



NIVOCAP

C-200, C-200 Ex, C-300

2-х проводный компактный
емкостной преобразователь уровня

Инструкция по установке и программированию прибора



Manufacturer:

NIVELCO Process Control Co.

H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Phone.: (36-1) 369-7575 ♦ Fax: (36-1) 369-8585

e-mail:sales@nivelco.com ♦ www.nivelco.com

ЗАО «РОСПРИБОР»

Официальный представитель в России

111033, Москва, а/я 25, ЗАО «РОСПРИБОР»

Тел/ Факс: (495) 960-28-32, 428-46-75

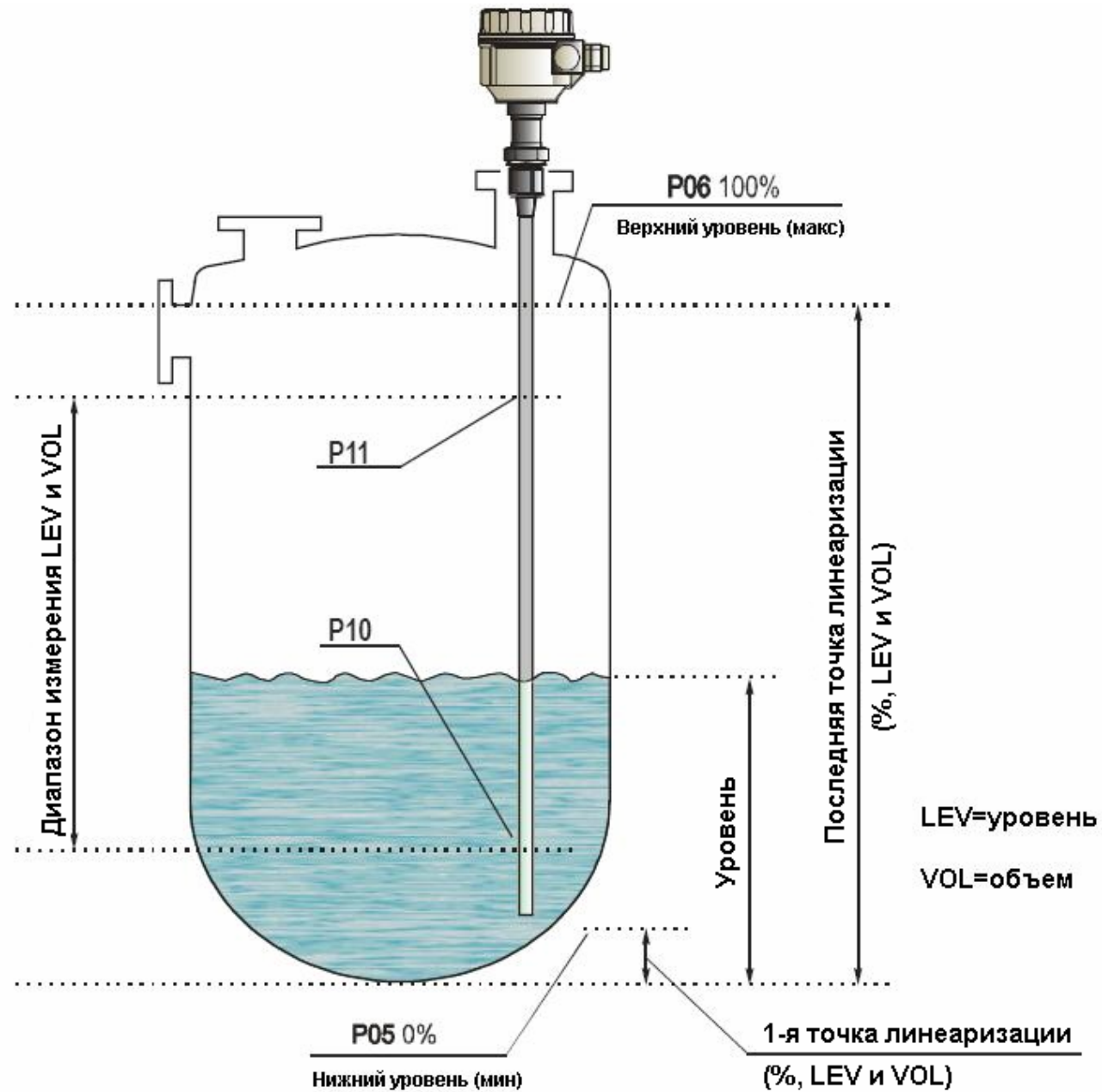
sales@rospribor.com www.rospribor.com



Оглавление

1. Введение	5	6. Параметры определяемые и программируемые	23
2. Код заказа	6	6.1. Конфигурация измерения	23
3. Технические данные	7	6.2. Токовый выход	27
3.1. Маркировка взрывобезопасного исполнения	8	6.3. Достижение наилучших результатов измерения	28
3.2. Условия применения приборов в взрывобезопасном исполнении	8	6.4. Измерение объема	29
3.3. Модуль программирования и отображения SAP-202	8	6.5. 32 точечная линейаризация	29
3.4. Габаритные размеры	9	6.6. Сервисные параметры (только чтение)	31
3.5. Комплект поставки	10	6.7. Тестовые параметры	31
3.6. Техническое обслуживание и ремонт	10	7. Коды ошибки	33
4. Монтаж прибора	11	8. Полная таблица параметров	35
4.1. Монтаж и подсоединение	11		
4.2. Проверка токовой петли	12		
5. Программирование прибора	13		
5.1. Программирование без использования модуля отображения	14		
5.2. Программирование с использованием модуля отображения SAP-202	17		
5.2.1. Модуль отображения SAP-202	17		
5.2.2. Шаги программирования	18		
5.2.3. Индикация отображаемая в режиме программирования на модуле отображения SAP-202 и светодиодных индикаторах	19		
5.2.4. Быстрая настройка	20		
5.2.5. Все параметры программирования	22		

ЕМКОСТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ



**Спасибо, что выбрали продукцию „NIVELCO”
Мы уверены в том, что наш аппарат пригоден для решения данной задачи!**

1. Введение

Прибор **NivoCAP CT-200** представляет собой 2-х проводный уровнемер емкостного типа, который применяется для измерения уровня продукта, занимаемого им объема или веса как в проводящих так и в не проводящих жидкостях или легко сыпучих твердых материалов.

Принцип работы.

Активный зонд прибора и проводящая стена емкости (или заземленный второй зонд, или спец. труба одетая на зонд если стена емкости сделана из не проводящих материалов) создают пластины конденсатора. Изолятором в этом конденсаторе является либо воздух, либо другой материал в емкости, которые будут являться диэлектриками между пластинами простого конденсатора.

Когда емкость пустая, тогда начальная емкость конденсатора будет равна C_0 , при этом диэлектрический коэффициент “ ϵ_r ” для воздуха равен 1. Когда воздух будет вытеснен продуктом с диэлектрической константой выше чем у воздуха, емкость конденсатора изменится, то есть емкость будет меняться с увеличением измеряемого продукта в емкости. Это изменение емкости будет преобразовано прибором в выходной сигнал пропорционально изменению уровня. В тоже самое время показание уровнемера прямо пропорционально изменению уровня продукта и уровня емкости конденсатора.

Емкость также зависит от расстоянием между пластинами и выполнением условия о параллельности активного зонда и стены емкости или второго зонда. Также применение второго зонда необходимо при измерении уровня в емкостях необычной формы, сферических, емкостей с отсутствующими строго вертикальными стенами, даже если стена изготовлена из проводящего материала, со стенами изготовленными из слабо проводящих или не проводящих материалов.

Отличительной особенностью емкостного измерения уровня является то что необходимо измерить и сохранить в приборе значение емкости при двух различных известных точках уровня продукта (режим обучения), прибор требуется “обучить” в среде его применения на емкости с продуктом (например C_0 различается в механическом цехе и на месте установки емкости). Неправильный выбор зонда и очень низкая диэлектрическая константа продукта могут помешать измерению.

Для проводящих материалов (например: вода, кислоты, щелочи, растворы с водой) должен быть использован изолированный зонд, для которого значение диэлектрической константы продукта может быть любым. Для непроводящих материалов может быть использован как изолированный так и неизолированный зонд, но диэлектрическая постоянная не может быть выше 1,5 ($\epsilon_r=1,5$).

Измерение объема и веса.

Данный прибор поддерживает функцию пересчета уровня в объем или вес продукта. Для этого необходимо запрограммировать прибор с применением необходимого программного обеспечения, по средством ввода арифметической формулы в прибор для пересчета прибором уровня в объем, или уровня в вес продукта. Показания прибора по измерению уровня, объема и веса будут преобразовываться в токовый сигнал 4-20мА, либо при использовании дополнительного заказываемого устройства **SAP-202** отображаться на самом приборе.

Линеаризация.

Если нет прямой пропорциональной связи между изменением емкости и изменением уровня продукта тогда может быть применена 32 точечная линеаризация. Линеаризационный метод назначает соответствие значениям уровня значения измерения для прибора.

2. Код заказа

NIVOCAP C

Ex маркировка взрывобезоп. исполнения

Тип прибора	Код
Передатчик	T
Передатчик со встроенным дисплеем	B
Высокотемпературный передатчик	H
Высокотемпературный перед. со встр. дисплеем	P

Тип зонда / крепление к процессу	Код
Штырьевой изолированный / 1" BSP	R
Штырьевой неизолированный / 1" BSP	P
Кабельный изолированный / 1" BSP	K
Кабельный неизолированный / 1" BSP	L
Высокопрочный кабельный изолированный / 1 1/2" BSP	N
Штырьевой изолированный / 1" NPT	A
Штырьевой неизолированный / 1" NPT	C
Кабельный изолированный / 1" NPT	E
Кабельный неизолированный / 1" NPT	G
Высокопрочный кабельный изолированный / 1 1/2" NPT	J

Материал корпуса прибора	Код
Алюминий	2
Пластик	3

Код	Длина зонда		Код
	Штырьевого		
0	0 м	0 м	0
1	1 м	0,1 м	1
2	2 м	.	.
3	3 м	0,9 м	9

Выход с прибора / взрывобезопасное исполнение	Код
4...20 мА / обычное	2
4...20 мА HART / обычное	4
4...20 мА / взрывобезопасное	6
4...20 мА HART / взрывобезопасное	8

Кабельного			
0	0 м	0 м	0
1	10 м	0,1 м	1
2	20 м	.	.
		0,9 м	9

Не все комбинации кодов при заказе доступны !

