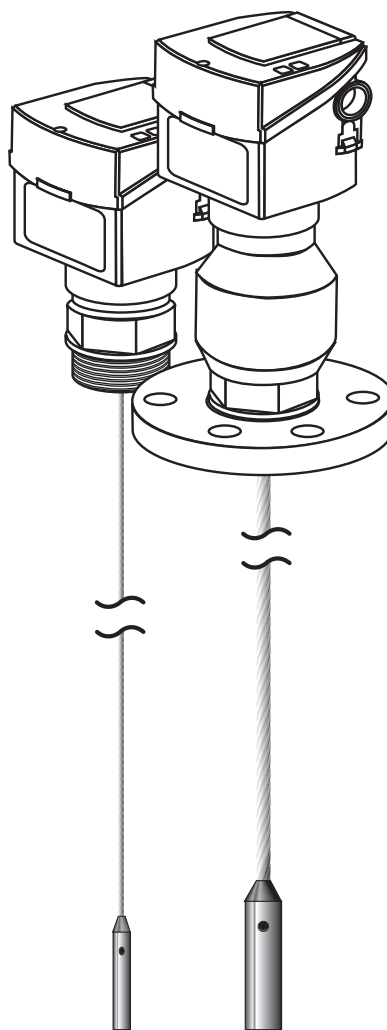
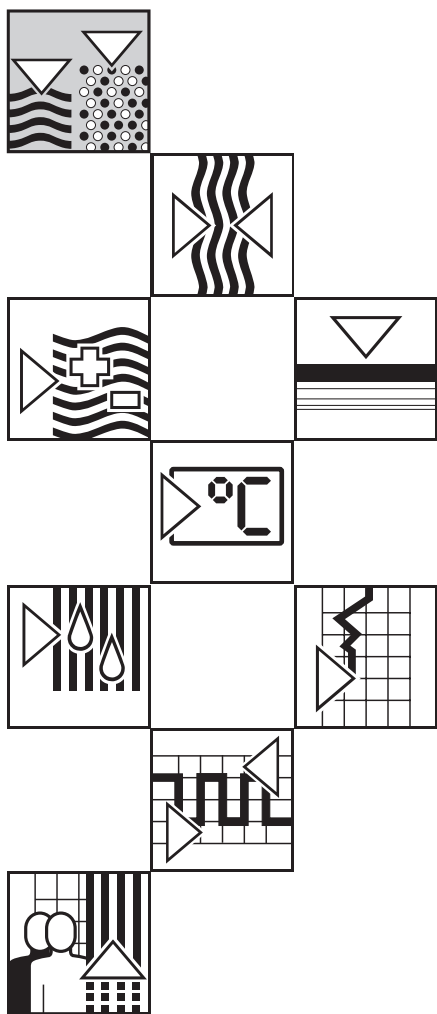


Levelflex FMP 232, 332 Микроимпульсная техника измерения уровня заполнения

Инструкция по эксплуатации



Endress + Hauser

Мы равняемся на практику



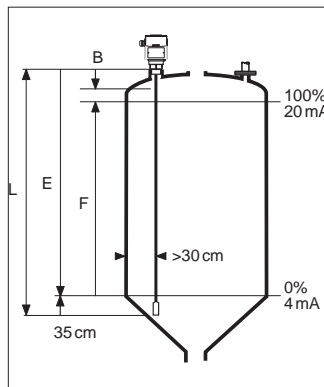
Краткие инструкции

Пример 1: Монтаж и измерение

- Зонд установлен и подключен согласно главам 2 и 3.
- Идеальный случай: монтаж на трубной муфте 1 1/2" или на штуцере длиной:

DN50	DN80	DN100
≤ 50 мм	≤ 80 мм	≤ 100 мм

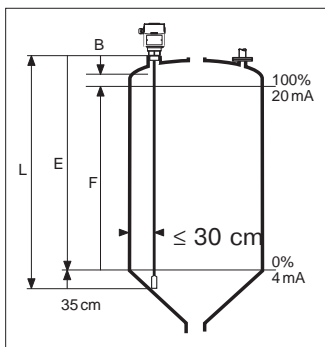
- Диапазон измерения $F = 0,9 \times$ расстояние пустого E , но макс. до мертвой зоны B .
- Измерение действительно, если только зонд свободно висел в бункере.
- После заполнения проверить, превышает ли коэффициент отражения в V3H2 значение 3.



L: заказанная длина зонда
 B: мертвая зона, стандартное значение 30 см
 E: расстояние пустого
 F: диапазон измерения (расстояние полного)

Пример 2: Встроенные элементы, бункер пустой

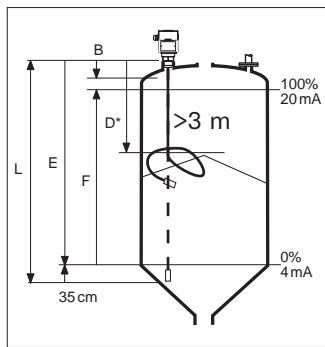
- Зонд смонтирован и подключен согласно главам 2 и 3, однако встроенные детали расположены ближе 30 см, фланец больше DN 100 или длина штуцера превышает табличное значение.
- Бункер опорожнен, зонд свободно свисает
- После калибровки: диапазон измерения $F = 0,9 \times$ пустая зона E , однако максимум до мертвой зоны B .



Калибровка через клавиатуру без дисплея (раздел 5.2) 1 Сброс Нажимать, пока красный светодиод не замигает Выждать, когда кр.светодиод погаснет (30...60 с)	Калибровка через клавиатуру с дисплеем или через дистанционное управление (раздел 6.2) 1. Сброс V9H5 = 333 Красный светодиод мигает Выждать, пока красный светодиод не погаснет (30 ... 60 с)
2 Калибровка зонда по встроенным элементам Нажимать, пока красный светодиод не замигает Выждать, когда кр.светодиод погаснет (30...60 с)	2. Калибровка зонда по встроенным элементам V3H0 = 1 V3H1 = 1 V3H5 = длина зонда (записать значение, нажать $- [+]$, затем выйти из поля) Красный светодиод горит Выждать, когда кр.светодиод погаснет (30...60 с)

Пример 3: Встроенные элементы, бункер частично заполнен

- Зонд смонтирован и подключен согласно главам 2 и 3, однако встроенные детали расположены ближе 30 см, фланец больше DN 100 или длина штуцера превышает табличное значение.
- Бункер частично заполнен. Расстояние до поверхности продукта минимум 3 м.
- Измерение считается действительным, если только зонд свободно висел в бункере.
- После калибровки: диапазон измерения $F = 0,9 \times$ пустая зона E , однако максимум до мертвой зоны B .



Калибровка через клавиатуру без дисплея Калибровка по встроенным элементам через клавиатуру невозможна.	Калибровка через клавиатуру с дисплеем или через дистанционное управление (раздел 6.2) 1. Сброс V9H5 = 333 Выждать, когда кр.светодиод погаснет (30...60 с)
	2. Калибровка зонда по встроенным элементам V3H0 = 2 V3H1 = 1 V3H5 = D* (D* = расстояние до поверхности продукта — 1 м) Красный светодиод горит Выждать, когда кр.светодиод погаснет (30...60 с)

Оглавление

	Указания по технике безопасности	3			
1	Введение	5			
	1.1 Принцип измерения	6			
	1.2 Измерительное устройство	8			
2	Установка и монтаж	9			
	2.1 Место установки	9			
	2.2 Условия установки	10			
	2.3 Укорачивание троса зонда	11			
	2.4 Монтаж в опорожненном бункере	12			
	2.5 Монтаж в частично заполненном бункере	13			
	2.6 Монтаж прибора в исполнении с отдельным корпусом	14			
3	Подключение	15			
	3.1 Примеры электромонтажа	16			
4	Управление.	17			
	4.1 Управление по месту	17			
	4.2 Дистанционное управление	19			
5	Калибровка по месту без дисплейного модуля	21			
	5.1 Монтаж и измерение	21			
	5.2 Калибровка по встроенным элементам	21			
	5.3 Изменение диапазона измерения	22			
	5.4 Блокирование ввода	22			
6	Калибровка через дисплейный модуль/ дистанционное управление	23			
	6.1 Монтаж и измерение	23			
	6.2 Калибровка по встроенным элементам	24			
	6.3 Диапазон измерения и технические единицы	26			
	6.4 Линеаризация	27			
	6.5 Аналоговый выход	28			
	6.6 Блокирование/деблокирование матрицы.	29			
	6.7 Данные по точке измерения	30			
			7	Поиск и устранение неисправностей	31
				7.1 Система контроля	31
				7.2 Сообщения о неисправностях.	32
				7.3 Анализ неисправностей	33
				7.4 Имитация	34
				7.5 Стабилизирующий фильтр	34
				7.6 Мертвая зона	35
				7.7 Возврат к параметрам заводской настройки	35
			8	Техническое обслуживание и ремонт	36
				8.1 Техническое обслуживание.	36
				8.2 Запасные части	37
				8.3 Структура обозначения продукта	41
			9	Технические данные	42
				9.1 Габаритные размеры	44
				9.2 Нагрузка на трос зонда	45
				9.3 Диаграммы давления и температуры	46
			10	Матрица управления	47
				10.1 Управление по матрице	47
				10.2 Протокол HART	48
				Предметный указатель	49




Протокол изменений в программном обеспечении

Версия ПО	Издание инструкции	№ прибора и версии ПО	Изменения в ПО	Изменения в инструкции по эксплуатации
1.0	12.97	8010	Исходное ПО с управлением через программу Comwin II, начиная с версии 1.41 (в наличии за I квартал 1998 г.) Ручной программатор HART начиная с версии 1.11 с версией DD 1.0	
2.0	12.98	8020	Распознавание зонда Распознавание исчезновения сигнала Заводская настройка F= 0,9xE Сдвиг нуля зонда Регулируемая мертвая зона Коэффициент устойчивости Версия DD 2.0 может использоваться для дистанционного управления Загрузка/выгрузка между различными версиями невозможна	Измерительная длина в V3H5 E641 и время задержки в V8H3 Предыдущая версия до 30 см от верхней кромки резьбы V3H7 V3H8 V3H9

Указания по соблюдению безопасности

Для выделения важных применительно к безопасности в эксплуатации или альтернативных операций в настоящую инструкцию включены следующие указания по технике безопасности, причем каждое указание обозначено соответствующей пиктограммой.

Указания по технике безопасности

Символ	Значение
 Hinweis!	Указание! Указание обращает внимание на действия и операции, неправильное выполнение которых может оказать косвенное влияние на работу прибора или вызвать его непредвиденную реакцию.
 Achtung!	Внимание! Этот знак указывает на действия или операции, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала или к неправильной работе прибора.
 Warnung!	Предупреждение! Этот знак указывает на действия или операции, неправильное выполнение которых может привести к серьезным травмам персонала, большому риску или к выходу прибора из строя.

Класс искрозащитного исполнения

	Взрывобезопасное оборудование, имеющее свидетельство на право допуска промышленного образца Если этот знак нанесен на фирменную табличку прибора, то прибор может быть использован во взрывоопасной зоне.
	Взрывоопасная зона В настоящей инструкции по эксплуатации этим символом обозначена взрывоопасная зона. — Приборы, находящиеся во взрывоопасной зоне, или соединительные линии для таких приборов должны соответствовать определенному классу искрозащитного исполнения.
	Безопасная зона (взрывобезопасная зона) В настоящей инструкции по эксплуатации этим символом обозначена взрывобезопасная зона. — Используемые во взрывобезопасной зоне приборы также должны быть сертифицированы, если их соединительные линии проходят через взрывоопасную зону.

Электротехнические символы

	Постоянный ток Зажим, на который подается постоянное напряжение или через который проходит постоянный ток.
	Переменный ток Зажим, на который подается постоянное напряжение или через который проходит переменный (синусоидальный) ток.
	Зажим заземления Заземленный зажим, который, по мнению пользователя, уже заземлен через систему заземления.
	Зажим защитного провода Зажим, который должен быть заземлен до выполнения других подключений.
	Эквипотенциальный зажим Зажим, который должен быть соединен с системой заземления установки: в зависимости от принятой в данной стране или на данной фирме практики это может быть, например, линия выравнивания потенциалов или соединенная по схеме звезды система заземления.

1 Введение

Прибор LEVELFLEX FMP 232/332 применяется для непрерывного измерения уровня в пылеобразных и мелкозернистых сыпучих материалах с размером зерна < 20 мм:

- например, песок, минералы, пластмассы, продукция аграрной промышленности, пищевые и фармацевтические продукты, а также уголь.

При этом диэлектрическая проницаемость ϵ_r сыпучего материала должна составлять минимум 1,8. На процессе измерения не сказывается ни содержание влаги в сыпучем материале, ни смена продукта. При достаточном качестве измерительного сигнала процесс измерения не зависит также ни от угла откоса насыпного конуса, ни от характеристик сыпучего материала.

Область применения

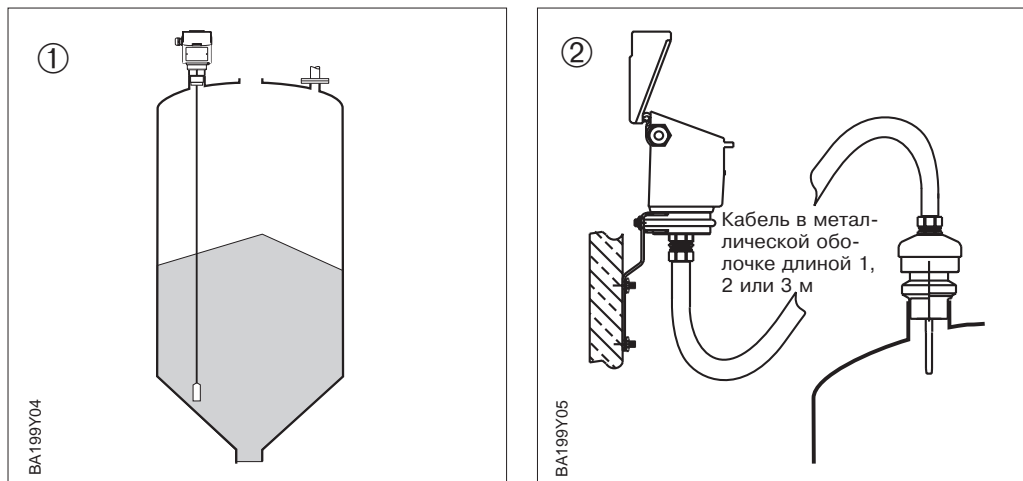


Рис. 1.1
 ① Компактное исполнение, монтаж в бункере
 ② Исполнение в отдельном корпусе

Существуют две базовые версии исполнения прибора LEVELFLEX: FMP 232 с тросиком диаметром 4 мм и FMP 332 с тросом диаметром 8 мм. Эти две базовые версии могут быть поставлены в следующих вариантах:

Версии исполнения

Признаки	Варианты исполнения
Сертификаты	взрывобезопасная или пылевзрывоопасная зоны
Тип преобразователя	в виде компактного прибора или с отдельным корпусом и соединительным кабелем длиной 1, 2 или 3 м
Корпус	корпус из ПВХ, кабельный ввод Pg 16, 1/2 NPT, M20x1,5 или 1/2 BSP (G 1/2A)
Интерфейс пользователя	со вставным дисплеем или без такового
Параметры питания	18 ... 36 В пост. тока, 90 ... 127 В или 180 ... 250 В пер. тока; пылевзрывоопасная зона, см. стр. 16
Выход	4 ... 20 мА, 4 ... 20 мА с протоколом HART
Присоединительный элемент	1 1/2 BSP (G 1 1/2) или 1 1/2 NPT по желанию заказчика — с соответствующим резьбовым фланцем
Длина зонда	до 10 м для FMP 232 или 20 м для FMP 332
Материал зонда	трос из нержавеющей стали (1.4301) для стандартных условий применения или сталь с полиамидным покрытием для использования в абразивных средах
Наконечник зонда	грузик или расчалочная петля

Конструктивное исполнение прибора можно определить по коду на фирменной табличке, расшифровка которого приведена в структуре обозначения продукта в разделе 8.3.

В зависимости от конфигурации выхода и наличия индикатора управление работой прибора производится через клавиши, матрицу фирмы “Эндресс+Хаузер” или через меню протокола HART. Все возможности описаны в главе 4 “Управление”.

Управление

1.1 Принцип измерения

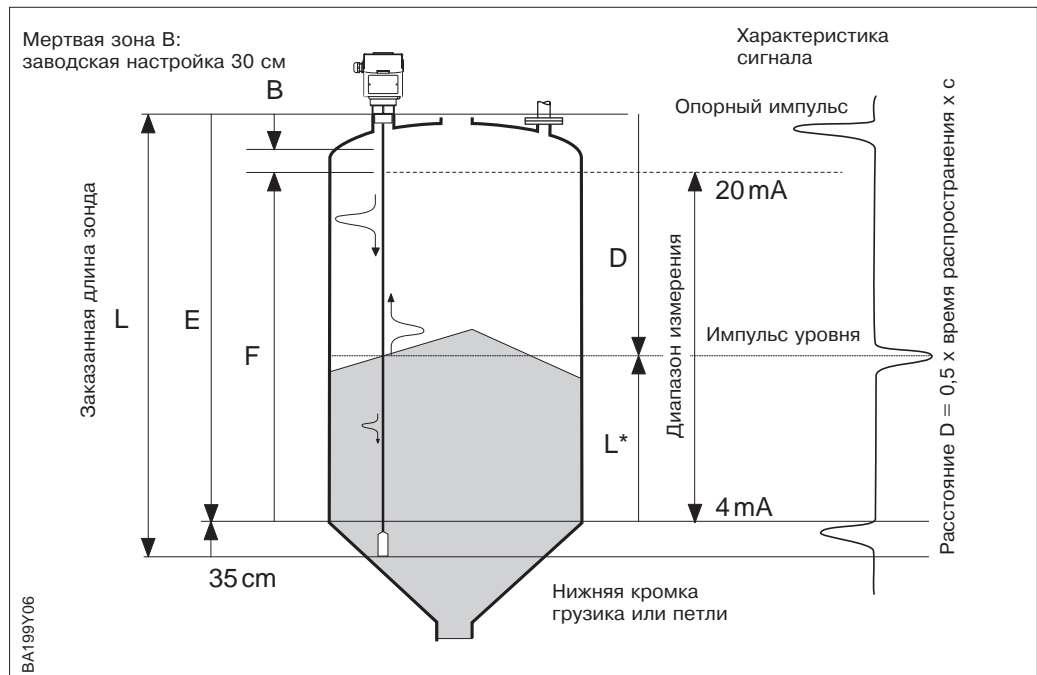


Рис. 1.2
Принцип измерения и обработка сигналов прибора LEVELFLEX FMP 232/332. Цифровые данные соответствуют заводской настройке

LEVELFLEX представляет собой “смотрящую вниз” измерительную систему, работающую по принципу измерения времени распространения импульса. Производится измерение расстояния от узла крепления зонда (крышка бункера) до поверхности продукта. Испускается электрический импульс и направляется вдоль троса зонда: при этом трос зонда служит направляющей для поверхностной волны.

Если поверхностная волна попадает на скачкообразное изменение диэлектрической проницаемости при достижении поверхности сыпучего материала, то имеет место ее частичное отражение. Отраженная часть волны распространяется вдоль тросика вверх и попадает во входной каскад, где она определяется и обрабатывается во времени.

