

## Анализаторы малых значений электропроводности с одним и двумя входами

AX410, AX411, AX413, AX416, AX418,  
AX450, AX455 и AX456



## Компания

Мы являемся известной международной компанией, занимающейся проектированием и изготовлением контрольно-измерительных приборов для управления технологическими процессами, измерения расхода, анализа жидкостей и газов и охраны окружающей среды.

В качестве составной части ABB, мирового лидера в области автоматизации технологических процессов, мы предлагаем покупателям опыт применения, сервис и поддержку по всему миру.

Мы уделяем много внимания совместной работе, высокому качеству производства, современным технологиям и непревзойденному уровню сервиса и поддержки.

Качество, точность и высокие характеристики изделий компании основываются на более чем 100-летнем опыте работы, сочетаемом с непрерывно осуществляемой программой новаторского проектирования и разработок, направленной на использование последних технических достижений.

Аккредитованная UKAS калибровочная лаборатория № 0255 является всего лишь одной из десяти используемых нашей Компанией лабораторий по калибровке измерителей расхода, что показывает нашу нацеленность на обеспечение высокого качества и точности.

EN ISO 9001:2000



Серт. № Q 05907

EN 29001 (ISO 9001)



Ленно, Италия - Серт. № 9/90A

Стоунхаус, Великобритания



## Электробезопасность

Настоящее оборудование отвечает требованиям стандарта CEI/IEC 61010-1:2001-2 "Требования по технике безопасности для электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного использования". Если оборудование будет использоваться НЕ В СООТВЕТСТВИИ с указаниями Компании, это может нарушить обеспечиваемую оборудованием защиту.

## Символы

На маркировке оборудования Вы найдете один или несколько из следующих символов:

	<b>Осторожно!</b> Указания смотрите в руководстве
	<b>Внимание!</b> Опасность поражения электрическим током
	Зажим защитного заземления
	Зажим заземления

	Питание только постоянным током
	Питание только переменным током
	Питание постоянным и переменным током
	Для защиты оборудования используется двойная изоляция

Приведенная в данном руководстве информация предназначена только для оказания помощи нашим покупателям с целью эффективной эксплуатации оборудования. Использование данного руководства для любых других целей прямо запрещается, и без предварительного письменного разрешения Отдела технических публикаций его содержание не может воспроизводиться полностью или частично.

### Охрана труда и техника безопасности

Для обеспечения безопасности применения наших изделий и предотвращения при этом риска для здоровья, необходимо учитывать следующее:

1. Перед началом выполнения действий необходимо прочитать соответствующие разделы данного руководства.
2. Необходимо соблюдать указания, приведенные на предупредительных этикетках на контейнерах и упаковках.
3. Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт должны проводиться надлежащим образом подготовленным персоналом и в соответствии с приведенной информацией.
4. При эксплуатации изделия в условиях высокого давления и/или температуры необходимо принимать соответствующие меры предосторожности, чтобы избежать возможности несчастных случаев.
5. Химические реагенты должны храниться на удалении от источников нагрева и защищаться от экстремальных температур, порошки должны храниться в сухом состоянии. Необходимо соблюдать стандартные меры предосторожности при обращении с химикатами.
6. При уничтожении химикатов нельзя допускать смешивания любых двух веществ.

Рекомендации по технике безопасности в отношении использования описанного в данном руководстве оборудования, а также паспорта безопасности материалов (если необходимы) можно получить, обратившись по адресу Компании, приведенному на задней обложке руководства, там же можно получить информацию о сервисе и запасных частях.

## Содержание

<b>1 Введение</b>	<b>2</b>	<b>6 Установка</b>	<b>50</b>
1.1 Описание системы	2	6.1 Рекомендации по выбору места для установки	50
1.2 Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление – только анализаторы AX410 и AX450	2	6.2 Монтаж	51
1.3 Варианты анализаторов серии AX400	2	6.2.1 Анализаторы настенного/трубного монтажа	51
<b>2 Эксплуатация</b>	<b>3</b>	6.2.2 Анализаторы, монтируемые на панели	52
2.1 Включение питания анализатора	3	6.3 Электрическое подключение, общие требования	53
2.2 Дисплеи и органы управления	3	6.3.1 Защита контактов реле и подавление помех	54
2.2.1 Назначение мембранных клавиш	3	6.3.2 Выламываемые заглушки для ввода кабеля, анализатор настенного монтажа/трубного монтажа	55
2.3 Страница эксплуатации	6	6.4 Подключение анализатора настенного/трубного монтажа	56
2.3.1 Измерение проводимости при использовании одного входа	6	6.4.1 Доступ к зажимам	56
2.3.2 Измерение проводимости при использовании двух входов	6	6.4.2 Подключения	57
<b>3 Просмотр данных оператором</b>	<b>9</b>	6.5 Подключение анализатора панельного монтажа	58
3.1 Просмотр заданных значений	9	6.5.1 Доступ к зажимам	58
3.2 Просмотр выходов	10	6.5.2 Подключения	59
3.3 Просмотр установленного оборудования	11	6.6 Подключение систем датчиков ABB для измерения проводимости	60
3.4 Просмотр программного обеспечения	12	<b>7 Калибровка</b>	<b>61</b>
3.5 Просмотр регистрационного журнала	13	7.1 Требуемое оборудование	61
3.6 Просмотр показаний часов	16	7.2 Подготовка	61
<b>4 Настройка</b>	<b>17</b>	7.3 Заводские установки	62
4.1 Калибровка датчика	17	<b>8 Поиск простых неисправностей</b>	<b>68</b>
<b>5 Программирование</b>	<b>19</b>	8.1 Сообщения об ошибках	68
5.1 Код защиты	19	8.2 Отсутствие реакции на изменения проводимости	68
5.2 Конфигурирование дисплея	20	8.3 Проверка температурного входа	69
5.3 Конфигурирование датчиков	21	<b>9 Технические характеристики</b>	<b>70</b>
5.4 Конфигурирование предупредительных сигналов	30	<b>Приложение А – Расчеты</b>	<b>73</b>
5.5 Конфигурирование выходов	34	A.1 Автоматическая компенсация температуры	73
5.6 Выходные функции	39	A.1.1 Расчет температурного коэффициента	74
5.6.1 Билинейная зависимость выходного сигнала	39	A.2 Взаимосвязь между измерениями проводимости и общим содержанием растворенных солей (TDS)	74
5.6.2 Логарифмическая зависимость выходного сигнала (2-декадная)	39	A.3 Предполагаемое значение pH, определяемое на основании разности проводимости	75
5.6.3 Логарифмическая зависимость выходного сигнала (3-декадная)	40	A.3.1 Мониторинг на парогенерирующих установках	75
5.7 Конфигурирование часов	41	A.3.2 Мониторинг в системах AVT	76
5.8 Конфигурирование управления	42	A.3.3 Мониторинг в системах AVT с примесями	76
5.8.1 Конфигурирование одного ПИД-контроллера	43	A.3.4 Мониторинг в системах с обработкой твердыми щелочами	77
5.8.2 Конфигурирование режима восстановления после отключения питания	46	<b>Приложение В – ПИД-регулирование</b>	<b>78</b>
5.9 Конфигурирование защиты	47	B.1 Один ПИД-контроллер	78
5.10 Конфигурирование регистрационного журнала	47	B.1.1 Один ПИД-контроллер реверсивного действия	78
5.11 Проверка выходов и техническое обслуживание	48	B.1.2 Один ПИД-контроллер прямого действия	79
		B.2 Использование выходного сигнала	79
		B.3 Настройка параметров ПИД-регулирования	80
		B.4 Ручная настройка	80

# 1 Введение

## 1.1 Описание системы

Анализаторы проводимости моделей AX410 с одним входом и AX411 с двумя входами были разработаны для непрерывного мониторинга и регулирования малых значений проводимости.

Анализаторы проводимости моделей AX450 с одним входом и AX455 с двумя входами были разработаны в соответствии с требованиями Фармакопеи США (USP 645) для непрерывного мониторинга и регулирования малых значений проводимости.

Эти анализаторы выпускаются в вариантах для крепления к стене, на трубе или панельного монтажа, и могут использоваться совместно с одним или двумя датчиками, каждый из них со входным каналом измерения температуры. При использовании с двумя датчиками можно сравнивать показания для получения диапазона экстраполируемых значений.

При проведении измерений с компенсацией температуры, температура пробы определяется установленным в измерительной ячейке термометром сопротивления (Pt100 или Pt1000).

Управление анализатором и его программирование выполняется с помощью находящихся на передней панели пяти тактильных мембранных клавиш. Запрограммированные функции защищаются от несанкционированного изменения с помощью пятизначного пароля.

## 1.2 Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление – только анализаторы AX410 и AX450

В стандартном варианте анализаторов AX410 и AX450 с одним входом предусматривается использование функции пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) управления. Полное описание функции ПИД-управления см. Приложение В, стр. 78.

## 1.3 Варианты анализаторов серии AX400

Таблица 1.1 содержит варианты возможных конфигураций анализаторов серии AX400. Анализатор автоматически определяет тип входной платы, установленной для каждого входа, и выводит только экраны эксплуатации и программирования, применимые для каждого типа входной платы. Если не установлена входная плата для второго входа (датчик В), не будут выводиться экраны для датчика В.

Модель	Описание анализатора	Датчик А	Датчик В
AX410	С одним входом, для измерения проводимости с использованием двух электродов (от 0 до 10 000 мкСм/см)	2-электродный датчик проводимости	Не применимо
AX411	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием двух электродов (от 0 до 10 000 мкСм/см)	2-электродный датчик проводимости	2-электродный датчик проводимости
AX413	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием 2 и 4 электродов	2-электродный датчик проводимости	4-электродный датчик проводимости
AX416	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием 2 электродов и рН/окислительно-восстановительного потенциала	2-электродный датчик проводимости	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала
AX418	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием 2 электродов и содержания растворенного кислорода	2-электродный датчик проводимости	Датчик растворенного кислорода
AX430	С одним входом, для измерения проводимости с использованием четырех электродов (от 0 до 2000 мСм/см)	4-электродный датчик проводимости	Не применимо
AX433	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием четырех электродов (от 0 до 2000 мСм/см)	4-электродный датчик проводимости	4-электродный датчик проводимости
AX436	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием 4 электродов и рН/окислительно-восстановительного потенциала	4-электродный датчик проводимости	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала
AX438	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием 4 электродов и содержания растворенного кислорода	4-электродный датчик проводимости	Датчик растворенного кислорода
AX450	С одним входом, для измерения проводимости с использованием двух электродов (USP)	2-электродный датчик проводимости	Не применимо
AX455	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием двух электродов (USP)	2-электродный датчик проводимости	2-электродный датчик проводимости
AX456	С двумя входами, для измерения проводимости с использованием 2 электродов (USP) и рН/окислительно-восстановительного потенциала	2-электродный датчик проводимости	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала
AX460	С одним входом, для измерения рН/окислительно-восстановительного потенциала	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала	Не применимо
AX466	С двумя входами, для измерения рН/окислительно-восстановительного потенциала	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала
AX468	С двумя входами, для измерения рН/окислительно-восстановительного потенциала и содержания растворенного кислорода	Датчик рН/окислительно-восстановительного потенциала	Датчик растворенного кислорода
AX480	С одним входом, для измерения содержания растворенного кислорода	Датчик растворенного кислорода	Не применимо
AX488	С двумя входами, для измерения содержания растворенного кислорода	Датчик растворенного кислорода	Датчик растворенного кислорода

Таблица 1.1 Варианты анализаторов серии AX400

## 2 Эксплуатация

### 2.1 Включение питания анализатора

**Осторожно!** Необходимо убедиться, что все подключения выполнены правильно, особенно подключение штыря заземления – см. Раздел 6.3, стр. 53.