Взрывобезопасное исполнение доступно только для приборов в стандартном температурном исполнении.

Дополнительные принадлежности:

USB HART MODEM

SAT-304

Модуль программирования и отображения

SAP-202

Грузик для кабельного зонда

СТК-103-ОМ-40001

Грузик для высокопрочного кабельного зонда

СТН-103-ОМ-40000

Дополнительный зонд и коаксиальная труба для основного зонда для измерения уровня в емкостях

NIVOCAP C

- 1

- 0

Версия / тип резьбы	Код
Коаксиальная труба / BSP	A
Коаксиальная труба / NPT	D
Дополнительный зонд / BSP	F

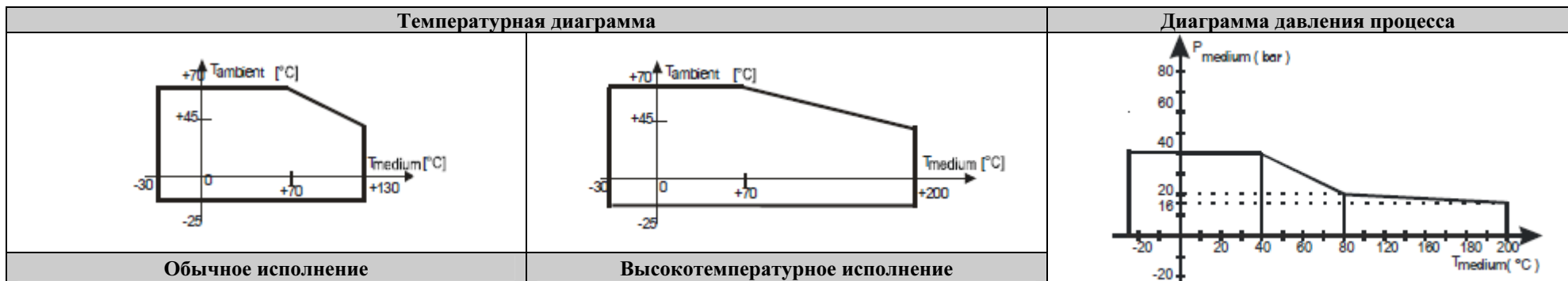
Тип зонда	Код
Труба диаметром 1 1/2"	F
Дополнительный зонд диаметром 1"	P

Код	Длина зонда		Код
0	0 м	0 м	0
1	1 м	0,1 м	1
2	2 м	.	.

3. Технические данные

Исполнение зонда		Штырьевое	Кабельное	Высокопрочное
Измеряемый уровень		0,2...3 м	1...20 м	
Материал частей приборов	Присоединение к процессу	Нержавеющая сталь DIN 1.4571		
	Зонда	Полное или частичное покрытие PFA зонда из нержавеющей стали DIN 1.4571	Полное или частичное покрытие FEP кабеля из нержавеющей стали	PE покрытие стального кабеля
Материал корпуса прибора		корпус из алюминия или корпус из пластика, корпус армированного стекловолокна		
Температура продукта (подробнее см. диаграмму)		обычное исполнение: -30°C...+130°C высокотемпературное исполнение: -30°C...+200°C		-30°C...+80°C
Давление процесса (подробнее см. диаграмму)		максим. 4 МПа (40 бар) +20°C	максим. 1,6 МПа (16 бар)	
Температура окружающей среды (подробнее см. диаграмму)		-25°C...+70°C		
Максимальная вертикальная нагрузка на зонд		-	7,7 кН	45 кН
Емкостное насыщение зонда		~ 600пФ/м	~ 200пФ/м	~ 600пФ/м
Выходы с прибора		Аналоговый: 4...20 мА (3,9...20,5 мА), $R_{max}=U_r-11,4В/0,02А$ изолированный, с защитой от подключения питания противоположной полярности		
		Подключение тестового вольтметра для местного отображения сигнала на выходе в клеммы под кабель Ø 2 мм. 1 мВ выходного напряжения соответствует 1мА выходного тока		
		Модуль программирования и отображения SAP-202, 6 значный дисплей на жидких кристаллах для отображения, кнопки для программирования, барграф.		
		HART протокол, с подключаемым резистором не менее 250 Ом		
Аналоговый выход напряжения для тестирования показаний прибора		Показания вольтметра 1мВ соответствует показанию прибора 1мА		
Диапазон изменения емкости при измерении		10 пФ, или 10% (min SPAN)		
Время задержки срабатывания прибора		0, 3, 6, 10, 30, 60, 100, 300 сек		
Индикация сигнала ошибки		Мигание светодиодов "COM" и "VALID" и передача аналогового выходного сигнала значением 3,8 или 22 мА выбранного на приборе для индикации сигнала ошибки		
Питание прибора, / потребляемая мощность		12...36В постоянное, максимально 22 мА, / 48...800 мВ		
Точность прибора		±0,3% (от длины применяемого зонда прибора)		
Температурный коэффициент поправки на точность прибора		±0,02% на °C		
Электрическое подсоединение к прибору		Сальниковый ввод Pg16, M20x1,5 или 2x1/2" NPT для защиты кабельного ввода. Экранированный кабель диаметром 8...15 мм, 6...12 мм, 9,5...10 мм с жилами сечением 0,5...1,5 мм ² .		
Механическое подсоединение к емкости		1" NPT или BSP (коническая или трубная резьбы)		1/2" NPT или BSP
Электрическая защита прибора		Зонд IP68, корпус прибора IP67		
Механическая защита прибора		Класс защиты III		

Вес прибора	2,3 кг с зондом длиной 0,5 м	1,9 кг с зондом длиной 3 м	4,5 кг с зондом длиной 3 м
-------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------



3.1. Маркировка взрывобезопасного исполнения

Маркировка Ex исполнения	II 1G EEx ia IIB T6 - искробезопасное исполнение
Предельные значения искробезопасности	$C_i \leq 15$ нФ, $L_i \leq 200$ мкГн, $U_i \leq 30$ В, $I_i \leq 140$ мА, $P_i \leq 0,8$ Ватт
Напряжение питания	$U_0 < 30$ В, $I_0 < 140$ мА, $P_0 < 1$ Ватт

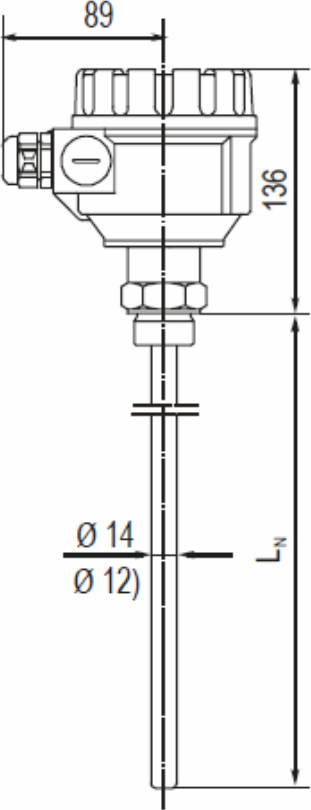
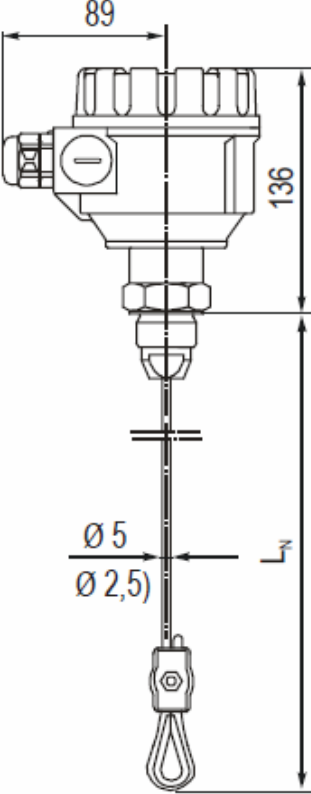
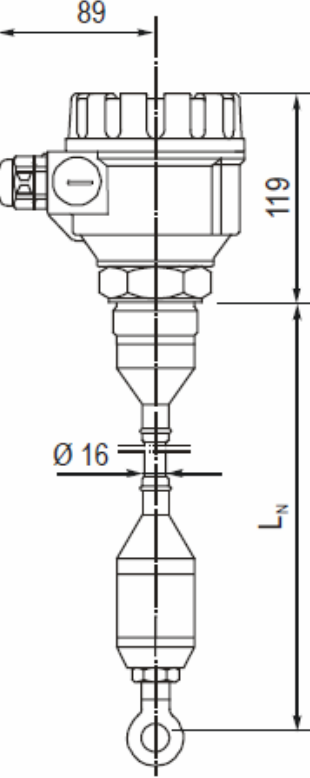
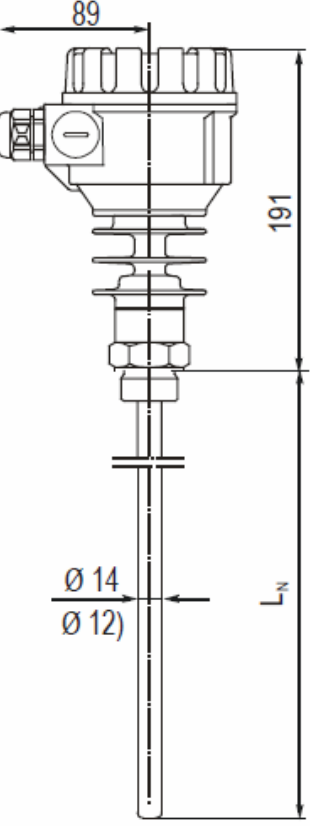
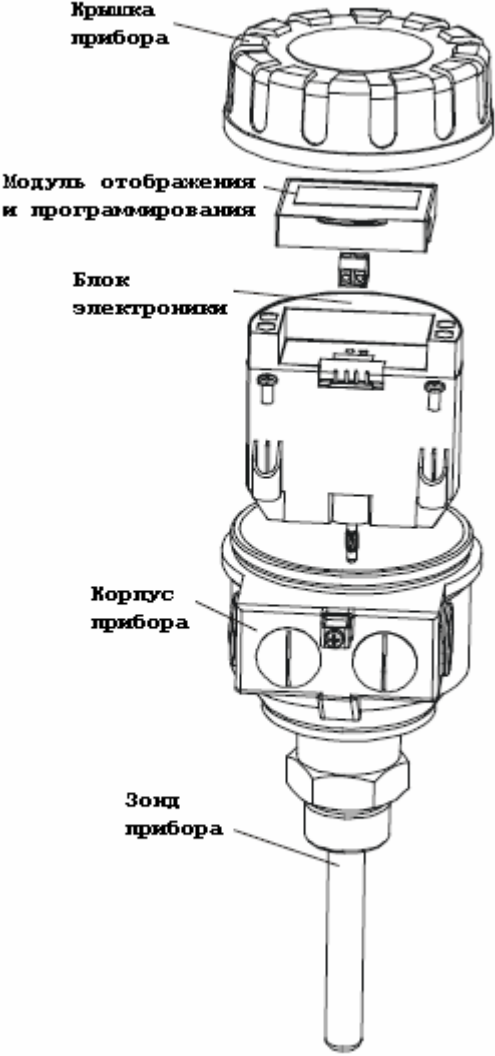
3.2. Условия применения приборов в взрывобезопасном исполнении

