

NIVOCAP

С-200, С-200 Ех, С-300
Двухпроводной компактный емкостный
датчик уровня

Руководство по эксплуатации и
программированию, 5-е издание



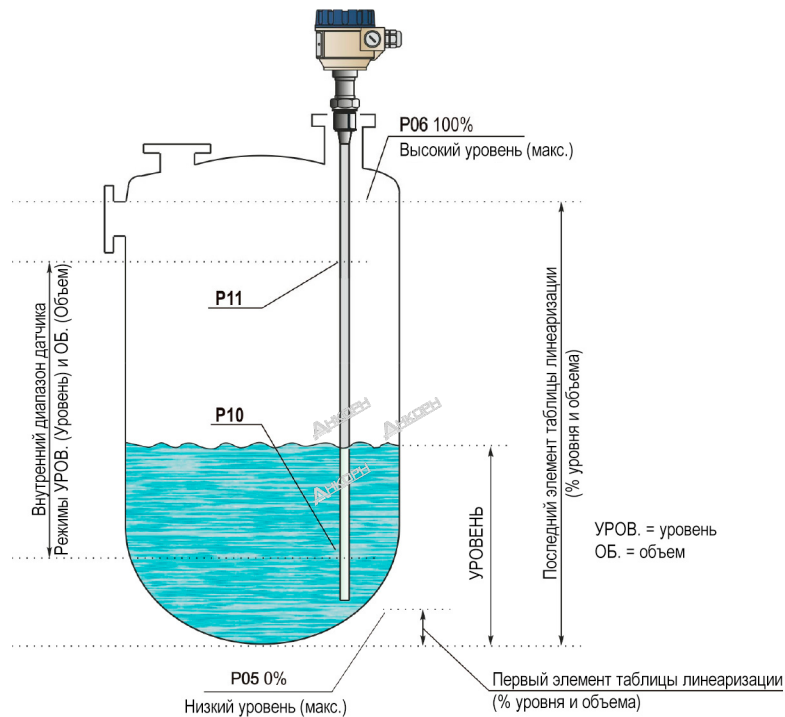
ООО «АНКОРН», www.ankorn.ru
Эксклюзивный дистрибьютор NIVELCO
Тел.: 8 800 333-43-14 (Звонок бесплатный)
E-mail: info@ankorn.ru



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. КОД ДЛЯ ЗАКАЗА (ДОСТУПНЫ НЕ ВСЕ КОМБИНАЦИИ!)	5
2.1. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	6
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	7
3.1. ДАННЫЕ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ.....	8
3.2. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	8
3.3. ДИСПЛЕЙНЫЙ МОДУЛЬ SAP-202.....	8
3.4. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	9
3.5. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	10
3.6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	10
4. УСТАНОВКА	11
4.1. МОНТАЖ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ	11
4.2. ПРОВЕРКА ТОКА В КОНТУРЕ	12
5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ	13
5.1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БЕЗ ДИСПЛЕЙНОГО МОДУЛЯ.....	14
5.2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ДИСПЛЕЙНОГО МОДУЛЯ SAP-202	17
5.2.1 Программирование объема.....	17
5.2.2 Дисплейный модуль SAP-202	18
5.2.3 Этапы программирования.....	18
5.2.4 Индикация программного модуля SAP-202 и светодиодных индикаторов.....	20
5.2.5 БЫСТРАЯ УСТАНОВКА	21
5.2.6 Полное программирование параметров.....	23
6. ПАРАМЕТРЫ — ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ.....	24
6.1. КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	24
6.2. ВЫХОД ТОКА	27
6.3. ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	28
6.4. ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА	28
6.5. ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ПО 32 ТОЧКАМ	29
6.6. СЛУЖЕБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ).....	31
6.7. ПАРАМЕТРЫ ПРОВЕРКИ.....	31
6.8. МОДЕЛИРОВАНИЕ	32
6.9. БЛОКИРОВКА ДОСТУПА.....	32
7. КОДЫ ОШИБОК.....	33
8. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	35

ЕМКОСТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ



1. ВВЕДЕНИЕ

NIVOCAP CT-200 — это 2-проводной емкостный датчик уровня, предназначенный для измерения уровня и объема (веса) проводящих или непроводящих жидкостей или сыпучих твердых веществ.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Активный зонд устройства и проводящая стенка емкости (или заземленный контрольный зонд в случае использования непроводящей стенки) образуют пластины конденсатора. Изолятор зонда, окружающий воздух или материал в резервуаре составляют диэлектрический материал.

Если резервуар пуст, основная емкость равна C_0 , в то время как диэлектрический коэффициент ϵ_r для воздуха равен 1. Если вместо воздуха будет использоваться материал с более высокой диэлектрической проницаемостью, емкость будет изменяться, т. е. емкость будет увеличиваться с увеличением количества материала. Такое изменение измеряемой емкости, которое преобразовывается в выходной сигнал, будет пропорционально изменению уровня. При этом условием измерения уровня является прямая пропорциональность между изменением уровня и изменением емкости.

Величина емкости также зависит от расстояния между пластинами. Вышеуказанное условие будет выполнено, если активный зонд расположен параллельно стенке резервуара или с контрольным зондом. Таким образом, контрольный зонд следует использовать в резервуаре нестандартной формы или в резервуаре цилиндрической формы в горизонтальном положении, даже если стенка является электропроводящей, при условии, что среда не является электропроводящей.

В процессе измерения уровня на основе емкостного принципа важно измерять и сохранять емкость на двух разных уровнях в резервуаре («обучение»), когда устройство «изучает» окружающие условия при фактическом использовании (например, значения C_0 различаются на стенде в цеху и на месте установки в резервуаре и т. д.).

В случае неправильного выбора зонда и в условиях очень низкой диэлектрической проницаемости могут возникать проблемы с измерениями.

Для проводящих материалов (например, воды, кислот, щелочей, растворов с водой и т. д.) следует использовать изолированные активные зонды, и при этом величина диэлектрической проницаемости не имеет значения. Для непроводящих материалов можно использовать как изолированные, так и неизолированные зонды, но диэлектрическая проницаемость должна составлять более 1,5 ($\epsilon_r > 1,5$).

ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА И ВЕСА

Такие измерения выполняются с помощью функции расчета объема и арифметической формулы для наиболее часто используемых форм резервуаров, которые доступны в программном обеспечении. Таким образом, данные об измерении уровня, объема или веса среды в резервуаре могут передаваться и отображаться на дисплее.

ЛИНЕАРИЗАЦИЯ

При отсутствии прямой пропорциональности между изменением емкости и изменением уровня следует использовать функцию линейаризации по 32 точкам. Линейаризация — это метод назначения откалиброванных значений объема значениям уровня, которые измеряются с помощью устройства.

2. КОД ДЛЯ ЗАКАЗА (ДОСТУПНЫ НЕ ВСЕ КОМБИНАЦИИ!)

NIVOCAP C - - *

Тип	Код
Датчик	T
Датчик + дисплей	B
Высокотемп. датчик	H
Высокотемп. датчик + дисплей	P

Тип зонда/технол. соединение	Код
Стержень — с из. /1" NPT	A
Стержень — с из. /1½" NPT	B
Стержень — без из. /1" NPT	C
Стержень — без из. /1½" NPT	D
Кабель — с из. /1" NPT	E
Кабель — с из. /1½" NPT	F
Кабель — без из. /1" NPT	G
Кабель — без из. /1½" NPT	H
Кабель — с из. /1" BSP	K
Кабель — без из. /1" BSP	L
Стержень — с из. /¾" BSP	M
Стержень — без из. /1" BSP	P
Стержень — без из. /1" BSP	R
Стержень — с из. /1½" BSP	S
Стержень — без из. /1½" BSP	T
Кабель — с из. /1½" BSP	V
Кабель — без из. /1½" BSP	W
Стержень — с из. /¾" NPT	Z

Мат.корпуса	Код
Алюминий	2
Пластик	3

Код	Длина стерж. зонда (м)	Код
0	0	0
1	1	0,1
2	2	0,2
3	3	0,3

0,4	4
0,5	5
0,6	6
0,7	7
0,8	8
0,9	9

Код	Длина кабельного зонда (м)	Код
0	0	0
1	10	1
2	20	2

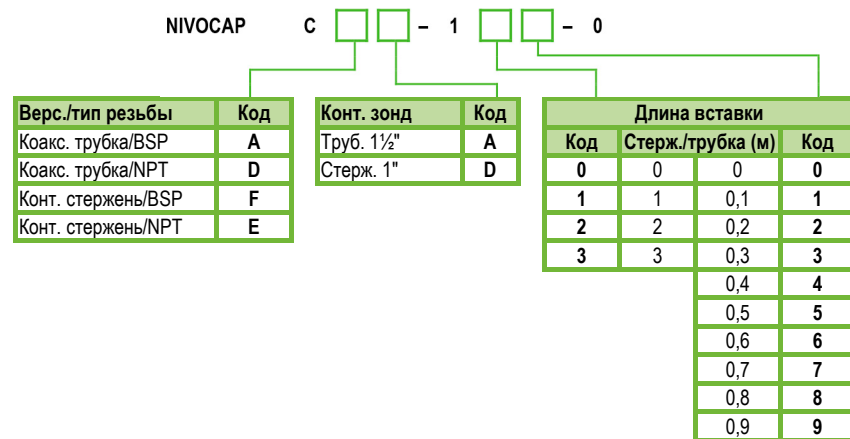
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Output / Ex	Code
4...20 mA	2
4...20 mA + HART	4
4...20 mA/Ex: ia	6
4...20 mA + HART/Ex: ia	8

* Коды для заказа оборудования во взрывозащищенном исполнении содержат обозначение «Ex» в конце.