Вход

В процессе измерения производится опрос каждой точки зонда и на основании этого формируется кривая отражения. После завершения полного цикла опроса эта кривая “замораживается” и передается в систему обработки сигналов. Последняя идентифицирует сигнал, возникший в результате изменения значения диэлектрической проницаемости на поверхности раздела фаз воздух-продукт. Расстояние D до поверхности продукта пропорционально времени распространения импульса t :

$$D = c \cdot t/2, \quad \text{где } c = \text{скорость света.}$$

Так как расстояние пустого E системы известно, то уровень L^* рассчитывают по уравнению:

$$L^* = E - D$$

Выход

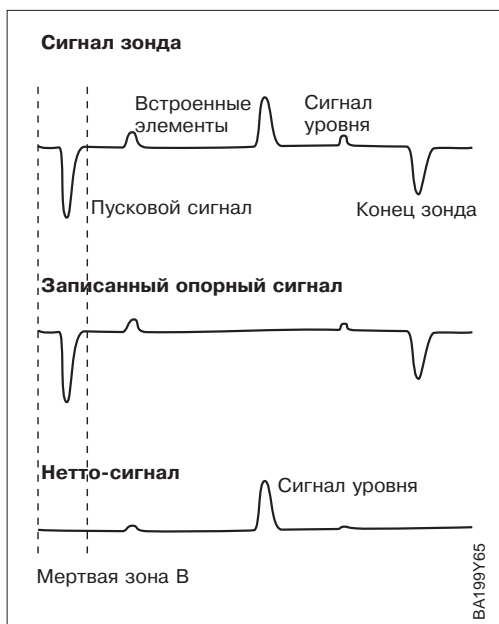
Калибровка прибора LEVELFLEX производится при выпуске с завода-изготовителя.

- Нулевая точка расположена на 35 см выше конца зонда или петли. При этом пустая зона E простирается от верхнего витка резьбы присоединительного элемента до нулевой точки.
- Участок F составляет 90% расстояния пустого. Однако он не должен входить в мертвую зону B . Если же это имеет место, производят настройку участка $E - B$, причем заводская настройка для B составляет 30 см. В пределах мертвой зоны измерительные сигналы не принимаются.

В вариантах исполнения с выходом по току эти точки соответствуют значениям 4 и 20 мА, для цифровых выходов и дисплейного модуля — соответственно 0 и 100%. Изменение диапазона измерения и единиц измерения может производиться как по месту, так и через дистанционное управление.

LEVELFLEX регистрирует дискретности не только в окружающем его объеме, но также и внутри зонда. Это означает, что каждый зонд имеет свой характерный спектр сигналов, даже если он используется в оптимальных условиях. Этот спектр регистрируется перед отгрузкой прибора и заносится в ЗУ в качестве опорного сигнала, так называемой заводской калибровки по встроенным элементам.

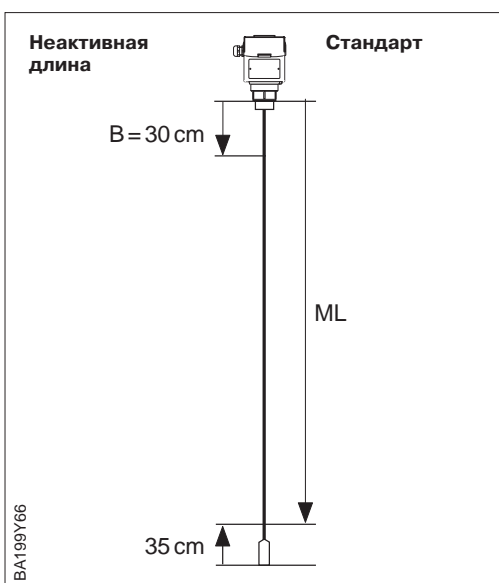
Калибровка по встроенным элементам



Заводская калибровка предназначена для обработки сигналов в режиме "plug & play" (= включи и работай). Для настройки зонда на имеющийся бункер заказчик может произвести запись своей собственной калибровки по встроенным элементам:

- Калибровка заказчика производится на опорожненном бункере; она охватывает всю длину зонда.
- Калибровка при частично заполненном бункере регистрируется только по введенное расстояние. Заводская калибровка или калибровка заказчика используется для остальной части зонда.

LEVELFLEX вычитает значение калибровки по встроенным элементам из измерительного сигнала и использует полученное значение нетто-сигнала для определения уровня.



Измерительная длина ML рассчитывается автоматически в процессе калибровки по встроенным элементам путем вычитания 35 см из позиции сигнала конца зонда. Она начинается с верхнего витка резьбы соединительного элемента.

Измерительная длина

- Если измерительный сигнал регистрируется ниже измерительной длины в зоне конца зонда, то это интерпретируется как конец зонда. LEVELFLEX индицирует в матричном поле V0H0 уровень, равный нулю.

Измерительная длина индицируется в V3H5. Она может быть также уменьшена вручную, например после калибровки заказчика при использовании зондов с расчалочной петлей.

1.2 Измерительное устройство

Выход по току 4 ... 20 мА

Вариант исполнения с активным выходом по току и управлением по месту.



4 ... 20 мА с протоколом HART

Вариант исполнения с активным выходом на 4 ... 20 мА и цифровым HART-сигналом более высокого уровня.

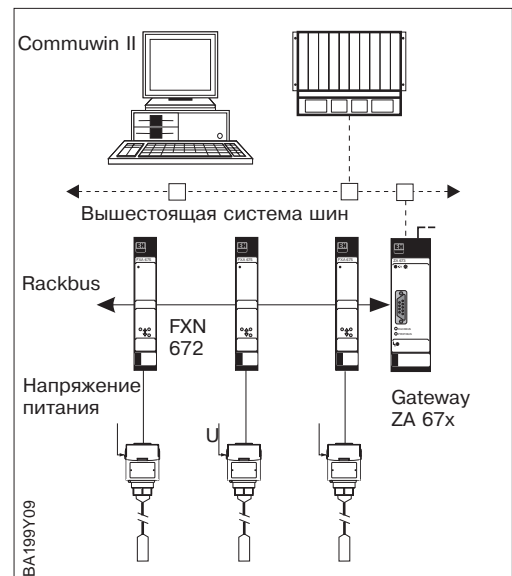
- Управление может производиться как по месту, так и при помощи ручного HART-программатора DXR 275.
- В качестве альтернативы может быть использован ПК с программами COMMU-WIN II и COMMUBOX FXA 191.



Интегрирование в систему через HART-интерфейс

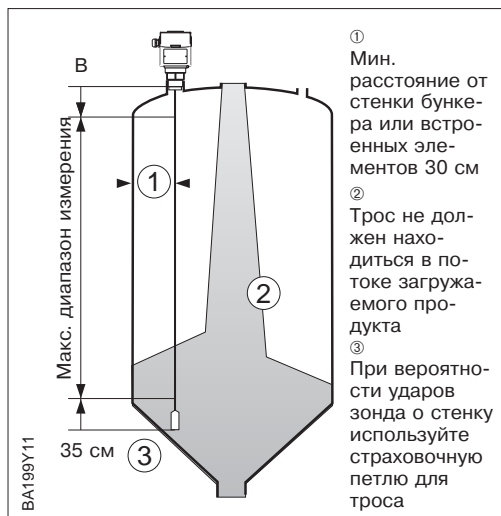
При посредстве HART-интерфейса несколько приборов LEVELFLEX (или других) через свой интерфейсный модуль FXN 672 могут быть подключены на шину RACKBUS. Затем через GATEWAY может быть произведено подключение к системе шин более высокого уровня или непосредственно к персональному компьютеру.

- Порты пригодны для подключения к системам шин MODBUS, PROFIBUS, FIP, INTERBUS и др.
- Возможно управление как по месту, так и дистанционно.



2 Установка и монтаж

2.1 Место установки



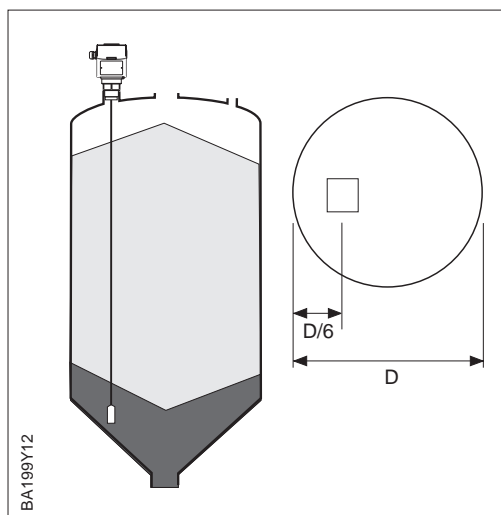
В идеальном случае зонд устанавливают сверху на бункере в муфте 1 1/2 . При измерениях зонд по всей своей длине должен проходить через весь желаемый диапазон измерения.

Общие указания

- Крышка бункера и зонд должны выдерживать все возникающие растягивающие усилия (см. раздел 9.2).
- Зонд должен быть подвешен на расстоянии не менее 30 см от стенки бункера или любых встроенных элементов.
- Не допускается подвешивание зонда в потоке загружаемого материала.



Если LEVELFLEX может быть установлен только вблизи стенки резервуара (расстояние < 30 см), то для растяжки рекомендуется использовать исполнение со страховочной петлей.



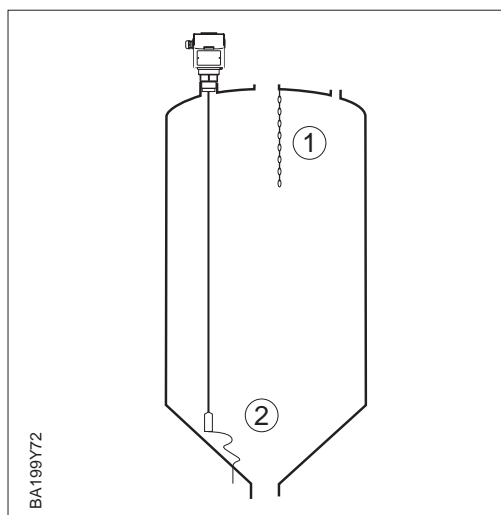
Для того, чтобы обеспечить максимально возможную точность измерения несмотря на наличие выпускной воронки, место установки должно находиться на расстоянии 1/6 диаметра бункера от его стенки, однако не ближе 30 см до нее.

Место установки

Так как здесь возможно возникновение значительных боковых усилий, особое внимание следует обратить на действующие на зонд нагрузки, см. раздел 9.2.

Внимание!

- По метрологическим соображениям не рекомендуется монтировать прибор точно по центру металлических бункеров.



- При использовании прибора в системах с очень сильными электростатическими разрядами рекомендуется смонтировать в зоне потока загружаемого материала разрядную цепочку ①.
- Грузики могут быть заземлены при помощи свободно свисающей проволоки ②, которая не препятствует свободному движению зонда.
- Если несмотря на принятые меры разряды все же оказывают влияние на измерения, может быть повышена эффективность стабилизирующего фильтра, см. раздел 7.5.

Электростатические разряды

2.2 Условия установки

После выбора приемлемого места для установки необходимо проверить, соответствует ли это последнему перечисленным ниже условиям:

- Крышка бункера или монтажный узел в состоянии выдерживать воздействующие на трос зонда растягивающие усилия (вплоть до предела прочности на разрыв троса зонда).

F 232 1.4301	F 232 с покрытием	F 332 1.4301	F 332 с покрытием
10,5 кН	12,5 кН	40,0 кН	43,5 кН

- Трос зонда в состоянии выдерживать растягивающие усилия материала, например при его загрузке и выгрузке, см. раздел 9.2.
- В зоне измерения выдерживаются температурные условия, а на присоединительном элементе — рекомендуемое давление, см. ниже и раздел 9.3.
- В процессе измерений зонд не касается встроенных элементов.

В идеальном случае зонд устанавливают на муфте 1 1 2 . Он может быть также установлен на штуцере.

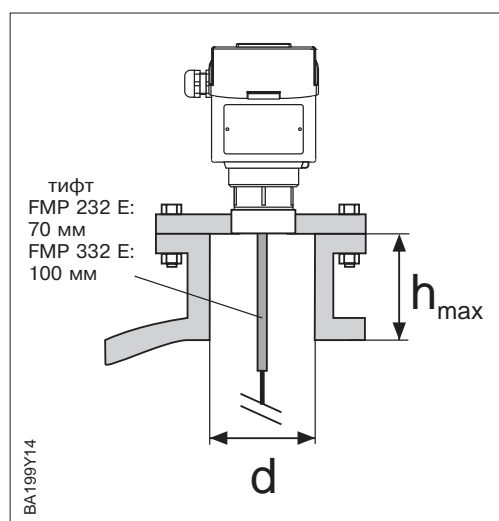
Монтаж в штуцере

Для предотвращения отклонения троса зонда и его соприкосновения с боковой стенкой штуцера штифт на начальном участке троса должен входить в бункер.

При приведенных ниже размерах штуцера измерения могут производиться сразу же после монтажа.

d	50 мм	80 мм	100 мм
макс.	≤ 50 мм	≤ 80 мм	≤ 100 мм

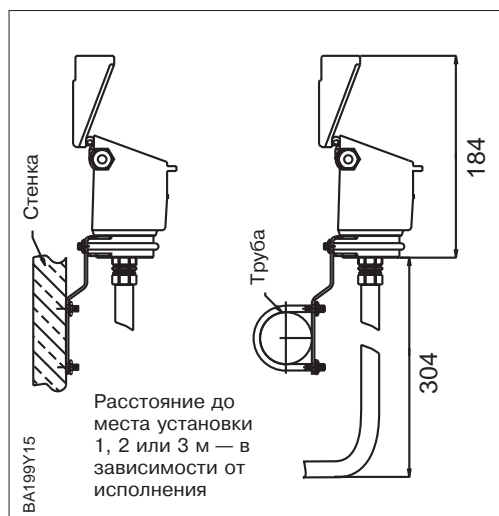
При других размерах штуцера или для зондов с неактивной длиной после установки необходима “калибровка по встроенным элементам”, производимая заказчиком по месту.



температура окружающей среды

Температура окружающей среды на корпусе не должна превышать +70 °C, а в пылевзрывоопасной зоне +60 °C, см. также сертификат.

- При высоких температурах окружающей среды рекомендуется применять исполнение с выносным электронным блоком. В зависимости от варианта исполнения это позволяет производить монтаж электронного блока на стенке или на трубе на расстоянии до 3 м от места установки зонда.
- Это исполнение должно также применяться при температурах процесса непосредственно на крепежном узле зонда +90 °C и выше, см. раздел 9.3.
- При монтаже вне помещений может быть использован защитный кожух (№ для заказа: 942665-0000).



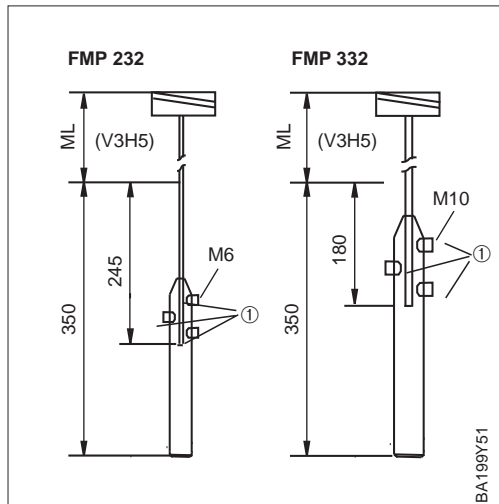
температура процесса

Температура процесса в месте установки зонда не должна превышать +120 °C.

2.3 Укорачивание троса зонда

Внимание!

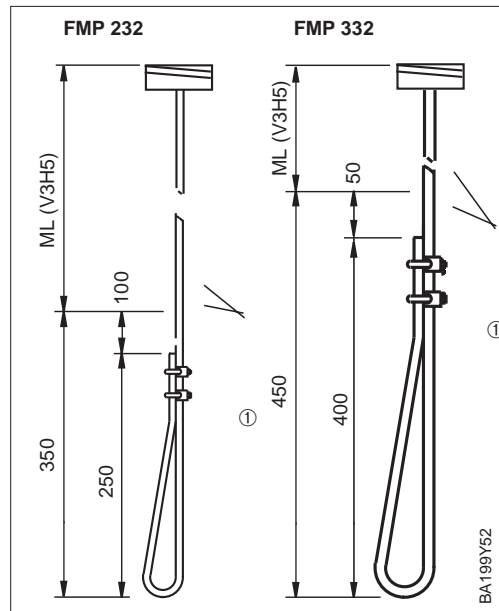
- После укорачивания троса зонда LEVELFLEX нужно заново откалибровать.
- Если прибор эксплуатируется без дисплея или дистанционного управления, нужно произвести калибровку по встроенным элементам.
- При эксплуатации с дисплеем или дистанционным управлением для достижения максимальной точности измерений необходимо произвести калибровку по встроенным элементам. В противном случае измерительная длина в V3H5 может быть уменьшена.



Укорачивание троса зонда производите следующим образом:

- Отвинтить стопорный винт ① (при необходимости нагреть феном, так как винт зафиксирован клеем) и вытянуть трос из грузика
- Рассчитать новую длину троса:
Длина троса = макс. измерительная длина ML + X
где X = 245 мм для FMP 232
180 мм для FMP 332
- Отметить длину отверстия в грузике
- Обмотать трос липкой лентой, чтобы он не расплелся
- Отрезать трос под прямым углом
- Снова вдеть трос в грузик до упора
- Смазать стопорный винт составом LOCTITE 242
- Зажать стопорный винт
- По истечении одного часа подтянуть стопорный винт (FMP 232: 5 Нм; FMP 332: 15 Нм)
- Установить зонд
- Произвести калибровку зонда, см. разделы 5.2 / 6.2.

рос с грузиком



Укорачивание троса производят следующим образом:

- Ослабить зажимы ① троса
- Рассчитать новую длину троса:
Длина троса = макс. измерительная длина ML + X
где X ~ 600 мм для FMP 232
1000 мм для FMP 332
- Обмотать трос липкой лентой, чтобы он не расплелся
- Отрезать трос под прямым углом
- Установить зонд
- Сформировать петлю, смазать резьбу составом LOCTITE 242 и хорошо затянуть зажимы крепления петли (FMP 232: 5 Нм; FMP 332: 15 Нм)
- Произвести калибровку зонда, см. разделы 5.2/6.2.

рос с петлей

2.4 Монтаж в пустом бункере

Внимание!



Achtung!

- При вероятности электростатического разряда при загрузке материала, в процессе монтажа перед опусканием троса зонда в бункер присоединительный элемент и трос должны быть заземлены.

LEVELFLEX может быть ввинчен в муфту или штуцер. Последовательность операций следующая:

Введение зонда

Размотайте трос зонда и осторожно опустите его в бункер.

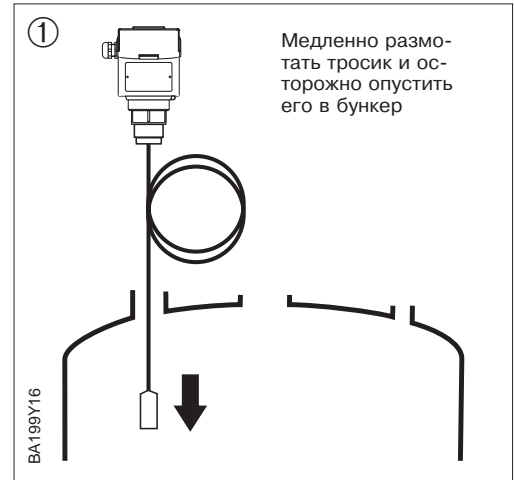
- При этом следует избегать резких изломов троса.
- Избегайте неконтролируемого раскачивания грузика, так как удары могут привести к повреждению встроенных элементов бункера.