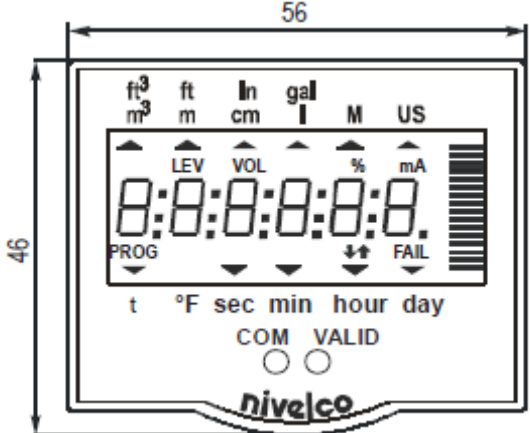
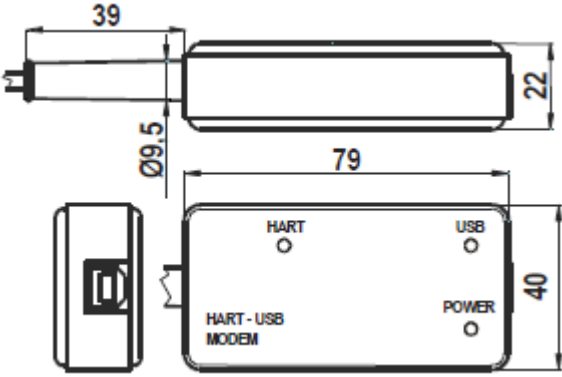
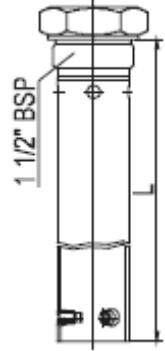
1. Прибор оснащен процессором безопасной обработки сигнала сертифицированном по стандартам EEx ia IB и EEx ia IC.
2. Емкость с продуктом и прибор для измерения уровня должен быть соединен с заземленной шиной медной жилой сечением не менее 4 мм²
3. Тефлоновое покрытие штырьового и кабельного зонда может накапливать электрический заряд, поэтому необходимо:
 - прибор разрешено использовать в проводящих продуктах при условии, что удельное сопротивление в самых сырых местах не превышает значение 10 Ом на метр;
 - метод заливки и опустошения емкости должен быть выбран в соответствии с свойствами среды;
 - электронная цепь прибора заземлена. Защищенная цепь должна быть проведена вдоль безопасной цепи. Расстояние между передатчиком и источником безопасного питания (включая не искробезопасную зону) не должно превышать 100 м.

3.3. Модуль программирования и отображения информации SAP-202.

Экран	6 значный экран на жидких кристаллах, кнопки программирования и барграф
Температура окр. среды	-25°C...+70°C
Материал корпуса	PBT пластик армированный стекловолокном (DuPont)

3.4. Габаритные размеры

Штырьевое исполнение СТ -2,3 - СВ -2,3 -	Кабельное исполнение СТ -2,3 - СВ -2,3 -	Высокопрочное кабельное исполнение СТ -2,3 - СВ -2,3 -	Высокотемпературное штырьевое исполнение СН -2,3 - СП -2,3 -	
				

Модуль отображения и программирования SAP-202	HART modem SAT-304	Ответный зонд или коаксиальная труба
		

3.5. Комплект поставки

- гарантийный талон;
- руководство по эксплуатации прибора;
- сведения о электрической совместимости;
- 2 кабельных ввода Pg16.

3.6. Техническое обслуживание и ремонт.

Данный прибор не требует регулярного технического обслуживания.

Ремонт во время гарантийного срока и по его окончании производится на заводе изготовителе. Все оборудование отправляемое в ремонт должно быть очищено от продукта и при необходимости нейтрализовано(дезинфицировано) на заводе потребителя.

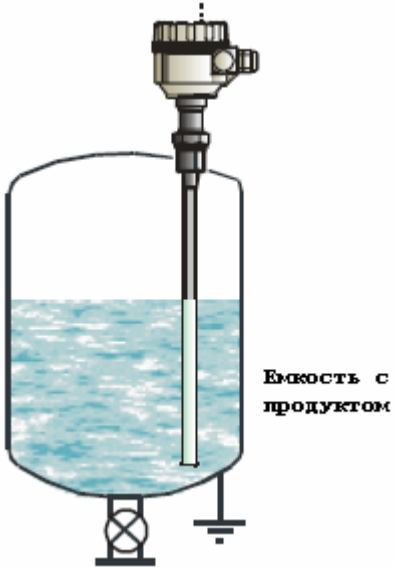
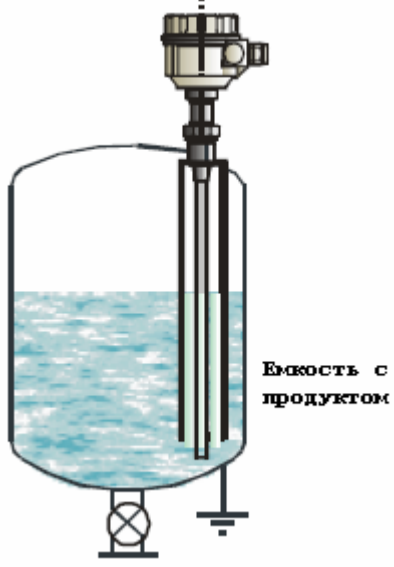
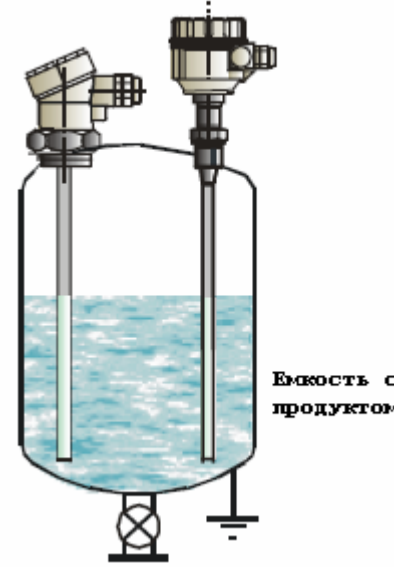
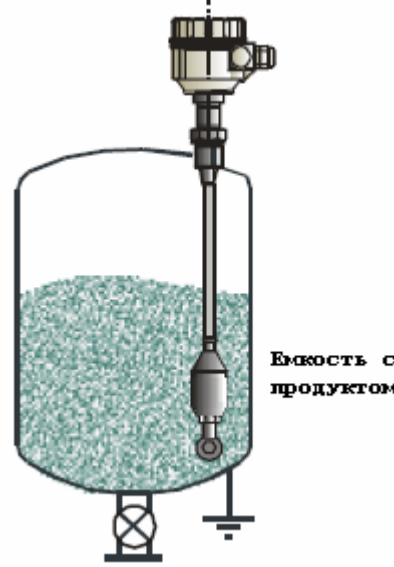
4. Монтаж прибора

4.1. Монтаж и присоединение.

Зонд должен быть установлен вертикально и при измерении не проводящих продуктов установлен ответный зонд или коаксиальная труба. Установку прибора и зонда производить в соответствующее резьбовое отверстие, и для затяжки использовать ключ с размером по ключ S=41 или S=55 соответственно.

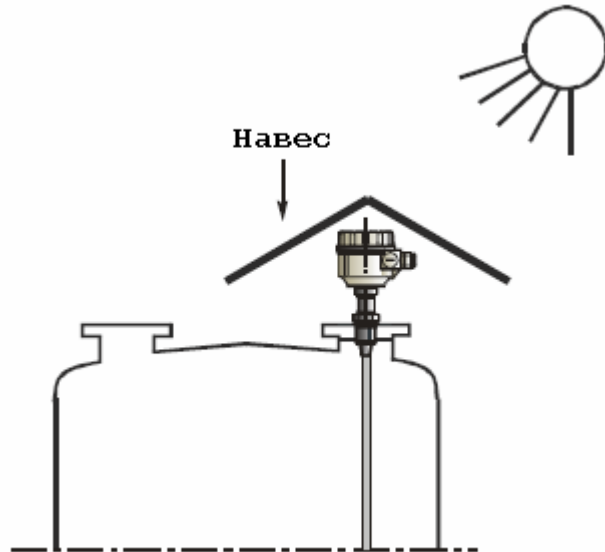
Рекомендуется зафиксировать конец кабельного зонда. Это возможно сделать использовав кабельную петлю или высверленное отверстие в дне емкости или использовав на конце зонда большой вес.

Активный зонд и ответный пассивный зонд должны быть установлены параллельно относительно друг друга.

