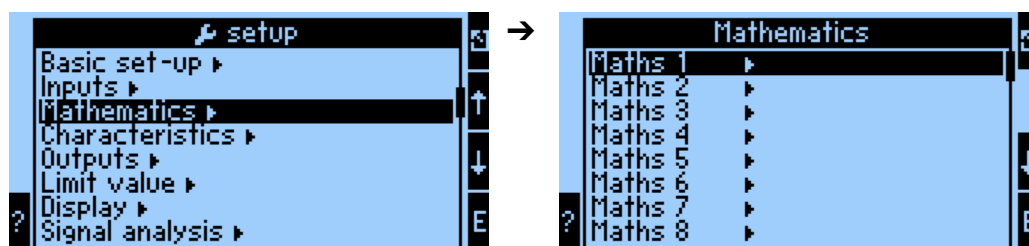
Функция "Not. Behavior" (Поведение при сбое) позволяет определить поведение входного канала при появлении аварийного сигнала, например, в случае выхода значения за пределы диапазона. Предусмотрены следующие опции:

- Last Value (Последнее значение):
при аварийном сигнале выводится последнее измеренное значение.
- Constant (Постоянная):
при аварийном сигнале выводится установленное значение.

6.3.4 Математика

Для расчетов на основе имеющихся значений, например, из входных каналов или прошлых вычислений, доступно 15 математических каналов.

Пример ниже представляет процедуру вычисления плотности жидкого продукта по релевантной входной информации (частота 1, температура 1 и давление 1). После выбора математического канала можно установить следующие параметры.



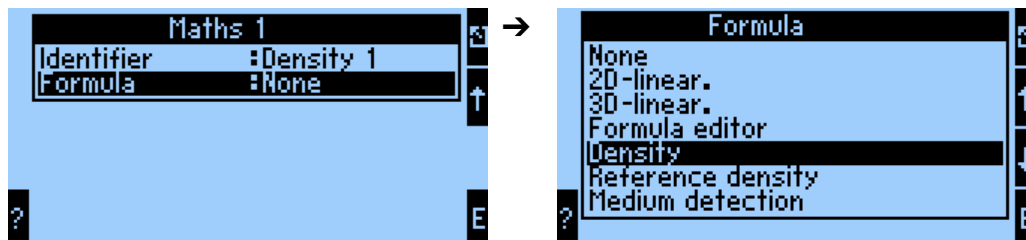
Identifier (Идентификатор)

В целях оптимизации прозрачности данных выбранному математическому каналу можно присвоить имя (например, "Density 1" (Плотность 1)). Это имя можно задать в системе только один раз.

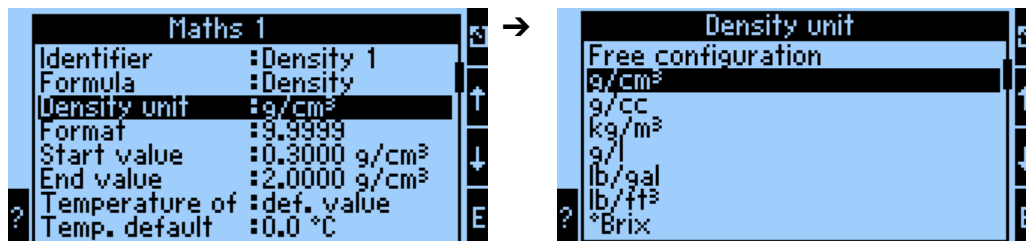
Formula (Формула)

Меню "Formula" (Формула) используется для выбора между использованием специфичного программного модуля, например, "Density" (Плотность) или установкой общего математического отношения между входным и выходным каналами.

В данном кратком руководстве рассматриваются только параметры для формулы "Density" (Плотность).

**Density Unit (Единица измерения плотности)**

В этом пункте меню можно выбрать единицы измерения, в которых будет отображаться плотность на дисплее прибора, например, г/см³ или фунт/фут³.

**Примечание**

Пояснения по единицам измерения и взаимозависимостям в отношении градуса Брикса, градуса Боме, градуса API и градуса Туода приводятся в разделе о расчете концентрации.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации вычисленного значения.

Start Value (Начальное значение)

Пункт "Start Value" (Начальное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется нижнее значение диапазона, например, 0,5 г/см³.

End Value (Конечное значение)

Пункт "End Value" (Конечное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется верхнее значение диапазона, например, 1,5 г/см.

Temperature of (Температура), Pressure of (Давление) и Frequency (Частота)

Модуль "Density 1" (Плотность 1) необходимо присвоить следующие входные данные.

Различают два типа входа: физический вход и значение по умолчанию. Значение по умолчанию используется при моделировании и позволяет получить значение, соответствующее условиям процесса, если датчик (например, датчик температуры) недоступен.

Пример.

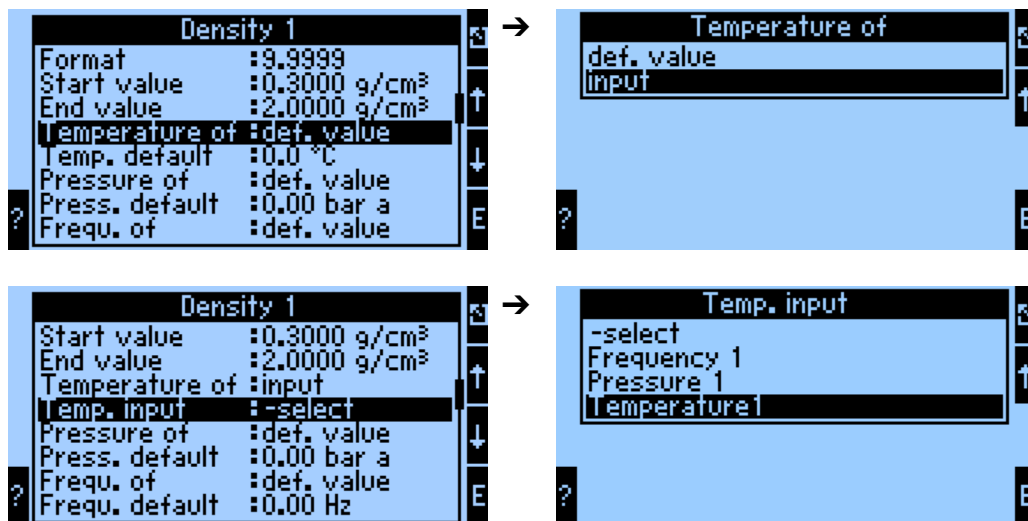
Для области применения с постоянной температурой можно указать температуру процесса 20 °C.

Присвоение данных о температуре**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входной температуры.

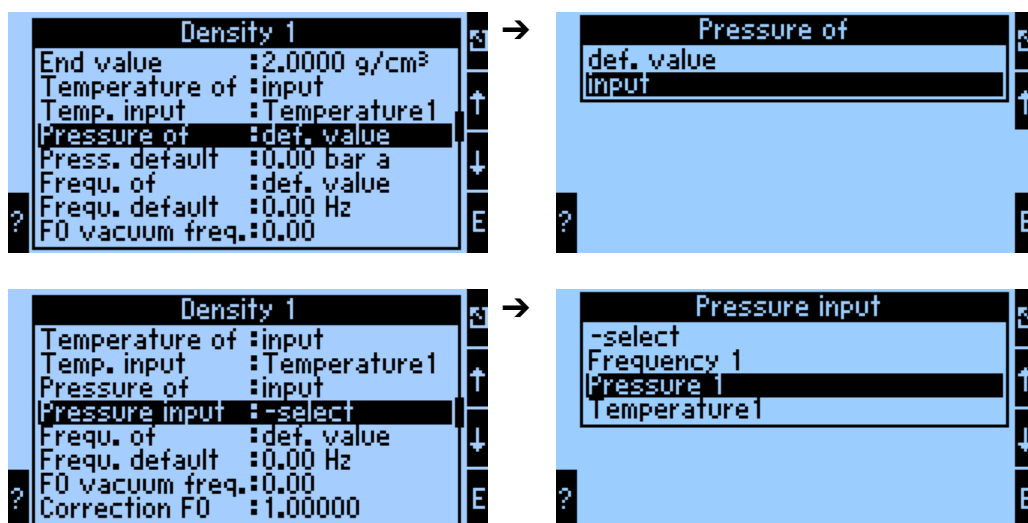
Для значения "Temperature 1" (Температура 1) требуется масштабирование:

- Регион: Европа → °C
- Регион: США → °F

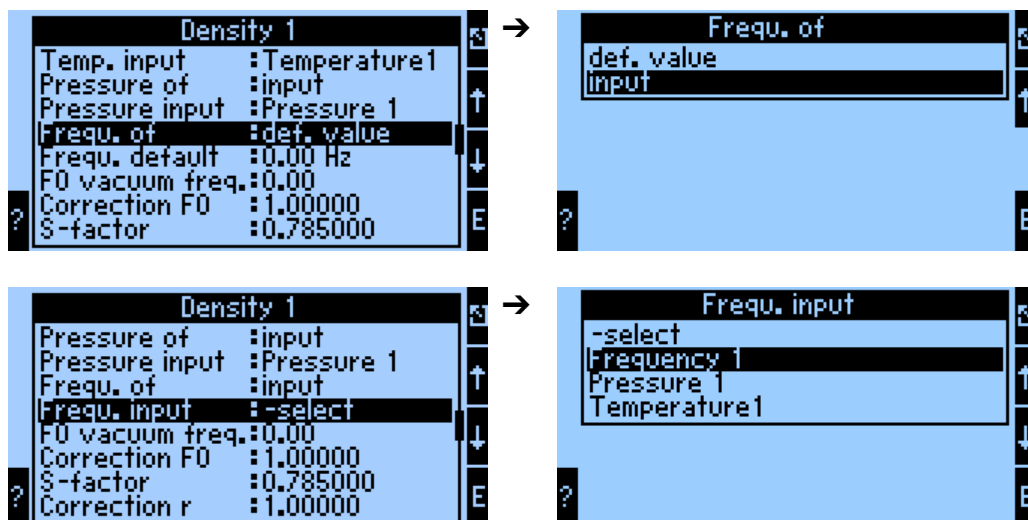
**Присвоение данных о давлении****Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входного давления.

- Регион: Европа → бар (абсолютное давление)
- Регион: США → фунт/кв. дюйм (абсолютное давление)



Присвоение данных о частоте



После определения всех входных данных выполняется установка параметров, специфичных для датчика.

Sensor-specific parameters (Специфичные для датчика параметры)

Примечание

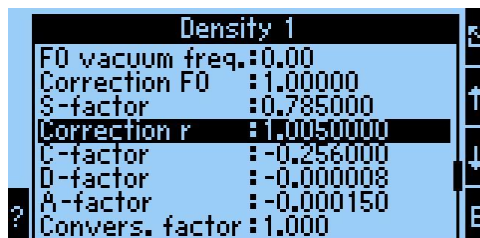
При заказе Liquiphant M для измерения плотности к прибору прилагается специальный отчет о калибровке датчика и данные о его коррекции со следующими параметрами в зависимости от вилки:

- F0-Vacuum Frequency (F0-частота в вакууме): частота колебаний для вилки в вакууме при 0 °C (Гц)
- S-Factor (коэффициент S): чувствительность вибровилки к плотности ($\text{см}^3/\text{г}$)
- C-Factor (коэффициент C): линейный температурный коэффициент для вилки ($\text{Гц}/^\circ\text{C}$)
- D-Factor (коэффициент D): коэффициент давления (1/бар)
- A-Factor (коэффициент A): квадратичный температурный коэффициент для вилки ($\text{Гц}/[^\circ\text{C}]^2$)

При необходимости отчет по калибровке можно заказать по серийному номеру.

Correction Factors (Коэффициенты корректировки)

- Correction F0 (Корректировка F0): значение корректировки (множитель) для значений частоты в вакууме F0. Это значение вычисляется при полевой калибровке, но может быть изменено вручную и, например, сброшено на 1.
- Correction r (Корректировка r): на это значение умножается коэффициент S. Это значение зависит от монтажа (см. раздел 3).
- Conversion Fact. (Коэффициент преобразования): коэффициент преобразования является множителем (смещением) для вычисленного значения плотности



На заводе коэффициентам S, C, D и A присваиваются средние значения для материала 316L. Значение частоты в вакууме устанавливается равным 0,00 для обеспечения ввода этих показателей. При некорректном вводе специфичных для вилки значений (см. прилагаемый отчет по калибровке) точность измерений не гарантируется.

Store Data (Хранение данных)

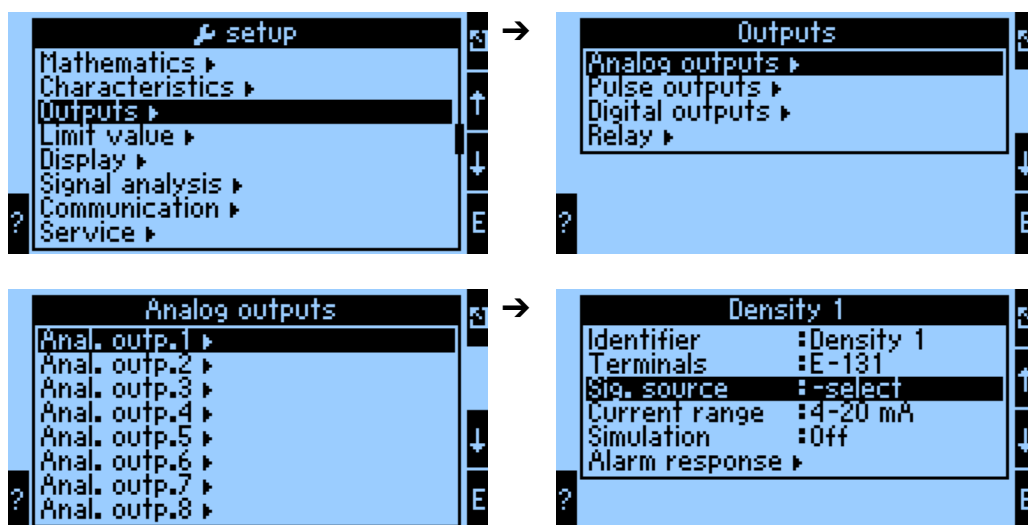
Если для этой функции выбран вариант "Yes" (Да), вычисленные и измеренные значения плотности сохраняются в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга данных плотности. На отдельном шаге (см. "Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения.

6.3.5 Выходы

В соответствии с целью, установленной в → главе 6.3.1, в данном примере рассматривается только присвоение вычисленного значения плотности аналоговому выходу.

Аналоговые выходы

Обратите внимание, что эти выходы можно использовать как аналоговые и импульсные. Для каждой настройки выбирается требуемый тип сигнала. Для разных версий исполнения (карт расширения) доступно от 2 до 8 выходов.

**Identifier (Идентификатор)**

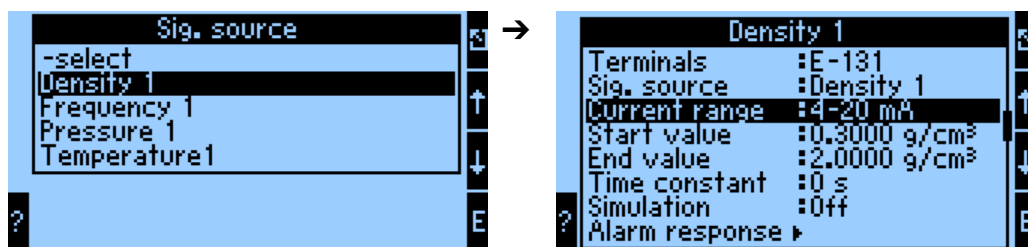
В целях оптимизации прозрачности данных выбранному аналоговому выходу можно присвоить имя (например, "Density 1" (Плотность 1)). Это имя можно задать в системе только один раз.

Terminals (Клеммы)

В этом пункте меню выбирается клемма для вывода значения плотности, например, B-131.

Sig. Source (Источник сигнала)

С помощью источника сигнала вычисленное значение плотности можно связать с конкретным выходом.

**Current Range (Диапазон тока)**

Функция "Current Range" (Диапазон тока) используется для определения рабочего режима аналогового выхода, например, 4...20 mA.

Start Value (Начальное значение)

Здесь можно указать физическое значение, например, минимальную плотность, которое соответствует минимальному значению тока (0 или 4 мА) токового сигнала.

End Value (Конечное значение)

Здесь можно указать физическое значение, например, максимальную плотность, которое соответствует максимальному значению тока (20 мА) токового сигнала. Например, масштабирование: начальное значение + конечное значение (4...20 мА до 0,5...2 г/см³).

Time Constant (Постоянная времени)

Постоянная времени указывает количество секунд для сглаживания выходного сигнала.

Simulation (Моделирование)

С помощью этой функции аналоговому выходу можно присвоить значение тока. Для выбора доступны значения по умолчанию.

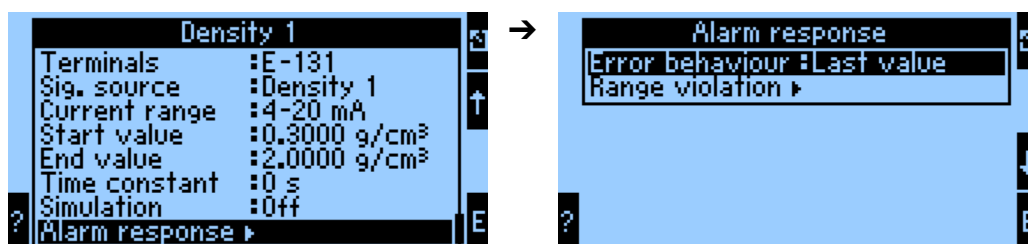
**Примечание**

Моделирование завершается при выходе из поля ввода.

Alarm Response (Аварийный сигнал)**Примечание**

Эта функция активируется только в случае выбора варианта "User-defined" (Пользовательский) по пути "Basic Setup → Alarm Response" ("Базовая настройка → Аварийный сигнал").

Посредством этой функции можно задать поведение прибора при выходе из установленного диапазона значений во время расчета данных плотности.

**Failure Behavior (Поведение при сбое):**

Доступны следующие параметры настройки:

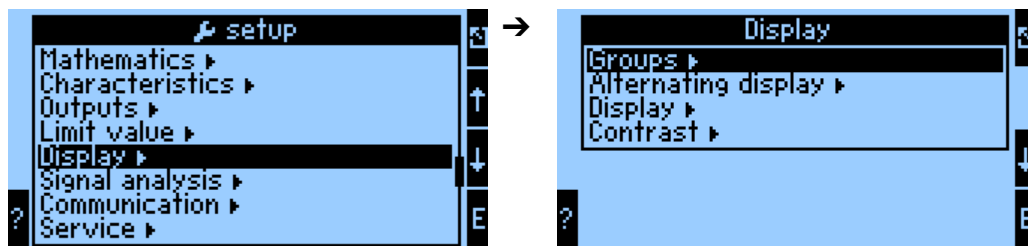
- Last Value (Последнее значение): при сбое выводится последнее измеренное значение.
- Constant (Постоянная): при сбое выводится определенное для ситуации сбоя значение.

Range Violation (Выход за пределы диапазона):

Для такой ситуации можно указать, требуется ли обеспечить сигнализацию при выводе предупреждающего сообщения или в случае сбоя.

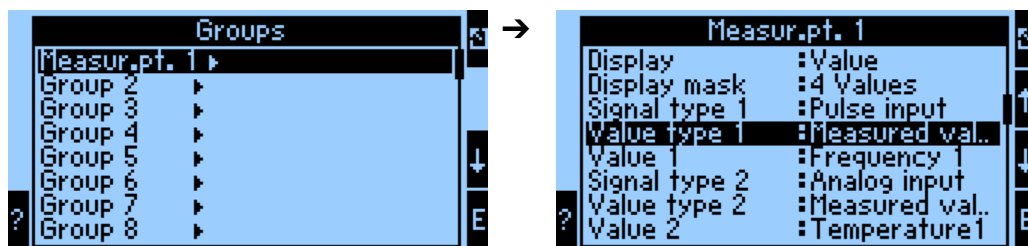
6.3.6 Настройка индикации значения измеряемой величины

В предыдущих главах рассматривались данные, необходимые для расчета плотности. Вариант отображения этих значений на дисплее определяется пользователем.



Groups (Группы)

Как и в приведенном примере, значение "Measuring Point 1" (Точка измерения 1) можно определить в виде группы.



Identifier (Идентификатор)

В целях оптимизации прозрачности данных выбранной группе можно присвоить имя (например, "Measuring Point 1" (Точка измерения 1)).

Display (Дисплей)

В этом подменю можно указать формат отображаемой информации:

- Значение (1 – 8 значений)
- Горизонтальная гистограмма¹ (1 - 2 значения)
- Вертикальная гистограмма¹ (1 - 2 значения)
- Линейный график² (1 значение)



Примечание

- 1) Доступно только при условии указания для параметра "Display mask" (Маска индикации) значений "1 value" (1 значение) или "2 values" (2 значения).
- 2) Доступно только при условии указания для параметра "Display mask" (Маска индикации) значения "1 value" (1 значение).

Display Mask (Маска индикации)

В этом подменю можно указать число значений на дисплее.

Signal Type (n) (Тип сигнала)

В этом подменю можно указать тип сигнала: аналоговый вход или математический канал.

Value Type (n) (Тип значения)

В этом подменю можно указать тип значения, например, измеренное значение измеряемой величины.

Value (n) (Значение)

В этом подменю можно выбрать для просмотра значение из списка всех доступных значений процесса.

Alternating Display (Чередование индикации)

Если определено несколько групп, с помощью этой функции можно задать чередование их отображения на дисплее.

Можно указать время переключения и конкретные группы, которые будут чередоваться на дисплее.

Display (Дисплей)

Counter Mode (Режим счетчика): суммы отображаются макс. с 10 позициями до переполнения. Exponential: для больших значений используется экспоненциальное отображение.

Contrast (Контрастность)

Эта функция предназначена для настройки контрастности дисплея. Изменения активируются незамедлительно.

Значение контрастности сохраняется только после выхода из меню настройки.

Применяется диапазон значений от 0 до 99. Заводская настройка: 46 (см. также описание меню "Setup → Display" ("Настройка → Дисплей") стр. 80 и далее).

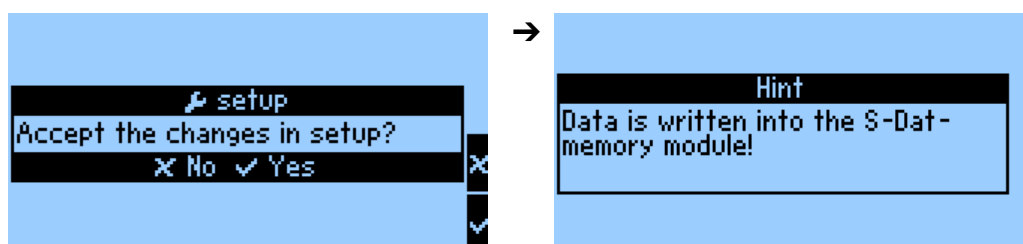
6.3.7 Завершение процедуры быстрого запуска

Присвоение выходов выполняется после завершения всех необходимых шагов настройки и установки параметров.

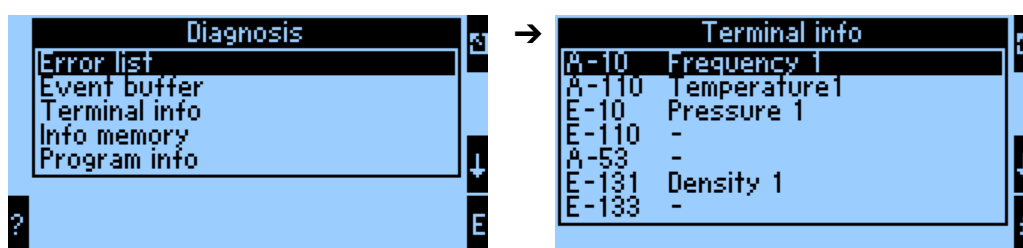
**Примечание**

Теперь с помощью прибора на основе входных данных можно рассчитать плотность (входные данные: частота 1, температура 1 и давление 1). Далее эта информация передается на выход

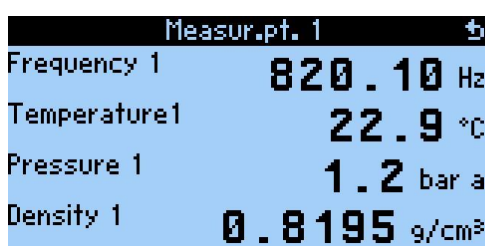
Для сохранения настроек выберите "Yes" (Да) в запросе "Accept Changes in Setup" (Принять изменения настройки), который появится при возврате в главное меню. На следующем шаге данные будут сохранены в модуле DAT. Затем выполняется перезапуск прибора.



Клеммы для рассматриваемого примера представлены в главном меню "Diagnostics" (Диагностика), подменю "Terminal Info" (Данные по клеммам) следующим образом:



После установки всех параметров настройки на дисплее отображается следующая информация.



6.4 Настройка прибора

В этом разделе рассматриваются все настраиваемые параметры прибора с указанием связанных диапазонов значений и заводских настроек (значений по умолчанию). Обратите внимание на то, что параметры с выбираемым значением, например, число клемм, зависят от версии исполнения прибора (см. раздел "Карты расширения").

Матрица функций

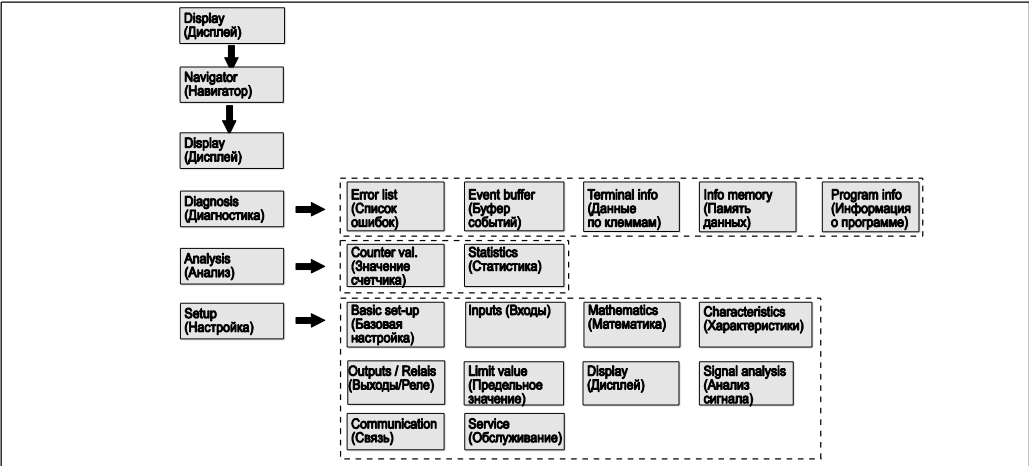


Рис. 31: Матрица функций (выдержка) в конфигурации для локального вычисления плотности. Подробная матрица функций приводится в Приложении.

6.4.1 Навигатор (быстрый запуск)

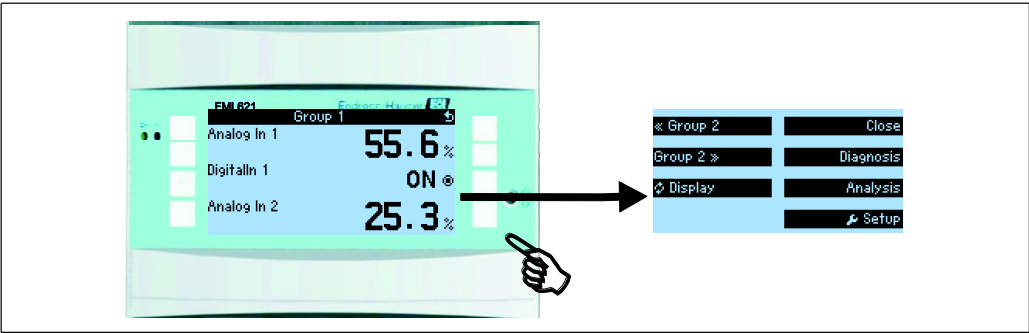


Рис. 32: Быстрый запуск для настройки через меню "Navigator" (Навигатор) для расчета плотности.

В рабочем режиме расчета плотности (отображается измеренное значение) для вызова окна "Navigator" (Навигатор) используется любая кнопка: в меню "Navigator" можно получить быстрый доступ к важной информации и параметрам. При нажатии одной из доступных кнопок выполняется переход в один из следующих пунктов меню:

Функция (пункт меню)	Описание
Group Selection (Выбор групп)	Выбор отдельных групп со значениями для индикации.
Diagnosis (Диагностика)	Быстрый поиск текущих ошибок прибора; данные по клеммам, информация о программе. (→ стр. 57)
Analysis (Анализ)	Показания счетчиков и статистика. (→ стр. 58)
Setup (Настройка)	Главное меню настройки прибора. (→ стр. 59)

Содержимое группы с отображаемыми значениями можно определить только в меню **"Setup → Display"** ("Настройка → Дисплей").

Группа может включать до восьми переменных процесса, отображаемых в окне на дисплее.

Настройки дисплея (контрастность, чередование индикации, особые группы с отображаемыми значениями и пр.) также устанавливаются в меню **"Setup → Display"** ("Настройка → Дисплей").



Примечание

- При вводе в эксплуатацию отображается запрос **"Please Set Up Device"** (Выполните настройку прибора). Для перехода далее по меню **"Navigator"** (Навигатор) подтвердите это сообщение. После этого для перехода в главное меню выберите **"Setup"** (Настройка).
- При первом вводе в эксплуатацию автоматически отображаются инструкции по настройке прибора. (См. также раздел 6.3 (быстрый запуск). Работу с прибором можно начинать только после установки всех обязательных параметров.
- Настроенный прибор по умолчанию находится в режиме отображения. При нажатии одной из восьми функциональных кнопок выполняется переход в меню **"Navigator"** (Навигатор). Для перехода в главное меню выберите **"Menu"** (Меню).



Примечание

При дальнейшей навигации по главному меню появляется сообщение **"If you change the application, the respective counters will be reset"** (В случае изменения области применения соответствующие счетчики будут сброшены). При подтверждении этого сообщения выполняется возврат в главное меню.

6.4.2 Главное меню – меню **"Diagnosis"** (Диагностика)

В меню **"Diagnosis"** (Диагностика) можно выполнить анализ функций прибора, например, выявить возможные неисправности.

Функция (пункт меню)	Описание
Error list (Список ошибок)	Список текущих ошибок, ожидающих обработки. После устранения ошибок записи удаляются.
Info Memory (Память данных)	Информация о периоде хранения значений в памяти до их перезаписи другими данными.

6.4.3 Главное меню – меню "Analysis" (Анализ)

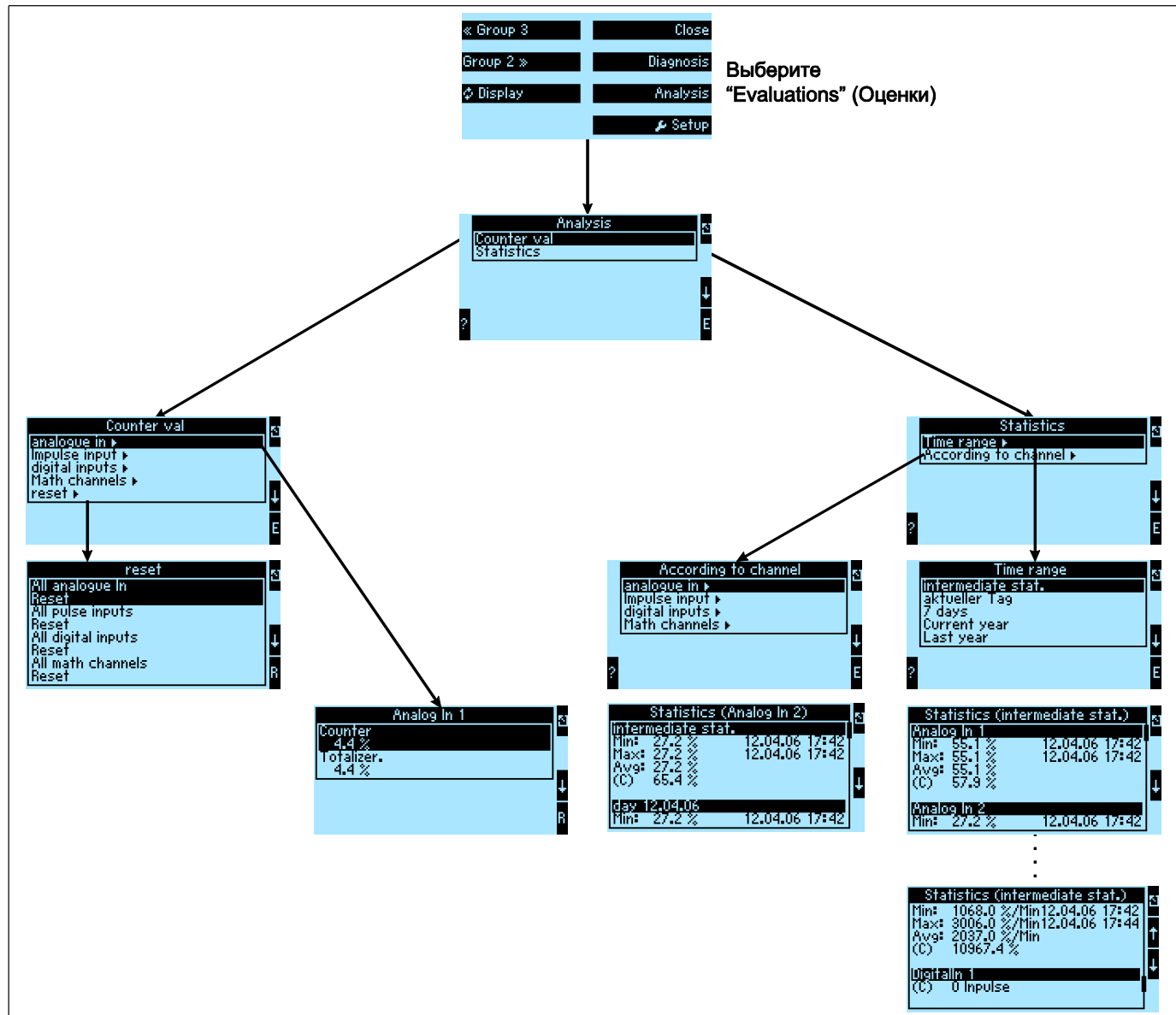


Рис. 33: Настройка статистики FML621

Меню "Analysis" (Анализ) можно вызвать из навигатора.

Это меню разделено на область с показаниями счетчиков и область с функциями обработки статистики.

Counter readings (Показания счетчиков)

Здесь отображаются входные счетчики, для которых в разделе отдельных входов выполнена следующая настройка "Integration É No" ("Интеграция → Нет"). Эта информация требуется, например, при проверке показаний счетчиков на всех аналоговых входах или для сброса счетчика определенного типа без изменения остальных счетчиков.

Statistics (Статистика)

В этом меню выполняется оценка по отдельным входам, каналам или периодам времени (для всех входов и всех каналов за определенный период). Здесь значение "Intermediate Analysis" (Промежуточный анализ) соответствует периоду времени, определенному в пункте меню "Signal Analysis → Intern. Anal" ("Анализ сигнала → Промежуточный анализ"), например, если анализ требуется выполнять ежечасно на основе одного часа. Такой тип анализа рекомендуется применять при выполнении анализа по времени. Для подробной оценки отдельного канала, например, при мониторинге расхода выполняется анализ по каналам.

6.4.4 Главное меню – меню "Setup" (Настройка)



Примечание

- В меню "Setup" (Настройка) выполняется конфигурирование прибора.
- Пункты меню, выделенные полужирным шрифтом, относятся к функциям с подменю.
- Для параметров, выделенных полужирным шрифтом, установлены значения по умолчанию.

Пункты меню:

- Basic Setup (Базовая настройка)
- Inputs (Входы)
- Mathematics (Математика)
- Characteristics (Характеристики)
- Outputs (Выходы)
- Limit Values (Предельные значения)
- Display (Дисплей)
- Signal Analysis (Анализ сигнала)
- Communication (Связь)
- Service (Обслуживание)

Setup → Basic setup ("Настройка → Базовая настройка")

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Region (Регион)		
Европа	Europe – USA (Европа – США)	Изменение данных со стандартного времени (NT) на летнее время (ST) и наоборот. Эта функция зависит от выбора региона.
Date-Time (Дата/время)		
Date (Дата)	DD.MM.YY (ДД.ММ.ГГ)	Настройка текущей даты. Примечание Важно для перехода на летнее/зимнее время
Time (Время)	SS:MM (CC:MM)	Текущее время по часам реального времени прибора.
Summertime/winter time (Летнее/зимнее время)		
Changeover (Переход)	Off – Manual – Auto. ("Выкл. – Вручную – Автом.")	Вариант перехода на другое время.
WT → ST (Зимнее время → Летнее время) – Date (Дата) – Time (Время) ST → WT (Летнее время → Зимнее время) – Date (Дата) – Time (Время)	Пример: 25.03.07 (Europe) 11.03.07 (USA) 28.10.07 (Europe) 04.11.07 (USA) 2:00	Здесь учитывается переход с летнего на стандартное время в разные периоды в Европе и США. При установке для перехода с летнего на стандартное время значения "Off" (Выкл.) будет недоступно. Время перехода. При установке для перехода с летнего на стандартное время значения "Off" (Выкл.) будет недоступно.
Code (Код)		
User Code (Пользовательский код)	0000...9999	Работу с прибором можно начинать только после ввода ранее определенного кода.
S-DAT Module (Модуль S-DAT)		
Op. Data (Операционные данные)		
End Setup (Завершить настройку)	Automatic (Автоматически) On Request (По запросу)	Автоматическое сохранение настроек при выходе из меню настройки или при подтверждении запроса/вопроса.
Save (Сохранить)	Нажатие кнопки E.	Запись показаний счетчика и операционных данных в модуль S-DAT.
Date (Дата)	Редактирование поля с указанием даты.	Дата последнего сохранения.
Time (Время)	Редактирование поля с указанием времени.	Время последнего сохранения.
Read Out (Считывание)	Нажатие кнопки E.	Перенос показаний счетчика и операционных данных из модуля в память прибора.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Counter Val. (Значение счетчика)		
Date (Дата)		Редактирование поля с указанием даты.
Time (Время)		Редактирование поля с указанием времени.
Read Out (Считывание)	Нажатие кнопки E.	Перенос показаний счетчика из модуля в память прибора.
Data S-DAT Module (Модуль данных S-DAT)		
Prog. Name (Имя программы)	Поле ввода	Имя программы прибора, из которой поступают данные в модуль S-DAT.
Prog. Ver. (Версия программы)	Поле ввода	Версия программы прибора, из которой поступают данные в модуль S-DAT.
CPU Number (Номер ЦП)	Поле ввода	Номер ЦП прибора, из которого данные поступают в модуль S-DAT.
Telealarm (Удаленный аварийный сигнал)		 Примечание Эта функция доступна только при заказе функции "Telealarm" (Удаленный аварийный сигнал).
Active (Активно)	Active (Активно) Not Active (Неактивно)	Состояние функции "Telealarm": активирована/не активирована. Если активирована, на специальный приемник передаются релевантные сообщения (в соответствующих рабочих позициях).
Modem (Модем)	Modem (Tone) (Тоновый модем) Modem (Pulse) (Импульсный модем) GSM Terminal (Терминал GSM)	Подключается наземный модем с тоновым или импульсным набором, либо модем GSM.
Interface (Интерфейс)	RS232 RS485 (1) RS485 (2)	В зависимости от конфигурации прибора дополнительно может предоставляться 2-ой RS485 в интерфейсе FML621, к которому подключен модем.
Signal Display (Индикация сигнала)	Active (Активно) Not active (Неактивно)	Уровень сигнала GSM. Индикация сигнала показана в навигаторе по пути "Diagnosis → Info Telealarm" ("Диагностика → Удаленный аварийный сигнал").  Примечание Эта функция доступна только при выборе значения "GSM Terminal" по пути "Telealarm → Modem" ("Удаленный аварийный сигнал → Модем").
Dial Prefix (Код при наборе)	0...999	Если модем подключен к телефонной линии, здесь вводится цифра для захвата абонентской линии, например, 0.  Примечание Доступно только для наземных модемов.
GSM PIN (PIN-код для GSM)	0000...9999	Поле для ввода PIN-кода для GSM, установленного для SIM-карты используемого модема GSM
SMS Service-No. (Служебный номер для SMS)	20-значный служебный номер	Если модем GSM подключен к FML621, сообщение SMS можно передать напрямую через сервисный центр обработки SMS. Этот служебный номер предоставляется провайдером услуг мобильной связи и далее вводится в этом поле (например, +491722270333 для Vodafone). Пример настройки приводится в разделе 6.  Примечание Доступно только для терминала GSM.
Time betw. Call (Время между вызовами)	0...999 60 s (60 сек.)	Состояние функции "Telealarm": активирована/не активирована. Если активирована, на специальный приемник передаются релевантные сообщения (в соответствующих рабочих позициях).
Dial All Nos. (Набор всех номеров)	Yes (Да) No (Нет)	Состояние функции "Telealarm": активирована/не активирована. Если активирована, на специальный приемник передаются релевантные сообщения (в соответствующих рабочих позициях).
SMS Error to Relay (Ошибка при передаче SMS на реле)	None (Нет) Список доступных реле.	Состояние функции "Telealarm": активирована/не активирована. Если активирована, на специальный приемник передаются релевантные сообщения (в соответствующих рабочих позициях).

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Receiver 1 (Получатель 1)		
SMS Receiver 1 (Получатель SMS 1)	– Выберите PC Software (Программное обеспечение ПК) Cellular phone (Мобильный телефон) D1 (D) D2 (D) E-plus (D)	Передача SMS получателю по номеру сети мобильной связи или переадресация SMS получателю по служебной линии.
Telephone Number 1 (Телефонный номер 1)	12-значный телефонный номер.	Телефонный номер, на который будет передано сообщение об удаленном аварийном сигнале.
Number of Attempts 1 (Число попыток 1)	1-9	Число попыток до перехода к работе со следующим указанным получателем.
Receiver 2 (Получатель 2)		
SMS Receiver 2 (Получатель SMS 2)	– Выберите PC Software (Программное обеспечение ПК) Cellular phone (Мобильный телефон) D1 (D) D2 (D) E-plus (D)	Передача SMS получателю по номеру сети мобильной связи или переадресация SMS получателю по служебной линии.
Telephone Number 2 (Телефонный номер 2)	12-значный телефонный номер.	Телефонный номер, на который будет передано сообщение об удаленном аварийном сигнале.
Number of Attempts 2 (Число попыток 2)	1-9	Число попыток до перехода к работе со следующим указанным получателем.
Receiver 3 (Получатель 3)		
SMS Receiver 3 (Получатель SMS 3)	– Выберите PC Software (Программное обеспечение ПК) Cellular phone (Мобильный телефон) D1 (D) D2 (D) E-plus (D)	Передача SMS получателю по номеру сети мобильной связи или переадресация SMS получателю по служебной линии.
Telephone Number 3 (Телефонный номер 3)	12-значный телефонный номер.	Телефонный номер, на который будет передано сообщение об удаленном аварийном сигнале.
Number of Attempts 3 (Число попыток 3)	1-9	Число попыток до перехода к работе со следующим указанным получателем.
Text Input (Ввод текста)		
Text Input (Ввод текста)	Standard (Стандарт) Palm (Карманное устройство)	Выбор способа ввода текста: - Стандарт: по отдельным параметрам вверх или вниз по строке символов до появления требуемого символа. - Карманное устройство: требуемый символ выбирается из поля с визуальным ключом с помощью курсоров.
Alarm Response (Аварийный сигнал)		
Category (Категория)	Default Setup (Настройка по умолчанию) User-defined (Пользовательский)	Аварийный сигнал в случае ошибки процесса. В соответствии с заводской настройкой информация об ошибках передается в предупреждающем сообщении. При выборе варианта "Random" (Произвольно) во входах появляются дополнительные операционные позиции для области применения в целях присвоения различных категорий сбоев (сообщение о сбое) отдельным ошибкам процесса (см. раздел 5.3 "Просмотр сообщений об ошибках").
Error Handling 4-20 mA (Обработка ошибок в пределах 4...20 mA)		
Acc. to Namur (По Namur)	Yes (Да) No (Нет) – NAMUR 3,6 mA – NAMUR 3,8 mA – NAMUR 20,5 mA – NAMUR 21,0 mA	- Да: прибор реагирует на появление ошибки по стандарту Namur: > 21 mA: вывод на выходе: 21 mA 20,5 mA < x < 21 mA: блок продолжает использовать последнее действительное значение. - Нет: отказоустойчивый режим Namur не используется. Пределы ошибок определяются произвольно.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Gen. Info (Общая информация)		
Unit ID (Идентификатор блока)	Поле ввода	Присвоение имени прибора (до 12 символов).
Tag Number (Маркировка)	Поле ввода	Присвоение номера маркировки, например, по схеме соединений (до 12 символов).
Prog. Name (Имя программы)	Поле ввода	Имя, сохраненное в программном обеспечении ПК со всеми настройками.
SW version (Версия программного обеспечения)	Поле ввода	Версия программного обеспечения прибора.
SW Options (Опции программного обеспечения)	Поле ввода	Список установленных карт расширения.
CPU No. (Номер ЦП):	Поле ввода	Номер ЦП прибора, используемый в качестве идентификатора. Этот номер сохраняется со всеми параметрами.
Serial No. (Серийный номер):	Поле ввода	Серийный номер прибора.
Order code (Код заказа):	Поле ввода	Код заказа прибора: статус первоначальной поставки.