Указание!



Hinweis!

- Петля: если петля не проходит через присоединительный элемент, снять зажимы.
- ланец: перед введением зонда установить на штуцере фланец.

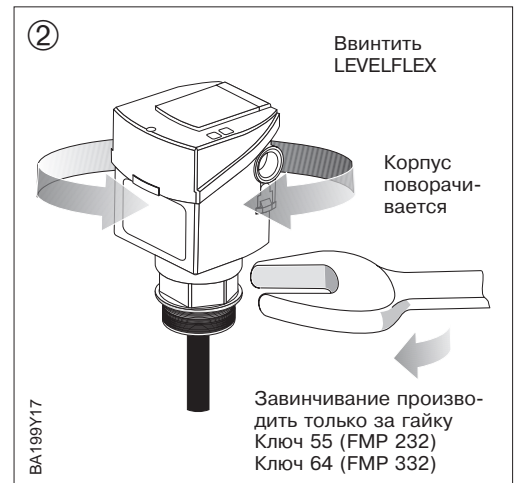


Завинчивание

Ввинтить LEVELFLEX в муфту или закрепить на контрфланце.

- Завинчивание производить только за гайку: момент затяжки 10 ... 20 Нм
- При монтаже на фланце с уплотнением для обеспечения надежного электрического контакта между фланцами бункера и зонда используйте нелакированные металлические винты.
- При резьбовом монтаже обычный герметик для резьбовых соединений обеспечивает достаточно надежный контакт между металлами.

Несмотря на то, что эффективность работы прибора LEVELFLEX повышается за счет хорошего контакта с металлическим бункером, при его использовании в пластмассовых бункерах также не возникает проблем.



При необходимости закрепить натяжную

- При исполнении с петлей натяжение производится за счет крепежного элемента (кольцо или трос).
- После затяжки зажимов *запишите длину петли.*

Указание!



Hinweis!

- Грузики: как правило, грузики подвешивают свободно. Однако при вероятности электростатического разряда они могут быть заземлены при помощи свободно свисающей проволоки, которая не ограничивает свободное перемещение зонда.



2.5 Монтаж в частично заполненном бункере

При последующем дооборудовании бункера прибором LEVELFLEX не всегда представляется возможным опорожнить бункер. Во избежание возникновения проблем, напр. перекручивания троса зонда, рекомендуется предпринять следующие меры:

- При возможности используйте в качестве присоединительного элемента фланец
- Монтаж производите только после максимально возможного опорожнения бункера. Свободная зона под присоединительным элементом должна составлять не менее 3 м.

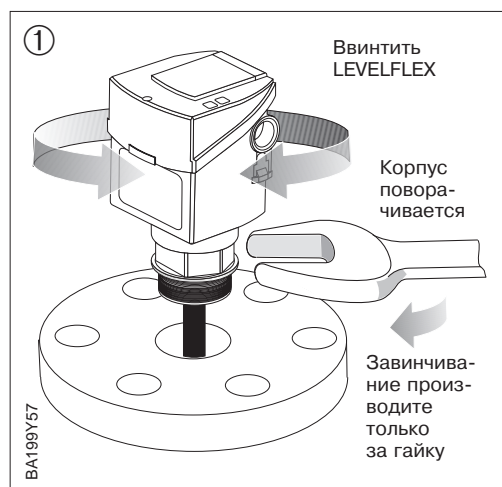
Если условия монтажа этого требуют, после монтажа необходимо произвести калибровку по встроенным элементам (глава 6). Это возможно только при использовании дисплейного модуля или дистанционного управления через программу Comwin II.

Внимание!

- При опасности электростатического разряда во время загрузки материала перед опусканием троса зонда в бункер присоединительный элемент и трос при монтаже должны быть заземлены.



Achtung!



При необходимости ввинтить LEVELFLEX во фланец.

Завинчивание

- Завинчивание производить только за гайку: крутящий момент 10 ... 20 Нм
- При монтаже на фланце с уплотнением для обеспечения надежного электрического контакта между фланцами бункера и зонда используйте нелакированные металлические винты.

Несмотря на то, что эффективность работы прибора LEVELFLEX повышается за счет хорошего контакта с металлическим бункером, при его использовании в пластмассовых бункерах также не возникает проблем.



Медленно разматывайте трос зонда и осторожно опустите в бункер.

Ввод зонда

- Следует исключить неконтролируемое раскачивание грузика, так как удары могут привести к повреждению зонда или встроенных элементов бункера
- При возможности производите визуальный контроль: при опорожнении бункера на тросе не должны образовываться узлы.
- К контрфланцу привинтите фланец.

Указание!

- Может быть использован только LEVELFLEX с грузиком.
- Измерение с максимальной точностью возможно только после растягивания троса зонда на всю длину.



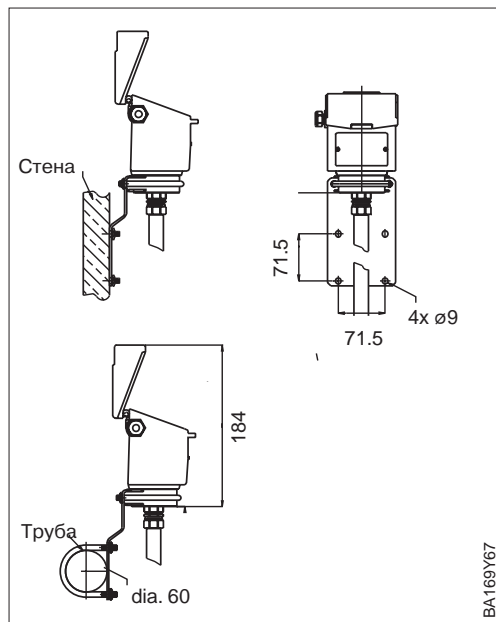
Hinweis!

2.6 Монтаж прибора в исполнении с отдельным корпусом

Прибор в исполнении с отдельным корпусом состоит из зонда, соединительного кабеля и корпуса. Если прибор заказан в комплекте, он поставляется в собранном виде.

Установка зонда и корпуса

- Установить зонд, как описано в разделах 2.3 ... 2.5
- Смонтировать корпус на стене или трубе (см. рисунок)



Последующая установка отдельного корпуса (не для пылевзрывоопасной зоны)

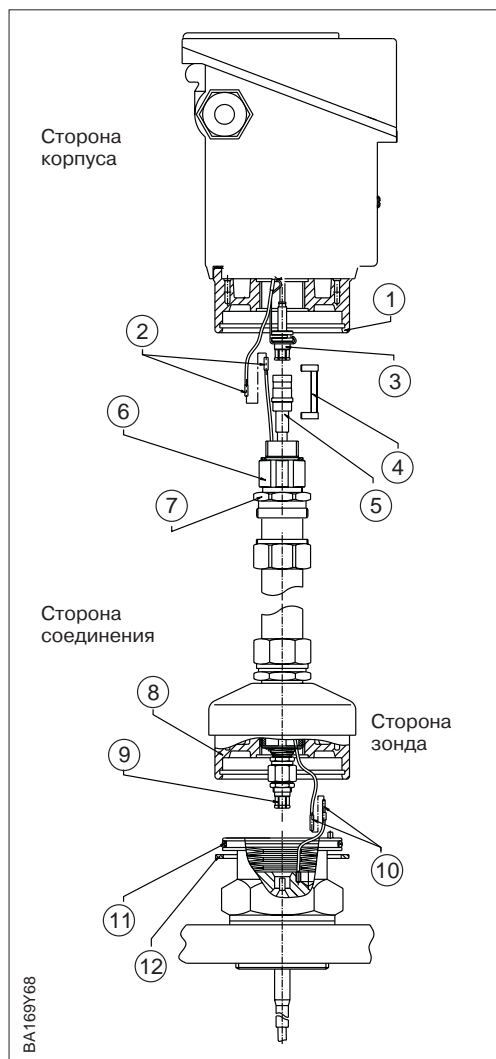
Соединительный кабель и монтажный хомут для отдельного корпуса могут быть заказаны в качестве запасных частей. Подключение производится без демонтажа зонда. После установки необходимо произвести калибровку по встроенным лементам.

Монтаж корпуса

- Снять кольцо ¹² Зегера и осторожно отделить от переходника уплотнительное кольцо.
 - Осторожно снять провода заземления ¹⁰.
- #### Подключение кабеля со стороны зонда
- Подсоединить к соединительному кабелю заземляющие провода ¹⁰ зонда.
 - Соединить BNC-штекер ⁹.
 - Соединить переходник ⁸ с уплотнительным кольцом ¹¹: осторожно, кольцо круглого сечения!
 - Установить кольцо Зегера ¹².

Подключение кабеля со стороны корпуса

- Отвинтить соединительный элемент ⁶ от резьбовой детали ⁷.
- Подсоединить провода заземления ².
- Соединить полуэлементы ⁵ и ³ BNC-штекера.
- Закрепить BNC-штекер хомутом ⁴.
- Свинтить вместе соединительный элемент ⁶ и переходник ¹.
 - Законтрить составом LOCTITE 401
 - Момент затяжки 3 Нм
- Свинтить соединительный элемент ⁶ и резьбовую деталь ⁷.
 - Момент затяжки 35 Нм.



3 Подключение

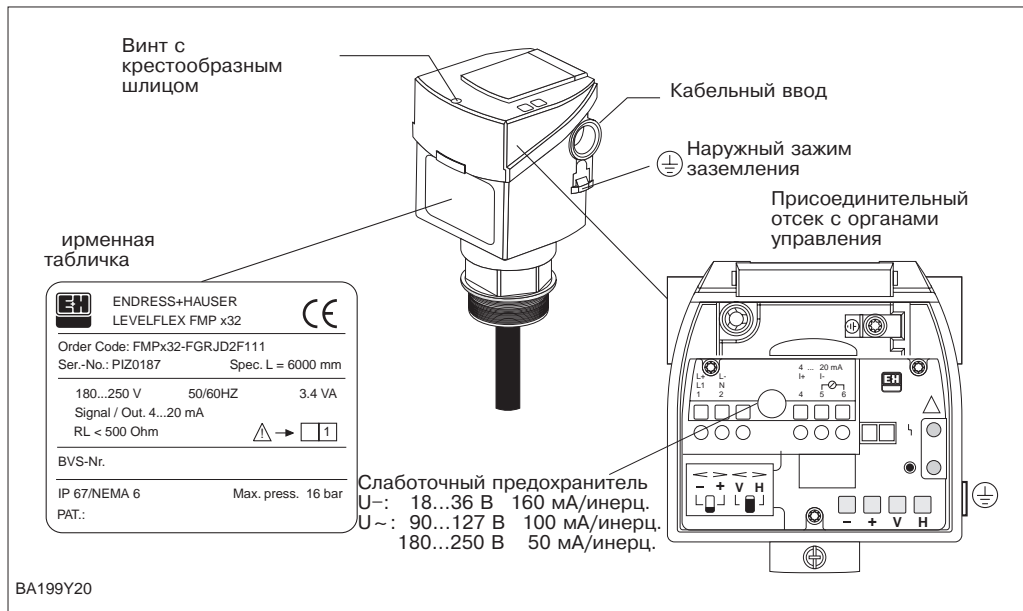


Рис. 3.1
Присоединительные элементы и фирменная табличка прибора LEVELFLEX

LEVELFLEX представляет собой четырехпроводный измерительный преобразователь с активным аналоговым выходом по току 4 ... 20 мА, по опции — с протоколом HART. Перед подключением обратите внимание на следующие моменты:

- Напряжение питания должно соответствовать указанному на фирменной табличке.
- Перед подключением прибора отключите напряжение питания.
- Перед подключением прибора к наружному зажиму заземления преобразователя подключите линию выравнивания потенциалов.
- Выход по току 4 ... 20 мА подключают только к приборам с надежной системой разьединения с сетевыми цепями.
- В приборах с питанием постоянным током должно быть также обеспечено надежное отключение измерительного преобразователя от сети.

При использовании измерительной системы во взрывоопасной зоне необходимо руководствоваться соответствующими национальными предписаниями и данными, приведенными в сертификатах. Следует использовать специфицированное резьбовое кабельное соединение.

В специфицированных приборах контур тока зонда имеет самозащищенное исполнение, то есть:

- сертифицированные зонды могут использоваться в пылевзрывоопасной зоне категории 10, электронный блок — в пылевзрывоопасной зоне категории 11.

Электронный блок и выход по току гальванически развязаны с контуром датчика. Благодаря этому не требуется применение защитных барьеров или самозащищенных источников питания.

Подключают LEVELFLEX следующим образом:

- Отвинтите винт с крестообразным шлицом на крышке корпуса и откройте корпус.
- Пропустите кабель через резьбовой кабельный ввод.
- Выполните подключение, см. примеры электромонтажа.
- Закройте корпус, зажмите винт с крестообразным шлицом и резьбовое соединение кабельного ввода.

Общие указания



Achtung!

Применение во взрывоопасной зоне

Подключение

3.1 Примеры электромонтажа

На приведенных ниже рисунках представлены примеры электромонтажа измерительной системы для типичных случаев применения. Действуют следующие основные положения:



- Экран сигнальной линии заземлите по возможности с обоих концов. Если это невозможно, произведите заземление на стороне датчика.
- При использовании во взрывоопасной зоне заземление должно производиться только со стороны датчика. Руководствуйтесь соответствующими предписаниями!

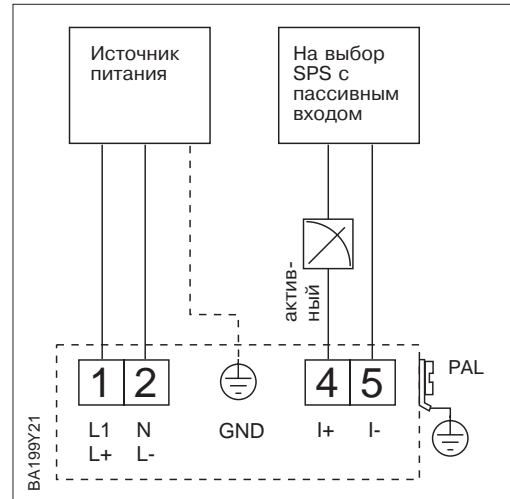
Выход по току 4 ... 20 мА

Измерительный преобразователь с активным выходом по току.

- Макс. нагрузка 500 Ом
- Напряжение питания U_{-} : 18...36 В
 U_{\sim} : 90...127 В Ex: 104...127 В
или
180...250 В Ex: 207...127 В

Для линии питания и выходной линии применяйте обычный монтажный кабель.

- Сечение жилы макс. 2,5 мм² с наконечником

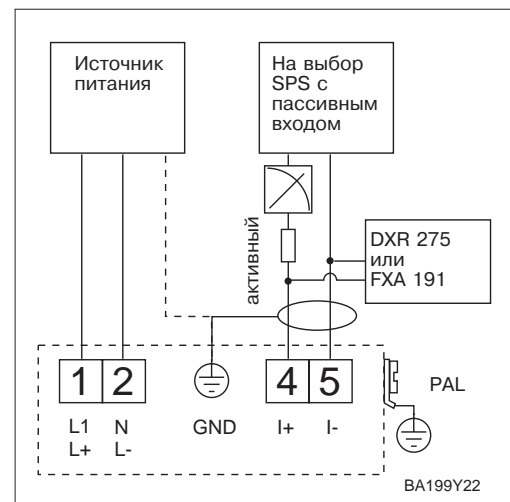


Выход по току 4 ... 20 мА с интерфейсом HART

Измерительный преобразователь с активным выходом по току 4 ... 20 мА и наложенным цифровым HART-сигналом.

- Мин. нагрузка 250 Ом
- Макс. нагрузка 500 Ом
- Напряжение питания U_{-} : 18...36 В
 U_{\sim} : 90...127 В Ex: 104...127 В
или
180...250 В Ex: 207...127 В

Для линии питания используйте обычный монтажный кабель, а для выходной линии — экранированные скрученные кабельные пары.

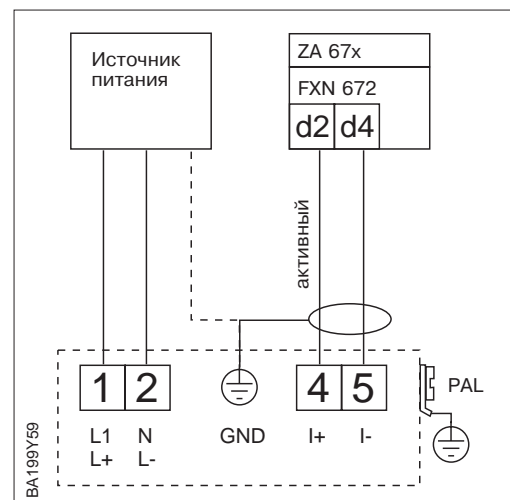


Интегрирование в систему управления через выходы по току 4 ... 20 мА с интерфейсом HART

Измерительный преобразователь с активным выходом по току 4 ... 20 мА и наложенным цифровым HART-сигналом. Интегрирование через интерфейс FXN 672.

- Мин. нагрузка 0 Ом
- Макс. нагрузка 200 Ом
- Напряжение питания U_{-} : 18...36 В
 U_{\sim} : 90...127 В Ex: 104...127 В
или
180...250 В Ex: 207...127 В

Для линии питания используйте обычный монтажный кабель, а для выходной линии — экранированные скрученные кабельные пары.



4 Управление

4.1 Управление по месту

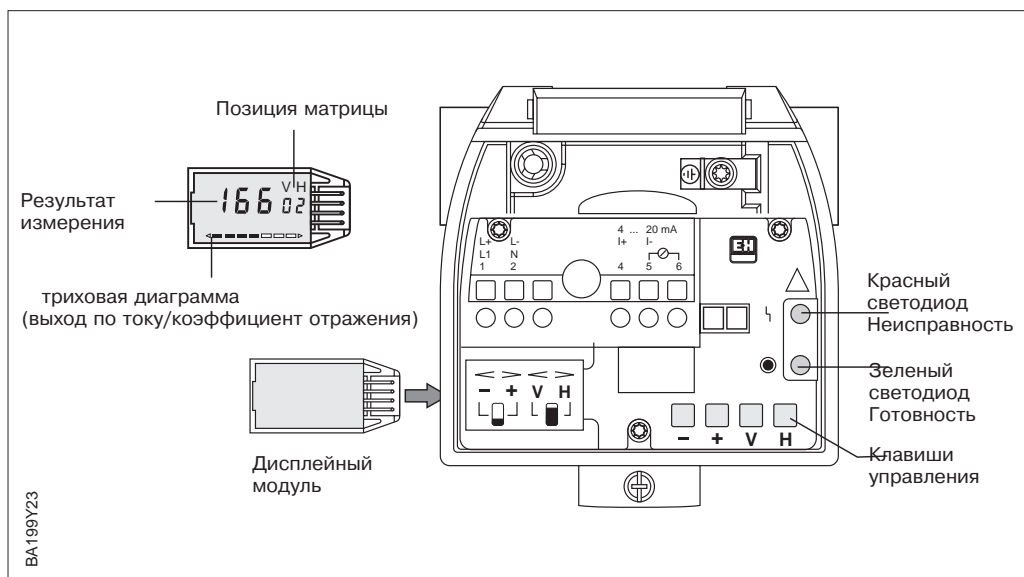


Рис. .1
элементы управления прибора
LEVELFLEX FMP 232/332

Элементы управления размещены внутри корпуса зонда; доступ к ним возможен после открывания крышки корпуса. В базовой версия исполнения прибор имеет четыре клавиши и два светодиода:

- Светодиоды показывают режим работы прибора.
- функции клавиш зависят от того, установлен дисплей или нет.