Активный зонд и проводящая стена в качестве ответного зонда	Активный зонд и ответный зонд в качестве коаксиальной трубы	Активный зонд и ответный пассивный зонд	Измерение в среде легко сыпучих твердых материалов в емкости с проводящей стеной в качестве ответного зонда
 <p>Емкость с продуктом</p>	 <p>Емкость с продуктом</p>	 <p>Емкость с продуктом</p>	 <p>Емкость с продуктом</p>

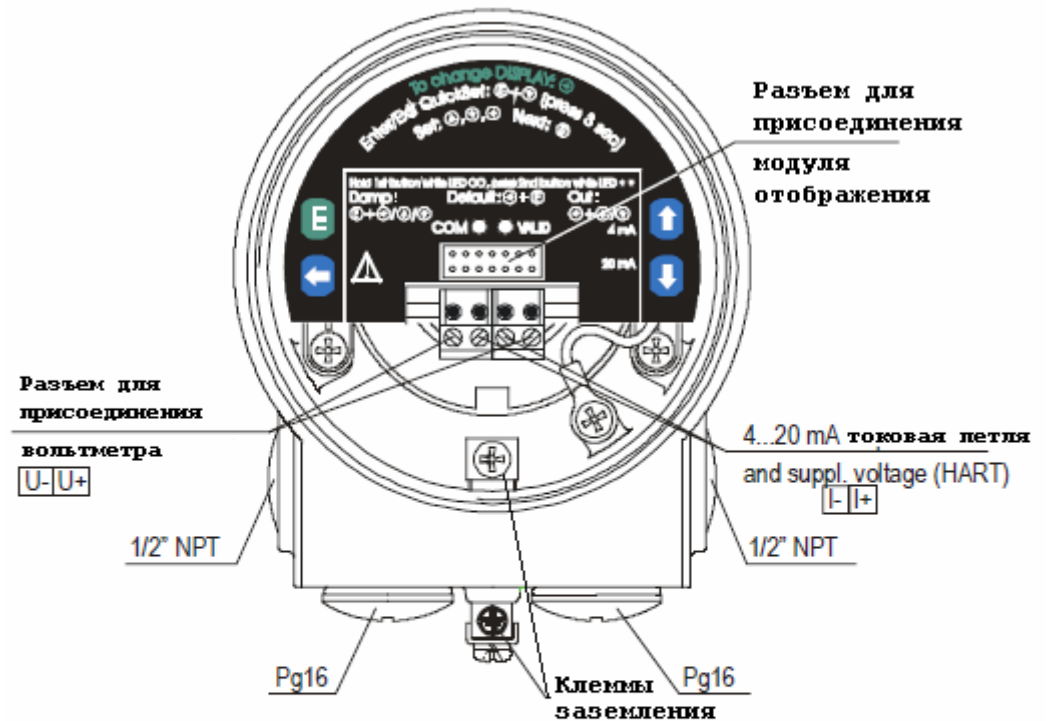
Температура окружающей среды

Прибор следует предохранить от попадания прямого солнечного света.



Электрическое подсоединение прибора

- Питание прибора должно быть выключено при подсоединении к прибору;
- Электронная часть прибора может быть повреждена статическим электричеством накопленном на инструментах для монтажа, для предотвращения этого до начала работы требуется снять статическое электричество с прибор например дотронувшись инструментом до заземленной точки;
- После демонтажа крышки прибора и модуля отображения, если таковой имеется, будет доступен клеммная коробка для монтажа кабеля. Рекомендуемое сечение жилы кабеля 0,5...1,5 мм². Первое что требуется сделать при электрическом подсоединении прибора – это присоединить жилу заземления на клеммную коробку расположенную как снаружи прибора так и внутри его.



4.2. Проверка .токовой петли.

Для проверки токовой петли требуется демонтировать, если имеется, модуль отображения, и подсоединить вольтметр в соответствующие гнезда клеммной коробки. Диапазон измерения на вольтметре должен быть 200 мВ, токовая петля измеряется с точностью.

5. Программирование прибора.

Данный прибор не измеряет уровень напрямую, основным элементом является программирование (обучение) прибора в 2-х точках уровня, благодаря которым прибор в прибор запишутся реальные условия его применения. (форма емкости, мера измерения, и т.д.). Заданная в таблице технических характеристик точность достигается замерами 2-х точек уровня как можно более близким к верхнему и нижнему концу (как кабельного так и штырьового) зонда. (см стр.4). Обучение представляет собой установку желательного 4...20 мА соответствующему выходному значению уровня 0%...100%. В приборе без модуля отображения уровень будет пропорционален выходному току, в то время как функция быстрой настройки делает возможным отображение на экране только в %.

Если уровень, уровень в процентах, объем или объем в процентах будут измерены ($a \neq 0$ в **P01**) и измеренное значение должно быть отображено в инженерных единицах: высоте (например м.) или объеме (например м³) две пары данных в линеаризационной таблице (0% соответствует минимальному уровню (например дюймы метры) в то время как 100% соответствует максимальному уровню. Конечно функция линеаризация должна быть включена (см. **P47** и **P48** на стр. 30).

Не только минимальный (0%) и максимальный (100%) уровень может быть назначен пропорционально значениям 4 и 20 мА соответственно. Во многих случаях технология на производстве не позволяет полностью опустошить или заполнить емкость тогда настройку прибора можно осуществить на промежуточные значения (например на 15% и 80 %), но для повышения точности измерения сделайте калибровку прибора на минимальный и максимальный уровень в емкости как только это станет возможным.

Прибор также может быть запрограммирован на обратные показания (4 мА полная и 20 мА пустая емкость).

- **Программирование прибора без модуля отображения и программирования** (см. п.5.1)

Прибор полностью работоспособен без модуля отображения и программирования. Основные параметры такие как соответствие 4 и 20 мА минимальному и максимальному уровню, индикация ошибки выходным током и время задержки срабатывания прибора могут быть запрограммированы.

- **Программирование с модулем отображения SAP-202** (см. п. 5.2)

- *Быстрая настройка* прибора – 4 параметра которые могут быть запрограммированы (см. 5.2.4). Программирование основных параметров будет отображено на экране модуля. **Отображение измеренных значений уровня может быть только в процентах.**

- *Настройка всех параметров* прибора (см. 5.2.5). Все параметры прибора могут быть изменены такие как (конфигурация измерения, выходной сигнал, оптимизация измерения, 11 запрограммированных форм емкостей для определение объема продукта, 32 точечная линеаризация.

- **Отображение измеренных значений в инженерных единицах.**

Во время программирования прибор будет продолжать измерения с предыдущими значениями. Измерение с новыми, модифицированными параметрами станет возможно только после возврата в меню “Measurement Mode”.

Если прибор будет ошибочно переведен в режим программирования, то по прошествии 30 минут он автоматически возвратится в режим измерения с последними успешно сохраненными параметрами.

Установка значений по умолчанию.

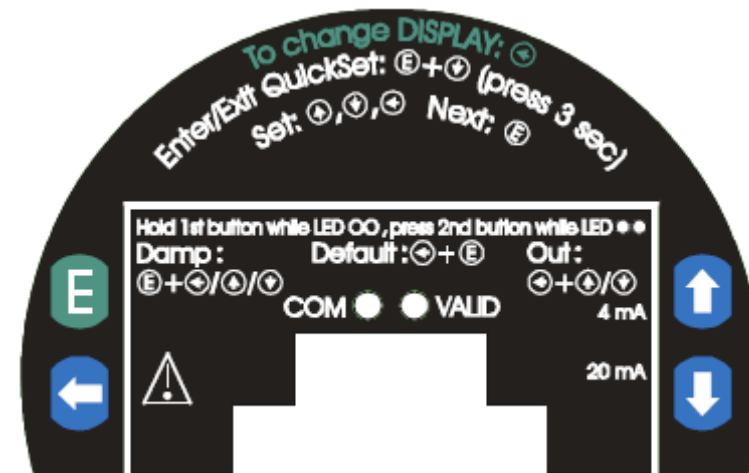
Токовый выход и барграф пропорционален (емкостному) уровню в процентах. 4 мА и 0% соответствует 0% значению емкости (низкий уровень). 20 мА и 100% соответствует 100% значению емкости (высший уровень). Токовый выход для значения ошибки 22 мА. Время задержки срабатывания прибора 10 сек.

5.1. Программирование без использования модуля отображения.

Программируемые функции прибора:

- 4 мА токового выхода прямо соответствует минимальному (0%) уровню в емкости;
- 20 мА токового выхода прямо соответствует максимальному (100%) уровню в емкости;
- 4 мА токового выхода соответствует выставленному минимальному (0%) уровню в емкости;
- 20 мА токового выхода соответствует выставленному максимальному (100%) уровню в емкости;
- Токковый выход соответствующий сигналу ошибки: 3,8 мА или 22 мА;
- Время задержки срабатывания прибора (3 с, 10 с, 60 с);
- Сброс на заводские настройки.

Примечание: токовый выход может также быть инвертирован: 4 мА=100% (полная емкость), 22 мА=0% (пустая емкость)



Процедура программирования: для программирования требуется нажимать на кнопки программирования в требуемой последовательности и наблюдать за показаниями светодиодов. Соответствие показаниям светодиодов приведены далее:

○ = не светится ◐ = мигает ● = светится ◐◐ = мигают оба попеременно

Прямое соответствие токового выхода 4 мА минимальному уровню 0% (или максимальному 100% при инвертировании показаний прибора)

Продукт в емкости находится на минимальном (максимальном) уровне

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку и держите ее нажатой	○○ - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку и держите их обе нажатыми	●● - соответствие токового выхода 4 мА уровню в емкости
3) Отпустите обе кнопки	○○ - программирование завершено

Прямое соответствие токового выхода 20 мА максимальному уровню 100% (или минимальному 0% при инвертировании показаний прибора)

Продукт в емкости находится на максимальном (минимальном) уровне

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку и держите ее нажатой	○○ - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку и держите их обе нажатыми	●● - соответствие токового выхода 20 мА уровню в емкости
3) Отпустите обе кнопки	○○ - программирование завершено

Косвенная установка минимального и максимального уровня соответствующим токовым сигналам с частично заполняемой емкостью.