Setup → Inputs ("Настройка → Входы")



Примечание

В зависимости от исполнения в администраторе приложений имеется от 4 (базовая конфигурация, всегда доступно) до 10 (расширенная конфигурация с 3 аналоговыми картами) токовых, ЧИМ и импульсных входов для записи сигналов датчика. Число возможных цифровых входов зависит от количества используемых карт расширения: на каждую карту приходится 6 дополнительных цифровых входов. Если требуется обработать сигналы напряжения (термопару), необходимо для прибора установить карту расширения U-I-TC; для сигналов РДТ установите карту РДТ (карта "Temperature" (Температура)).

PFM/Pulse Inputs (ЧИМ/импульсные входы)

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Pulse (Импульс) 1...10		
Identifier (Идентификатор)	Pulse (Импульс) 1...10	Имя ЧИМ/импульсного датчика (до 12 символов).
Signal (Сигнал)	Pulse (Импульс) PFM (ЧИМ)	Интерпретация входного сигнала как ЧИМ или импульс.
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных входных клемм ЧИМ/импульса.	Определяет клемму, к которой подключен соответствующий аналоговый вход. Один датчик можно использовать для нескольких областей применения. Для этого в требуемой области применения выберите клемму с преобразователем (можно выбрать несколько клемм).
Units (Единицы измерения)	Поле ввода	Произвольный текст, ввод единицы измерения вручную.
Pulse Value ("Вес" импульса)	0,0001...999999,9	Оценка входного импульса, т. е. метод оценки импульса, например, значение импульса = 0,1 м ³ : соответствует импульсу 0,1 м ³ ; вычисляется при интеграции значения.
K-Factor (Коэффициент коррективки)	0,125	Примечание Отображается только при выборе типа сигнала "PFM" (ЧИМ).
Time Base (Шкала времени)	Off (Выкл.) s (секунды) min (минуты) h (часы) d (дни)	Оценка входного сигнала для интеграции. Интегрированное значение рассчитывается в зависимости от выбранного значения. Например, если вход оценен в минутах, то измеряемый входной сигнал масштабируется и интегрируется соответственно.
Offset (Смещение)	0,0	Настройка значения смещения в % (-999999,9...+999999,9)
Smoothing (Сглаживание)	0,0	Выполняется сглаживание измеренного значения по указанному периоду времени. В качестве измеренного значения используется среднее значение за период.
Format (Формат)	9 9,9 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Формат представления (знаки после десятичного разделителя) на дисплее прибора и при переносе в последовательный интерфейс.
Store Data (Хранение данных)	Yes (Да) No (Нет)	Сохранение входного значения в энергонезависимой памяти прибора.
Integration (Интеграция)		
Integration (Интеграция)	Off (Выкл.) On (Вкл.)	
Factor (Коэффициент)	1,0	Настройка коэффициента (-999999,9...999999,99)
Units (Единицы измерения)	%	Произвольный текст, ввод единицы измерения вручную.
Format (Формат)	9 9,9 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Формат представления (знаки после десятичного разделителя) на дисплее прибора и при переносе в последовательный интерфейс.
Actual Value (Фактическое значение)	-999999,9...999999,99	Текущее значение счетчика: показания связанного счетчика с возможностью сброса/изменения.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Alarm Response (Аварийный сигнал)		 Примечание Отображается только в случае выбора для аварийного сигнала значения "User-defined" (Пользовательский) в меню "Basic Setup" (Базовая настройка).
Minimum Value (Минимальное значение)	160,00	Наименьшее допустимое значение измеряемой величины.
Maximum Value (Максимальное значение)	1600,00	Наибольшее допустимое значение измеряемой величины.
Not. Behavior (Поведение при сбое)	Last Value (Последнее значение) Constant (Постоянная)	Поведение при сбое: реакция выхода в случае сбоя по выводимому значению или спецификации значения, с использованием которого выполняется вычисление при возникновении сбоя.
Not. Value (Значение при сбое)	-999999,9...999999,99	 Примечание Отображается только при условии выбор значения "Constant" в качестве реакции при возникновении сбоя.
Range Violation (Выход за пределы диапазона)		Индивидуально для данного выхода определите аварийные сигналы для индикации в случае ошибок: выход за пределы диапазона (минимальное и максимальное значение).
Alarm Type (Тип аварийного сигнала)	Fault (Сбой) Hint (Рекомендация)	Сообщение о сбое, останов счетчика, смена цвета (на красный) и сообщение простым текстом. Канал продолжает работу с применением последнего измеренного значения или значения при сбое – Color Change (Смена цвета) – Fault Text (Текстовое сообщение о сбое)
Color Change (Смена цвета)	Yes (Да) No (Нет)	Цветовая сигнализация о возникновении сбоя: смена цвета с синего на красный.
Fault Text (Текстовое сообщение о сбое)	Do Not Display (Без индикации) Display+Confirm (Индикация + Подтверждение) SMS Disp.+Ackn.+SMS (Индикация + Подтверждение + SMS)	Индикация аварийного сигнала при возникновении сбоя с описанием ошибки, которое можно скрыть (подтвердить) с помощью кнопки или/и передача SMS получателю удаленного аварийного сигнала.

Analog inputs (Аналоговые входы)

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
AnalogIn (Аналоговые входы) 1...10		Настройка отдельных аналоговых входов
Identifier (Идентификатор)	AnalogIn x (Аналоговый вход x)	Имя аналогового входа (до 12 символов).
Signal (Сигнал)	Выберите 4-20 mA 0-20 mA 0-100 mV 0-1 V 0-5 V 0-10 V +/- 1 V +/- 10 V Type B (Тип B) Type J (Тип J) Type K (Тип K) Type L IEC (Тип L IEC) Type L (G) (Тип L (G)) Type N (Тип N) Type R (Тип R) Type S (Тип S) Type T (Тип T) Type U (Тип U) Type D (Тип D) Type C (Тип C) PT 100 PT 100 (J) PT 100 (G) PT 500 PT 500 (J) PT 500 (G) PT 1000 PT 1000 (J) PT 1000 (G)	Выбор сигнала на аналоговом входе.
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных клемм на аналоговом входе.	Определяет клемму, к которой подключен соответствующий аналоговый вход. Один датчик можно использовать для нескольких областей применения. Для этого в требуемой области применения выберите клемму с преобразователем (можно выбрать несколько клемм).
Type of Connection (Тип подключения)	2-wire (2-проводное) 3-wire (2-проводное) 4-wire (2-проводное)	 Примечание Отображается только при выборе типа сигнала "PTxxxx".
Curve (Кривая)	Linear (Линейная) Squared (Квадратичная)	Для выбора характеристики генератора сигналов, например, квадратичной, при работе с датчиком.
Unit (Единица измерения)	например, %	Произвольный текст, ввод единицы измерения вручную.  Примечание Для PTxxxx и термопар: ■ °C (Регион: Европа) ■ °F (Регион: США)
Start Value (Начальное значение)	-999999,9...999999,99 0,0	Начальное значение интервала измерения.  Примечание Можно выбрать только для сигнала тока/напряжения.
End Value (Конечное значение)	-999999,9...999999,99 100,0	Конечное значение интервала измерения.  Примечание Можно выбрать только для сигнала тока/напряжения.
Offset (Смещение)	-9999,99...9999,99 0,0	Смещение нулевой точки кривой реакции. Эта функция используется при коррекции датчиков.  Примечание Можно выбрать только для сигнала 0/4...20 mA.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Signal Damping (Выравнивание сигнала)	0...99 сек.	Постоянная времени низкочастотного пропускания первого порядка для входного сигнала. Эта функция используется для сокращения колебаний индикации при сильных колебаниях сигналов. Примечание Можно выбрать только для сигнала 0/4...20 мА.
Format (Формат)	9 9,9 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Число разрядов после десятичной запятой. Примечание Отображается только при выборе для системной единицы измерения значения "User-defined" (Пользовательский).
Store Data (Хранение данных)	Yes (Да) No (Нет)	Сохранение входного значения в энергонезависимой памяти прибора.
Temperature Correction (Температурная коррективировка)		Примечание Отображается только при выборе типа ТС.
Comparison Temperature (Температура при сравнении)	Internal (Внутренняя) Constant (Постоянная)	Выбор внутренней опорной точки или постоянного значения.
Fixed Temp. (Фикс. температура)	-99999,9...99999,9	Можно выбрать только при условии установки значения "Constant" для параметра "Comparison Temperature".
Integration (Интеграция)		Примечание При выборе типа входа ТС или Pt не отображается.
Integration (Интеграция)	Off (Выкл.) s (секунды) min (минуты) h (часы) d (дни)	Оценка входного сигнала для интеграции. Интегрированное значение рассчитывается в зависимости от выбранного значения. Например, если вход оценен в минутах, то измеряемый входной сигнал масштабируется и интегрируется соответственно.
Factor (Коэффициент)	-999999,9...999999,99	
Unit (Единица измерения)	(%)	Произвольный текст, ввод единицы измерения вручную, начальное значение параметра "%"
Format (Формат)	9 9,9 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Формат представления (знаки после десятичного разделителя) на дисплее прибора и при переносе в последовательный интерфейс.
Curr. Counter Value (Текущее значение счетчика)	-999999,9...999999,99	
Alarm Response (Аварийный сигнал)		Примечание Отображается только в случае выбора для аварийного сигнала значения "User-defined" (Пользовательский) в меню "Basic Setup" (Базовая настройка).
Not. Behavior (Поведение при сбое)	Last Value (Последнее значение) Constant (Постоянная)	Реакция выхода в случае сбоя по выводимому значению или спецификации значения, с использованием которого выполняется вычисление при возникновении сбоя.
Not. Value (Значение при сбое)	-999999,9...999999,99	Примечание Отображается только при условии выбора значения "Constant" для параметра "Not. Behavior".
Range Violation (Выход за пределы диапазона)		
Alarm Type (Тип аварийного сигнала)	Fault (Сбой) Notice (Предупреждающее сообщение)	Сообщение о сбое, останов счетчика, смена цвета (на красный) и сообщение простым текстом. Канал продолжает работу с применением последнего измеренного значения или значения при сбое – Color Change (Смена цвета) – Fault Text (Текстовое сообщение о сбое)
Color Change (Смена цвета)	Yes (Да) No (Нет)	Цветовая сигнализация о возникновении сбоя: смена цвета с синего на красный.
Fault Text (Текстовое сообщение о сбое)	Do Not Display (Без индикации) Display+Confirm (Индикация + Подтверждение) SMS Disp.+Ackn.+SMS (Индикация + Подтверждение + SMS)	Индикация аварийного сигнала при возникновении сбоя с описанием ошибки, которое можно скрыть (подтвердить) с помощью кнопки или/и передача SMS получателю удаленного аварийного сигнала.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Open Circuit (Разрыв цепи)		
Alarm Type (Тип аварийного сигнала)	Fault (Сбой) Notice (Предупреждающее сообщение)	Индивидуально для данного входа определите аварийные сигналы для индикации в случае ошибок: выход за пределы диапазона (по стандарту NAMUR43 или согласно произвольным предельным значениям) или разрыв цепи.
Color Change (Смена цвета)	Yes (Да) No (Нет)	Цветовая сигнализация о возникновении сбоя: смена цвета с синего на красный.
Display Text (Отображаемый текст)	Do Not Display (Без индикации) Display+Confirm (Индикация + Подтверждение) SMS Disp.+Ackn.+SMS (Индикация + Подтверждение + SMS)	Индикация аварийного сигнала при возникновении сбоя с описанием ошибки, которое можно скрыть (подтвердить) с помощью кнопки или/и передача SMS получателю удаленного аварийного сигнала.

Digital Inputs (Цифровые входы)

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
DigitalIn (Цифровой вход) 1...18		
Identifier (Идентификатор)	DigitalIn (Цифровой вход) 1...18	Имя цифрового входа, например, "Pump On" (до 12 символов).
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных клемм на цифровом входе.	Клемма для подключения цифрового сигнала.
Function (Функция)	None (Нет) On/Off Message (Вкл./Выкл. сообщение) Display Group (Группа индикации) Synch. Time (Время синхронизации) Set Time (Установка времени) Limit Value Monitoring Active (Активация мониторинга предельных значений) Counter Start/Stop (Запуск/останов счетчика) Reset Counter (Сброс счетчика) Counter (Счетчик) Operating Time (Время работы)	Функция цифрового входа. - On/Off Message: при смене статуса определенное сообщение выводится на экран/вводится в буфер событий. - Display Group: вывод группы индикации, которую требуется определить. - Synch. Time: синхронизация по времени при расхождении: число секунд устанавливается равным 0, если значение времени находится в диапазоне 0-29, затем время в секундах сбрасывается (число минут не изменяется), в противном случае число минут увеличивается на 1. - Set Time: при расхождении значение внутренних часов заменяется указанным значением. Дата не изменяется, если внутренние часы спешат на < 1/2 периода, в противном случае при необходимости дата увеличивается на 1. (Если требуется изменить дату.) - Limit Value Monitoring Active: активация предельных значений для всего прибора. - Counter Start/Stop: запуск или останов счетчиков с сумматорами. - Reset Counter: сброс счетчиков с сумматорами. - Operating Time: общее время работы на данный момент.
Active Level (Активный уровень)	Active Low (Активный низкий уровень) Active High (Активный высокий уровень)	Объект реакции.  Примечание Отображается только при условии выбора значений "Operating Time", "Counter Start/Stop" или "Display Group".
Active Flank (Активное расхождение)	Low → High ("Низкий → Высокий") High → Low ("Высокий → Низкий") Both (Оба варианта)	Триггер определенной реакции (вариант изменения статуса).  Примечание Не отображается при выборе "Operating Time", "Counter Start/Stop" или "Display Group".

Designation of statuses (Обозначение статусов)

-Low (Низкий)	Text (off) (Текст (выкл.))	Текст при низком уровне цифрового входа.
-High (Высокий)	Text (on) (Текст (вкл.))	Текст при высоком уровне цифрового входа.
Display Group (Группа индикации)	Group 1 (Группа 1) ... Group 10 (Группа 10)	Выбор отображаемой группы.  Примечание Отображается только в случае выбора для функции значения "Display Group".
Counter (Счетчик)	Выберите Список счетчиков, доступных для прибора	 Примечание Отображается только при выборе для функции значений "Counter Start/Stop" или "Reset Counter".

Функция (пункт меню)		Значение параметра	Описание
	Set Time (Установка времени)	(00:00)	Время в формате чч:мм.  Примечание Отображается только при выборе для функции значения "Set Time" (Установка времени).
	Actual Value (Фактическое значение)		 Примечание Отображается только при выборе для функции значения "Counter".
	Store Data (Хранение данных)	Yes (Да) No (Нет)	Сохранение входного значения в энергонезависимой памяти прибора.  Примечание Отображается только при выборе для функции значения "Pulse Counter" (Счетчик импульсов).

Setup → Mathematics ("Настройка → Математика")

Одновременно можно выполнить до 15 различных математических расчетов. Область применения можно настроить без ограничения доступных на данный момент рабочих областей. Обратите внимание на то, что после успешной настройки новой области применения или изменения параметров существующей области применения данные принимаются только после активации пользователем области применения в конце процедуры (вопрос перед выходом из меню настройки).

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Maths (Мат. операции) 1...15		
Identifier (Идентификатор)	Maths (Мат. операции) 1...15	Имя математического канала, например, "Density calc." (до 12 символов).
Formula (Формула)	None (Нет) 2D Linear. (2D-линеаризация) 3D Linear. (3D-линеаризация) Formula editor (Редактор формул) Density (Плотность) Reference Density (Эталонная плотность) Medium Detection (Определение продукта)	Примечание Определение возможных параметров настройки рассматривается в разделе "Математика" на →стр. 94 и далее. Остальные взаимосвязи рассматриваются в дополнительных главах. 2D Linearization: стр. 94, раздел по эталонной плотности, стр. 136 или раздел по расчету концентрации, стр. 126 3D Linearization: стр. 95 и раздел по расчету концентрации, стр. 126 Formula Editor: стр. 97 и раздел по редактору формул, стр. 114 Density: стр. 98 и раздел по быстрому запуску, стр. 42 Reference Density: стр. 101 Medium Detection: стр. 104
Linearization (Линеаризация)	Characteristic (Характеристика) 1...5	Одна из пяти характеристик, которую требуется использовать при линеаризации. Примечание Индикация зависит от выбранной формулы.
Calculation of (Расчет)	Z-Value (Значение Z) Y-value (Значение Y)	Расчет значения Y или Z. Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "3D Linear."
Signal X-Value (Значение X сигнала)	Список доступных входных или математических каналов.	Входной сигнал прибора, который далее используется как значение X для последующей обработки при линеаризации. Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "2D Linear." или "3D Linear."
Signal Y-Value (Значение Y сигнала)	Список доступных входных или математических каналов.	Входной сигнал прибора, который далее используется как значение Y для последующей обработки при линеаризации. Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "3D Linear.", а для параметра "Calculation of" - "Z-Value".
Signal Z-Value (Значение Z сигнала)	Список доступных входных или математических каналов.	Входной сигнал прибора, который далее используется как значение Z для последующей обработки при линеаризации. Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "3D Linear.", а для параметра "Calculation of" - "Y-Value".
Formula editor (Редактор формул)		Активация редактора формул.
Result is (Результат)	Logic Operation (Логическая операция) Scalable Value (Масштабируемое значение) Counter (Счетчик) Operating time (Время работы)	Результатом может являться логическая операция, масштабируемое значение, счетчик или время работы. От разницы зависит индикация измеренного значения и последующие возможности использования канала (каскадные математические каналы). Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "Formula Editor."
Density Unit (Единица измерения плотности)	Произвольная настройка g/cm³ (г/см³) g/cc (г/куб.см) kg/m³ (кг/м³) g/l (г/л) lb/gal (фунт/гал.) lb/ft³ (фунт/фут³) °Brix (градус Брикса) °Baumé (градус Боме) °API (градус API) °Twad (градус Туода)	В этом пункте меню можно выбрать единицу измерения плотности, например, г/см³ или фунт/фут³. Примечание В этом разделе содержится описание единиц измерения и взаимозависимостей для значений "°Brix", "°Baumé", "°API" и "°Twad" при расчете концентрации. См. также описание меню "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион"). Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "Density", "Reference Density" или "Medium Detection".

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Unit (Единица измерения)	g/cm ³ (г/см ³)	В этом пункте меню введите требуемые единицы измерения.  Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "2D Linear.", "3D Linear." или "Formula Editor".
Format (Формат)	9 9,9 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Формат представления (знаки после десятичного разделителя) на дисплее прибора и при переносе в последовательный интерфейс. Заводская установка: выделено полужирным шрифтом.
Start Value (Начальное значение)	0,3000	Пункт "Start Value" (Начальное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется нижнее значение диапазона, например, 0,5 г/см ³ .
End Value (Конечное значение)	2,0000	Пункт "End Value" (Конечное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется верхнее значение диапазона, например, 1,5 г/см.
Temperature of (Температура)	Def. Value (Значение по умолчанию) Input (Входные данные)	 Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "Density", "Reference Density" или "Medium Detection".
Temp. Input (Входная температура)	Список доступных входных или математических каналов.	
Temp. Default (Температура по умолчанию)		 Примечание Индикация зависит от значения параметра "Temp. Input".
Pressure of (Давление)	Def. Value (Значение по умолчанию) Input (Входные данные)	Модуль "Density 1" (Плотность 1) необходимо присвоить следующие входные данные. Различается два типа входных данных: физически введенная информация и значение по умолчанию. Значение по умолчанию используется при моделировании и позволяет получить значение, соответствующее условиям процесса, если датчик (например, датчик температуры) недоступен.
Pressure Input (Входное давление)	Список доступных входных или математических каналов.	
Press. Default (Давление по умолчанию)		 Примечание Индикация зависит от значения параметра "Pressure Input".
Frequ. of (Частота)	Def. Value (Значение по умолчанию) Input (Входные данные)	
Frequ. Input (Входная частота)	Список доступных входных или математических каналов.	Входные данные для измерения частоты.
Frequ. Default (Частота по умолчанию)		 Примечание Индикация зависит от значения параметра "Frequ. Input".

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
F0 Vacuum Frequ. (Частота в вакууме) Correction F0 (Корректировка F0) S-Factor (Коэффициент S) Correction r (Корректировка r) C-Factor (Коэффициент C) D-Factor (Коэффициент D) A-Factor (Коэффициент A) Convers. Factor (Коэффициент преобразования)		Параметры, специфичные для датчика  Примечание При заказе Liquiphant M для измерения плотности к прибору прилагается специальный отчет о калибровке датчика со следующими параметрами в зависимости от вилки: - F0-Vacuum Frequency: частота колебаний для вилки в вакууме при 0 °C (Гц) - S-Factor: чувствительность вибровилки к плотности (см3/r) при 20 °C. - C-Factor: линейный температурный коэффициент для вилки (Гц/°C) - D-Factor: коэффициент давления (1/бар) - A-Factor: квадратичный температурный коэффициент для вилки (Гц/°C²) Correction Factors (Коэффициенты корректировки) - Correction F0: значение корректировки (множитель) для значений частоты в вакууме F0. Это значение вычисляется при полевой калибровке, но может быть изменено вручную и, например, сброшено на 1. - Correction r: на это значение умножается коэффициент S. Это значение зависит от монтажа (см. раздел 3). - Convers. Fact.: коэффициент преобразования является множителем для вычисленного значения плотности. На заводе коэффициентам S, C, D и A присваиваются средние значения для материала 316L. Значение частоты в вакууме устанавливается равным 0,00 для обеспечения ввода этих показателей.  Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "Density", "Reference Density" или "Medium Detection".
Hysteresis (Гистерезис)	-99999...99999 (0,00 %)	Укажите порог обратного переключения к контрольной точке для подавления скачков контрольной точки.  Примечание Отображается только при выборе для параметра "Formula" значения "Medium Detection".
Store Data (Хранение данных)	Yes (Да) No (Нет)	Если для этой функции выбран вариант "Yes" (Да), вычисленные значения плотности сохраняются в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга данных плотности. На отдельном шаге (см. "Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения.
Field Calibration (Калибровка на месте эксплуатации)	Density Set Point (Контрольная точка измерения плотности) Start Calibration (Запуск калибровки)	Калибровка на месте эксплуатации выполняется в целях адаптации информации на дисплее к фактическому измеренному значению плотности или требованиям заказчика (смещение). При вводе целевого значения плотности в систему прибора и выполнении программы рассчитывается коэффициент корректировки, который умножается на значение частоты в вакууме. Если желаемый результат при корректировке не достигается, в меню "Setup" (Настройка) можно выполнить сброс значения "Correction F0" на 1,0.  Примечание Отображается только при выборе для параметра "Formula" значения "Density."
Medium 1 (Продукт 1)	Curve (Кривая) - Not active (Неактивно) Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
	Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод имени характеристики. Temperature 1 для 1-ой характеристики. Density value 1 для 1-ой характеристики. Temperature 2 для 1-ой характеристики. Density value 2 для 1-ой характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 1.

Функция (пункт меню)		Значение параметра	Описание
	Medium 2 (Продукт 2)	Curve (Кривая) ▪ Not active (Неактивно) ▪ Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
		Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод имени характеристики. Temperature 1 для 2-ой характеристики. Density value 1 для 2-ой характеристики. Temperature 2 для 2-ой характеристики. Density value 2 для 2-ой характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 2.
		Curve (Кривая) ▪ Not active (Неактивно) ▪ Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
		Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод имени характеристики. Temperature 1 для 3-ей характеристики. Density value 1 для 3-ей характеристики. Temperature 2 для 3-ей характеристики. Density value 2 для 3-ей характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 3.
	Medium 3 (Продукт 3)	Curve (Кривая) ▪ Not active (Неактивно) ▪ Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
		Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод идентификатора характеристики. Temperature 1 для 4-ой характеристики. Density value 1 для 4-ой характеристики. Temperature 2 для 4-ой характеристики. Density value 2 для 4-ой характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 4.
		Curve (Кривая) ▪ Not active (Неактивно) ▪ Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
		Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод имени характеристики. Temperature 1 для 3-ей характеристики. Density value 1 для 3-ей характеристики. Temperature 2 для 3-ей характеристики. Density value 2 для 3-ей характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 3.
	Medium 4 (Продукт 4)	Curve (Кривая) ▪ Not active (Неактивно) ▪ Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
		Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод имени характеристики. Temperature 1 для 3-ей характеристики. Density value 1 для 3-ей характеристики. Temperature 2 для 3-ей характеристики. Density value 2 для 3-ей характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 3.
		Curve (Кривая) ▪ Not active (Неактивно) ▪ Active (Активно)	Активация/деактивация характеристики.
		Identifier (Идентификатор) Temperature 1 (Температура 1) Density Value 1 (Значение плотности 1) Temperature 2 (Температура 2) Density Value 2 (Значение плотности 2) Transmit by (Средство передачи)	Ввод имени характеристики. Temperature 1 для 3-ей характеристики. Density value 1 для 3-ей характеристики. Temperature 2 для 3-ей характеристики. Density value 2 для 3-ей характеристики. Переключение вывода выполняется при наличии продукта 3.
	Ref. Density Curves (Кривые эталонной плотности)	Number of Lin. Pnts (Число точек линеаризации)	Число точек в основе кривой.  Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "Reference Density".
		Ref. Temp. (Эталонная температура) T0	Опорная температура для характеристики опорной плотности.
		Modify Table (Изменить таблицу)	Редактирование таблицы.
	Edit table (Редактирование таблицы)		
	Line Function (Линейная функция)	Temperature (Температура)	Столбец со значениями температуры.
		Density (Плотность)	Столбец со значениями плотности.
	Integration (Интеграция)	Off (Выкл.) s (сек.) min (мин.) h (часы) d (дни)	Оценка входного сигнала для интеграции. Интегрированное значение рассчитывается в зависимости от выбранного значения. Например, если вход оценен в минутах, то измеряемый входной сигнал масштабируется и интегрируется соответственно.  Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "2D Linear.", "3D Linear." или "Formula Editor".
		Factor (Коэффициент)	Значение, на которое умножается входное значение.
		Unit (Единица измерения)	Здесь можно указать единицы измерения, в которых будет отображаться вычисленное значение.
		Format (Формат)	Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации вычисленного значения.
		Curr. Counter Value (Текущее значение счетчика) ▪ -999999,9...999999,99 ▪ (0.0)	Отражает изменяющиеся показания счетчика.

Setup → Characteristics ("Настройка → Характеристики")



Примечание

Характеристики 2D или 3D можно быстро и эффективно обрабатывать с помощью программного обеспечения "ReadWin 2000".

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Characteristic (Характеристика) 1...5		
Identifier (Идентификатор)		Имя характеристики (до 12 символов).
Linearization (Линеаризация)	2D-Linear. (2D-линеаризация) 3D-Linear. (3D-линеаризация)	Применение 2-мерной или 3-мерной характеристики.
No. Points X (Число точек X)	2	Число точек (значений X), необходимое для отображения характеристики.
No. Points Y (Число точек Y)	2	Число точек (значений Y), необходимое для отображения характеристики. Примечание Отображается при выборе для параметра "Formula" значения "3D Linear."

Setup → Outputs ("Настройка → Выходы")

Analog outputs (Аналоговые выходы)

Обратите внимание, что эти выходы можно использовать как аналоговые и импульсные. Для каждой настройки выбирается требуемый тип сигнала. Для разных версий исполнения (карт расширения) доступно от 2 до 8 выходов.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Analog Outp. (Аналоговый выход) 1...8		
Identifier (Идентификатор)	Analog Outp. (Аналоговый выход) 1...8	В целях оптимизации обзора аналоговому выходу можно присвоить имя (до 12 символов).
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных клемм на аналоговом выходе.	Клемма для вывода аналогового сигнала.
Sig. Source (Источник сигнала)	– Выберите Список значений, доступных для вывода в виде аналогового сигнала (входные данные, вычисленные значения)	Вычисленная или измеренная переменная для вывода на аналоговом выходе. Число источников сигнала зависит от количества настроенных областей применения и входов.
Current Range (Диапазон тока)	4...20 mA 0...20 mA	Рабочий режим аналогового выхода.
Start Value (Начальное значение)	-999999...999999	Наименьшее выходное значение на аналоговом выходе. Примечание Отображается при выборе "Signal Source".
End Value (Конечное значение)	-999999...999999	Наибольшее выходное значение на аналоговом выходе. Примечание Отображается при выборе "Signal Source".
Time Constant (Постоянная времени)	0...99 сек. (0 сек.)	Постоянная времени низкочастотного пропускания первого порядка для входного сигнала. Используется для предотвращения сильных колебаний выходного сигнала (доступно только для сигнала 0/4...20 mA). Примечание Отображается при выборе "Signal Source".
Simulation (Моделирование)	Off (Выкл.) 0 3,6 4,0, 10,0 12,0 20,0 21,0	Моделирование функции токового выхода. Моделирование активно, если для параметра не установлено значение "off". При выходе из этого пункта меню моделирование завершается. Примечание Отображается при выборе "Signal Source".

Функция (пункт меню)		Значение параметра	Описание
Аварийный сигнал			 Примечание Отображается только в случае выбора для аварийного сигнала значения "User-defined" (Пользовательский) в меню "Basic Setup" (Базовая настройка).
	Failure Behavior (Поведение при сбое)	Last Value (Последнее значение) Constant (Постоянная)	Поведение выхода при сбое, например, в случае неисправности датчика во время измерения.
	Fault Value (Значение при сбое)	-999999...999999 (3,6 mA)	Фиксированное значение тока на аналоговом выходе при сбое.  Примечание Можно выбрать только в случае, если установлен вариант аварийного сигнала "Constant".
Range violation (Выход за пределы диапазона)			
	Alarm Type (Тип аварийного сигнала)	Fault (Сбой) Notice (Предупреждающее сообщение)	В зависимости от настройки поведения при сбое (сообщение о сбое, останов счетчика, смена цвета (на красный) и сообщение простым текстом) или сообщения о сбое (здесь пользователь может установить реакцию прибора в соответствии с определенными требованиями) прибор реагирует на экспоненциальное поведение выхода.
	Color Change (Смена цвета)	Yes (Да) No (Нет)	Цветовая сигнализация о возникновении сбоя: смена цвета с синего на красный.
	Fault Text (Текстовое сообщение о сбое)	Do Not Display (Без индикации) Display+Confirm (Индикация + Подтверждение) SMS Disp.+Ackn.+SMS (Индикация + Подтверждение + SMS)	Индикация аварийного сигнала при возникновении сбоя с описанием ошибки, которое можно скрыть (подтвердить) с помощью кнопки или/и передача SMS получателю удаленного аварийного сигнала.

Pulse outputs (Импульсные выходы)

Функцию импульсного выхода можно настроить с активным выходом, пассивным выходом или реле. В зависимости о версии исполнения доступно от 2 до 8 импульсных выходов.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Pulse (Импульс) 1...8		
Identifier (Идентификатор)	Pulse (Импульс) 1...8	В целях оптимизации обзора импульсному выходу можно присвоить имя (до 12 символов).
Signal (Сигнал)	Выберите Relay (Реле) DO Active (Активный) DO Passive (Пассивный)	Присвоение импульсного выхода. Relay: импульсы выводятся на реле. (Макс. частота составляет 5 Гц) DO Active: выводятся активные импульсы напряжения. Питание подается с прибора. DO Passive: в этом рабочем режиме доступны пассивные открытые коллекторы. Требуется питание от внешнего источника. АКТИВНЫЙ Внутренний источник питания 24 В пост. тока Двух-тактный каскад Для постоянного тока до 15 мА ПАССИВНЫЙ Открытый коллектор Внешний источник питания $U_{ист.} = 30 \text{ В пост. тока}$ Для постоянного тока до 25 мА Примечание Значение "DO passive" можно выбрать только при использовании карт расширения.
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных клемм на импульсном выходе.	Клемма для вывода импульсов
Sig. Source (Источник сигнала)	Выберите Список доступных для вывода сигналов.	Переменная для вывода на импульсном выходе.
Pulse (Импульс)		Примечание Отображается при условии определения подходящего входа, например, аналогового входа с выравниванием выводимых значений.
-type (тип)	Negative (Отрицательный) Positive (Положительный)	ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ импульсы ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ импульсы ПАСИВНЫЙ-ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ПАСИВНЫЙ-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ АКТИВНЫЙ-ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ АКТИВНЫЙ-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ Примечание Единицы измерения импульса зависят от выбранного источника сигнала.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
-value (значение)	0,001...10000,0 (1.0)	Значение, которому соответствует импульс (единица измерения/импульс).  Примечание Максимальная выходная частота составляет 12,5 Гц. Подходящее значение импульса определяется следующим образом: Значение импульса > $\frac{\text{оцененное макс. входное значение (конечное значение)}}{\text{требуемая макс. выходная частота}}$
-width (длительность)	User-def. (Пользовательский) Dynamic (Динамический; макс. 120 мсек.)	Длительность импульса ограничивает максимальную частоту импульсного выхода.
-value (значение)	0,04...1000,00 сек.	Настройка длительности импульса в соответствии с внешним сумматором. Максимальная длительность импульса рассчитывается следующим образом: Длительность импульса < $\frac{1}{2 \times \text{макс. выходной частоты [Гц]}}$  Примечание Отображается только при условии выбора значения "User-def." для параметра "-width".
Simulation (Моделирование)	Off (Выкл.) 0,1 Гц 1,0 Гц 5,0 Гц 10,0 Гц 50,0 Гц 100,0 Гц 200,0 Гц 500,0 Гц 1 кГц 2 кГц	Моделирование функции импульсного выхода. Моделирование активно, если для параметра не установлено значение "off". При выходе из этого пункта меню моделирование завершается.

Digital outputs (Цифровые выходы)

Функцию цифрового выхода можно настроить с активным выходом, пассивным выходом или реле. В зависимости от версии исполнения доступно от 2 до 6 цифровых выходов.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Dig.Out (Цифровой выход) 1...6		
Identifier (Идентификатор)	Dig.Out (Цифровой выход) 1...6	В целях оптимизации обзора цифровому выходу можно присвоить имя (до 12 символов).
Type (Тип)	Active (Активный) Passive (Пассивный)	Положительный уровень = "Active", отрицательный уровень = "Passive".
Active level (Активный уровень)	Active Low (Активный низкий уровень) Active High (Активный высокий уровень)	Рабочий режим цифрового выхода.
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных клемм на цифровом выходе.	Клемма для вывода импульсов

Relay (Реле)

В зависимости от версии исполнения прибора доступно от 1 до 19 реле, предназначенных для выполнения функций контроля и обработки предельных значений.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Relay (Реле) 1...19		
Identifier (Идентификатор)	Relay (Реле) 1...19	В целях оптимизации обзора реле можно присвоить имя (до 12 символов).
Op. Mode (Рабочий режим)	Norm. Closed (Нормально замкнутый) Norm. Open (Нормально разомкнутый)	Режим работы реле в неактивном состоянии: нормально замкнутый или нормально разомкнутый контакт.  Примечание Отображается только при условии выбора клеммы.
Terminals (Клеммы)	None (Нет) Список доступных клемм реле.	Реле выбранной контрольной точки.

Setup → Limit values ("Настройка → Предельные значения")

В зависимости от версии исполнения прибора доступно от 1 до 30 предельных значений, предназначенных для выполнения функций контроля и обработки предельных значений.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Limit value (Предельное значение) 1...30		
Identifier (Идентификатор)	Limit value (Предельное значение) 1...30	В целях оптимизации обзора предельному значению можно присвоить имя (до 12 символов).
Transmit by (Средство передачи)	Выберите Список настроенных реле и цифровых выходов. Display (Дисплей)	Местоположение вывода функции реле предельного значения.
Type (Тип)	Min+Alarm (Мин. + Аварийный сигнал) Max+Alarm (Макс. + Аварийный сигнал) Grad.+Alarm (Град. + Аварийный сигнал) Alarm (Аварийный сигнал) Min (Мин.) Max (Макс.) Gradient (Градиент) Unit Failure (Сбой блока)	Определение события активации контрольной точки. - Min+Alarm Минимальная безопасность, событие сигнализирует о выходе за нижний предел значения с одновременным мониторингом источника сигнала по стандарту NAMUR NE 43 (или согласно произвольным предельным значениям). - Max+Alarm Максимальная безопасность, событие сигнализирует о выходе за верхний предел значения с одновременным мониторингом источника сигнала по стандарту NAMUR NE 43 (или согласно произвольным предельным значениям). - Grad.+Alarm Анализ градиента, событие сигнализирует о превышении установленного изменения сигнала за единицу времени с одновременным мониторингом источника сигнала по стандарту NAMUR NE 43. - Alarm Мониторинг источника сигнала по стандарту NAMUR NE 43 (или согласно произвольным предельным значениям) без применения функции реле предельных значений. - Min Событие сигнализирует о выходе за нижний предел значения без учета NAMUR NE 43. - Max Событие сигнализирует о выходе за верхний предел значения без учета NAMUR NE 43. - Gradient Анализ градиента, событие сигнализирует о превышении установленного изменения сигнала за единицу времени без учета NAMUR NE 43. - Unit Failure Переключение реле (выхода) при возникновении сбоя (сообщение о сбое).
Sig. Source (Источник сигнала)	Выберите Список значений, доступных для мониторинга.	Источники сигнала для выбранной контрольной точки.  Примечание Число источников сигнала зависит от количества настроенных областей применения и входов.
Unit (Единица измерения)	Произвольная настройка	В зависимости от сигнала предлагается физическая единица измерения с возможностью изменения.
Swit. Point (Точка переключения)	-99999...99999 (0.00)	Наименьшее выходное значение на аналоговом выходе.  Примечание Отображается только при выборе значений "Min+Alarm", "Max+Alarm", "Min" или "Max" для параметра "Type".
Hysteresis (Гистерезис)	-99999...99999 (0.00)	Укажите порог обратного переключения к контрольной точке для подавления скачков контрольной точки.  Примечание Отображается только при выборе значений "Min+Alarm", "Max+Alarm", "Min" или "Max" для параметра "Type".
Time Delay (Временная задержка)	0...99 сек. (0 сек.)	Период между достижением предельного значения и реализацией определенной реакции.  Примечание Отображается только при выборе значений "Min+Alarm", "Max+Alarm", "Min" или "Max" для параметра "Type".
Gradient (Градиент)		
Delta x (Разность x)	-19999...99999 (0.00)	Значение изменения сигнала для анализа градиента (функция наклона).  Примечание Отображается только при выборе значений "Grad.+Alarm" или "Gradient" для параметра "Type".

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Delta -t (Разность -t)	0...60 сек. (0 сек.)	Интервал времени при смене сигнала для анализа градиента.  Примечание Отображается только при выборе значений "Grad.+Alarm" или "Gradient" для параметра "Type".
Reset Value (Значение сброса)	-19999...99999 (0.00)	Порог обратного переключения для анализа градиента.  Примечание Отображается только при выборе значений "Grad.+Alarm" или "Gradient" для параметра "Type".
Event Text (Текст события)		
Setp. Off→On (Выкл. → вкл. контрольной точки)		Можно ввести сообщение для отображения при выходе за верхний предел (контрольную точку). В зависимости от настроек оно отображается в буфере событий и на дисплее (см. описание параметра "Lim. display" (Индикация предельных значений)).  Примечание Отображается только при отмене выбора "Unit Failure".
Setp. On→Off (Вкл. → выкл. контрольной точки)		Можно ввести сообщение для отображения при выходе за нижний предел (контрольную точку). В зависимости от настроек оно отображается в буфере событий и на дисплее (см. описание параметра "Lim. display" (Индикация предельных значений)).  Примечание Отображается только при отмене выбора "Unit Failure".
Message Text (Текст сообщения)	Do Not Display (Без индикации) Disp.+Confirm (Индикация + Подтверждение) SMS Disp.+Ackn.+SMS (Индикация + Подтверждение + SMS)	Определение способа уведомления о нарушении предельных значений. Do Not Display: нарушение предельного значения или выход за нижний предел нарушенного значения записывается в буфер событий. Disp.+Ackn.: вводится в буфер событий и отображается на дисплее. Сообщение остается на дисплее до его подтверждения с помощью кнопки.  Примечание Отображается только при отмене выбора "Unit Failure".
Telealarm (Удаленный аварийный сигнал)	Deactivated (Деактивировано) With Priority (С приоритетом)	 Примечание Отображается только при отмене выбора "Unit Failure".
SMS Receiver (Получатель SMS)	All (Все) Receiver 1 (Получатель 1) Receiver 2 (Получатель 2) Receiver 3 (Получатель 3)	 Примечание Отображается только при отмене выбора "Unit Failure".

Setup → Display ("Настройка → Дисплей")

Дисплей прибора предусматривает широкие возможности настройки. По отдельности или с чередованием может отображаться до десяти групп с произвольно определяемыми значениями (1...8 значений для каждой группы).

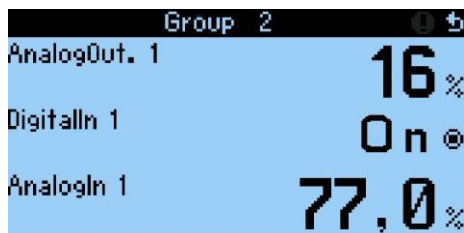


Рис. 34: Дисплей с 3 значениями

При отображении числовых значений для группы поддерживается до 8 значений с именем и связанными физическими единицами измерения.

**Примечание**

В меню настройки **"Display"** (Дисплей) можно конфигурировать функциональность индикации. Группа (группы) для отображения со значениями процесса на дисплее выбираются в меню **"Navigator"** (Навигатор).

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Groups (Группы)		
Group (Группа) 1...10		Объединение значений процессов в группы для отображения на дисплее.
Identifier (Идентификатор)	Произвольный текст	Для оптимизации обзора группам можно присвоить имя (до 12 символов).
Display (Дисплей)	Значение Horizontal Bargraph (Горизонтальная гистограмма) ¹⁾ Vertical Bargraph (Вертикальная гистограмма) ¹⁾ Line Graph (Линейный график) ²⁾	Примечание ¹⁾ Доступно только при условии указания для параметра "Display mask" (Маска индикации) значений "1 value" или "2 values". ²⁾ Доступно только при условии указания для параметра "Display mask" (Маска индикации) значения "1 value".
Display Mask (Маска индикации)	Выберите 1 Value (1 значение) 2 Values (2 значения) 8 Values (8 значений)	Число значений процесса для отображения в окне одно под другим (в виде группы). Размер отображаемого значения зависит от общего числа выбранных значений. Чем больше значений в группе, тем меньшего размера символы на дисплее.
Signal Type 1 (Тип сигнала 1)	All (Все) Analog Input (Аналоговый вход) Pulse Input (Импульсный вход) Digital Input (Цифровой вход) Mathematics Channels (Математические каналы) Relay (Реле) Miscellaneous (Прочее)	Для отображения можно выбрать значения из 6 категорий (типов).
Value Type 1 (Тип значения 1)	All (Все) Measured Values (Измеренные значения) Statuses (Статусы) Counter (Счетчик) Totalizer (Сумматор) Miscellaneous (Прочее)	Критерии выбора для вывода значений измеряемых величин: для отображения можно выбрать значения из 5 категорий (типов).
Value (Значение) 1...8	Выберите Список доступных значений процесса.	Выбор значений процесса для индикации. Примечание Размер списка зависит от числа определенных значений процесса.
Alternating Display (Чередование индикации)		
Swit. Time (Время переключения)	0...99 0 s (0 сек.)	Период в секундах до появления на дисплее следующей группы.
Group (Группа) 1...10	Yes (Да) No (Нет)	Выберите группы для отображения в режиме чередования. Режим индикации с чередованием активируется в меню "Navigator"/"Display" (Навигатор/Дисплей) (см. 6.3.1).

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Display (Дисплей)		
No. of Sums (Количество значений сумм)	Counter Mode (Режим счетчика) Exponential (Экспоненциал)	Отображение сумм Counter Mode (Режим счетчика): суммы отображаются макс. с 10 позициями до переполнения. Exponential: для больших значений используется экспоненциальное отображение.
Contrast (Контрастность)		
Main Device (Основной прибор)	0...99 46	Эта функция предназначена для настройки контрастности дисплея. Изменения активируются незамедлительно. Значение контрастности сохраняется только после выхода из меню настройки.

Setup → Signal Analysis ("Настройка → Анализ сигнала")

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Interm. Anal. (Промежуточный анализ)	No (Нет) 1 мин. 2 мин. 3 мин. 4 мин. 5 мин. 10 мин. 15 мин. 30 мин. 1 ч 2 ч 3 ч 4 ч 6 ч 8 ч 12 ч	Определяет значения "Min.", "Max." и "Mean" (применяется на уровне всего прибора) для каналов, параметр сохранения данных для которых имеет значение "Yes", через указанные здесь временные интервалы.
Day (День)	Yes (Да) No (Нет)	Определяет значения "Min.", "Max." и "Mean" (применяется на уровне всего прибора) для каналов, параметр сохранения данных для которых имеет значение "Yes", ежедневно.
Month (Месяц)	Yes (Да) No (Нет)	Определяет значения "Min.", "Max." и "Mean" (применяется на уровне всего прибора) для каналов, параметр сохранения данных для которых имеет значение "Yes", ежемесячно.
Year (Год)	Yes (Да) No (Нет)	Определяет значения "Min.", "Max." и "Mean" (применяется на уровне всего прибора) для каналов, параметр сохранения данных для которых имеет значение "Yes", ежегодно.
Synch. Time (Время синхронизации)	0:00	Время синхронизации используется в целях анализа и определяет начало интервалов анализа.  Примечание Доступно при условии активации параметра "Intermediate Analysis", "Day", "Month" или "Year".
Reset (Сброс)	No (Нет) Intermediate Analysis (Промежуточный анализ) Daily Counter (Счетчик по дням) Monthly Counter (Счетчик по месяцам) Yearly Counter (Счетчик по годам) All Counters (Все счетчики)	 Примечание Доступно при условии активации параметра "Intermediate Analysis", "Day", "Month" или "Year".
Memory Info (Информация о памяти)		Отображается свободное пространство в памяти прибора (в единицах измерения времени).