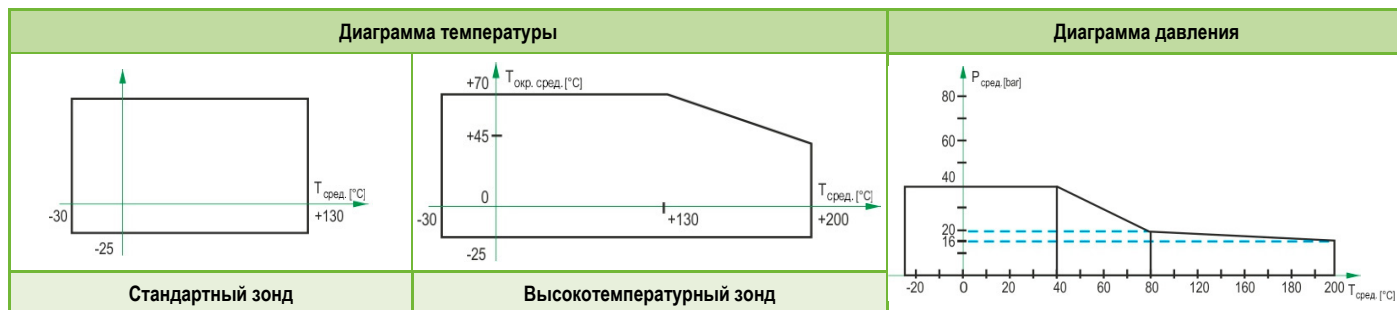
2.1. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- HART-модем SAT-304
- Дисплейный модуль SAP-202
- Масса кабельного зонда СТК-103-0М-40001
- Контрольный (трубчатый) зонд



3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Тип		Стержневой зонд	Кабельный зонд
Диапазон измерений		0,2...3 м (0,65...10 футов)	1...20 м (3,3...65,5 футов)
Материал смачиваемых деталей	Резьбовое технологическое соединение	Нержавеющая сталь 1.4571	
	Зонд	Стержень из нержавеющей стали 1.4301, с полным или частичным покрытием из PFA	Кабель из нержавеющей стали с полным или частичным покрытием из FEP
Материал корпуса		Алюминий с лакокрасочным покрытием (EN AC-42000) или пластик (PBT)	
Температура среды (см. диаграмму температуры)		Обычный тип: -30...+130 °C (-22...+266 °F), высокотемпературный тип: -30...+200 °C (-22 ... 392 °F), высокотемпературный тип во взрывозащищенном исполнении: -30...+190 °C (-22... 374 °F)	
Давление (см. диаграмму давления)		Макс. 40 бар (4 МПа) при температуре +20 °C	Макс. 16 бар (1,6 МПа)
Температура окружающей среды (см. диаграмму температуры)		-25...+70 °C (-13...+158 °F)	
Максимальное растягивающее усилие		–	7,7 кН
Емкость насыщения зонда		Прибл. 600 пФ/м	Прибл. 200 пФ/м
Выход		Аналоговый: 4...20 мА, 2-проводной (3,9...20,5 мА), $R_{max} = U_t - 11,4 \text{ В} / 0,02 \text{ А}$, гальваническая развязка, защита от скачков напряжения	
		Дисплейный модуль SAP-202: 6-значный ЖК-дисплей, технические единицы измерения и гистограмма	
		Цифровая связь: HART, сопротивление клеммы: $\geq 250 \text{ Ом}$	
Выходное напряжение для проверки тока		Измерение напряжения на последовательном резисторе: 10 мВ/1 мА	
Диапазон емкости		0 пФ...5 нФ	
Диапазон передаваемой емкости		10 пФ или 10 % (мин. диапазон)	
Время затухания		0, 3, 6, 10, 30, 60, 100, 300 с	
Индикация ошибок		Мигание светодиодных индикаторов COM (связь) и VALID (норма) или передача тока индикации ошибки 3,8 или 22 мА (выбирается путем программирования)	
Источник питания/потребляемый ток		12...36 В постоянного тока, макс. 22 мА/48...800 мВт	
Точность		$\pm 0,3 \%$ (в зависимости от длины зонда)	
Температурный коэффициент		$\pm 0,02 \%$ /°C	
Электрическое соединение		Пластиковый кабельный ввод M20 $\times$ 1,5 (2 шт.) для кабеля $\varnothing$ 6...12 мм ($\varnothing$ 0,23...0,47 дюйма), Металлический кабельный ввод M20 $\times$ 1,5 (2 шт.) для кабеля $\varnothing$ 7...13 мм ($\varnothing$ 0,275...0,511 дюйма), сечение провода: 0,5...1,5 мм ² (AWG20...16), внутренняя резьба для защитной трубки кабеля ½ дюйма NPT (2 шт.)	
Технологическое соединение		Наружная резьба ¾ дюйма и 1 дюйма NPT или BSP	
Степень защиты		Зонд: IP68, корпус: IP67	
Электрическая защита		Класс III	
Масса		Прибл. 2,3 кг с зондом длиной 0,5 м (прибл. 5,5 фунтов с зондом длиной 1,64 фута)	Прибл. 1,9 кг с зондом длиной 3 м (прибл. 24,4 фунта с зондом длиной 10 футов)



3.1. ДАННЫЕ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Взрывозащитная маркировка (Ex)	II 1 G Ex ia IIB T6...T3 Ga
Параметры искробезопасности	$C_i \leq 15$ нФ, $L_i \leq 200$ мкГн, $U_i \leq 30$ В, $I_i \leq 140$ мА, $P_i \leq 1,0$ Вт

3.2. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

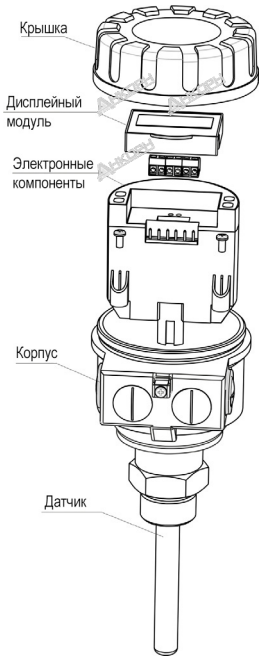
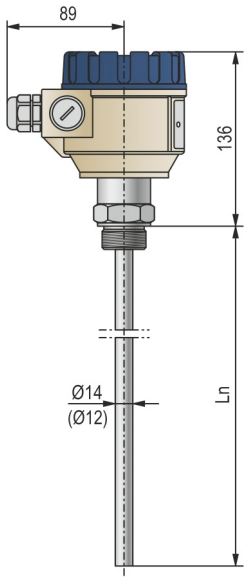
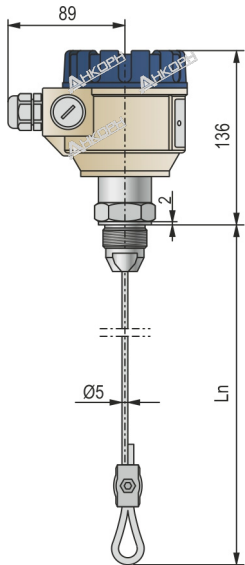
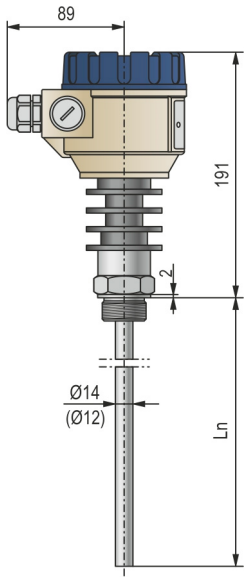
- Устройства в искробезопасном исполнении могут использоваться только в сертифицированных искробезопасных контурах, подключенных к источнику питания, имеющего сертификацию класса Ex ia IIB, с приведенными ранее техническими данными.
- Резервуар и датчик уровня должны быть подключены к сети ЕР с помощью медного провода сечением $q \geq 4$ мм².
- Электронный контур датчика уровня имеет заземление. Соответственно, для искробезопасных контуров следует создать эквипотенциальную сеть. Расстояние между датчиком и искробезопасным источником питания (установленным за пределами опасной зоны) не должно превышать 100 м.