Для выполнения данного программирования токовый выход замеряется на тестовых точках см. п.4.2. Для большой точности измерения требуется применение амперметра включенного в цепь 4...20 мА.

Допустим что требуемый нижний уровень заполнения емкости равен примерно 15% при котором сигнал нижнего уровня должен быть 4 мА. Тогда расчетный токовый сигнал для этого уровня будет следующим $I_{out}=(16\text{mA}\times 0,15)+4\text{ mA}=6,4\text{ mA}$. Изменяя выходной токовый сигнал кнопками добиваемся показания амперметра на выходе прибора в 6,4 мА. Затем согласно таблице программируем соответствие 15% уровня в емкости сигналу 4 мА.

Данную процедуру при необходимости можно повторить и для верхнего уровня соответствующего 20 мА.

Важно – для достижения большей точности (уровень продукта должен быть на уровне 15%) – требуется провести непосредственное программирование прибора на данный уровень так скоро как только это станет возможным.

Косвенное программирование прибора на нижний уровень соответствующий токовому выходу 4 мА с частично заполненной емкостью








Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку  и держите ее нажатой	 - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку  и держите их обе нажатыми, затем отпустите обе кнопки	 - токовый выход 4 мА в режиме программирования
3) Выставьте требуемый выходной ток кнопками  ,  .	 - токовый выход 4 мА в режиме программирования
4) Сохраните изменения нажатием кнопки  или верните значение в 4 мА нажатием на кнопку 	 - соответствие токового выхода 4 мА уровню в емкости
5) Отпустите кнопку	 - программирование завершено

Косвенное программирование прибора на верхний уровень соответствующий токовому выходу 20 мА с частично заполненной емкостью

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку  и держите ее нажатой	 - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку  и держите их обе нажатыми, затем отпустите обе кнопки	 - токовый выход 20 мА в режиме программирования
3) Выставьте требуемый выходной ток кнопками  ,  .	 - токовый выход 20 мА в режиме программирования
4) Сохраните изменения нажатием кнопки  или верните значение в 20 мА нажатием на кнопку 	 - соответствие токового выхода 20 мА уровню в емкости
5) Отпустите кнопку	 - программирование завершено

Выбор соответствия токового выхода сигналу ошибки






В результате программирования токовый выход сигнала ошибки может быть 3,8 мА или 22 мА.

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку  и держите ее нажатой	 - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку  или  и держите их обе нажатыми	 - токовый выход ошибки 3,8 мА  - токовый выход ошибки 22 мА
3) Отпустите обе кнопки	 - программирование завершено




Выбор времени задержки прибора

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку  и держите ее нажатой	 - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку  или  или  и держите их обе нажатыми	 - 3 сек  - 10 сек  - 60 сек
3) Отпустите обе кнопки	 - программирование завершено

Сброс настроек на заводские настройки

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок
1) Нажмите кнопку  и держите ее нажатой	 - прибор в режиме программирования
2) Нажмите дополнительно кнопку  и держите их обе нажатыми	 - сброс настроек на заводские
3) Отпустите обе кнопки	 - программирование завершено

Индикация светодиодами ошибок в режиме программирования

Последовательность программирования	Показания светодиодов после нажатия кнопок для программирования	Устранение данной ошибки
Любая комбинация в режиме программирования	 - двойное мигание светодиодов – повышенная волнообразность поверхности продукта	Подождать снижения волнообразности поверхности продукта
Любая комбинация в режиме программирования	 - тройное мигание светодиодов – не доступно для программирования	Для программирования требуется модуль SAP-202 см. п.5.2. (P99)
Любая комбинация в режиме программирования	 - четверное мигание светодиодов – программирование прибора не возможно	Для программирования требуется модуль SAP-202 см. п.5.2. (P01)

5.2. Программирование с использованием модуля отображения SAP-202.

Уровнемер имеет возможность перепрограммировать параметры для измерения и отображения. При использовании модуля отображения SAP-202 программируемые параметры отображаются на экране модуля, а также непрерывное отображение измеренных значений. Используя модуль SAP-202 можно использовать два метода программирования.

Быстрая установка параметров программирования(см. п.5.2.4)

Этот метод применяется для быстрого программирования 4 основных параметров аналогичных программированию без применения модуля отображения, но с отображением на экране модуля катринок. Измеренная величина может отображаться только в % отношении.

- назначение соответствия минимального уровня в емкости 4 мА;
- назначение соответствия максимального уровня в емкости 20 мА;
- время задержки срабатывания прибора;
- индикация соответствия сигнала ошибки токовому выходу.

Расширенное программирование прибора (см. п.5.2.5)

В режиме расширенного программирования доступно программирование всех параметров и функций таких как:

- конфигурации измерения;
- настройка (юстировка) выходов;
- оптимизация измерения;
- 11 заранее запрограммированные размеры емкости для расчета объема емкости;
- 21 заранее запрограммированная формула для расчета расхода продукта.

5.2.1 Модуль отображения SAP-202.

Символы используемые в обозначениях на жидкокристаллическом дисплее:

- **LEV** – прибор в режиме измерения уровня;
- **VOL** – прибор в режиме измерение объема;
- **PROG** - прибор в режиме программирования;
- **FAIL** – ошибка измерения или прибора;
- **↑ ↓** - прямое измерение уровня;
- **барграф** изменения уровня или объема.



Символы используемые в обозначениях на корпусе модуля отображения:

- **M** – метрическая (европейская) система;
- **US** – US (англо-саксонская) система.

Светодиодные индикаторы:

- **COM** – цифровое соединение (HART);
- **ECHO** – значение в пределах диапазона измерения.

5.2.2 Последовательность программирования

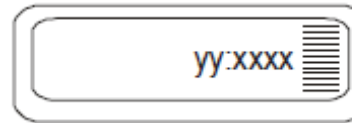
Программирование осуществляется нажатием и отпусканием последовательно одной или двух клавиш вместе. Найдите и быстро просмотрите функции программирования, которые более детально описано в п.5.2.4 и 5.2.5.

Одиночное нажатие клавиши

- Ⓔ – выбор адреса и последовательности значения параметров
выбор последовательности значения параметров и возвращение
в режим выбора адреса
- ← – перемещение влево изменяемой величины
- ↑ – увеличение значения изменяемой величины
- ↓ – уменьшение значения изменяемой величины

yy – значение адреса (P01, P02...P99)

xxxx – значение изменяемой величины
(dcba)



≡ – барграф.

Двойное нажатие клавиш

Нажмите на две клавиши вместе для требуемого действия по программированию.

Вход или выход из режима Программирования



Основные шаги по изменению выбранного адреса



* Считывание заводских настроек

** Отмена считывания заводских настроек

Основные шаги по изменению значения изменяемой величины



Отмена введенный в данной операции значений

Примечание:

Если изменяемый параметр недоступен, то есть параметр адреса мигает после нажатия клавиши ENTER (Ⓔ),

- параметр в режиме вывода данных, или
- введен секретный код для доступа к режиму изменений (см. P99)

Если модификация изменяемого параметра недоступна, то есть параметр адреса мигает после нажатия клавиши ENTER (Ⓔ),

- изменяемое значение находится вне зоны измерения, или
- введен неправильный код для изменения этого параметра.

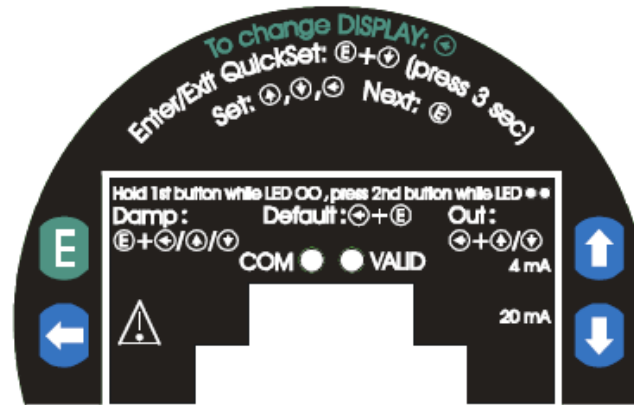
5.2.3 Отображения информации на модуле отображения SAP-202 и с использованием светодиодов.



Индикация на модуле отображения SAP-202

Зависит от выбранного типа измерения, которое подсвечивается символом и размерностью измеряемой величины. Введенные инженерные величины отображаются напрямую и подсвечивается стрелками направленными друг на друга

- % уровень в % отношении;
- LEV уровень продукта;
- VOL объем продукта;
- FAIL (мигающий) код ошибки подсвечивается на экране модуля.

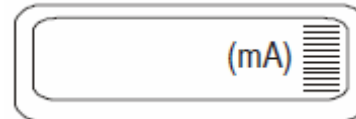


Следующие процессы измерения продукта могут быть отображены:

- Объем продукта – в режиме программирования прибора;
- Уровень продукта – в режиме программирования прибора;
- Предупреждающая информация – мигающий сигнал ошибки FAIL.

Если сигнал ошибки FAIL горит постоянно на экране и код ошибки отображается на экране модуля, то токовый выход будет соответствовать сигналу ошибки настроенному ранее.

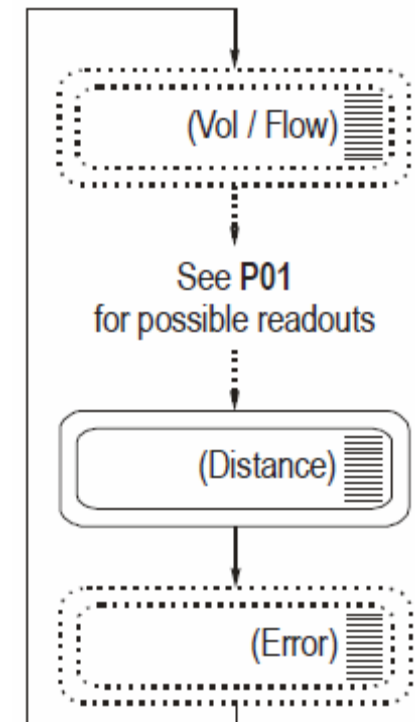
Если сигнал ошибки мигает FAIL и код ошибки отображается на экране модуля, то токовый выход будет соответствовать сигналу соответствующему измеренному объему продукта.