Setup → Communication ("Настройка → Связь")

По умолчанию можно выбрать интерфейс RS232 на передней панели и интерфейс RS485 на клеммах 101/102. Кроме того, все значения процесса можно считывать посредством протокола PROFIBUS DP.

Функция (пункт меню)		Значение параметра	Описание
Unit Addr. (Адрес блока)		0...99 1	Адрес прибора для связи через интерфейс.
RS485 (1)			
	Baudrate (Скорость передачи в бодах)	9600, 19200, 38400 57600	Скорость передачи в бодах для интерфейса RS485.
RS232			
	Baudrate (Скорость передачи в бодах)	9600, 19200, 38400 57600	Скорость передачи в бодах для интерфейса RS232.
PROFIBUS-DP			
	Количество	0...48 0	Число значений для считывания по протоколу PROFIBUS-DP (до 48 значений).
	Adr. (Адрес) 0...4	например, density x (плотность x)	Присвоение считываемых значений адресам.  Примечание Отображается при значении "Number" > 0.
	Adr. (Адрес) 5...9 ... Adr. (Адрес) 235...239	например, temp. diff. x (перепад температур x)	По одному адресу можно считать до 48 значений. Адреса в байтах (0...4, ... 235...239) в порядке возрастания номеров.  Примечание Отображается при значении "Number" > 1.
RS485 (2)			
	Baudrate (Скорость передачи в бодах)	9600 19200 38400 57600	Скорость передачи в бодах для второго интерфейса RS485.
Ethernet			
	MAC	xx-xx-xx-xx-xx-xx	Настройка уникального MAC-адреса (адрес оборудования, указанный E+H Preset)
	IP	например, 192.168.100.5	IP-адрес, указанный администратором сети.
	Subnet Mask (Маска подсети)	255.255.255.0	Укажите маску подсети (предоставляется администратором сети). Маска подсети требуется для установления соединений с прибором в другой частичной сети. Укажите маску подсети для частичной сети, в которой находится прибор (например, 255.255.255.000). Обратите внимание: класс сети определяется по IP-адресу. В результате устанавливается маска подсети по умолчанию (например, 255.255.000.000 для класса сети B).
	Gateway (Шлюз)	000.000.000.000	Укажите шлюз (предоставляется администратором сети). Укажите адрес шлюза, по которому требуется установить соединения в других сетях.  Примечание Изменения системных параметров активируются только после выхода из меню "SETUP" (Настройка) и копирования настроек. Только после этого прибор будет работать с измененными значениями параметров.

**Примечание**

Подробное описание процедуры интеграции прибора в систему PROFIBUS содержится в инструкции по эксплуатации к аксессуару (см. раздел 9 "Аксессуары"): **Интерфейсный модуль PROFIBUS HMS AnyBus Communicator для PROFIBUS**

Setup → Service ("Настройка → Обслуживание")

Меню "Service" (Обслуживание): **Setup (all parameters) → Service ("Настройка (все параметры) → Обслуживание")**

**Примечание**

Настройки параметров в меню "Service" устанавливаются только техническими специалистами Endress+Hauser.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Preset (Предварительная установка)	Yes (Да) No (Нет)	Сброс настроек прибора с возвратом статуса поставки с заводскими установками.
Counter Stop (Останов счетчика)	Yes (Да) No (Нет)	Останов счетчика (всех счетчиков). Yes/No (Да/Нет)
Reset Op. Time (Сброс времени операции)	Yes (Да) No (Нет)	Если определена клемма сброса и для параметра "Reset Op. Time" выбрано значение "Yes", все счетчики рабочего времени обнуляются при изменении расхождения с "Low" на "High". Далее эта процедура всегда выполняется при изменении расхождения. Если для параметра "Reset Op. Time" выбрано значение "No", то при изменении расхождения показания счетчиков рабочего времени не изменяются.
Reset Term. (Клемма сброса)	None (Нет) Список доступных цифровых входов.	Reset Term.; сброс счетчиков можно выполнять по цифровому сигналу. Для этого необходимо выбрать доступный цифровой вход.
Counter (Счетчик)		
Analog Input (Аналоговый вход)		
Analog Input (Аналоговый вход) 1...10		Примечание Отображаются только фактически настроенные аналоговые входы.
Sum x (Сумма x)	-999999,9...999999,9	Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. При этом отображаются счетчики, которые можно сбросить (как счетчики дальности поездки для автомобиля).
Totalizer x (Сумматор x)	-999999,9...999999,9	Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. Итоговые суммы соответствуют счетчику пробега автомобиля.
Pulse Input (Импульсный вход)		
Pulse Input (Импульсный вход) 1...10		Примечание Отображаются только фактически настроенные импульсные входы.
Sum x (Сумма x)	-999999,9...999999,9	Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. При этом отображаются счетчики, которые можно сбросить (как счетчики дальности поездки для автомобиля).
Totalizer x (Сумматор x)	-999999,9...999999,9	Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. Итоговые суммы соответствуют счетчику пробега автомобиля.
Digital Input (Цифровой вход)		
Digital Input (Цифровой вход) 1...18		Примечание Отображаются только фактически настроенные цифровые входы.
Sum x (Сумма x)	-999999,9...999999,9	Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. При этом отображаются счетчики, которые можно сбросить (как счетчики дальности поездки для автомобиля).
Totalizer x (Сумматор x)	-999999,9...999999,9	Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. Итоговые суммы соответствуют счетчику пробега автомобиля.

Функция (пункт меню)	Значение параметра	Описание
Mathematics Channels (Математические каналы)		
Mathematics Channel (Математический канал) 1...15		 Примечание Отображаются только фактически настроенные математические каналы.
Sum x (Сумма x)		Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. При этом отображаются счетчики, которые можно сбросить (как счетчики дальности поездки для автомобиля).
Totalizer x (Сумматор x)		Установка "Integration = Yes" используется для поканального определения необходимости выполнения интеграции. Интегрированные значения можно просмотреть в обзоре на уровне меню обслуживания. Итоговые суммы соответствуют счетчику пробега автомобиля.

6.5 Области применения, специфичные для пользователя

6.5.1 Примеры использования

Дисплей

В меню "Setup → Display" ("Настройка → Дисплей") можно создать группы значений, которые будут отображаться на дисплее прибора. Можно определить до 10 групп. С помощью функции "Alternating Display" (Индикация с чередованием) можно указать группы для просмотра на дисплее через определенные интервалы времени. В случае сбоя меняется цвет фона дисплея (с синего на красный). Информация по устранению ошибок приводится в разделе 5.3 "Просмотр сообщений об ошибках".

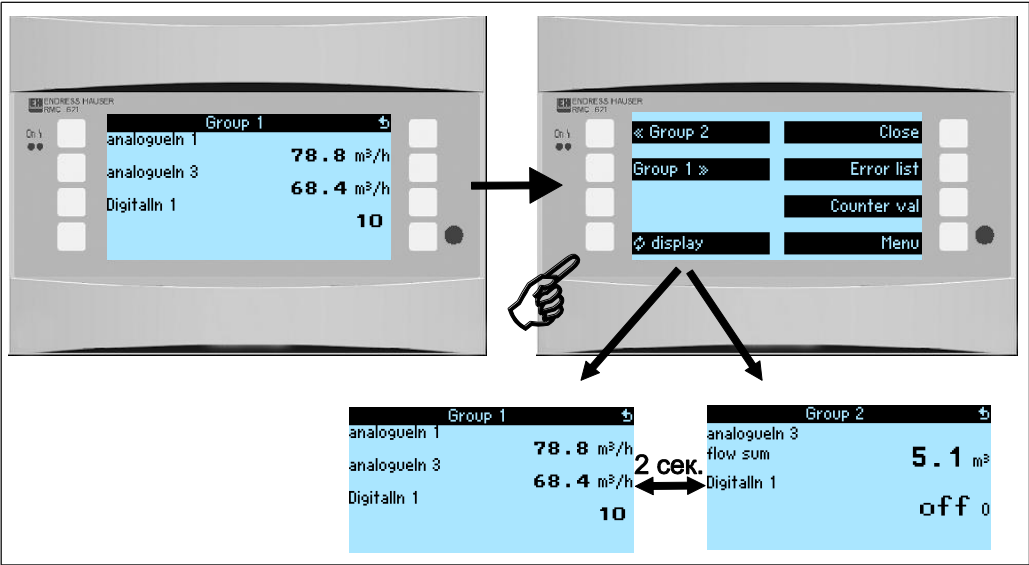


Рис. 35: Автоматическая смена групп, отображаемых на дисплее (индикация с чередованием)

При отображении одного значения можно выбрать один из следующих форматов индикации:

- Значение
- Горизонтальная гистограмма
- Вертикальная гистограмма
- Линейный график

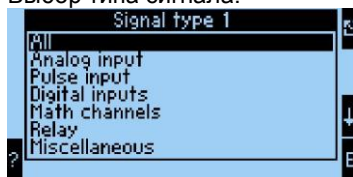
При отображении 2 значений можно выбрать следующие варианты:

- Значение
- Горизонтальная гистограмма
- Вертикальная гистограмма

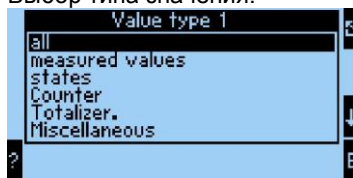
При отображении 3 или более значений доступна индикация только в формате значений (с отображением статусов, например, "circuit break" (разрыв цепи)).

В целях обеспечения прозрачности операций дисплей настраивается по пути **"Navigator → Setup → Display → Groups → Group X"** ("Навигатор → Настройка → Дисплей → Группы → Группа X") за 3 шага для каждого значения:

1. Выбор типа сигнала.



2. Выбор типа значения.



3. Далее на основе выбранных выше вариантов можно указать фактическое значение.



Примечание

В целях оптимизации прозрачности группам можно присвоить идентификатор, по которому пользователь сможет определить, например, точку измерения, которой присвоены отображаемые значения: "Tank East" или "Density Input".

Можно настроить до 10 групп по 8 значений в каждой. Это означает возможность отображения до 80 значений измеряемой величины в одном цикле индикации (т. е. в указанной последовательности чередования).

Варианты отображения значения измеряемой величины и их настройка

"Navigator → Setup → Display → Groups → Group X" ("Навигатор → Настройка → Дисплей → Группы → Группа X")

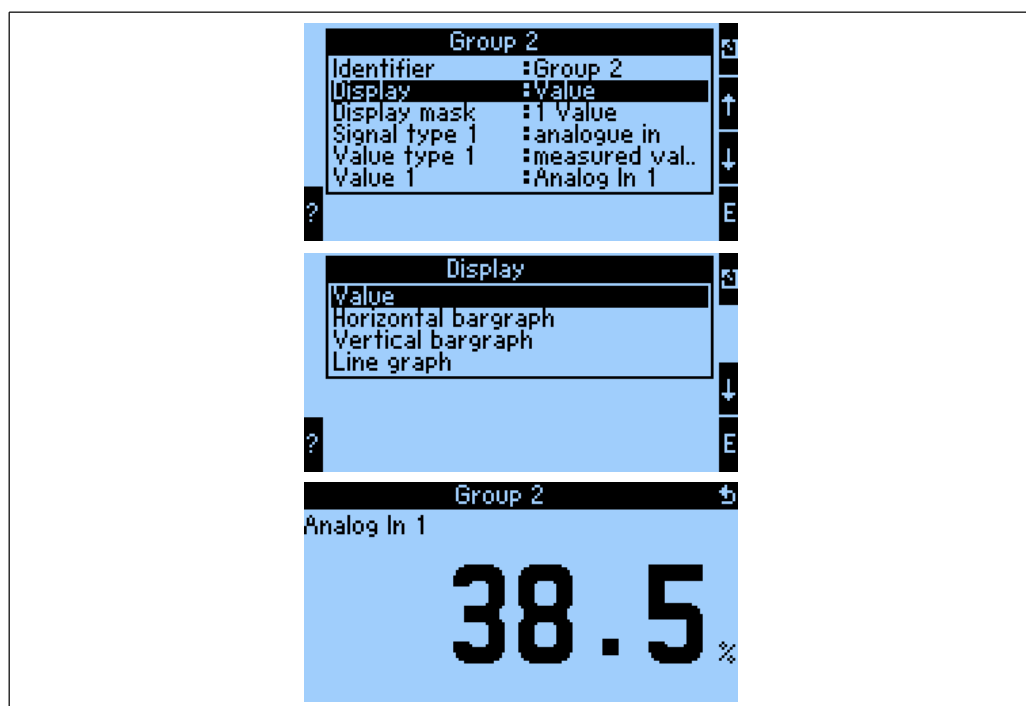


Рис. 36: Отображение значения измеряемой величины

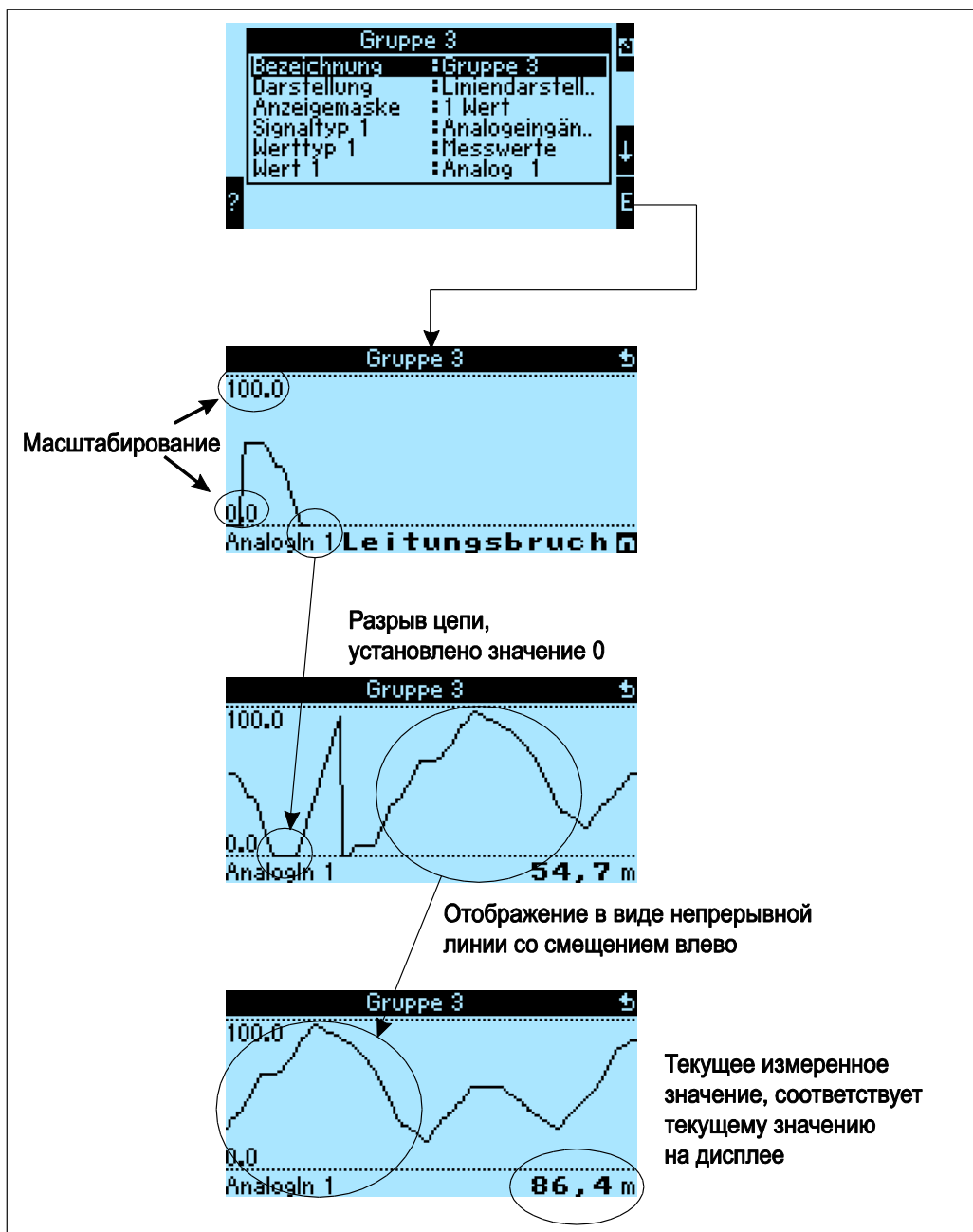


Рис. 37: Линейное отображение измеренного значения

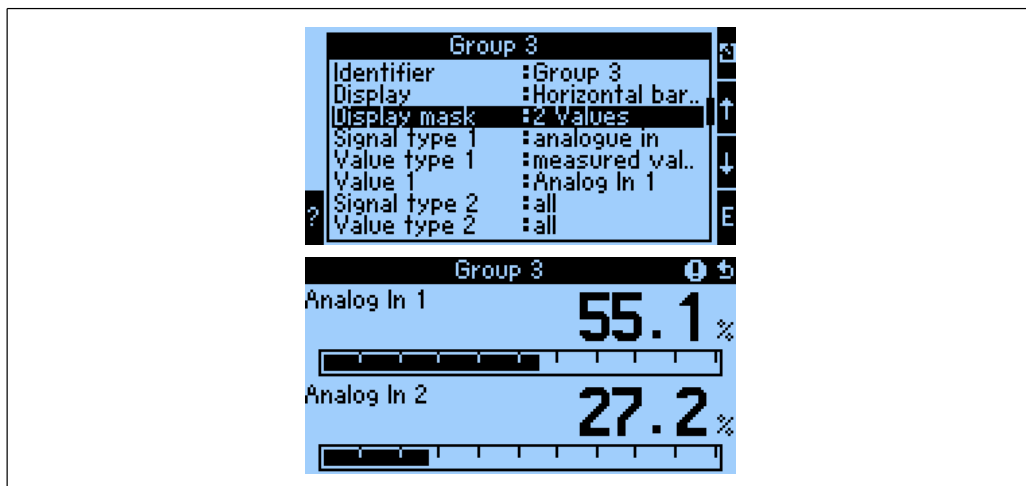


Рис. 38: Отображение в формате "значение + горизонтальная гистограмма"

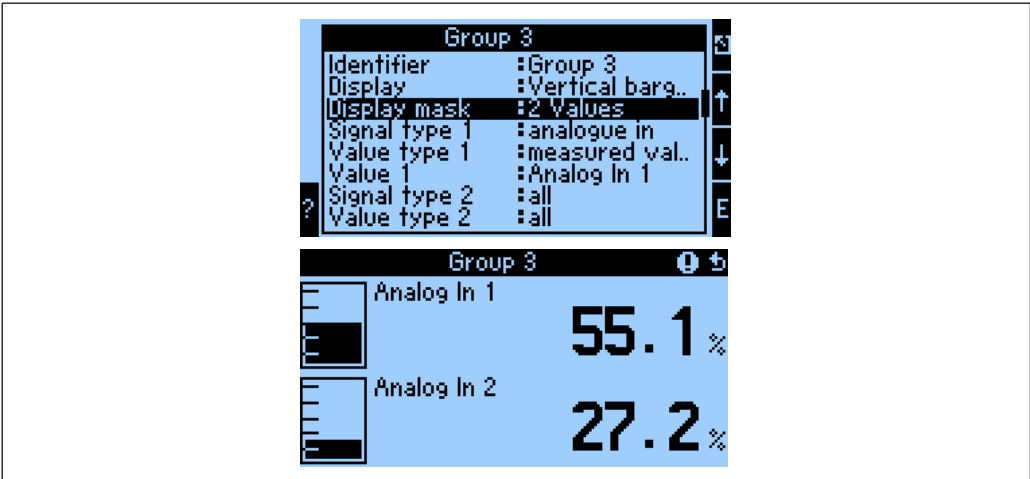


Рис. 39: Отображение в формате "значение + вертикальная гистограмма"

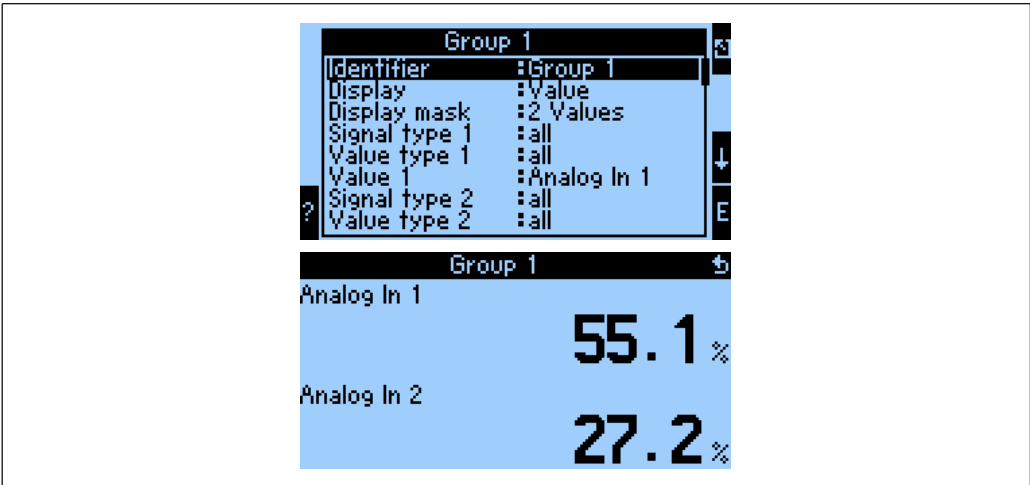


Рис. 40: Отображение в виде значения

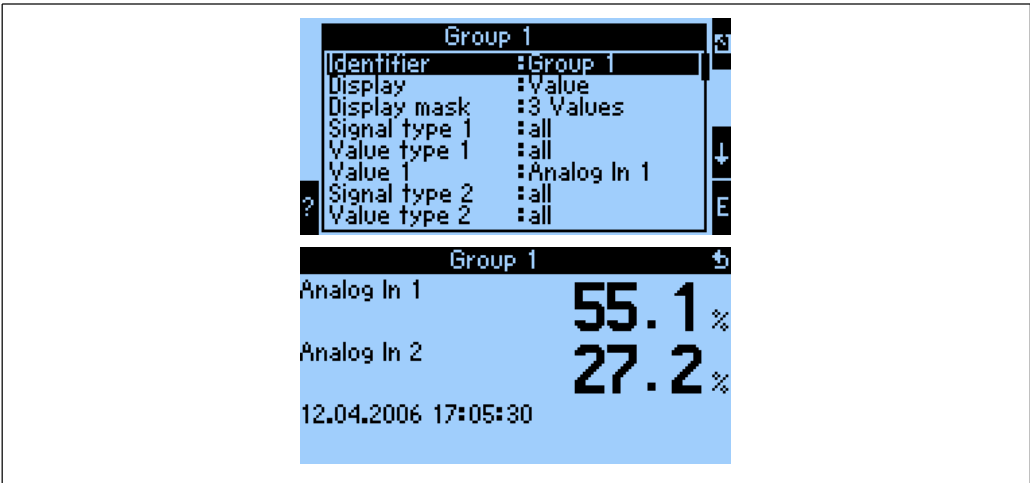


Рис. 41: Отображение трех измеренных значений, доступен только формат "значение"

Входы

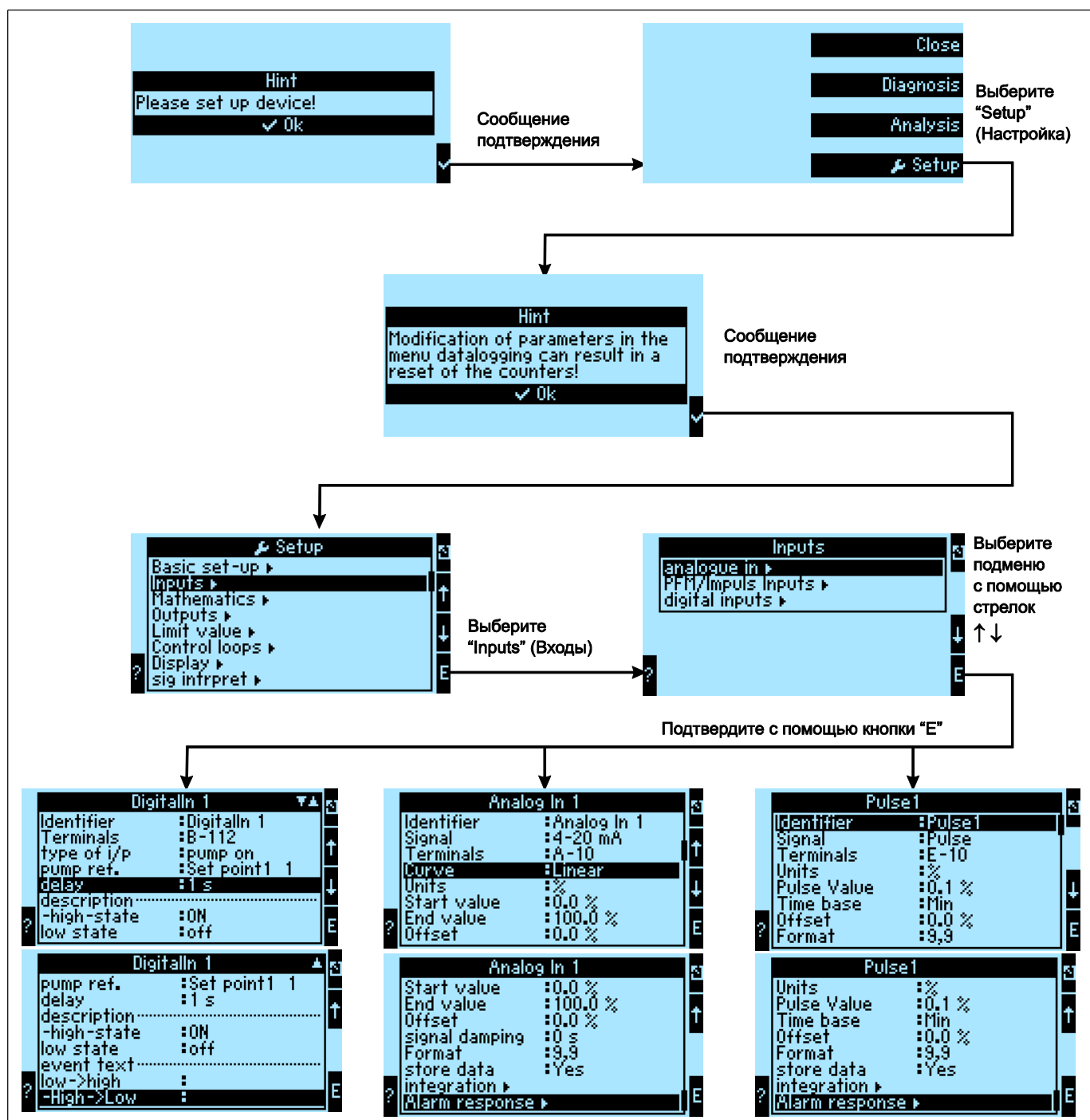


Рис. 42: Настройка входов: обзор

Настройка аналогового входа

- Identifier (Идентификатор): присвойте имя аналоговому входу.
- Выберите тип сигнала для клеммы, к которой подключен датчик.
- Terminal (Клемма): выберите A10(+) и подключите к клемме преобразователь A10(-)/A82(+).
- Curve (Кривая): Linear (Линейная): считать кривую характеристики датчика линейной или квадратичной (прежде всего, релевантно для датчиков расхода).
- Unit (Единица измерения): запись с произвольным текстом, используется для отображения измеренного значения.
- Start/End Value (Начальное/конечное значение): для диапазона 0/4...20 мА применяется ввод масштабирования, верхний и нижний пределы диапазона физических значений.
- Pulse Value (Значение импульса) (только для сигналов входа расхода и импульса): значение (электрического) импульса относительно измеряемой величины.

- Offset (Смещение): постоянное значение, которое учитывается для каждого измеренного значения.
- Signal Damping (Выравнивание сигнала): постоянные времени для интегрированного фильтра нижних частот; который отсеивает нежелательные высокочастотные помехи.
- Format (формат): формат значения на дисплее, число знаков после десятичного разделителя.
- Store Data (Хранение данных): измеренные значения сохраняются с возможностью последующего считывания посредством ReadWin.
- Integration (Интеграция): настройка интеграции при необходимости.
- Alarm Response (Аварийный сигнал): реакция аналогового входа в случае, если значение тока $> 20,5 \text{ mA}$ и $< 21 \text{ mA}$ (выход за пределы диапазона) или $> 21 \text{ mA}$



Примечание

Эта функция доступна только при условии выбора значения "User-defined" (Пользовательский) в меню "Basic Setup → Alarm Response" (Базовая настройка → Аварийный сигнал).

Настройка цифрового входа

- Identifier (Идентификатор): присвойте имя цифровому входу.
- Terminal (Клемма): выбор клеммы для цифрового входа.
- Function (Функция): задача, присвоенная цифровому входу – объект передачи в систему прибора посредством цифрового входа, например, синхронизация времени (для получения дополнительной информации см. таблицу параметров).
- Active Flank (Активное расхождение) (дополнительно: active level (активный уровень)): инициирует изменение расхождения в направлении "low → high" (Низкий → Высокий) или "high → low" (Высокий → Низкий) в приборе (дополнительно: высокий или низкий уровень).
- Description of High stat. (Описание состояния с высоким уровнем): On (Вкл.) – отображаемый текст при индикации измеренного значения (группа индикации), если для цифрового входа установлено значение "High".
- Description of Low stat. (Описание состояния с низким уровнем): Off (Выкл.) – отображаемый текст при индикации измеренного значения (группа индикации), если для цифрового входа установлено значение "Low".
- Event Text – Low → High ("Текст события - Низкий → Высокий"): выводимый текст при повышающемся расхождении.
- Event Text – High → Low ("Текст события - Высокий → Низкий"): выводимый текст при понижающемся расхождении.
- Store Data (Хранение данных): отображается и доступно для выбора только для счетчиков импульсов.

Настройка импульсного входа

- Identifier (Идентификатор): присвойте имя импульсному входу.
- Выберите тип сигнала для клеммы, к которой подключен датчик.
- Terminal (Клемма): выберите E10(+) и подключите к клемме преобразователь E10(-)/E82(+).
- Unit (Единица измерения): запись с произвольным текстом, используется для отображения измеренного значения.
- Pulse Value (Значение импульса): степень соответствия оцененной величины импульсу.
- Time Basis (База времени): привязка сигнала ко времени, например, для расхода: 1 импульс соответствует 10 л/сек.
- Offset (Смещение): постоянное значение, которое учитывается для каждого измеренного значения.
- Smoothing (Сглаживание): выполняется сглаживание измеренного значения по указанному периоду времени. В результате выбранное измеренное значение используется как измеренное значение за период.
- Unit (Единица измерения): формат значения на дисплее, число знаков после десятичного разделителя.
- Format (Формат): формат отображения измеренного значения.
- Store Data (Хранение данных): измеренные значения сохраняются с возможностью последующего считывания посредством ReadWin.
- Integration (Интеграция): настройка интеграции при необходимости.
- Alarm Response (Аварийный сигнал): реакция аналогового входа в случае, если значение тока $> 20,5 \text{ mA}$ и $< 21 \text{ mA}$ (выход за пределы диапазона) или $> 21 \text{ mA}$

Выходы

Аналоговый выход:

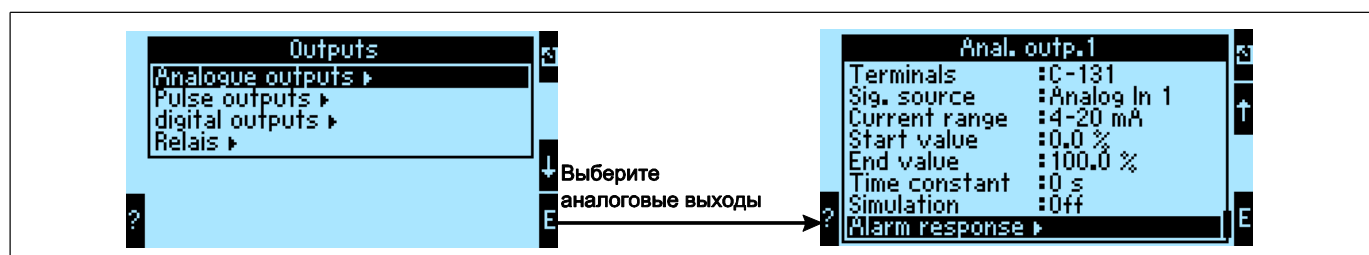


Рис. 43: Настройка аналогового выхода

- Identifier (Идентификатор): присвойте имя аналоговому выходу.
- Клемма для вывода аналогового сигнала (варианты выбора зависят от конфигурации прибора).
- Signal Source (Источник сигнала): вход/математический канал для вывода.
- Current Range (Диапазон тока): 0...20 mA или 4...20 mA
- Start/End Value (Начальное/Конечное значение): масштабирование текущего значения для вывода.
- Time Constant (Постоянная времени): используется для фильтрации высокочастотных помех.
- Simulation: off (Моделирование: выкл.): в режиме моделирования вывод не обрабатывается. Если прибор работает в режиме моделирования выводится постоянное текущее значение. (Например, моделирование подключенного прибора.)
- Alarm Response (Аварийный сигнал): реакция прибора в случае ошибки (выход за пределы диапазона и пр.).

Импульсный выход

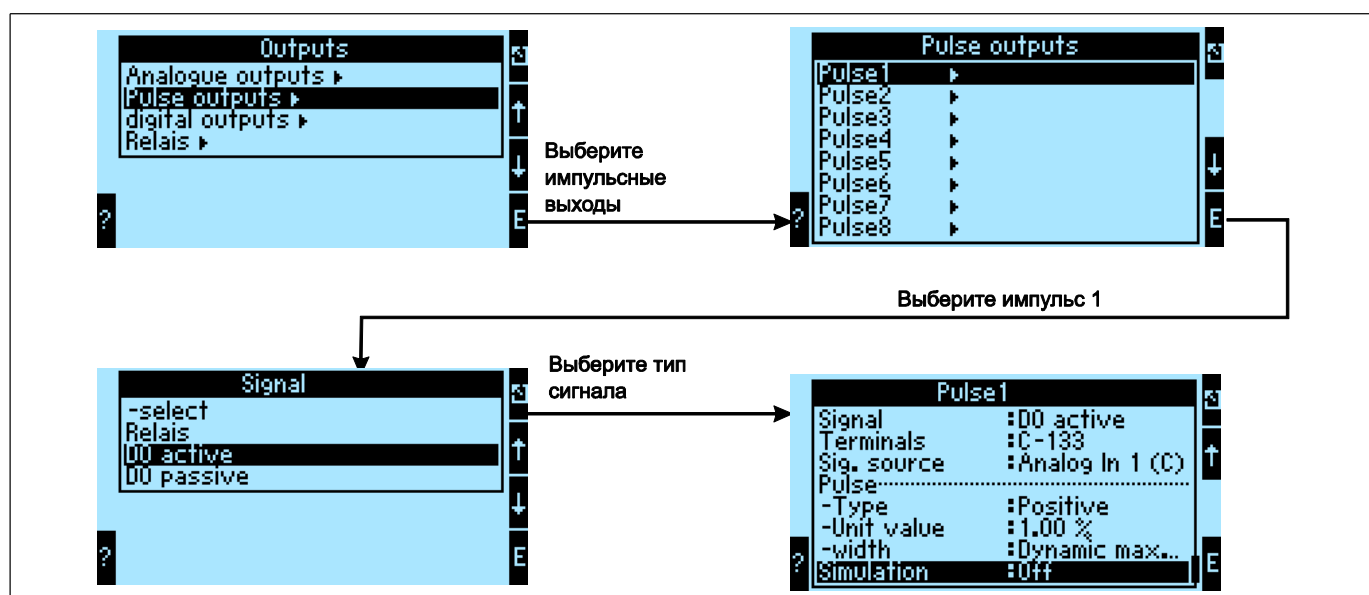


Рис. 44: Настройка импульсных выходов

- Signal Type (Тип сигнала): вариант вывода сигнала. Relay (Реле): до 5 операций переключения в секунду; активный или пассивный цифровой выход.
- Клемма для вывода цифрового сигнала (варианты выбора зависят от конфигурации прибора).
- Signal Source (Источник сигнала): сигнал, который требуется вывести в качестве импульса – относительно интегрированного входа (например, расхода) или счетчика.
- Pulse Type (Тип импульса): положительный/отрицательный.
- Pulse Value (Значение импульса): например, если импульс выводится на 10 литров, то в этом пункте следует указать значение "10".
- Pulse Width (Длительность импульса): динамическое значение, макс. 120 мсек.: длительность импульса корректируется по времени обновления 250 мсек.; например, если требуется выводить 3 импульса за период обновления, то импульс будет иметь значение около 40 мсек. с высоким уровнем и 40 мсек. с низким уровнем.

- Simulation: off (Моделирование: выкл.): в режиме моделирования вывод не обрабатывается. Если прибор работает в режиме моделирования выводится постоянное текущее значение. (Например, моделирование подключенного прибора.)

Цифровые выходы



Рис. 45: Настройка цифровых выходов

- Выбор типа вывода (применение прибора, например, в качестве контрольного выхода для насоса, предельного значения и пр.)
- Transmit by (Средство передачи): реле (например, если требуется обеспечить переключения насоса с помощью реле).

Реле



Рис. 46: Настройка реле

Предельные значения

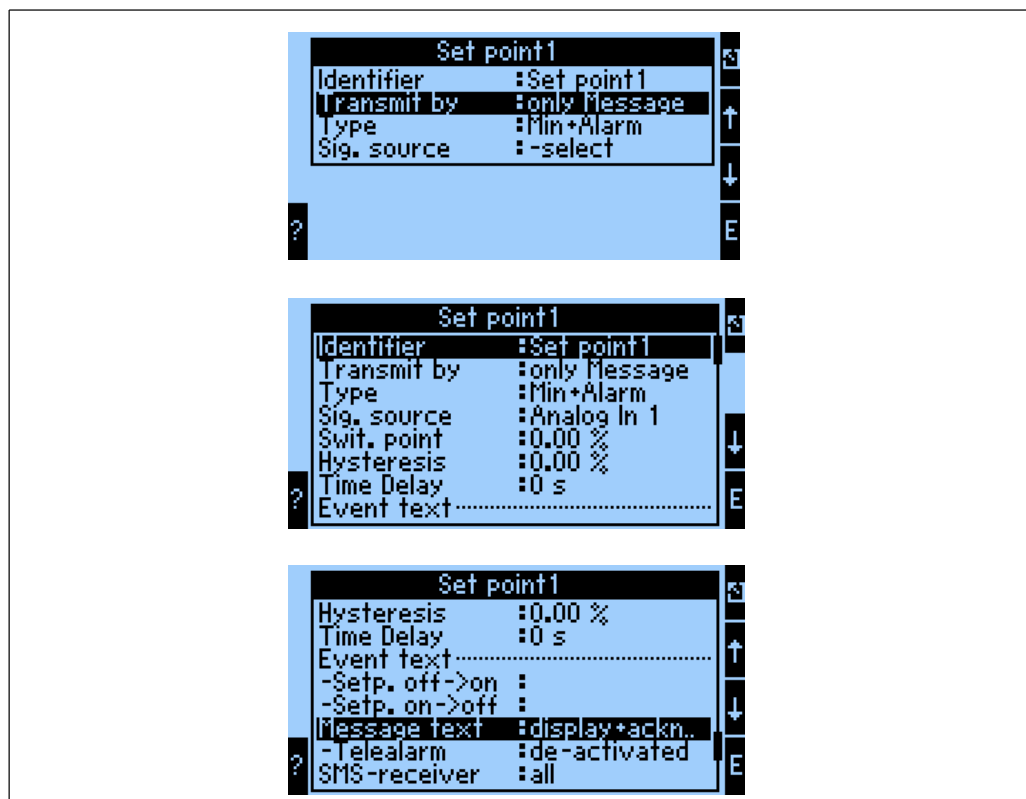


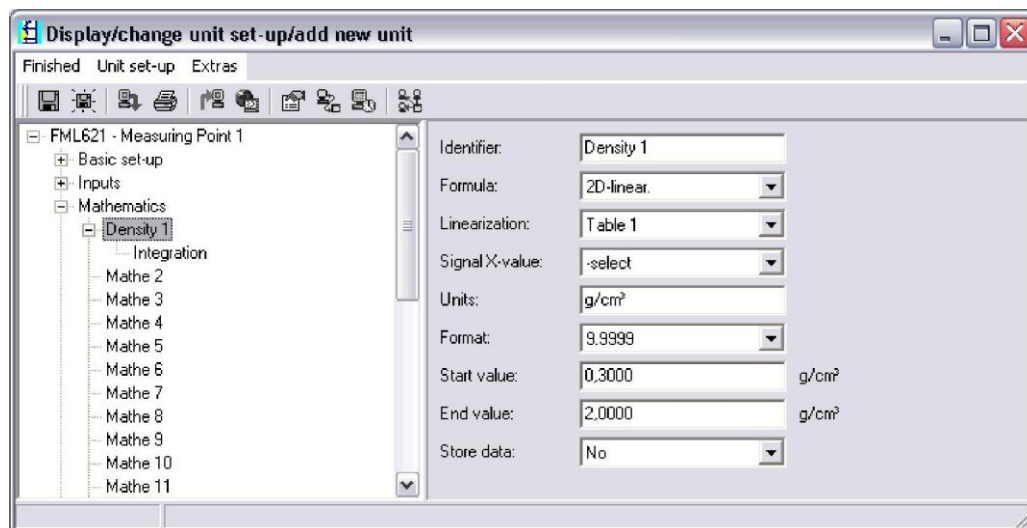
Рис. 47: Настройка предельных значений

- Identifier (Идентификатор): присвойте имя предельному значению.
- Transmit by (Средство передачи): только на дисплее (только индикация сообщения на дисплее без вывода).
- Type (Тип): предельное значение устанавливается при выходе за нижний предел и при появлении аварийного сигнала.
- Signal Source (Источник сигнала): ссылка на сигнал, который требуется отслеживать.
- Dimension (Измерение): измерение значения, которое требуется отслеживать.
- Switch Point (Точка переключения): условие установки предельного значения (масштабируемое значение)
- Hysteresis (Гистерезис): укажите порог обратного переключения к контрольной точке для подавления скачков контрольной точки.
- Time Del. (Временная задержка): после какого периода времени, в котором длительно нарушалось предельное значение, требуется установить предельное значение.
- Setp. Off/On (Выкл./Вкл. контрольной точки): текст в соответствующем статусе при отображении измеренного значения на дисплее прибора.
- Setp. Off → On / On → Off (Выкл. → Вкл./Вкл. → Выкл. контрольной точки): текст в окне сообщения при определенном изменении статуса (если текст не указан, окно с сообщением не появляется).
- Event Text (Текст события): при появлении сообщения пользователю предлагается подтвердить его. (Либо здесь можно настроить удаленный аварийный сигнал (передача SMS)).

Математика

Formula: 2D-Linear (Формула: 2D-линеаризация)

2D-линеаризация дает возможность учитывать простые задачи измерения эталонной плотности (см. раздел 8.3). Здесь определяется кривая (т. е. 1...5), входные переменные для которой, например, температура и плотность – как вывод другого математического канала – будут использоваться при расчете результата.



Identifier (Идентификатор)

Чтобы оптимизировать прозрачность, этой функции можно присвоить имя.

Formula (2D-Linear.) (Формула (2D-линеаризация))

При выборе формулы определяется тип вычисления.

Linearization (Линеаризация)

Здесь можно указать кривую для вычисления. Предварительно необходимо заполнить 2D-таблицу. (См. раздел 8.3)

Signal X-Value (Значение X сигнала)

Здесь указывается входное значение, например, температура или плотность для использования в качестве вывода другого математического канала для расчета результата.

Unit (Единица измерения)

Здесь можно указать единицы измерения вывода. Это может быть плотность или также градус Брикса, например, для более простых примеров использования.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации значения сигнала.

Start Value (Начальное значение)

Здесь можно указать физическое значение, т. е. переменную из пункта "Unit", которая соответствует минимальному значению тока (0 или 4 mA) токового сигнала.