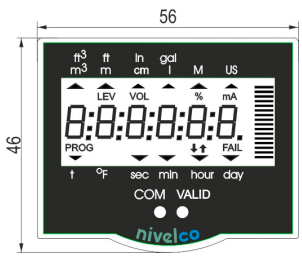
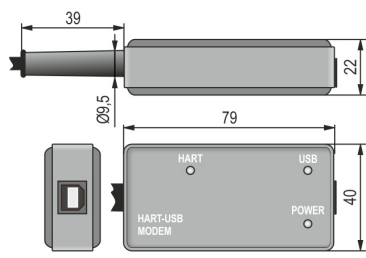
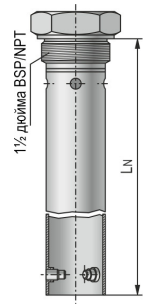
Таблица температурных классов		
Температурный класс	T6...T4	T3
T _{окр.}	+70 °C	+45 °C
	(+158 °F)	(+113 °F)
T _{сред.}	+80...+120 °C	+190 °C
	(+176...+248 °F)	(+374 °F)

3.3. ДИСПЛЕЙНЫЙ МОДУЛЬ SAP-202

Дисплей	6-значный ЖК-дисплей, технические единицы измерения и гистограмма
Температура окружающей среды	-25...+70 °C (-13...+158 °F)
Корпус	Пластик, армированный стекловолокном PBT (DuPont®)

3.4. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Стержневой зонд СТ□-2, 3□□-□ СВ□-2, 3□□-□	Кабельный зонд СТ□-2, 3□□-□ СВ□-2, 3□□-□	Высокотемпературный стержневой зонд СН□-2□□-□ СР□-2□□-□	 Крышка Дисплейный модуль Электронные компоненты Корпус Датчик
			

Дисплейный модуль SAP-202	HART-модем SAT-304	Контрольный (трубчатый) зонд C□F-1□□-0
		

3.5. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- Гарантийный талон
- Руководство по установке и программированию
- Декларация соответствия ЕС
- Кабельный ввод M20 × 1,5 (2 шт.)

3.6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Устройство не требует регулярного технического обслуживания. Гарантийный талон содержит информацию о соответствующих требованиях и условиях. Перед возвратом устройства для ремонта его необходимо тщательно очистить. Детали, контактирующие со средой, могут содержать вредные вещества, поэтому они должны быть продезинфицированы.

Наша официальная форма («[Форма обращения с возвращаемым оборудованием](#)») должна быть заполнена и вложена в контейнер. Форма доступна для загрузки по адресу: www.nivelco.com. При возврате устройства к нему должно быть приложено заявление о дезинфекции. В заявлении должно быть указано, что процесс дезинфекции был полностью выполнен и что устройство очищено от любых опасных веществ.

4. УСТАНОВКА

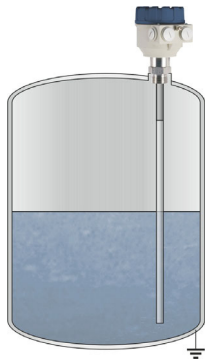
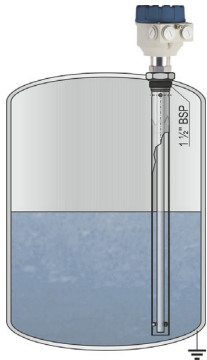
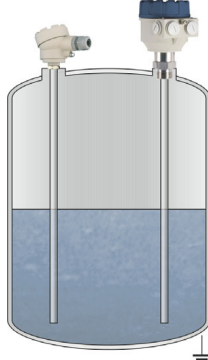
4.1. МОНТАЖ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Зонд должен быть установлен вертикально. Для непроводящих материалов следует использовать контрольный зонд.

Зонды NIVOCAP устанавливаются с использованием технологических соединений диаметром 1 дюйм или 1½ дюйма и с помощью ключа с открытым зевом SW41 или SW55 соответственно.

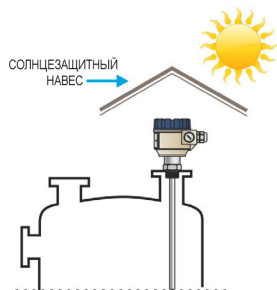
Рекомендуется закрепить нижние концы кабельных зондов. Это может быть обеспечено путем крепления кабельной петли или просверленного отверстия ко дну резервуара или с использованием груза.

Активный и контрольный зонды должны быть установлены параллельно и рядом друг с другом.

Активный зонд и проводящая стенка резервуара в качестве контрольного зонда	Активный зонд и контрольный (трубчатый) зонд	Активный зонд и контрольный (стержневой) зонд
		

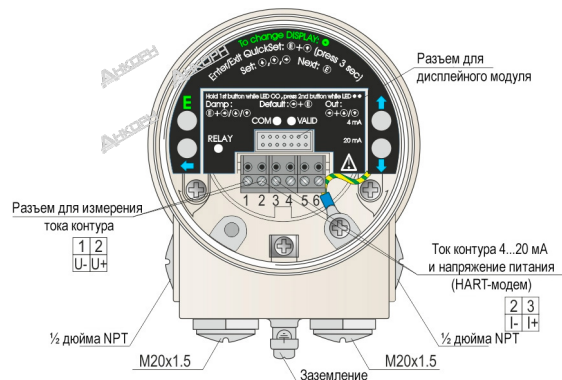
ТЕМПЕРАТУРА

Электронные компоненты устройства должны быть защищены от сильного нагрева под воздействием прямых солнечных лучей с помощью навеса.



ПРОВОДКА

- Перед подключением устройства к электрической сети необходимо отключить питание устройства.
- В данном устройстве используются электронные компоненты, которые могут быть повреждены в результате воздействия статического электричества, поэтому необходимо соблюдать общепринятые меры предосторожности, например, прикасаться к надлежащим образом заземленной точке перед снятием крышки корпуса.
- После снятия крышки корпуса и извлечения дисплейного модуля (при наличии) может быть получен доступ к винтовым клеммам. Рекомендуемое поперечное сечение жилы кабеля должно составлять 0,5...1,5 мм² (AWG20...16). Сначала устройство должно быть заземлено с помощью внутреннего или наружного винта заземления.
- После подключения кабеля и запрограммированного устройства должны быть обеспечены надлежащая герметизация и закрытие.



4.2. ПРОВЕРКА ТОКА В КОНТУРЕ

После снятия крышки корпуса и извлечения дисплейного модуля (при наличии) устройство измерения напряжения необходимо подсоединить к проверочному разъему. При настройке диапазона до 200 мВ ток контура может быть измерен с точностью приблизительно 0,5 %.

5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Поскольку устройство NIVOCAP не измеряет уровень непосредственно, основным элементом программирования является измерение (обучение) на двух разных уровнях, в ходе которого устройство изучает условия фактического использования (форму резервуара, измеряемую среду и т. д.). Для достижения точности, указанной в таблице технических данных, такие два уровня должны находиться (по возможности) рядом с обоими концами зондов (стержневых или кабельных) (см. пункт «Эксплуатация и программирование устройства NIVOCAP» на стр. 4).

Обучение представлено (при программировании без модуля отображения 5.1 и с помощью функции быстрой установки QUICKSET) регулировкой значений 4 и 20 мА, т. е. назначением уровней 0 % и 100 % для двух указанных выходных значений соответственно. В устройствах, не оснащенных модулем отображения, уровень будет пропорционален выходному току, в то время как программирование с помощью функции быстрой установки QUICKSET позволяет обеспечить отображение только в процентах (%).

Если необходимо измерить уровень, процентное соотношение уровня, объем или процентное соотношение объема ($a \neq 0$ для P01) и измеренные значения должны отображаться в технических единицах измерения длины [например, в м] и объема [например, в м³], две пары данных таблицы линеаризации (следует ввести 0 % и соответствующий минимальный уровень, например, значение в м, а также 100 % и соответствующий максимальный уровень. Линеаризация должна быть отключена (см. P47 и P48 на стр. 30).

Для выхода 4 и 20 мА может быть назначен (непосредственно) не только минимальный (0 %), но и максимальный (100 %) уровень фактического применения.