1. Убедитесь, что входные датчики правильно подключены.
2. Включить питание анализатора. Во время выполнения внутренних проверок будет выводиться начальный экран, затем при начале измерения проводимости будет выведен экран измерения проводимости (страница эксплуатации).

### 2.2 Дисплей и органы управления

Дисплей состоит из двух рядов 7-сегментных цифровых индикаторов высотой 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, используемых для вывода фактических значений измеряемых параметров и заданных значений предупредительной сигнализации, и 6-символьной точечной матрицы, предназначенной для вывода обозначений единиц измерения. В нижней строке дисплея находится 16-символьная точечная матрица для вывода информации программирования.



Рис. 2.1 Расположение органов управления и дисплея

### 2.2.1 Назначение мембранных клавиш – Рис. 2.2



Рис. 2.2 Назначение мембранных клавиш

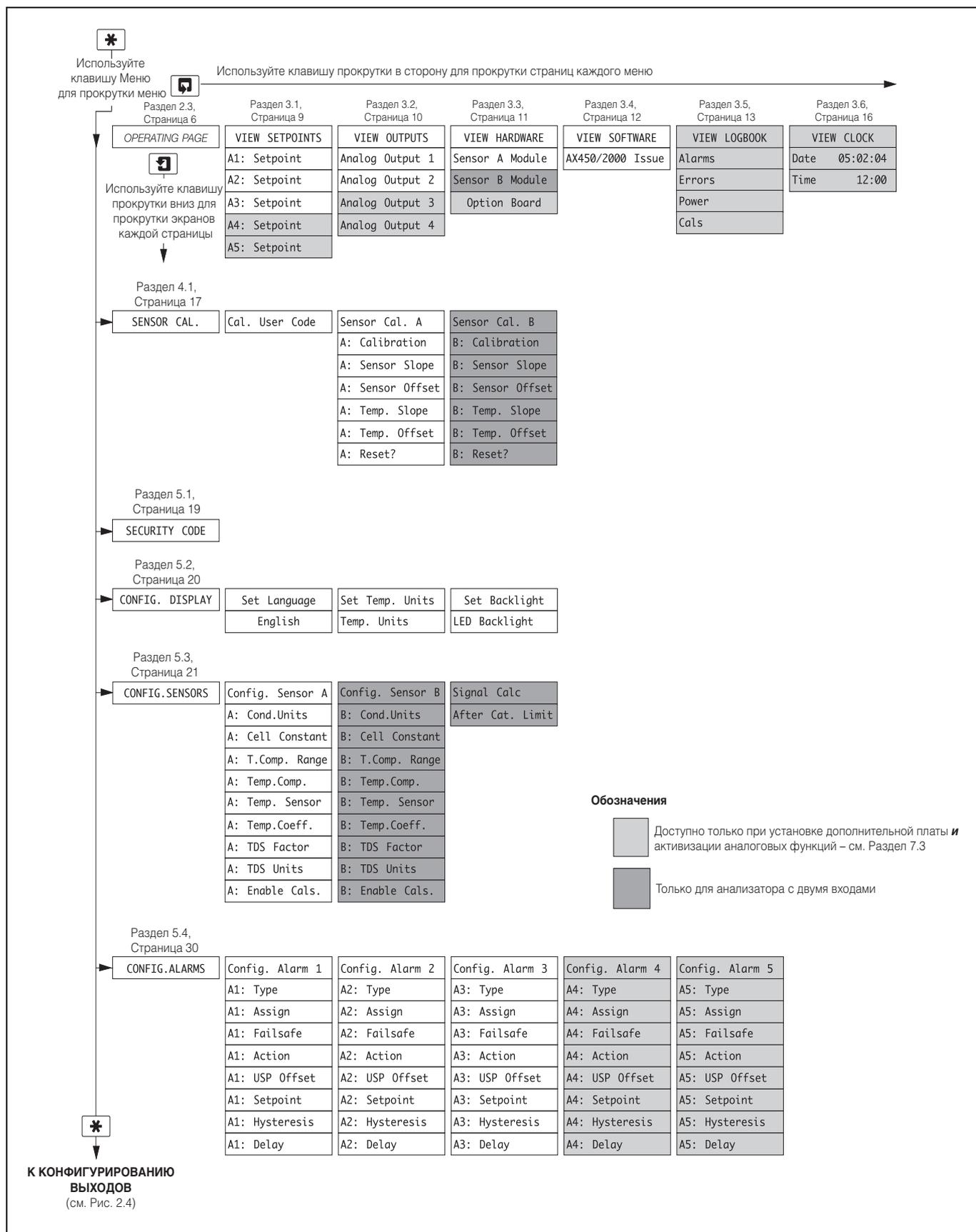


Рис. 2.3 Общая схема программирования

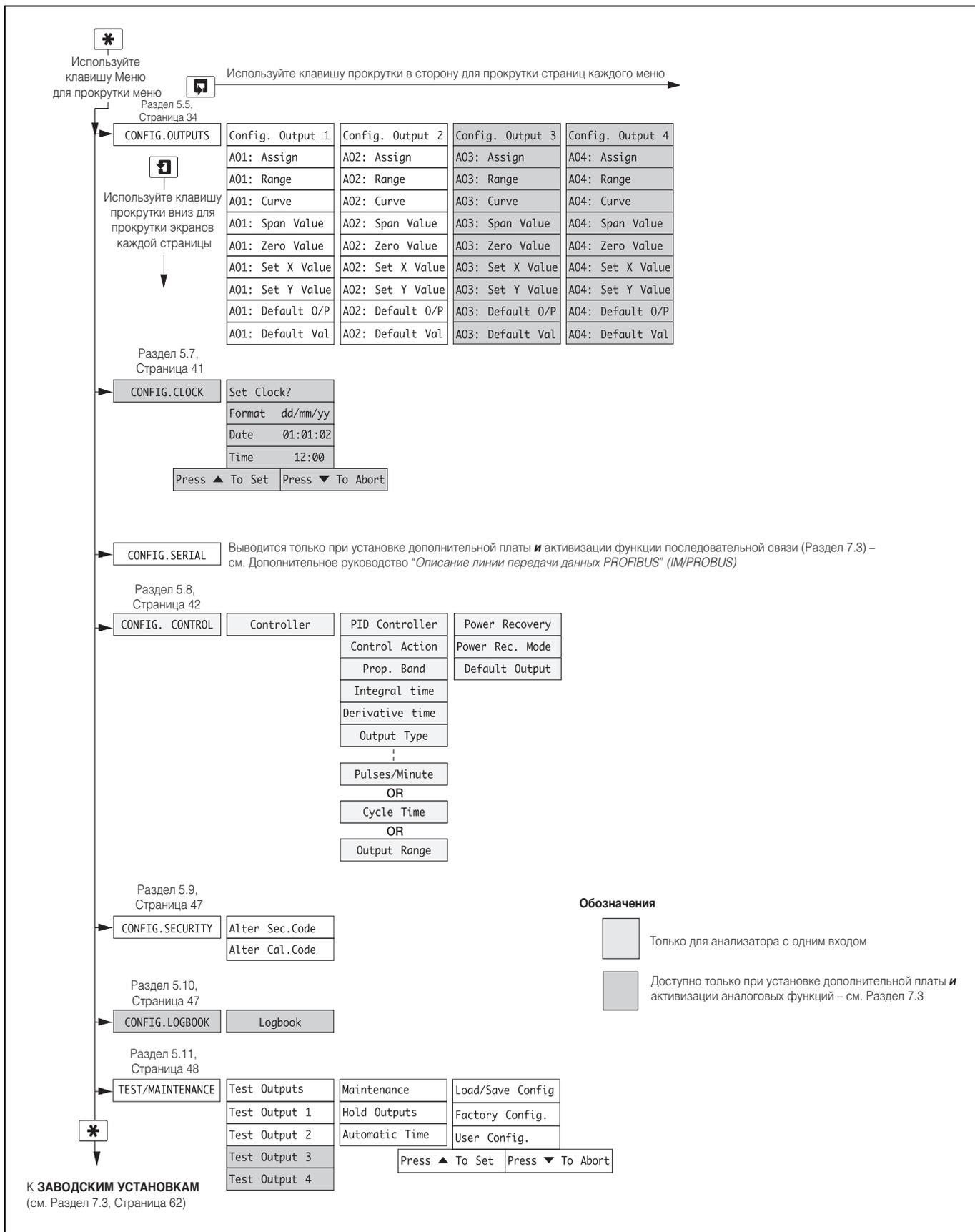
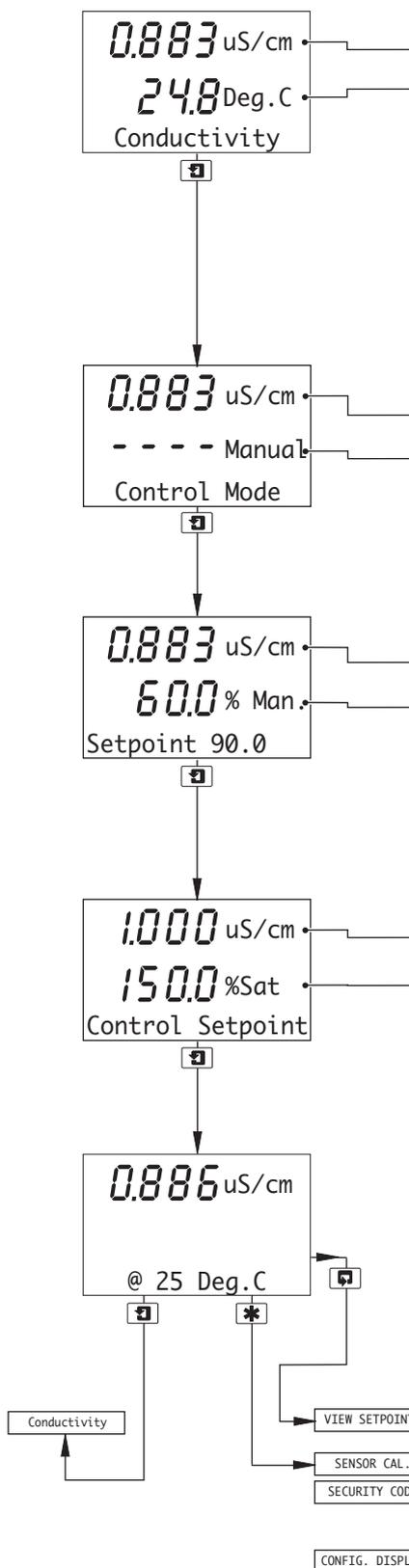


Рис. 2.4 Общая схема программирования (продолжение)

## 2.3 Страница эксплуатации

### 2.3.1 Измерение проводимости при использовании одного входа



#### Измеренные значения

Проводимость.

Температура.

#### Примечания.

- Выводимые значения проводимости и температуры являются фактическими измеренными значениями для пробы.
- Только для анализаторов AX450 – если для параметра **A: Cond.Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение **USP645** (Раздел 5.3), выводимое значение проводимости представляет собой некомпенсированное значение проводимости пробы, т.е. соответствующее значение при отображаемой температуре.

#### Режим управления

Значение проводимости.

Режим управления.

Используйте клавиши ▲ и ▼ для переключения между ручным (**Manual**) и автоматическим (**Auto**) режимами управления.

**Примечание.** Выводится только в том случае, если для параметра **Controller (Контроллер)** задано значение **PID (ПИД)** – см. Раздел 5.7, стр. 41.

#### Выход управления

Значение проводимости.