End Value (Конечное значение)

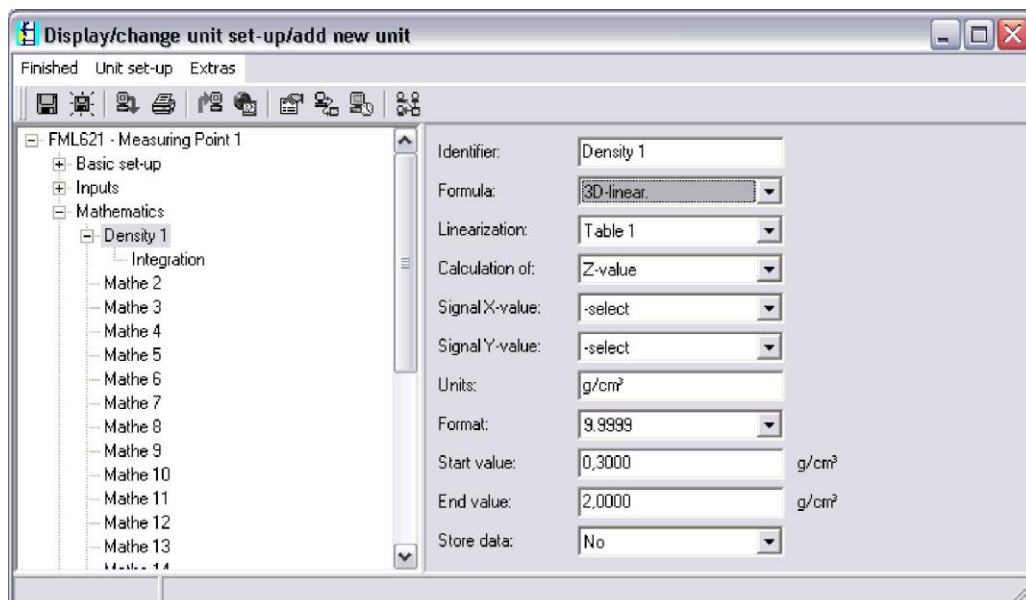
Здесь можно указать физическое значение, т. е. переменную из пункта "Unit", которая соответствует максимальному значению тока (20 mA) токового сигнала.

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран параметр "Yes" (Да), значения входного канала будут сохраняться в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга входного канала. На отдельном шаге (см. описание функции "PFM/Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения входного канала.

Formula: 3D-Linear (Формула: 3D-линеаризация)

3D-линеаризация обеспечивает возможность обработки большого количества операций по расчету концентрации (см. раздел 8.2). Здесь определяется кривая (т. е. 1...5), входные переменные для которой, например, температура и плотность будут использоваться при расчете результата, например, градусов Брикса.

**Identifier (Идентификатор)**

Чтобы оптимизировать прозрачность, этой функции можно присвоить имя.

Formula (3D-Linear.) (Формула (3D-линеаризация))

При выборе формулы определяется тип вычисления.

Linearization (Линеаризация)

Здесь можно указать кривую для вычисления. Предварительно необходимо заполнить 3D-таблицу в пункте "Curve" (Кривая). (См. стр. 126 и далее.)

Calculation of (Расчет)

В зависимости от области применения может потребоваться развертка оси Z или Y. См. раздел 8.2.5 или 8.2.6.

Signal X-Value (Значение X сигнала)

Здесь вводится входное значение, например, температура для использования при расчете результата.

Signal Y-Value (Значение Y сигнала)

Здесь вводится входное значение, например, плотность для использования при расчете результата.

Unit (Единица измерения)

Здесь можно указать единицы измерения вывода. Это может быть плотность или также градус Брикса, например, для более простых примеров использования.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации значения сигнала.

Start Value (Начальное значение)

Здесь можно указать физическое значение, т. е. переменную из пункта "Unit", которая соответствует минимальному значению тока (0 или 4 мА) токового сигнала.

End Value (Конечное значение)

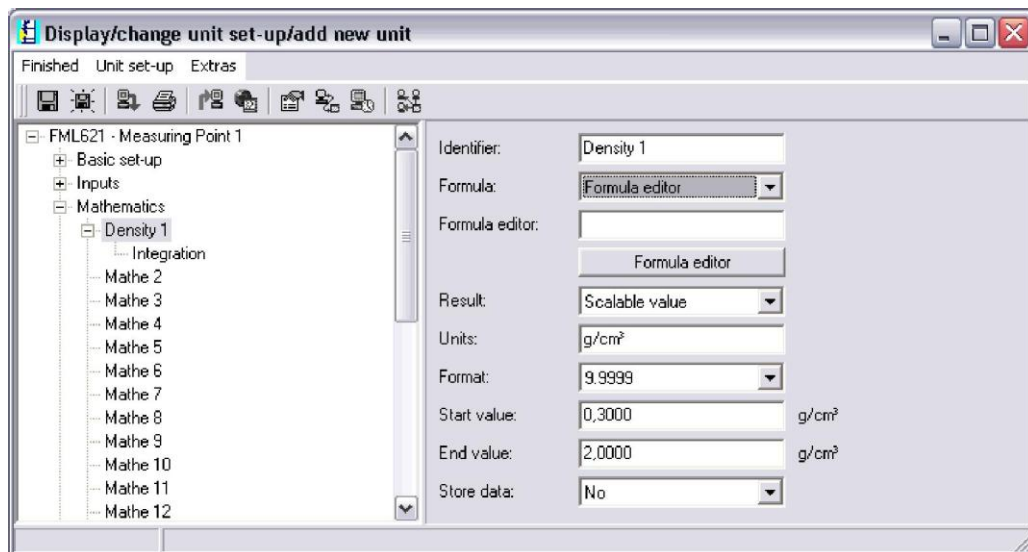
Здесь можно указать физическое значение, т. е. переменную из пункта "Unit", которая соответствует максимальному значению тока (20 мА) токового сигнала.

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран параметр "Yes" (Да), значения входного канала будут сохраняться в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга входного канала. На отдельном шаге (см. описание функции "PFM/Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения входного канала.

Formula: Formula editor (Формула: редактор формул)

Редактор формул позволяет анализировать или рассчитывать входные значения с помощью математических операций. Это целесообразно, например, при расчете массы продукта по уровню и плотности или для отображения массового расхода в кг для больших массовых расходомеров. (См. также раздел 7).

**Identifier (Идентификатор)**

Чтобы оптимизировать прозрачность, этой функции можно присвоить имя.

Formula (Formula Editor) (Формула (редактор формул))

Кнопка "Formula Editor" (Редактор формул) используется для запуска приложения, в котором создаются математические формулы.

Result is (Результат)

Здесь можно указать тип результата: логическая операция, масштабируемое значение или показания счетчика, а также требуется ли отображать на дисплее время работы в часах. (См. раздел 7).

Unit (Единица измерения)

Здесь можно указать единицы измерения вывода. Это может быть плотность или также градус Брикса, например, для более простых примеров использования.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации значения сигнала.

Start Value (Начальное значение)

Здесь можно указать физическое значение, т. е. переменную из пункта "Unit", которая соответствует минимальному значению тока (0 или 4 mA) токового сигнала.

End Value (Конечное значение)

Здесь можно указать физическое значение, т. е. переменную из пункта "Unit", которая соответствует максимальному значению тока (20 mA) токового сигнала.

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран параметр "Yes" (Да), значения входного канала будут сохраняться в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга входного канала. На отдельном шаге (см. описание функции "PFM/Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения входного канала.

Formula: Density (Формула: плотность)

С помощью этого модуля можно рассчитать плотность по входным данным "Frequency or Pulse" (Частота или импульс), т. е. Liquiphant, данные температуры (неизотермическая область применения) и дополнительно данные по давлению (область применения с колебаниями давления ± 6 бар). См. раздел "8.1 Плотность" или "6.3 Быстрый запуск".

Field	Value	Unit
Identifier:	Density 1	
Formula:	Density	
Density unit:	g/cm³	
Format:	9.9999	
Start value:	0.3000	g/cm³
End value:	2.0000	g/cm³
Temperature of:	input	
Temp. input:	Temperature1	
Pressure of:	def. value	
Press. default:	1.00	bar a
Frequ. of:	input	
Frequ. input:	Frequency 1	
F0 vacuum freq.:	1036.02	
Correction F0:	1.00000	
S-factor:	0.8081	
Correction r:	1.0050	
C-factor:	-0.256000	
D-factor:	-0.000008	
A-factor:	-0.000150	
Convers. factor:	1.000	
Store data:	No	

Identifier (Идентификатор)

В целях оптимизации прозрачности данных выбранному математическому каналу можно присвоить имя (например, "Density 1" (Плотность 1)). Это имя можно задать в системе только один раз.

Formula (density) (Формула (плотность))

Меню "Formula" (Формула) используется для выбора между использованием специфического программного модуля, например, "Density" (Плотность) или установкой общего математического отношения между входным и выходным каналами.

Density Unit (Единица измерения плотности)

В этом пункте меню можно выбрать единицы измерения, в которых будет отображаться плотность на дисплее прибора, например, г/см³ или фунт/фут³.

**Примечание**

Пояснения по единицам измерения и взаимозависимостям в отношении градуса Брикса, градуса Боме, градуса API и градуса Туода приводятся в разделе о расчете концентрации. → стр. 128 и далее.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации вычисленного значения.

Start Value (Начальное значение)

Пункт "Start Value" (Начальное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется нижнее значение диапазона, например, 0,5 г/см³.

End Value (Конечное значение)

Пункт "End Value" (Конечное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется верхнее значение диапазона, например, 1,5 г/см.

Temperature of (Температура), Pressure of (Давление) и Frequency (Частота)

Модуль "Density 1" (Плотность 1) необходимо присвоить следующие входные данные. Различается два типа входных данных: физически введенная информация и значение по умолчанию. Значение по умолчанию используется при моделировании и позволяет получить значение, соответствующее условиям процесса, если датчик (например, датчик температуры) недоступен.

Пример.

Для области применения с постоянной температурой можно указать температуру процесса 20 °C.

Присвоение данных о температуре**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входной температуры.

Для значения "Temperature 1" (Температура 1) требуется масштабирование:

- Регион: Европа → °C
- Регион: США → °F

Присвоение данных о давлении**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входного давления.

- Регион: Европа → бар (абсолютное давление)
- Регион: США → фунт/кв. дюйм (абсолютное давление)

Присвоение данных о частоте

В этой функции можно присвоить входную частоту.

Коэффициенты коррективки (специфичные для датчика параметры)

После определения всех входных данных выполняется установка параметров, специфичных для датчика.

**Примечание**

При заказе Liquiphant M для измерения плотности к прибору прилагается специальный отчет о калибровке датчика со следующими параметрами в зависимости от вилки:

- **F0 Vacuum Frequency (Частота в вакууме F0):** частота колебаний для вилки в вакууме при 0 °C (Гц)
- **Correction F0 (Корректировка F0):** значение корректировки (множитель) для значений частоты в вакууме F0. Это значение вычисляется при полевой калибровке, но может быть изменено вручную и, например, сброшено на 1.
- **S-Factor (Коэффициент S):** чувствительность вибровилки к плотности (см³/г)
- **Correction r (Корректировка r):** на это значение умножается коэффициент S. Это значение зависит от монтажа (см. раздел 3).
- **C-Factor (Коэффициент C):** линейный температурный коэффициент для вилки (Гц/°C)
- **D-Factor (Коэффициент D):** коэффициент давления (1/бар)
- **A-Factor (Коэффициент A):** квадратичный температурный коэффициент для вилки (Гц/[°C]²)

- **Convers. fact. (Коэффициент преобразования):** коэффициент преобразования является множителем (смещением) для вычисленного значения плотности. На заводе коэффициентам S, C, D и A присваиваются средние значения для материала 316L. Значение частоты в вакууме устанавливается равным 0,00 для обеспечения ввода этих показателей.

**Примечание**

Указанный уровень точности обеспечивается измерительной системой только при условии установки отдельных, специфичных для датчика параметров!

Указанный уровень точности обеспечивается измерительной системой только при условии установки специфичных для датчика параметров. Эти параметры указаны в инструкции по коррекции датчиков Liquiphant M Density (на корпусе).

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран вариант "Yes" (Да), вычисленные значения плотности сохраняются в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга данных плотности. На отдельном шаге (см. "Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения.

Formula: Reference Density (Формула: эталонная плотность)

Определение: эталонная плотность представляет собой плотность продукта в стандартных условиях.

Плотность жидкости зависит от температуры, поскольку с ростом температуры жидкости увеличивается ее объем.

Таким образом, измеренные значения плотности можно сравнивать между собой только в том случае, если они получены при одинаковой температуре.

С помощью этого модуля в таблице можно просмотреть нормальные условия, даже если процесс выполняется не при нормальных условиях.

См. также раздел 8.3 "Эталонная плотность"

The screenshot shows the 'Display/change unit set-up/add new unit' window. The left pane shows a tree view with 'FML621 - Measuring Point 1' expanded, showing 'Basic set-up', 'Inputs', 'Mathematics', and 'Density 1'. The right pane shows the configuration for 'Density 1' with the following fields:

- Identifier: Density 1
- Formula: Reference density
- Density unit: g/cm³
- Format: 9.9999
- Start value: 0.3000 g/cm³
- End value: 2.0000 g/cm³
- Temperature of: input
- Temp. input: Temperature1
- Pressure of: def. value
- Press. default: 1 bar a
- Frequ. of: input
- Frequ. input: Frequency 1
- F0 vacuum freq.: 1036.02
- Correction F0: 1.00000
- S-factor: 0.8081
- Correction r: 1.0000
- C-factor: -0.256000
- D-factor: -0.000008
- A-factor: -0.000150
- Convers. factor: 1.000
- Store data: No

Identifier (Идентификатор)

В целях оптимизации прозрачности данных выбранному математическому каналу можно присвоить имя (например, "Density 1" (Плотность 1)). Это имя можно задать в системе только один раз.

Formula (Reference Density) (Формула (эталонная плотность))

Меню "Formula" (Формула) используется для выбора между использованием специфического программного модуля, например, "Density" (Плотность) или установкой общего математического отношения между входным и выходным каналами.

- **Ref. Density Curves (Кривые эталонной плотности):** В отличие от 2D-линеаризации, 2D-кривую можно ввести в этот модуль напрямую. Это выполняется с помощью точек (до 15 точек), которые можно сохранить.

Density Unit (Единица измерения плотности)

В этом пункте меню можно выбрать единицы измерения, в которых будет отображаться плотность на дисплее прибора, например, г/см³ или фунт/фут³.

**Примечание**

Пояснения по единицам измерения и взаимозависимостям в отношении градуса Брикса, градуса Боме, градуса API и градуса Туода приводятся в разделе о расчете концентрации. → стр. 128 и далее.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации вычисленного значения.

Start Value (Начальное значение)

Пункт "Start Value" (Начальное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется нижнее значение диапазона, например, 0,5 г/см³.

End Value (Конечное значение)

Пункт "End Value" (Конечное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется верхнее значение диапазона, например, 1,5 г/см³.

Temperature of (Температура), Pressure of (Давление) и Frequency (Частота)

Модулю "Density 1" (Плотность 1) необходимо присвоить следующие входные данные. Различается два типа входных данных: физически введенная информация и значение по умолчанию. Значение по умолчанию используется при моделировании и позволяет получить значение, соответствующее условиям процесса, если датчик (например, датчик температуры) недоступен.

Пример.

Для области применения с постоянной температурой можно указать температуру процесса 20 °C.

Присвоение данных о температуре**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входной температуры.

Для значения "Temperature 1" (Температура 1) требуется масштабирование:

- Регион: Европа → °C
- Регион: США → °F

Присвоение данных о давлении**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входного давления.

- Регион: Европа → бар (абсолютное давление)
- Регион: США → фунт/кв. дюйм (абсолютное давление)

Присвоение данных о частоте

В этой функции можно присвоить входную частоту.

Коэффициенты коррективы (специфичные для датчика параметры)

После определения всех входных данных выполняется установка параметров, специфичных для датчика.

**Примечание**

При заказе Liquiphant M для измерения плотности к прибору прилагается специальный отчет о калибровке датчика со следующими параметрами в зависимости от вилки:

- **F0 Vacuum Frequency (Частота в вакууме F0):** частота колебаний для вилки в вакууме при 0 °C (Гц)
- **Correction F0 (Корректировка F0):** значение корректировки (множитель) для значений частоты в вакууме F0.
- **S-Factor (Коэффициент S):** чувствительность вибровилки к плотности (см³/г)
- **Correction r (Корректировка r):** на это значение умножается коэффициент S. Это значение зависит от монтажа (см. раздел 3).
- **C-Factor (Коэффициент C):** линейный температурный коэффициент для вилки (Гц/°C)

Отчет о проведении калибровки (пример)

- **D-Factor (Коэффициент D):** коэффициент давления (1/бар)
 - **A-Factor (Коэффициент A):** квадратичный температурный коэффициент для вилки ($\text{Гц}/[^\circ\text{C}]^2$)
 - **Convers. Fact. (Коэффициент преобразования):** коэффициент преобразования является множителем (смещением) для вычисленного значения плотности
- На заводе коэффициентам S, C, D и A присваиваются значения для различных датчиков (316L, Alloy C4, покрытия и пр.). Значение частоты в вакууме устанавливается равным 0,00 для обеспечения ввода этих показателей.



Примечание

Указанный уровень точности обеспечивается измерительной системой только при условии установки специфичных для датчика параметров в Density Computer FML621! Специфичные для датчика параметры содержатся в отчете по проведению калибровки и в "Инструкции по коррекции датчика".

Отчет о проведении калибровки (пример)

Endress+Hauser GmbH+Co. KG Postfach 97.0, Box 1281 D-79690 Maulburg		Adjustment Report Abgleichprotokoll	
Liquiphant M Liquiphant M Densit/ Liquiphant M Dichte		The manufacturer confirms that all measuring equipment used to assure the quality of the products has been calibrated and is traceable to national and international standards. Der Hersteller bestätigt, dass die zu Qualitätsprüfungen des Erzeugnisses eingesetzten Messmittel gültig kalibriert waren und auf nationale bzw. internationale Normale rückführbar sind.	
TAG number	Messstellen-Nummer		
Device ID#	GeräteID#	FTL50H-AGE2ADG6A	
Serial number	Seriennummer	A101CD01028	
Sensor limits	Sensor-Messgrenzen	0.3 ...2.0g/cc / 0.3 ...2.0 g/cm ³	
Electronic ID#	Elektronik-ID#	FEL500	
Software version	Softwareversion	V01.00.00-0002	
Max Mustermann AG			
Customer number	Kundennummer	Tel. Bestellung Herr Mustermann	
Customer order number	Auftragsnummer des Kunden	10245411 000010	
Sales order number	Kommissionsnummer		
Ambient temperature	Umgebungs-Temperatur	22.9	°C ±0.2°C
Ambient pressure	Umgebungs-Luftdruck	974.2	hPa ±1 hPa
Temperature Bath 1	Temperatur Bad 1	22.9	°C ±0.2°C
Densit/ Bath 1	Dichte Bad 1	0.9976	g/cm ³ ±0.0001 g/cm ³
Temperature Bath 2	Temperatur Bad 2		
Densit/ Bath 2	Dichte Bad 2		
Temperature Bath 3	Temperatur Bad 3		
Densit/ Bath 3	Dichte Bad 3		
Adjustment parameters			
Abgleichwerte			
f _{vacuum}	f _{vacuum}	1018.51	Hz
S factor	S Faktor	0.8852	cm ³ /g
C factor (*)	C Faktor (*)	-0.2349	Hz/°C
D factor	D Faktor	-0.000008	1/bar
A factor	A Faktor	-0.00015	Hz/°C ²
(*) The C factor is a average number. This value has not been individually determined if/ using the special adjustment process.		(*) Der C Faktor wird, im Standard, als Mittelwert dargestellt. Ein Sonderabgleich wurde nicht durchgeführt.	
At the time of verification, the measuring points of the device indicated above were within tolerance and in compliance to the published specification of the referenced Operating Instructions (BA ...).		Das Gerät entsprach zum Zeitpunkt der Prüfung unter den angegebenen Bedingungen an den aufgeführten Messpunkten den Vorgaben der genannten Betriebsanleitung (BA ...).	
Operator		BA335F/00/en L	
Date of inspection	Geprüft durch	71065499	
	Prüfdatum	106025	
		22. Jan 2008	
SD226F/00/en/10.07 71030217			
Endress+Hauser			
People for Process Automation			

Коррекция датчика (пример)

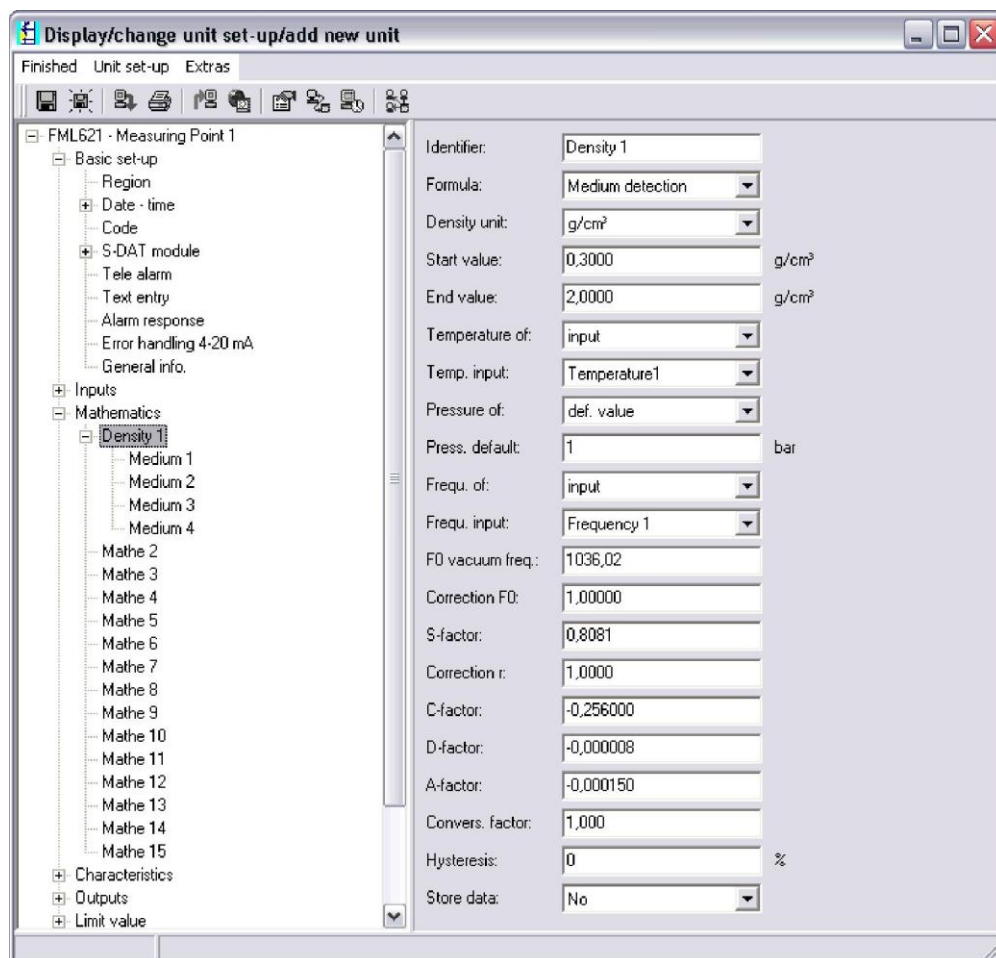
Endress+Hauser Liquiphant M	FTL50H-AGW2ACDG6K		25000285-
	Ser.-No:	8601DA01028	
	f0, vacuum:	1057,80	
	S factor:	0,8128	
	C factor:	-0,2562	
	D factor:	-0,000008	
A factor:		-0,00015	

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран вариант "Yes" (Да), вычисленные значения плотности сохраняются в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга данных плотности. На отдельном шаге (см. "Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения.

Formula: Medium Detection (Формула: определение продукта)

С помощью функции определения продукта можно, например, определить водную среду. Поскольку в отношении температуры и плотности продукта учитывается только одна прямая, использовать эту функцию рекомендуется только для простых областей применения. Для более точного определения продукта используется 2D или 3D-линеаризация. См. также раздел 8.4 "Определение продукта" или 8.2 "Концентрация".

**Identifier (Идентификатор)**

В целях оптимизации прозрачности данных выбранному математическому каналу можно присвоить имя (например, "Density 1" (Плотность 1)). Это имя можно задать в системе только один раз.

Formula (Medium Detection) (Формула (определение продукта))

Меню "Formula" (Формула) используется для выбора между использованием специфического программного модуля, например, "Density" (Плотность) или установкой общего математического отношения между входным и выходным каналами.

- **Medium (Продукт) 1...4:** Здесь можно сохранять данные продукта. Для их иллюстрации используется только линейная функция по взаимозависимостям температуры и плотности.

Density Unit (Единица измерения плотности)

В этом пункте меню можно выбрать единицы измерения, в которых будет отображаться плотность на дисплее прибора, например, г/см³ или фунт/фут³.

**Примечание**

Пояснения по единицам измерения и взаимозависимостям в отношении градуса Брикса, градуса Боме, градуса API и градуса Туода приводятся в разделе по расчету концентрации. → стр. 128 и далее.

Format (Формат)

Здесь можно указать число знаков после десятичного разделителя при индикации вычисленного значения.

Start Value (Начальное значение)

Пункт "Start Value" (Начальное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется нижнее значение диапазона, например, 0,5 г/см³.

End Value (Конечное значение)

Пункт "End Value" (Конечное значение) предназначен для масштабирования графического изображения на дисплее. Здесь определяется верхнее значение диапазона, например, 1,5 г/см.

Temperature of (Температура), Pressure of (Давление) и Frequency (Частота)

Модуль "Density 1" (Плотность 1) необходимо присвоить следующие входные данные. Различается два типа входных данных: физически введенная информация и значение по умолчанию. Значение по умолчанию используется при моделировании и позволяет получить значение, соответствующее условиям процесса, если датчик (например, датчик температуры) недоступен.

Пример.

Для области применения с постоянной температурой можно указать температуру процесса 20 °C.

Присвоение данных о температуре**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входной температуры.

Для значения "Temperature 1" (Температура 1) требуется масштабирование:

- Регион: Европа → °C
- Регион: США → °F

Присвоение данных о давлении**Примечание**

При выборе региона по пути "Setup → Basic Setup → Region" ("Настройка → Базовая настройка → Регион") автоматически задаются соответствующие единицы измерения. Эти единицы измерения следует учитывать при установке всех остальных параметров, например, при масштабировании входного давления.

- Регион: Европа → бар (абсолютное давление)
- Регион: США → фунт/кв. дюйм (абсолютное давление)

Присвоение данных о частоте

В этой функции можно присвоить входную частоту.

Коэффициенты корректировки (специфичные для датчика параметры)

После определения всех входных данных выполняется установка параметров, специфичных для датчика.

**Примечание**

При заказе Liquiphant M для измерения плотности к прибору прилагается специальный отчет о калибровке датчика со следующими параметрами в зависимости от вилки:

- **F0 Vacuum Frequency (Частота в вакууме F0):** частота колебаний для вилки в вакууме при 0 °C (Гц)
- **Correction F0 (Корректировка F0):** значение корректировки (множитель) для значений частоты в вакууме F0.
- **S-Factor (Коэффициент S):** чувствительность вибровилки к плотности (см³/г)
- **Correction r (Корректировка r):** на это значение умножается коэффициент S. Это значение зависит от монтажа (см. раздел 3).
- **C-Factor (Коэффициент C):** линейный температурный коэффициент для вилки (Гц/°C)
- **D-Factor (Коэффициент D):** коэффициент давления (1/бар)
- **A-Factor (Коэффициент A):** квадратичный температурный коэффициент для вилки (Гц/[°C]²)
- **Convers. Fact. (Коэффициент преобразования):** коэффициент преобразования является множителем (смещением) для вычисленного значения плотности

На заводе коэффициентам S, C, D и A присваиваются средние значения для материала 316L. Значение частоты в вакууме устанавливается равным 0,00 для обеспечения ввода этих показателей.



Примечание

Указанный уровень точности обеспечивается измерительной системой только при условии установки отдельных, специфичных для датчика параметров!

Store Data (Хранение данных)

Если для этой функции выбран вариант "Yes" (Да), вычисленные значения плотности сохраняются в памяти прибора. Это необходимо в целях мониторинга данных плотности. На отдельном шаге (см. "Pulse Inputs") можно указать циклы сохранения значения.

Хранение

Для хранения значений FML621 предлагает 3 различных носителя:

- флэш-память (встроена в прибор) – сохранение через указанные интервалы;
- модуль S-Dat (съёмный носитель) – сохранение один раз в час;
- FRAM (встроен в прибор) – сохранение через указанные интервалы.

	Op. Data (Операционные данные)	Непрерывные счетчики (статистика); значение "Min./Max./Mean" (мин./макс./сред.)	Event buffer (Буфер событий)	Значения по умолчанию (статистика); значение "Min./Max./Mean" (мин./макс./сред.) для последнего интервала
FRAM (встроен в прибор)		✓		
Флэш-память (встроена в прибор)	✓		✓	✓
Модуль S-Dat (съёмный носитель)	✓	✓		

Параметр "Store Data" (Хранение данных) поддерживается только для аналоговых входов, импульсных входов, цифровых входов и математических каналов. С его помощью можно установить условия сохранения значений в соответствующем входе/ канале (см. следующую таблицу).

Кроме того, интегрированное значение можно сохранить для аналоговых входов и математических каналов, т. е. измеренные текущие значения интегрируются и сохраняются в системе прибора вместе со значением "Min./Max./Mean" (мин./макс./сред.). Эти значения можно просмотреть в навигаторе в меню "Analysis" (Анализ) в пункте "Counter Values" (Значения счетчика) и "Statistics" (Статистика) (значения "Min./Max./Mean", текущий и предварительный счетчик напрямую с помощью прибора, заархивированные значения с помощью ReadWin® 2000).

Далее в пункте меню "Signal Analysis" (Анализ сигнала) можно активировать промежуточные оценки для выполнения по периоду, а также ежедневно, ежемесячно или ежегодно:

- Intermediate Analysis (Промежуточный анализ): здесь можно настроить интервалы сохранения значений (по (нет) = без промежуточной оценки, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 мин, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 ч).
- Day (День): по, yes (нет, да): показания по счетчикам за день
- Month (Месяц): по, yes (нет, да): показания по счетчикам за месяц
- Year (Год): по, yes (нет, да): показания по счетчикам за год
- Synch. Time (Время синхронизации), чч:мм: ежедневная оценка по времени синхронизации (применяется к промежуточной оценке, оценке за день, месяц, год)
- Reset: yes / по (Сброс: да/нет): при выборе этой функции выполняется сброс всех счетчиков
- Memory Info (Информация о памяти): здесь определяется объем свободной памяти прибора

**Примечание**

Отчет создается только при условии выбора значения "No" (Нет) для параметра "Interm. Anal." (Промежуточный анализ).

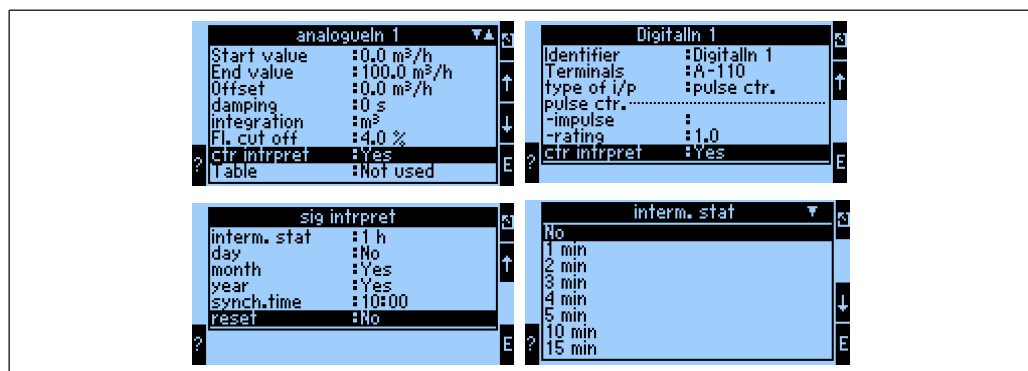
Анализ сигнала

Рис. 48: Настройка анализа сигнала

Counter evaluation (Оценка счетчика):

Yes (Да): сохранение показаний счетчика по периодам.

Signal Analysis (Анализ сигнала):

Этот параметр определяет способ оценки сигналов:

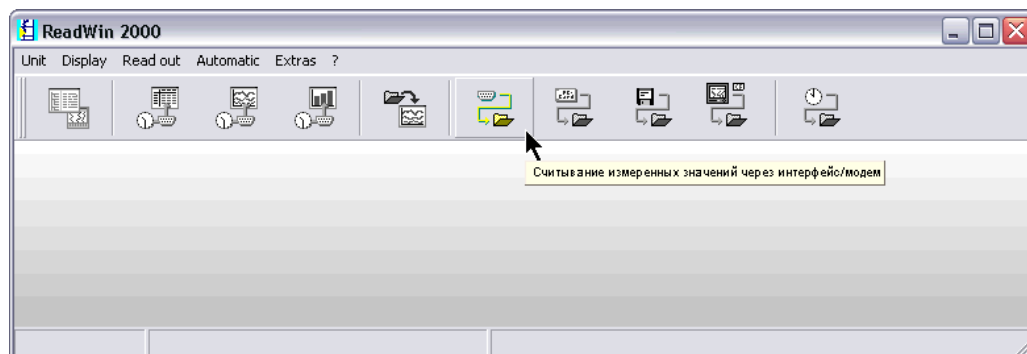
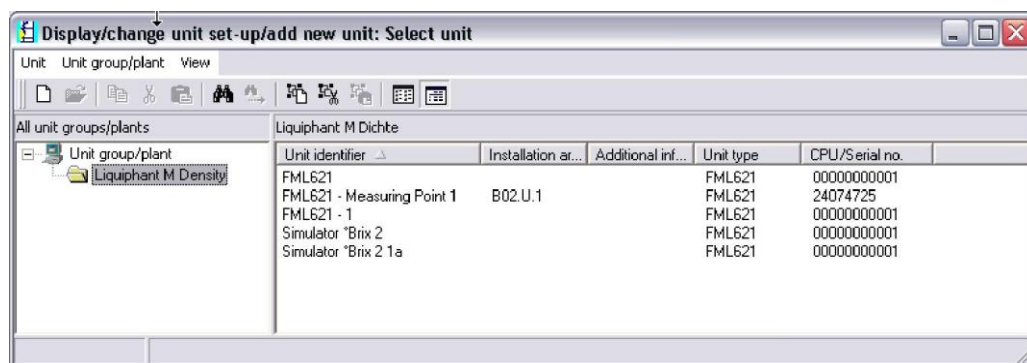
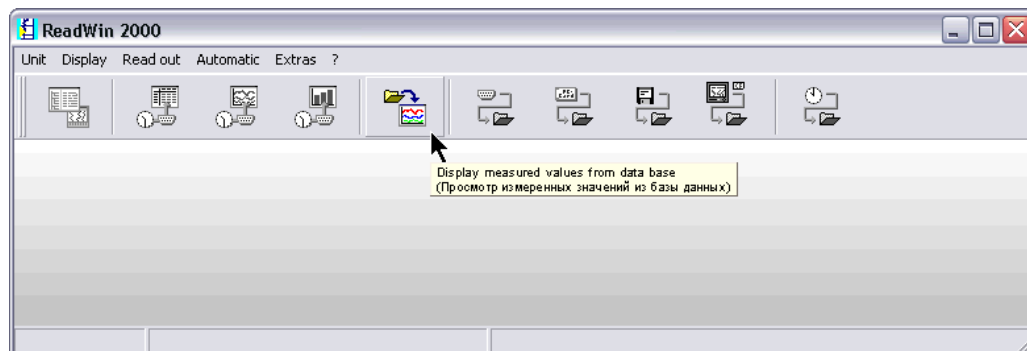
- Inter. Anal. (Промежуточный анализ): здесь можно настроить интервалы сохранения значений (по (нет) = без промежуточной оценки, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 мин, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 ч);
- Day: no, yes (День: нет, да);
- Month: no, yes (Месяц: нет, да);
- Year: no, yes (Год: нет, да);
- Synch. Time (Время синхронизации), чч:мм: ежедневная оценка по времени синхронизации (применяется к промежуточной оценке, оценке за день, месяц, год);
- Reset (Сброс): no (нет), intermediate evaluation (промежуточный анализ), day (день), month (месяц), year (год), все счетчики сбрасываются при нажатии кнопки "ENTER";
- Memory Info (Информация о памяти): текущий объем свободной памяти.

С помощью ReadWin® 2000:

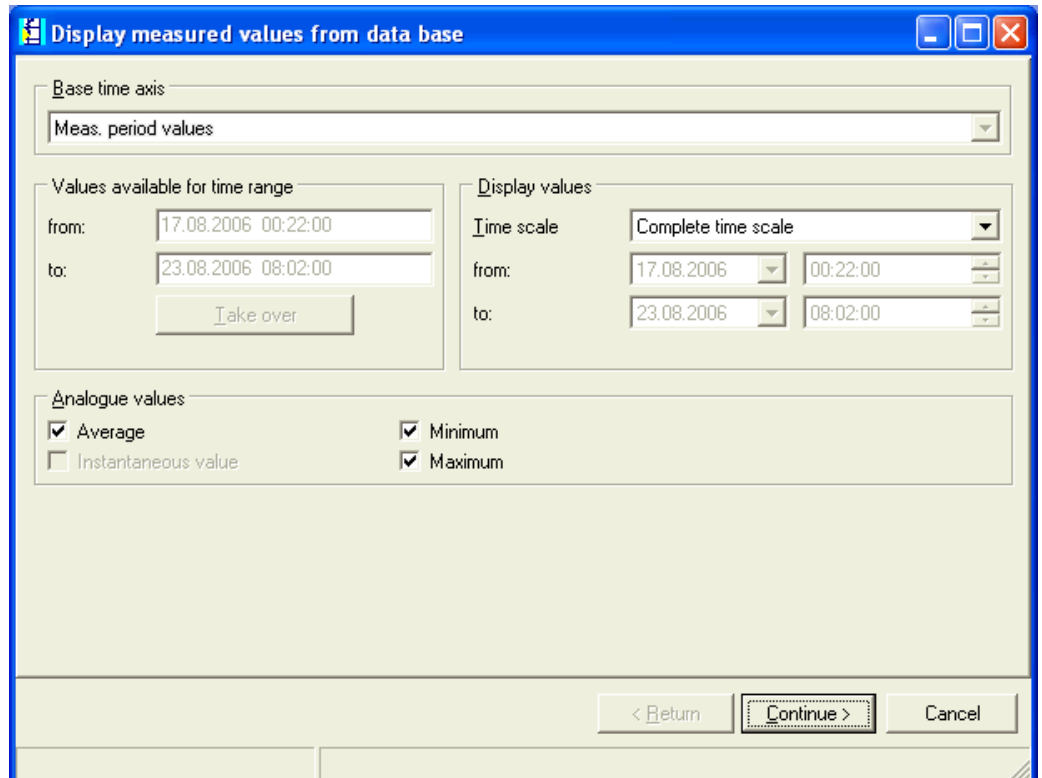
**Примечание**

Операционная программа ReadWin® 2000 от компании Endress+Hauser входит в комплект поставки.

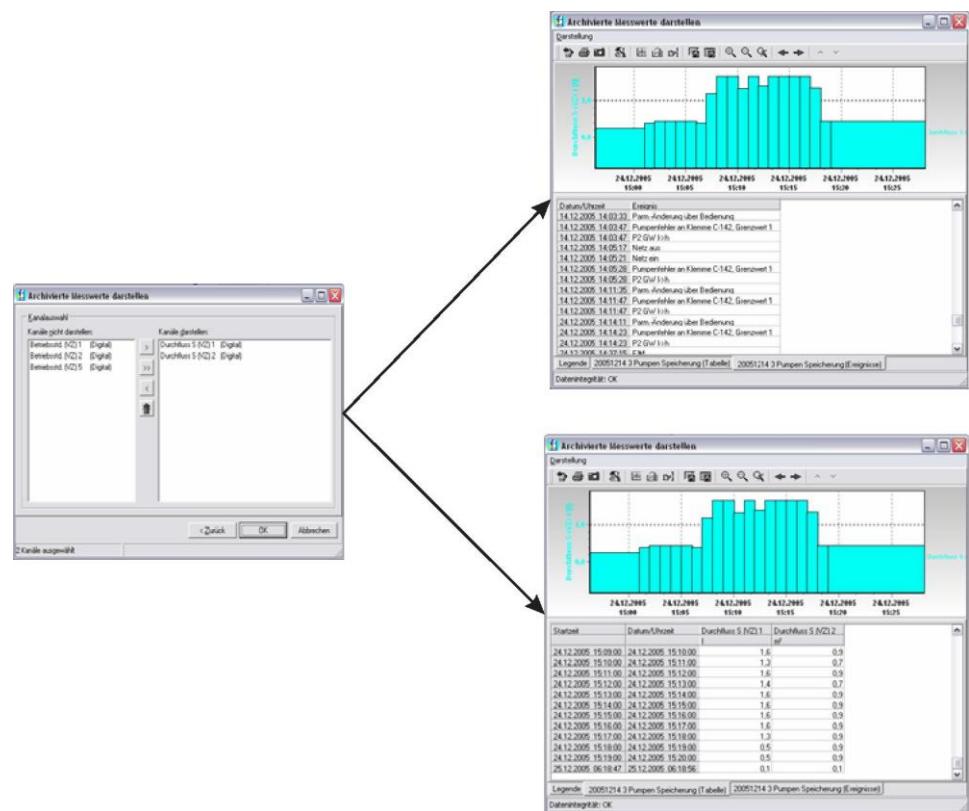
Read out measured values per interface/modem (Считывание измеренных значений через интерфейс/модем)

Шаг 1: начало процедуры*Шаг 2: выбор конфигурации, в которой требуется считать заархивированные измеренные значения**Шаг 3: просмотр считанных измеренных значений*

Шаг 4: настройка вывода и выбор требуемых значений



Шаг 5: просмотр считанных значений в виде гистограммы, таблицы измеренных значений и накопленных данных о событиях



Настройка удаленного аварийного сигнала

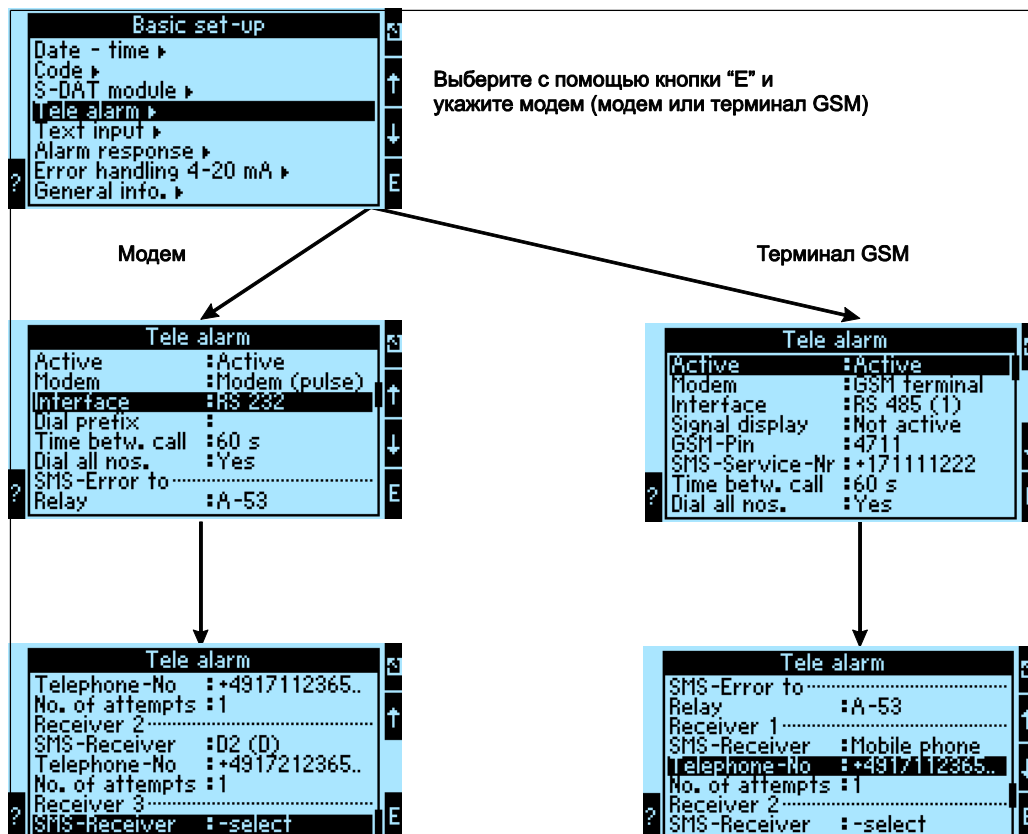


Рис. 49: Настройка удаленного аварийного сигнала в FML621 на местном дисплее

Функция "Telealarm" (Удаленный аварийный сигнал) используется для передачи аварийных сигналов, например, на мобильный телефон или ПК. Конфигурирование выполняется в меню базовой настройки. Примеры конфигурируемых данных:

- Тип модема
 - терминал GSM;
 - модем с импульсным набором;
 - модем с тоновым набором.
- Используемый интерфейс и скорость передачи в бодах
- Использование префикса при наборе номера (не для GSM)
- Signal Display (Индикация сигнала): индикация мощности сигнала, прежде всего, в целях тестирования при проблемах передачи (только для GSM)
- SMS Service No. (Служебный номер SMS): номер шлюза SMS оператора сети мобильной связи (только для GSM)
- Pause (Пауза): указанный период ожидания между двумя попытками передачи
- Требуется ли набирать все номера, указанные в последовательности? Если не удалось дозвониться по первому определенному номеру, используется второй номер и т. д.
- SMS-Err. Terminal (Терминал ошибок SMS): при некорректной передаче SMS на модем можно переключить реле для активации внешней системы в целях просмотра данных о проблеме.
- Receiver 1 (Получатель 1): мобильный телефон или программное обеспечение ПК (для GSM), либо D1 (D) или мобильный телефон (для модема)
- Telephone No. 1 (Номер телефона 1): "+" код страны, за которым следует телефонный номер участника
- Число попыток перед переходом к набору номера следующего участника.