Если по каким-либо технологическим причинам резервуар не может быть заполнен до максимального уровня или опорожнен до минимального уровня, значения 4 и 20 мА также могут быть напрямую назначены для минимального (0 %) и максимального (100 %) уровней с помощью двух промежуточных уровней (например, до 15 % и до 80 %). Очевидно, что (в целях точности) рекомендуется заполнить/опорожнить резервуар до максимального/минимального уровня и выполнить «прямое» назначение как можно быстрее. Устройство также может быть запрограммировано на обратную работу (4 мА = полный, 20 мА = пустой).

- **Программирование без дисплейного модуля** (см. п. 5.1)

Датчик является полностью функциональным без дисплейного модуля. Могут быть запрограммированы основные параметры, такие как назначение значений 4 и 20 мА для минимального и максимального уровней, индикация ошибок по выходному току и затуханию.

- **Программирование с помощью дисплейного модуля SAP-202** (см. п. 5.2)

- *Функция быстрой установки QUICKSET* — могут быть запрограммированы 4 параметра (см. п. 5.2.4). Процесс программирования основных параметров происходит с отображением изображений на дисплее. **Измеренные значения могут быть отображены только в процентах.**
- *Полное программирование параметров* (см. п. 5.2.5). Может быть получен доступ ко всем параметрам и функциям программирования устройства (например, конфигурация измерения, выходные данные, оптимизация измерений, 11 запрограммированных форм резервуара для расчета объема, линеаризация по 32 точкам).
- **Измеренные значения могут быть отображены в технических единицах измерения.**

Устройство будет выполнять измерения во время программирования в соответствии с ранее заданными параметрами. Новые измененные параметры будут применены только после возврата к режиму измерения.

Если датчик по ошибке будет оставлен в режиме программирования, он автоматически вернется в режим измерения через 30 минут и будет работать с параметрами, которые были введены во время последнего завершенного процесса программирования.

ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ

Выходной ток и гистограмма пропорциональны процентному соотношению уровня (емкости). Значения 4 мА и 0 % соответствуют процентному соотношению емкости 0 % (низкий уровень), а значения 20 мА и 100 % соответствуют процентному соотношению емкости 100 % (высокий уровень). Значение выходного тока индикации ошибок составляет 22 мА. Время затухания составляет 10 сек.

Примечание: значения 4 и 20 мА должны быть обязательно назначены при программировании.



ООО «АНКОРН», www.ankorn.ru
Эксклюзивный дистрибьютор NIVELCO
Тел.: 8 800 333-43-14 (Звонок бесплатный)
E-mail: info@ankorn.ru

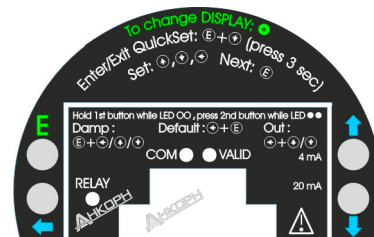
BKI16ATEX0010X ♦ cbr2052a0600p_05 ♦ 13/36

5.1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БЕЗ ДИСПЛЕЙНОГО МОДУЛЯ

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

- Назначение значения выходного тока 4 мА (прямое) для минимального уровня (0 %)
- Назначение значения выходного тока 20 мА (прямое) для максимального (100 %) уровня
- Назначение значения выходного тока 4 мА (непрямое) для минимального уровня (0 %) с помощью промежуточного уровня
- Назначение значения выходного тока 20 мА (непрямое) для максимального уровня (100 %) с помощью промежуточного уровня
- Индикация ошибок по выходному току: 3,8 мА или 22 мА
- Время затухания: 3 сек, 10 сек, 60 сек
- Возврат к заводским настройкам

Примечание: выходной ток может быть запрограммирован на обратную работу: 4 мА = 100 % (полный), 20 мА = 0 % (пустой).



Процесс программирования: нажимайте кнопки программирования в соответствующей последовательности и следите за состоянием светодиодных индикаторов. Информация о назначении светодиодных индикаторов приведена ниже.

○ = выключение индикатора; ● = мигание индикатора; ● = постоянная работа индикатора; ●● = попеременное мигание индикаторов; ⊗ = не применимо.

«Прямое» назначение значения 4 мА для минимального уровня, 0 % (или максимального уровня — для обратной работы)

Заполнение резервуара до минимального (максимального) уровня

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после этапа программирования
1) Нажмите кнопку и удерживайте ее нажатой.	○○ = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования.
2) Дополнительно нажмите кнопку и удерживайте ее нажатой.	●● = Значение 4 мА задано для уровня в резервуаре.
3) Отпустите обе кнопки.	○○ = Программирование завершено.

«Прямое» назначение 20 мА для максимального уровня, 100 % (или минимального уровня — для обратной работы)

Заполнение резервуара до максимального (минимального) уровня

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после этапа программирования
1) Нажмите кнопку и удерживайте ее нажатой.	○○ = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования.
2) Дополнительно нажмите кнопку и удерживайте ее нажатой.	●● = Значение 20 мА задано для уровня в резервуаре.
3) Отпустите обе кнопки.	○○ = Программирование завершено.

Непрямое назначение минимального и максимального уровней для выходного тока при частично заполненном резервуаре

Для такого программирования измерение выходного тока должно быть выполнено в контрольных точках, как описано в п. 4.2. Если требуется более высокая точность, устройство измерения тока следует подключить к контуру 4...20 мА.

Предполагая, что резервуар заполнен приблизительно на 15 % и задача состоит в том, чтобы выполнить «непрямое» назначение низкого уровня для значения 4 мА. Это может быть выполнено следующим образом. Поскольку выходной ток на уровне 15 % равен $I_{out} = (16 \text{ мА} \times 0,15) + 4 \text{ мА} = 6,4 \text{ мА}$, изменение выходного тока следует выполнять с помощью кнопок ,  до тех пор, пока на устройстве измерения тока не будет отображено значение 6,4.

Данную процедуру следует повторить с другим, более высоким уровнем для непрямого назначения значения 20 мА для максимального уровня.

Очевидно, что в целях большей точности (даже при отсутствии уверенности в правильности значения 15 %) «прямое» назначение должно быть выполнено как можно быстрее.

«Непрямое» назначение значения 4 мА для минимального уровня для при частично заполненном резервуаре

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после выполнения этапов программирования
1) Нажмите кнопку   и удерживайте ее нажатой.	 = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования.
2) Дополнительно нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой, а затем отпустите кнопки.	 = Значение 4 мА в режиме программирования
3) Задайте выходной ток с помощью кнопок  ,  до требуемого значения. Сохраните настройки с помощью кнопки  или выполните возврат к значению 4 мА с помощью кнопки  .	 = Значение 4 мА в режиме программирования
4) Отпустите кнопку.	 = Программирование завершено.

«Непрямое» назначение значения 20 мА для максимального уровня для при частично заполненном резервуаре

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после выполнения этапов программирования
1) Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой.	 = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования.
2) Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой, а затем отпустите кнопки.	 = Значение 20 мА в режиме программирования
3) Задайте выходной ток с помощью кнопок  ,  до требуемого значения.	 = Значение 20 мА в режиме программирования
4) Сохраните настройки с помощью кнопки  или выполните возврат к значению 20 мА с помощью кнопки  .	 = Значение 20 мА в режиме программирования
5) Отпустите кнопку.	 = Программирование завершено.

Выбор «индикации ошибки» по значению выходного тока

После программирования значение выходного тока составит 3,8 мА, 22 мА.

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после выполнения этапов программирования
1) Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой.	○○ = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования.
2) Дополнительно нажмите кнопку  или  , и удерживайте ее нажатой.	●● = — 3,8 мА — 22 мА
3) Отпустите обе кнопки.	○○ = Программирование завершено.

Настройка ЗАТУХАНИЯ

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после выполнения этапов программирования
1) Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой.	○○ = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования.
2) Дополнительно нажмите кнопку  или  , или  , и удерживайте ее нажатой.	— 3 сек. ●● = — 10 сек. — 60 сек.
3) Отпустите обе кнопки.	○○ = Программирование завершено.

Возврат к НАСТРОЙКАМ ПО УМОЛЧАНИЮ

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после выполнения этапов программирования
Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой. Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой.	○○ = Устройство NIVOCAP находится в режиме программирования. ●● = Загрузка ЗНАЧЕНИЯ ПО УМОЛЧАНИЮ.

Индикация ошибки программирования с помощью светодиодного индикатора

Этапы программирования	Состояние светодиодного индикатора после выполнения этапов программирования = индикация ошибки	Исправление
Любая попытка программирования Любая попытка программирования Любая попытка программирования	●● = Мигание два раза = отсутствие устойчивой поверхности ●● = Мигание три раза = отсутствие доступа ●● = Мигание четыре раза = отсутствие заданных значений по умолчанию в устройстве NIVOCAP	Дождитесь достижения устойчивости поверхности. Для SAP-202 — см. только п. 5.2 (P99). Для SAP-202 — см. только п. 5.2 (P01).