Выход управления (%), ручной (**Man**) или автоматический (**Auto**) режим.

Если для параметра **Control Mode (Режим управления)** задано значение **Manual (Ручной)** (см. выше), используйте клавиши ▲ и ▼ для регулирования значения на управляющем выходе в пределах от 0 до 100%.

**Примечание.** Выводится только в том случае, если для параметра **Controller (Контроллер)** задано значение **PID (ПИД)** – см. Раздел 5.7, стр. 41.

#### Заданное значение управления

Значение проводимости.

Заданное значение управления.

Используйте клавиши ▲ и ▼ для регулирования заданного значения управления для проводимости в пределах от 0 до 250%.

**Примечание.** Выводится только в том случае, если для параметра **Controller (Контроллер)** задано значение **PID (ПИД)** – см. Раздел 5.7, стр. 41

#### Значение проводимости с компенсацией температуры – только для анализаторов AX450

#### Примечания.

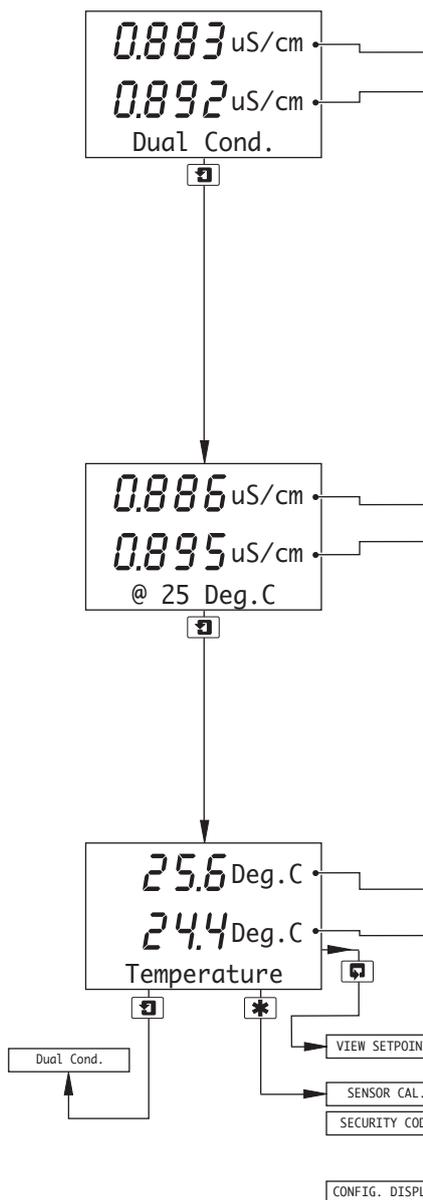
- Данный экран выводится только в том случае, если для параметра **A: Cond.Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение **USP645** – см. Раздел 5.3, стр. 21.
- Выведенное значение представляет собой значение проводимости с компенсацией на температуру, т.е. значение, которое было бы при температуре пробы 25 °C (77 °F).

См. Раздел 3.1, страница 9.

**Enable Cals. (Активизация калибровки)** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17. Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals.** задано **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

### 2.3.2 Измерение проводимости при использовании двух входов



#### Измеренная проводимость

Датчик А.

Датчик В.

#### Примечания.

- Метка **Dual Cond. (Проводимость для двух входов)** выводится только в том случае, если для параметра **Signal Calc. (Расчет сигнала)** задано значение **No Calculation (Без расчета)** – см. Раздел 5.3, стр. 21. Объяснение расчетов см. ниже.
- Выводимые значения проводимости и температуры являются фактическими измеренными значениями для пробы.
- Только для анализаторов AX455 – если для параметра **Cond.Units (Единицы измерения проводимости)** для датчика задано значение **USP645 (Раздел 5.3)**, выводимое значение проводимости для этого датчика представляет собой некомпенсированное значение проводимости пробы, т.е. соответствующее значение при температуре измерений (см. ниже).

#### Проводимость с компенсацией температуры – только для анализаторов AX455

Датчик А.

Датчик В.

#### Примечания.

- Этот экран выводится только в том случае, если для параметра **Cond.Units (Единицы измерения проводимости)** для одного или обоих датчиков задано значение **USP645** – см. Раздел 5.3, стр. 21.
- Если для параметра **Cond.Units** для датчика задано значение **USP645 (Раздел 5.3)**, выводимое значение проводимости для этого датчика представляет собой значение проводимости с компенсацией на температуру, т.е. значение, которое было бы при температуре пробы 25 °C (77 °F).

#### Измеренная температура

Датчик А.

Датчик В.

**Примечание.** Выводимые значения температуры являются фактическими измеренными значениями для пробы.

См. Раздел 3.1, страница 9.

Для параметра **Enable Cals. (Активизация калибровки)** задано значение **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

**Расчеты**

Может выводиться ряд расчетных значений, получаемых при измерении проводимости двумя датчиками, при этом расчеты выполняются анализатором. В каждом случае тип расчета отображается в нижней строке дисплея, затем выводится результат вычислений.

Выполняются следующие расчеты:

$$\text{Разность} = A - B$$

$$\% \text{ задержания} = (1 - B/A) \times 100$$

$$\% \text{ прохождения} = B/A \times 100$$

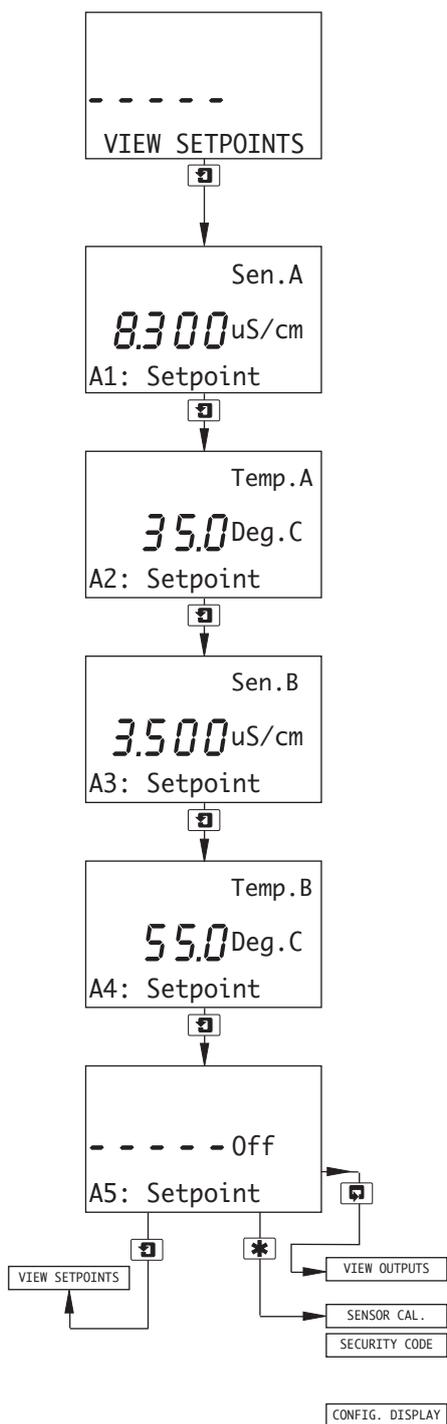
$$\text{Отношение} = A/B$$

$$\text{Предполагаемое значение pH} = \text{Используется алгоритм расчета значения pH раствора на основании его проводимости, значение pH в пределах 7,00-11,00. Дополнительная информация о предполагаемом значении pH приводится в Приложении А.3 на странице 75.}$$

**Примечание.** Если анализатор используется совместно с катионным обменником, для получения правильных расчетов, особенно предполагаемого значения pH, датчик А должен быть установлен перед обменником, датчик В после обменника.

## 3 Просмотр данных оператором

### 3.1 Просмотр заданных значений



#### Просмотр заданных значений

На данной странице выводятся заданные значения для предупредительной сигнализации. Выводится каждое заданное значение, а также название параметра, для которого оно закреплено.

Распределение предупредительных сигналов, заданные значения и функции реле/светодиодов программируются – см. Раздел 5.4, стр. 30. Показанные на следующих экранах значения приведены просто для примера.

#### Датчик А (Проводимость), Заданное значение подачи предупредительного сигнала 1

#### Датчик А (Температура), Заданное значение подачи предупредительного сигнала 2

#### Датчик В (Проводимость), Заданное значение подачи предупредительного сигнала 3 – Только для анализаторов с двумя входами

#### Датчик В (Температура), Заданное значение подачи предупредительного сигнала 4 – Только для анализаторов с двумя входами

**Примечание.** Предупредительный сигнал 5 доступен только при установленной дополнительной плате **и** активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 62.

#### Заданное значение предупредительного сигнала 5

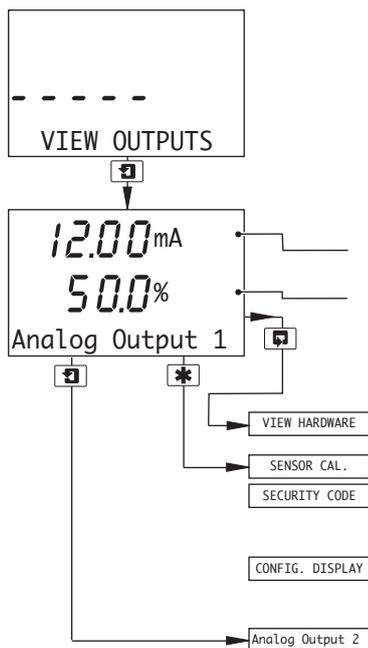
**Примечание.** Предупредительный сигнал 5 доступен только при установленной дополнительной плате **и** активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 662.

См. Раздел 3.2, страница 10.

**Enable Cals. (Активизация калибровки)** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17  
 Для параметра **Enable Cals.** задано **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals.** задано **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

## 3.2 Просмотр выходов



### Теоретический аналоговый выход

Может использоваться до четырех аналоговых выходов, каждый из которых отображает информацию для одного датчика.

**Примечание.** Аналоговые выходы 3 и 4 доступны только при установленной дополнительной плате и активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 62.

Отображается фактическое значение выводимого тока.

Значение для токового выхода выводится в качестве процента от полной шкалы для выходного диапазона, заданного с помощью экрана **CONFIG. OUPUTS (Конфигурирование выходов)** – см. Раздел 5.5, стр. 34.

См. Раздел 3.3, страница 11.

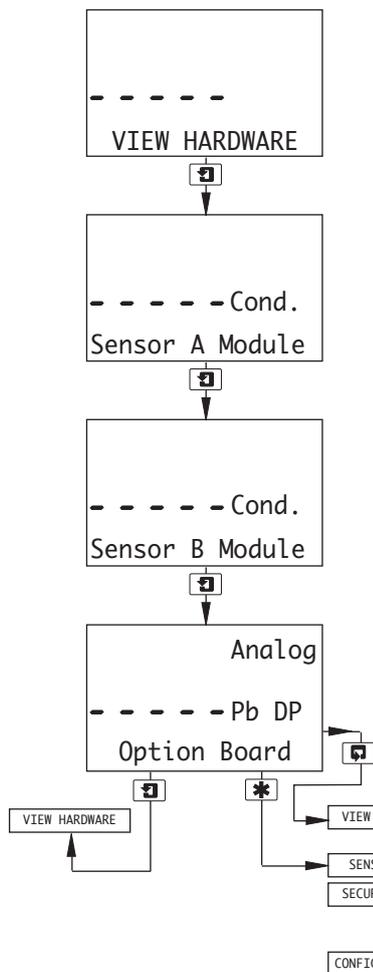
**Enable Cals (Активизация калибр.)** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals.** задано **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

Переход к аналоговому выходу 2 (и выходам 3 и 4, если установлена дополнительная плата **и** активизированы аналоговые функции – см. Раздел 7.3, стр. 62).