Ниже показана аналогичная конфигурация с использованием ReadWin® 2000; шаги соответствуют действиям, описанным в разделе "Настройка удаленного аварийного сигнала: в FML621 на местном дисплее" (см. Рис. 49)

Настройка удаленного аварийного сигнала в ReadWin® 2000

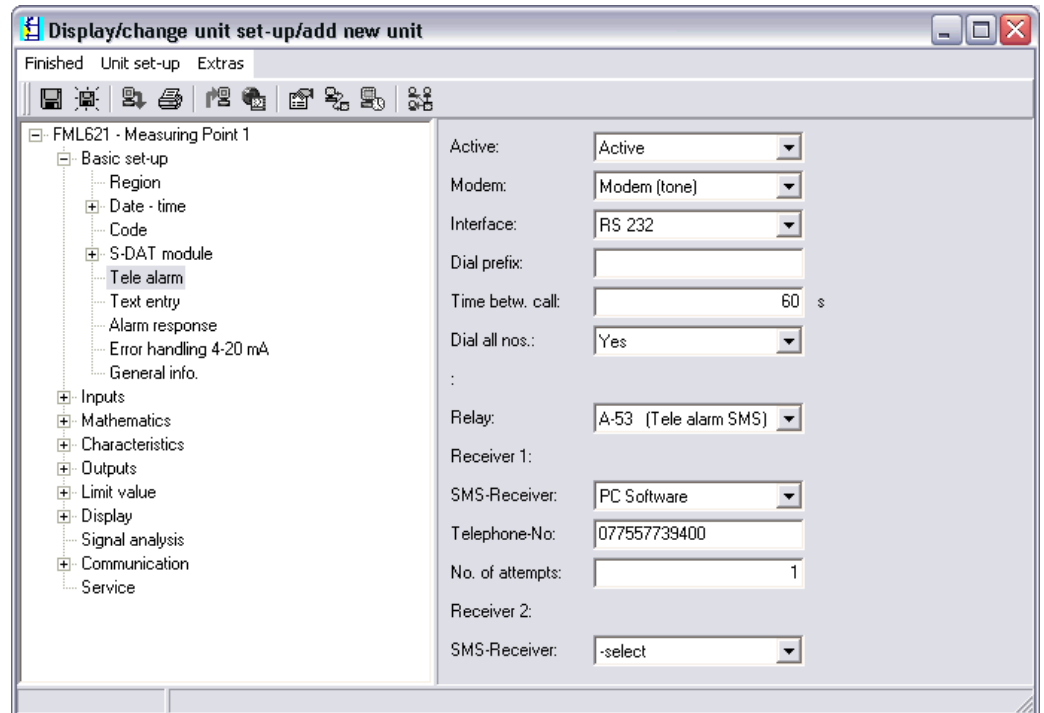


Рис. 50: Настройка удаленного аварийного сигнала для модема с тоновым набором в ReadWin® 2000

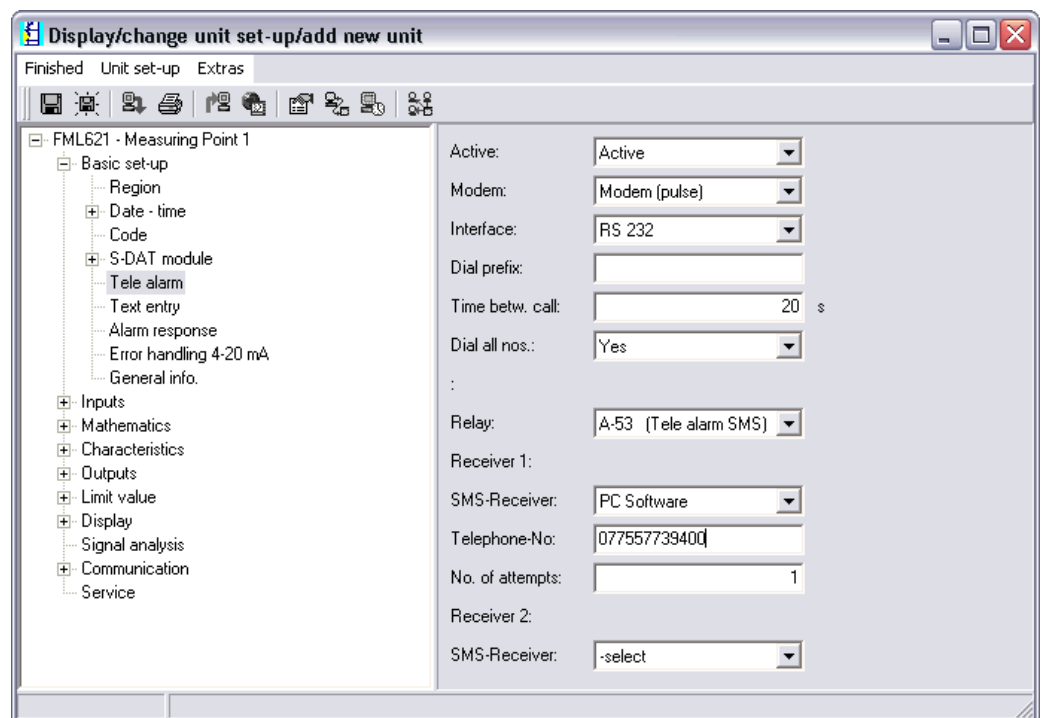


Рис. 51: Настройка удаленного аварийного сигнала для модема с импульсным набором в ReadWin® 2000

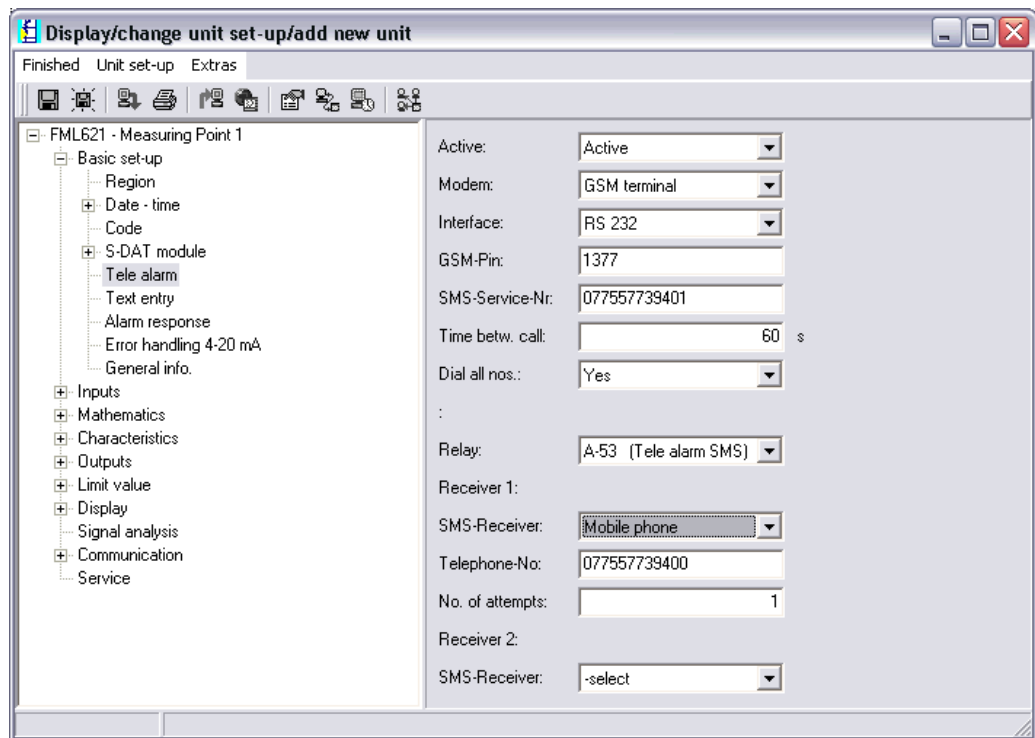


Рис. 52: Настройка удаленного аварийного сигнала для модема GSM в ReadWin® 2000

На следующем рисунке показан процесс установления подключения:

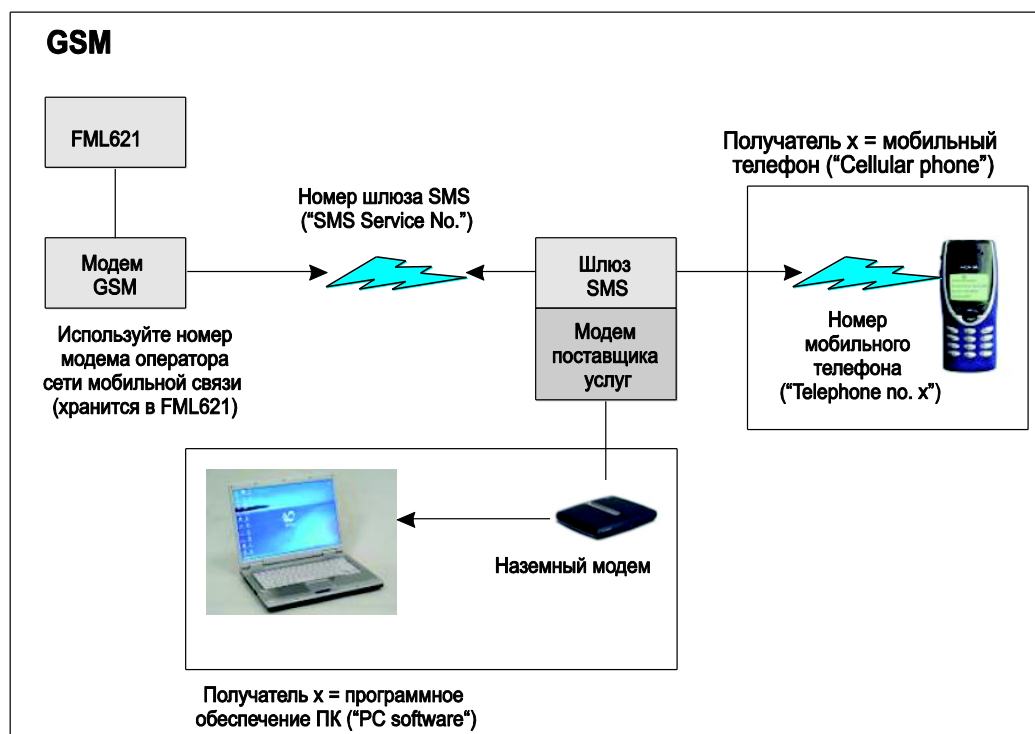


Рис. 53: Связь с мобильным телефоном (SMS) через модем GSM (в FML621) и шлюз SMS или модем поставщика услуг

Импульсный/тоновый набор, оператор сети мобильной связи

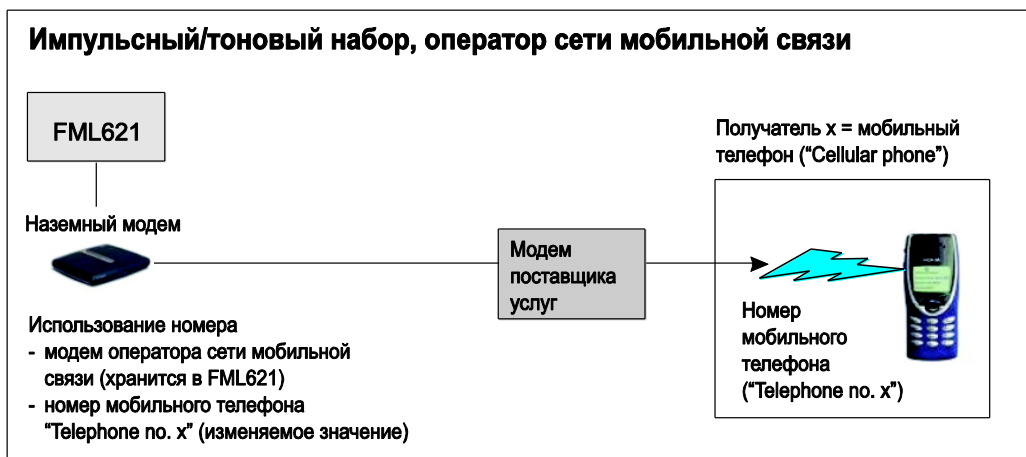


Рис. 54: Связь с мобильным телефоном (SMS) по модему поставщика услуг

Импульсный/тоновый набор, наземная линия



Рис. 55: Связь с ПК (например, ReadWin® 2000)

Связь

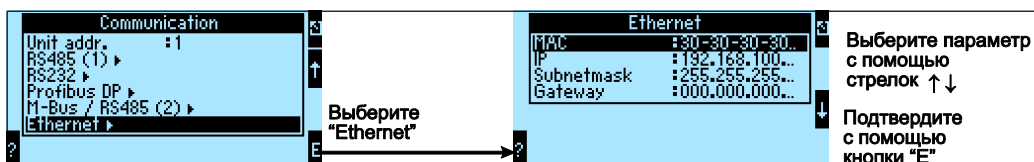


Рис. 56: Настройка интерфейса Ethernet

- Настройка MAC-адреса: постоянно хранится в статусе поставки прибора без возможности изменения; присвоенный прибору адрес является уникальным.
- IP address (IP-адрес): настройка IP-адреса; как правило, адрес предоставляется администратором локальной сети.
- Subnet mask (Маска подсети): Укажите маску подсети (предоставляется администратором сети). Маска подсети требуется для установления соединений с прибором в другой частичной сети. Укажите маску подсети для частичной сети, в которой находится прибор (например, 255.255.255.000). Обратите внимание: класс сети определяется по IP-адресу. В результате устанавливается маска подсети по умолчанию (например, 255.255.000.000 для класса сети B).
- Gateway (Шлюз): укажите шлюз (предоставляется администратором сети). Укажите адрес шлюза, по которому требуется установить соединения в других сетях.

7 Редактор формул

7.1 Общая информация

- Формула может состоять из "аналогового" и "цифрового" компонентов. Доступны следующие операторы и функции.
- Математические каналы можно расположить каскадом один под другим, т. е. результат первого вычисления можно будет использовать для следующего вычисления. Однако использовать можно только вычисленные значения "предыдущего" канала (например, мат. канал 3 может использовать результаты каналов 1 и 2, но не каналов 4...8).
- Можно ввести формулу длиной до 200 символов.



Рис. 57: Редактор формул FML621

- 1) Перемещение курсора вправо
- 2) Перемещение курсора влево
- 3) Переключение между доступными математическими функциями
- 4) Возврат в меню математического канала
- 5) Перемещение курсора вверх
- 6) Перемещение курсора вниз

7.1.1 Редактор формул в операционном программном обеспечении для ПК

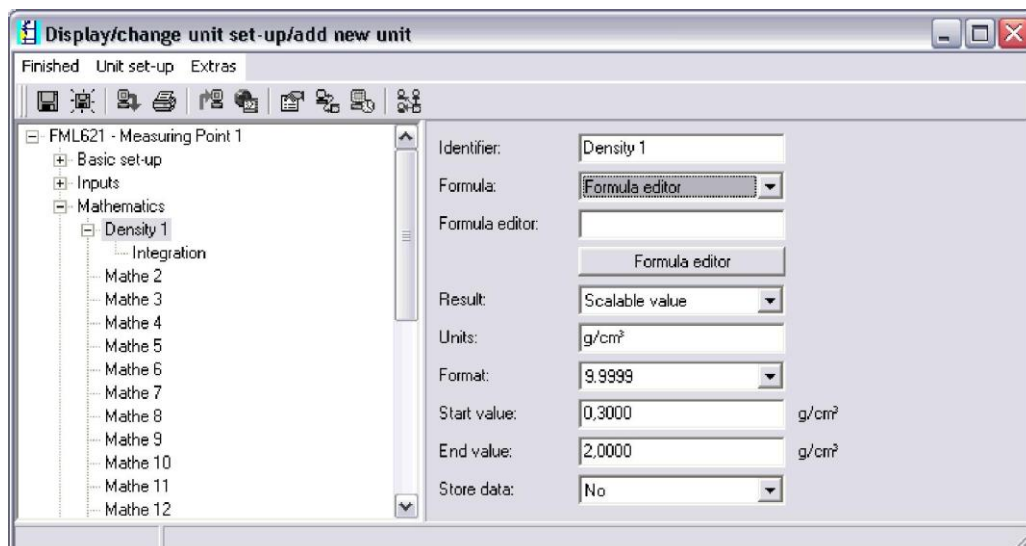


Рис. 58: Вызов редактора формул в операционном программном обеспечении для ПК

Если в пункте меню "Formula" (Формула) выбрано значение "Formula Editor" (Редактор формул), отображается строка с используемой в данный момент формулой. Если поле не заполнено, значит, для математического канала формулы не определены. Под этой строкой имеется кнопка вызова редактора формул. При нажатии этой кнопки откроется следующее окно.

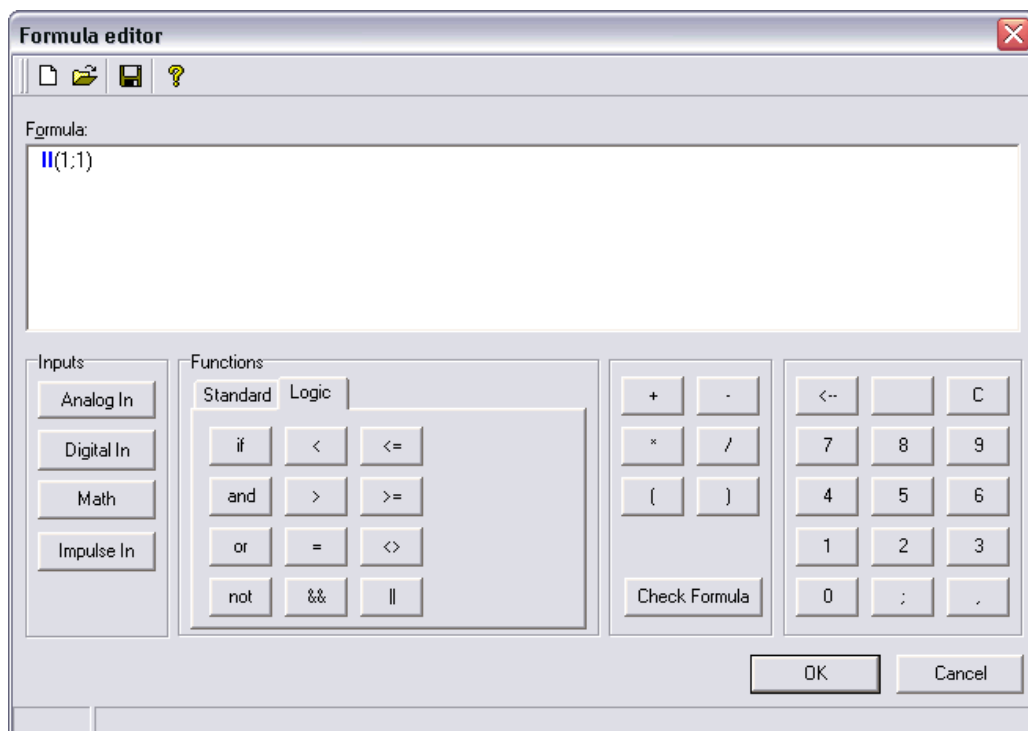


Рис. 59: Редактор формул в операционном программном обеспечении для ПК

С помощью этого редактора можно создавать формулы длиной до 200 символов. После создания формулы выполняется проверка правильности ее ввода с помощью кнопки "Test Formula" (Проверка формулы). В случае успешного завершения тестирования можно выйти из редактора путем нажатия кнопки "OK". Введенная формула будет принята.

7.2 Входы

Входы описываются по формуле следующего вида:

Тип входа (тип сигнала; номер канала)

Типы входов:

Тип	Описание
AI	Аналоговые входы
DI	Цифровые входы (*)
MI	Математические каналы
II	Импульсные входы (*)

(*): Импульсные и цифровые входы в приборе "Вычислитель плотности Liquiphant" разнесены. В других приборах эти входы совмещены.



Примечание

Если на каком-либо входе было изменено масштабирование, и этот вход впоследствии был задействован в редакторе формул, возможно появление сообщения об ошибке. Выполните следующие действия:

- Вначале выполните настройку входов
- Затем выйдите из настройки (→ будет выполнено конфигурирование входов согласно настройке)
- Запустите настройку еще раз и введите формулу.

**Примечание**

Доступные типы зависят от конкретного прибора (т.е. доступны не для всех приборов) или от комплектации прибора.

Тип сигнала:

Тип	Описание
1	Текущее значение (значение измеряемой величины)
2	Состояние
3	Счетчик/время работы

**Примечание**

Доступные типы сигналов зависят от конкретного прибора, т.е. доступны не для всех приборов.

Номер канала: аналоговый канал 1 = 1, аналоговый канал 2 = 2, цифровой канал 1 = 1, ...

Например:

DI(2;4) → состояние цифрового канала 4

AI(1;1) → текущее значение на аналоговом канале 1

7.3 Приоритет операторов/функций

Формулы обрабатываются согласно универсальным математическим правилам:

- Скобки имеют наивысший приоритет
- Возведение в степень имеет приоритет над умножением
- Точка имеет приоритет над тире
- Вычисление производится движением слева направо

7.4 Операторы

7.4.1 Арифметические операторы

Оператор	Функция
+	Сложение
-	Вычитание/алгебраический знак отрицательного значения
*	Умножение
/	Деление
%	Остаток (остаток от деления x/y), см. также функцию "mod"
^	Возведение x в степень y

7.4.2 Операторы сравнения

Оператор	Функция
>	больше
>=	больше или равно
<	меньше
<=	меньше или равно
<>	не равно

7.4.3 Логические операторы

Функция	Синтаксис	Описание	Пример
	Значение1 Значение2	логическое "или" (см. также функцию "или")	DI(2;1) DI(2;2)
&&	Значение 1 && Значение 2	логическое "и" (см. также функцию "и")	DI(2;1) && DI(2;2)

7.5 Функции

7.5.1 Стандартные функции

Функция	Синтаксис	Описание	Пример
ln	ln(число)	Возвращает натуральный логарифм числа. Основанием натуральных логарифмов является константа e (2,71828182845904). Для значений ≤ 0 результат не определен. Прибор продолжает работать со значением 0.	ln (86) = 4,454347
log	log(число)	Вычисляет логарифм аргумента по основанию 10. Для значений ≤ 0 результат не определен. Прибор продолжает работать со значением 0.	log (10) = 1
exp	exp(число)	Возводит основание e в степень, равную указанному в качестве аргумента числу. Константа e является основанием натурального логарифма и равна 2,71828182845904.	exp (2,00) = 7,389056
abs	abs(число)	Возвращает значение числа по модулю. Значение числа по модулю равно значению числа без алгебраического знака.	abs (-1,23) = 1,23
pi	pi()	Возвращает значение числа π (3,14159265358979323846264)	
sqrt	sqrt(число)	Функция sqrt вычисляет положительный квадратный корень аргумента "число". Для отрицательных значений результат не определен. Прибор продолжает работать со значением 0.	sqrt (4) = 2
mod	mod(число;делитель)	Возвращает остаток деления. Знак результата соответствует знаку делителя. Если делитель равен 0, результат не определен. Прибор продолжает работать со значением 0.	mod (5; 2) = 1
x^y	pow(число;степень)	Возвращает результат возведения в степень.	pow (2, 3) = 2^3 = 8

7.5.2 Тригонометрические функции

Функция	Синтаксис	Описание	Примеры
rad	rad(число)	Преобразование градусов в радианы	rad (270) = 4,712389
degrees	degrees(число)	Преобразование радиан в градусы	degrees (pi()) = 180

Аргумент (угол) в нижеописанных функциях указывается в радианах. Если угол известен в градусах, его необходимо преобразовать в радианы путем умножения его на $\pi()/180$. Для этого также можно использовать функцию "rad".

Функция	Синтаксис	Описание	Примеры
sin	sin(число)	Возвращает синус числа	sin(pi()) → Синус π радиан sin(30*pi()/180) → Синус 30 градусов (0,5)
cos	cos(число)	Возвращает косинус числа	cos(1,047) = 0,500171
tan	tan(число)	Возвращает тангенс числа	tan(0,785) = 0,99920

Нижеследующие функции выдают возвращенный угол в радианах со значением в диапазоне $-\pi/2 \dots \pi/2$. Если результат необходимо представить в градусах, то следует умножить соответствующее значение на $180/\pi()$ или использовать функцию "degrees".

Функция	Синтаксис	Описание	Примеры
asin	asin(число)	Возвращает арксинус (обратный синус) числа (обратная функция). В функцию арксинуса подставляется вещественный аргумент в диапазоне $-1 \dots +1$. Если указано значение вне этого диапазона, прибор продолжает работать со значением 0.	arcsin(-0,5) = -0,5236 arcsin(-0,5) * 180/pi() = -30°
acos	acos(число)	Возвращает арккосинус (обратный косинус) числа (обратная функция). В функцию арккосинуса подставляется вещественный аргумент в диапазоне $-1 \dots +1$. Если указано значение вне этого диапазона, прибор продолжает работать со значением 0.	arccos(-0,5) = 2,094395
atan	atan(число)	Возвращает арктангенс (обратный тангенс) числа. (обратная функция)	atan (1) = 0,785398

7.5.3 Логические функции

Функция	Синтаксис	Описание	Пример
if	if(Условие; Значение_тогда; Значение_иначе)	Проверяет значение или выражение на истинность, возможны результаты TRUE (Истинно) и FALSE (Ложно). В качестве аргумента может выступать любой вычислительный оператор сравнения. Значение_тогда возвращается в случае, если результатом проверки является TRUE. Значение_иначе возвращается в случае, если результатом проверки является FALSE.	if(x>10;1;0) Если значение x больше 10, функция возвращает 1, в противном случае 0.
or	or(истинно1; истинно2)	Возвращает TRUE, если один из аргументов имеет значение TRUE. Возвращает FALSE, если оба аргумента имеют значение FALSE.  Примечание См. также оператор " ";	or(2>1;3>2) = true or(2<1;3>2) = true or(2<1;3<2) = false
and	and(истинно1; истинно2)	Возвращает TRUE, если оба аргумента имеют значение TRUE. Если один из аргументов имеет значение FALSE, функция возвращает значение FALSE.  Примечание См. также оператор "&&"	and(2>1;3>2) = true and(2<1;3<2) = false
not	not(логическое значение)	Инвертирует значение аргумента. Функцию NOT можно использовать для гарантии того, что аргумент не будет равен определенному значению.	not(false) = true

7.5.4 Функции диапазона

Значение XX в нижеследующих функциях обозначает один из типов входов, описанных в разделе 7.2 "Входы". Функции диапазона можно применять только с указанием определенного типа входа.

Функция	Синтаксис	Описание	Пример
sumXX	sumXX (Тип;От;До)	Суммирует значения по указанному диапазону входных сигналов. Тип: тип сигнала (см. "Входы") От: номер канала, с которого должно начинаться суммирование; (0 = канал 1) До: номер канала, до которого должно выполняться суммирование; (0 = канал 1)	sumXX (1;2;5) = сумма всех текущих значений каналов от 2 до 5
avgXX	avgXX(Тип;От;До)	Вычисляет среднее значение по указанному диапазону входных сигналов.	avgXX(l;l;6)
minXX	minXX (Тип;От;До)	Вычисляет наименьшее значение по указанному диапазону входных сигналов.	minXX(l;l;6)
maxXX	maxXX (Тип;От;До)	Возвращает наибольшее значение по указанному диапазону входных сигналов.	maxXX (1;1;6)

7.6 Десятичный разделитель

В качестве десятичного разделителя в редакторе формул можно использовать как запятую, так и точку. Символы тысячных значений не поддерживаются.

7.7 Проверка допустимости формулы/отказоустойчивый режим

Перед применением введенной формулы выполняется ее проверка на допустимость. Формула считается недопустимой, например, в следующих случаях:

- Используемые каналы не включены или находятся в неправильном рабочем режиме (в процессе ввода не проверяется, поскольку пользователь может включить канал позднее).
- Содержит недопустимые символы/формулы/функции/операторы.
- В формуле имеются синтаксические ошибки (такие как некорректное количество параметров).
- Неправильно расставлены скобки (число открывающих скобок <> числу закрывающих скобок).
- Присутствует деление на ноль.
- Канал ссылается на самого себя (бесконечная рекурсия).

При завершении настройки или запуске прибора недопустимые формулы деактивируются.

7.7.1 Нераспознанные ошибки

Ошибки, обнаруженные в формуле, по возможности отображаются на этапе ее ввода. Тем не менее, вследствие потенциальной сложности вводимой формулы (например, при наличии множества связанных формул, обрабатывающих различные входные переменные по условию "if"), обнаружить абсолютно все ошибки невозможно.

7.8 Примеры

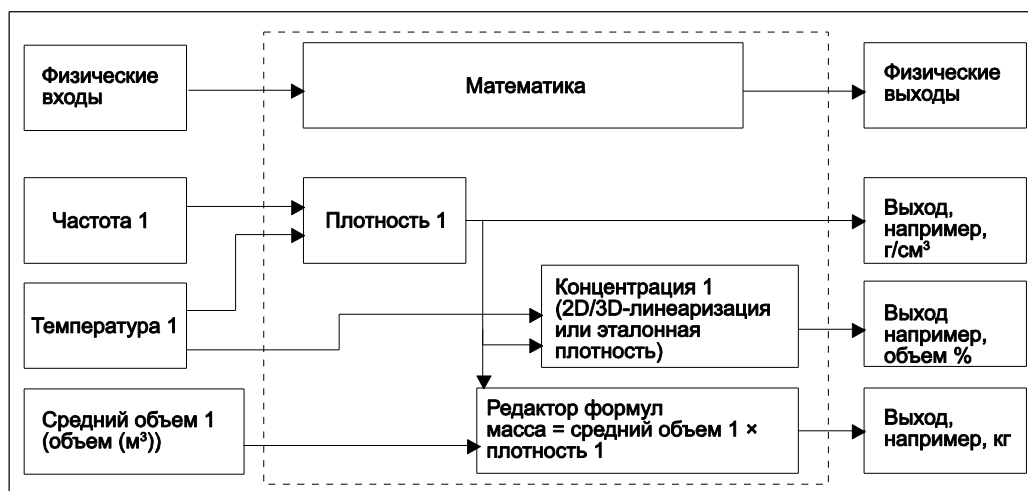
Формула	Описание
AI(1;1)+AI(1;2)	Аналоговый канал 1 + Аналоговый канал 2
avgAI(1;1;4)	Усреднение значений со всех аналоговых каналов с 1 по 4
if(DI(2;1);AI(1;1)+AI(1;2);AI(1;1)+AI(1;3))	Если цифровой вход 1 в состоянии "вкл.", выполняется вычисление "аналоговый канал 1 + аналоговый канал 2". В противном случае выполняется вычисление "аналоговый канал 1 + аналоговый канал 3".

8 Применение

В этом разделе описываются доступные пользователю функции с учетом дополнительных возможностей по вычислению и преобразованию, имеющихся в приборе FML621.

На нижеприведенном рисунке изображены взаимосвязи между входными и выходными переменными. В данном примере рассматривается типовой расчет плотности с температурной компенсацией. Здесь же показан пример комбинирования переменной (например, средней плотности), рассчитанной ранее, с другими входными физическими данными, в данном случае температурой, и преобразования с целью расчета концентрации.

Кроме того, можно просмотреть другие входные переменные, такие как уровень в технологическом резервуаре, совместно с определенной средней плотностью, и получить на выходе массу в кг.



8.1 Плотность

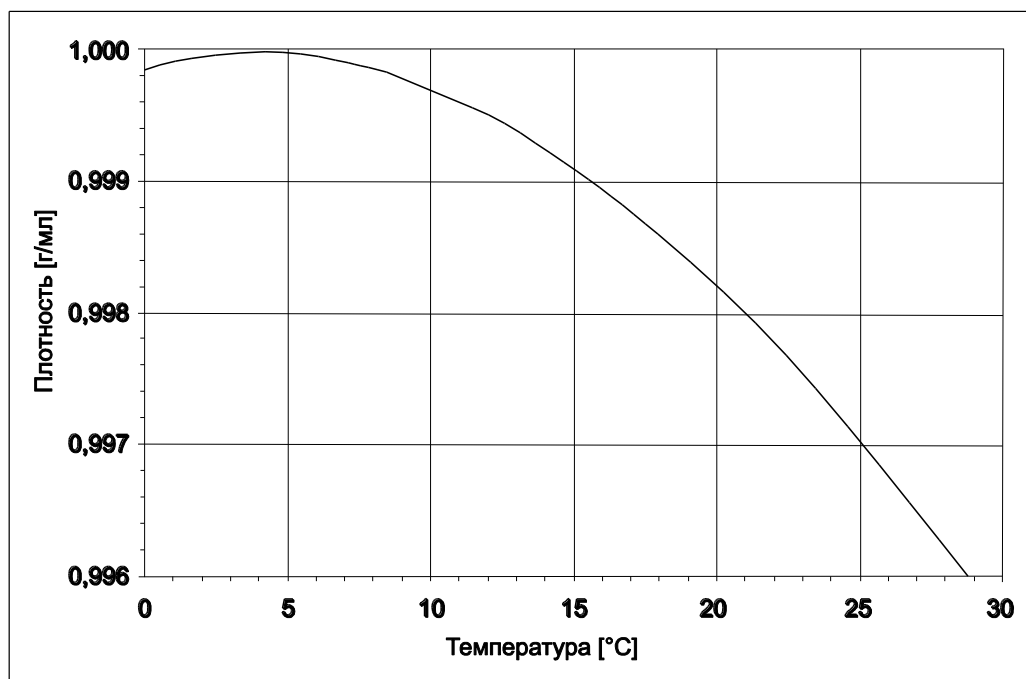
Плотность (объемная плотность, массовая плотность, удельная масса, плотность), символ ρ ("ро") в формуле, равна частному деления массы m на объем V ($\rho = m / V$), т.е. представляет собой "массу на единицу объема". Плотность является численным значением массовой концентрации. Международной единицей СИ является кг/м^3 ; часто используется г/см^3 . Величина, обратная плотности ($1/\rho$) называется удельным объемом.

Плотность, как суммарный параметр, является важным для анализа численным характеристическим показателем, поскольку она несет общую информацию о массе вещества. Плотность жидкости используется при выполнении таких задач по измерению, как:

- Измерение содержания и определение концентрации (серная кислота, сахар, спирт)
- Качественная информация (нефть, молоко и др.)
- Как индикатор чистоты
- В целях идентификации
- Как переменная, отражающая изменяющееся течение, для получения информации о кинетике (скорость реакции)
- Как базовая переменная в физических расчетах и моделировании
- Для уточнения количества вещества в определенном объеме

Обратите внимание на влияние температуры

С ростом температуры объем жидкости растет; исключением является вода между температурой замерзания и 4°C [(аномалию для воды см. на графике)]. При нагревании жидкость расширяется, и, следовательно, ее плотность падает. Температурное расширение происходит вследствие увеличения пространства, необходимого для размещения молекул нагреваемого вещества.



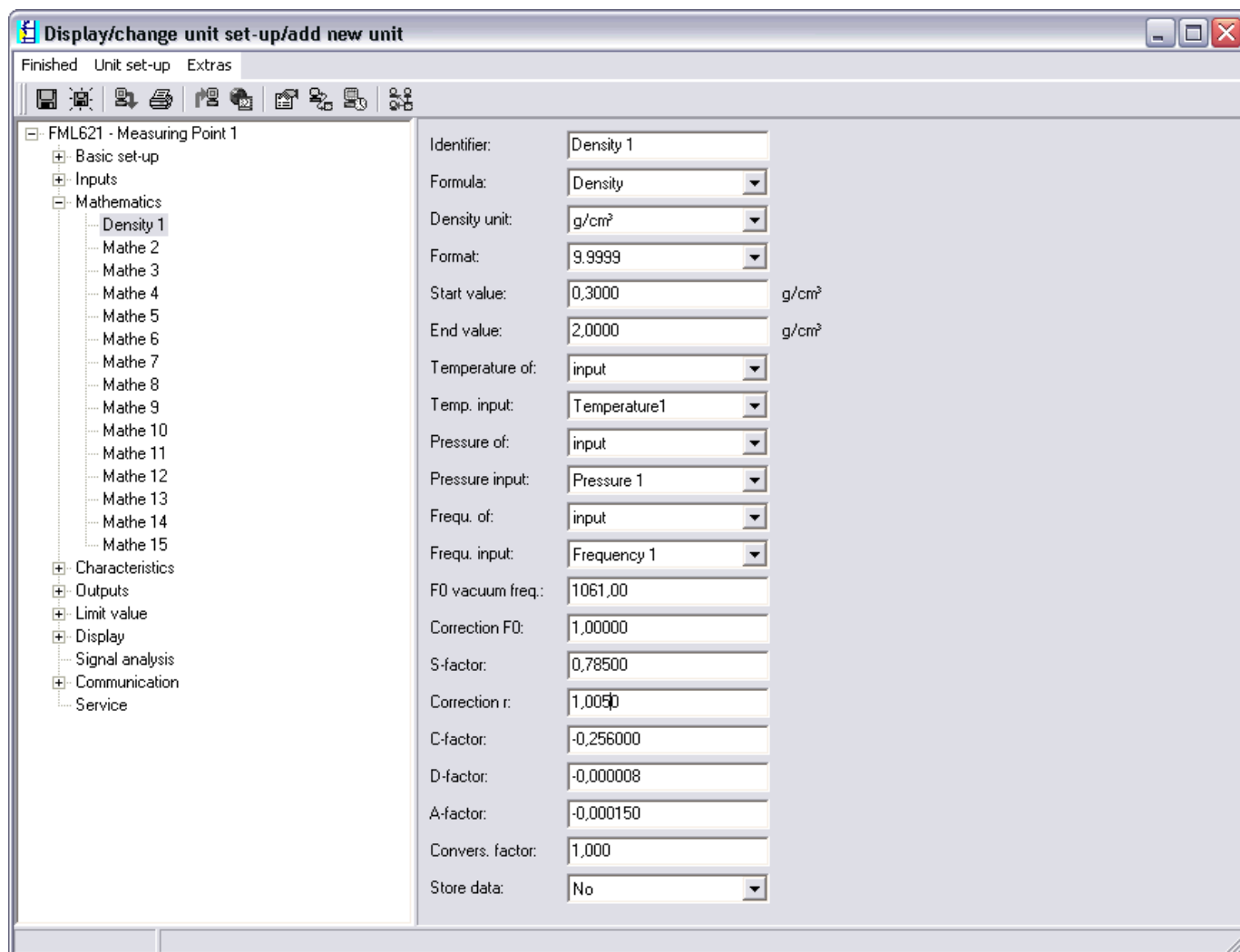
8.1.1 Связь с цепью измерения

Цепь измерения реализует вычисление средней плотности на основе входных переменных "температура", "частота генератора" и "рабочее давление".

ρ [г/см³ или фунт/дюйм³] = f (частота [Гц], температура [°C или °F], давление [бар, абсолютное давление или фунт/кв. дюйм, абсолютное давление])

В нижеприведенной таблице перечислены единицы измерения, необходимые для соответствия требованиям различных областей применения.

Область применения	Информация о процессе	Комментарии
Фазовый переход для изотермических приложений. Вычисление плотности в таких приложениях обычно не требуется.	Частота	Эта величина используется в тех областях, в которых разность плотности в двух веществах достаточно высока для их уверенной дифференциации.
Для всех областей необходима термокомпенсация.	Частота и температура	Показанные значения погрешности всегда относятся к этим двум вариантам.
Приложения с колебаниями давления > +/-6 бар	Частота, температура и давление	



Identifier (Идентификатор)

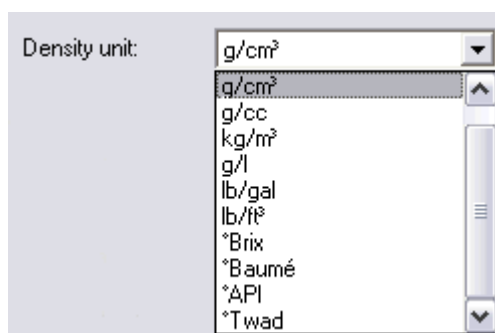
Выбранное здесь для расчета имя впоследствии применяется при других расчетах. Это имя можно задать в системе только один раз. Поэтому используются порядковые номера, например, Плотность 1.

Formula (Формула)

После выбора параметра "Density" (Плотность) на дисплее отображаются опции, необходимые для расчета средней плотности.

Unit (Единица измерения)

Здесь можно настроить соответствующую единицу измерения или задать ее произвольно.



Format (Формат)

Определяет число разрядов после десятичной запятой.

Start Value/End Value (Начальное значение/конечное значение)

Для определения диапазона допустимых значений и масштаба графического дисплея необходимо указать начальное значение (например, 0,5 г/см³) и конечное значение (например, 1,5 г/см³).

Три следующих элемента входных данных могут физически присутствовать на входах или выставляться заранее.

Temperature (Температура)

Рабочая температура, например, температура 1

Pressure (Давление)

Преобразователь давления, например, значение по умолчанию

Frequency (Частота)

Liquiphant, например, частота 1

Для примера рассматривается обычная ситуация, когда значение по умолчанию можно установить при отсутствии датчика давления. В таких случаях можно задать рабочее давление, например, в 20 бар. При этом обеспечивается адекватная компенсация вклада рабочего давления для определения средней плотности. Эту операцию можно выполнить для всех трех входных переменных, если это имеет смысл для анализа ошибок.

Помимо соответствующих переменных процесса каждая вилка имеет собственную геометрию. При изготовлении вилок соответствующие отклонения в массе описываются и указываются в отчете о проведении калибровки для данного конкретного датчика.

В случае стандартной калибровки частота в вакууме $f_{0, \text{vac}}$ и чувствительность по плотности определяются отдельно. Можно выполнить дополнительную "Специальную калибровку по H₂O" для получения более высокого класса точности. При заказе прибора Liquiphant M Density эту функцию необходимо указать как необходимый аксессуар. В данном случае все константы конкретного датчика ($f_{0, \text{vac}}$, S и C) определяются отдельно.

	Символ в формуле	Значение	Единица измерения
Константы конкретного датчика	$f_{0, \text{vac}}$	Частота колебаний для вилки в вакууме при 0 °C	Гц
	S	Чувствительность вибровилки по плотности	см ³ /г
	C	Линейный температурный коэффициент вилки	Гц/°C
	A	Квадратичный температурный коэффициент вилки	Гц/°C ²
	D	Коэффициент давления	1/бар
Переменные процесса	t	Рабочая температура	°C
	P	Рабочее давление (имеет смысл только при давлении > 6 бар)	бар (абсолютно е)
Значение измеряемой величины электронной вставки вилки	$f_{T, P, \text{med}}$	Частота колебаний вилки в продукте при рабочей температуре t и давлении p	Гц
Результат	ρ_{med}	Плотность продукта	г/см ³

Параметры, специфичные для датчика

Далее приведены средние значения параметров конкретного датчика.

Эта информация является общей; индивидуальный отчет о проведении калибровки прикладывается при поставке. В приборе уже сохранены средние значения для исполнения Vitorph 316L. В приборе сохранена частота колебаний в вакууме, равная "0" Гц, и вместо нее можно ввести собственное значение. Если данные не будут введены, появится сообщение об ошибке.

**Примечание**

Нижеуказанные параметры являются примерными.

Вилка	Avac, Гц	S, см ² /г	C, 1/°C	A, 1/°C ²	D, 1/бар.
FTL50, FTL51 316L	1059	0,794	-0,253	-0,00015	-0,000008
FTL50, FTL51 Hastelloy C4	1115	0,692	-0,191	-0,0001	-0,000007
FTL51C ECTFE	984	0,829	-0,251	-0,00045	+0,000034
FTL51C RubyRed/PFA	944	0,795	-0,246	0,00006	+0,000034
FTL51C PFA/EDLON	946	0,819	-0,257	-0,0001	+0,000034
FTL51C Enamel	1000	0,706	-0,092	-0,00008	+0,000034
FTL50H, FTL51H с полировкой Ra 0,3 мкм	1016	0,893	-0,234	-0,00015	-0,000008

Convers. Factor (Коэффициент преобразования)

Коэффициент преобразования можно использовать при выборе произвольной единицы измерения, которая в этом случае будет результатом его умножения на базовую единицу измерения.

Для Европы и США это означает следующее:

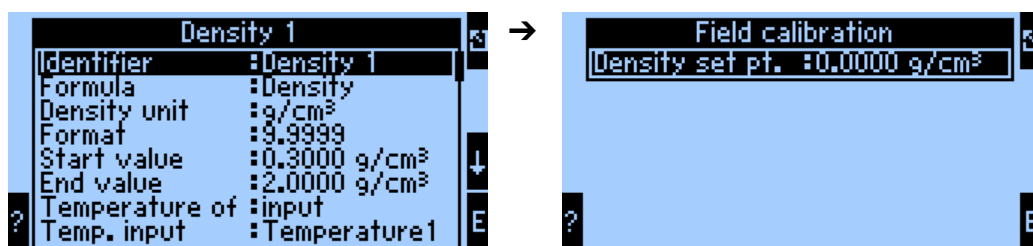
[г/см³ * коэффициент преобразования = произвольная единица измерения]

Store Data (Хранение данных)

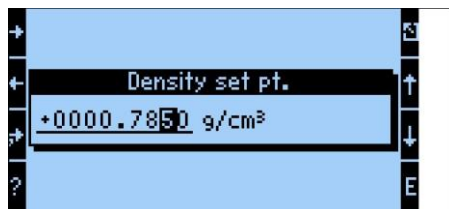
При выборе "Yes" (Да) это расчетное значение записывается в регистратор. См. также описание меню "Setup → Signal Analysis → Interm. Anal. (Intermediate Analysis) ("Настройка → Анализ сигнала → Промежуточный анализ")

Field Calibration (Калибровка на месте эксплуатации)

Эта функция доступна только при наличии дисплея FML621. В ReadWin эта функция недоступна. Калибровку на месте эксплуатации можно выбрать только в рабочем режиме "Density" (Плотность). В рабочем режиме "Reference density" (Эталонная плотность) калибровку на месте эксплуатации выбрать невозможно.