5.2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ДИСПЛЕЙНОГО МОДУЛЯ SAP-202

Устройство NIVOCAP необходимо настроить в соответствии с параметрами процесса путем программирования параметров. Дисплейный модуль SAP-200 предназначен для отображения параметров во время программирования и измеряемых значений во время измерения. Модуль SAP-200 поддерживает два отдельных режима программирования, как показано ниже.

Режим быстрой установки QUICKSET (см. п. 5.2.5)

Данная функция предназначена для быстрого программирования 4 основных параметров аналогично программированию без дисплейного модуля, но при отображении изображений на дисплее.

Измеренные значения могут быть отображены только в процентах.

- Назначение значения 4 мА для минимального уровня
- Назначение значения 20 мА для максимального уровня
- Затухание
- Индикация ошибок по выходному току

Полное программирование параметров (см. п. 5.2.6).

Программирование на самом высоком уровне с доступом ко всем параметрам и функциям, таким как:

- Конфигурация измерений
- Настройка выходных значений
- Оптимизация измерений
- 11 предварительно запрограммированных форм резервуаров для расчета объема
- 21 предварительно запрограммированная формула для измерения расхода

5.2.1 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБЪЕМА

Процедура 1: известны уровень и размеры резервуара.

Таблица линеаризации отключена ($P47 = 0$), но первые две пары данных должны быть введены в таблицу линеаризации ($P48$).

1-я пара данных: минимальное значение уровня для 0 % (в единицах измерения).

2-я пара данных: максимальное значение уровня для 100 % (в единицах измерения).

Поскольку в данном случае датчик вычисляет объем на основе формулы объема, параметры резервуара должны быть заданы в параметрах $P40$ – $P45$.

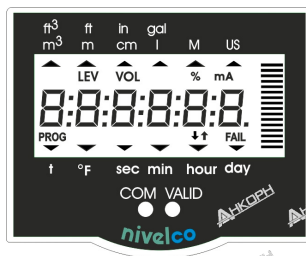
Процедура 2: известно соотношение уровня и объема.

Таблица линеаризации включена ($P = 47 = 1$), и таблица линеаризации ($P48$) должна быть заполнена с помощью известных значений объема, которые относятся к разным уровням. В каждом случае таблица должна содержать значения для уровня 0 % и 100 %.

5.2.2 ДИСПЛЕЙНЫЙ МОДУЛЬ SAP-202

Символы, используемые на ЖК-экране:

- **LEV (УРОВ.)** — режим измерения уровня
- **VOL (ОБ.)** — режим измерения объема
- **PROG (ПРОГ.)** — режим программирования
- **FAIL (ОШИБ.)** — ошибка измерения/устройства
- **↑↓** — направление изменения уровня
- Гистограмма, назначенная для уровня или объема



Символы, используемые в рамке:

- **M** — метрическая (европейская) система
- **US** — американская (британская) система

Постоянно горит светодиодный индикатор.

- **COM (CB.)** — цифровая связь (по протоколу HART)
- VALID (НОРМ.)** — значение в пределах допустимого диапазона

5.2.3 ЭТАПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Программирование осуществляется путем нажатия и отпускания соответствующей одной или двух кнопок (одновременно). Ниже приведены краткие указания по программированию. Подробная информация приведена в пп. 5.2.5 и 5.2.6.

Нажатие одной кнопки

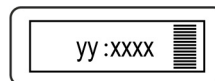
- E** : Выбор адреса и переход к значению параметра. Выбор значения параметра и возврат к адресу.
- ◀** : Переключение мигания цифры влево.
- ▲** : Увеличение значения мигающей цифры.
- ▼** : Уменьшение значения мигающей цифры.

yy Адрес параметра. (P01, P02...P99)

xxxx Значение параметра (dcba)



Гистограмма



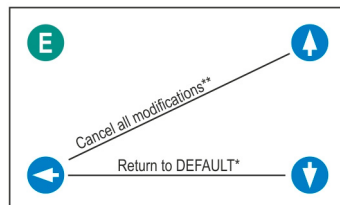
Нажатие двух кнопок

Нажмите две кнопки одновременно для выполнения требуемого этапа программирования.

Вход в режим программирования/ выход из режима программирования



Основные этапы при мигании адреса параметра



*LOAD readout **CANCEL readout

Основные этапы при мигании значения параметра



* Немедленная отмена

Примечания:

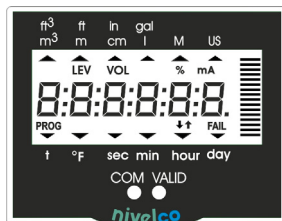
Если значение параметра недоступно, т. е. адрес параметра продолжает мигать после нажатия кнопки ENTER **E**,

- либо параметр имеет тип считывания, либо
- наличие секретного кода предотвращает внесение изменений (см. P99).

Если изменение значения параметра не принято, т. е. значение параметра продолжает мигать после нажатия кнопки ENTER **E**,

- либо измененное значение выходит за пределы диапазона, либо
- введенный код не является действительным для данного параметра.

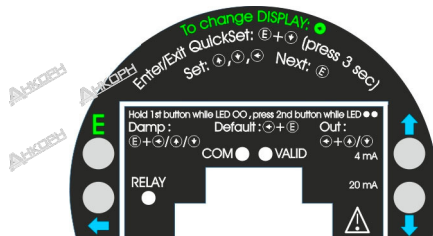
5.2.4 ИНДИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ SAP-202 И СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ



Показания модуля SAP-202

В зависимости от результатов измерения загорится один из указанных ниже символов, а также отобразится значение процесса (см. P01, п. 6.1). Технические единицы измерения указываются непосредственно или с помощью светящейся стрелки, указывающей на них на рамке:

- % — проценты
- LEV (УРОВ.) — уровень
- VOL (ОБ.) — объем
- FAIL (ОШИБ.) (мигание) — отображение кода ошибки

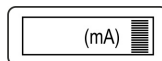


Могут быть отображены следующие значения процесса:

- Объем — при соответствующем программировании
- Уровень — при соответствующем программировании
- Предупреждение — при мигании индикатора FAIL (ОШИБ.)

Если горит индикатор **FAIL (ОШИБ.)**, может быть отображен код ошибки, а выходной ток будет соответствовать индикации ошибки.

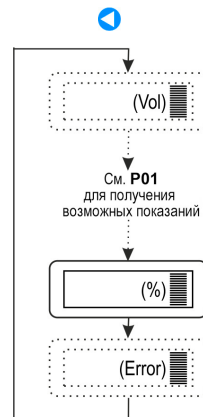
Если мигает индикатор **FAIL (ОШИБ.)**, может быть отображен код ошибки, а выходной ток будет соответствовать измеренному значению.



Отображение фактического текущего выходного значения может быть включено путем нажатия кнопки «ВНИЗ».

Показания светодиодных индикаторов

- Светодиодный индикатор нормальной работы **VALID**
 - горит — при стабилизации измеренного значения.
 - мигает — при изменении измеренного значения.
- Светодиодный индикатор связи **COM**
 - мигает — при передаче или получении сообщения через HART-модем.
 - горит — при нахождении датчика в режиме дистанционного программирования.



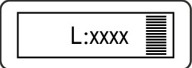
5.2.5 БЫСТРАЯ УСТАНОВКА

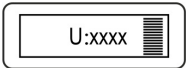
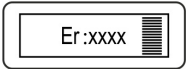
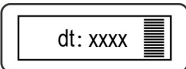
Рекомендуется для простых задач

Может быть выполнено быстрое программирование 4 основных параметров (как при программировании без дисплейного модуля) с отображением изображений на дисплее. Измеренные значения могут быть отображены только в процентах.

Функция быстрой установки QUICKSET набор может быть использована только в режиме (%) (ПО УМОЛЧАНИЮ) (см. P01 в п. 5.2.6 «Полное программирование параметров»).

Кнопки	Функция
E +  (мин. 3 сек.)	Вход/выход из режима программирования QUICKSET
 + 	Функция LEARNING (ОБУЧЕНИЕ)
 ,  , 	Настройка перемещения мигания значения цифры (увеличение, уменьшение)
E	Сохранение отображаемого значения и переход к следующему экрану
 + 	Перезагрузка значения перед изменением (ОТМЕНА)
E +  (мин. 3 сек.)	Возврат к НАСТРОЙКАМ ПО УМОЛЧАНИЮ
 + 	Отображение НАСТРОЕК ПО УМОЛЧАНИЮ

Экраны	Действия
	Назначение значения 4 мА для минимального уровня, % Заполните резервуар до требуемого уровня. После перехода в режим программирования Quickset функция обучения может быть включена путем нажатия двух кнопок  + . Во время обучения отображается изображение Store (Сохранение). Значение параметра представляет собой степень заполнения в процентах (%). «Непрямое» назначение значения 4 мА для минимального уровня для при частично заполненном резервуаре: После обучения введите текущее значение уровня в процентах (%) с помощью кнопок , . Выходной ток будет задан в соответствии со значением в процентах (%).