### 3.3 Просмотр установленного оборудования



#### Модуль датчика А

Отображается тип входной платы, установленной в анализаторе для входа датчика А.

**Cond.** – 2-электродный датчик проводимости

#### Модуль датчика В – Только для анализаторов с двумя входами

Отображается тип входной платы, установленной в анализаторе для входа датчика В.

#### Дополнительная плата

**Примечание.** Выводится только при установленной дополнительной плате.

Отображаются дополнительные функции, активизированные на странице **Factory Settings (Заводские установки)** – см. Раздел 7.3, стр. 62.

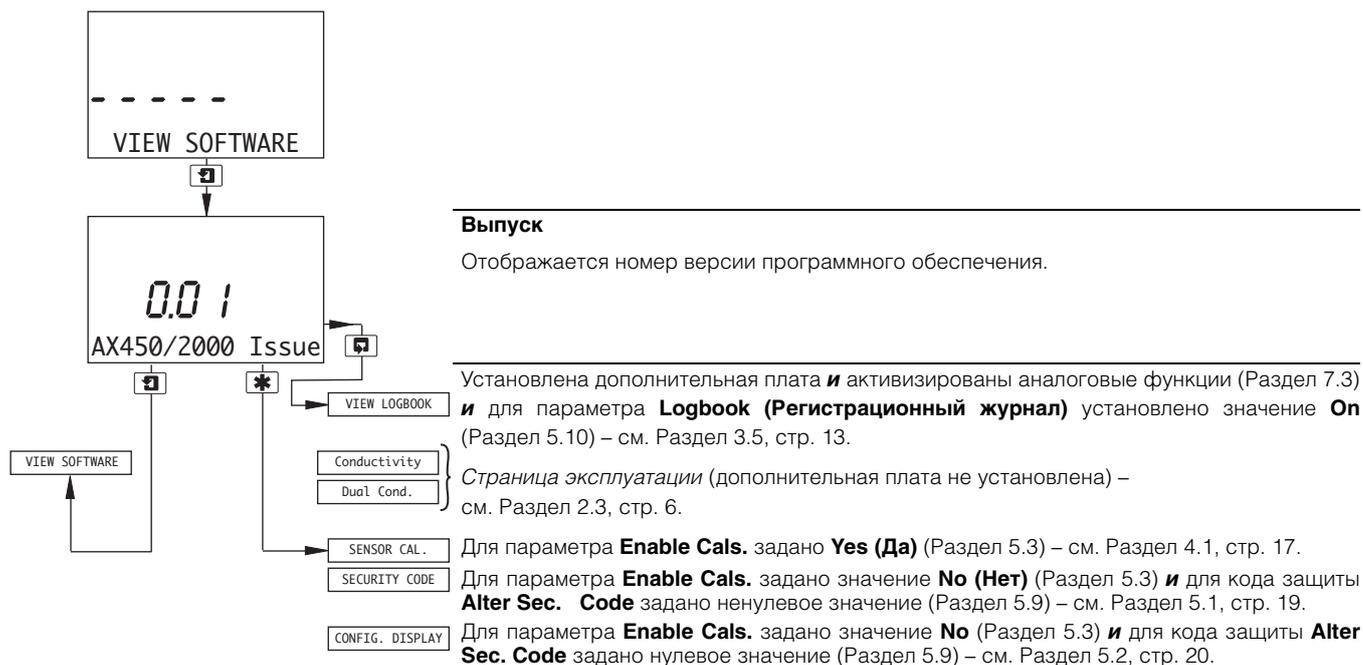
См. Раздел 3.4, страница 12.

**Enable Cals. (Активизация калибр.)** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

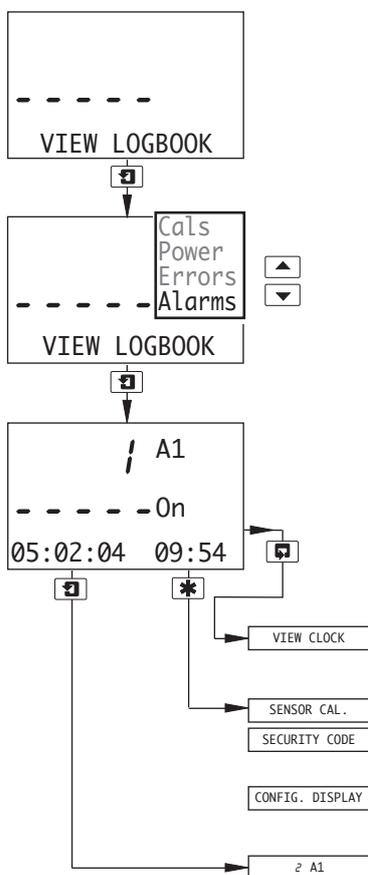
Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

### 3.4 Просмотр программного обеспечения



### 3.5 Просмотр регистрационного журнала

**Примечание.** Функция просмотра регистрационного журнала доступна только если установлена дополнительная плата **и** активизированы аналоговые функции (Раздел 7.3) **и** для параметра **Logbook** задано значение On (Раздел 5.10).



В регистрационном журнале хранятся записи для случаев подачи предупредительных сигналов, ошибок датчика, отключения питания и калибровки датчика.

#### Просмотр регистрационного журнала

Используйте клавиши и для доступа к разделу **Alarms (Предупредительные сигналы)** регистрационного журнала.

**Примечание.** Если в разделе **Alarms** регистрационного журнала нет записей, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.

#### Предупредительные сигналы

В разделе Предупредительные сигналы регистрационного журнала может содержаться до 10 записей (запись 1 – самая последняя), каждая запись включает номер предупредительного сигнала, состояние предупредительного сигнала (включен или выключен) и дату/время возникновения.

Установлена дополнительная плата **и** активизированы аналоговые функции (Раздел 7.3) – см. Раздел 3.6, стр. 16.

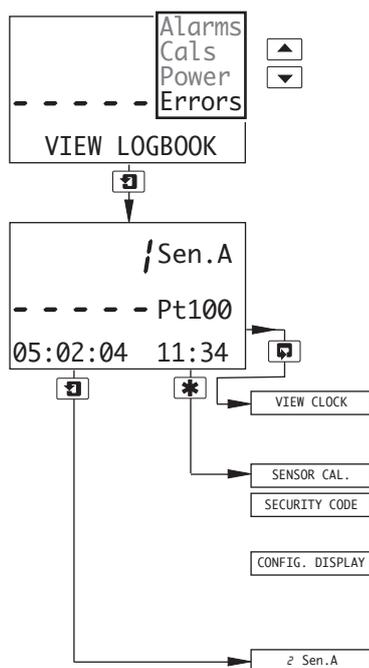
Для параметра **Enable Cals.** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

Переход к записям 2-10.

**Примечание.** Если больше записей нет, на дисплее будет выведено No More Entries.



### Просмотр регистрационного журнала

Используйте клавиши ▲ и ▼ для доступа к разделу **Errors (Ошибки)** регистрационного журнала.

**Примечание.** Если в разделе **Errors** регистрационного журнала нет записей, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.

### Ошибки

В разделе **Errors** регистрационного журнала может содержаться до 5 записей (запись 1 – самая последняя), каждая запись включает буквенное обозначение датчика, номер ошибки и дату/время возникновения.

Установлена дополнительная плата **и** активизированы аналоговые функции (Раздел 7.3) – см. Раздел 3.6, стр. 16.

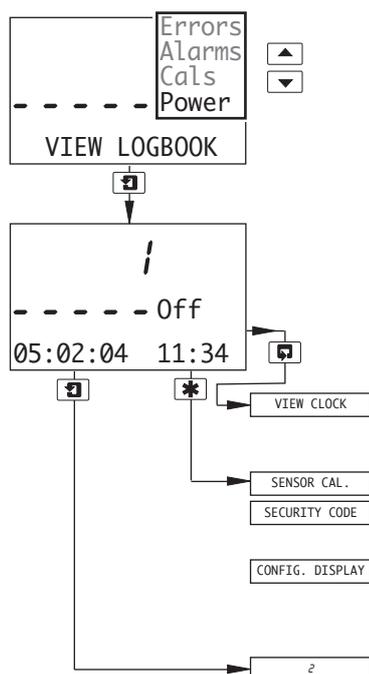
Для параметра **Enable Cals.** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

Переход к записям 2-5.

**Примечание.** Если больше записей нет, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.



### Просмотр регистрационного журнала

Используйте клавиши ▲ и ▼ для доступа к разделу **Power (Питание)** регистрационного журнала.

**Примечание.** Если в разделе **Power** регистрационного журнала нет записей, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.

### Питание

В разделе **Power** регистрационного журнала может содержаться до 2 записей (запись 1 – самая последняя), каждая запись включает состояние питания (включено или выключено) и дату/время возникновения.

Установлена дополнительная плата **и** активизированы аналоговые функции (Раздел 7.3) – см. Раздел 3.6, стр. 16.

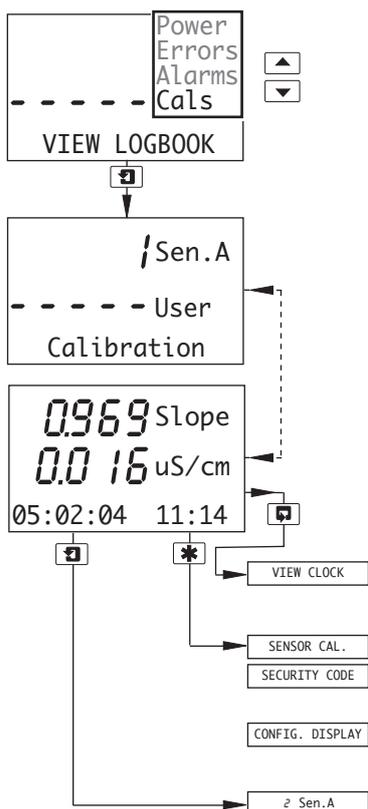
Для параметра **Enable Cals.** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

Для параметра **Enable Cals. (Активизация калибровки)** задано значение **No** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

Переход к записи 2.

**Примечание.** Если больше записей нет, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.



### Просмотр регистрационного журнала

Используйте клавиши ▲ и ▼ для доступа к разделу **Cals (Калибровка)** регистрационного журнала.

**Примечание.** Если в разделе **Cals** регистрационного журнала нет записей, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.

### Калибровка

В разделе **Cals** регистрационного журнала может содержаться до 5 записей (запись 1 – самая последняя), каждая из которых состоит из двух экранов. На экране 1 приводится номер записи, буквенное обозначение датчика и пользователь, который выполнял калибровку.

На экране 2 указывается наклон характеристики % датчика и значение смещения для датчика (для калибровки проводимости), или наклон температурной характеристики % и значения смещения температуры (для калибровки температуры), а также дата и время калибровки.

**Примечание.** Если больше записей нет, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.

Установлена дополнительная плата **И** активизированы аналоговые функции (Раздел 7.3) – см. Раздел 3.6, стр. 16.

Для параметра **Enable Cals.** задано **Yes (Да)** (Раздел 5.3) – см. Раздел 4.1, стр. 17.

Для параметра **Enable Cals.** задано значение **No (Нет)** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.