Калибровка на месте эксплуатации используется для приведения значения измеряемой величины к фактическому значению плотности (смещение). При вводе целевого значения плотности в систему прибора и выполнении программы рассчитывается коэффициент коррективы, который умножается на значение частоты в вакууме.



Если желаемый результат при корректировке не достигается, в меню "Setup" (Настройка) можно выполнить сброс значения "Correction F0" на 1,0.

8.2 Расчет концентрации после анализа плотности

Общее рассмотрение концентрации как функции плотности и температуры.



Примечание

Таблицы преобразования плотность $\Leftrightarrow$ концентрация определяются продуктом и должны предоставляться заказчиком.

8.2.1 Определение концентрации

Концентрация – важная переменная в пищевой и химической промышленности. Эта переменная отражает количество чистого вещества в смеси или растворе. Концентрация всегда является относительной количественной величиной. Количество может измеряться в единицах массы или объема. Поэтому в основе концентрации лежит следующее:

- "Соотношение между массой чистого вещества $m_{\text{вещества}}$ и общей массой раствора $m_{\text{раствора}}$

$$m_{\text{вещества}} + m_{\text{растворителя}} = m_{\text{раствора}}$$

$$C_{\text{м/м}} = m_{\text{вещества}} / m_{\text{раствора}}$$
- "Соотношение между массой чистого вещества и объемом раствора $V_{\text{раствора}}$:

$$C_{\text{м/л}} = m_{\text{вещества}} / V_{\text{раствора}}$$
- "Соотношение между массой чистого вещества и объемом раствора $V_{\text{раствора}}$:

$$C_{\text{л/л}} = V_{\text{вещества}} / V_{\text{раствора}}$$

В зависимости от определения, используются следующие типовые единицы измерения концентрации: масс.%, г/л, объем.%, молярность (M), нормальность (N), промилле (частей на тысячу), градус Брикса, градус Плато, градус Боме. Если смесь или раствор содержит несколько чистых компонентов, то можно определить концентрацию для каждого компонента (например, концентрацию катионов и анионов в минеральной воде). С другой стороны, концентрацию можно описать как количество минеральных веществ, остающихся после выпаривания.

8.2.2 Идентификатор

Градус плотности Брикса, также °Brix, Brix, %Brix, является единицей измерения относительной плотности жидкостей. Он используется в пищевой промышленности, в частности, для определения процентного содержания сахара во фруктовых соках и напитках.

Определение °Brix:

$$^{\circ}\text{Brix} = (m_{\text{сахарозы}} / m_{\text{раствора}}) * 100$$

Из определения следует, что концентрация в °Brix относится только к содержанию сахарозы. Для водных растворов сахарозы соотношение между плотностью и °Brix известно и публикуется в официальных таблицах.

Градус плотности Боме или °Bé представляет собой гидрометрическую шкалу для определения плотности жидкостей. Шкала Боме описывается для температуры 15,6 °C и определяется следующим образом:

Вода: 0 °Bé

10 масс. % соляного раствора: 10 °Bé

(концентрированный соляной раствор содержит 24 °Bé)

В качестве новой фиксированной точки для шкалы Боме определена самая концентрированная из современных серных кислот (66 °Bé). Таким образом, 66 °Bé соответствуют плотности 1,8427 г/см³ при 15,6 °C.

Определение °Baumé:

- Для плотности менее 1 г/см³

$$^{\circ}\text{Baumé} = K_B (1 / \rho_{15,6}^{\circ\text{C}} - 1)$$

Это концентрация, приведенная в соответствие с относительной плотностью соляного раствора при 60 °F (15,6 °C).

- Для плотности более 1 г/см³

$$^{\circ}\text{Baumé} = K_B (1 - 1 / \rho_{15,6}^{\circ\text{C}})$$

$$K_B = 144,3 \text{ (рациональное)}$$

Общая информация

Температура является переменной возмущения, которую необходимо учитывать при расчете концентрации. С ростом температуры жидкости расширяются по-разному.

→ На рис. 60 представлена плотность воды и силиконового масла AK5 при различных температурах. Температурная зависимость плотности раствора обуславливает температурную зависимость объемной концентрации, поскольку соотношение массы в растворе с изменением температуры остается постоянным.

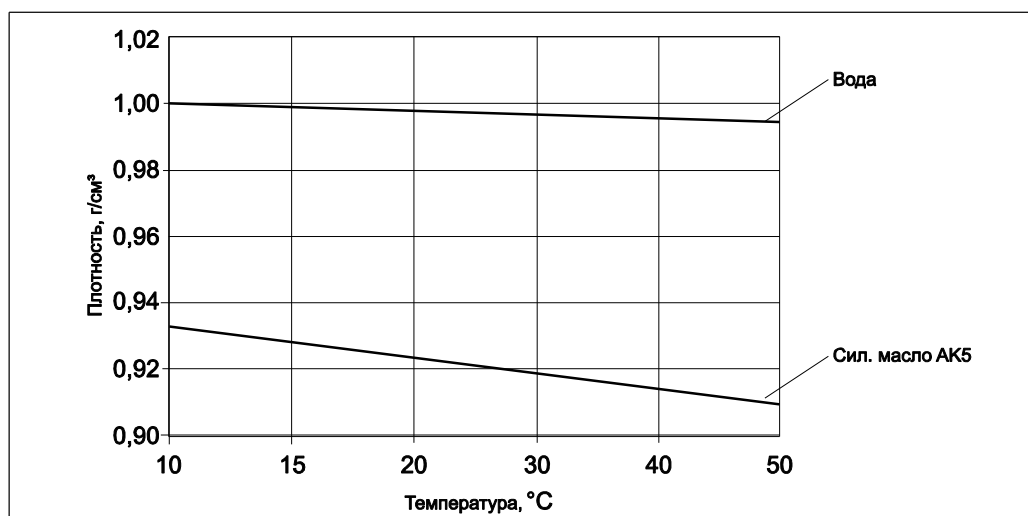


Рис. 60: Плотность воды и силиконового масла AK5 в зависимости от температуры

Для дальнейшего рассмотрения важно учесть следующее:

- "Концентрация всегда соответствует соотношению между двумя количествами (в единицах массы или объема)
- "Для каждого случая ее необходимо определять индивидуально
- "Являясь соотношением двух масс, концентрация не зависит от температуры
- "Являясь соотношением массы и объема или двух объемов, концентрация всегда зависит от температуры

8.2.3 Оценка концентрации при постоянной температуре

Концентрационная плотность изменяется нелинейно. Ввиду образования химических связей между растворителем и растворенным веществом, объем раствора не обязательно равен сумме объемов компонентов.

На рис. 63 показана зависимость концентрации от плотности для двух бесконечно смешиваемых жидкостей, образующих соединение (кривая 2). Влияние химических явлений приводит к отклонению плотности от линейной зависимости (линия 1). В подобных случаях концентрацию необходимо определять по точным характеристикам зависимости плотность/концентрация при известной температуре.

В ряде ситуаций концентрацию можно вычислить на основе известных плотностей для смешанных компонентов А и В и плотности раствора. Этот расчет корректен в приближении того, что раствор не образует каких-либо соединений или химических связей (линия 1 на рис. 63). На рис. 64 показана линейная зависимость плотности от объемного соотношения двух жидкостей А и В. Если плотности ρ_A и ρ_B известны, то измеряется плотность раствора ρ_M , и для объемной концентрации А ($C_{A(Vol)}$) верно следующее:

Формула (1):

$$C_{A(Vol)} = \frac{V_A}{V_0} = \frac{\rho_M - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}$$

Рис. 61: $C_{A(Vol)}$

Объемную концентрацию можно преобразовать в массовую концентрацию по формуле (2):

$$C_{A(Masse)} = \frac{V_A \cdot \rho_A}{V_0 \cdot \rho_M} = \frac{\rho_A}{\rho_M} \cdot \frac{\rho_M - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}$$

Рис. 62: $C_{A(mass)}$

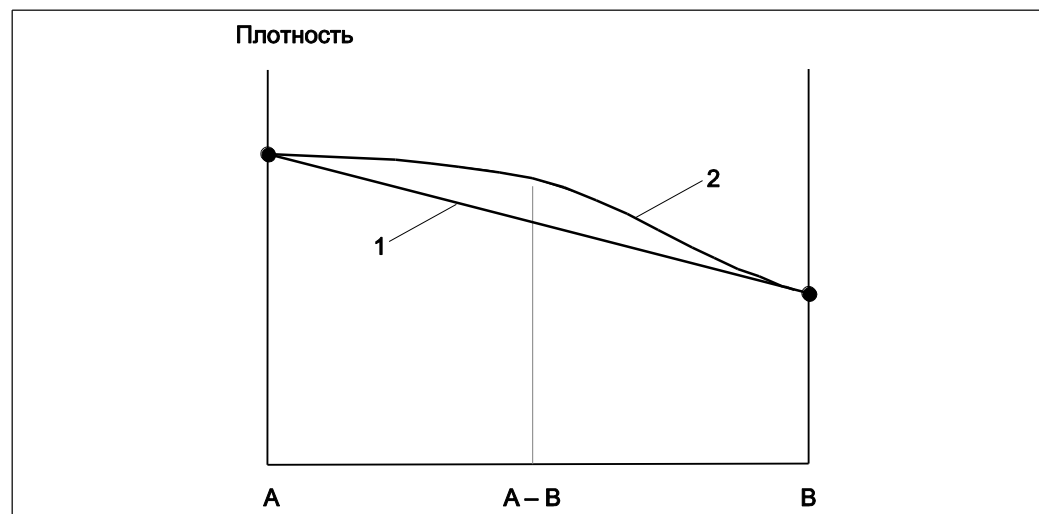


Рис. 63: Две жидкости А и В образуют соединение А-В (кривая 2)

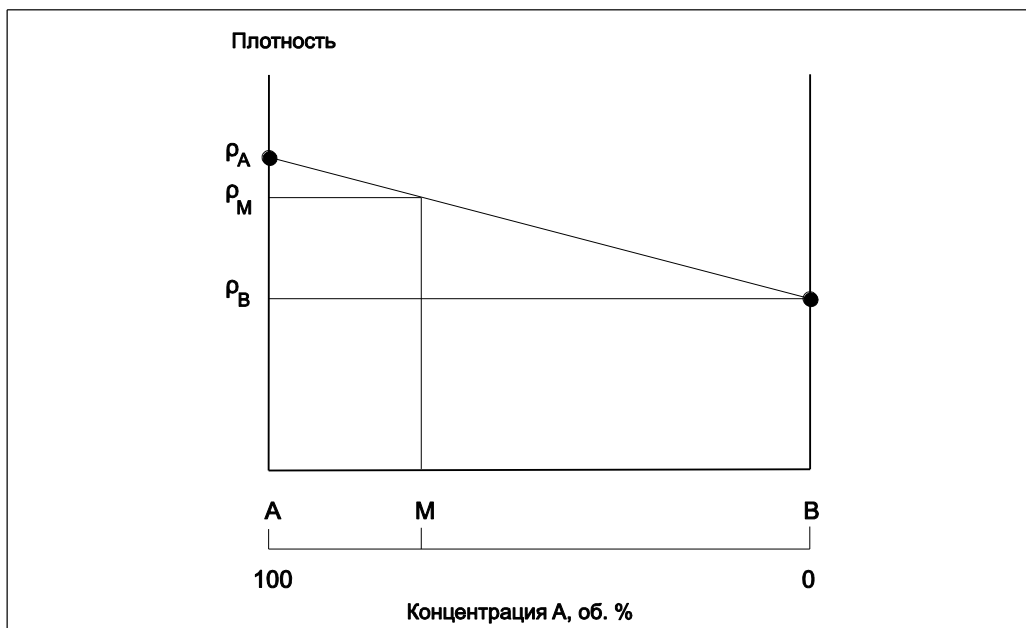


Рис. 64: Определение объемной концентрации по плотности

Формулы (1) и (2) можно использовать только до определенной степени. В большинстве случаев они верны для гетерогенных смесей, таких как известковое молоко или нефтяные эмульсии. Для чистых же растворов расчетная концентрация может значительно отклоняться от фактического значения. Пример такой ситуации – раствор этанола в воде. Раствор этанола 40,0 об.% имеет плотность 0,94805 г/см³ при 20 °С. Это соответствует расчетной концентрации (формула (1)) в 24,0 об.%. Неприемлемое отклонение в 16,0 об.% вызвано химическим взаимодействием в растворе. Для таких применений формулы (1) и (2) не подходят.

8.2.4 Оценка концентрации при различных температурах

При расчете концентрации температура является переменной возмущения, которую необходимо учитывать. Если рабочая температура и концентрация процесса может произвольно меняться, необходимо использовать подходящую эталонную таблицу или эмпирические закономерности. Такие таблицы или закономерности могут включать в себя различные аргументы и функции, поскольку в координатах температура-плотность-концентрация имеются трехмерные области. Для оценки концентрации используется подходящая таблица, в которой концентрация представлена функцией плотности и температуры. Графический пример такой функции представлен на → рис. 65. Каждому значению температуры и измеренной плотности сопоставляется значение концентрации.

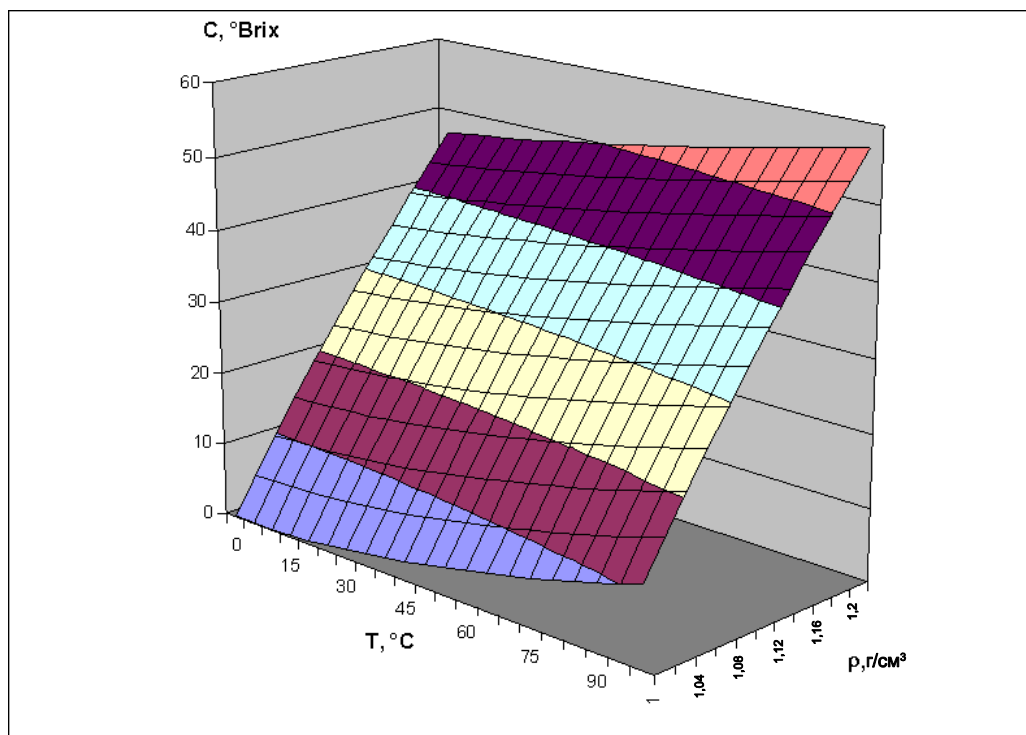


Рис. 65: Концентрация в °Brix как функция температуры и плотности

На основе табличной зависимости $C = F(T, \rho)$ можно определить концентрацию C_A при температуре T_A для раствора с плотностью ρ_A . Поскольку массовая концентрация (выраженная, например, в масс.%) не зависит от температуры, измеренное значение C_A используется в качестве эталонной концентрации. Эталонная концентрация – это концентрация при эталонных рабочих условиях, например, при 20 °C. Если концентрация является объемной (например, в об.%), то эталонную концентрацию невозможно определить из таких таблиц. Причиной этому является то, что объемная концентрация и плотность (каждая из этих величин зависит от температуры) являются независимыми.

Таблицы $C = F(T, \rho)$ составляются для ограниченно применяемых растворов. Например, в химической промышленности используются таблицы, в которых указывается плотность как функция температуры и концентрации $\rho = F(T, C)$. Для таких таблиц производится измерение значений плотности растворов с определенной эталонной концентрацией при различных температурах. Этот процесс наиболее подходит для определения плотности на типовой лабораторной установке. Еще одним преимуществом является то, что эти таблицы можно использовать для оценки эталонной концентрации для массовой и объемной концентрации, поскольку они построены на основе эталонной концентрации.

При дальнейшем рассмотрении необходимо учесть следующее:

- "существует два типа таблиц для оценки плотности. Тип $C = F(T, \rho)$ обычно применяется для расчета концентрации в °Brix. Тип $\rho = F(T, C)$ используется в химической отрасли чаще; в его основе лежат простые лабораторные измерения.
- "Таблицы типа $C = F(T, \rho)$ можно применять только для оценки эталонной концентрации на основе единиц измерения массы. Оценить эталонную концентрацию в объемных единицах по ним невозможно.
- "С помощью таблиц типа $\rho = F(T, C)$ можно оценивать эталонную концентрацию на основе массовых и объемных единиц, поскольку эталонная концентрация является аргументом таких таблиц.

8.2.5 Расчет концентрации по таблице $C = F(T, \rho)$

Таблица имеет следующую структуру:

	t_1	t_2	t_3	...	t_m
ρ_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	...	C_{1m}
ρ_2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	...	C_{2m}
ρ_3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	...	C_{3m}
ρ_4	C_{41}	C_{42}	C_{43}	...	C_{4m}
...	...	...	...	...	...
ρ_m	C_{m1}	C_{m2}	C_{m3}	...	C_{nm}

Известна текущая плотность ρ_a и температура t_a , необходимо вычислить концентрацию C_a .

Пример

В следующей таблице представлены значения в °Brix.

Таблица °Brix:

Содержит значения °Brix как функцию плотности и температуры.

Температура, °C	10	20	30	50
Плотность, г/см ³				
1,030	7,58	8,02	8,71	10,71
1,050	12,38	12,84	13,56	15,55
1,070	16,99	17,50	18,24	20,23
...				
1,310	63,25	63,95	64,80	66,65
1,320	64,91	65,60	66,45	68,29
1,330	66,55	67,23	68,08	69,91

Ввести эту таблицу можно только с помощью ReadWin 2000. После перехода к пункту меню "Curve" (Кривая) можно определить 5 независимых характеристических кривых. Эти кривые могут быть взаимосвязаны посредством математического канала.

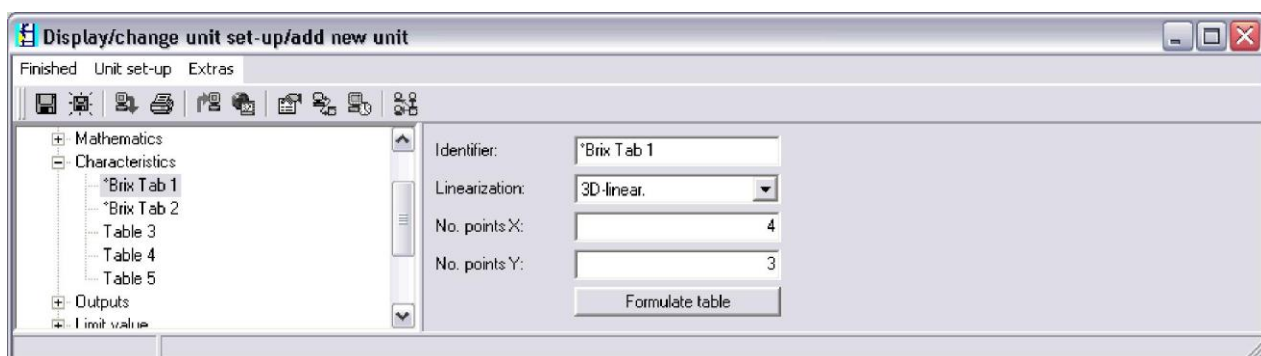
Характеристику можно ввести в двумерной или трехмерной форме, как показано в примере. Двумерные кривые используются в тех приложениях, где температура остается преимущественно постоянной, а требуемый уровень точности сравнительно невысок.

В зависимости от приложения, в поле трехмерных данных можно сохранить до 15 точек. Число вводимых значений Z определяется путем умножения точек X на точки Y.

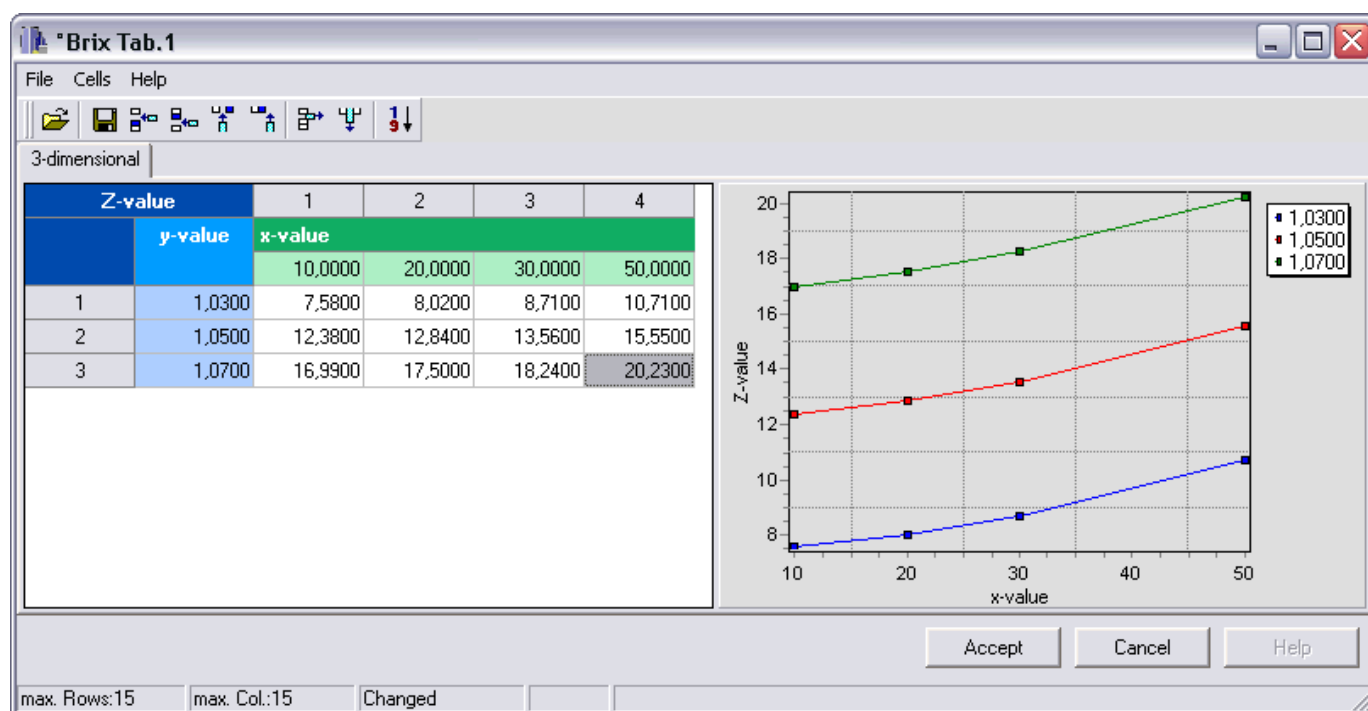


Примечание

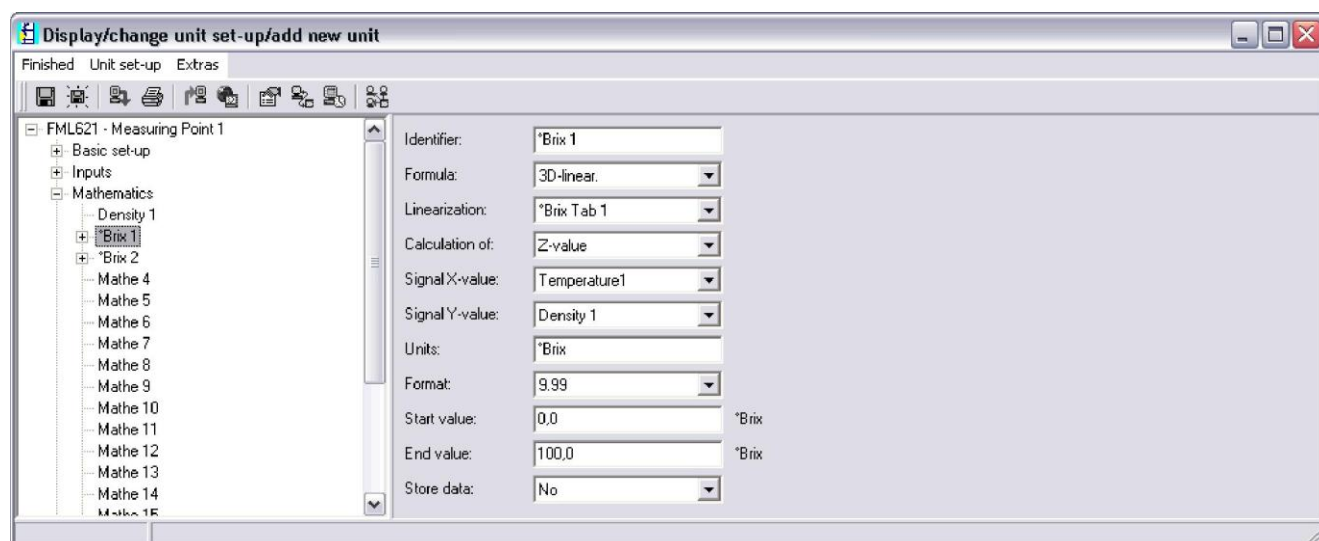
Семейство характеристик должно охватывать весь предполагаемый диапазон температур и концентраций. Выход значений измеряемых величин за рамки семейства характеристик приводит к появлению сообщения об ошибке в математическом канале.



При нажатии кнопки "Edit Table" (Редактирование таблицы) появляется отдельное окно, в котором можно вводить значения.



Теперь характеристику необходимо выбрать в математическом канале.



После настройки параметров дисплея, на него выводится результат, который строится на основе введенной ранее таблицы и имеет следующий вид.

```

Measur.pt. 1
Temperature1      21,9 °C
Frequency 1      733,65 Hz
Density 1        1,0660 g/cm³
*Brix 1          16,72 *Brix
    
```

8.2.6 Расчет концентрации по таблице $\rho = F(T, C)$

Таблица имеет следующую структуру:

	t_1	t_2	t_3	...	t_m
C_1	ρ_{11}	ρ_{12}	ρ_{13}	...	ρ_{1m}
C_2	ρ_{21}	ρ_{22}	ρ_{23}	...	ρ_{2m}
C_3	ρ_{31}	ρ_{32}	ρ_{33}	...	ρ_{3m}
C_4	ρ_{41}	ρ_{42}	ρ_{43}	...	ρ_{4m}
...	...	...	...	...	...
C_m	ρ_{n1}	ρ_{n2}	ρ_{n3}	...	ρ_{nm}

Известна текущая плотность ρ_a и температура t_a , необходимо вычислить концентрацию C_a . Таблицы этого типа широко используются в лабораторных условиях, например, с целью получения определенной концентрации или соотношения в смеси при определенной температуре (например, эталонной температуре). Изменения плотности можно сравнительно просто определить для любых растворов с известной эталонной концентрацией путем изменения температуры.

Ниже представлена примерная таблица с концентрацией в °Brix.

Таблица °Brix:

Содержит значения относительной плотности как функцию концентрации и температуры.

Температура, °C	10	20	30	50
Градус Брикса				
10,0	1,0401	1,0381	1,0351	1,027
15,0	1,0615	1,0592	1,056	1,0475
20,0	1,0836	1,081	1,0776	1,0688
...				
70,0	1,3526	1,3475	1,3422	1,3308
75,0	1,3846	1,3794	1,3739	1,3625
80,0	1,4175	1,4122	1,4067	1,3952

Ввести эту таблицу можно только с помощью ReadWin 2000. После перехода к пункту меню "Curve" (Кривая) можно определить 5 независимых характеристических кривых. Затем можно создать ссылки на эти кривые в математическом канале.

Характеристику можно ввести в двумерной или трехмерной форме, как показано в примере. Двумерные кривые используются в тех приложениях, где температура остается преимущественно постоянной, а требуемый уровень точности сравнительно невысок.

В зависимости от приложения, в поле трехмерных данных можно сохранить до 15 точек.

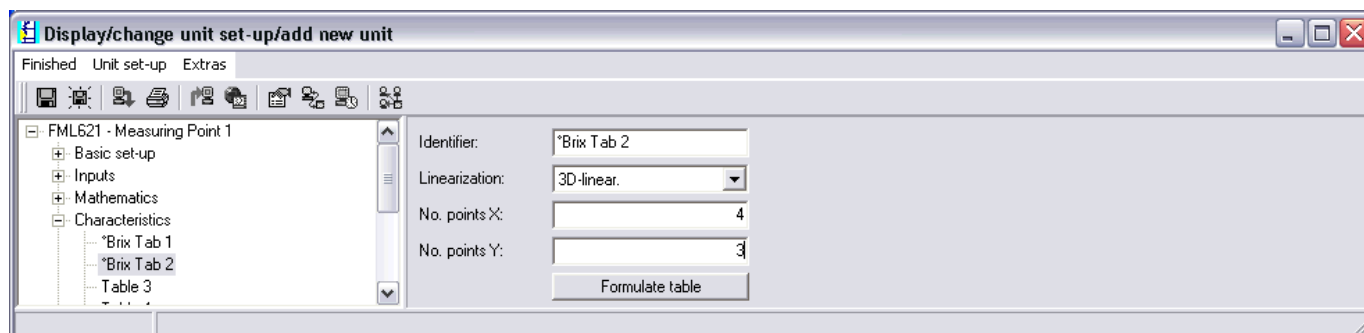
Число вводимых значений Z определяется путем умножения точек X на точки Y.



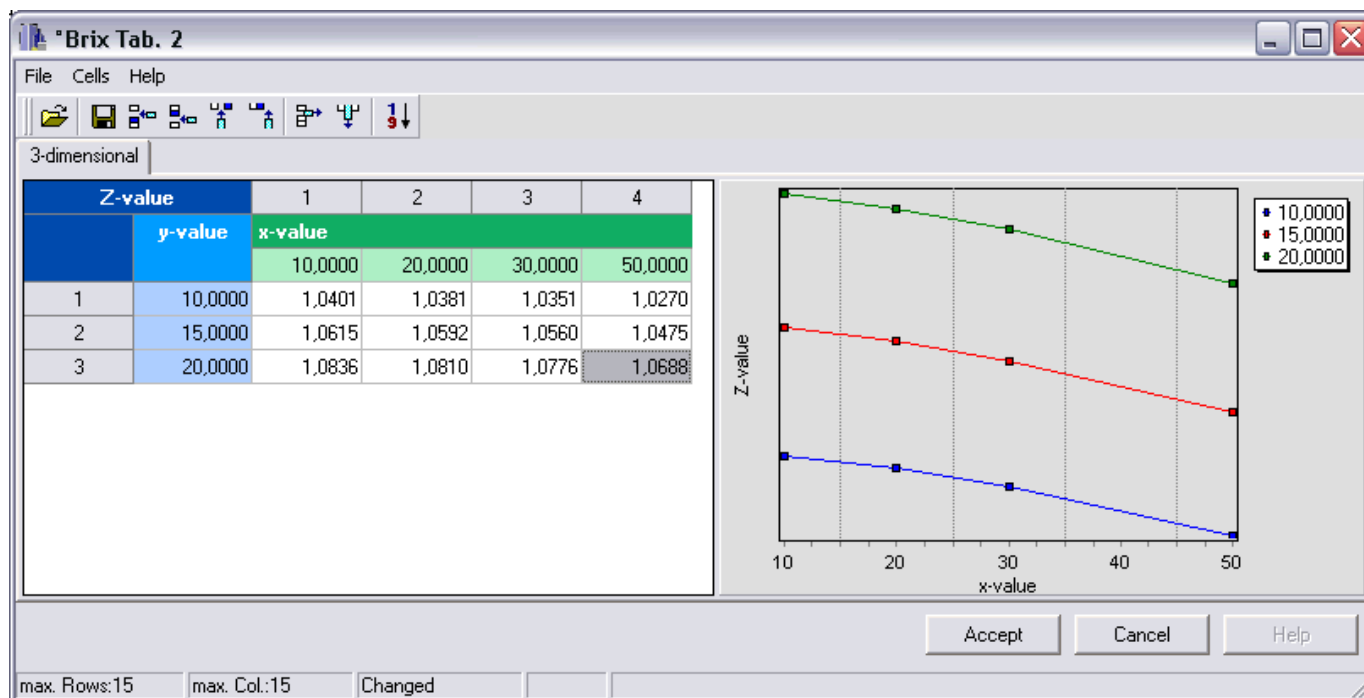
Примечание

Семейство характеристик должно охватывать весь предполагаемый диапазон температур и концентраций. Выход значений измеряемых величин за рамки семейства характеристик приводит к появлению сообщения об ошибке в математическом канале.

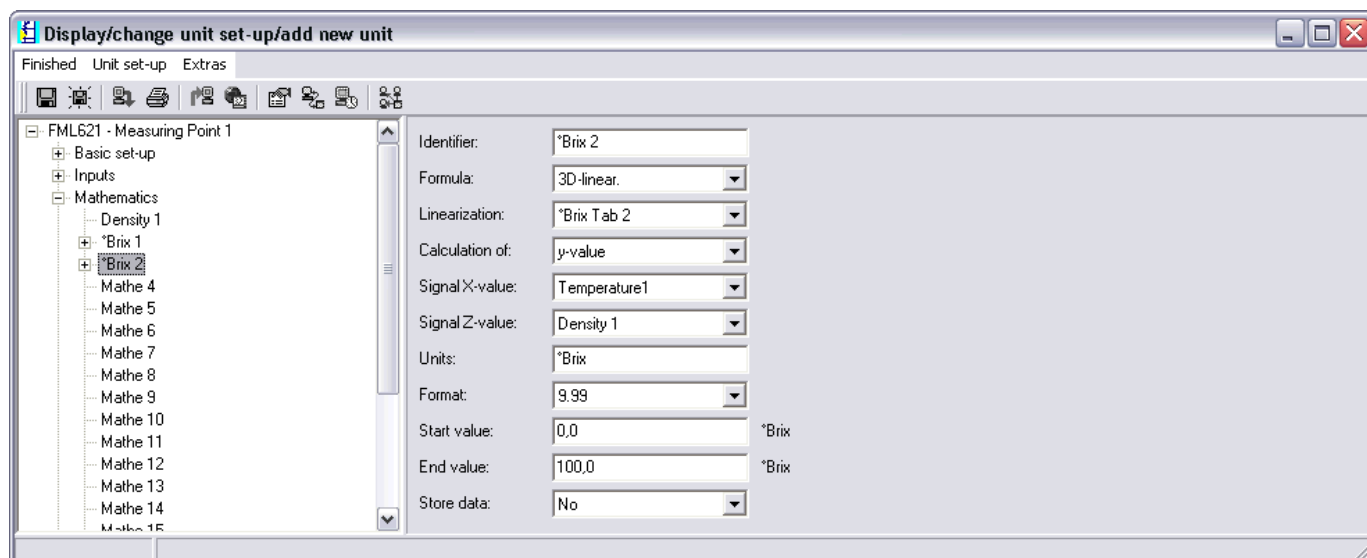
Как и в предыдущем примере, ввести новую кривую можно с помощью подменю "Curve" (Кривая).



При нажатии кнопки "Edit Table" (Редактирование таблицы) появляется отдельное окно, в котором можно вводить значения.



Теперь характеристику необходимо выбрать в математическом канале.



После настройки параметров дисплея, на него выводится результат, который строится на основе введенной ранее таблицы и имеет следующий вид.

Measur.pt. 1	
Temperature1	21,9 °C
Frequency 1	733,65 Hz
Density 1	1,0660 g/cm³
*Brix 2	16,71 °Brix

Пример со спиртовым раствором

В другом примере производится расчет концентрации раствора этанола. Измеренная плотность неизвестного раствора спирта в воде при 25,0 °C равна 0,9430 г/см³. Это значение имеется в таблице концентраций для этанола (см. ниже).

Эталонная концентрация	Измеренная температура	
	20,0 °C	30,0 °C
Об. %		
35,7	0,9546	0,9482
46,2	0,9373	0,9298

Результат расчета C_a равен 40,6 об.% этанола в воде. Эталонная концентрация раствора, определенная непосредственно, равна 40,9 об.%. Погрешность измерения составила 0,7 % или 0,3 об. % этанола. Указанная погрешность измерения зависит от нелинейности соотношения плотность/концентрация и может быть снижена путем более детального составления таблицы концентраций.

Примечания и резюме

- Наилучшим способом определения концентрации является использование таблиц зависимости плотности, концентрации и температуры. Существует два типа применяемых таблиц концентраций:
 - с указанием концентрации как функции температуры и плотности
 - с указанием плотности как функции температуры и концентрации
- Формулу концентрации (см. ниже) допустимо использовать только до определенной степени, поскольку она связана с определенной температурой. Формула концентрации используется для получения приближенной оценки значения концентрации.

После выбора единицы измерения в математическом канале (например, после выбора модуля "Density" (Плотность)) можно настраивать соотношения непосредственно, не вводя табличные значения. Величина ρ_t соответствует плотности в г/см³ при температуре t .

$$^{\circ}\text{Brix} = 270,4 (1 - 1/\rho_{15}^{\circ\text{C}})$$

(при 15 °C)

Эта формула верна в диапазоне 0...80 °Brix и основана на следующих таблицах: процедуры технической проверки "Измерение в градусах Брикс". Для использования инспекторами по пищевым продуктам после обработки USDA. Сельскохозяйственный департамент США, служба сельскохозяйственного маркетинга, отделение по фруктам и овощам, отдел по стандартизации и проверке обработанных продуктов, Вашингтон, D.C., апрель 1960", код документа 135-A-3.

Нижеперечисленные единицы измерения отражают дополнительные взаимосвязи (при 15,6 °C):

$$^{\circ}\text{Baumé} = 144,3 (1 - 1/\rho_{15,6}^{\circ\text{C}})$$

$$^{\circ}\text{API} = 141,5/\rho_{15,6}^{\circ\text{C}} - 131,5$$

$$^{\circ}\text{Twd} = 200 (\rho_{15,6}^{\circ\text{C}} - 1)$$

8.3 Эталонная плотность

Определение: эталонная плотность представляет собой плотность продукта в стандартных условиях.

Плотность жидкости зависит от температуры, поскольку с ростом температуры жидкости увеличивается ее объем. Таким образом, измеренные значения плотности можно сравнивать между собой только в том случае, если они получены при одинаковой температуре.

Указанные для жидкостей значения плотности соответствуют определенным температурным условиям, и часто называются нормальными условиями.

Нормальные условия зависят от отрасли и страны и могут определяться для температур, например, 0 °C, 15 °C, 18 °C, 20 °C. Например, в стандарте DIN1343 определено нормальное условие для газов при температуре 273,15 Кельвин (0 °C) и давлении 101325 Паскалей (1,01325 бар, абсолютное давление).

Если плотность продукта измеряется при температуре, отличной от эталонной, то полученное значение необходимо привести к эталонной плотности. Это возможно только в том случае, если известна температурная зависимость объема (коэффициент объемного расширения) или плотности (температурный коэффициент плотности).

Если коэффициент объемного расширения известен, то вычислить эталонную плотность можно следующим образом:

γ	Коэффициент объемного расширения	1/°C
ρ_0	Эталонная плотность	г/см ³
ρ_t	Рабочая плотность/плотность процесса	г/см ³
t_0	Эталонная температура	°C
t	Рабочая температура/температура процесса	°C

$$\rho_0 = \rho_t [1 + \gamma(t - t_0)]$$

Единица измерения эталонной плотности аналогична единице измеренной плотности процесса, например, кг/дм³ или г/см³.

Пример

В силиконовом масле AK20 при 25,0 °C с помощью измерителя плотности была измерена плотность 0,9467 г/см³. Лабораторное измерение плотности при эталонной температуре 20,0 °C дало значение 0,9513 г/см³. Силиконовое масло AK20 имеет коэффициент объемного расширения, равный $9,7 \cdot 10^{-4}$ 1/°C. Соответствуют ли друг другу измеренные значения плотности?

В редакторе формул (Density Computer FML621) можно определить следующий процесс преобразования.

$$\rho_t = 0,9467 \text{ г/см}^3$$

$$\gamma = 9,7 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$t = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\rho_0 = 0,9467 \cdot [1 + 0,00097 \cdot (25,0 - 20,0)] = 0,9513 \text{ г/см}^3$$

Результаты двух измерений совпадают, поскольку расчетная эталонная плотность соответствует лабораторному значению при эталонной температуре.

Если известен температурный коэффициент плотности, то вычислить эталонную плотность можно следующим образом:

ρ_0	Эталонная плотность	г/см ³ (г/см ³)
ρ_t	Рабочая плотность/плотность процесса	г/см ³ (г/см ³)
δ	Температурный коэффициент плотности	1/°C
t	Рабочая температура/температура процесса	°C
t_0	Эталонная температура	°C

$$\rho_0 = \rho_t / [1 + \delta(t_0 - t)]$$

Пример

В этиленгликоле при 30,0 °C с помощью измерителя плотности была измерена плотность 1,1056 г/см³. Лабораторное измерение плотности при эталонной температуре 20,0 °C дало значение плотности 1,1126 г/см³. Этиленгликоль имеет температурный коэффициент плотности, равный $6,29 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Соответствуют ли друг другу измеренные значения плотности?

$$\rho_t = 1,1056 \text{ г/см}^3$$

$$\delta = 6,29 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$t = 30,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\rho_0 = 1,1056 / [1 + 0,000629 \cdot (20,0 - 30,0)] = 1,1126 \text{ г/см}^3$$

Результаты двух измерений совпадают, поскольку расчетная эталонная плотность соответствует лабораторному значению при эталонной температуре.

8.3.1 Коэффициент объемного расширения

Коэффициент расширения, связанный с объемом, представляет собой значение (относительно общего объема), на которое изменяется объем продукта при изменении температуры на один Кельвин (или °C).

γ	Коэффициент объемного расширения	1/°C
V_1	Объем при температуре t_1	см ³
V_2	Объем при температуре t_2	см ³
t_1, t_2	Температура	°C

$$\gamma = (V_2 - V_1) / [V_1 \cdot (t_2 - t_1)]$$



Примечание

Коэффициент объемного расширения известен для многих жидкостей и приводится в таблицах со свойствами продуктов.

8.3.2 Температурный коэффициент плотности

Температурный коэффициент плотности представляет собой значение (относительно общей плотности), на которое изменяется плотность продукта при изменении температуры на один Кельвин (или °C).

δ	Температурный коэффициент плотности	1/°C
ρ_1	Плотность при температуре t_1	г/см ³
ρ_2	Плотность при температуре t_2	г/см ³
t_1, t_2	Температура	°C

$$\delta = (\rho_2 - \rho_1) / [\rho_1 * (t_1 - t_2)]$$

Данные о плотности при различных температурах известны для многих жидкостей и приводятся в таблицах со свойствами продуктов.

В приложении APPLICATOR¹ хранятся два значения плотности при двух различных значениях температуры для многих жидкостей.

Эти значения можно использовать при расчете температурного коэффициента плотности для этих продуктов в известном диапазоне температур.

¹ Приложение APPLICATOR – это удобный инструмент по выбору и настройке прибора, соответствующего задаче измерения. В процессе планирования на основе конкретных рабочих параметров определяются приборы и решения, подходящие для данной области. Приложение APPLICATOR доступно по адресу www.endress.com.



Примечание

Температурный коэффициент плотности и коэффициент объемного расширения являются различными величинами.