Экраны	Действия
	Назначение значения 20 мА для максимального уровня, % Заполните резервуар до требуемого уровня. После перехода в режим программирования Quickset функция обучения может быть включена путем нажатия двух кнопок ▲ + ▼. Во время обучения отображается изображение Store (Сохранение). Значение параметра представляет собой степень заполнения в процентах (%). «Непрямое» назначение значения 20 мА для максимального уровня для при частично заполненном резервуаре: После обучения введите текущее значение уровня в процентах (%) с помощью кнопок ▲, ▼. Выходной ток будет задан в соответствии со значением в процентах (%).
	«Индикация ошибки» по выходному току Путем нажатия кнопок ▲, ▼ может быть выбран любой из двух выходов: индикация «3,8» или «22» должна использоваться для значений выходного тока 3,8 или 22 мА соответственно. ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 22 мА
	Затухание – Для выбора затухания необходимо использовать кнопки ▲/▼. ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 10 сек.

Примечание: – Значение выходного тока также может быть запрограммировано на обратный режим: 4 мА = 100 % (полный), 20 мА = 0 % (пустой).
– Описание ошибок приведено в п. 7 «Коды ошибок».

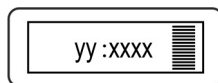
5.2.6 ПОЛНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Полный доступ к параметрам является самым высоким уровнем программирования, при котором обеспечивается доступ ко всем функциям, доступным в устройстве NIVOCAP. Также значения уровня, объема и веса могут отображаться в технических единицах измерения.

Описание параметров приведено в п. 6.

Кнопки	Функция
E +  (мин. 3 сек.)	Вход в режим полного программирования параметров/выход из режима полного программирования параметров. Мигает параметр, который был изменен при входе в режим программирования в последний раз.

Во время программирования горит надпись PROG (ПРОГ.), а экран выглядит следующим образом:



yy Адрес параметра (P01, P02 ... P99)
 xxxx Значение параметра (dcba)
 Гистограмма

Измерение происходит во время программирования в соответствии со ранее заданным набором параметров. Новый набор параметров будет действителен после возврата в режим измерения.

Этапы и индикация режима программирования с полным доступом к параметрам

Нажатие кнопок	Когда адрес параметра мигает	Когда значение параметра мигает
E	Выбор адреса параметра и переход к значению параметра.	Измененные значения параметров будут сохранены. Возврат к адресу параметра.
 + 	Отмена всех изменений на этапе фактического программирования. Требуется нажимать кнопку в течение 3 сек., при этом на дисплее появится предупреждение в виде надписи CANCEL (ОТМЕНА).	Изменение значения параметра можно отменить, если вернуться к адресу параметра без сохранения изменений.
 + 	Устройство выполнит возврат к заводским настройкам по умолчанию. Поскольку все параметры будут перезаписаны, сначала на дисплее появится надпись LOAD (ЗАГРУЗКА): – для подтверждения нажмите кнопку E . – для выхода нажмите любую другую кнопку.	Будет загружен параметр по умолчанию (и сохранен путем нажатия кнопки ENTER E).
	Переключение мигания (возможность изменения) цифры влево.	
 / 	Изменение мигающей цифры (увеличение, уменьшение) или прокрутка вверх/вниз.	

6. ПАРАМЕТРЫ — ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

6.1. КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

P00: - с b a Система технических единиц измерения

Заводские настройки по умолчанию будут перезагружены в соответствующих технических единицах измерения путем программирования данного параметра. Соответственно, все параметры должны быть заданы заново.

a	Режим работы
0	Всегда «0»

b	Технические единицы измерения (в соответствии со значением «с»)	
	Метрические	Американские
0	м	фут
1	см	дюйм

c	Система расчета
0	Метрические
1	Американские

Внимание: выполняйте настройки в правильной последовательности!
При программировании данного параметра сначала будет мигать правое значение «а».

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 000

P01: --- a Режим измерения

Значение параметра «а» определяет базовое значение измерения, которое будет отображаться и пропорционально текущему выходному сигналу. В зависимости от значения «а» значения процесса, указанные в 3-м столбце, также могут быть отображены путем нажатия кнопки . Для возврата к отображению основного значения необходимо нажать кнопку ENTER .

a	Режим измерения Передаваемое значение	Отображаемый символ	Отображаемые значения
0	Емкость %	%	Проценты
1	Уровень	LEV	Уровень
2	Процентное соотношение уровня	LEV%	Процентное соотношение уровня, уровень
3	Объем	VOL	Объем, уровень
4	Процентное соотношение объема	VOL%	Объем в процентах, объем, уровень

Внимание: выполняйте настройки в правильной последовательности!
При программировании данного параметра сначала будет мигать правое значение «а».

Примечание:

Если изменение уровня пропорционально изменению емкости, то будет отсутствовать разница между относительным значением в процентах (а = 0) и процентным соотношением уровня (а = 2).

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 0

P02: -- b Технические единицы измерения

a	
0	Всегда «0»

Внимание: выполняйте настройки в правильной последовательности!
При программировании данного параметра сначала будет мигать правое значение «а».

Данная таблица должна рассматриваться в соответствии со значениями P00(с) и P01(а) и не относится к измерению в процентах (P01(а) = 2 или 4).

b	Объем		Вес (см. также P32)	
	Метрические	Американские	Метрические	Американские
0	м³	фут³	тонна	фунт
1	литр	галлон	тонна	тонна

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 00

P03: - - - а Отображаемые значения — округление

Отображение объема (VOL)

Отображаемое значение	Порядок расположения на дисплее
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
100000,000–999999,999	xxxxxx,x
1 миллион–9,99999*10 ⁹	x,xxxx : e (экспоненциальная форма)
Более 1 × 10 ¹⁰	(переполнение) Ошибка 4

Округление

Значение параметра «а»	Шаги отображения значений
0	1 (без округления)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 0

P05: Нижний уровень (обучение) рабочего диапазона

Программирование данного параметра на 0 % от уровня будет назначено для емкости, измеренной в условиях фактического применения, т. е. устройство «изучит» условия фактического применения.

Программирование может быть начато путем нажатия двух кнопок  + . Во время выполнения обучения будет отображаться надпись Store (Сохранение).

P06: Верхний уровень (обучение) рабочего диапазона

Программирование данного параметра на 100 % от уровня будет назначено для емкости, измеренной в условиях фактического применения, т. е. устройство «изучит» условия фактического применения.

Программирование может быть начато путем нажатия двух кнопок  + . Во время выполнения обучения будет отображаться надпись Store (Сохранение).

Десятичный разряд будет смещен по мере увеличения отображаемого значения (см. таблицу слева).

Значения, превышающие один миллион, будут отображаться в экспоненциальном формате, а значение (e) будет представлять экспоненту. При превышении значения 1 × 10¹⁰ будет отображено сообщение Err4 (Ошибка 4) (переполнение).

Отклонение базового значения DIST (РАССТ.) на пару миллиметров (например, в результате воздействия волн) будет увеличено путем выполнения математических операций. Такое увеличенное колебание при отображении объема или расхода может быть исключено (если оно вызывает сомнения) путем округления, заданного для P03. Значение округления (2, 5, 10 и т. д.) представляет шаги, с помощью которых вычисленное значение будет изменено в его (одной или двух) последних цифрах.

Примеры:

P03 = 1 шаг по 2: 1,000; 1,002; 1,004

P03 = 5 шагов по 50: 1,000; 1,050; 1,100 или 10,00; 10,05 (0); 10,10 (0); 10,15 (0) (цифра 0 из шагов 50, 100, 150 и т. д. не будет отображаться)

Если должны быть измерены уровень, процентное соотношение уровня, объем или процентное соотношение объема ($a \neq 0$ для P01), а также если должны быть считаны уровень и объем с использованием соответствующих технических единиц измерения, то должны быть введены первая пара данных (например, 0 % и соответствующий минимальный уровень в [м]) и последние две пары данных (например, 100 % и соответствующий максимальный уровень в [м]) таблицы линеаризации. Очевидно, что линеаризация должна быть включена (см. P47 и P48 на стр. 29 и 30).