Значение токового выхода в данный момент отображается на экране при нажатии клавиши (↓)

Индикация с использованием светодиодов

- светодиод VALID – горит когда отсутствует отраженная волна от поверхности продукта;
- светодиод COM – см. описание на HART протокол.



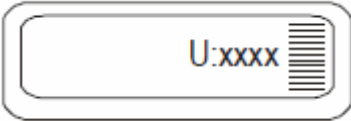




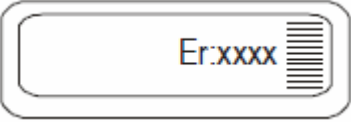


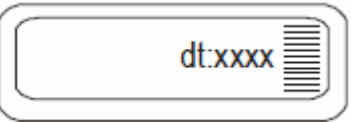


5.2.4 Быстрая настройка параметров.

Рекомендуется для простого применения.

Быстрое программирование 4 основных параметров (которые также программируются при отсутствии модуля отображения SAP-202) отображаемыми картинками на экране модуля. Измеряемая величина может быть отображена на экране только в процентном отношении. Настройка быстрых параметров может осуществляться только в режиме процентного отображения уровня продукта (%) (заводская настройка) (см. P01 в режиме полного программирования параметров прибора).

Последовательность программирования	Выполняемая прибором операция
Ⓔ + Ⓣ (мин. 3 сек.)	Вход/выход из режима быстрого программирования прибора
Ⓢ + Ⓣ	Режим обучения
Ⓢ, Ⓣ, Ⓛ	Корректировка значений параметров прибора (увеличение, уменьшение) перемещение мигающего курсора
Ⓔ	Сохранение введенных значений и переход в следующее меню
Ⓛ + Ⓢ	Перезагрузка параметров прибора бывших до изменения (отмена введенных параметров)
Ⓔ + Ⓢ (мин. 3 сек.)	Возврат заводских настроек прибора
Ⓛ + Ⓣ	Отображение заводских настроек прибора

Отображение на экране	Требуемые действия
	<p>Привязка значения 4мА минимальному значению уровня, в % Заполните емкость требуемым минимальным уровнем продукта. Войдите в режим быстрого программирования. Для начала режима обучения нажмите последовательно 2 клавиши Ⓢ + Ⓣ . В режиме обучения на экране модуля будет отображена надпись “Store” после чего отобразится надпись 0%. Значения уровня продукта вводятся в % отношении. Косвенная привязка значения минимального уровня в частично заполненной емкости: В режиме обучение введите значение уровня продукта в емкости нажатием на клавиши Ⓢ и Ⓣ Значение токового выхода будет назначено пропорционально введенному уровню продукта в емкости</p>

Отображение на экране	Требуемые действия
	<p>Привязка значения 20мА максимальному значению уровня, в % Заполните емкость требуемым максимальным уровнем продукта. Войдите в режим быстрого программирования. Для начала режима обучения нажмите последовательно 2 клавиши  +  . В режиме обучения на экране модуля будет отображена надпись “Store” после чего отобразится надпись 100%. Значения уровня продукта вводятся в % отношении. Косвенная привязка значения минимального уровня в частично заполненной емкости: В режиме обучение введите значение уровня продукта в емкости нажатием на клавиши  и  . Значение токового выхода будет назначено пропорционально введенному уровню продукта в емкости</p>
	<p>Соответствие токового выхода сигналу ошибки Нажатием на клавиши  и  можно выбрать одно из двух значений токового выхода соответствующего сигналу ошибки: 3,8 мА или 22 мА. Заводская настройка токового выхода 22 мА</p>
	<p>Время задержки срабатывания прибора Выбор времени задержки срабатывания прибора осуществляется нажатием на клавиши  и  . Заводская настройка времени задержки 10 сек.</p>

Примечание:

- соответствие токового выхода также может быть инвертировано: 4 мА=100% (полное заполнение), 20 мА=0% (емкость пуста);
- более подробное программирование частично заполненной емкости см. п.5.1;
- описание сигналов ошибки находится в п.7 “Сигналы ошибок”.

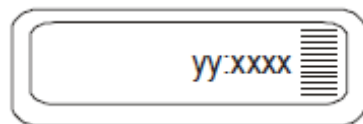
5.2.5 Расширенное программирование параметров.

Режим полного программирования параметров открывает доступ к более продвинутым функциям прибора NivoCAP, таким как измерение уровня продукта, объема продукта, веса продукта, которое может быть отображено в любых инженерных единицах.

Описание всех параметров можно найти в п.6.

Последовательность программирования	Выполняемая прибором операция
Ⓔ + ⬅ (мин. 3 сек.)	Вход/выход из режима расширенного программирования прибора, Ввод последних измененных параметров в режиме программирования.

В режиме программирование на экране подсвечивается надпись **PROG**, на экране отобразится следующая информация:



yy – значение адреса (P01, P02...P99)
 xxxx – значение изменяемой величины
 ──── – барграф.

Измерение уровня продукта будет осуществляться непрерывно с параметрами введенными до программирования. Новые измененные параметры вступят в действие только после выхода из режима программирования в режим измерения.

Комбинации клавиш и индикация на экране модуля в режиме полного программирования параметров.

Последовательность программирования	Мигание значения адреса	Мигание значений изменяемой величины
Ⓔ	Выбор изменяемого значения адреса и переход в режим изменения значений изменяемой величины.	Выбор изменяемого значений изменяемой величины и возвращение в режим изменения значения адреса
⬅ + ⬆	Отмена всех изменений произведенных в этом режиме программирования, при нажатии клавиш менее 3 сек. На экране появляется предупреждающая надпись CANCEL	Изменение значения изменяемой величины будет проигнорировано и прибор вернется в режим изменения значения адреса.
⬅ + ⬇	При нажатии данной комбинации клавиш все параметры прибора вернутся к заводским. На экране модуля появится сообщение LOAD, означающее что все параметры будут заменены заводскими: – для подтверждения, нажмите кнопку Ⓔ – для отмены, нажмите любую другую клавишу.	Значение изменяемой величины вернется к заводскому (для его сохранения требуется нажать клавишу ENTER Ⓔ)
⬅	Передвижение мигающего (изменяемого) символа влево	
⬆ / ⬇	Изменение значения мигающего символа (увеличение/уменьшение его значения) или передвижение по выбору значения адреса вверх/вниз.	

6. Параметры – определяемые и программируемые.

6.1 Конфигурация измерения.

P00: - с b a **Инженерные единицы измерения**

Изменение данного параметра приводит к сбросу всех настроек на заводские. Поэтому потребуется настройка требуемых параметров заново.

a	Режим работы
0	всегда 0

b	Инженерные единицы зависят от параметра “с”	
	метрическая	US (англо-саксонская)
0	м	ft
1	см	inch

c	Система измерения
0	метрическая
1	US (англо-саксонская)

Заводские настройки прибора: 000.

Внимание: следите за последовательностью своих действий.

При программировании прибора первым начинает мигать параметр “а”.

P01: - - - a Режимы измерения

Значение параметра “а” будет определять основные измеряемые единицы отображаемые на дисплее модуля пропорционально токовому выходу. В зависимости от значения “а” будет изменяться значение в 3-ем столбце, которое можно будет просмотреть нажатием на клавишу NEXT (←). Для возврата в меню изменения основного параметра “а” требуется нажать клавишу ENTER (E).

a	Запрограммированный режим измерения прибором	Символы отображаемые на экране	Отображение единиц измерения продукта
0	Емкость в %	%	Проценты
1	Уровень	LEV	Уровень
2	Уровень в %	LEV %	Уровень в %, уровень
3	Объем	VOL	Объем, уровень
4	Объем в %	VOL %	Объем в %, объем, уровень

Внимание: следите за последовательностью своих действий.

При программировании прибора первым начинает мигать параметр “а”.

Внимание:

Изменение уровня пропорционально изменению емкости, поэтому не будет разницы между % (a=0) и уровнем в % (a=2).

P02: - - b a Инженерные единицы измерения

a	
0	всегда 0

Внимание: следите за последовательностью своих действий.

При программировании прибора первым начинает мигать параметр “а”.

Эта таблица заполняется в соответствии с значениями введенными в P00(c), P01(a) и P02(c) и неподходят для измерения в % для (P01(a)=2 или 4).

b	Объем		Вес (см. также P32)	
	метрическая	US (англо-саксонская)	метрическая	US (англо-саксонская)
0	м ³	ft ³	тонны	lb (пуд)
1	литры	галлоны	тонны	тонны

P03: - - - а Отображаемые единицы, применяемые округления

Отображение объема (VOL)

Отображаемые единицы	Порядок отображения
0,000 – 9,999	x,xxx
10,000 – 99,999	xx,xx
100,000 – 999,999	xxx,x
1000,000 – 9999,999	xxxx,x
10000,000 – 99999,999	xxxxx,x
100000 – 999999,999	xxxxxx,x
1 миллион – $9,99999 \cdot 10^9$	x,xxxx: e (экспонентная форма)
свыше 1×10^{10}	Err4 (выходит за пределы отображения)

Округление единиц измерения

Изменяемый параметр “а”	Округление до следующих единиц
0	1 (без округления)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

Заводские настройки прибора: 0.

Позиция плавающей точки будет смещаться с увеличением единиц отображения. (см. левый столбец в табл.)

Значения выше 1 миллиона будут отображаться на экране прибора в экспоненциальном формате. Значения свыше 1×10^{10} отображаться не будут, на экране прибора появится надпись **Err4**

Если отображение на дисплее не устойчивое (например из-за колебаний волн на поверхности продукта), то при отображении может быть применена математическая операция округления. Эта операция округления для отображения объема или расхода может быть выбрана в соответствии с таблицей. Округленные значения до 2, 5, 10 и другие могут быть подсчитаны для одной или двух последних единиц.



Например:

P03 = 1 шаг округления 2: 1,000; 1,002; 1,004



P03 = 5 шаг округления 50: 1.000; 1.050; 1,100 или 10,00; 10,05(0); 10,10(0); 10,15(0).