Пример

Из таблицы свойств 1-пропанола известно, что плотность 1-пропанола равна 0,8046 г/см³ при 20 °C и 0,7964 г/см³ при 30 °C. Тогда температурный коэффициент плотности для этой жидкости будет равен:

$$\delta = (0,7964 - 0,8046) / [0,8046 * (20 - 30)] = 1,019 * 10^{-3}$$

8.3.3 Коэффициент температурного расширения γ

Вещество	Эталонная температура, °C	ρ_n , г/см ³	$\gamma \cdot 10^3$, 1/K
Ацетон	20	0,791	1,43
Бензол	20	0,879	1,21
Хлороформ	20	1,483	1,27
Этанол	20	0,789	1,09
Глицерин	20	1,261	0,49
Метанол	20	0,792	1,18
Скипидарная эссенция	20	0,855	0,96
Толуол	20	0,867	1,07
m-ксилен	20	0,864	0,99

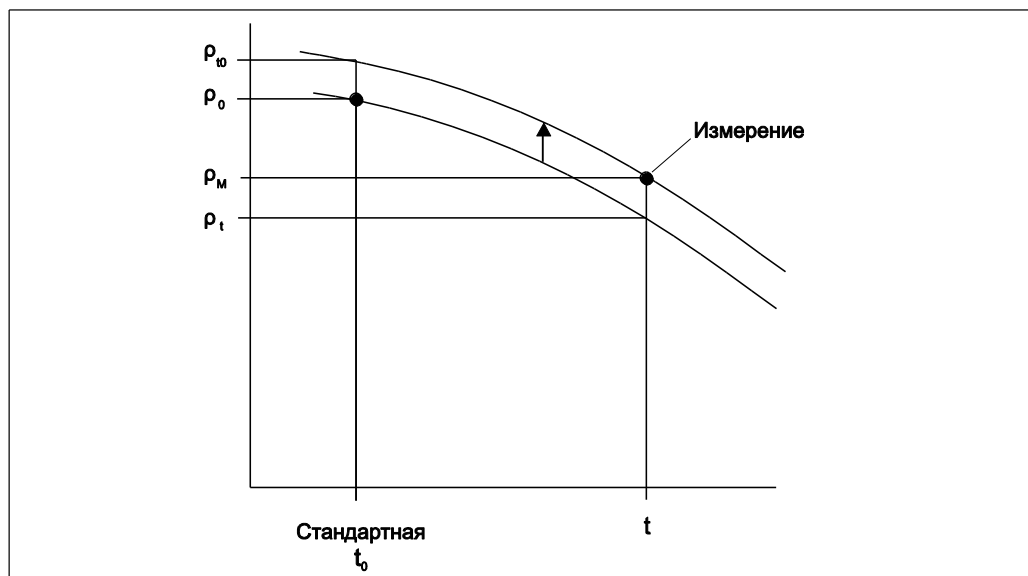
Источник: Kaue & Laby, таблицы физических и химических констант.

8.3.4 Сохранение характеристической кривой

В отличие от коэффициента объемного расширения, кривую можно сохранить здесь. Эта кривая оптимальна для использования, например, в случае, если в лаборатории были определены значения для нового раствора, но не был определен коэффициент расширения.

Эталонную плотность можно более точно определить с помощью кривой зависимости плотности от температуры (таблица вводится заказчиком), поскольку изменение плотности с изменением температуры является в общем случае нелинейным. Число точек: макс. 15 пар значений.

Эталонная температура t_0 вводится пользователем. Значение плотности (ρ_M) вычисляется на основе измеренной частоты F_M .



Вычисление:

- Вначале определяется ρ_t на основе кривой при температуре t .
- Значения ρ_0 и ρ_t необходимо интерполировать (или экстраполировать, если имеет место выход за границы таблиц).
- Из соотношения $\rho_0 / \rho_t \cong \rho_{10} / \rho_M$ определяется значение ρ_{10} .
- Значение ρ_{10} сравнивается со значением ρ_0 .

Информация на дисплее/аналоговом выходе:

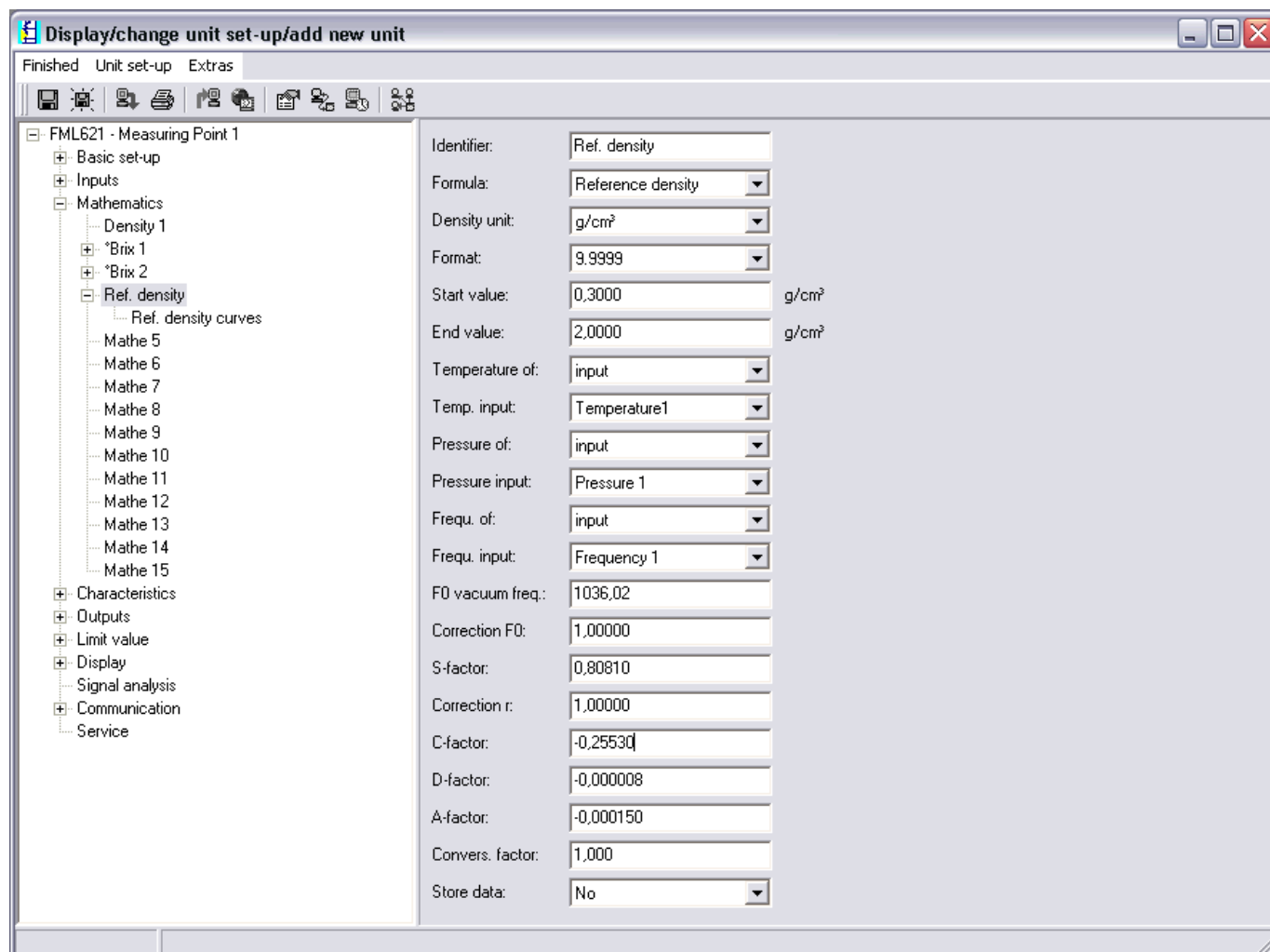
■ ρ_{10}

Значения плотности в таблице не должны быть меньше 0.

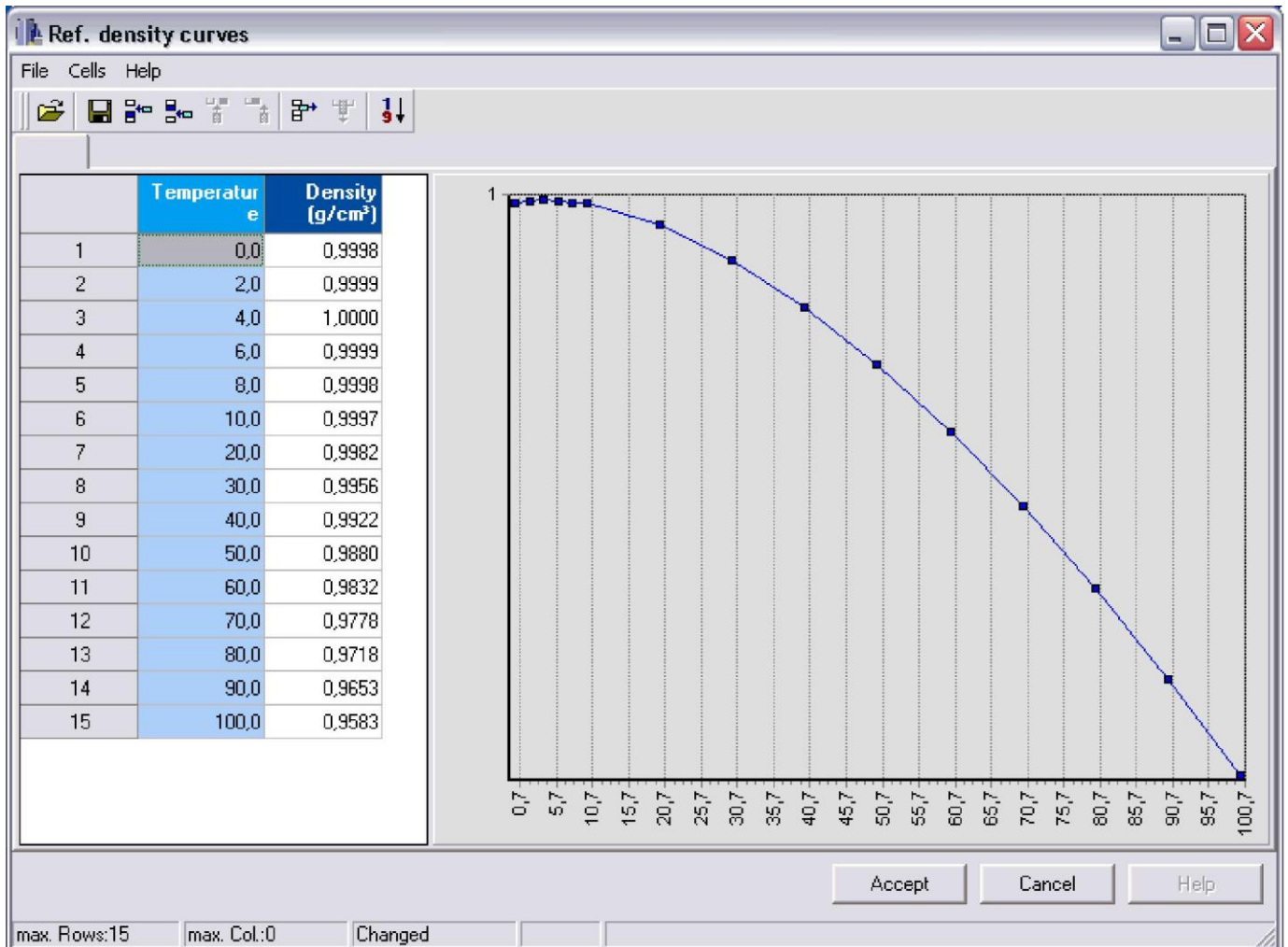
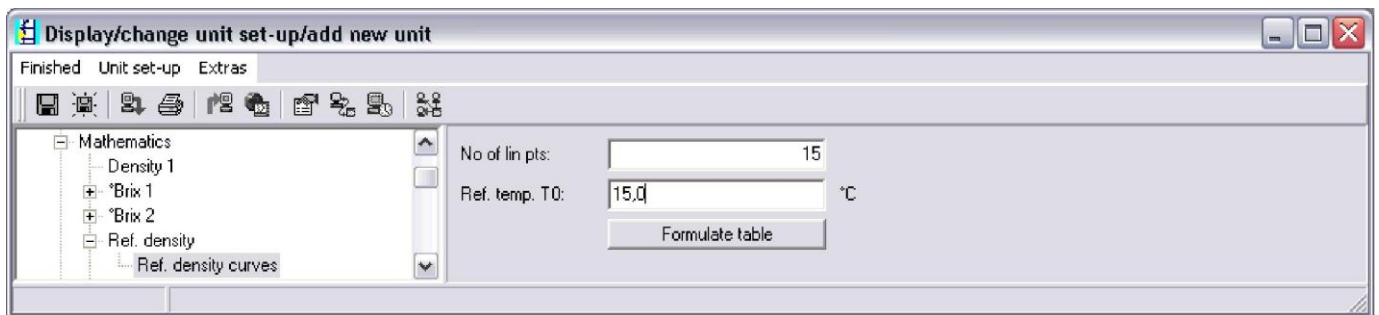
Пример

Если необходимо вывести на дисплей плотность воды при температуре 15 °C, то вместо коэффициента объемного расширения пользователь может применить независимый вычислительный модуль. В модуле "Mathematics" (Математика) можно ввести конкретные данные путем выбора формулы "Reference Density" (Эталонная плотность). В данном случае кривая плотности представляет собой подэлемент математического модуля (не отдельную кривую).

Конфигурация модуля со следующим содержанием:



Сохранение кривой:
Здесь указывается число точек и отображаемая эталонная температура.



8.4 Определение продукта

Этот модуль предназначен для реализации простого способа отличия одного продукта от другого. Для этого пользователь может ввести 4 кривые, каждая из которых описывается двумя парами значений (температуры и плотности). Таким образом обеспечивается необходимый учет температурной зависимости.

Информация может посылаться на релейный выход с соответствующим гистерезисом.

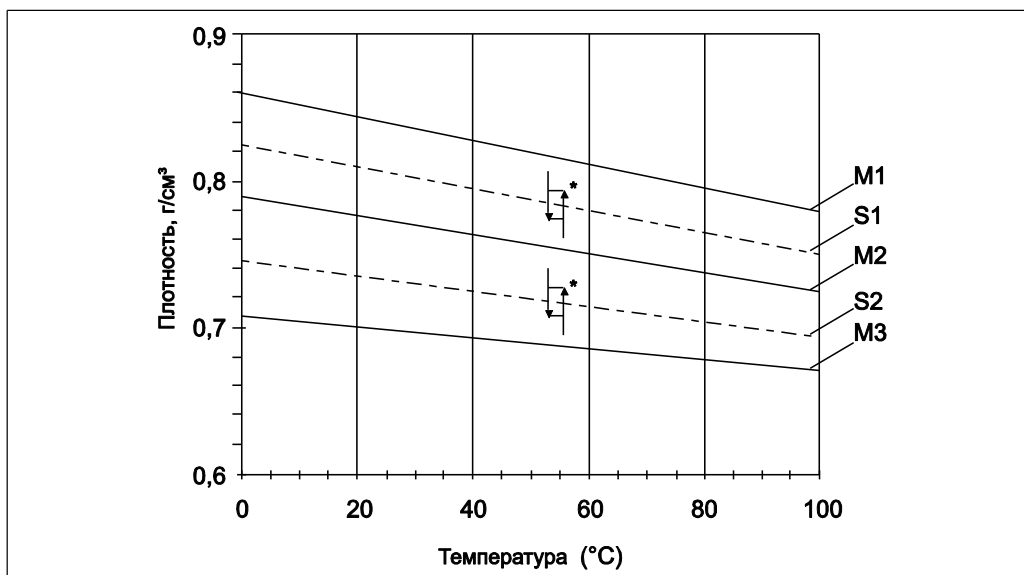


Рис. 66: M1 = Среда1; M2 = Среда2; M3 = Среда3; S1 = Порог переключения1; S2 = Порог переключения2 * Гистерезис в %. Гистерезис можно указать, например, в ReadWin.

Появится соответствующее окно ввода. Записи отображаются в соответствии с определением плотности продукта. Кривые вводятся в подразделах.

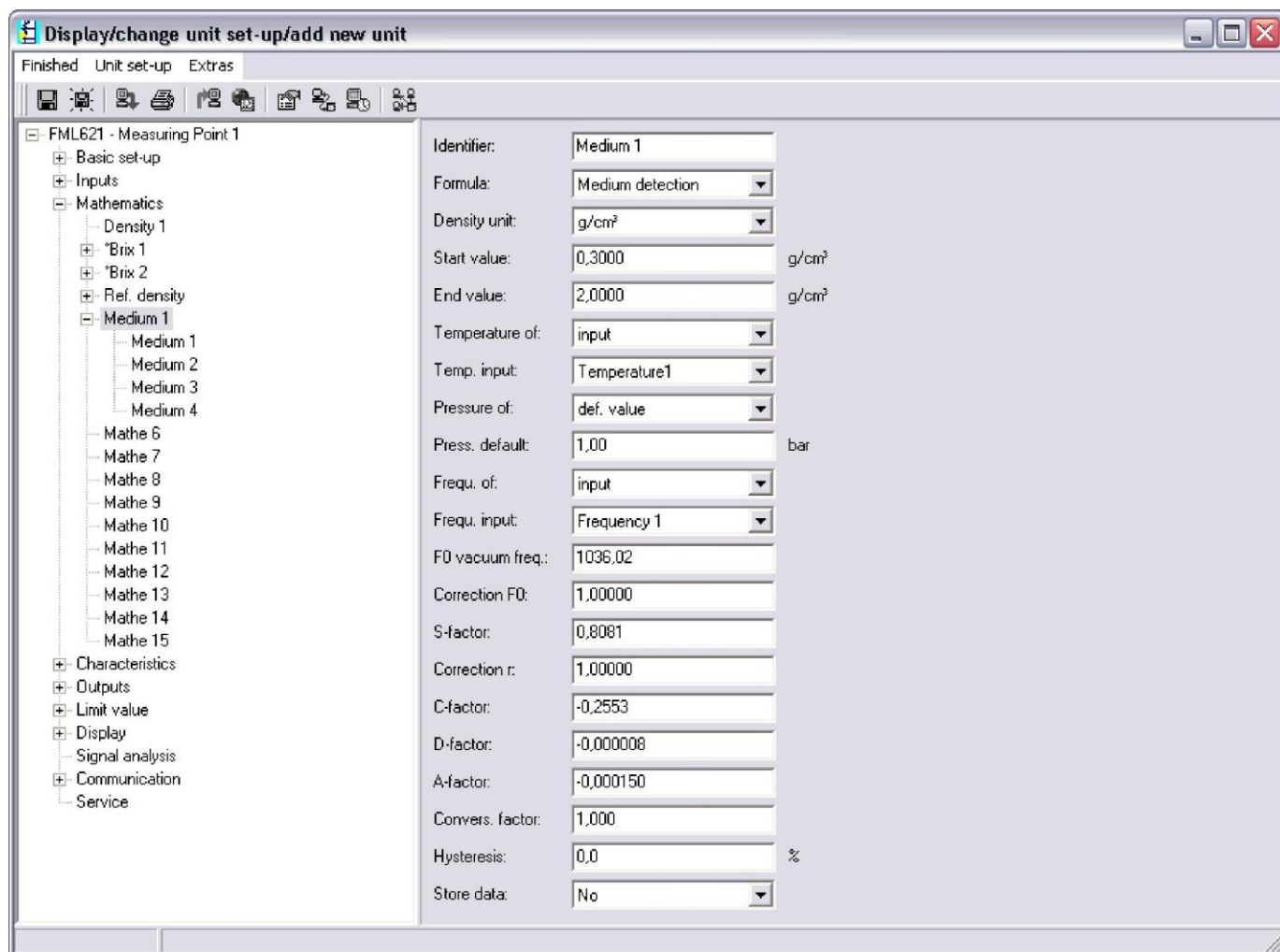
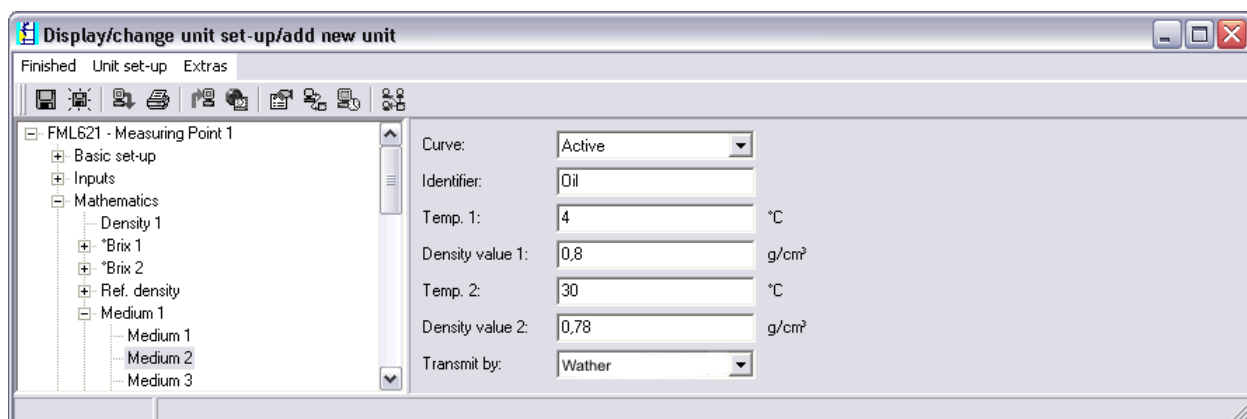
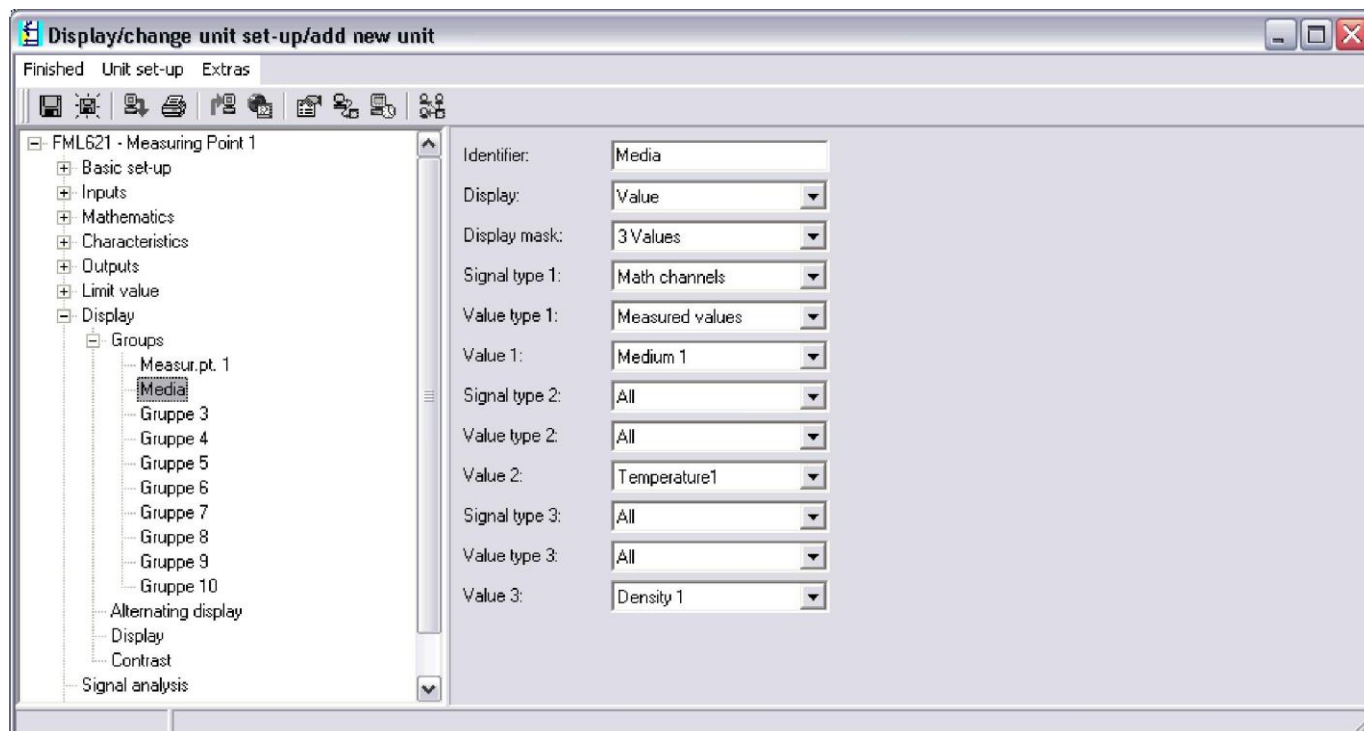


Рис. 67: Математика, формула: определение продукта

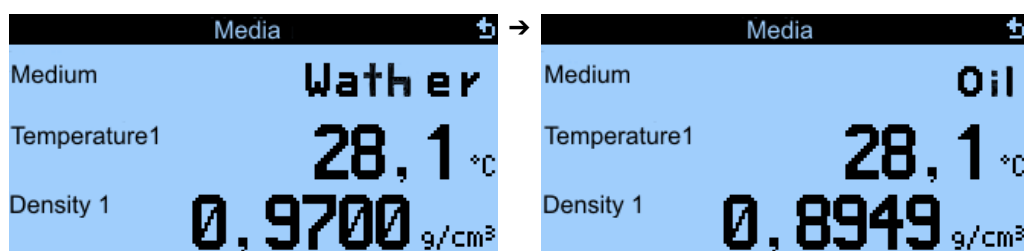
Определение кривых выполняется через подменю. Если в пункте меню Outputs/Relay (Выходы/Реле) было назначено реле, то здесь можно его выбрать.



После ввода кривой можно редактировать настройки отображения.



Ниже приведен пример полученного изображения на дисплее:



9 Техническое обслуживание

Прибор не требует особого технического обслуживания или сервисных работ.

10 Аксессуары

Общая информация

Идентификатор	Код заказа
Набор кабелей для FML621 для подключения к ПК или модему	RXU10-A1
Выносной дисплей для панельного монтажа 144 × 72 × 43 мм	FML621A-AA
Защитный корпус IP 66 приборов для монтажа на направляющих	52010132
Интерфейс PROFIBUS	RMS621A-P1
Наклейка, печатная (макс. 2 × 16 симв.)	51004148
Металлическая пластина для маркировки	51002393
Пластина, бумажная, маркировка 3 × 16 символов	51010487

Карты расширения

Прибор может быть расширен не более чем 3 универсальными и/или цифровыми и/или токовыми и/или Pt100 картами.

Идентификатор	Код заказа
Цифровой вход 6 × цифровых входов, 6 × релейных выходов в комплекте, включая клеммы + фиксирующую рамку	FML621A-DA
Цифровой, с сертификатом ATEX 6 × цифр. вх., 6 × рел. вых. в комплекте, включая клеммы	FML621A-DB
2 × U, I, TC вых. 2 × 0/4...20 мА/имп., 2 × цифр., 2 × рел. SPST	FML621A-CA
Многофункциональный, 2 × U, I, TC ATEX вых. 2 × 0/4 мА/имп., 2 × цифр., 2 × рел. SPST	FML621A-CB
Температурный (Pt100/Pt500/Pt1000), полный, включая клеммы + фиксирующую рамку	FML621A-TA
Температурный, с сертификатом ATEX, (Pt100/PT500/PT1000), полный, включая клеммы	FML621A-TB
Универсальный (ЧИМ/импульсный/аналоговый/блок питания трансмиттера), полный, включая клеммы + фиксирующую рамку	FML621A-UA
Универсальный, с сертификатом ATEX, (ЧИМ/импульсный/аналоговый/блок питания трансмиттера), полный, включая клеммы	FML621A-UB

11 Поиск и устранение неисправностей

11.1 Диагностика (сообщения об ошибках)

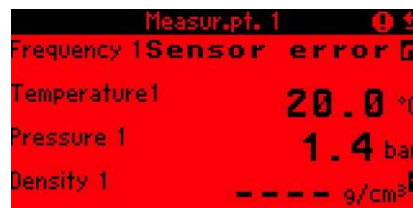
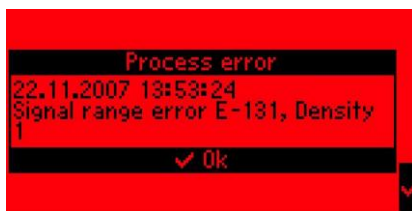
Сообщения об ошибках отображаются на дисплее путем изменения цвета и текста ошибки (опция). Для просмотра списка обнаруженных ошибок перейдите по пути Main Menu → Diagnosis → Error List ("Главное меню → Диагностика → Список ошибок").

11.1.1 Интерпретация ошибок (пример)



Примечание

Пользователю выводится запрос на подтверждение ошибок процесса только в случае выполнения соответствующей настройки в пункте "Setup" (Настройка). См. раздел 5.3 "Отображение сообщений об ошибках".



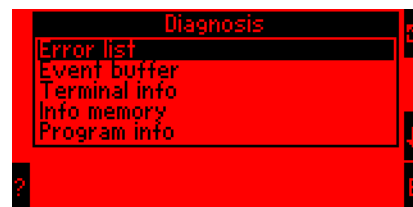
- Просмотрите список ошибок, например, "signal range violation E-131, Density 1" (выход за пределы диапазона сигналов E-131, плотность 1)



Примечание

Расчет "Density 1" (Плотность 1) выполняется с помощью входных данных ("frequency 1" (частота 1), "temperature 1" (температура 1) и "pressure 1" (давление 1)). В случае отсутствия части этой информации или несоответствия входных или выходных данных определенному диапазону значений выходом является ошибка.

- Список ошибок с зарегистрированными ошибками процесса отображается в меню "Diagnosis" (Диагностика). Главное меню: Diagnosis → Error List ("Диагностика → Список ошибок")

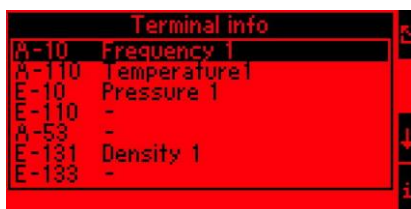


Для просмотра дополнительной информации выберите соответствующую запись в списке ошибок и воспользуйтесь горизонтальной прокруткой.



Примечание

Выход за пределы диапазона на клемме A-10 (частота 1) послужил причиной ошибочного выхода на клемме E-131, поскольку данная выходная информация является результатом математического расчета и находится за пределами определенного диапазона значений.

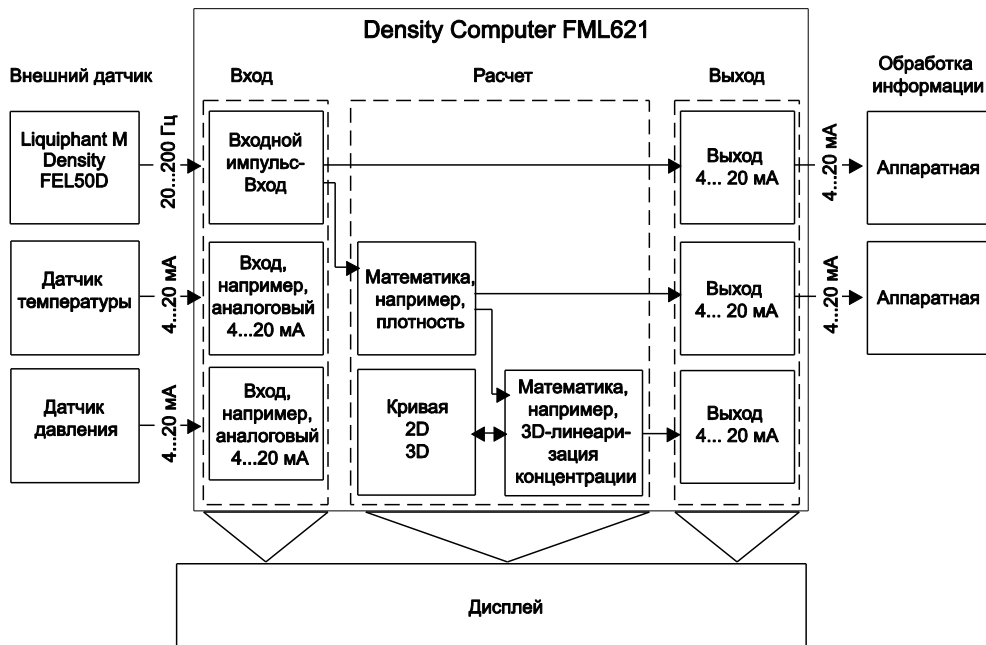


- В пункте "Terminal Info" (Данные по клеммам) (Main Menu → Diagnosis → Terminal Info ("Главное меню → Диагностика → Данные по клеммам")) отображается значение, необработанное на клемме входа или выхода.

В настоящем примере выходом являются ошибки, поскольку данные о частоте на клемме A-10 равны 0,0 Гц. Затем пользователю необходимо определить причину потери информации на клемме A-10. Возможные причины: работы по техническому обслуживанию, отключение соединительного кабеля, неисправность датчика и т.п.

11.2 Инструкция по поиску и устранению неисправностей

В случае возникновения сбоев после ввода в эксплуатацию или во время работы прибора диагностику неисправностей следует всегда начинать с использованием приведенного ниже контрольного списка. Различные вопросы помогут определить причину ошибки и выбрать соответствующий способ ее устранения.



Погрешность измерения	Причина	Устранение
	Механическое повреждение датчика	Заменить датчик
	Ввод некорректного параметра датчика	Сравнить серийный номер FTL5x с данными калибровки (см. отчет по калибровке)
	Образование бактерий в неподвижном продукте	Очистить датчик, при необходимости, циклически

Сообщения о системных ошибках	Причина	Устранение
"Calibration data error slot %c" (Ошибка данных калибровки, гнездо %c)	Установленные на заводе данные калибровки ошибочны или их чтение невозможно.	Удалить карту и вставить ее повторно (→ раздел 3.2.1 "Установка карт расширения"). При повторном появлении ошибки обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Сообщения об ошибках кольцевой памяти	Причина	Устранение
"Error reading curr. read item" (Ошибка чтения текущей считываемой позиции)	Буфер событий неисправен, ошибка чтения	Обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser; необходим сброс кольцевой памяти.
"Error reading curr. write item" (Ошибка чтения текущей записываемой позиции)	Буфер событий неисправен, ошибка записи	
"Error reading curr. oldest value" (Ошибка чтения текущего самого раннего значения)		

Общие ошибки входов/выходов	Причина	Устранение
"Terminal not assigned!" (Клемма не присвоена!)	В меню диагностики отобразится неприсвоенная клемма.	Выбирайте только используемые клеммы.
"Circuit break: Slot, terminal" (Разрыв цепи: гнездо, клемма)	Значение входящего тока на токовом входе меньше 3,6 мА (при параметре настройки 4...20 мА) или больше 21 мА. - Неправильное подключение - Неисправность датчика - Неправильная настройка верхнего предела для преобразователя расхода	- Проверьте настройку датчика. - Проверьте функционирование датчика. - Проверьте верхний предел подключенного расходомера. - Проверьте подключение.
"Range violation; Circuit break ok: Slot, terminal" (Выход за пределы диапазона; срабатывание разрыва цепи: гнездо, клемма)	Сообщение об ошибке отсутствует. Информация вводится в список событий после устранения ошибки.	
"Pulse buffer overflow" (Переполнение буфера импульса)	Накопление чрезмерного количества импульсов привело к переполнению счетчика импульсов: импульсы утеряны.	Увеличьте коэффициент импульса.
"Range violation: Slot, terminal" (Выход за пределы диапазона: гнездо, клемма)	3,6 мА < x < 3,8 мА (для параметра настройки 4...20 мА), 20,5 мА < x < 21 мА или 160 > x > 1600 Гц (для параметра настройки импульс/ЧИМ) - Неправильное подключение - Неисправность датчика - Неправильная настройка верхнего предела для преобразователя расхода	- Проверьте настройку датчика. - Проверьте функционирование датчика. - Проверьте верхний предел подключенного расходомера. - Проверьте подключение.
"Signal range violation Slot, terminal" (Выход за пределы диапазона сигналов: гнездо, клемма)	Сигнал токового выхода меньше 3,6 мА или выше 21 мА.	- Проверьте правильность масштабирования токового выхода. - Проверьте нижний и/или верхний предел масштабирования

Модуль S-DAT	Причина	Устранение
"Error when writing the counter readings and/or operating data to the S-DAT module!" (Ошибка при записи показаний счетчика и/или операционных данных в модуль S-DAT!)	Ошибка при чтении данных из модуля S-DAT или передаче данных в модуль S-DAT	Отсоедините модуль S-DAT и присоедините его повторно. При необходимости обратитесь в региональное торговое представительство "Endress+Hauser".
"Error reading the operating data from the S-DAT module!" (Ошибка при чтении операционных данных из модуля S-DAT!)	Ошибка при чтении данных из модуля S-DAT или передаче данных в модуль S-DAT	Отсоедините модуль S-DAT и присоедините его повторно. При необходимости обратитесь в региональное торговое представительство "Endress+Hauser".
" S-DAT error" (Ошибка S-DAT)	Модуль S-DAT не подключен, относится к другому прибору или в модуле S-DAT отсутствуют данные.	Проверьте модуль S-DAT. При необходимости обратитесь в региональное торговое представительство "Endress+Hauser".

Сообщения об ошибках во время настройки	Причина	Устранение
"Invalid date!" (Недопустимая дата)	Введена неверная дата	Исправление введенных значений
"Invalid time!" (Недопустимое время)	Введено неверное время	Исправление введенных значений
"Delta t must lie between 0 and 60 s!" (Значение дельта t должно находиться в пределах 0...60 сек.!)	При указании градиента введено неверное Δt времени.	Введите значение в соответствии с пределами значений.
"It was not possible to read out the operating data. The standard values will be used." (Не удалось считать операционные данные. Будут использованы стандартные значения.)	Невозможно считать сохраненные операционные данные по причине другого формата.	Выполните перенастройку прибора, поскольку ожидаемый программным обеспечением формат не соответствует фактически имеющемуся формату. Если ошибка происходит после перенастройки, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
"Start and end value must not be the same!" (Верхний и нижний пределы должны различаться!)	Для верхнего и нижнего пределов масштабирования входа/выхода введено одинаковое значение.	Проверьте значения масштабирования входов/выходов: были ли введены одинаковые значения в поле редактирования верхнего/нижнего предела? При необходимости исправьте значения.

Запись таблицы	Причина	Устранение
All the values must be unique in this column (duplicate values cannot occur). Correct entry! (Все значения настоящего столбца должны быть уникальными (дублирование значений не допускается). Исправьте запись!)	Ошибка в таблице (например, для линеаризации)	Проверьте значения таблицы линеаризации: содержит ли первый столбец дублирующиеся значения? При необходимости исправьте одно из двух значений или удалите все значения, повторно встречающиеся в таблице, кроме одного.
No more lines can be added since the max. number of lines (specified by the device) has already been reached! (Добавление строк невозможно, поскольку максимальное количество строк (указанное в приборе) уже достигнуто!) (Только в программе ReadWin2000)	Была предпринята попытка ввода в таблицу числа строк, превышающего предусмотренное для таблицы.	Убедитесь в необходимости всех введенных до этого момента ячеек; удалите лишние строки, например, если Строка 1: 4мА --> 0м Строка 2: 8мА --> 10м Строка 3: 12мА --> 20м В таком случае строку с входным сигналом 8мА можно опустить, поскольку прибор FML621 выполняет автоматический расчет пары значений 8мА--> 10 вследствие включенной интерполяции промежуточных значений. Таким образом, можно сэкономить строку в таблице и использовать ее для другой пары значений.

Каждая таблица должна содержать не менее 2 строк. No more lines can be deleted! (Каждая таблица должна содержать не менее 2 строк. Дальнейшее удаление строк невозможно!)	Была предпринята попытка сокращения количества строк в таблице до значения меньше 2.	Поскольку в случае снижения количества строк < 2 прибор FML621 не сможет корректно выполнять интерполяцию промежуточных значений, выведено данное сообщение об ошибке. Не следует выполнять дальнейшее удаление строк. Поскольку существование таблицы с менее чем 2 строками нецелесообразно, следует деактивировать таблицу для прекращения выполнения связанных с ней функций.
---	--	---

Сообщения об ошибках редактора формул	Причина	Устранение
"Error in formula" (Ошибка в формуле)	Общая ошибка в математической формуле	Проверьте введенные формулы с помощью редактора формул. При этом необходимо следовать рекомендациям, описанным в разделе по настройке математических каналов.
Too many parameters! (Чрезмерное количество параметров!)	Для функции введено чрезмерное количество параметров.	Проверьте количество передаваемых в функцию параметров, например, десятичный логарифм может содержать только один параметр.
Invalid operator! (Недопустимый оператор!)	Указан оператор, недопустимый в функции.	Убедитесь в правильности формулы.
Formula buffer has been destroyed! (Поврежден буфер формул!)	Введенная формула повреждена или некорректна.	Перезапустите прибор и при необходимости повторите ввод формулы. При повторном появлении ошибки обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
Size estimate of the memory: insufficient memory! (Оценка объема памяти: недостаточный объем памяти!)	Объем сохраняемых данных превышает емкость памяти прибора	Проверьте формулу. Размер применяемых таблиц (макс. размер см. в списке рабочих параметров) и количество сохраняемых значений превышают максимальные значения: возможно ли уменьшение/оптимизация этих значений, например, увеличение интервала записи данных во внутреннюю память?
Missing operand (Операнд отсутствует)	В сохраненных формулах не указан операнд.	Добавьте операнд.
Number of opening and closing brackets is not equal! (Различное количество открывающих и закрывающих скобок!)	Слишком мало/много скобок было закрыто в формуле	Проверьте формулу: соответствует ли число открытых скобок количеству закрытых скобок? При необходимости исправьте скобки в уравнении.
Error in the syntax of the formula! (Ошибка в синтаксисе формулы!)	Синтаксическая ошибка в введенной формуле	Проверьте формулу: например, правильные ли параметры использованы при наличии дополнительного слагаемого после знака "+"?
Error in the function! (Ошибка в функции!)	Общая ошибка в функции	Проверьте формулу.
Too few parameters! (Недостаточное количество параметров!)	Для функции введено недостаточное количество параметров.	Проверьте количество передаваемых в функцию параметров, например, десятичный логарифм должен содержать параметр.
Division by 0! (Деление на 0!)	В результате вычисления знаменателя уравнения получено значение = 0.	Проверьте настройку обработки ошибок: например, если необходимо использовать постоянное значение для дальнейших расчетов в случае разрыва цепи входа, значение которого содержится в знаменателе деления, установите ему значение, отличное от нуля.
"The formula can be max. 200 characters long!" (Длина формулы не может превышать 200 символов!) (Только в программе ReadWin2000)	Введено более 200 символов.	Ограничьте длину формулы 200 символов.
Function not found. (Функция не найдена)	Функция не найдена в ожидаемой позиции формулы.	Проверьте формулу.

Сообщения об ошибках удаленного аварийного сигнала	Причина	Устранение
"SMS sent successfully" (SMS отправлено успешно)	Не является сообщением об ошибке. Вводится в список событий только в случае успешного выполнения.	
"SMS could not be sent to all configured recipients" (Не удалось отправить SMS всем указанным адресатам)	Сервисный центр обработки SMS/получатель SMS недоступны, например, указан неверный номер.	Проверьте настройку телефонного номера и при необходимости обратитесь к поставщику услуги.

11.3 Запасные части



Примечание

С прибором Liquiphant M Density всегда поставляется отчет о калибровке (стандартная или специальная калибровка).
При необходимости отчет по калибровке можно заказать повторно по серийному номеру.