Программирование для частично заполненного резервуара

Для выхода 4 и 20 мА может быть назначен (непосредственно) не только минимальный (0 %), но и максимальный (100 %) уровень фактического применения. Если по каким-либо технологическим причинам резервуар не может быть заполнен до максимального уровня или опорожнен до минимального уровня, значения 4 и 20 мА также могут быть (непрямо) назначены для минимального (0 %) и максимального (100 %) уровней с помощью двух промежуточных уровней (например, до 15 % и до 80 %). Очевидно, что (в целях точности) рекомендуется заполнить/опорожнить резервуар до максимального/минимального уровня и выполнить «прямое» назначение как можно быстрее. Устройство также может быть запрограммировано на обратную работу (4 мА = полный, 20 мА = пустой).

6.2. ВЫХОД ТОКА

Если в P01 $a=0$, то данный этап программирования не имеет значения.

Если необходимо измерить уровень, процентное соотношение уровня, объем или процентное соотношение объема ($a \neq 0$ для P01), а также ввести первую и последнюю пару данных таблицы линеаризации, то в процедуре обработки данных будут доступны минимальное и максимальное значения (уровень или объем) в технических единицах измерения. Поскольку текущим выходным сигналам должны быть назначены указанные значения, в параметрах P10 и P11 должны быть введены значения уровня и объема.

P10: Назначение значения 4 мА для минимального уровня, процентного соотношения уровня, объема или процентного соотношения объема.

P11: Назначение значения 20 мА для максимального уровня, процентного соотношения уровня, объема или процентного соотношения объема.

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ:

P10: 0

P11: 9999

P12: --- a Индикация ошибок по выходному току

Состояние Error (Ошибка) будет указано по выходному току. Соответствующий индикатор, как указано ниже, будет гореть до тех пор, пока будет сохраняться ошибка.

a	Индикация ошибок
1	3,8 мА
2	22 мА

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 2

6.3. ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

P20: - - - a Затухание

Данный параметр может быть использован для уменьшения нежелательных колебаний отображения и выходных значений.

a	Затухание (сек.)	Примечания
0	Отсутствие затухания	
1	3	Применимо
2	6	Рекомендуется
3	10	Рекомендуется
4	30	Рекомендуется
5	60	Рекомендуется
6	100	Применимо
7	300	Применимо

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 10 сек.

P32: Плотность среды (кг/дм3 или фунт/фут3 в соответствии с настройкой (c) для P00)

При вводе значения, отличного от 0, будет отображен вес (в кг/дм3 или фунт/фут3 в соответствии с настройками (c) для P00 и (b) для P02) вместо объема.

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 0

6.4. ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА

P40: - - ba Форма резервуара

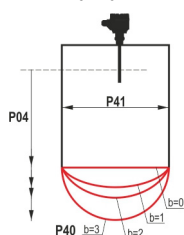
ba	Форма резервуара	Программируемые параметры
b0	Вертикальный цилиндрический резервуар с выпуклым дном (значение «b», как указано ниже)	P40(b), P41
01	Вертикальный цилиндрический резервуар с коническим дном	P41, P43, P44
02	Вертикальный прямоугольный резервуар (с желобом)	P41, P42, P43, P44, P45
b3	Горизонтальный цилиндрический резервуар (значение «b», как указано ниже)	P40(b), P41, P42
04	Сферический резервуар	P41

ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ: 0

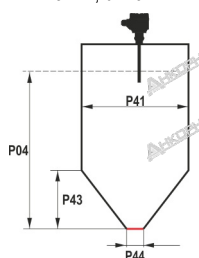
Внимание!
Сначала необходимо установить значение «a», определяющее форму резервуара.

P41–45: Размеры резервуара

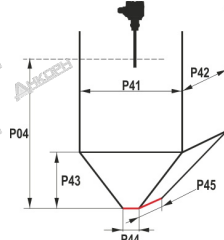
Вертикальный
цилиндрический
резервуар с выпуклым
дном
 $a = 0$



Вертикальный
цилиндрический
резервуар с коническим
дном
 $a = 1, b = 0$

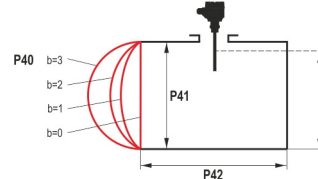


Вертикальный
прямоугольный резервуар
 $a = 2, b = 1$

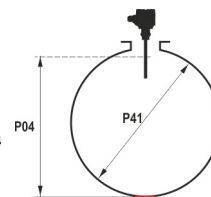


Плоское дно P43,
P44 и P45 = 0

Горизонтальный цилиндрический
резервуар
 $a = 3$



Сферический резервуар
 $a = 4, b = 0$



Информация о процессе программирования приведена в п. 5.2.1.

6.5. ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ПО 32 ТОЧКАМ

Программирование линеаризации по 32 точкам в процентах (0...100 %) – емкость может быть назначена для значений уровня и объема с помощью пар данных. Промежуточные значения будут рассчитаны путем интерполяции. Ниже приведен пример расчета объема:

1. Выберите технические единицы измерения (P00).
2. Выберите режим работы (P01).
3. Запрограммируйте требуемые уровни (P05, P06).
4. Включите линеаризацию (P47=1).
5. Предполагая, что нижний и верхний уровни равны 1 и 5 м соответственно, первая пара данных, которую требуется ввести в таблицу, равна 0 % — 1 м, а последняя пара данных равна 100 % — 5 м.
6. Выберите форму резервуара (P40), введите размеры (P40–P45).
7. Выполните программирование для параметров P10 и P11.

P47: - - - а Включение/выключение линеаризации

a	Линеаризация
0	Выключена
1	Включена



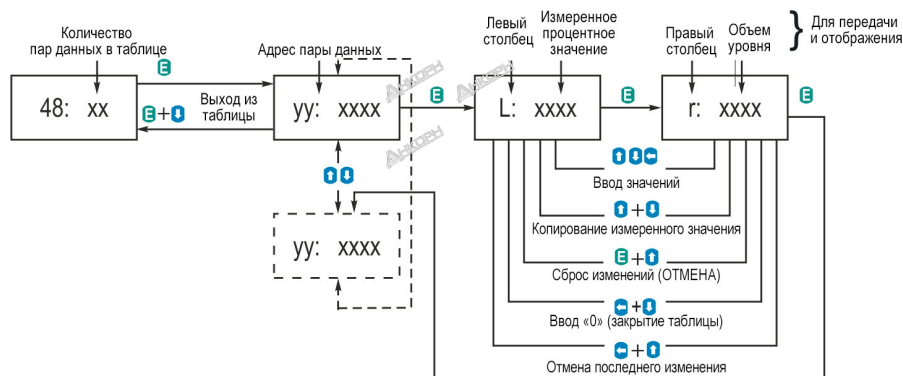
ООО «АНКОРН», www.ankorn.ru
Эксклюзивный дистрибьютор NIVELCO
Тел.: 8 800 333-43-14 (Звонок бесплатный)
E-mail: info@ankorn.ru

BK116ATEX0010X ♦ cbr2052a0600p_05 ♦ 29/36

Р48: Таблица линеаризации

Таблица линеаризации представлена парами данных из 32 пунктов, где емкость отображается в левом столбце (обозначается буквой «L» на дисплее), а уровень, объем или вес отображаются в правом столбце (обозначается буквой «г» на дисплее).

Левый столбец «L»	Правый столбец «г»
Процентное соотношение емкости	Уровень, объем или вес



После ввода пар данных устройство выполнит их расположение в порядке возрастания, даже если они не были введены в таком порядке. Если данная настройка окажется неудачной, устройство выдаст сообщение об ошибке.

Правильное программирование пары данных

Левый столбец «L»	Правый столбец «г»
L(1) = 0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

Первые данные в таблице должны иметь следующий вид: L(1) = 0 %. Последние данные в таблице должны иметь следующий вид: j = 32 или L(j) = 0. В таблице всегда должны содержаться данные вида L(i) = 100 %.

Если таблица линеаризации содержит менее 32 пар данных (j < 32), то левый столбец таблицы должен быть закрыт значением «0»: L(j < 32) = 0. Устройство NIVOCAP проигнорирует данные после распознавания значения уровня «0» с серийным номером, отличным от «1».

Если вышеуказанные условия не будут выполнены, будет отображаться индикация ошибки (см. пункт «Коды ошибок»).

6.6. СЛУЖЕБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ)

P60: Общее время работы устройства (ч)

Отображение прошедшего времени

Время работы в часах	Форма индикации
От 0 до 999,9 ч	xxx,x
От 1000 до 9999 ч	xxxx
Более 9999 ч	x,xx:е представляет x,xx *10 ^е

P61: Время, прошедшее после последнего включения (ч)

Форма индикации аналогична параметру P60.