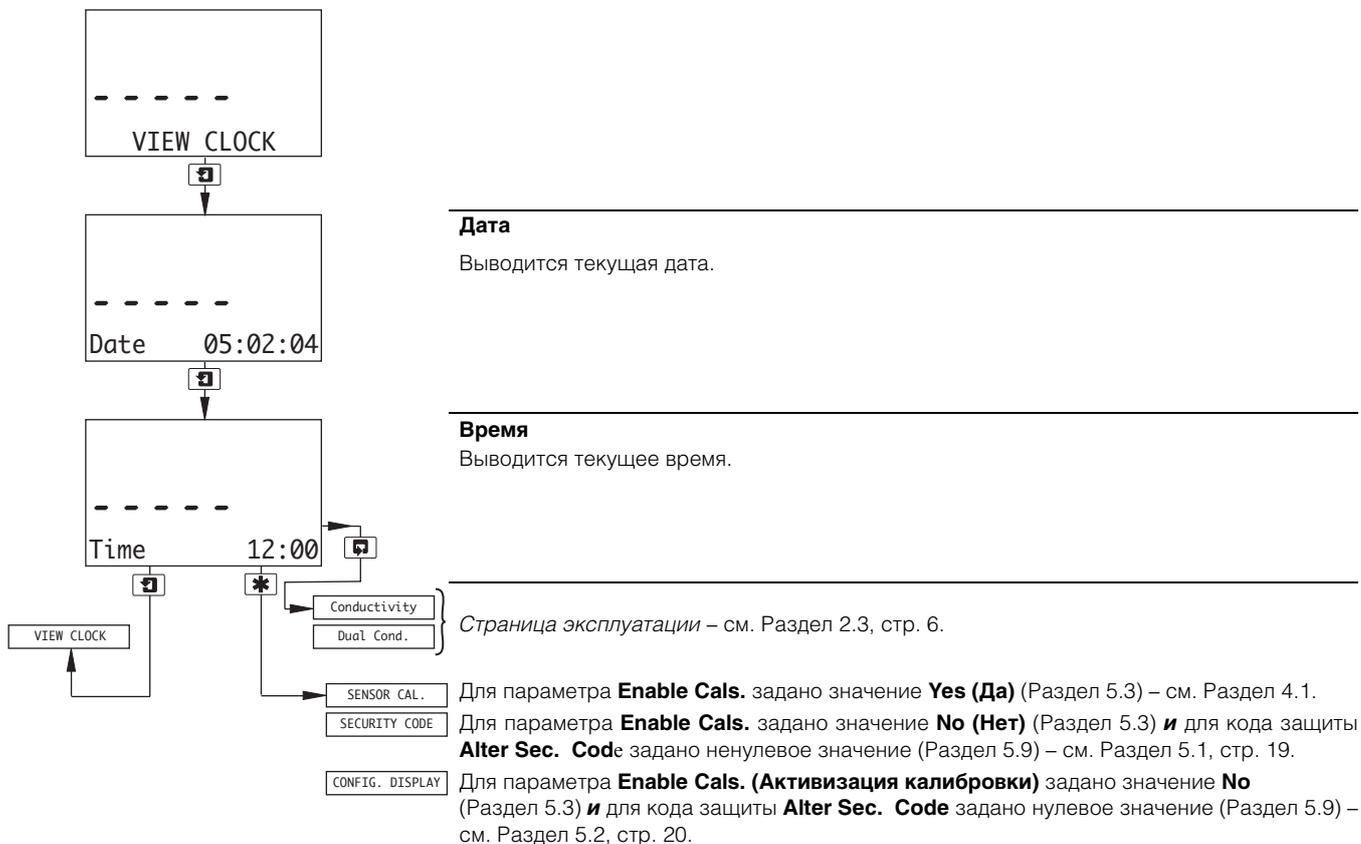
Для параметра **Enable Cals. (Активизация калибровки)** задано **No** (Раздел 5.3) **и** для кода защиты **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

Переход к записям 2-5.

**Примечание.** Если больше записей нет, на дисплее будет выведено **No More Entries (Больше записей нет)**.

### 3.6 Просмотр показаний часов

**Примечание.** Функция просмотра показаний часов доступна только при установленной дополнительной плате **и** активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 62.

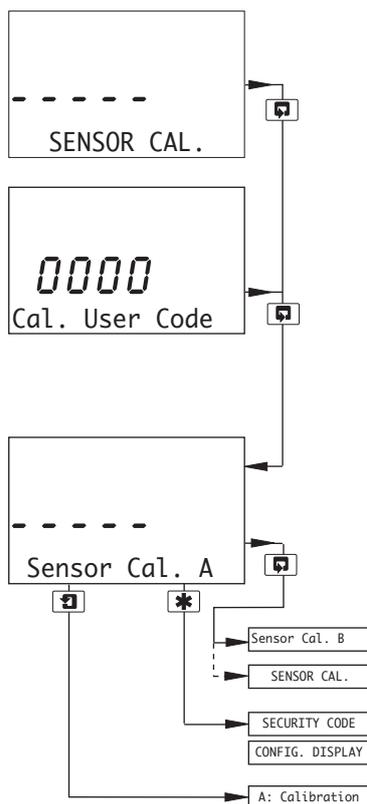


## 4 Настройка

### 4.1 Калибровка датчика

**Примечание.**

- Калибровка датчика обычно не требуется, так как заданная для ячейки константа К является достаточно точной для большинства применений.
- Ячейки TB2 комплектуются 2-проводными компенсаторами температуры, в связи с этим можно ожидать возникновения погрешностей определения температуры, если длина соединительного кабеля превышает 10 м. Для устранения этих погрешностей необходимо выполнить калибровку при соответствующей температуре на месте установки.



#### Калибровка датчика

**Примечание.** Применимо только в том случае, если для параметра **Enable Cals. (Активизация калибровки)** задано значение **Yes (Да)** – см. Раздел 5.3, стр. 21.

#### Пароль калибровки датчика

**Примечание.** Данный экран выводится только в том случае, если для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение – см. Раздел 5.9, стр. 47.

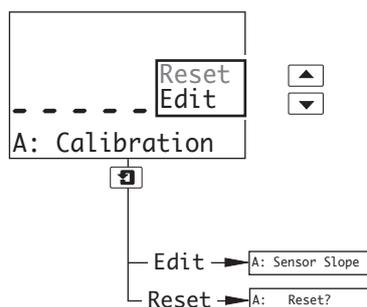
Для получения доступа к страницам калибровки датчика введите требуемый код (в пределах от 0000 до 19999). При вводе неверного кода доступ к страницам калибровки будет запрещен, и дисплей снова вернется к экрану **SENSOR CAL. (КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА)**

#### Калибровка датчика А

Калибровка датчика В (только для анализаторов с двумя входами) идентична калибровке датчика А. Только для анализаторов с одним входом – возврат в главное меню.

Для кода **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.1, стр. 19.  
 Для кода **Alter Sec. Code** задано нулевое значение (Раздел 5.9) – см. Раздел 5.2, стр. 20.

Продолжение ниже.



#### Редактирование или сброс калибровки

Выберите пункт **Edit (Редактирование)**, чтобы вручную отредактировать значения наклона и смещения характеристики датчиков значения параметра технологического процесса и температуры.

Выберите пункт **Reset (Сброс)**, чтобы сбросить данные калибровки датчика на стандартные значения по умолчанию:

- Наклон характеристики датчика и температуры = 1,000
- Смещение характеристики датчика и температуры = 0,0

Выбран пункт **Edit (Редактировать)** – продолжение на следующей странице.

Выбран пункт **Reset** – продолжение на следующей странице.

Для параметра **A: Calibration**  
 задано значение **Edit**

#### Наклон характеристики датчика

Измеренное значение проводимости.

Значение наклона характеристики датчика.

Используйте клавиши и для регулировки наклона характеристики датчика в пределах от 0,200 до 5,000, пока не будет получено правильное измеренное значение проводимости.

#### Смещение характеристики датчика

Измеренное значение проводимости.

Значение смещения характеристики датчика.

Используйте клавиши и для регулировки смещения характеристики датчика в пределах от -20,00 до 20,00, пока не будет получено правильное измеренное значение проводимости.

#### Наклон характеристики температуры

Измеренное значение температуры.

Значение наклона характеристики температуры.

Используйте клавиши и для регулировки наклона характеристики температуры в пределах от 0,200 до 1,500, пока не будет получено правильное измеренное значение температуры.

#### Смещение характеристики температуры

Измеренное значение температуры.

Значение смещения характеристики температуры.

Используйте клавиши и для регулировки смещения характеристики температуры в пределах от -40,0 до 40,0 °C (от -40,0 до 104,0°F), пока не будет получено правильное измеренное значение температуры.

Sensor Cal. B

Калибровка датчика B (только для анализаторов с двумя входами) идентична калибровке датчика A.

Sensor Cal. A

Только для анализаторов с одним входом – возврат к верхней части страницы.

Для параметра **A: Calibration**  
 задано значение **Reset**

#### Сброс калибровки

Выберите **Yes** и нажмите клавишу , чтобы сбросить данные калибровки.

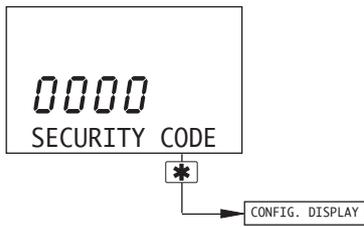
Выберите **No** и нажмите клавишу для отказа от дальнейших действий.

Sensor Cal. A

Возврат к верхней части страницы.

## 5 Программирование

### 5.1 Код защиты

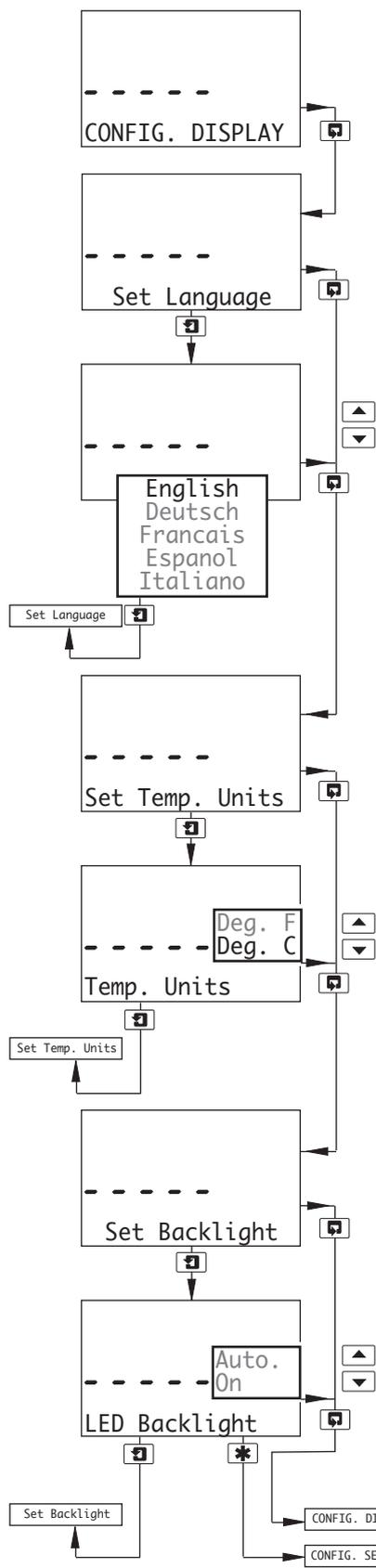


**Примечание.** Данный экран выводится только в том случае, если для кода защиты **Alter Sec. Code** задано ненулевое значение – см. Раздел 5.9, стр. 47.

Для получения доступа к страницам конфигурирования введите требуемый код (в пределах от 0000 до 19999). При вводе неверного кода доступ к страницам конфигурирования будет запрещен, и дисплей снова вернется к странице эксплуатации – см. Раздел 2.3, стр. 6.

См. Раздел 5.2, страница 20.