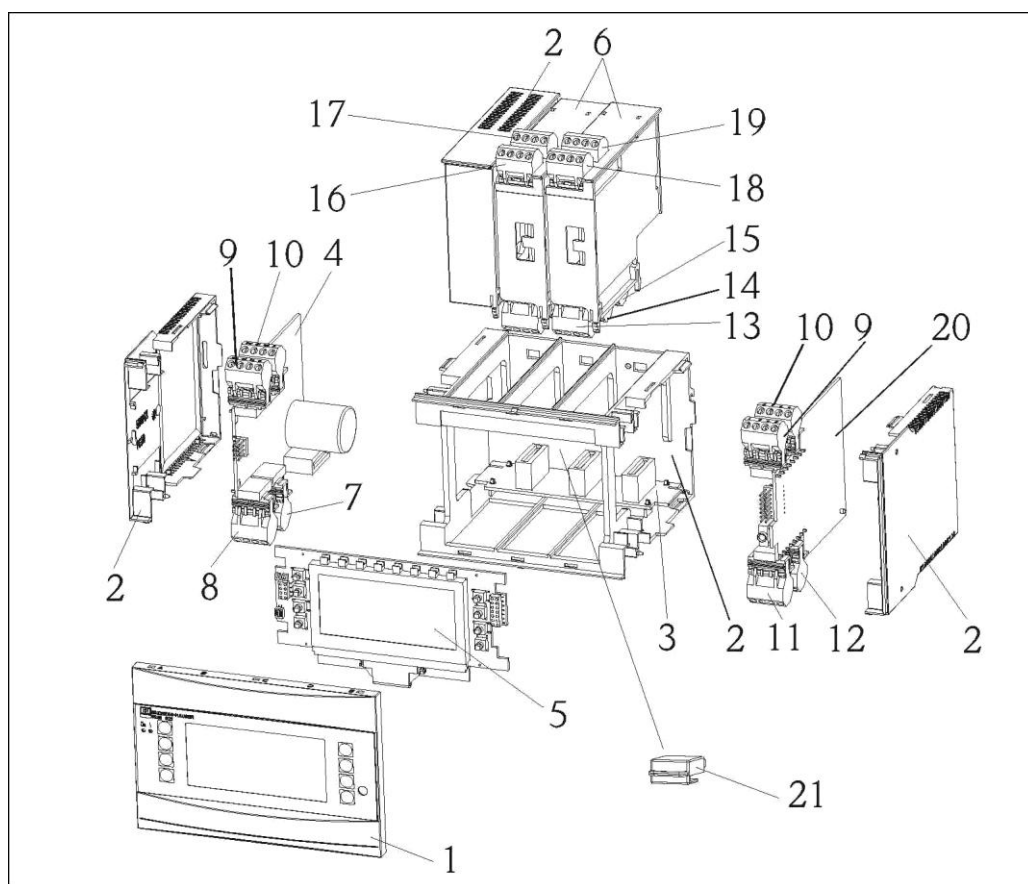


Рис. 68: Запасные части для FML621

Номер элемента	Идентификатор	Описание	Номер заказа
1	Передняя крышка	Передняя крышка для исполнения без дисплея	FML621X-HA
		Передняя крышка для исполнения с дисплеем	FML621X-HB
2	Корпус	Корпус в комплекте без лицевой стороны +3x разъем-заглушка +3x рамка заглушки для платы	FML621X-HC
3	Плата шины	Плата шины	FML621X-BA

Номер элемента	Идентификатор	Описание	Номер заказа
4	Блок питания	Блок питания 90...253 В пер. тока	FML621X-NA
		Блок питания 18...36 В пост. тока / 20...28 В пер. тока	FML621X-NB
		Блок питания 90...253 В пер. тока, исполнение ATEX	FML621X-NC
		Блок питания 18...36 В пост. тока / 20...28 В пер. тока, исполнение ATEX	FML621X-ND
5	Дисплей	Дисплей в комплекте, исполнение для безопасных зон	FML621X-DA
		Передняя плата, исполнение без дисплея, исполнение для безопасных зон	FML621X-DB
		Дисплей + передняя крышка, исполнение для безопасных зон	FML621X-DC
		Дисплей в комплекте Ex	FML621X-DE
		Передняя плата, исполнение без дисплея, взрывозащищенное исполнение	FML621X-DF
		Дисплей + передняя крышка, взрывозащищенное исполнение	FML621X-DG
6	Карты расширения	Карта расширения для температуры (Pt100/Pt500/Pt1000) в комплекте, вкл. клеммы + фиксирующую рамку	FML621A-TA
		Карта расширения для температуры с сертификатом ATEX (Pt100/500/ 1000) в комплекте, вкл. клеммы	FML621A-TB
		Универсальная карта расширения (ЧИМ/импульсная/аналоговая/с питанием по сигнальной цепи) в комплекте, вкл. клеммы + фиксирующую рамку	FML621A-UA
		Универсальная карта расширения с сертификатом ATEX (ЧИМ/импульсная/аналоговая/с питанием по сигнальной цепи) в комплекте, вкл. клеммы	FML621A-UB
		Карта расширения 2x U,I,TC, вых. 2x0/4...20мА/имп., 2x циф., 2x рел. SPST	FML621A-CA
		Карта расширения 2xU, I, TC, 2x U,I,TC ATEX, вых. 2x0/4мА/имп., 2x циф., 2x рел. SPST	FML621A-CB
		Цифровая карта расширения, 6 x цифр. вх., 6 x рел. вых. в комплекте, вкл. клеммы + фиксирующую рамку	FML621A-DA
		Цифровая карта расширения, с сертификатом ATEX, 6 x цифр. вх., 6 x рел. вых. в комплекте, вкл. клеммы	FML621A-DB
7	Клемма питания	Разъемная клемма питания, четырехконтактная	51000780
8	Клемма реле/питание по сигнальной цепи	Разъемная клемма, четырехконтактная SMSTB2,5 91/92/53/52 Клемма реле/питание по сигнальной цепи	51004062
9, 10	Аналоговая клемма	Разъемная клемма, четырехконтактная SMSTB2,5 82/81/10/11 Аналоговая клемма 1 (ЧИМ/импульсная/аналоговая/с питанием по сигнальной цепи)	51004063
		Разъемная клемма, взрывозащищенное исполнение, четырехконтактная SMSTB2,5 82/81/10/11 Аналоговая клемма 1 (ЧИМ/импульсная/аналоговая/с питанием по сигнальной цепи)	51005957

Номер элемента	Идентификатор	Описание	Номер заказа
		Разъемная клемма, четырехконтактная SMSTB2,5 83/81/110/11 Аналоговая клемма 2 (ЧИМ/импульсная/аналоговая/с питанием по сигнальной цепи)	51004064
		Разъемная клемма, четырехконтактная, взрывозащищенное исполнение 83/81/110/11 Аналоговая клемма 2 (ЧИМ/импульсная/аналоговая/с питанием по сигнальной цепи)	51005954
11	Клемма RS485	Разъемная клемма, четырехконтактная SMSTB2,5 104...101 Клемма RS485	51004065
12	Выходная клемма	Разъемная клемма, четырехконтактная SMSTB2,5 134...131 Выходная клемма (аналоговая/импульсная)	51004066
13	Клемма реле/карта расширения	Разъемная клемма, реле FML621	51004912
14, 15	Карта расширения/выходная клемма	Разъемная клемма, FML621 цифр./открытый коллектор	51004911
		Разъемная клемма, четырехконтактная SMSTB2,5 134...131 Выходная клемма (аналоговая/импульсная)	51004066
		Разъемная клемма, 4р FML621 цифр. вых. I	51010524
		Разъемная клемма, 4р FML621 цифр. вых. II	51010525
		Разъемная клемма, 4р FML621 цифр. вых. III	51010519
16, 17, 18, 19	Карта расширения/входная клемма	Разъемная клемма, FML621, вход 1, РДТ (Pt100/Pt500/Pt1000)	51004907
		Разъемная клемма, взрывозащищенное исполнение, FML621, вход 1, РДТ (Pt100/Pt500/Pt1000)	51005958
		Разъемная клемма, FML621, вход 2, РДТ (Pt100/Pt500/Pt1000)	51004908
		Разъемная клемма, взрывозащищенное исполнение, FML621, вход 2, РДТ (Pt100/Pt500/Pt1000)	51005960
		Разъемная клемма, FML621, вход 1, 4...20мА ЧИМ, импульсный, питание по сигнальной цепи	51004910
		Разъемная клемма, взрывозащищенное исполнение, FML621, вход 1, 4...20мА ЧИМ, импульсный, питание по сигнальной цепи	51005959
		Разъемная клемма, FML621, вход 2, 4...20мА ЧИМ, импульсный, питание по сигнальной цепи	51004909
		Разъемная клемма, взрывозащищенное исполнение, FML621, вход 2, 4...20мА ЧИМ, импульсный, питание по сигнальной цепи	51005953
		Разъемная клемма, 4р FML621 цифр. вх. синий	51010521
		Разъемная клемма, 4р FML621 цифр. вх. серый	51010520
		Разъемная клемма, 4р FML621 вх. II синий	51010523
		Разъемная клемма, 4р FML621 вх. II серый	51010522

Номер элемента	Идентификатор	Описание	Номер заказа
		Разъемная клемма, 4p FML621 UITC I синий	71005489
		Разъемная клемма, 4p FML621 UITC I серый	71005487
		Разъемная клемма, 4p FML621 UITC II синий	71005492
		Разъемная клемма, 4p FML621 UITC II серый	71005491
21	Модуль S-DAT		

Номер элемента: 20	Плата центрального процессора	FML621 C-
-----------------------	-------------------------------	-----------

	Исполнение		
	A	Для безопасных зон	
	B	Сертификаты ATEX	
	C	FM ASI I, II, III/1/ABCDEFGH	
	D	CSA (Ex ia) I, II, III/1/ABCDEFGH	
	Язык управления:		
	A	Немецкий	
	B	Английский	
	C	Французский	
	D	Итальянский	
	E	Испанский	
	F	Голландский	
	Программное обеспечение прибора:		
	AA	Математические функции	
	AB	Математические функции + удаленный аварийный сигнал	
	YY	Специальное исполнение, указать	
FML621C-			☞ Код заказа (часть 1)

Связь:			
	1	1x RS232+1x RS485	
	5	1xRS232+2xRS485	
	A	1x RS232+1x RS485+Ethernet	
	E	Модификация для Ethernet допускается только после консультации с E+H	
		1xRS232+2xRS485+Ethernet	
	E	Модификация для Ethernet допускается только после консультации с E+H	
		Исполнение:	
	A	Стандартное исполнение	
FML621C-			☞ Код заказа (полный)

Номер элемента: 21	Модуль S-DAT	FML621S -
-----------------------	--------------	-----------

	Программное обеспечение:	
	1	Математические функции
	2	Математические функции + удаленный аварийный сигнал
	Исполнение:	
	A	Стандартное исполнение
FML621S-		€ Код заказа (полный)

11.4 Возврат

При возврате, например, с целью проведения ремонта, прибор должен транспортироваться в защитной упаковке. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Ремонт выполняется только региональным торговым представительством поставщика. Обзор сети сервисного обслуживания находится на странице с адресами настоящей инструкции по эксплуатации.



Примечание

При отправке прибора на ремонт приложите записку с описанием ошибки и области применения.

11.5 Утилизация

Прибор содержит электронные компоненты и поэтому должен утилизироваться в соответствии с правилами ликвидации электронных отходов. Соблюдайте местные технические условия по утилизации!

11.6 Версии микропрограммного обеспечения

Электронная вставка	Дата выпуска	Версия программного обеспечения	Модификация программного обеспечения
FML621 -	11/2007	V 01.00.XX	Исходное программное обеспечение
FML621	04/2008	V 01,01.XX	Исходное программное обеспечение
FML621	03/2009	V 01,02.XX	Единицы измерения давления в абсолютном давлении Дополнительная единица измерения плотности – кг/л

12 Технические данные

12.1 Вход

12.1.1 Измеряемая величина

Напряжение (аналоговый и цифровой вход), ток (аналоговый вход), ЧИМ, импульсный вход



Примечание

Ко входу ЧИМ допускается подключение только датчиков расхода, произведенных Endress+Hauser. Не подходит для манометров и уровнемеров.

12.1.2 Входной сигнал

Любые измеряемые величины (например, расход, уровень, давление, температура, плотность), реализованные как аналоговый сигнал.

12.1.3 Диапазон измерения

Измеряемая величина	Вход		
Ток	0/4...20 мА +10% превышение - Макс. входной ток 150 мА - Входное сопротивление < 10 Ом. - Погрешность 0,1% верхнего предела диапазона измерения - Температурный дрейф 0,04%/ К (0,022%/ °F) - Выравнивание сигнала, низкий фильтр первого порядка, возможна корректировка постоянного значения фильтра 0...99 с - Разрешение 13 бит		
Ток (карта U-I-TC)	0/4...20 мА +10% превышение - Макс. входной ток 80 мА - Входное сопротивление = 10 Ом. - Погрешность 0,1% верхнего предела диапазона измерения - Температурный дрейф 0,01%/ К (0,0056%/ °F)		
ЧИМ/импульсный вход	- Частотный диапазон 0,01 Гц ...18 кГц - Уровень сигнала: – низкий: 2...7 мА: – высокий: 13...19 мА - Метод измерения: измерение длительности периода/частоты - Погрешность 0,01% значения измеряемой величины - Температурный дрейф 0,01% по всему диапазону температур - Уровень сигнала 2...7 мА – низкий; 13...19 мА – высокий, с гасящим сопротивлением прикл. 1,3 кОм на макс. уровне напряжения 24 В		
Напряжение (цифровой вход)	- Уровень напряжения – низкий: -3...5 В – высокий: 12...30 В (согласно IEC 61131-2) - Входной ток обычно 3 мА с защитой от перегрузки и перемены полярности - Частота замеров: – 4 × 4 Гц – 2 × 20 кГц или 2 × 4 Гц		
Напряжение (аналоговый вход)	- Напряжение: 0...10 В, 0...5 В, ±10 В, погрешность измерения ±0,1% диапазона измерения, входное сопротивление > 400 кОмΩ - Напряжение: 0...100 мВ, 0...1 В, ±1 В, ±100 мВ, погрешность измерения ±0,1 % диапазона измерения, входное сопротивление > 1 МОмΩ - Температурный дрейф: 0,01% / К (0,0056% / °F)		
Терморезистор (РДТ) в соответствии с ITS 90	Идентификатор	Диапазон измерения	Погрешность (4-проводное соединение)
	Pt100	-200...800 °C (-328...1472 °F)	0,03% верхнего предела диапазона измерения
	Pt500	-200...250 °C (-328...482 °F)	0,1% верхнего предела диапазона измерения
	Pt1000	-200...250 °C (-328...482 °F)	0,08% верхнего предела диапазона измерения

Измеряемая величина	Вход		
	- Тип подключения: 3-проводная или 4-проводная система - Ток измерения 500 мкА - Разрешение 16 бит - Температурный дрейф 0,01%/ K (0,0056%/ °F)		
Термопары (ТП)	Тип	Диапазон измерения	Погрешность
	J (Fe-CuNi), IEC 584	-210...999,9 °C (-346...1832 °F)	± (0,15% oMR +0,5 K) от -100 °C ± (0,15% oMR +0,9 °F) от -148 °F
	K (NiCr-Ni), IEC 584	-200...1372 °C (-328...2502 °F)	± (0,15% oMR +0,5 K) от -130 °C ± (0,15% oMR +0,9 °F) от -202 °F
	T (Cu-CuNi), IEC 584	-270...400 °C (-454...752 °F)	± (0,15% oMR +0,5 K) от -200 °C ± (0,15% oMR +0,9 °F) от -328 °F
	N (NiCrSi-NiSi), IEC 584	-270...1300 °C (-454...1386 °F)	± (0,15% oMR +0,5 K) от -100 °C ± (0,15% oMR +0,9 °F) от -148 °F
	B (Pt30Rh-Pt6Rh), IEC 584	0...1820 °C (32...3308 °F)	± (0,15% oMR +1,5 K) от 600 °C ± (0,15% oMR +2,7 °F) от 1112 °F
	D (W3Re/W25Re), ASTM E 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15% oMR +1,5 K) от 500 °C ± (0,15% oMR +2,7 °F) от 932 °F
	C (W5Re/W26Re), ASTM E 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15% oMR +1,5 K) от 500 °C ± (0,15% oMR +2,7 °F) от 932 °F
	L (Fe-CuNi), DIN 43710, GOST	-200...900 °C (-346...1652 °F)	± (0,15% oMR +0,5 K) от -100 °C ± (0,15% oMR +0,9 °F) от -148 °F
	U (Cu-CuNi), DIN 43710	-200...600 °C (-328...1112 °F)	± (0,15% oMR +0,5 K) от -100 °C ± (0,15% oMR +0,9 °F) от -148 °F
	S (Pt10Rh-Pt), IEC 584	0...1768 °C (32...3214 °F)	± (0,15% oMR +3,5 K) для 0...100 °C ± (0,15% oMR +1,5 K) для 100...1768 °C ± (0,15% oMR +6,3 °F) для 0...212 °F ± (0,15% oMR +2,7 °F) для 212...3214 °F
	R (Pt13Rh-Pt), IEC 584	-50...1768 °C (-58...3214 °F)	± (0,15% oMR +3,5 K) для 0...100 °C ± (0,15% oMR +1,5 K) для 100...1768 °C ± (0,15% oMR +6,3 °F) для 0...212 °F ± (0,15% oMR +2,7 °F) для 212...3214 °F
	Внутренняя ошибка термокомпенсации: ≤ 3 °C (5,4 °F) Температурный дрейф: 0,01% / K (0,0056% / °F)		

12.1.4 Гальваническая развязка

Входы между отдельными картами расширения и основным блоком гальванически развязаны (также см. статью "Гальваническая развязка" в разделе "Выход").



Примечание

С цифровыми входами каждый клеммный блок гальванически развязан с другими.

12.2 Выход

12.2.1 Выходной сигнал

Токовый, импульсный, с питанием от трансмиттера (MUS) и переключающий выход

12.2.2 Гальваническая развязка

- Сигнальные входы и выходы гальванически развязаны к напряжению питания (диагностическое напряжение 2,3 кВ).
- Сигнальные входы и выходы гальванически развязаны друг с другом (диагностическое напряжение 500 В).



Примечание

Указанное напряжение изоляции является диагностическим напряжением переменного тока $U_{эфф}$, которое прикладывается между подключениями.
Основание для оценки: IEC 61010-1, класс защиты II, категория перенапряжения II

12.3 Переменный ток выхода – импульс

Измеряемая величина	Выходные переменные
Ток	■ 0/4...20 мА +10% превышение, (обратимое) ■ Макс. ток петли 22 мА (ток короткого замыкания) ■ Макс. нагрузка 750 Ом при 20 мА ■ Погрешность 0,1% верхнего предела диапазона измерения ■ Температурный дрейф: 0,1% / 10 К (0,056% / 10°F) температуры окружающей среды ■ Пульсация на выходе < 10 мВ при 500 Ом для частот < 50 кГц ■ Разрешение 13 бит ■ Сигналы ошибки не больше 3,6 мА или 21 мА в соответствии с NAMUR NE 43 (настраиваемый)
Импульс	Основной блок: ■ Частотный диапазон до 12,5 кГц ■ Уровень напряжения 0...1 В – низкий, 12...28 В – высокий ■ Мин. нагрузка 1 кОм ■ Длительность импульса 0,04...1000 мс Карты расширения (цифровой пассивный, открытый коллектор): ■ Частотный диапазон до 12,5 кГц ■ $I_{\text{макс.}} = 200 \text{ мА}$ ■ $U_{\text{макс.}} = 24 \text{ В} \pm 15 \%$ ■ $U_{\text{низ/макс.}} = 1,3 \text{ В}$ при 200 мА ■ Длительность импульса 0,04...1000 мс
Количество	Количество: ■ $2 \times 0/4...20 \text{ мА/импульсный}$ (в основном блоке) ■ С опцией Ethernet: токовый выход отсутствует в основном блоке Макс. количество: ■ $8 \times 0/4...20 \text{ мА/импульсный}$ (в зависимости от числа карт расширения) ■ 6 цифровой пассивный (в зависимости от числа карт расширения)
Источники сигнала	Все доступные многофункциональные входы (токовые, ЧИМ или импульсные входы) и результаты математических расчетов можно произвольно назначать выходам.

12.4 Коммутационный выход

12.4.1 Функция

Ограничение релейных переключателей в рабочих режимах: минимальная/максимальная безопасность, градиент, аварийный сигнал, частота/импульс, ошибка прибора

12.4.2 Поведение переключателя

Бинарное; переключается при достижении предельного значения (контакт НР с предотвращением образования потенциала)

12.4.3 Коммутационные свойства реле

Макс. 250 В пер. тока, 3 А / 30 В пост. тока, 3 А



Примечание

Для реле карт расширения не допускается комбинирование напряжения в сети и защитного сверхнизкого напряжения.

12.4.4 Частота переключения

Макс. 5 Гц

12.4.5 Пороговое значение

произвольно программируемое

12.4.6 Гистерезис

0...99%

12.4.7 Источник сигнала

Все доступные входы и расчетные переменные можно произвольно назначать коммутационным выходам.

12.4.8 Количество циклов переключения

> 100 000

12.4.9 Частота сканирования

500 мс.

12.4.10 Количество

1 реле (в основном блоке) Макс. количество: 19 реле (в зависимости от количества и типа карт расширения)

12.5 Питание трансмиттера и внешнее питание

- Блок питания трансмиттера (MUS), клеммы 81/82 или 81/83 (дополнительные карты расширения питания 181/182 или 181/183): Макс. выходное напряжение 24 В пост. тока $\pm 15\%$ Сопротивление < 345 Ом Макс. ток петли 22 мА (при $U_{\text{вых}} > 16 \text{ В}$)
- Технические данные прибора FML621: Связь по протоколу HART® не ухудшена Количество: 4 MUS в стандартном приборе Макс. количество: 10 (в зависимости от количества и типа карт расширения)
- Дополнительное питание (например, внешний дисплей), клеммы 91/92: Напряжение питания 24 В пост. тока $\pm 5\%$ Макс. ток 80 мА, с защитой от короткого замыкания Количество 1 Сопротивление источника < 10 Ом

12.6 Питание

12.6.1 Напряжение питания

- Блок питания низкого напряжения: 90...250 В пер. тока 50/60 Гц
- Блок питания сверхнизкого напряжения: 20...36 В пост. тока или 20...28 В пер. тока 50/60 Гц

12.6.2 Потребляемая мощность

8...38 ВА (в зависимости от исполнения и подключения)

12.6.3 Интерфейс технических параметров подключения

RS232

- Подключение: штекерное гнездо 3,5 мм, спереди
- Протокол передачи: ReadWin® 2000
- Скорость передачи: макс. 57600 бод

RS485

- Подключение: контактные зажимы 101/102 (в основном блоке)
- Протокол передачи: (последовательный: ReadWin® 2000; параллельный: открытый стандарт)
- Скорость передачи: макс. 57600 бод

Дополнительно: интерфейс RS485

- Подключение: контактные зажимы 103/104
- Протокол и скорость передачи как стандартный интерфейс RS485

По запросу: Интерфейс Ethernet

Интерфейс Ethernet 10/100BaseT, тип разъема RJ45, подключение посредством экранированного кабеля, выдача IP-адреса через меню "Setup" (Настройка) в приборе. Подключение к устройствам в офисной среде посредством интерфейса.

Безопасные расстояния: необходимо учесть требования стандарта для офисных устройств IEC 60950-1.

Подключение к ПК: возможно посредством кабеля "кроссовер".

12.7 Стандартные рабочие условия

12.7.1 Стандартные рабочие условия прибора FML621

- Питание 207...250 В пер. тока $\pm 10\%$; 50 Гц $\pm 0,5$ Гц
- Время прогрева > 30 мин
- Температура окружающей среды $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($77\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Влажность воздуха $39\% \pm 10\%$ о.в.

12.7.2 Стандартные рабочие условия, (специальная калибровка, Liquiphant M Density)

- Продукт: вода (H₂O)
- Температура продукта: 0...80 °C (жидкость не перемещается)
- Температура окружающей среды: $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Влажность: макс. 90 %
- Время прогрева: > 30 мин

12.8 Точностные характеристики



Примечание

Описанная погрешность относится ко всей измерительной линии плотности.

12.8.1 Общие условия измерения для данных погрешности

- Диапазон (диапазон измерения): 0,3...2,0 г/см³
- Расстояние между лопастью и стенкой резервуара и поверхностью жидкости: > 50 мм (см. стр. 13 "Место установки")
- Погрешность измерения датчика температуры: < 1 °C
- Максимальная вязкость: 350 мПа*с (исключение: максимум 50 мПа*с для FTL51C)
- Максимальная скорость потока: 2 м/с
- Ламинарный поток, без образования пузырьков, см. инструкции по монтажу
- Для более высоких скоростей потока необходимо принять специфические меры (например, байпас или расширение трубы) снижения.
- Рабочая температура: 0...+80 °C (достоверность данных погрешности)
- Питание в соответствии со спецификацией FML621
- Информация в соответствии с DIN EN 61298-2
- Рабочее давление: -1...+25 бар абсолютного давления

12.8.2 Максимальная погрешность измерения

- Стандартная калибровка: $\pm 0,02$ г/см³ ($\pm 1,2\%$ диапазона (1,7 г/см³), при общих условиях измерения)
- Специальная калибровка: $\pm 0,005$ г/см³ ($\pm 0,3\%$ диапазона (1,7 г/см³), при стандартных рабочих условиях)
- Калибровка на месте эксплуатации: $\pm 0,002$ г/см (в рабочей точке)

12.8.3 Невоспроизводимость (воспроизводимость)

- Стандартная калибровка: $\pm 0,002$ г/см (при общих условиях измерения)
- Специальная калибровка: $\pm 0,0007$ г/см³ (при стандартных рабочих условиях)
- Калибровка на месте эксплуатации: $\pm 0,002$ г/см (в рабочей точке)

12.8.4 Факторы, влияющие на данные погрешности



Примечание

Возможна очистка датчика (CIP или SIP) при рабочих температурах до 140°C в течение длительного периода.

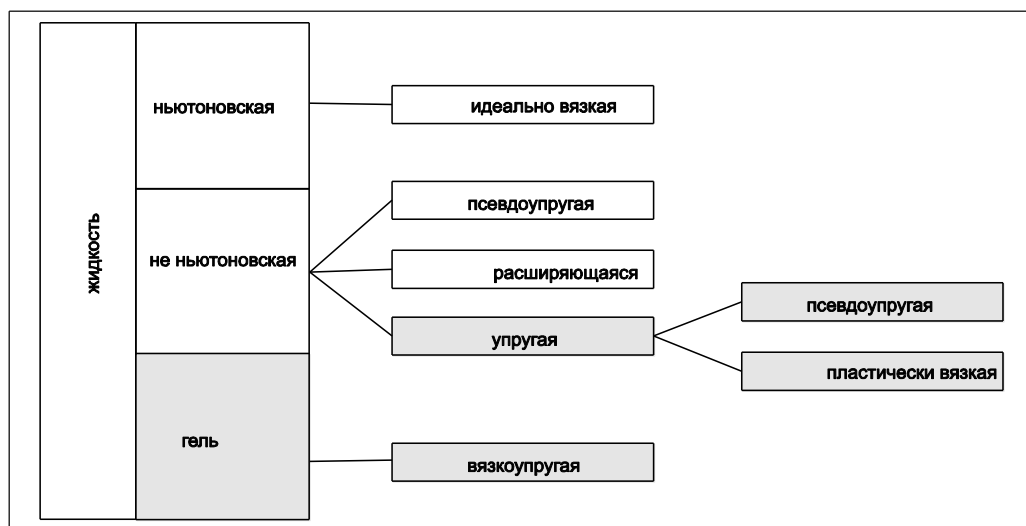
- Тип долговременного дрейфа $\pm 0,00002$ г/см³ в день
- Тип температурного коэффициента $\pm 0,0002$ г/см³ на 10 °C
- Скорость жидкости в трубах > 2 м/с
- Отложения на вилке
- Воздушные пузыри в вакуумных областях применения
- Неполное покрытие вилки
- Для изменений давления > 6 бар требуется измерение давления для компенсации
- Для температур > 1°C требуется измерение температуры для компенсации
- Необходимо избегать механического напряжения (например, деформация) на зубцах вилки, которое может влиять на погрешность. Если прибор подвергался механическому напряжению, его необходимо заменить.

В зависимости от необходимой точности допускается циклическая калибровка на месте эксплуатации.



Примечание

Вязкость жидкости: Все данные погрешности относятся к ньютоновским (идеально вязким) жидкостям. Калибровка на месте эксплуатации рекомендуется для упругих, псевдоупругих, пластически вязких и вязкоупругих жидкостей.



12.9 Условия монтажа

12.9.1 Инструкции по монтажу FML621

Место монтажа

В шкафу на направляющих IEC 60715

Ориентация

Ограничения отсутствуют

12.9.2 Инструкции по монтажу для Liquiphant M Density

→ раздел 3

12.10 Условия окружающей среды

12.10.1 Диапазон температуры окружающей среды

-20...50 °C (-4...122 °F)



Внимание!

При использовании карт расширения необходимо обеспечить вентиляцию потоком воздуха со скоростью не менее 0,5 м/с.

12.10.2 Температура хранения

-30...70 °C (-22...158 °F)

12.10.3 Климатический класс

В соответствии с IEC 60 654-1 Class B2 / EN 1434 Класс "C" (образование конденсата не допускается)

12.10.4 Электробезопасность

В соответствии с IEC 61010-1: окружающая среда < 2000 м (6560 футов) высоты над уровнем моря

12.10.5 Класс защиты

- Основной блок: IP 20
- Выносной ручной программатор и дисплей: перед IP 65

12.10.6 Электромагнитная совместимость

Паразитное излучение

IEC 61326 класс A

Помехозащищенность

- Сбой питания: 20 мс, влияние отсутствует
- Ограничение пускового тока: $I_{\text{макс.}}/I_N \leq 50\%$ ($T50\% \leq 50$ мс)
- Электромагнитные поля: 10 В/м в соответствии с IEC 61000-4-3
- Проводимые высокие частоты: 0,15...80 МГц, 10 В в соответствии с IEC 61000-4-3
- Электростатический разряд: 6 кВ контакт, непрямой в соответствии с IEC 61000-4-2
 - Помехи (цепь питания): 2 кВ в соответствии с IEC 61000-4-4
 - Помехи (сигнальные линии): 1 кВ/2 кВ в соответствии с IEC 61000-4-4
 - Избыточное напряжение (питание, пер. ток): 1 кВ/2 кВ в соответствии с IEC 61000-4-5
 - Избыточное напряжение (питание, пост. ток): 1 кВ/2 кВ в соответствии с IEC 61000-4-5
 - Избыточное напряжение (сигнал): 500 В/1 кВ в соответствии с IEC 61000-4-5

12.11 Механическая конструкция

12.11.1 Конструкция, размеры

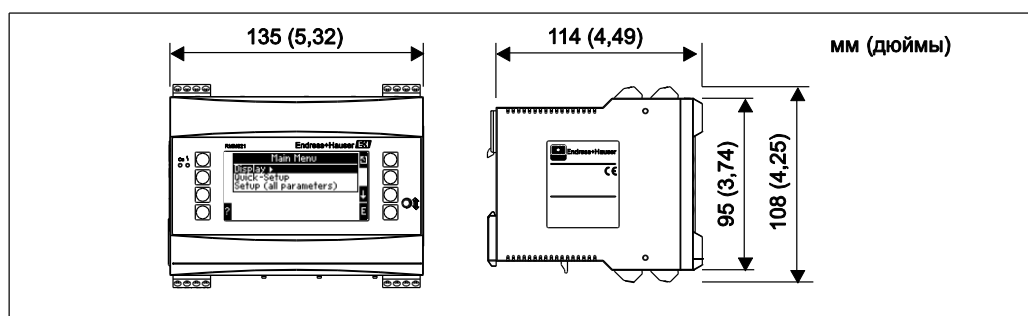


Рис. 69: Корпус для монтажа на направляющих в соответствии с IEC 60715

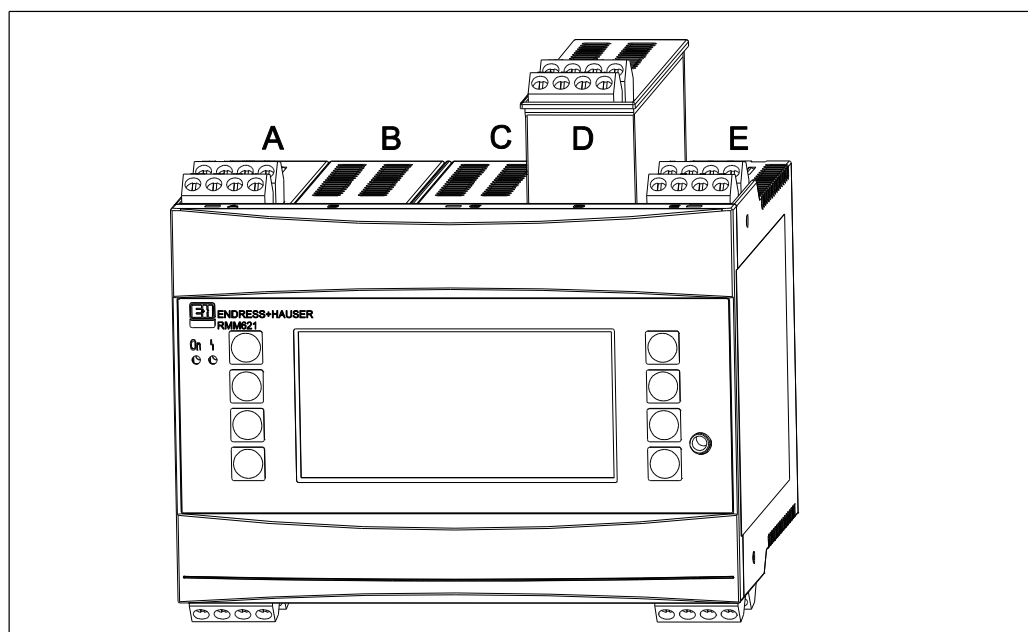


Рис. 70: Прибор с картами расширения (доступны дополнительно или в качестве аксессуара)

- Гнезда A и E являются неотъемлемыми компонентами стандартного прибора
- Гнезда B, C и D можно расширить посредством карт расширения

12.11.2 Вес

- Стандартный прибор: 500 г (17,6 унций) (в максимальной конфигурации с картами расширения)
- Выносной ручной программатор: 300 г (10,6 унций)

12.11.3 Материал

Корпус: поликарбонатный пластик, UL 94V0

12.11.4 Клеммы

Разъемные клеммы с винтовым креплением (клемма питания с маркировкой); зона фиксации 1,5 мм² (16 AWG) монолитная, 1,0 мм² (18 AWG) гибкая с зажимами (применимо для всех подключений).

12.12 Дисплей и элементы управления



Примечание

- Ручной программатор и дисплей совершенно необходимы для калибровки на месте эксплуатации.
- Ручной программатор и дисплей также можно использовать для ввода прибора Density Computer FML621 в эксплуатацию. При необходимости ручной программатор и дисплей можно использовать с несколькими приборами.

12.12.1 Элементы индикации

- Дисплей (дополнительно):
160 × 80 растровый жидкокристаллический дисплей с синей фоновой подсветкой; в случае ошибки цвет меняется на красный (настраиваемый)
- Светодиодный дисплей состояния:
управление: 1 × зеленый (2 мм (0,08"))
Сообщение о сбое: 1 × красный (2 мм (0,08"))
- Ручной программатор и дисплей (дополнительно или как аксессуар):
к прибору в корпусе для панельного монтажа можно дополнительно подключить ручной программатор и дисплей (размеры ШхВхГ = 144 × 72 × 43 мм (5,67" × 2,83" × 1,69")). Подключение к встроенному интерфейсу RS484 выполняется с использованием соединительного кабеля (l = 3 м (9,8 фута)), который включается в комплект аксессуаров. Допускается параллельная работа ручного программатора и дисплея с внутренним дисплеем прибора FML621.

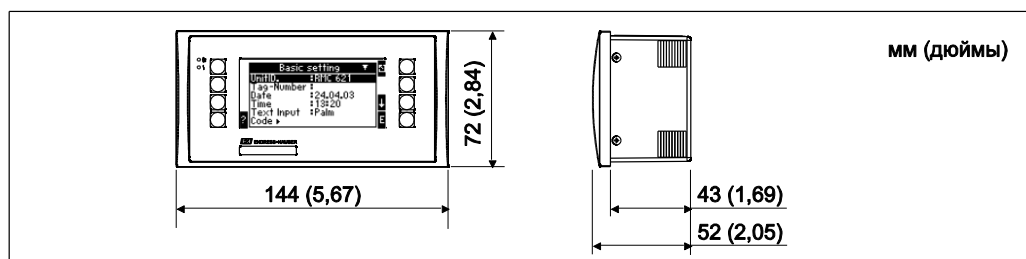


Рис. 71: Ручной программатор и дисплей для панельного монтажа (доступен дополнительно или как аксессуар)

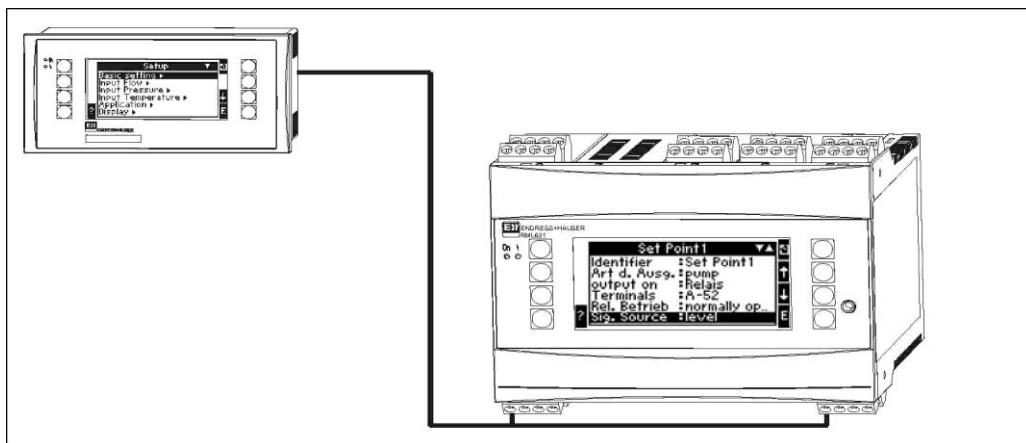


Рис. 72: Ручной программатор и дисплей в корпусе для панельного монтажа

12.12.2 Элементы управления

Восемь кнопок с различными функциями, расположенные на передней панели, взаимодействуют с дисплеем (функции кнопок отображаются на дисплее).

12.12.3 Дистанционное управление

Интерфейс RS232 (штекерное гнездо на передней панели 3,5 мм (0,14 дюйма)): настройка посредством ПК с системным программным обеспечением для ПК ReadWin® 2000.
Интерфейс RS485

12.12.4 Часы реального времени

- Отклонение: 30 минут в год
- Резерв питания: 14 дней

12.13 Сертификаты и нормативы

12.13.1 Маркировка CE

Данная измерительная система соответствует требованиям директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

12.13.2 Сертификаты по взрывозащищенному исполнению

Для получения информации об имеющихся версиях прибора (ATEX, FM, CSA) во взрывозащищенном исполнении (Ex) обратитесь с запросом в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Все данные относительно взрывозащиты приведены в специальной документации, предоставляемой по запросу.

12.13.3 Другие стандарты и рекомендации

- IEC 60529:
Степень защиты корпуса (код IP)
- IEC 61010:
"Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"
- EN 61326 (IEC 1326):
Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21, NE 43
Ассоциация по стандартам в области контроля и нормирования в химической промышленности

12.14 Документация



Примечание

Дополнительную документацию можно найти на веб-странице приборов по адресу www.endress.com

12.14.1 Брошюры

Инновационная брошюра по Liquiphant M Density
IN017F/00

Измерение плотности для мониторинга качества и управления технологическими процессами
CP024F/00

Семейство Liquiphant
CP003F/00

12.14.2 Техническое описание

Вычислитель плотности Liquiphant M Density Computer FML621
TI420F/00

Liquiphant M FTL50, FTL51 (для стандартных и гигиенических областей применения)
TI328F/00

Liquiphant M FTL51C (с особенно коррозионностойким покрытием)
TI347F/00

12.14.3 Инструкция по эксплуатации

Density Computer FML621
BA335F/00

Liquiphant M Density FTL50, FTL51 с FEL50D
KA284F/00

Liquiphant M Density FTL50(H), FTL51(H) с FEL50D
KA285F/00

Liquiphant M Density FTL51C с FEL50D
KA286F/00

12.14.4 Сертификаты

FM
ZD041F/00

CSA
ZD042F/00/ru

12.14.5 Правила техники безопасности (ATEX)

Density Computer FML621
CE II (1) GD, (EEx ia) IIC
(PTB 04 ATEX 2019)
XA038R/09/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
CE II 1/2 G, EEx d IIC/B
(KEMA 99 ATEX 1157)
XA031F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
CE II 1/2 G, EEx ia/ib IIC/B
(KEMA 99 ATEX 0523)
XA063F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C
CE II 1 G, EEx ia IIC/B
(KEMA 99 ATEX 5172 X)
XA064F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
CE II 1/2 G, EEx de IIC/B
(KEMA 00 ATEX 2035) XA108F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE II 1/2 G, EEx ia/ib IIC
(KEMA 00 ATEX 1071 X)
XA113F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE II 1/2 G, EEx d IIC
(KEMA 00 ATEX 2093 X)
XA114F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE II 1/2 G, EEx de IIC
(KEMA 00 ATEX 2092 X)
XA115F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
CE II 3 G, EEx nA/nC II
(EG 01 007-a)
XA182F/00/a3

13 Приложение

13.1 Список сокращений

Сокращение	Значение
... темп.	...температура
М/у вызовами	Между вызовами
Изм. скорость	Изменить скорость
Обнар. цепи разр.	Обнаружение разрыва цепи
Т.	Ток
Отобр.+подтв.	Отобразить и подтвердить
Сообщ./событ.	Сообщение о событии
Общ.	Общая информация
Сост. выс.	Состояние с высоким уровнем
Гориз.	Горизонтальный
Промежут. анализ	Промежуточный анализ
Сост. низ.	Состояние с низким уровнем
Кол-во	Количество
Тчк	Точки
Прог.	Программа
Сброс. знач.	Сброс значения
Реакц.	Реакция
Врем. задерж.	Временная задержка
Адр. приб.	Адрес прибора
Ид. прибора	Обозначение прибора
Верт.	Вертикальный

Указатель

A

Alarm Response (Аварийный сигнал)	38, 61, 64, 66
Analog inputs (Аналоговые входы)	65
Analog outputs (Аналоговые выходы)	73

C

Communication (Связь)	
Setup (Настройка)	82
Counter readings (Показания счетчиков)	58

D

Digital Inputs (Цифровые входы)	67
Digital outputs (Цифровые выходы)	76
Display (Дисплей)	
Setup (Настройка)	80

E

Error List (Список ошибок)	38
Ethernet	
ввод в эксплуатацию	40
Связь	40
Event Buffer (Буфер событий)	38, 57

I

Inputs

PFM/Pulse inputs (Входы ЧИМ/импульс)	63
Inputs (Входы)	
Analog inputs (Аналоговые входы)	65
Digital inputs (Цифровые входы)	67
Setup (Настройка)	63

L

Limit values (Предельные значения)	
Setup (Настройка)	78

M

Mathematics (Математика)	
Setup (Настройка)	69, 73

O

Outputs (Выходы)

Analog outputs (Аналоговые выходы)	73
Digital outputs (Цифровые выходы)	76
Pulse outputs (Импульсные выходы)	75
Relay (Реле)	77
Setup (Настройка)	73

P

PFM/Pulse Inputs (ЧИМ/импульсные входы)	63
Pulse outputs (Импульсные выходы)	75

R

Relay (Реле)	77
--------------------	----

S

Setup (Настройка)	59
Characteristics (Характеристики)	73
Display (Дисплей)	80

Inputs (Входы)	63
Limit values (Предельные значения)	78
Mathematics (Математика)	69
Outputs (Выходы)	73
Signal Analysis (Анализ сигнала)	81

Signal Analysis (Анализ сигнала)

Setup (Настройка)	81
Statistics (Статистика)	58

U

Units (Единицы измерения)	168
---------------------------------	-----

A

Активные датчики	23
Арифметические операторы	116

Б

Блок дистанционного управления	
Ввод в эксплуатацию	41
Блокировка настроек	37

В

Ввод в эксплуатацию	
Блок дистанционного управления	41
Блок расширения	41
Основной блок	41
Ввод текста	36
Версии микропрограммного обеспечения	155
Внешние датчики Подключение	23
выносной дисплей/ручной программатор	31
Выходы	
Подключение	26

Г

Главное меню - меню	57, 59
---------------------------	--------

Д

Датчики температуры	28
Дисплей	35

З

Заводская шильда	8
значения по умолчанию	56
Значки кнопок	35

И

Интерфейсы	
подключение	26

К

Карты расширения	
U-I-TC, назначение клемм	31
Ввод в эксплуатацию	41
Инструкции по монтажу	13
Подключение	27
Температура, назначение клемм	28
Универсальные, назначение клемм	27
Цифровые, назначение клемм	29
Контрольный список для поиска и устранения неисправностей	147

Л		Подключение Выходы	26
Логические операторы.....	117	Подключение Интерфейс	26
Логические функции.....	119	Подключение Питание.....	22
М		Подключение Подключение интерфейса.....	26
Матрица функций	56	Поиск и устранение неисправностей.....	147
Монтаж выносного дисплея/ручного программатора	32	Предупреждающие сообщения	38
Монтаж прибора на направляющих	13	Пример использования	
Н		Анализ сигнала	107
Назначение клемм		Аналоговый выход	91
Карта расширения U-I-TC.....	31	Входы.....	89
Карта расширения для температуры.....	28	Выходы	91
Универсальная карта расширения	27	Дисплей	84
Цифровая карта расширения	29	Импульсный выход	91
Настройка		Предельные значения	93
Анализ сигнала	107	Реле	92
Аналоговый выход		Связь	113
Входы.....	89	Хранение	106
Выходы	91	Цифровые выходы	92
Дисплей	84	Пример эксплуатации	37
Импульсный выход	91	Примеры использования.....	11, 84
Предельные значения	93	Р	
Реле	92	Размеры	13
Хранение	106	Ремонт	155
Настройка прибора		С	
Быстрый запуск	56	Связь	
Запуск меню настройки	59	Ethernet.....	40
Примеры использования.....	84	Системная ошибка	37
Нераспознанные ошибки.....	120	Сообщения о сбое.....	37
О		Сообщения об ошибках	42
Операторы		во время настройки.....	149
Арифметические операторы.....	116	Запись таблицы	149
Логические операторы	117	Кольцевая память	148
Операторы сравнения.....	117	Модуль S-DAT	149
Операторы сравнения	117	Общие ошибки входов/выходов.....	148
Ориентация	13, 15	редактор формул.....	150
Основной блок		Сообщения о системных ошибках	148
Ввод в эксплуатацию	41	Сообщения об ошибках удаленного аварийного	
Ошибка		сигнала.....	151
Error List (Список ошибок)	38	Специфичные для E+N приборы	25
Настройка типа ошибки для ошибок процесса	38	Стандартные функции	117
Ошибка процесса.....	37	Т	
Системная ошибка.....	37	Тригонометрические функции	118
Ошибка процесса	37	Ф	
Настройка типа ошибки	38	Функции	
П		Логические функции	119
Пассивные датчики	23	Стандартные функции.....	117
Питание		Тригонометрические функции	118
Подключение	22	Функции диапазона	119
Подключение Внешние датчики.....	23	Функции диапазона.....	119

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

BA3 35F/00/ru/03.09
71089544
FM+SGML6.0 ProMoDo