Зеленый светодиод			Красный светодиод			функция
выкл.	мигает	вкл.	выкл.	мигает	вкл.	
x			x			Отсутствует напряжение питания
						Нормальный режим работы
	x		x			Подтверждение ввода через клавиши
		x			x	Калибровка по встроенным элементам
		x			x	Неисправность прибора (сбой), см. главу 7
		x		x		Предупреждение, см. главу 7

Светодиоды

функции клавиш при управлении без дисплейного модуля перечислены в приведенной ниже таблице. Необходимо нажимать одновременно две клавиши. Клавиши предусмотрены для выполнения следующих функций:

Управление без дисплейного модуля

Клавиши	функция
- + V H	
☐ ☐ ☐ ☐	Возврат к заводской настройке, см. раздел 7.5, тип 333
☐ ☐ ☐ ☐	Калибровка пустого
☐ ☐ ☐ ☐	Калибровка полного
☐ ☐ ☐ ☐	Калибровка по встроенным элементам, см. главу 5
☐ ☐ ☐ ☐	Блокирование ввода параметров
☐ ☐ ☐ ☐	Деблокирование ввода параметров

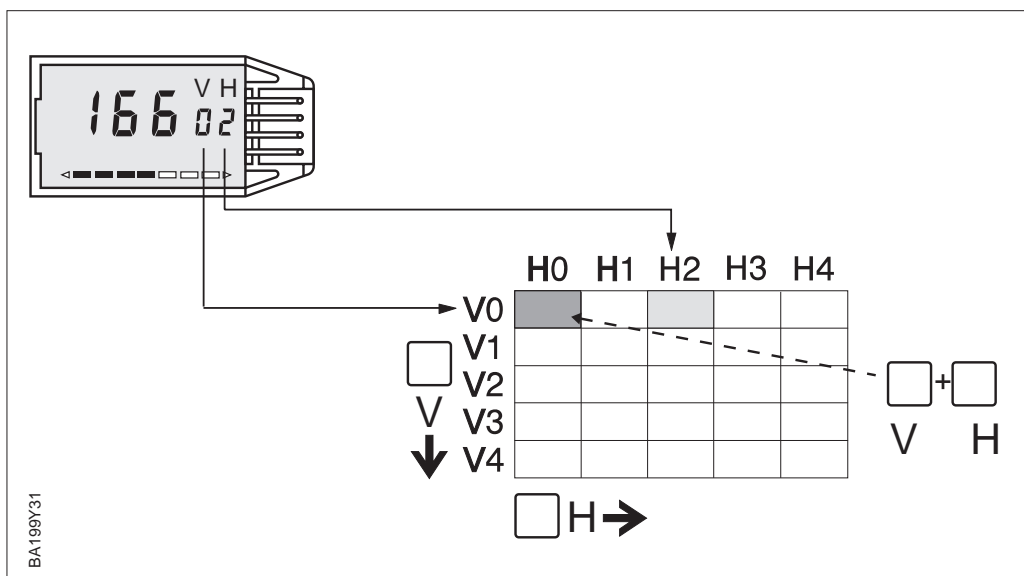


Рис. .2
Матричное управление через
вставной дисплейный модуль

Управление с дисплейным модулем

Если LEVELFLEX оснащен дисплейным модулем, управление производится через матрицу управления, включающую 10 горизонтальных и 10 вертикальных позиций:

- Каждый ряд соответствует одной функциональной группе.
- Каждое поле представляет собой определенный параметр.

Управление по месту с использованием дисплейного модуля и связь основываются на одной и той же матрице. Ее описание приведено в главе 10. При управлении через ручной программатор HART DXR 275 используется матричноориентированное управление по меню.

В приведенной ниже таблице представлен перечень функций клавиш при установленном дисплейном модуле.

Указание!



Hinweis!

Для ввода параметров необходимо переключить LEVELFLEX в режим ввода. Это производится нажатием клавиши **+** или **-**, как описано в таблице. Режим ввода можно определить по мигающему значению параметра. Только при мигании индикации это значение в действительности будет записано в ЗУ при выходе из данного матричного поля (это важно, например, при калибровке по встроенным элементам).

Клавиши	ункция
Выбор матричного поля	
V	Выбор вертикальной позиции матрицы
H	Выбор горизонтальной позиции матрицы
V и H	При одновременном нажатии клавиш V и H индикатор переходит в V0H0
Ввод параметров	
+ или -	Активизация выбранной позиция матрицы. Выбранный разряд мигает.
+	Изменяет численное значение мигающего разряда на +1
-	Изменяет численное значение мигающего разряда на -1
+ и -	Возвращает только что введенный параметр на первоначальное значение, если ввод еще не был подтвержден.
Подтверждение ввода	
V или H или V и H	Подтверждение ввода и выход из матричного поля
+ и V или - и H	и V блокирование, и H деблокирование, см. раздел 6.4.

4.2 истанционное управление

Дистанционное управление прибором LEVELFLEX может производиться через интерфейсы на 4 ... 20 мА с протоколом HART. Принцип управления зависит от типа измерительного устройства.

- При управлении при помощи компьютера через COMMUBOX FXA 191 или FXN 672 и GATEWAY используется матрица управления, см. стр. 20.
- Управление через ручной программатор производится с использованием меню.

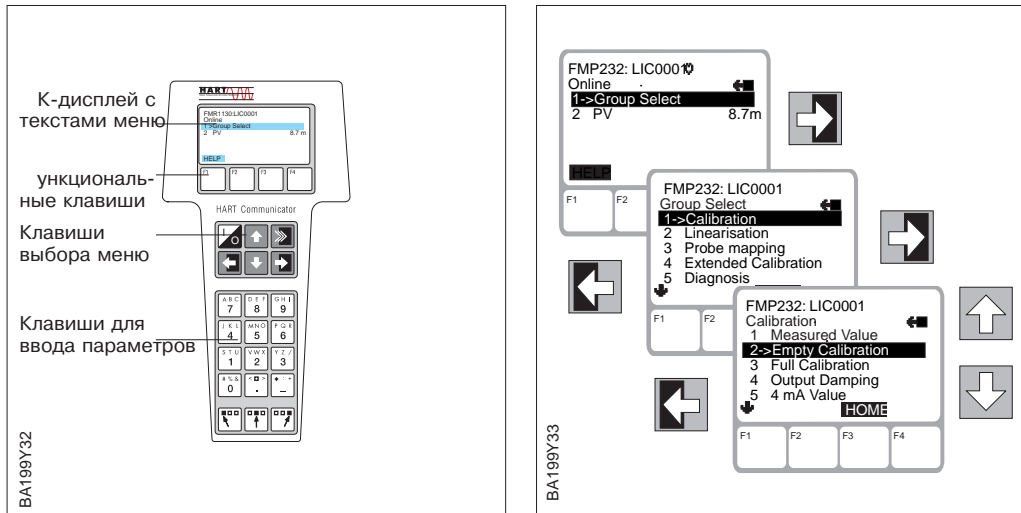


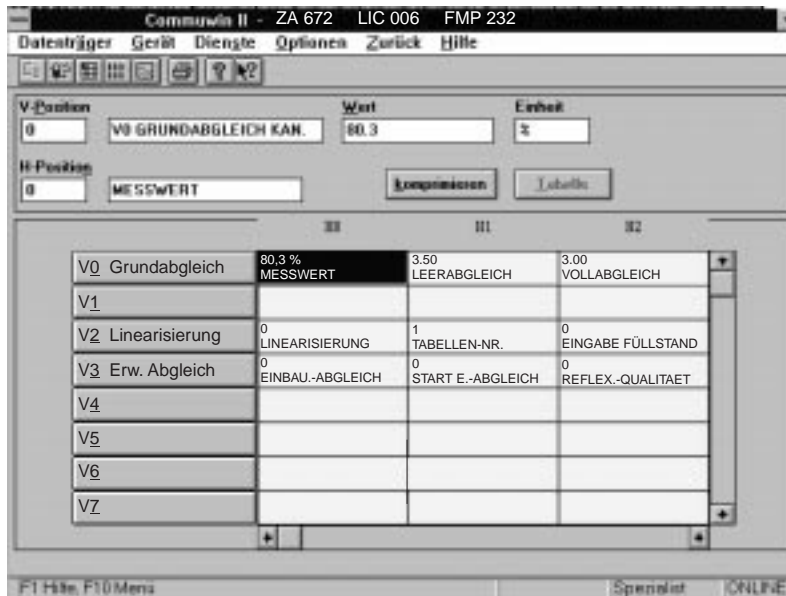
Рис. .3
элементы управления и
функции клавиш ручного
программатора DX 2

Принципы пользования ручным программатором HART DXR 275 описаны в прилагаемой к нему инструкции по эксплуатации.

**ручной программатор
HART D R 2 5**

- Меню “Group Select” (выбор группы) вызывает матрицу управления: строки представляют собой заголовки меню.
- Настройка параметров производится через подменю.
- При помощи клавиш \uparrow , \downarrow производится пролистывание меню в прямом и обратном направлениях.
- При помощи клавиш \rightarrow , \leftarrow производится переход к следующему или предыдущему меню.
- Ввод параметров производится через соответствующие клавиши.
– Клавиша “Передача” (SEND) подтверждает ввод
- Клавиши F1 ... F4 инициируют индицируемую функцию, например “HOME”.

В приведенных далее по тексту операциях строки меню программатора DXR 275 появляются в колонке “Текст”. В главе 10 представлено соответствие позиций меню и матричных полей.



BA199D34

Рис. .
 еню арактеристик прибора
 при использовании программы
 управления MM N

Описание процесса управления с использованием программы COMMUWIN II описаны в инструкции по эксплуатации BA 124F. Поддерживаются все функции программы COMMUWIN II. Индикация кривой отражения невозможна. Настройки производятся либо через матрицу управления, либо через графическую панель пользователя.

Связь

В таблице приведен обзор связей программы COMMUWIN.

Интерфейс	Аппаратные средства	Сервер	Перечень приборов
HART	COMMUBOX FXA 191 на HART ПК с интерфейсом RS-232C	HART	Подключенный прибор
	Интерфейс FXN 672 GATEWAY для MODBUS, PROFIBUS, FIP, INTERBUS и т. д. ПК с интерфейсом RS-232C или платой PROFIBUS	ZA 673 для PROFIBUS ZA 672 для остальных	Список всех абонентов шины RACKBUS: необходимо выбрать нужный FXN 672



Hinweis!

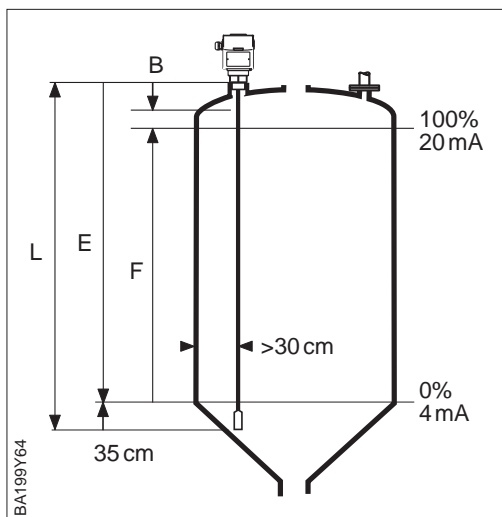
Указание!

- Управление преобразователем LEVELFLEX с протоколом HART может также производиться по месту при помощи клавиш. Если управления клавишами по месту заблокировано, то невозможен также дистанционный ввод параметров.

5 Калибровка по месту без дисплейного модуля

5.1 Монтаж и измерение

LEVELFLEX поставляется с завода-изготовителя в состоянии, которое позволяет сразу же приступить к выполнению измерений.



- Установите и подключите зонд согласно главам 2 и 3: в идеальном случае при помощи муфты на 1 1/2" или штуцера, размеры которого приведены в таблице на стр. 10.
- Показания выхода по току действительны после того, как уровень материала в бункере позволит полностью распрямиться тросу зонда.
- Нулевая точка (E): длина зонда L – 35 см
- Диапазон измерений (F): 90% E, но макс. E – B, причем B = 30 см

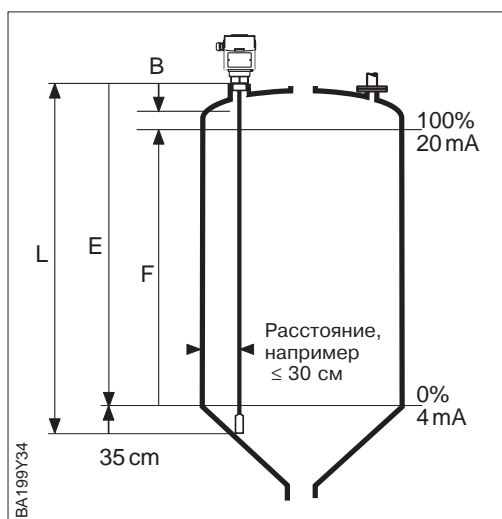
Никакая другая настройка не нужна, если только не требуется другой диапазон измерения или если был укорочен трос зонда.

5.2 Калибровка по встроенным элементам

Калибровка по встроенным элементам необходима в случае, если:

- невозможно выдержать геометрические условия монтажа, например при большей длине штуцера или монтаже зонда на расстоянии менее 30 см от встроенных элементов
- трос зонда был укорочен.

Калибровка по встроенным элементам должна производиться **при опорожненном бункере**. Клавиши размещены в корпусе



- Установить и подключить зонд согласно главам 2 и 3.
- Нулевая точка (E): длина зонда L – 35 см
- Диапазон измерения (F): 90% E, но макс. E – B, причем B = 30 см

#	Клавиши				Значение
	-	+	V	H	
1					Опорожнить бункер: зонд полностью открыт
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Сброс (только при вводе в эксплуатацию)
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Калибровка по встроенным элементам: Удерживать до загорания красного светодиода Подождать, пока не погаснет красный светодиод

Указание!

- Если трос зонда укорочен, необходимо произвести *четыре* следующие друг за другом калибровки. После этого следует изменить диапазон измерения.



Hinweist

5.3 Изменение диапазона измерения

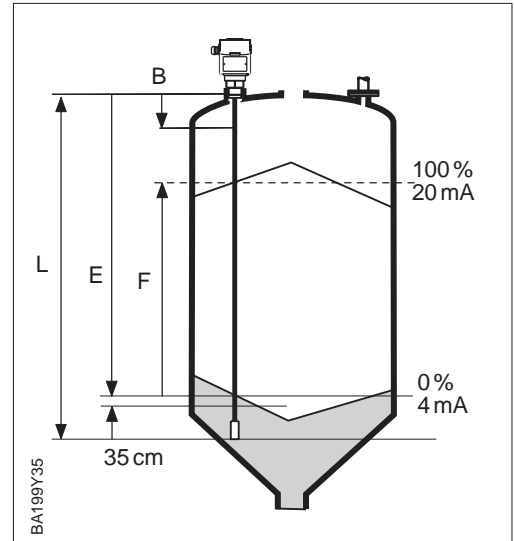
Для изменения диапазона измерения необходимо опорожнить или заполнить бункер до требуемого уровня. Изменение диапазона измерения необходимо в том случае, если:

- требуется другой диапазон измерения
- был укорочен трос зонда.

Зонд должен быть покрыт материалом. Если при калибровке пустого он не покрыт, то как только уровень материала опускается ниже заводской настройки для значения E, индицируется уровень 0%.

- Произвести настройку либо начальной, либо конечной, либо обеих точек измерения
- Заводская настройка E: длина зонда L – 35 см
- Макс. диапазон измерений = E – B, причем B = 30 см
- Удерживать клавиши в течение 5 с: зеленый светодиод мигает.

#	Клавиши				Значение
	-	+	V	H	
1					При необходимости произвести калибровку по встроенным элементам
2					Довести уровень материала в бункере до значения "пустой"
3	□	□	□	□	Калибровка пустого (4 мА) = начальная точка измерения
4					Довести уровень материала в бункере до значения "полный"
5	□	□	□	□	Калибровка полного (20 мА) = конечная точка измерения



После изменения диапазона измерения:

- уровень "пустой" = 4 мА
- уровень "полный" = 20 мА.

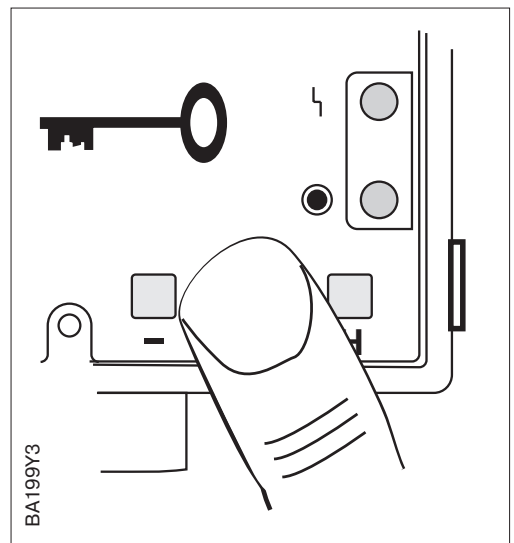
5.4 Блокирование ввода

Для предотвращения непреднамеренного или несанкционированного изменения произведенных настроек ввод параметров через клавиши может быть заблокирован.

#	Клавиши				Значение
	-	+	V	H	
1	□	□	□	□	Блокирование
2	□	□	□	□	Деблокирование

После блокирования:

- Блокируются все вводы, в т. ч. и через матрицу управления. Однако содержимое матричных полей может быть выведено на дисплей
- Блокирование ввода параметров через клавиши может быть снято только путем соответствующего деблокирования также через клавиши.



Hinweis!

Указание!

- После пользования клавишами следует закрыть крышку корпуса и зажать винт с крестообразным шлицом.

6 Калибровка через дисплейный модуль/ дистанционное управление

В этой главе описаны базовые установки и расширенные функции, настройка которых может производиться через матрицу управления. Доступ к матрице управления открывается через:

- установленный дисплейный модуль и клавиши
- ручной программатор HART DXR 275 (преобразовывается в меню)
- программу управления COMMWIN II.

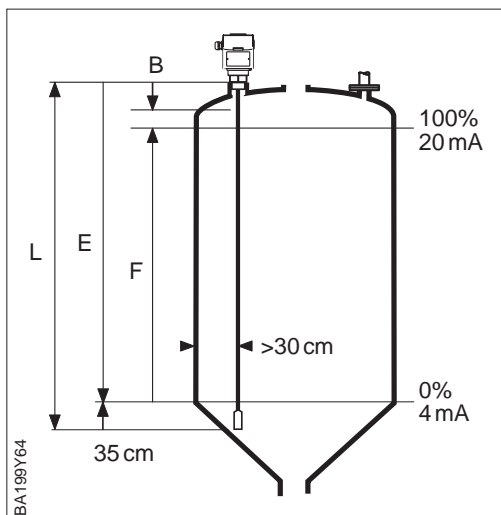
В этом разделе описано, в основном, управление по матрице через клавиатуру. Однако каждой операции управления предшествует соответствующее меню для ручного программатора HART, например:

► диагностика, тексты ориентированы на меню.

Параметры настройки рекомендуется занести в таблицу, приведенную в главе 8.

6.1 Монтаж и измерение

LEVELFLEX поставляется с завода-изготовителя в состоянии, которое позволяет сразу же приступить к выполнению измерений.