## 5.2 Конфигурирование дисплея



### Задание языка

Задание языка, используемого для всех экранов.

### Язык

Используйте клавиши ▲ и ▼ для выбора требуемого языка.

### Задание единиц измерения температуры

### Единицы измерения температуры

Используйте клавиши ▲ и ▼ для выбора единиц отображения температуры пробы.

### Задание режима работы задней подсветки дисплея

### Задняя подсветка

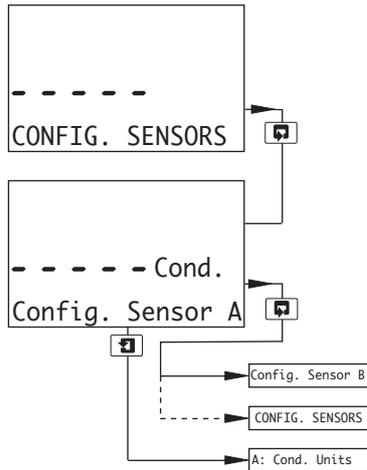
Используйте клавиши ▲ и ▼ для выбора желаемого варианта работы задней подсветки:

- Auto. – Задняя подсветка включается при нажатии любой клавиши и выключается через одну минуту после последнего нажатия клавиши.
- On – Задняя подсветка включена постоянно.

CONFIG. DISPLAY Возврат в главное меню.

CONFIG. SENSORS См. Раздел 5.3, страница 21.

### 5.3 Конфигурирование датчиков



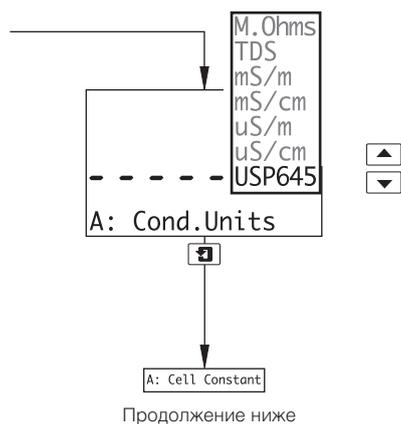
---

#### Конфигурирование датчика А

Конфигурирование датчика В (только для анализаторов с двумя входами) идентично конфигурированию датчика А.

Только для анализаторов с одним входом – возврат в главное меню.

Продолжение на следующей странице.



### Единицы измерения проводимости

Единицы измерения проводимости могут быть запрограммированы с учетом диапазона измерения и области применения. Выберите требуемые единицы измерения с учетом того, чтобы диапазон не превышал предел для дисплея, равный 10 000 мкСм см<sup>-1</sup>:

- M. Ohms – Мегаомы-см
  - TDS – Общее содержание растворенных солей (см. Таблицу 5.1)
  - mS/M – Миллисименсы м<sup>-1</sup> (0,1 мкСм см<sup>-1</sup>)
  - mS/cm – Миллисименсы см<sup>-1</sup> (1000 мкСм см<sup>-1</sup>)
  - uS/M – Микросименсы м<sup>-1</sup> (100 мкСм см<sup>-1</sup>)
  - uS/cm – Микросименсы см<sup>-1</sup>
  - USP645 – Микросименсы см<sup>-1</sup>
- } (см. Таблицу 5.2)

**Примечание.** Вариант USP645 доступен только для анализаторов AX450 и AX455.

Константа кондуктометрической ячейки (K)	Диапазон измерения проводимости (мкСм см <sup>-1</sup> )	Эффективный диапазон измерения общего содержания растворенных солей (ч. на млн., мг/кг и мг/л)				
		Коэффициент общего содержания растворенных солей (примеры)				
		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
0,1	от 0 до 1000	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 700	от 0 до 800
1,0	от 0 до 10 000	от 0 до 4 000	от 0 до 5 000	от 0 до 6 000	от 0 до 7 000	от 0 до 8 000

Таблица 5.1 Пределы диапазона для различных констант ячейки (K)

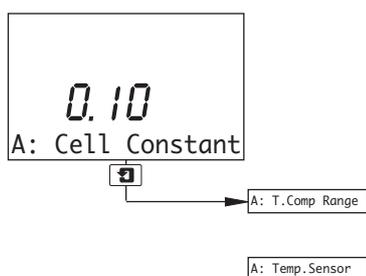
Константа кондуктометрической ячейки (K)	Диапазон измерения проводимости
0,01	от 0 до 100,0 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм см <sup>-1</sup>
0,05	от 0 до 500,0 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм см <sup>-1</sup>
0,10	от 0 до 1000 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 100,0 мСм м <sup>-1</sup>
1,00	от 0 до 10 000 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм м <sup>-1</sup> от 0 до 10 мСм см <sup>-1</sup> от 0 до 1000 мСм м <sup>-1</sup>

Таблица 5.2 Пределы диапазона проводимости для различных констант ячейки (K)

### Константа ячейки

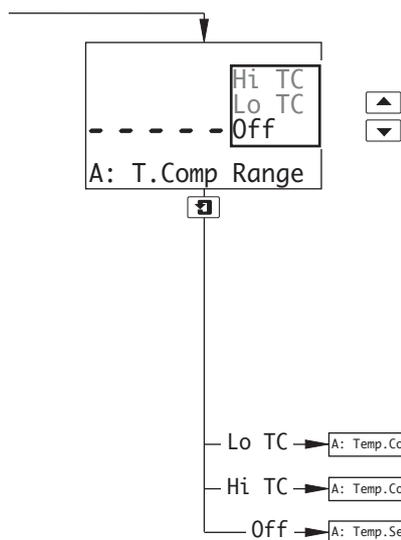
Введите константу ячейки для типа используемой измерительной ячейки – смотрите руководство на соответствующую ячейку.

**Примечание.** Если для параметра **A: Cond Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение **USP645** (только для анализаторов AX450 и AX455), максимальная константа ячейки равна 0,10.



Для анализаторов AX410 и AX411 или если для параметра **A: Cond Units** не задано значение **USP645** (только для анализаторов AX450 и AX455) – продолжение на следующей странице.

Если для параметра **A: Cond Units** задано значение **USP645** (только для анализаторов AX450 и AX455) – продолжение на странице 26.



### Диапазон компенсации температуры

Выберите диапазон компенсации температуры, соответствующий температуре пробы:

**Off** – Необработанные измерения проводимости без температурной компенсацией.

#### Примеры

■ Вода для инъекций (WFI) для применений в соответствии с Фармакопеей США (USP).

■ Очищенная вода для применений в соответствии с USP.

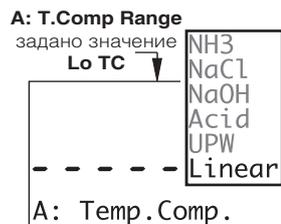
**Lo TC** – Температурная компенсация при температуре пробы в пределах от 0 до 100 °C (от 0 до 212 °F). Данная настройка подходит для большинства применений.

**Hi TC** – Температурная компенсация при температуре пробы в пределах от 0 до 200 °C (от 0 до 392 °F). Данная настройка используется только для специальных высокотемпературных применений.

Продолжение на следующей странице.

Продолжение на странице 25.

Продолжение на странице 26.



### Компенсация температуры нижнего диапазона

Выберите тип требуемой компенсации температуры нижнего диапазона (от 0 до 100 °C [от 32 до 212 °F]):

**Linear** – Линейная компенсация температуры, основанная на введенном вручную температурном коэффициенте (см. Приложение А.1, стр. 73) – см. экран **Temp.Coeff. (Температурный коэффициент)** на странице 26.

#### Пример

- Нестандартные применения.

**UPW\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды. Исходные данные основаны на международном стандарте IEC 60746-3.

Также возможен ручной ввод температурного коэффициента (см. экран **Temp.Coeff.** на странице 26) для применений, в которых чистая вода содержит неизвестные примеси; в этом случае температурный коэффициент должен рассчитываться – см. Приложение А.1.1, стр. 74.

**Acid\*\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы кислот.

#### Примеры

- Измерения проводимости на входе и выходе катионообменника.
- Катионная проводимость дегазированной жидкости.

**NaOH\*\*\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы щелочи.

#### Пример

- Предполагаемое значение pH для обработанной щелочью воды.

**NaCl\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы солей.

#### Примеры

- Общий мониторинг
- Ионообменники со смешанными слоями
- Стоки после окончательной полировки
- Вход катионообменника
- Измерения проводимости на входе и выходе анионообменника
- Системы обратного осмоса

**NH3\*\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы аммиака.

#### Примеры

- Аммонизированная добавочная и питательная вода котлов
- Отбор проб из конденсатора
- Отбор проб из бака для горячего конденсата
- Контроль воды перед катионообменником
- Предполагаемое значение pH для обработанной аммиаком воды

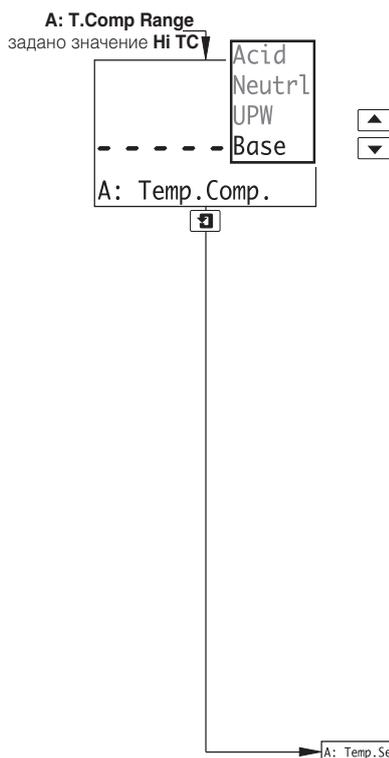
\* Применимо только для значений проводимости вплоть до 10 мкСм см<sup>-1</sup>

\*\* Применимо только для значений проводимости вплоть до 25 мкСм см<sup>-1</sup>

\*\*\* Применимо только для значений проводимости вплоть до 100 мкСм см<sup>-1</sup>

A: Temp.Sensor

Продолжение на странице 26.



### Компенсация температуры верхнего диапазона

Выберите тип требуемой компенсации температуры верхнего диапазона (от 0 до 200 °C [от 32 до 392 °F]):

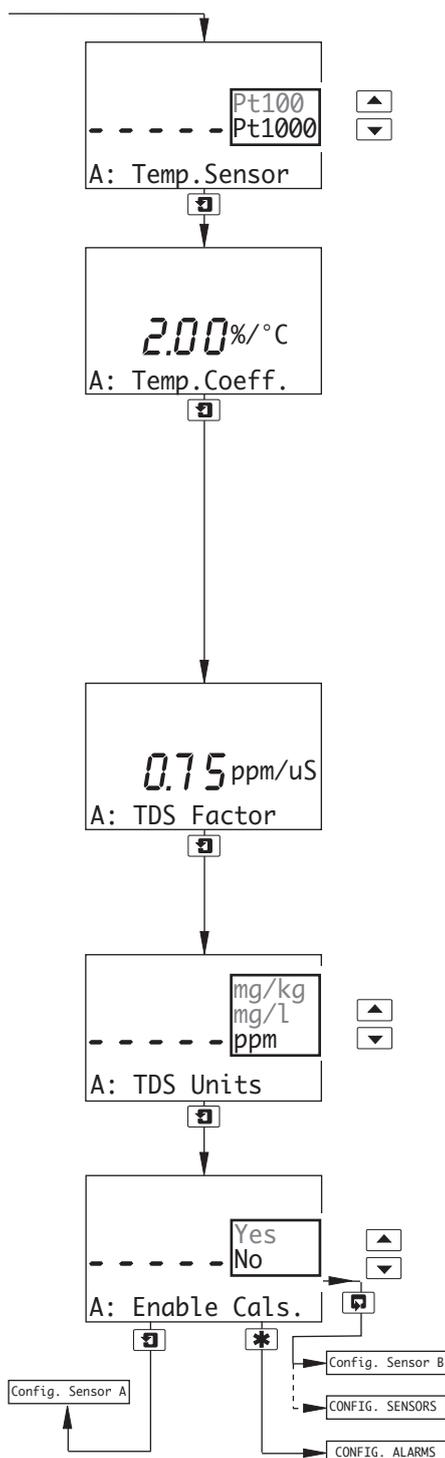
- Base\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы щелочей.
- UPW\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды. Исходные данные основаны на международном стандарте IEC 60746-3.  
Также возможен ручной ввод температурного коэффициента (см. экран **Temp.Coeff. (Температурный коэффициент)** на странице 26), для применений, в которых чистая вода содержит неизвестные примеси; в этом случае температурный коэффициент должен рассчитываться – см. Приложение A.1.1, стр. 74.
- NeutrL\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы нейтральных солей.
- Acid\*** – Температурная компенсация, основанная на температурном коэффициенте для чистой воды, содержащей следы кислот.