6.7. ПАРАМЕТРЫ ПРОВЕРКИ

P80: Проверка выходного тока (генератора) (mA)

При переходе к данному параметру будет отображаться фактический выходной ток (соответствующий измеренному значению процесса). При нажатии кнопки ENTER **E** для (в настоящее время мигающего) значения тока может быть задано любое значение в диапазоне от 3,9 до 20,5 мА. Отображаемое значение выходного тока должно быть равно значению, которое может быть проверено с помощью амперметра, как указано в п. 4.4. Нажмите кнопку ENTER **E**, чтобы выйти из режима проверки и вернуть адрес параметра.

P96: b:a.aa Программный код

a.aa: Номер версии программного обеспечения

b: Код специальной версии

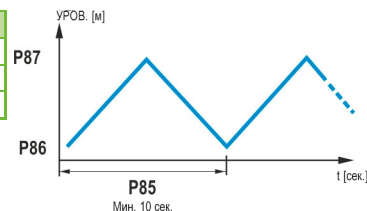
6.8. МОДЕЛИРОВАНИЕ

С помощью данной функции пользователь может проверить настройки выходов. Устройство NIVOCAP может имитировать статическое или непрерывное изменение уровня в соответствии со временем цикла моделирования, высоким уровнем и низким уровнем, установленным для параметров **P85**, **P86** и **P87** (уровни моделирования должны находиться в пределах запрограммированного диапазона измерений, установленного для параметров **P04** и **P05**).

После выбора типа моделирования для **P84** и установки значений моделирования необходимо повторно войти в режим измерения. Пока устройство NIVOCAP находится в режиме моделирования, будет мигать один из символов — DIST (РАССТ.), LEV (УРОВ.) или VOL (ОБ.). Для выхода из режима моделирования должно быть установлено значение **P84 = 0**.

P84: --- x Выбор моделирования

X	Тип моделирования
0	Отсутствие моделирования
1	Изменение уровня между P86 и P87 по времени цикла P85
2	Моделирование непрерывного уровня по P86 -



P85: Время цикла моделирования (сек.)

P86: Моделирование низкого уровня (м)

P87: Моделирование высокого уровня (м)

6.9. БЛОКИРОВКА ДОСТУПА

P99: dcba Блокировка программирования с помощью блокировки доступа

Целью данной функции является обеспечение защиты от случайного (или преднамеренного) перепрограммирования параметров.

Секретный код может принимать любое значение, отличное от **0000**. Настройка секретного кода будет автоматически применена, когда устройство NIVOCAP вернется в режим измерения. Если секретный код включен, параметры будут доступны только для просмотра, на что будет указывать мигающее двоеточие «:» между адресом параметра и значением параметра.

Для программирования устройства, защищенного с помощью секретного кода, сначала введите секретный код для **P99**. Секретный код повторно включается каждый раз, когда устройство NIVOCAP возвращается в режим измерения.

Для удаления секретного кода введите секретный код для **P99**. После подтверждения путем нажатия кнопки **E** повторно выберите параметр **P99** и введите для него значение **0000**.

[dcba (Секретный код)] → **E** → **E** → [0000] → **E** ⇒ Секретный код будет удален.

7. КОДЫ ОШИБОК

Код ошибки	Описание ошибки	Способ устранения	Индикация при перезаписи	Мигание индикатора	Выход тока
1	Ошибка памяти.	Обратитесь в службу поддержки.	Да	Непрерывно	22 мА
2	Измеряемая емкость слишком высока или повреждена изоляция зонда (уровень выше верхнего предела).	Проверьте условия настройки и установки. Проверьте зонд. Повторно выполните процесс программирования (обучения)!	Да	2	Запрограммировано
3	Аппаратная ошибка (ошибка связи EEPROM).	Обратитесь в службу поддержки.	Да	Непрерывно	22 мА
4	Отображение переполнения.	Проверьте настройку.	Да	—	Отсутствие влияния
5	Измеряемая емкость слишком мала, или отсутствует сигнал зонда (короткое замыкание).	Проверьте условия установки.		2	Запрограммировано
6	Измерение на пределе надежности. Отсутствие четкого сигнала (шум, электромагнитные помехи).	Устраните источник помех. Измените положение зонда или установите его в другом месте.	Да	2	Запрограммировано
12	Ошибка линеаризации: значения L(1) и L(2) равны нулю (отсутствует допустимая пара данных).	Смотрите пункт «Линеаризация».	Да	3	22 мА
13	Ошибка таблицы линеаризации: два значения L(i) в таблице.	Смотрите пункт «Линеаризация».	Да	3	22 мА
14	Ошибка таблицы линеаризации: значения g(i) не увеличиваются непрерывно.	Смотрите пункт «Линеаризация».	Да	3	22 мА
15	Ошибка таблицы линеаризации: измеренному значению не назначено никакое значение.	Смотрите пункт «Линеаризация».	Да	3	22 мА
16	Неправильная контрольная сумма.	Проверьте процесс программирования. Измените любой параметр и повторно проверьте контрольную сумму. Если появится такая же ошибка, обратитесь в службу поддержки!	Да	3	22 мА

Код ошибки	Описание ошибки	Способ устранения	Индикация при перезаписи	Мигание индикатора	Выход тока
18	Аппаратная ошибка (ошибка аналоговой платы).	Обратитесь в службу поддержки.	Да	Непрерывно	22 мА
19	Ошибка настройки диапазона (измеряемая емкость находится за пределами доступного диапазона).	Проверьте условия настройки и установки. Повторно выполните процесс программирования (обучения)! Изменение уровня во время обучения также может привести к появлению данной ошибки.	Да	3	22 мА
unCAL	Неправильное программирование (или обучение) максимального и минимального уровней.	Проверьте условия настройки и установки. Повторно выполните процесс программирования (обучения)!	Да	Непрерывно, но с поочередным миганием	Запрограммировано
Sub 0	Уровень на 0 % ниже (режим УРОВ.-ОБ.)	При необходимости проверьте настройку.	Нет	Нет	Насыщение 3,9 мА
20	Уровень на 100 % выше (режим УРОВ.-ОБ.)	При необходимости проверьте настройку.	Нет	Нет	Насыщение 20,5 мА

Индикация ошибки на светодиодном индикаторе:

- Непрерывное мигание светодиодных индикаторов указывает на наличие аппаратной ошибки. Устройство не может быть запрограммировано.
- Непрерывное поочередное мигание светодиодных индикаторов указывает на неправильную настройку (отсутствие калибровки для измерения). Способ устранения: перепрограммирование верхнего и нижнего уровней.
- Мигание светодиодных индикаторов с одинаковым импульсом: мигание два раза — измерение; мигание три раза — ошибка настройки.

8. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Пар.	Стр.	Описание	Значение				Пар.	Стр.	Описание	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	24	Система технических единиц измерения					P28	-					
P01	25	Режим измерения					P29	-					
P02	25	Технические единицы измерения					P30	-					
P03	26	Округление					P31	-					
P04	-	-					P32	28	Плотность среды				
P05	26	Нижний уровень (обучение)					P33	-					
P06	26	Высокий уровень (обучение)					P34	-					
P07	-	-					P35	-					
P08	-	-					P36	-					
P09	-	-					P37	-					
P10	27	Назначение значений выходному току 4 мА					P38	-					
P11	27	Назначение значений выходному току 20 мА					P39	-					
P12	27	Индикация ошибок по выходному току					P40	28	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	29	Линеаризация				
P20	28	Затухание					P48	30	Таблица линеаризации				
P21	-	-					P49	-					
P22	-	-					P50	-					
P23	-	-					P51	-					
P24	-	-					P52	-					
P25	-	-					P53	-					
P26	-	-					P54	-					
P27	-	-					P55	-					

Пар.	Стр.	Описание	Значение				Пар.	Стр.	Описание	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P56		-					P78		-				
P57		-					P79		-				
P58		-					P80	31	Проверка выходного тока (генератора)				
P59		-					P81		-				
P60	31	Общее время работы в часах					P82		-				
P61	31	Время после последнего включения					P83		-				
P62		-					P84	32	Режим моделирования				
P63		-					P85	32	Время цикла моделирования				
P64		-					P86	32	Моделирование низкого уровня				
P65		-					P87	32	Моделирование высокого уровня				
P66		-					P88		-				
P67		-					P89		-				
P68		-					P90		-				
P69		-					P91		-				
P70		-					P92		-				
P71		-					P93		-				
P72		-					P94		-				
P73		-					P95		-				
P74		-					P96	31	Программный код				
P75		-					P97		-				
P76		-					P98		-				
P77		-					P99	32	Блокировка доступа				

cbr2052a0600p_05/cbr205en1605p

Май 2016 г.

Компания NIVELCO оставляет за собой право на внесение изменений в данное руководство без предварительного уведомления!



ООО «АНКОРН», www.ankorn.ru
 Эксклюзивный дистрибьютор NIVELCO
 Тел.: 8 800 333-43-14 (Звонок бесплатный)
 E-mail: info@ankorn.ru