(0 в округленных единицах 50; 100; 150 не будет отображен).

P05: Нижний (настраиваемый) уровень в диапазоне измерения

Программирование параметра 0% будет назначено измеренной емкости в резервуаре, то есть прибор должен быть настроен в реальных условиях применения. Программирование может быть начато двойным нажатием на клавиши  + . В данном режиме сначала высветится надпись “Store” а затем 0%.

P06: Верхний (настраиваемый) уровень в диапазоне измерения

Программирование параметра 100% будет назначено измеренной емкости в резервуаре, то есть прибор должен быть настроен в реальных условиях применения. Программирование может быть начато двойным нажатием на клавиши  + . В данном режиме сначала высветится надпись “Store” а затем 100%.

Если уровень, уровень в %, объем или объем в % должен быть измерен ($a \neq 0$ в P01), и уровень или объем должен быть отображен в других инженерных единицах, тогда первая пара данных (например 0% и соответствующий минимальному уровню в (м)) и вторая пара данных (например 100% и соответствующий максимальному уровню в (м)) в таблице линейаризации должны быть введены. Очевидно что функция линейаризации должна быть включена. (см. P47 и P48 на стр.30)

Программирование частично заполненной емкости.

Не только минимальное значение уровня 0% и максимальное 100% может быть напрямую соответствовать 4 и 20мА токовому выходу. Иногда по некоторым технологическим причинам емкость не может быть полностью заполнена или полностью опустошена, тогда 4 и 20 мА может быть назначено косвенно минимум в 0% и максимум в 100% с применением двух промежуточных уровней (например 15% и 80%). Для достижения заявленной точности измерения продукта требуется произвести измерение максимального и минимального уровня при полностью заполненной и полностью опустошенной емкости как только это станет возможно. Данный прибор имеет возможность произвести инвертирование сигнала а именно (4 мА = полная емкость и 20 мА = пустая).

6.2 Токовый выход

Если в P01 $a=0$, то данное программирование не требуется.

Если уровень, уровень в %, объем или объем в % должны быть измерены ($a \neq 0$ в P01), а также первая и последняя пара данных в таблице линеаризации введена тогда когда процедура обработки данных минимального и максимального значения (уровня или объема) в инженерных единицах возможна.

Так как токовый выход должен соответствовать параметрам P10 и P11, и значения объема и уровня должны быть введены.

P10: Соответствие 4 мА минимального уровня, уровня в %, объема, объема в %.

P11: Соответствие 20 мА максимального уровня, уровня в %, объема, объема в %.

Заводские настройки прибора:

P10: 0

P11: 9999.

P12: - - - а Индикация соответствия токового сигналу ошибки "Error".

Состояние ошибки будет показано соответствующим токовым выходом. Сигнал ошибки на выходе будет сохраняться все время пока будет сохраняться ошибка измерения.

а	Токовый выход соответствующий сигналу ошибки.
1	3,8 мА
2	22 мА

Заводские настройки прибора: $a=2$.

6.3 Оптимизация измерения

P20: - - - a Время задержки срабатывания прибора

Данный параметр используется для уменьшения нежелательного колебания на экране модуля и токовом выходе прибора.

a	Время задержки срабатывания прибора (сек)	Примечание
0	Без задержки	
1	3	применяется
2	6	рекомендуется
3	10	рекомендуется
4	30	рекомендуется
5	60	рекомендуется
6	100	применяется
7	300	применяется

Заводские настройки прибора: 10 сек. (a=3).

P32: Средняя плотность (кг/дм³ или lb/ft³ в соответствии с выбранным параметром (с) в P00)

Если введенное значение отличается от 0, вес будет отображен (кг/дм³ или lb/ft³ в соответствии с выбранным параметром (с) в P00 и (b) в P02) вместо объема.

Заводские настройки прибора: 0.

6.4 Измерение объема.

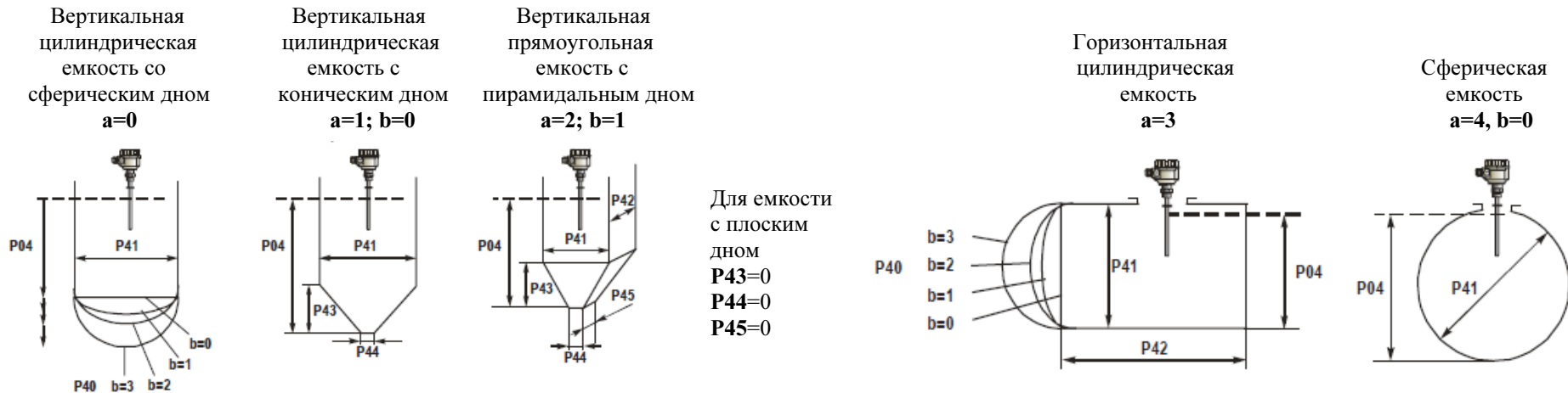
P40: - - b a Форма емкости с продуктом.

b a	Форма емкости	Изменяемый параметр
b 0	Вертикальная цилиндрическая емкость со сферическим дном (параметр b определяет форму дна)	P40(b); P41
0 1	Вертикальная цилиндрическая емкость с коническим дном	P41; P43; P44
0 2	Вертикальная прямоугольная емкость с пирамидальным дном	P41; P42; P43; P44; P45
b 3	Горизонтальная цилиндрическая емкость (параметр b определяет форму стенки)	P40(b); P41; P42
0 4	Сферическая емкость	P41

Внимание: следите за последовательностью своих действий.

При программировании прибора первым начинает мигать параметр “a”.

P41-P45: Линейные размеры емкости.



6.5 32 точечная линейаризация

Программирование 32 точек линейаризации % (0...100%) – изменение емкости в соответствии с изменением уровня или объема пары данных. Промежуточное значение будет подсчитано по средством интерполяции. Для примера приведен порядок расчета объема.

1. Выберите инженерную единицу отображения (P00)
2. Выберите режим работы (P01)
3. Запрограммируйте требуемый уровень (P05, P06)
4. Включите режим линейаризации (P47: - - 0)
5. Присвойте нижнее и верхнее значение уровня 1 и 5 м соответственно первой паре данных 0%-1м. и последней паре данных 100%-5м.
6. Выберите свою форму емкости (P40) и введите ее размеры (P40-P45).
7. Выполните программирование P10 и P11.

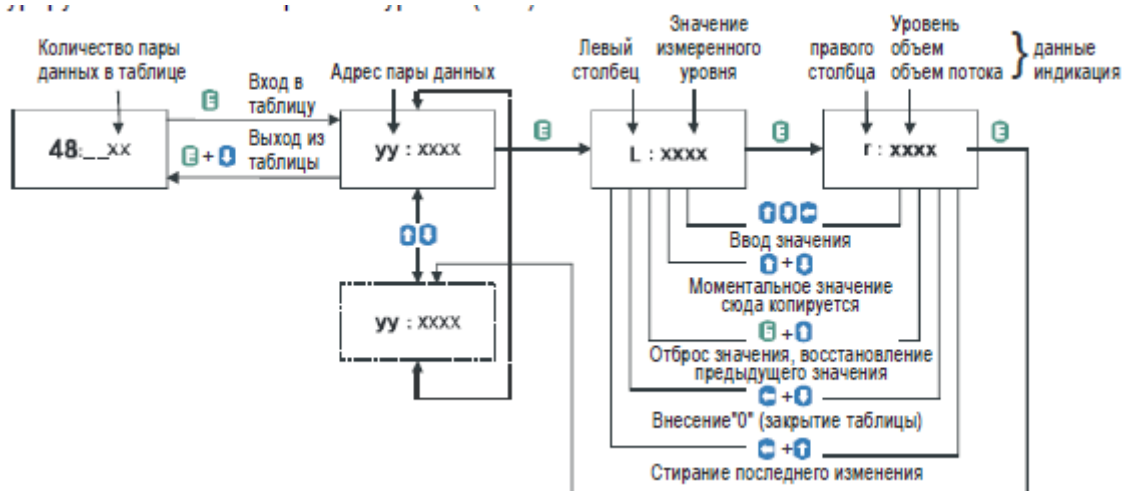
Р47: - - - а Включение/выключение режима линеаризации.

а	Режим линеаризации.
0	выключен
1	включен

Р48: Таблица линеаризации.

Таблица линеаризации представляет из себя 32 пары данных значения емкости в левом столбце (отображается символом “L” на экране модуля) и уровнем, объемом или весом в правом столбце (отображается символом “r” на экране модуля) (

Левый столбец “L”	Правый столбец “r”
Емкость в процентах	Уровень, объем или вес



После введения пар данных, прибор расставит их в порядке возрастания. Если в порядке расстановки данных произойдет ошибка, то прибор отобразит это на экране модуля.

Правильный ввод значений пар данных.

Левый столбец “L”	Правый столбец “r”
L(1)=0	r(1)
L(i)=0	r(i)
:	:
L(j)=0	r(j)

Первая пара данных в таблице должна быть $L(1)=0\%$ (привязка к 0); последняя пара данных должна быть $j=32$ или $L(j)=0$

Таблица должна всегда содержать данные $L(i)=100\%$.