#### Примеры

- Измерения проводимости на входе и выходе из катионообменников.
- Катионная проводимость дегазированной жидкости.

\* Применимо только для значений проводимости вплоть до 10 мкСм см<sup>-1</sup>

Продолжение на следующей странице.



### Датчик температуры

Выберите тип используемого датчика температуры, Pt100 или Pt1000.

### Температурный коэффициент

#### Примечания.

- Выводится только в том случае, если для параметра **T.Comp Range (Диапазон темп. компенсации)** задано значение **Lo TC (Нижн.ТК)** и для параметра **Temp.Comp. (Темп. компенсац.)** задано значение **Linear (Линейная)** или **UPW**, или для параметра **T.Comp Range** задано значение **Hi TC (Верхн.ТК)** и для параметра **Temp.Comp.** задано значение **UPW** – см. стр. с 23 по 25.
- Если для параметра **A: Cond Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение **USP645** (только для анализаторов AX450 и AX455 – см. стр. 22), автоматически задается значение температурного коэффициента 2,00%/°C.

Введите температурный коэффициент ( $\alpha \times 100$ ) раствора (от 0,01 до 5,0%/°C). Если температурный коэффициент раствора ( $\alpha$ ) неизвестен, его необходимо вычислить – см. Приложение А.1.1, стр. 74.

Если это значение пока не было вычислено, временно задайте 2%/°C.

### Коэффициент общего содержания растворенных солей

**Примечание.** Выводится только в том случае, если для параметра **A: Cond.Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение TDS – см. страницу 22.

Коэффициент общего содержания растворенных солей должен быть вычислен, исходя из требований конкретного применения – см. Приложение А.2, стр. 74.

Введите требуемый коэффициент общего содержания растворенных солей (TDS), находящийся в пределах от 0,4 до 0,8.

Для измерения солености задайте значение TDS, равное 0,6.

### Единицы измерения общего содержания растворенных солей

**Примечание.** Выводится только в том случае, если для параметра **A: Cond.Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение TDS – см. страницу 22.

Выберите единицы измерения общего содержания растворенных солей (ч. на млн., мг/л или мг/кг).

### Активизация калибровки

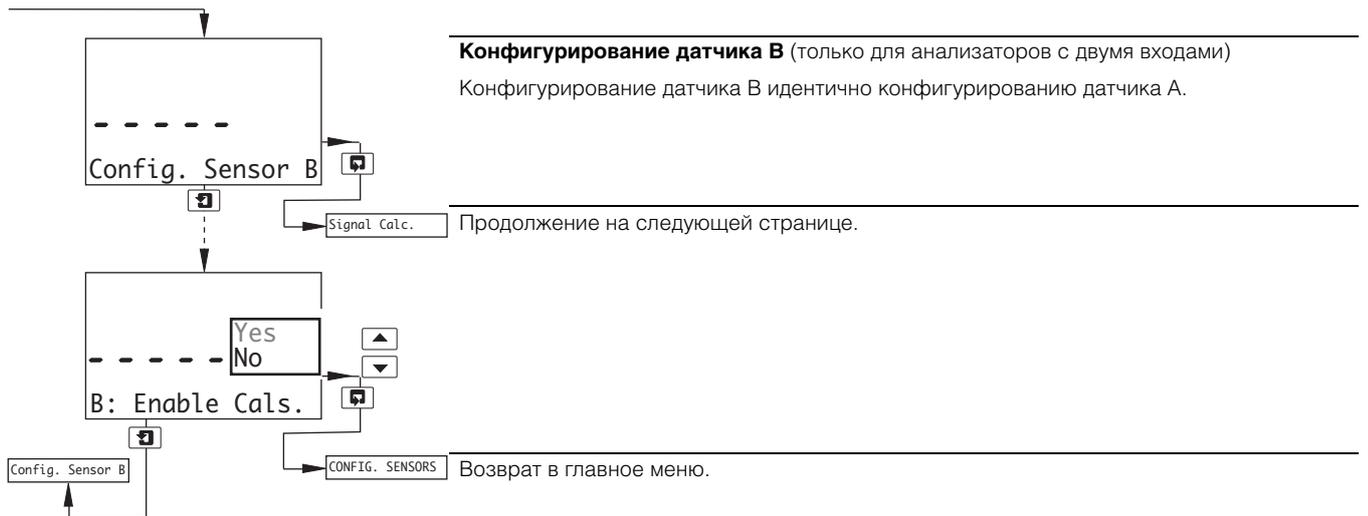
Выберите **Yes (Да)**, чтобы активизировать калибровку датчика – см. Раздел 4.1, стр. 17.

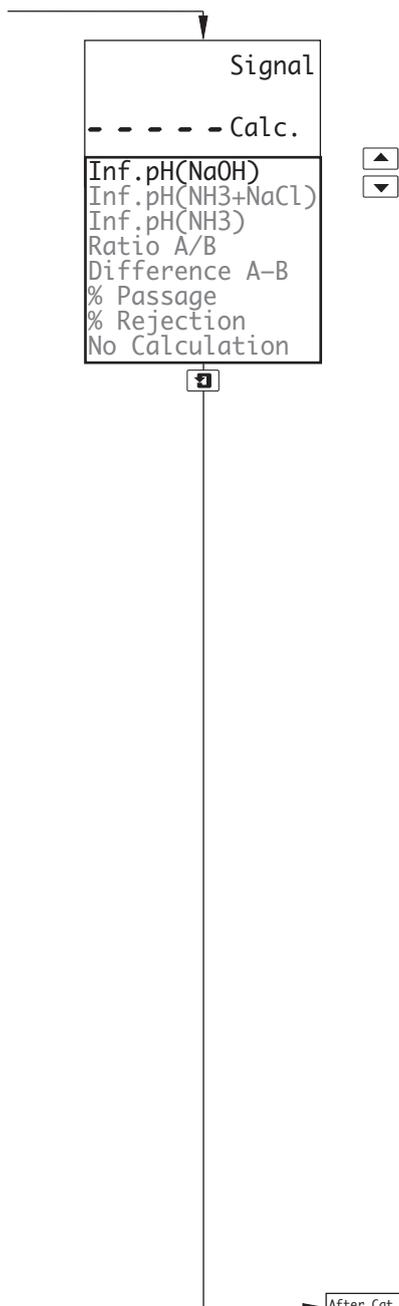
Если в меню калибровки будет выбрано **No (Нет)**, не будут выводиться страницы и экраны для соответствующего датчика.

Конфигурирование датчика В (только для анализаторов с двумя входами) идентично конфигурированию датчика А.

Только для анализаторов с одним входом – возврат в главное меню.

См. Раздел 5.4.





**Расчет сигналов (только для анализаторов с двумя входами)**

**Примечания.**

- Если единицы измерения, выбранные для параметров **A: Cond Units** и **B: Cond Units** не идентичны (страница 22), вычисления не производятся, и в нижней строке дисплея поочередно выводятся сообщения **No Calculation (Вычисления не производятся)** и **Dissimilar Units (Несовпадающие единицы измерения)**.
- Для правильного расчета предполагаемого значения pH датчик **A** должен быть установлен **до** катиообменника, а датчик **B** **после**.
- Дополнительная информация о предполагаемом значении pH приводится в Приложении А.3.

Расчеты выполняются с использованием входных сигналов от обоих датчиков. Выберите требуемый вид расчетов из следующих опций:

Inf.pH(NaOH) – Вычисление значения pH в диапазоне pH от 7,00 до 11,00 с учетом типа химических добавок и значения проводимости.

**Примечание.** Опция **Inf.pH(NaOH)** может быть выбрана только при следующих условиях:

Для параметров **A: Cond Units** и **B: Cond Units** задано значение **uS/cm** (стр. 22)

**и**

Для параметров **A: T.Comp Range** и **B: T.Comp Range** задано значение **Lo TC (Нижн.ТК)** (стр. 23)

**и**

Для параметра **A: Temp. Comp.** задано значение **NaOH** и для параметра **B: Temp. Comp** значение **Acid** (стр. 24 и 25).

Inf.pH(NH3+NaCl) – } Вычисление значения pH в диапазоне pH от 7,00 до 10,00  
 Inf.pH(NH3) – } с учетом типа химических добавок и значения проводимости.

**Примечание.** Параметры **Inf.pH(NH3+NaCl)** и **Inf.pH(NH3)** доступны только при след. условиях:

Для параметров **A: Cond Units** и **B: Cond Units** задано значение **uS/cm** (стр. 22)

**и**

Для параметров **A: T.Comp Range** и **B: T.Comp Range** задано значение **Lo TC** (стр. 23)

**и**

Для параметров **A: Temp. Comp.** задано значение **NH3** и для параметра **B: Temp. Comp** значение **Acid** (стр. 24 и 25).

Ratio A/B – Вычисление отношения для двух входов измерения проводимости.

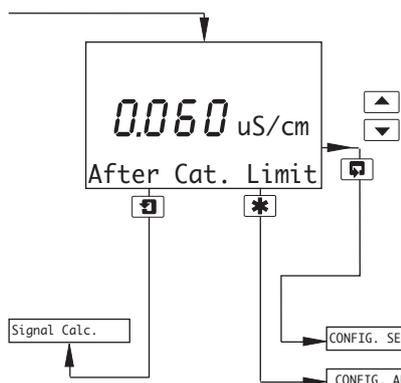
Difference A-B – Вычисление разности для двух входов измерения проводимости.

% Passage – Вычисление значения проводимости как процента прохождения через катионообменник.

% Rejection – Вычисление значения проводимости как процента поглощения катионообменником.

No Calculation – Вычисления не выполняются, и значение проводимости выводится напрямую.

After Cat. Limit → Продолжение на следующей странице.