- Установите и подключите зонд согласно главам 2 и 3: в идеальном случае при помощи муфты на 1 1/2" или штуцера, размеры которого приведены в таблице на стр. 10.
- Показания выхода по току действительны после того, как уровень материала в бункере позволит полностью распрямиться тросу зонда.
- Нулевая точка (E): длина зонда L – 35 см
- Диапазон измерений (F): 90% E, но макс. E – B
Заводская настройка V3H8: B = 30 см
- При покрытом материалом зонде в V3H2 (штриховой индикатор также в V0H8), проверить, чтобы коэффициент отражения составлял ≥ 3 .

Никакая другая настройка не нужна, если только не требуется другой диапазон измерения или если был укорочен трос зонда.

Указание!

- Если длина петли более 35 см: уменьшить измерительную длину ML в V3H5 на величину R в метрах:

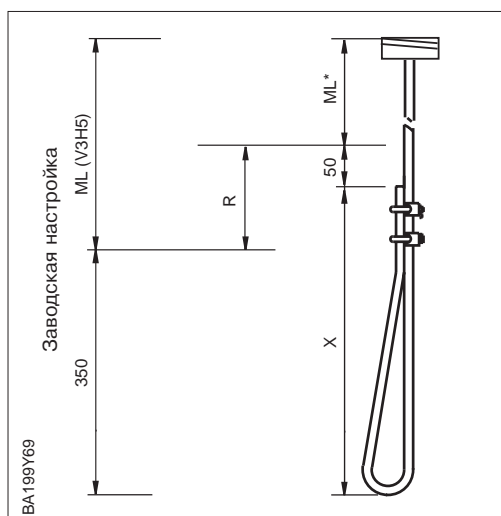
$$R = (X - 300 \text{ мм}) / 1000,$$

где X = длина петли

- После этого изменить диапазон измерения E = ML* (новое значение)



Hinweis!



6.2 Калибровка по встроенным элементам

Калибровка по встроенным элементам необходима в случае, если:

- невозможно выдержать геометрические условия монтажа, например при большей длине штуцера или монтаже зонда вблизи (расстояние менее 30 см) встроенных элементов
- трос зонда был укорочен и требуется максимальная точность измерений (в противном случае необходимо только изменить длину измерений в V3H5)
- впоследствии был установлен отдельный корпус прибора

Существуют две возможности проведения калибровки по встроенным элементам:

- калибровка заказчика: производится при пустом бункере
- частичная калибровка: производится при частично заполненном бункере

Указание!

- При проведении калибровки по встроенным элементам (калибровка заказчика и калибровка при частично заполненном бункере) LEVELFLEX переключается примерно на 30 с в режим неисправности и индицирует код неисправности E642.



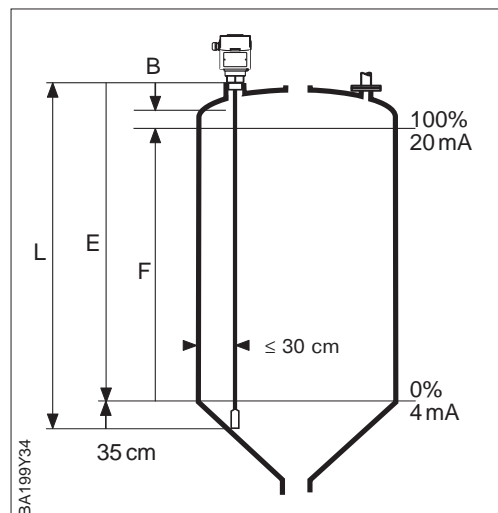
Hinweis!

Калибровка по встроенным элементам, проводимая заказчиком

Эта калибровка по встроенным элементам должна производиться на пустом бункере.

- Установить и подключить зонд согласно главам 2 и 3.
- Опорожнить бункер.
- Нулевая точка (E): длина зонда – 35 см
- Диапазон измерения (F): 90% E, но макс. E – B
Заводская настройка V3H8: B = 30 см

#	VH	Ввод	Текст
			►Диагностика
1	V9H5	333	VH Сброс (только при вводе в эксплуатацию)
			►Калибровка по встроенным элементам
2	V3H0	1	H Калибровка заказчика
3	V3H1	1	H Запуск калибровки
4	V3H5	Длина зонда	VH Измерительная длина
5	Подождать, пока не перестанет мигать штриховой индикатор или не погаснет красный светодиод.		
6	Измерительная длина, рассчитываемая по сигналу наконечника зонда, индицируется в V3H5. Проверить коэффициент отражения (>3?)		



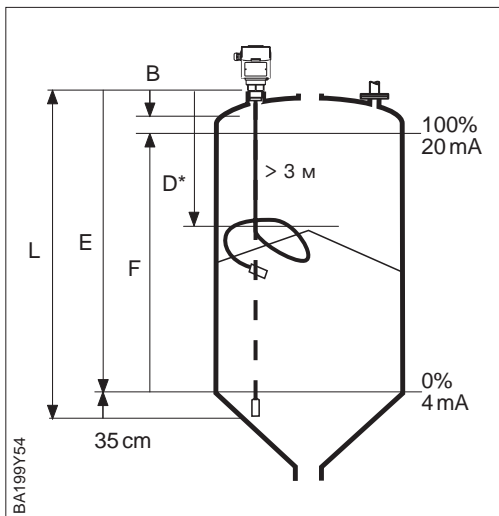
Hinweis!

Указание!

- Если трос зонда был укорочен, необходимо изменить диапазон измерения
- При длине петли > 35 см следует уменьшить измерительную длину в V3H5, см. указание на стр. 23.

Эта калибровка производится в том случае, когда для калибровки по встроенным элементам нет возможности полностью опорожнить бункер. Расстояние между поверхностью материала и присоединительным элементом должно составлять не менее 3 м, а трос зонда должен в максимальной степени вертикально висеть в зоне, по которой снимается характеристика (D^*).

Калибровка при частично заполненном бункере



- Установить и подключить зонд согласно главам 2 и 3.
- Нулевая точка (E): длина зонда L – 35 см
- Диапазон измерения (F): 90% E, но макс. E – B
Заводская настройка V3H8: B = 30 см
- Зона D^* = расстояние до поверхности материала – 1 м

#	VH	Ввод	Текст
			►Диагностика
1	V9H5	333	VH Сброс
			►Калибровка по встроенным элементам
2	V3H0	2	H Калибровка при частично заполненном бункере
3	V3H1	1	H Запуск калибровки
4	V3H5	D^*	VH См. выше
5			Подождать, пока не перестанет мигать штриховой индикатор или не погаснет красный светодиод.
6			Значение заводской настройки для измерительной длины индицируется в V3H5.

Указание!

- При укороченном зонде в V3H5 ввести новую измерительную длину и после этого вновь произвести настройку диапазона измерения
- При длине петли > 35 см в матричном поле V3H5 необходимо уменьшить измерительную длину, см. указание на стр. 23.



Hinweis!

6.3 Диапазон измерения и технические единицы

Изменение диапазона измерения необходимо в следующих случаях:

- требуется другой диапазон измерения
- был укорочен трос зонда
- в V3H5 была изменена измерительная длина, если, например, длина петли > 35 см.

При использовании дисплейного модуля или дистанционного управления диапазон измерения может быть изменен *без изменения уровня*.

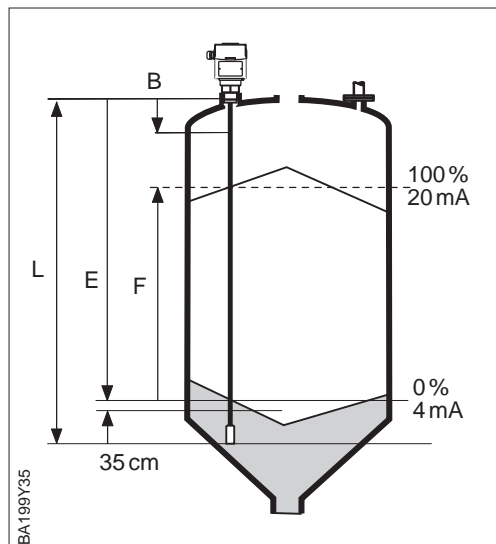
Изменение диапазона измерения

- Выставить начальную (E), конечную (F) или обе точки измерения
- Макс. диапазон = E – B
Заводская настройка V3H8: B = 30 см

#	VH	Ввод	Текст
1			При необходимости произвести калибровку по встроенным элементам
			►Базовая калибровка
2	V0H1	E (м/фут)	H Расстояние пустого
3	V0H2	F (м/фут)	VH Расстояние полного
4	V0H0		Результат измерения %

Результат:

- Начальная точка измерения (E) = 0% (4 мА)
- Конечная точка измерения (F) = 100% (20 мА)



Указание!

- Единицы калибровки выставляют в V8H2: 0 = “м” (заводская настройка), 1 = “фут”
- Может быть также введено значение расстояния пустого, превышающее измерительную длину (V3H5). В этом случае, как только уровень в V3H5 опускается ниже этого значения, результат измерения или выход по току принимают значение 0% или 4 мА.



Hinweis!

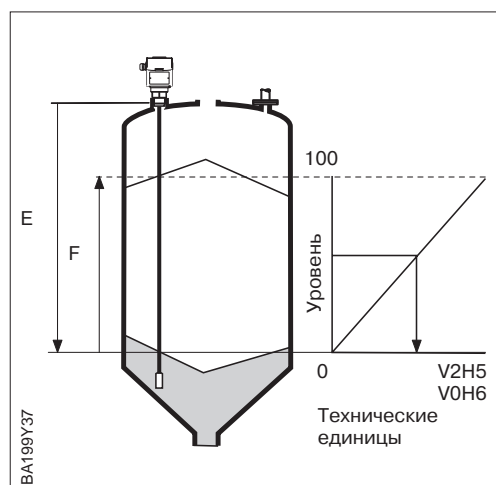
Технические единицы

Если в пределах настроенного диапазона измерения уровень пропорционален объему или массе материала, технические единицы могут быть выставлены следующим образом:

#	VH	Ввод	Текст
			►Линеаризация
1	V2H0	5	H Линейный
2	V2H5	напр., 500	H Макс. объем Объем/масса при уровне F
			►Базовая калибровка
3	V0H6	напр., 500	VH Значение д. 20 мА Объем/масса при уровне F
4	V0H0		Результат измерения в т. е.

Результат:

- Начальная точка измерения (E) = напр., 0 кг (4 мА)
- Конечная точка измерения (F) = напр., 500 кг (20 мА)

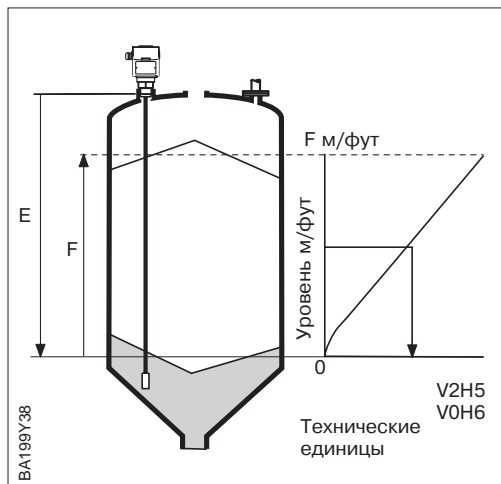


6.4 Линеаризация

Если в пределах выставленного диапазона измерения уровень не пропорционален объему или массе материала, то для проведения измерений в технических единицах необходимо ввести таблицу линеаризации. При этом должны быть выполнены следующие условия:

- Известны пары значений для точек кривой линеаризации
- Значения уровня/объема должны вводиться в возрастающей последовательности
- Уровни для первой и последней точек кривой линеаризации должны соответствовать значениям калибровки пустого и полного (E и F)
- Линеаризация производится в единицах базовой калибровки

Таблица линеаризации



#	VH	Ввод	Текст
1			Если калибровка не производится, см. раздел 6.1
►Линеаризация			
2	V2H0	4	H Стирание имеющейся кривой
3	V2H0	2	H Режим линеаризации "Таблица"
4	V2H1	напр., 1	H 1-я пара значений
5	V2H2	напр., 0	H Уровень, точка 1
6	V2H3	напр., 6 кг	H Объем/масса, точка 1
7	Этапы 4 ... 6 повторять, пока не будет введено 11 пар значений		
8	V2H0	1	H Запуск линеаризации
►Базовая калибровка			
9	V0H6	напр., 600 кг	VH Значение д. 20 мА Объем/масса при уровне F
10	V0H0 V0H9		Результат измерения в т. е.: уровень в м/футах

Результат:

- Результат измерения в технических единицах (т. е.)
- Выходной сигнал пропорционален техническим единицам.

В процессе ввода таблицы выдается сообщение о неисправности, аварийный светодиод также сигнализирует неисправность. После ввода кривая линеаризации проверяется на достоверность. Могут иметь место следующие предупреждения:

Предупреждения

Код	Тип	Значение
E602	Предупреждение	Кривая линеаризации нарастает не монотонно. В V2H1 автоматически появляется номер последней действительной пары значений. Начиная с этого номера все остальные пары значений должны быть введены повторно.
E604	Предупреждение	Кривая линеаризации построена менее чем по двум парам значений. Дополните Ваши вводы.
E605	Неисправность	Введенная вручную кривая линеаризации неполная. Исчезает после активизирования таблицы.

V2H0	Значение
0	Линейное измерение в м/футах (V0H9). Повторно введите значение для 20 мА в V0H6
3	"Полуавтоматическая" таблица — не имеет для сыпучих материалов никакого значения
4	Стирание всей таблицы. Повторно введите значение для 20 мА в V0H6
5	Линейное измерение в технических единицах, см. стр. 24 (значение по умолчанию)

Дополнительные функции

6.5 Аналоговый выход

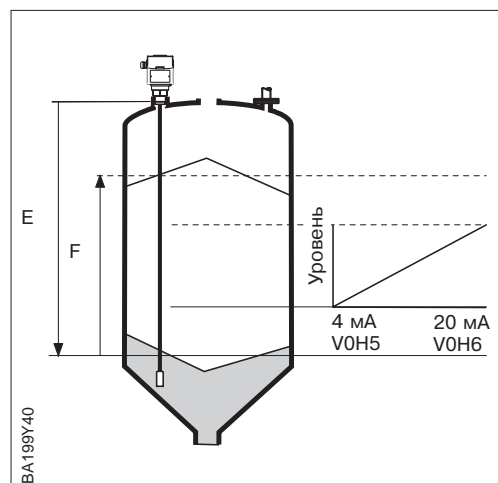
Аналоговый выход может быть настроен как выход по току или как двухпозиционный переключатель. Расширение или инвертирование диапазона измерения производят в V0H5 и V0H6.

Настройки

Поле	Параметр	Значение
V8H1	Выход по току 0: 4 ... 20 мА 1: 4 ... 20 мА, порог 4 мА 2: 4 / 20 мА, двоичный 3: 8 / 16 мА, двоичный	Определяет реакцию выхода. По умолчанию = 0 0: аналоговый выход 4 ... 20 мА 1: как 0, но ток ограничен вниз до 4 мА 2: 2-позиционный переключатель 4 или 20 мА 3: 2-позиционный переключатель 8 или 16 мА
V0H4	Время интегрирования τ 0...255 с	Оказывает влияние на время, которое нужно выходному сигналу по току, чтобы прореагировать на внезапное изменение уровня (63% установившегося состояния). По умолчанию — 5 с. Большее значение сглаживает, к примеру, влияние резких изменений на результат измерения.
V0H5 V0H6	Значение 4 мА Значение 20 мА	Начало диап. изм. или точка срабат. выхода по току Конец диап. изм. или точка срабат. выхода по току Ввод в % или ед. заказчика (после линеаризации)
V0H7	Выход при неисправности 0: MIN (-10 %) 1: MAX (+110 %) 2: HOLD (последнее знач.)	Значение, которое принимает результат измерения с целью сигнализации неисправности. MIN = 2,4 мА; MAX = 22 мА
V8H3	Задержка (с)	Время в секундах между исчезновением сигнала (E641) и сигнализацией неисправности.

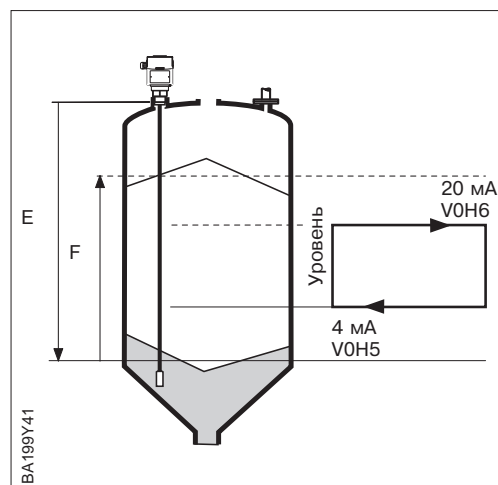
Пример: расширение

#	VH	Ввод	Текст
► Режим работы			
1	V8H1	напр., 1	H 0: 4...20 мА 1: порог 4 мА
► Базовая настройка			
2	V0H4	напр., 60	H Время интегрирования
3	V0H5	напр., 40%	H Значение д. 4 мА
4	V0H6	напр., 70%	H Значение д. 20 мА
5	V0H7	напр., 0	H Выход при неисправности 0 = MIN (-10 %) 1 = MAX (+110 %) 2 = HOLD
6	V8H3	напр., 10	VH Задержка E641



Пример: двухпозиционный переключатель

#	VH	Eingabe	Text
► Режим работы			
1	V8H1	напр., 2	H 2: 4 / 20 мА 3: 8 / 16 мА
► Базовая настройка			
2	V0H4	напр., 60	H Время интегрирования
3	V0H5	напр., 40 %	H Точка срабатыв. 4 мА
4	V0H6	напр., 70 %	H Точка срабатыв. 20 мА
5	V0H7	напр., 0	H Выход при неисправности 0 = MIN (-10 %) 1 = MAX (+110 %) 2 = HOLD
6	V8H3	напр., 10	VH Задержка E641

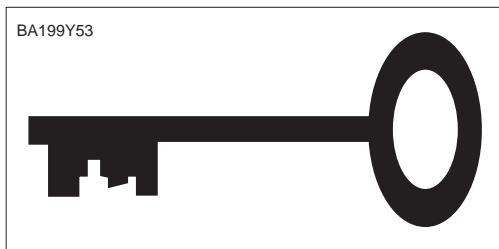


6.6 Блокирование/деблокирование матрицы

После ввода всех параметров матрица может быть заблокирована:

- по месту через клавиатуру, см. главу 5, или
- через матрицу путем ввода трехразрядного цифрового кода, отличающегося от 333 (333 является цифровым кодом для деблокирования Вашей точки измерения), в матричном поле V9H9.

Это позволит Вам защитить точку измерения от непреднамеренного и несанкционированного изменения введенных параметров:



#	VH	Ввод		Текст
				►Техническое обслуживание
Блокирование				
1	V9H9	напр., 100	VH	Матрица заблокирована (исключение V9H9)
Деблокирование				
2	V9H9	333	VH	Матрица разблокирована

Указание!

- Если LEVELFLEX был заблокирован через клавиши + и V, заблокировано все управление через матрицу, а также поле V9H9. Изменение любых параметров невозможно, даже дистанционно. Эта блокировка может быть снята через клавиши – и H прибора LEVELFLEX.

6.7 Данные по точке измерения

Возможно считывание следующих данных по точке измерения:

Матричное поле	Индикация или ввод
Результаты измерений	
V0H0	Основной результат измерения
V0H8	Расстояние до поверхности продукта
V0H9	Уровень заполнения до линеаризации
Характеристики датчика	
V3H2	Качество сигнала 0 ... 10, некритичное значение > 3
V3H5	Максимальный диапазон измерения
Данные по точке измерения	
V9H3	ххуу: номер прибора (хх) и версии ПО (уу) (уу = 10 = версия ПО 1.0, уу = 20 = версия ПО 2.0)
Реакция при неисправности	
V9H0	Текущий код диагностики
V9H1	Последний код диагностики

Уровень связи

Строка матрицы "VA связь" может быть запрошена и отпараметрирована дистанционно, т. е. через связь (COMMUWIN II).