Если в таблице линеаризации значений пар данных меньше чем 32 ($j<32$), то левый столбец должен содержать после последнего значения следующую запись $L(j<32)=0$.

6.6 Сервисные параметры (только чтение).

P60: Общее время работы прибора (ч).

Отображение времени работы



Время работы прибора, в часах	Отображение на экране модуля
от 0 до 999,9 часов	xxx,x
от 1000 до 9999 часов	xxxx
более 9999 часов	x,xx: e отображенное как $x,xx \cdot 10^e$

P61: Время прошедшее с момента последнего включения (ч).

Форма отображения времени работы такая же как в P61.

6.7 Тестовые параметры.

P80: Генерируемый тестовый токовый выход (мА).

Введение данного параметра, фактически значение токового выхода (соответствующего измеренным значениям) будет отображено на экране и на токовом выходе с прибора. При нажатии клавиши ENTER  (начнется мигание) значение токового выхода может быть назначено между значением между 3,9 и 20,5 мА. После введения значение токового выхода оно будет показано на выходе прибора и его можно проконтролировать согласно п.4.4. Нажмите на клавишу ENTER  для выхода из тестового режима измерения. И возврата в режим параметров адреса.

P96: b:a.aa Код программного обеспечения.

Где:

a.aa: номер версии программного обеспечения

b: код специальной версии

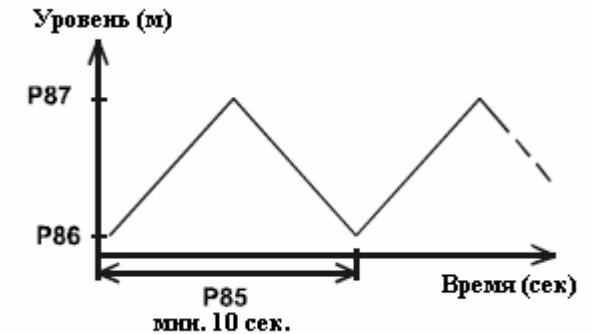
6.8 Моделирование.

Данная функция позволяет пользователю протестировать настройки и соответствующий ему выходной сигнал. Уровнемер может имитировать статический или непрерывно изменяющийся уровень, соответствующий имитационному циклу, максимальный и минимальный уровень задается в **P85**, **P86** и **P87**. (Имитация уровня должна быть запрограммирована в диапазоне применения **P04** и **P05**).

После выбора типа имитации в **P84** и настройки имитации значений в режиме измерения должны быть введены заново. В это же время в режиме имитации дистанции, уровня или объема соответствующие символы на экране прибора будут мигать. Для выхода из режима имитации значение должно быть **P84=0**.

P84: - - - x Выбор режима имитации

x	Режим имитации
0	Ввыключен
1	Уровень изменяется между значениями P86 и P87 за время P85
2	Непрерывная имитация введенного уровня P86



P85: Выбор времени цикла режима имитации (сек)

P86: Выбор имитации минимального уровня (м)

P87: Выбор имитации максимального уровня (м)

6.9 Ограничение доступа к режимам настройки.

P99: d c b a Защита прибора от доступа к режиму программирования.

Применение данной функции прибора обеспечит защиту от несанкционированного изменения параметров прибора. По умолчанию секретный код прибора **0000**. При ввод секретного кода будет автоматически активирована защита от несанкционированного доступа к параметрам программирования и прибор автоматически перейдет в режим измерения. При активации секретного кода, возможно только просмотр параметров, с разделением параметра адреса от изменяемых параметров мигающим двоеточием.

Для перепрограммирования параметров прибора требуется сначала ввести разблокирующий секретный код, а затем перейти в режим программирования. Функция защиты прибора будет активироваться каждый раз когда прибор будет переходить в режим измерения.

Для удаление секретного кода требуется сначала ввести сам секретный код. Затем ввести новый код соответствующий значению **0000**.

[**dcba** (секретный код)]→[E]→[E]→[**0000**]→[E] – защита от доступа к параметрам прибора удалена.

7. Коды ошибок отображаемые на модуле отображения.

Код ошибки	Описание ошибки	Меры по устранению данной ошибки	Перезапись индикаторв	Мигание надписи	Значение на токовом выходе
1	Ошибка памяти	Обратится в сервис. центр	Имеется	Непрерывное	22 мА
2	Емкость при измерении слишком высока или повреждена изоляция пробника (уровень продукта находится выше введенного диапазона)	Проверить регулировку и условия установки прибора Проверить пробник прибора Повторите программирование прибора (режим обучения)!	Имеется	2 раза	Программируется
3	Неисправность прибора (ошибка связи с памятью EEPROM)	Обратится в сервис центр	Имеется	Непрерывное	22 мА
4	Слишком большое число для отображения	Проверить регулировку прибора	Имеется	Отсутствует	Не влияет
5	Измеренное значение емкости слишком мало или отсутствует сигнал с пробника (короткое замыкание)	Проверить условия установки	Отсутствует	2 раза	Программируется
6	Измерение превысило лимит надежности Нет четкого сигнала (шум, электромагнитные наводки)	Устраните источник наводок Измените позицию установки пробника	Имеется	2 раза	Программируется
12	Ошибка режима линеаризации: $L(1)=0$ и $L(2)=0$ (неверный ввод пар данных)	См. п. "Линеаризация"	Имеется	3 раза	22 мА
13	Ошибка в таблице линеаризации: в таблице имеются одинаковые значения $L(i)$	См. п. "Линеаризация"	Имеется	3 раза	22 мА
14	Ошибка в таблице линеаризации: значения $r(i)$ в таблице не увеличиваются постоянно	См. п. "Линеаризация"	Имеется	3 раза	22 мА
15	Ошибка в таблице линеаризации: в таблице отсутствует значение соответствующее данному измерению	См. п. "Линеаризация"	Имеется	3 раза	22 мА

Код ошибки	Описание ошибки	Меры по устранению данной ошибки	Перезапись индикаторв	Мигание надписи	Значение на токовом выходе
16	Неправильная контрольная сумма	Проверить программирование. проверить измененные параметры и перепроверить контрольную сумму. Если данная ошибка повторяется обратиться в сервис. службу	Имеется	3 раза	22 мА
18	Неисправность прибора (ошибка карты аналогового выхода)	Обратится в сервис центр	Имеется	Непрерывное	22 мА
19	Ошибка диапазона измерения (значение измеренной емкости выходит за введенный диапазон измерения)	Проверить регулировку и условия установки прибора. Повторите программирование прибора (режим обучения)! Уровень измерения благодаря обучению может также вызвать данную ошибку	Имеется	3 раза	22 мА
unCAL	Неправильное программирование (обучение) прибора на максимальный и минимальный уровни	Проверить регулировку и условия установки прибора. Повторите программирование прибора (режим обучения)!	Имеется	Непрерывно, но имеет возможность мигания	Программируется
Sub 0	Уровень ниже 0% (режим LEV-VOL)	Проверить регулировку если необходимо	Отсутствует	Отсутствует	Значение ниже 3,9 мА
20	Уровень выше 100% (режим LEV-VOL)	Проверить регулировку если необходимо	Отсутствует	Отсутствует	Значение ниже 20,5 мА

Индикация ошибки с использованием светодиодов.

- Непрерывное мигание светодиодов с равномерной частотой – неисправность прибора. Прибор не может быть запрограммировано.
- Непрерывное переменное мигание светодиодов обозначающее неверную регулировку прибора (не произведена калибровка измерения). Исправление ошибки: произведите перепрограммирование верхнего и нижнего уровня.
- Мигание обоих светодиодов с равномерной частотой обозначающее: 2 мигания ошибка измерения, 3 мигания – ошибка регулировки.

8. Полная таблица параметров.

Парам.	Стр.	Описание	Значение				Парам.	Стр.	Описание	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	23	Система инженерных единиц					P28		----				
P01	24	Режим измерения					P29		----				
P02	24	Инженерные единицы					P30		----				
P03	25	Округление					P31		----				
P04		----					P32	28	Средняя плотность				
P05	26	Нижний (обученный) уровень					P33		----				
P06	26	Верхний (обученный) уровень					P34		----				
P07		----					P35		----				
P08		----					P36		----				
P09		----					P37		----				
P10	27	Назначение значения 4мА ток.выходу					P38		----				
P11	27	Назначение значения 20мА ток.выходу					P39		----				
P12	27	Индикация сигнала ошибки на ток.выходе					P40	29	Размеры для измерения объема				
P13		----					P41	29	Размеры для измерения объема				
P14		----					P42	29	Размеры для измерения объема				
P15		----					P43	29	Размеры для измерения объема				
P16		----					P44	29	Размеры для измерения объема				
P17		----					P45	29	Размеры для измерения объема				
P18		----					P46		----				
P19		----					P47	30	Режим линеаризации				
P20	28	Время задержки срабатывания прибора					P48	30	Таблица линеаризации				
P21		----					P49		----				
P22		----					P50		----				
P23		----					P51		----				
P24		----					P52		----				
P25		----					P53		----				
P26		----					P54		----				
P27		----					P55		----				

Парам.	Стр.	Описание	Значение				Парам.	Стр.	Описание	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	A
P56		----					P78		----				
P57		----					P79		----				
P58		----					P80	31	Тестовая генерация ток. выхода				
P59		----					P81		----				
P60	31	Общее время работы в часах					P82		----				
P61	31	Время работы после последнего вкл.					P83		----				
P62		----					P84	32	Режим имитации				
P63		----					P85	32	Имитация времени цикла				
P64		----					P86	32	Имитация нижнего уровня				
P65		----					P87	32	Имитация верхнего уровня				
P66		----					P88		----				
P67		----					P89		----				
P68		----					P90		----				
P69		----					P91		----				
P70		----					P92		----				
P71		----					P93		----				
P72		----					P94		----				
P73		----					P95		----				
P74		----					P96	31	Код программного обеспечения				
P75		----					P97		----				
P76		----					P98		----				
P77		----					P99	32	Защита от несанкцион. доступа				

Технические характеристики прибора и модуля отображения SAP-202 могут быть изменены без предварительного уведомления.