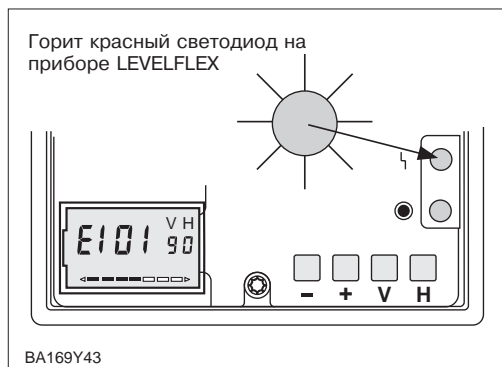
VAH0	Обозначение точки измерения. В это поле Вы можете ввести обозначение точки измерения (макс. 8 знаков в коде ASCII)
-------------	--

7 Поиск и устранение неисправностей

Если Вы тщательно выполняли указания, приведенные в настоящей инструкции по эксплуатации, то этого уже достаточно для того, чтобы LEVELFLEX был успешно введен в эксплуатацию. Если же это не получилось, то прибор предоставляет возможности обнаружить, проанализировать и исправить допущенные ошибки.

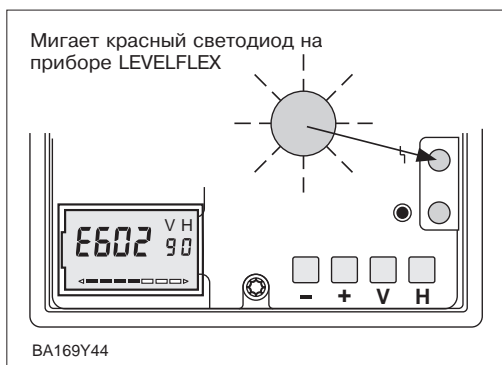
7.1 Система контроля

Система самоконтроля прибора LEVELFLEX различает неисправности и предупреждения.



- Горит красный светодиод сигнализации неисправности.
- LEVELFLEX прекращает измерения.
- Реакция аналогового выхода соответствует введенным в поле V0H7 параметрам.
- Для диагностики неисправности в матричном поле V9H0 высвечивается код текущей неисправности (см. стр. 30).

При неисправности



- Мигает красный светодиод сигнализации неисправности.
- LEVELFLEX продолжает измерения.
- Для диагностики неисправности в матричном поле V9H0 высвечивается код текущей неисправности (см. стр. 30).

При предупреждении

- Горит красный светодиод сигнализации неисправности.
- LEVELFLEX прекращает измерения.
- После завершения калибровки (ок. 30 с) красный светодиод гаснет.
- Если красный светодиод не погас, то калибровка была неправильной и ее необходимо повторить.

При калибровке по встроенным элементам

7.2 Сообщения о неисправностях

Код текущей неисправности индицируется в матричном поле V9H0

- Код последней неисправности индицируется в V9H1.

В таблице 7.1 приведен перечень кодов неисправностей и соответствующих сообщений.

Таблица 7.1
Сообщения о неисправности

Код	Сообщение	Значение	Устранение
E101	Неисправность	Неверная контрольная сумма	Если неисправность перманентная, кратковременно выдается при запуске ☛ Позвоните в сервисную службу
E102	Предупреждение	Неверная контрольная сумма	Если неисправность перманентная, кратковременно выдается при запуске ☛ Позвоните в сервисную службу
E103	Предупреждение	Активна функция обновления ЭСППЗУ	Если неисправность перманентная, кратковременно выдается при запуске ☛ Позвоните в сервисную службу
E106	Неисправность	Загрузка данных в LEVELFLEX	Индицируется при загрузке данных из ПК, в течение этого времени измерения не производятся
E110... E115	Неисправность	Неисправность прибора	☛ Позвоните в сервисную службу
E116	Неисправность	Сбой при загрузке	Еще раз запустить операцию загрузки
E121	Неисправность	Неверная контрольная сумма	☛ Позвоните в сервисную службу
E602	Предупреждение	Погрешность линеаризации — не монотонно нарастающая или понижающаяся кривая, напр. идентичные значения уровня	Вновь ввести пары значений — с учетом их сортировки по нарастающей
E604	Предупреждение	Число точек линеаризации < 2	Ввести больше точек
E605	Неисправность	Отсутствие кривой линеаризации	Ввести кривую или выключить линеаризацию
E613	Предупреждение	Режим имитации	Сообщение исчезает после повторного выбора режима "Выкл." в V9H6 (= 0)
E620	Предупреждение	Ток вне установленных пределов	Может появиться при расширенном диапазоне измерений или же измерение производится вне выставленного диапазона E
E641	Неисправность	Потеря сигнала	Слишком слабый сигнал или материал находится в мертвой зоне; может кратковременно появиться при пневматической загрузке (диэлектрическая проницаемость < 1,8) Сбой процессора при большой нагрузке системы связи; уменьшить цифровую скорость передачи данных от ведущего устройства.
E642	Неисправность	Активизирована калибровка по встроенным элементам	Исчезает сразу же после завершения калибровки по встроенным элементам

7.3 Анализ неисправностей

В таблице 7.2 приведен перечень наиболее часто возникающих проблем с указанием возможностей их устранения. Если после первой операции неисправность устраняется, остальные выполнять не нужно.

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Неверный результат измерения или значение тока	Неправильные единицы длины?	– Проверить в V8H3, при необходимости провести повторную калибровку
	Неправильная калибровка?	– Проверить значения E (V0H1) и F (V0H2), произвести повторную калибровку
	В порядке ли линеаризация?	– Проверить параметры, при необход. имитацию, стр. 32, при необход. повторно ввести параметры
	Неправильно выставлены 4/20 мА	– Повторно выставить значения в V0H5 и V0H6
	При част. калибровке по встр. элементам слишком велико знач. в V3H5: сигнал уровня подавл.	– Выполнить повторную калибровку по встроенным элементам при частично заполненном бункере с меньшим значением
	Калибровка заказчика при частично заполненном бункере: подавляется сигнал уровня	– Опорожнить бункер, выполнить повторную калибровку по встр. элементам или выполнить сброс 111 и калибровку при част. заполненном бункере
	Продукт находится в мертвой зоне	– Установить F вне пределов мертвой зоны
	Электростатический заряд на тросе зонда	– Выключить и вновь включить напряжение питания (проверить заземление прибора)
	Причина неисправности не обнаружена	– В V3H3 ввести текущий уровень в м (футах) – Не устранена? ☎ Позвоните в сервис!
Начиная с определенной точки при опорожнении результат измерения остается неизменным	Наличие встроенных элементов или штуцеров вблизи зонда	– Требуется калибровка по встроенным элементам, стр. 24 Увеличьте мертвую зону, стр. 34
	Расстояние пустого E превышает выставленную в V3H5 измерительную длину	– Нормальная реакция прибора: ноль индицируется до возврата в диапазон измерения, в противном случае вновь настроить "E" и "F", стр. 26
	ML не уменьшено, напр., при петле	– Уменьшить значение в V3H5, см. стр. 23
	Трос зонда касается стенки (слишком высоко отражение)	– Использовать петлю троса
	Отложения на тросе зонда	– Очистить трос или выполнить повторную калибровку по встроенным элементам Увеличить мертвую зону, стр. 35
	Обрыв троса или грузика	– Установить новый зонд
	Не закреплена петля	– Опорожнить бункер, закрепить петлю
	Полиамидная изоляция образует "чулок"	– Выполнить новую калибровку по встроенным элементам – Установить новый зонд в другом месте
	Скачки результата измерения	Коэффициент отражения начиная с определенной точки недостаточен (< 3). Проверить в V3H2
Изменения коэффициента отражения, напр. спорадические возмущающие воздействия		– Повысить стабилизацию фильтра – Не устранена? ☎ Позвоните в сервис!
Индикация перескакивает на более высокие значения, т. к. эхо-сигнал сильнее основного		– Увеличить мертвую зону
Слишком высокая температура окружающей среды		– Используйте защитный козырек или индивидуальный корпус
Зонд в потоке продукта		– Изменить место установки зонда
Колебания напряжения питания (выход устанавливается на ноль)		– Проверить входное напряжение, использовать стабилизированный источник питания
Электромагнитные помехи		– Использовать экранированный кабель или проверить заземление
Износ троса зонда		– Установить новый зонд в новую позицию
Не работает выход по току	Предохранитель?	– Проверить предохранитель и спецификацию, стр. 38
	Неправильное подключение или обрыв линии?	– Проверить электромонтаж
	Конденсация влаги в корпусе	– Просушить, проверить резьбовое соединение
	Отсоединился дисплейный модуль	– Установить дисплейный модуль на место
Не работает передача данных по системе SMART	Неправильное подключение	– Проверить экранирование, электромонтаж и нагрузку, стр. 14
	Слишком высок уровень пульсаций (HART)	– Проверить источник питания

Таблица .2
анализ неисправностей

7.4 Имитация

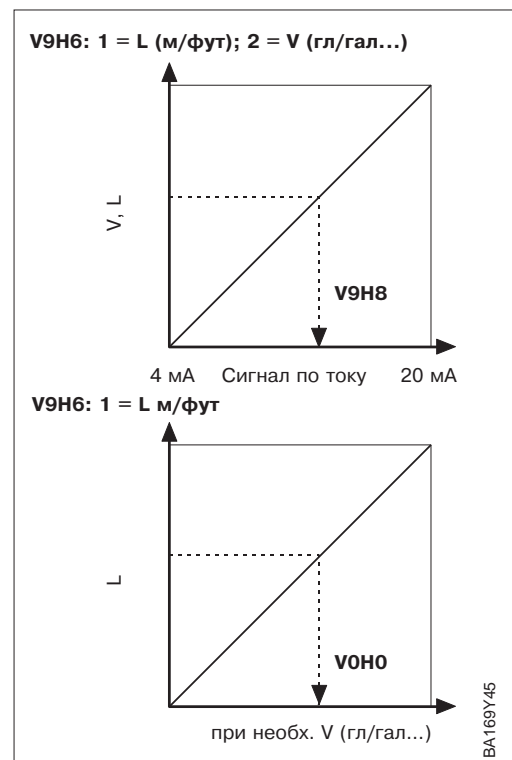
Имитация

При помощи функции имитации при необходимости может быть произведена проверка линеаризации, аналогового выхода и выхода по току. Существуют следующие возможности имитации:

- Имитация уровня V9H6: в полях V0H0, V0H9, V9H8 отслеживаются введенные результаты измерения
- Имитация объема V9H6: в полях V0H9, V9H8 отслеживаются введенные результаты измерения
- Имитация аналогового тока V9H6: в поле V9H8 отслеживаются введенные результаты измерения.

В зависимости от необходимости введите значение в матричное поле V9H7, в процессе имитации предупреждение E613 индицируется в поле V9H0.

#	VH	Ввод	Текст
			►Техническое обслуживание
Имитация уровня			
1	V9H6	1	Имитация уровня
	V9H7	****	Уровень
	V9H8	----	Ток
	V0H0	----	Уровень/объем
Имитация объема			
2	V9H6	2	Имитация объема
	V9H7	****	Объем
	V9H8	----	Ток
	V0H0	----	Объем
Имитация тока			
3	V9H6	3	Имитация тока
	V9H7	****	Ток
	V9H8	----	Ток
	V0H0	----	Уровень/объем
Завершение имитации			
4	V9H6	0	Выкл. имитации



7.5 Стабилизирующий фильтр

Стабилизирующий фильтр позволяет выполнять надежное измерение даже в том случае, если в сигнале иногда присутствуют паразитные эхо-сигналы, обусловленные внешними факторами. Для того, чтобы исключить интерпретацию эхо-сигналов как сигналов уровня, каждое новое измерение сравнивается с определенным числом предшествующих измерений. Если результат измерения достоверен, то он выдается как уровень заполнения.

Коэффициент фильтрации определяет глубину сравнения: чем выше значение коэффициента, тем большее число измерений используется для сравнения.

Пример:

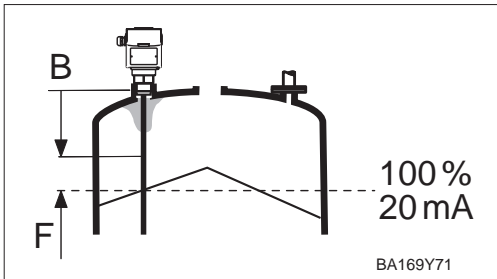
#	VH	Ввод	Текст
			►Калибровка по встроенным элементам
1	V3H9	напр., 0	Стабилизирующий фильтр

Действительны значения в пределах 0 ... 100; заводская настройка: 2.

7.6 Мертвая зона

Мертвая зона находится непосредственно под присоединительным элементом; в этой зоне сигналы не воспринимаются. Заводская настройка высоты мертвой зоны составляет 30 см.

Для того, чтобы исключить влияние отложений в штуцере или эхо-сигналов вблизи присоединительного элемента, высота мертвой зоны может быть изменена:



#	VH	Ввод	Текст
			► Калибровка по встроенным элементам
1	V3H8	B	VH Мертвая зона
			► Базовая калибровка
2	V0H2	F	VH Расстояние полного

Указание!

- Зона F не должна входить в пределы мертвой зоны.



Hinweis!

7.7 Возврат к параметрам заводской настройки

LEVELFLEX обеспечивает возможность выполнения функции “Возврат к параметрам заводской настройки”:

- Ввод 333: Сброс всех параметров на значения заводской настройки, за исключением кривой линеаризации, единиц, всех параметров в ряду V3 и номера точки измерения, см. ниже.
- Ввод 111: Запись параметров калибровки по встроенным элементам заказчика или калибровка по встроенным элементам при частично заполненном бункере по параметрам заводской настройки. Матричное поле V3H0 устанавливается на 0.

При возврате к значениям заводской настройки (V9H5 = 333) перезаписываются значения в [скобках]. Все значения (в серых полях) сохраняются.

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0		[Длина зонда – 0,35]	0.9 x E		[5]	[0]	[100]	[1]		
V2	[5]									
V3	[0]	[0]			[0]	[Длина L]			[30]	
V8		[3]								
V9							[0]			[333]

Таблица .3
астройки заказчика значения заводской настройки в скобка , серые поля при сбросе со раняются.

8 Техническое обслуживание и ремонт

8.1 Профилактическое обслуживание

Замена прибора LEVELFLEX в сборе

При использовании приборов с интерфейсом связи или дисплейным модулем Вы можете вновь ввести записанные Вами в таблицу параметры (или загрузить их с компьютера) и продолжать измерения без проведения новой калибровки.

- При необходимости активизируйте функцию линеаризации в V2H0
- При необходимости выполните новую калибровку по встроенным элементам, см. базовую калибровку.

Таблица .1
астройки заказчика

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0										
V2										
V3										
V8										
V9										

Техническое обслуживание

При каждом осмотре бункера производите проверку прибора LEVELFLEX. При необходимости удаляйте отложения с зонда. При чистке прибора соблюдайте осторожность.

Ремонт

Если необходимо отправить LEVELFLEX для ремонта в фирму “Эндресс+Хаузер”, приложите к прибору лист со следующей информацией:

- Точное описание условий применения
- Химические и физические свойства контролируемого материала
- Краткое описание возникшей неисправности



Предупреждение!

Перед отправкой прибора LEVELFLEX в ремонт необходимо выполнить следующее:

- Удалите все налипшие остатки контролируемого материала.
- Это особенно важно, если контролируемый материал опасен для здоровья, например химически агрессивен, ядовит, канцерогенен, радиоактивен и т. п.
- Убедительно просим Вас воздержаться от отправки прибора в ремонт, если Вам не удалось полностью удалить остатки опасного для здоровья материала, так как он, к примеру, проник в трещины или продиффундировал через пластмассу.

8.2 Запасные части

Предупреждение!

- При замене электронного блока прибор не должен длительное время оставаться на бункере без электронного блока и заземления — существует опасность электростатического заряда!



Указания по установке и монтажу приведены в прилагаемом упаковочном листе.

При заказе запасных частей, которые перечислены в структуре обозначения изделия (раздел 8.3), необходимо проверить, действительно ли еще условное обозначение прибора (код для заказа) на фирменной табличке, например при замене

Фирменная табличка с изменениями

- дисплейного модуля (ЖК-индикатора)
- электронного блока.

Если изменяется условное обозначение прибора, необходимо заказать фирменную табличку с изменениями. Данные по новому прибору вносят в эту фирменную табличку, которая затем должна быть закреплена на корпусе прибора LEVELFLEX. См. указания в прилагаемом упаковочном листе.

Внимание!

- Путем замены деталей невозможно преобразовать стандартный прибор в прибор взрывозащищенного исполнения.
- Детали сертифицированных приборов могут быть заменены только на соответствующие им запасные части. После ремонта прибор должен быть приведен в свое первоначальное состояние.
- При ремонте сертифицированных приборов следует руководствоваться соответствующими предписаниями.



Концепция использования запасных частей

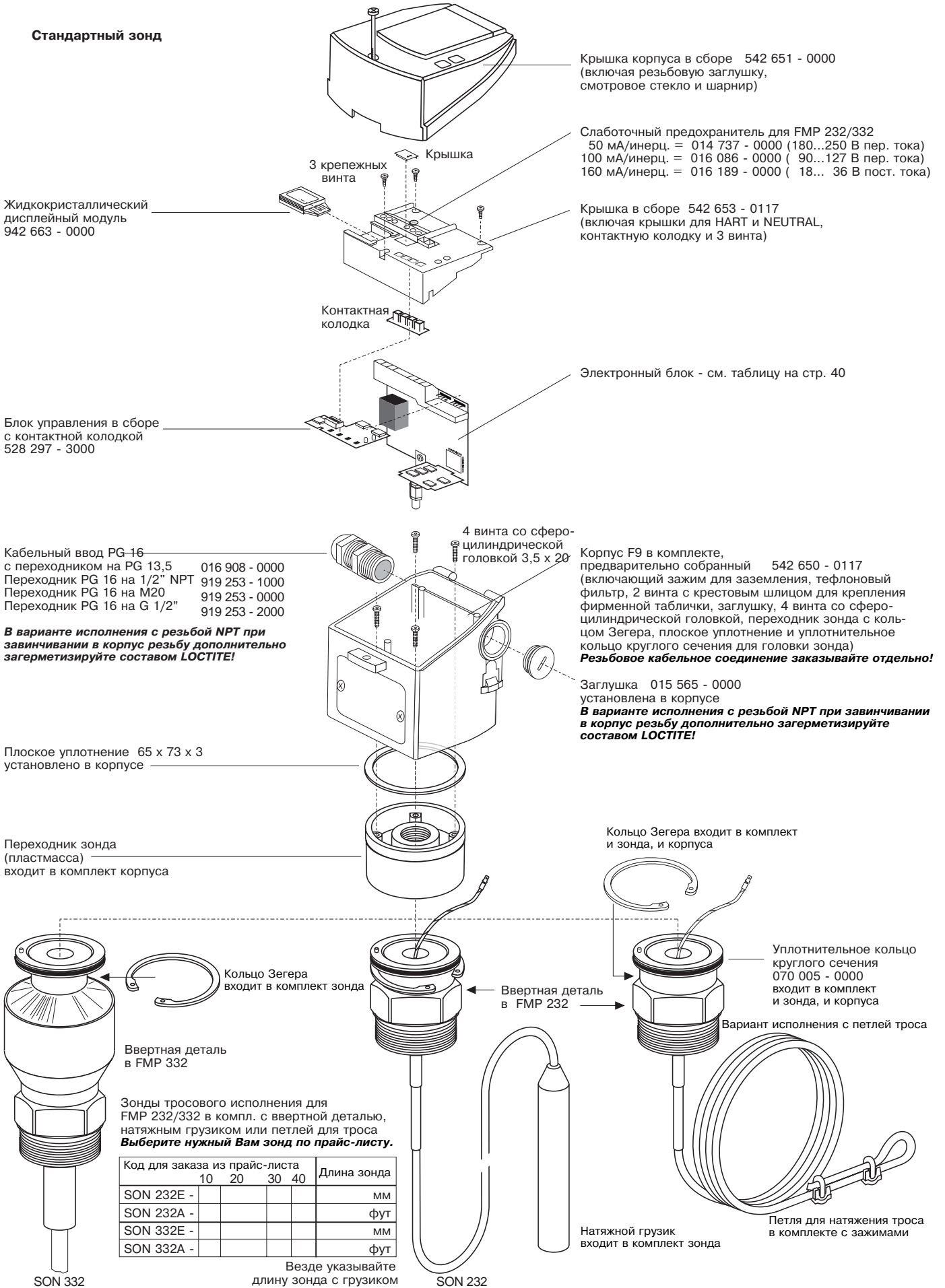
Концепция использования запасных частей предусматривает следующие возможности:

- заказчик производит замену по месту своими силами,
- сервисная служба фирмы “Эндресс+Хаузер” производит замену по месту,
- специалисты фирмы “Эндресс+Хаузер” производят замену в сервисном центре (связано с отправкой прибора на фирму).

Запасная часть/неисправность	Кто производит замену			Примечания
	Заказчик	Сервисная служба по месту	Центр сбыта	
Трос с проходным изолятором	условно	да	да	Могут быть заменены все части, но в некоторых случаях новый проходной изолятор дешевле
Грузик	да	да	да	
Зажимы троса	да	да	да	
Переходник зонда	условно	да	да	Относится к корпусу
Корпус в сборе	условно	да	да	С переходником зонда, уплотнением и кольцом круглого сечения
Крышка корпуса	да	да	да	
Защитная заслонка в сборе	да	да	да	
Электронный блок	да	да	да	Замена (эксплуатация на новой калибровке по встроенным элементам или калибровке заказчика при частично заполненном бункере)
Электронный блок	нет	нет	да	Замена с заводской калибровкой по встроенным элементам. Не забудьте указать длину зонда!
Блок управления в сборе	да	да	да	С контактной колодкой клавиатуры
Жидкокристаллический дисплейный модуль	да	да	да	
Резьбовые кабельные соединения	да	да	да	
Переходник для отдельного корпуса	да	да	да	Только для вариантов исполнения с отдельным корпусом

да: предпочтительное решение
условно: если заказчик располагает необходимым оборудованием и персоналом

Стандартный зонд



Номера артикулов*электронный блок*

- Каждый электронный блок откалиброван на соответствующую максимальную длину зонда.
- При подключении к зондам с покрытием в поле V3H6 тип зонда следует установить на "1".
- В электронных блоках с питанием 115 В переменного тока необходимо заменить предохранитель и переключки: предохранитель (100 мА/инерц.) прилагается.
- Если электронный блок устанавливается в прибор американской версии исполнения (FMR x 32A), то единицы измерения должны быть изменены на футы (V8H2 = 1)

Электронный блок исполнения E	Рабочее напряжение	№ артикула
FMP 232	18...36 В пост. тока, 4 ... 20 мА HART	571 013-2011
	90...127 В пер. тока, 4 ... 20 мА HART 180...250 В пер. тока, 4 ... 20 мА HART	571 013-2013
	18...36 В пост. тока, пылевзрывозащ. исп., 4 ... 20 мА HART	520 000 844
	104...127 В пер. тока, пылевзрывозащ. исп., 4 ... 20 мА HART	520 000 842
	207...250 В пер. тока, пылевзрывозащ. исп., 4 ... 20 мА HART	520 000 843
FMP 332	18...36 В пост. тока, 4 ... 20 мА HART	571 013-3011
	90...127 В пер. тока, 4 ... 20 мА HART 180...250 В пер. тока, 4 ... 20 мА HART	571 013-3013
	18...36 В пост. тока, 4 ... 20 мА HART	520 000 932
	104...127 В пер. тока, пылевзрывозащ. исп., 4 ... 20 мА HART	520 000 930
	207...250 В пер. тока, пылевзрывозащ. исп., 4 ... 20 мА HART	520 000 931

8.3 Структура обозначения продукта

10 Сертификаты/свидетельства

- A Вариант исполнения для взрывобезопасной зоны
- F Со свидетельством на право допуска для пылевзрывоопасной зоны 10
- T С допуском TIIS для эксплуатации в пылевзрывоопасной зоне
- Y Другие свидетельства — см. технические данные

20 Присоединительный элемент и материал

- GR1 Ввертная деталь G 1 1/2 BSP, сталь
- GRJ Ввертная деталь G 1 1/2 BSP, 1.4435 (SS 316L)
- GN1 Ввертная деталь 1 1/2 NPT, сталь
- GNJ Ввертная деталь 1 1/2 NPT, 1.4435 (SS 316L)

30 Длина зонда L и материал

FMP 232 E (см. фирменную табличку) — диаметр зонда 4 мм

- A 1500 ... 10000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- B 1500 ... 10000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)
- C 6000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- D 6000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)
- E 10000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- F 10000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)

FMP 332 E (см. фирменную табличку) — диаметр зонда 8 мм

- A 2000 ... 20000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- B 2000 ... 20000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)
- C 6000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- D 6000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)
- G 12000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- H 12000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)
- L 20000 мм стальной трос с покрытием из полиамида
- M 20000 мм стальной трос 1.4301 (SS 304)

40 Наконечник зонда

- 1 Петля для растяжки троса зонда
- 2 С грузиком
- Y Специальное исполнение

50 Напряжение питания/связь

- D 18 - 36 В пост. тока / 4 ... 20 мА
- E 18 - 36 В пост. тока / 4 ... 20 мА HART
- F 180 - 250 В пер. тока, 50/60 Гц / 4 ... 20 мА
- G 180 - 250 В пер. тока, 50/60 Гц / 4 ... 20 мА HART
- J 90 - 127 В пер. тока, 50/60 Гц / 4 ... 20 мА
- K 90 - 127 В пер. тока, 50/60 Гц / 4 ... 20 мА HART
- Q 90 - 127 В пер. тока, 50/60 Гц/Rackbus RS-485 (подг.)
- R 180- 250 В пер. тока, 50/60 Гц/Rackbus RS-485 (подг.)
- Y Прочие

60 Корпус, кабельный ввод

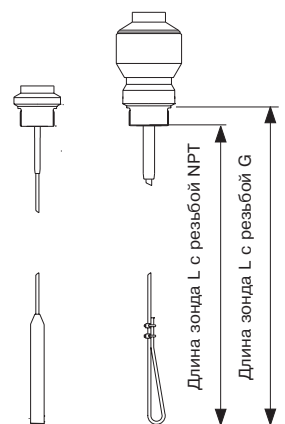
- 1 Пластмассовый корпус IP 67, Pg 16
- 2 Пластмассовый корпус NEMA 6, 1/2 NPT
- 3 Пластмассовый корпус IP 67, M 20 x 1,5
- 4 Пластмассовый корпус IP 67, G 1/2 A
- 9 Прочие

70 Дисплей (модуль индикации)

- 1 Без дисплея
- 2 С установленным дисплеем

80 Выносной электронный блок / монтажное крепление

- 1 Компактный прибор
- 2 Выносной электронный блок, кабель 1 м
- 3 Выносной электронный блок, кабель 2 м
- 4 Выносной электронный блок, кабель 3 м



FMP232- [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Код для заказа

Длина L =

FMP332- [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

9 Технические данные

Общие сведения	Изготовитель	Ф-ма "Эндресс+Хаузер"
	Обозначение прибора	Levelflex FMP 232/332
Область применения	Непрерывное измерение уровня крупно- и мелкозернистых материалов путем использования контактирующих зондов	
Принцип действия и строение системы	Принцип измерения	метод измерения времени распространения с использованием микроимпульсной "Time Domain Reflectometry"
	Модульность	Компактный четырехпроводный прибор, состоящий из измерительного преобразователя и встроенного зонда. Опционно: отдельный корпус, с крепежным комплектом для монтажа на трубе или стене. Опция: дисплейный модуль.
	Передача сигнала	4 ... 20 мА и/или цифровая связь
Вход	Измеряемая величина	уровень, рассчитываемый по времени распространения направленного от преобразователя до поверхности материала микроволнового импульса
	Диапазон измерения	FMP 232: 0,3 ... 10 м; произвольная настройка нулевой точки и диапазона измерений FMP 332: 0,3 ... 20 м; произвольная настройка нулевой точки и диапазона измерений
Выход	Версии исполнения	аналоговый выход 4 ... 20 мА аналоговый выход 4 ... 20 мА, наложенный цифровой HART-сигнал
	Выходной сигнал	аналоговый: эффективный диапазон выходного тока 3,8 ... 20,5 мА цифровой: -9 999 ... +9 999
	Разрешение выхода	10 бит (соответствует 0,1% диапазона измерений или мА)
	Нагрузка	аналоговый: макс. 500 Ом; HART 250 ... 500 Ом
	Сигнал неисправности	произвольно устанавливается: МИН., МАКС. или УДЕРЖИВАНИЕ аналоговый: МИН. = 2,4 мА, МАКС. = 22,0 мА цифровой: МИН. = -9999, МАКС. = +9999
	Время интегриров.	произвольно устанавливается: 0 ... 250 с
	Turndown	макс. 10:1
	Точность измерения	Рекомендуемые условия
	Погрешность измер.	± 1% диапазона измерения
	Разрешение	0,3% длины зонда
	Воспроизводимость	0,2% диапазона измерения
	Гистерезис	менее 0,5% диапазона измерения
	Время успокоения	≤ 2 с
	Время прогрева	30 с
	Влияние температуры окружающей среды	± 0,02% диапазона измерения/К
	Влияние температуры процесса	± 0,01% диапазона измерения/К
	Линейность	± 1% диапазона измерения (при настройке минимального значения)
Условия эксплуатации	Условия установки и монтажа	
	Монтажное положение	вертикальное: монтаж сверху; мин. расстояние до встроенных элементов 30 см
	Влияние геометрии бункера	в пределах установленных допусков геометрия бункера, материалы составляющих или перемещение зонда не оказывает влияния на процесс измерения

Условия окружающей среды

Рабочая температура	-20...+70 °C; в пылевзрывоопасной зоне -20...+60 °C, см. сертификат
Предельная темп.	-40...+80 °C; в пылевзрывоопасной зоне -40...+60 °C, см. сертификат
Температура хранения	-40 °C...+80 °C
Защитное исполнение	корпус: IP 67 (открытый) IP 20; зонд: IP 68
Климат. исполнение	DIN/IEC 68, ч. 2-30 Db, 4K2 согл. EN 60 721-3.4 (1995)
Температуростойкость	DIN/IEC 68, ч. 2-14 NB (1 К/мин по всему температурному диапазону)
Вибропрочность	DIN/IEC 68, ч. 1-6 (2 g)
Электромагнитная совместимость	EN 61 326-1 прибор предназначен для использования в промышленности

Условия эксплуатации (продолжение)**Контролируемый продукт**

Температура продукта	-40 °C...+120 °C; в пылевзрывоопасной зоне — см. сертификат
Диапазон давлений	от вакуума до 16 бар
Свойства и влияние	мин. диэлектрическая проницаемость среды 1,8 плотность, размер зерен, угол насыпного конуса и влажность не оказывают никакого влияния на процесс измерения

Конструкция корпуса

Материал	огнестойкая пластмасса PC/ABS; уплотнения и кольца круглого сечения: СКЭПТ
Кабельный ввод	Pg 16 (резьбовое соединение прилагается), 1/2 NPT, M 20 x 1,5, G 1/2 (BSPP)
Кабель	см. раздел 3 “Электрическое подключение”

Конструктивное исполнение**Присоединительные элементы**

Тип	ввертная деталь 1 1/2 NPT или G 1 1/2 (BSPP), совместимость с любыми фланцами Ду 1 1/2” (или 40 мм)
Уплотнение	кольца круглого сечения из СКЭПТ
Контактирующие с продуктом детали	FMP 232: полифениленсульфид; FMP 332: тефлон

Зонд

Размеры	см. стр. 44
Материал троса/грузика	сталь или 1.4301, покрытие (при наличии): полиамид
Диаметр троса зонда	FMP 232: 4 мм; 6 мм с покрытием, FMP 332: 8 мм; 11 мм с покрытием
Макс.нагрузка на трос	FMP 232: 10,5 кН; 12,5 кН с покрытием, FMP 332: 40,0 кН; 43,5 кН с покрытием
Масса зонда/корпуса	FMP 232: 4,8 кг + 0,08 кг/м, FMP 332: 5,6 кг + 0,3 кг/м

Клавиатура	4 резиновые клавиши для управления по матрице, ввода данных и блокирования
Индикатор (с возможностью считывания извне)	зеленый и красный светодиоды показывают состояние системы
Дисплейный модуль	опция, четырехразрядный ЖК-индикатор (результат измерения), с индикацией матричного поля (внутренней)
Цифровая связь	в зависимости от опции: отсутствует или HART
Напряжение питания	исполнение для постоянного тока: 18 ... 36 В пост. тока; 1,5 Вт
HART (при 500 Ом)	пульсации: 47 ... 125 Гц, U _{ss} = 200 мВ шум: 500 Гц–10 кГц: U _{eff} = 2,2 мВ

Панель управления**Источник питания**

9.1 Габаритные размеры

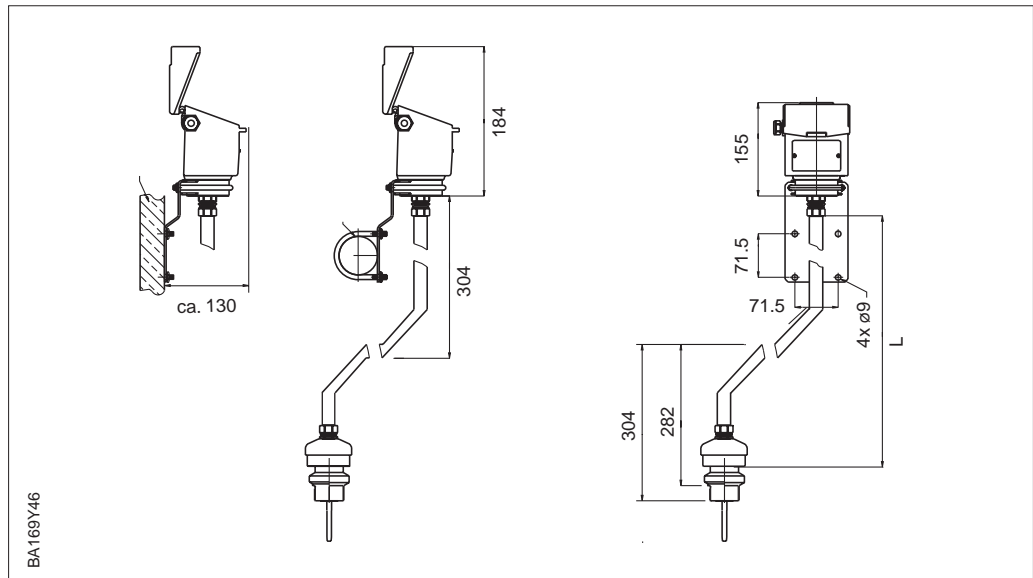


Рис. .1
габаритные размеры отдельного корпуса

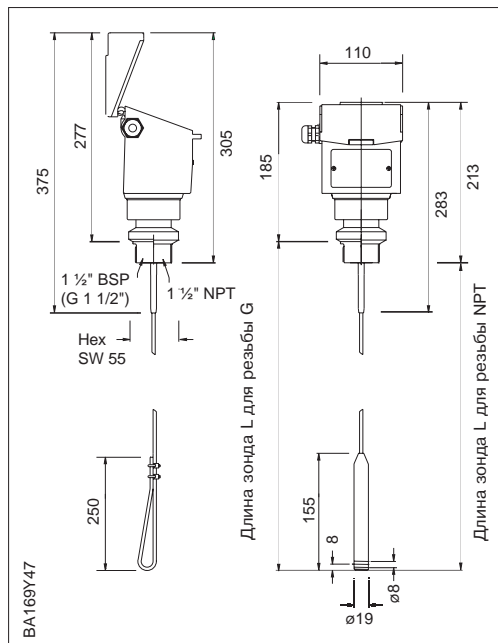
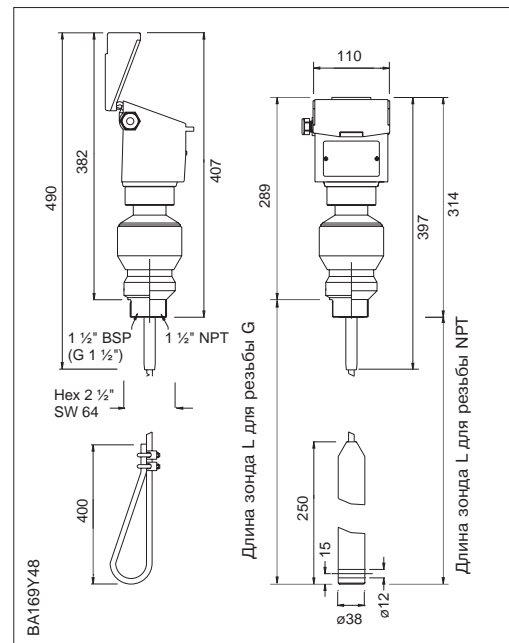


Рис. .2
габаритные размеры:
слева: FMP 232
справа: FMP 332



9.2 Данные по нагрузке на трос

Крышка бункера или трос зонда должны выдерживать растягивающее усилие, которое оказывает на них загружаемый материал.

- Величина растягивающего усилия зависит от насыпной плотности и коэффициента трения материала, размеров бункера, положения зонда в бункере, а также от типа выбранного зонда.

В таблице приведены значения предела прочности на растяжение троса зонда диаметром 4 мм (FMP 232) и 8 мм (FMP 332).

Тип	Трос из нерж. стали	Трос из стали/ПА	Тип	Трос из нерж. стали	Трос из стали/ПА
FMP 232	10,5 кН	12,5 кН	FMP 332	40,0 кН	43,5 кН

Предел прочности троса зонда

Трос с грузиком

В таблице приведены значения растягивающего усилия и допустимой длины для свободно свисающего зонда с грузиком.

- Для бункеров диаметром менее 10 м для всех описанных случаев применения подходит максимальная длина зонда
- Приведенные растягивающие усилия предназначены для определения значений коэффициента запаса прочности.

Материал	FMP 232 4 мм нерж.сталь		FMP 232 4 мм сталь/ПА		FMP 332 8 мм нерж.сталь		FMP 332 8 мм сталь/ПА	
	L макс.	Усилие (кН)	L макс.	Усилие (кН)	L макс.	Усилие (кН)	L макс.	Усилие (кН)
Пшеница	10	1	10	1,4	20	5,2	20	7,2
Гранулированный полипропилен	10	0,7	10	0,9	20	3,6	20	3,6
Гравий	10	4,5	10	6	20	26	1	43
Цемент	10	6	10	7	20	38	20	39

Таблица .1
Растягиваю ие усилия в наиболее неблагоприятном случае как функция полностью покрытого зонда и типа материала для бункера диаметром 12 м
L макс. максимальная длина зонда

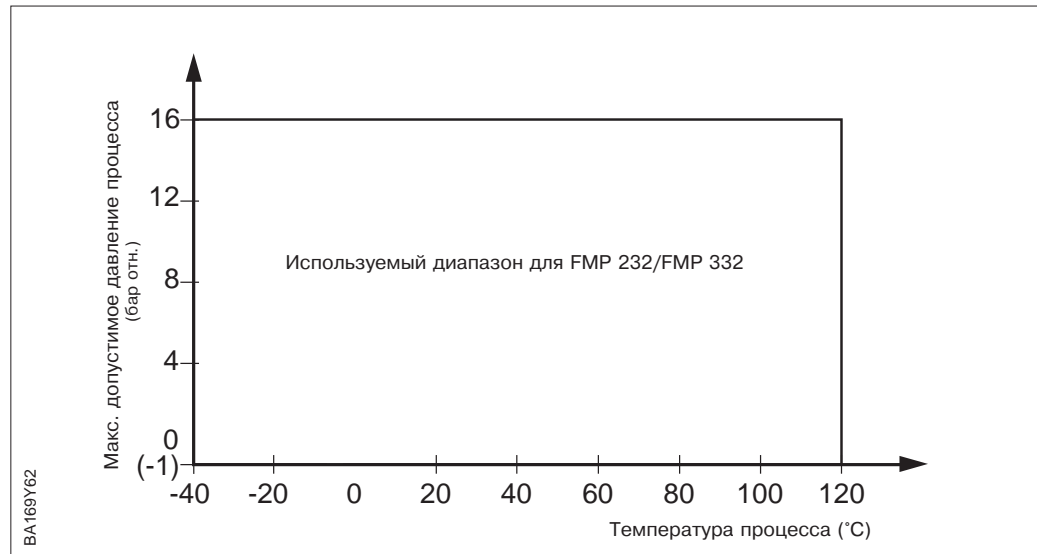
В зависимости от положения в бункере растягивающие усилия на тросе с растяжкой в два-десять раз больше, чем на тросе с грузиком.

- С увеличением высоты заполнения и диаметра бункера значение усилия возрастает; оба фактора равнозначны.
- Всегда используйте тот коэффициент запаса прочности, который удовлетворяет Вашим условиям эксплуатации.

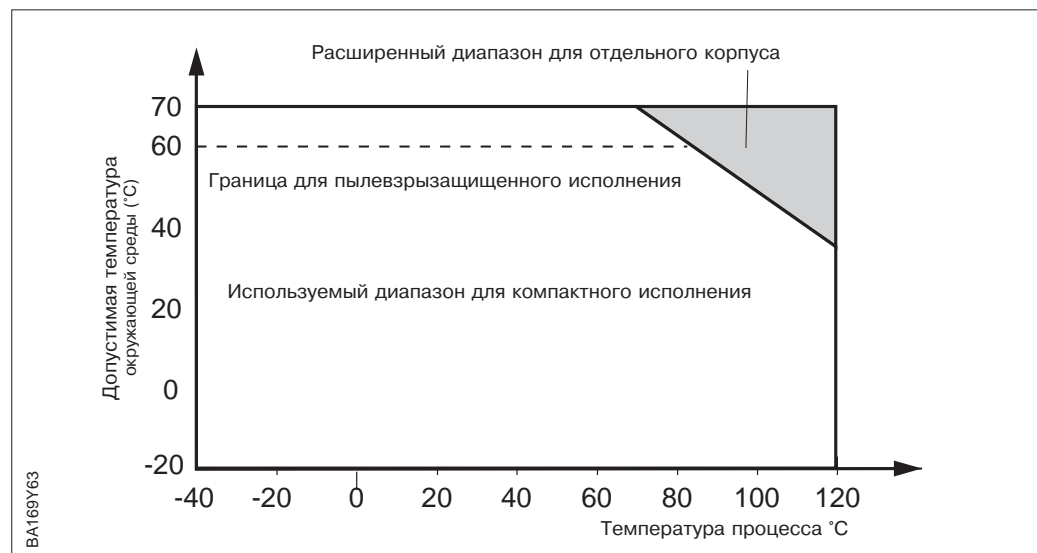
Трос с петлей

9.3 Диаграммы давления и температуры

Допустимое давление процесса как функция температуры



Допустимая температура окружающей среды как функция температуры процесса



10 Матрица управления

10.1 Управление по матрице

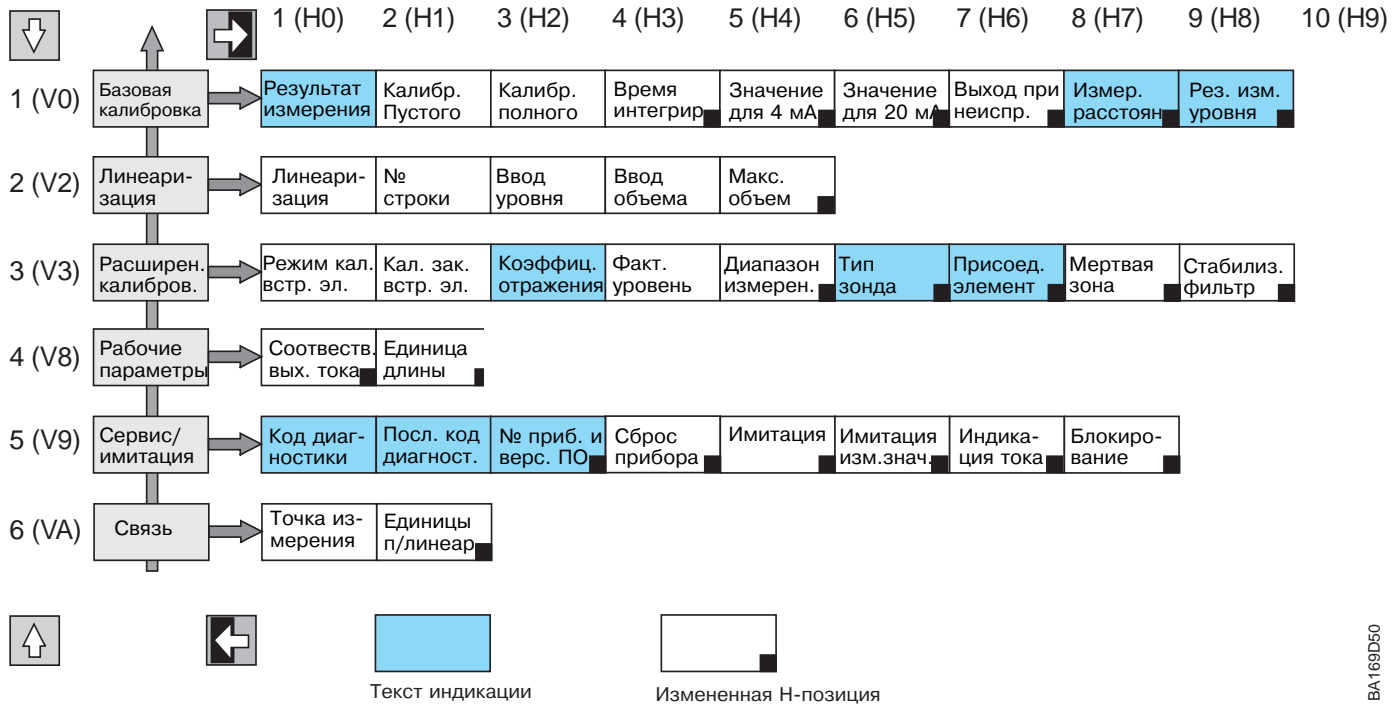
	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Базовая калибровка	Результат измерения Техническая единица [%] (23)	Калибровка пустого [V3H5] (26)	Калибровка полного [0,9 x E] (26)		Время интегрирования секунды 0-250 [5] (28)	Значение для 4 мА Техническая единица [0] (28)	Значение для 20 мА Техническая единица [100] (28)	Выход при неисправности 0: МИН. 1: МАКС. 2: УДЕРЖИВ. [1] (28)	Измеренное расстояние метры/футы (6)	Уровень метры/футы (30)
V1										
V2 Линеаризация	Линеаризация 0: уровень 1: активизация 2: таблица 3: полуавтом. 4: стирание 5: линейный [5] (27)	№ строки 1-11 (27)	Ввод уровня метры/футы (27)	Ввод объема Техническая единица (27)		Макс. объем Техническая единица (27)				
V3 Расширенная калибровка	Режим калибр. по встр. элем. 0: заводская калибровка 1: заказчик 2: част. калибр. [0] (24)	Калибровка заказчика по встр. элем. 0: готова 1: активизация [0] (24)	Козэффициент отражения 0...10 (30)	Фактич. уровень м/фут [E=m] (-)		Измерительная длина (диапазон измерения) 1...10 м 1...20 м (23)	Тип зонда 0: без покрытия 1: с покрытием (-)	Присоединительный элемент 0: стандартный (-)	Мертвая зона метры/футы [30/60] (35)	Стабилизирующий фильтр [2] (34)
V4...V6	не используются									
V7 Сервис	*	*		*	*	*	*	*	*	*
V8 Рабочий режим		Соответствие выхода по току 0: 4...20 мА 1: порог 4 мА 2: 4/20 мА 3: 8/16 мА [0] (30)	Единица длины: 0: м 1: фут [0] (28)	Задержка с [5] (28)						
V9 Имитация	Код диагностики (29)	Последний код диагностики (29)		Номер прибора и версии ПО (30)	Адрес прибора (-)	Сброс 333: заказчик (35)	Имитация 0: выкл. 1: уровень 2: объем 3: ток [0] (34)	Значение имитации (34)	Индикация тока мА (34)	Блокирование 333: деблокиров. xxx: блокиров. (28)
VA Дистанционное управление	Точка измерения			Единицы после линеаризации 1...12: %, л, гл м ³ , дм, см куб. фут (= фут ³), кг, т, фут, гал. США	Материал					
V99	Система									

Поле индикации

Заводская настройка Соответствующая страница в инструкции по эксплуатации

10.2 Матрица HART

Выбор группы матрицы



BA169D50

Соответствие: HART/ матрица управления

Мат-рица	Меню HART	Мат-рица	Меню HART	Мат-рица	Меню HART
	1 Базовая калибровка		3 Расш. калибровка		5 Имитация
V0H0	1 Результат измерения	V3H0	1 Режим кал. встр. эл.	V9H0	1 Код диагностики
V0H1	2 Калибровка пустого	V3H1	2 Калибровка заказч.	V9H1	2 Последний код диагн.
V0H2	3 Калибровка полного	V3H2	3 Коэффиц. отражения	V9H3	3 № версии ПО
V0H4	4 Время интегрирован.	V3H3	4 Факт. уровень	V9H5	4 Адрес прибора
V0H5	5 Значение для 4 мА	V3H5	5 Диапазон измерения	V9H6	5 Режим имитации
V0H6	6 Значение для 20 мА	V3H6	6 Тип зонда	V9H7	6 Значение имитации
V0H7	7 Выход при неисправ.	V3H7	7 Присоедин. элемент	V9H8	7 Индикация тока
V0H8	8 Измерен. расстояние	V3H8	8 Мертвая зона	V9H9	8 Блокирование
V0H9	9 Уровень	V3H9	9 Стабилизир. фильтр		6 Связь
	2 Линеаризация		4 Рабочие параметры	VAH0	1 Точка измерения
V2H0	1 Режим линеаризации	V8H1v	1 Соответствие выхода	VAH3	2 Ед. после линеариз.
V2H1	2 № таблицы	V8H2	2 Единица длины		
V2H2	3 Ввод уровня	V8H3	3 Задержка		
V2H3	4 Ввод объема				
V2H5	5 Объем резервуара				

Предметный указатель

!		
COMMUBOX FXA 191	20	
COMMUWIN II	20, 308	
FXN 672	20	
A		
Анализ неисправностей	33	
Аналоговый выход	28	
B		
Базовая версия исполнения	17	
Базовая калибровка	23	
Блокирование	22, 29	
B		
Версии исполнения	5	
Время интегрирования	28	
Выход по току	28	
Выход по току 4 ... 20 мА	8, 16	
Выход при неисправности	28	
D		
Данные по точке измерения	30	
Деблокирование	29	
Диаграммы давления и температуры	46	
Диапазон давлений	46	
Дисплейный модуль	18, 23	
З		
Заводская настройка	47	
Значение 4 мА	28	
Значение 20 мА	28	
И		
Идентификация зонда	11	
Изменение диапазона измерения	22	
Измерение уровня	9	
Измерительная длина	7	
Имитация	34	
Индикация предельного уровня	9	
Интегрирование в систему через HART	8	
Использование по назначению	3	
К		
Калибровка базовой версии исполнения	21 ... 22	
Калибровка по встроенным элементам	31	
Калибровка через матрицу управления	23 ... 30	
Класс защитного исполнения	3	
Код неисправности	31	
Л		
Линеаризация	27	
М		
Матрица управления	18, 23, 47 ... 48	
Мертвая зона	42	
Место установки	9	
Монтаж	10, 12	
Н		
Нагрузка на трос	45	
Неисправности	28, 31	
О		
Область применения	5	
Отдельный корпус	14	
П		
Петля троса	9	
Подключение	15 ... 16	
Поиск и устранение неисправностей	31 ... 41	
Полное сопротивление нагрузки	16	
Предупреждение	31	
Примеры электрического монтажа	16	
Принцип измерения	6	
Программатор HART DXR 275	19, 23	
Р		
Размеры	44	
Результаты измерения	30	
Резьбовый кабельный ввод	15	
Ремонт	36	
С		
Сброс	35	
Светодиоды	17	
Связь	30	
Сертификаты	3	
Система контроля	11, 31	
Сообщения о неисправностях	32	
Стабилизирующий фильтр	34	
Съемный электронный блок	14	
Т		
Температура продукта	10	
Температура окружающей среды	10, 46	
Температура процесса	46	
Технические данные	42 ... 46	
Технические единицы	26 ... 27	
Технический уход	36	
Техническое обслуживание	36	
Ток 4 ... 20 мА с протоколом HART	8, 16, 19, 48	
У		
Указания по технике безопасности	3 ... 4	
Укорачивание зонда	11	
Управление	17 ... 20	
Управление по матрице	23, 47	
Управление по меню	19	
Условия установки	10	
Установка и монтаж	9 ... 14	
Х		
Характеристики датчика	30	
Э		
Элементы управления	17	

Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (02 22) 8 8056-0, Fax (02 22) 8 8056-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 26 31 66, Fax (01 72) 26 31 11

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 65 28 09

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 41 58 12, Fax (01) 44 78 59

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Ostrava
Tel. (069) 6 61 19 48, Fax (069) 6 61 28 69

Denmark

□ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45

Estonia

Elvi-Aqua-Teh
Tartu
Tel. (7) 42 27 26, Fax (7) 42 27 26

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (90) 8 59 61 55, Fax (90) 8 59 60 55

France

□ Endress+Hauser
Huningue
Tel. 89 69 67 68, Fax 89 69 48 02

Germany

□ Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (0 76 21) 9 75-01, Fax (0 76 21) 9 75-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (01 61) 2 86 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 2 61 55 35, Fax (01) 2 61 55 35

Iceland

Vatnshreinsun HF
Reykjavik
Tel. (05) 88 96 16, Fax (05) 33 20 22

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

Italy

□ Endress+Hauser Italia S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53

Latvia

Raita Ltd.
Riga
Tel. (02) 25 47 95, Fax (02) 7 25 89 33

Lithuania

Agava Ltd.
Kaunas
Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (0 35) 6 95 86 11, Fax (0 35) 6 95 88 25

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 85 10 85, Fax (032) 85 11 12

Poland

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warsaw
Tel. (022) 6 51 01 74, Fax (022) 6 51 01 78

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78

Romania

Romconseng SRL
Bucharest
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34

Russia

Avtomatika-Sever Ltd.
St. Petersburg
Tel. (08 12) 5 55 07 00, Fax (08 12) 5 56 13 21

Slovak Republic

Transcom technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 5 21 31 61, Fax (7) 5 21 31 81

Slovenia

□ Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Barcelona
Tel. (93) 4 73 46 44, Fax (93) 4 73 38 39

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77

Switzerland

□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 62 22, Fax (061) 7 11 16 50

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (02 12) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

Ukraine

Industria Ukraïna
Kyiv
Tel. (44) 2 68 52 13, Fax (44) 2 68 52 13

Africa

Egypt

IAB Office
Et Cairo
Tel. (02) 3 61 61 17, Fax (02) 3 60 96 76

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 56 02

Nigeria

J F Technical Invest. Nig. Ltd.
Lagos
Tel. (1) 6 22 23 45 46, Fax (1) 6 22 23 45 48

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 4 44 13 86, Fax (011) 4 44 19 77

Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

Argentina

Servotron SACIFI
Buenos Aires
Tel. (01) 3 31 01 68, Fax (01) 3 34 01 04

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 5 09 81, Fax (042) 5 09 81

Brazil

Servotek
Sao Paulo
Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 34 57

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

Chile

DIN Instrumentos Ltda.
Santiago
Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39

Colombia

Colsein Ltd.
Santafe de Bogota D.C.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 46 18 33, Fax (02) 46 18 33

El Salvador

ACISA
San Salvador, C.A.
Tel. (02) 84 07 48

Guatemala

ACISA Automatizaci3n Y Control
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (02) 32 74 32, Fax (02) 32 74 31

Mexico

Maquinaria y Accesorios S.A. de C.V.
Mexico D.F.
Tel. (5) 5 63 81 88, Fax (5) 3 93 29 37

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 20 34 65, Fax (021) 2 65 83

Peru

Esim S.A.
Lima
Tel. (01) 4 71 46 61, Fax (01) 4 71 09 93

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 5 35-71 38, Fax (317) 5 35-14 89

Venezuela

H. Z. Instrumentos C.A.
Caracas
Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08

Asia

China

□ Endress+Hauser Beijing
Beijing
Tel. (010) 4 07 21 20, Fax (010) 4 03 45 36

Hong Kong

□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong
Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71

India

□ Endress+Hauser India Branch Office
Bombay
Tel. (022) 6 04 55 78, Fax (022) 6 04 02 11

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

Japan

□ Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 54 06 11, Fax (0422) 55 02 75

Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Philippines

Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 8 43 06 61-5, Fax (2) 8 17 57 39

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4 68 82 22, Fax 4 66 68 48

South Korea

Hirol Co. Ltd.
Kyung Gi-Do
Tel. (032) 6 72 31 31, Fax (32) 6 72 00 90

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7 18 39 38, Fax (02) 7 13 41 90

Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

Iran

Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (021) 8 82 74 26, Fax (021) 8 82 73 36

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 8 39 82 83, Fax (06) 8 39 82 05

Kingdom of Saudi Arabia

Intrah
Dammam
Tel. (03) 8 34 78 79, Fax (03) 8 34 48 32

Kuwait

Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. 2 43 47 52, Fax 2 44 14 86

Lebanon

Network Engineering Co.
Jbeil
Tel. (3) 25 40 52, Fax (9) 94 40 80

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Science & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 65, Fax (04) 21 23 38

Australia + New Zealand

Australia

GEC Alstom LTD.
Sydney
Tel. (02) 6 45 07 77, Fax (02) 7 43 70 35

New Zealand

EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Tel. (076 21) 9 75-02, Fax (076 21) 9 75 34 5