**Предельное значение после катионообменника**

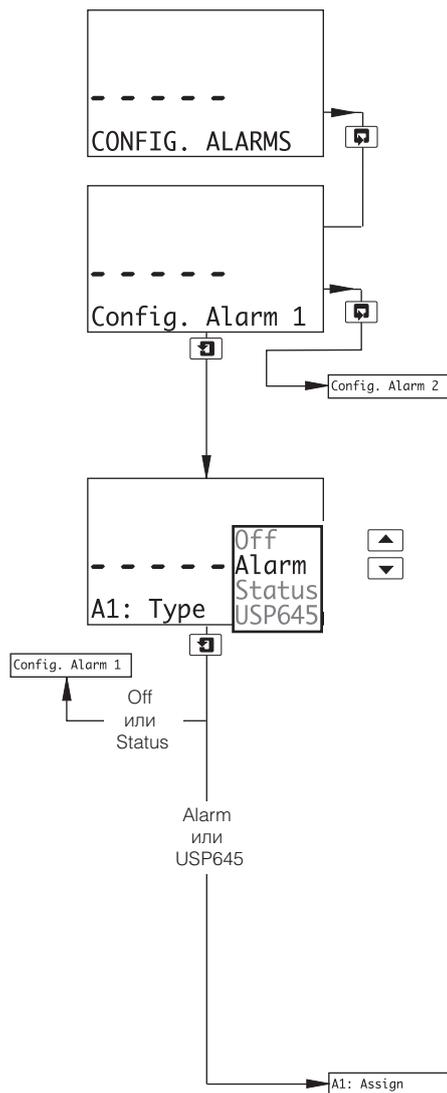
**Примечание.** Выводится только в том случае, если для параметра **Signal Calc. (Расчет сигнала)** задано значение **Inf.pH(NH3)**, **Inf.pH(NH3+NaCl)** или **Inf.pH(NaOH)**.

Задание требуемого предела проводимости после катионообменника в следующих пределах:

- 0,060 и 10,00 мкСм см<sup>-1</sup> – для параметра **Signal Calc.** задается значение **Inf.pH(NH3)**
- 0,060 и 25,00 мкСм см<sup>-1</sup> – для параметра **Signal Calc.** задается значение **Inf.pH(NH3+NaCl)**
- 1,000 и 100,0 мкСм см<sup>-1</sup> – для параметра **Signal Calc.** задается значение **Inf.pH(NaOH)**

- CONFIG. SENSORS Возврат в главное меню.
- CONFIG. ALARMS См. Раздел 5.4.

## 5.4 Конфигурирование предупредительных сигналов



### Конфигурирование предупредительного сигнала 1

Конфигурирование предупредительных сигналов 2 и 3 (и предупредительных сигналов 4 и 5, если установлена дополнительная плата и активизированы аналоговые функции – см. Раздел 7.3, стр. 62) аналогично конфигурированию предупредительного сигнала 1.

#### Тип предупредительного сигнала 1

Выберите требуемый тип предупредительного сигнала:

- Off** – Подача предупредительного сигнала отключена, светодиод предупредительного сигнала постоянно отключен, и отключено реле.
- Alarm** – Анализатор сконфигурирован с использованием параметра Assign (см. следующую страницу) для подачи предупредительного сигнала при определенных показаниях датчика.
- Status** – Предупредительный сигнал подается при отключении питания или при возникновении состояния, вызывающего вывод любого предупредительного сообщения, указанного в Таблице 8.1 (страница 68).
- USP645** – Заданное значение подачи предупредительного сигнала автоматически устанавливается равным значению из Таблицы 5.3, которое соответствует температуре пробы и автоматически изменяется при изменении температуры пробы. Если температура пробы находится между приведенными в таблице значениями, заданное значение подачи предупредительного сигнала устанавливается равным величине, соответствующей ближайшей более низкой температуре, например, если температура пробы равна 29 °C (84,2 °F), значение подачи предупредительного сигнала автоматически устанавливается равным 1,3 мкСм см<sup>-1</sup>.

**Примечание.** Тип предупредительного сигнала **USP645** доступен только для анализаторов AX450 и AX455, и только, если для параметра **A: Cond.Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение **USP645** – см. Раздел 5.3, стр. 21.

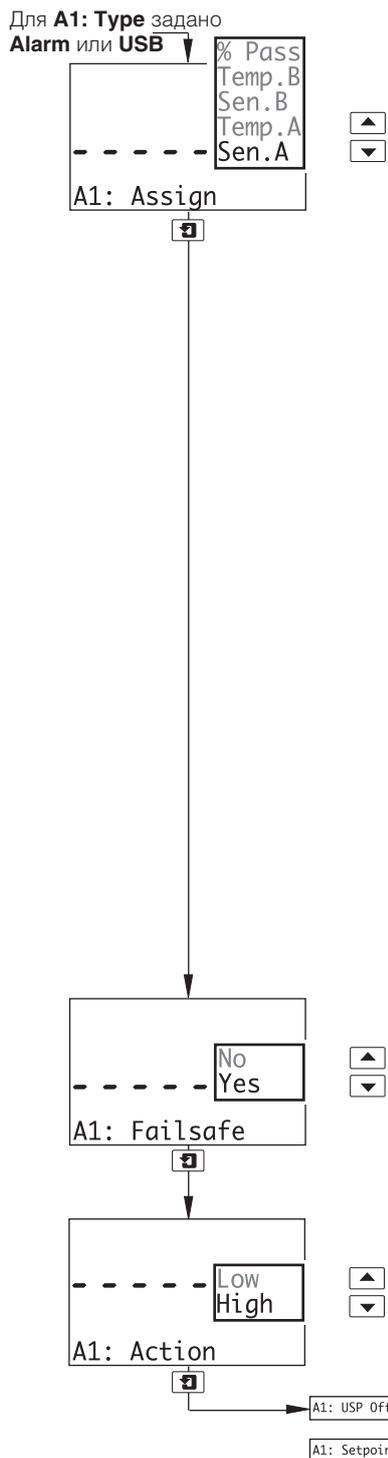
Продолжение на следующей странице.

Температура пробы		Заданное значение подачи предупредительного сигнала USP645 (мкСм см <sup>-1</sup> )
(°C)	(°F)	
0	32	0,6
5	41	0,8
10	50	0,9
15	59	1,0
20	68	1,1
25	77	1,3
30	86	1,4

Температура пробы		Заданное значение подачи предупредительного сигнала USP645 (мкСм см <sup>-1</sup> )
(°C)	(°F)	
35	95	1,5
40	104	1,7
45	113	1,8
50	122	1,9
55	131	2,1
60	140	2,2
65	149	2,4

Температура пробы		Заданное значение подачи предупредительного сигнала USP645 (мкСм см <sup>-1</sup> )
(°C)	(°F)	
70	158	2,5
75	167	2,7
80	176	2,7
85	185	2,7
90	194	2,7
95	203	2,9
100	212	3,1

Таблица 5.3 Заданные значения подачи предупредительного сигнала USP645



### Задание предупредительного сигнала 1

Выберите требуемое задание предупредительного сигнала:

- Sen.A** – Анализатор подает предупредительный сигнал, если значение проводимости жидкой технологической среды, измеренное выбранным датчиком, становится больше или меньше значения, заданного с помощью параметра **Alarm 1 Set Point** (см. следующую страницу), в зависимости от варианта подачи предупредительного сигнала, выбранного с помощью параметра **Alarm 1 Action** – см. ниже.
- Sen.B** – Анализатор подает предупредительный сигнал, если температура технологической жидкости, измеренное выбранным датчиком, становится больше или меньше значения, заданного с помощью параметра **Alarm 1 Set Point** (см. следующую страницу), в зависимости от варианта подачи предупредительного сигнала, выбранного с помощью параметра **Alarm 1 Action** – см. ниже.

#### Примечания.

- Если для параметра **A1: Type** задано значение **USP645**, предупредительный сигнал может быть закреплен только за **Sen.A** (и **B1: Type/Sen.B.**, если это анализатор с двумя входами).
- Типы задания предупредительного сигнала **Sen.B** и **Temp.B** применимы только для анализаторов с двумя входами.
- Если для параметра **Signal Calc.** (только для анализаторов с двумя входами) выбрано любое значение, кроме **No Calculation** (страница 28), будет отображаться следующее выбранное значение:
  - % – Для параметра **Signal Calc.** задано значение **% Passage**
  - Pass – Для параметра **Signal Calc.** задано значение **% Rejection**
  - % Rej – Для параметра **Signal Calc.** задано значение **Difference A – B**
  - A – B – Для параметра **Signal Calc.** задано значение **Ratio A/B**
  - A/B – Для параметра **Signal Calc.** задано значение **Inf.pH(NH3), Inf.pH(NH3+NaCl)** или **Inf.pH(NaOH)**
  - pH – (дополнительную информацию о предполагаемом значении pH см. Приложение A.3, стр. 75)

Анализатор подает предупредительный сигнал, если вычисленное значение становится больше или меньше значения, заданного с помощью параметра **Alarm 1 Set Point** (см. следующую страницу), в зависимости от варианта подачи предупредительного сигнала, выбранного с помощью параметра **Alarm 1 Action** – см. ниже.

### Отказоустойчивый вариант подачи предупредительного сигнала 1

Если требуется отказоустойчивый вариант подачи предупредительного сигнала, выберите **Yes (Да)**, в противном случае выберите **No (Нет)**.

Также смотрите Рис. 5.1 - Рис. 5.5 (страница 33).

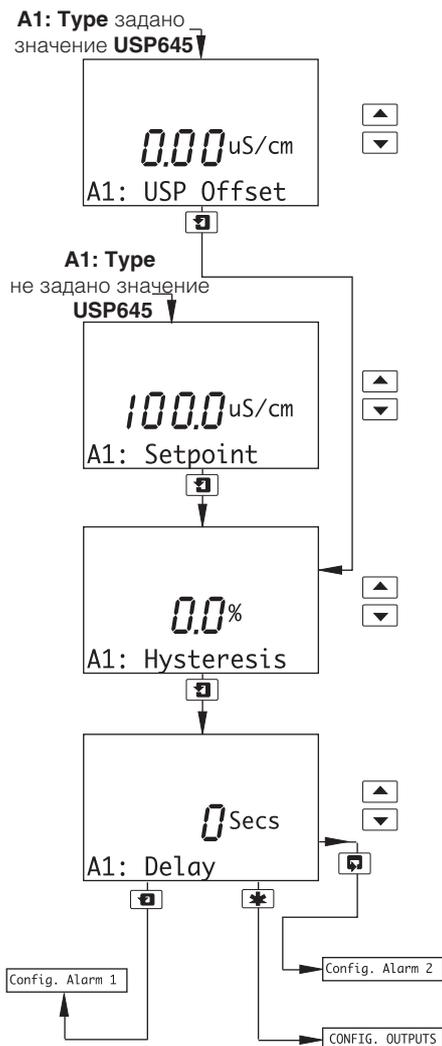
### Действие предупредительного сигнала 1

Выберите требуемое действие предупредительного сигнала, **High (Высокий уровень)** или **Low (Низкий уровень)**.

Также смотрите Рис. 5.1 - Рис. 5.5 (страница 33).

Если для параметра **A1: Type** задано **USP645** (только для анализаторов AX450 и AX455) – продолжение на след. стр.

Для анализаторов AX410 и AX411 или если для параметра **A1: Type** не задано значение **USP645** (только для анализаторов AX450 и AX455) – продолжение на следующей странице.



### Смещение предупредительного сигнала USP

Дает возможность корректировать заданное значение предупредительного сигнала USP645 для улучшения защиты технологического процесса, т.е. заданное значение предупредительного сигнала USP, приведенное в Таблице 5.3, смещается на введенное значение (табличное значение – значение смещения) для досрочной подачи предупредительного сигнала.

**Примечание.** Параметр **USP Offset (Смещение USP)** доступен только для анализаторов AX450 и AX455, и только если для параметра **A: Cond.Units (A: Единицы измерения проводимости)** задано значение **USP645** (Раздел 5.3), и если для параметра **A1: Type (A1: Тип)** задано значение **USP645**.

### Заданное значение предупредительного сигнала 1

Установка в качестве заданного значения предупредительного сигнала отображаемой величины, находящейся в пределах входного диапазона – см. Таблицу 5.2 (страница 22).

### Гистерезис предупредительного сигнала 1

Устанавливается значение разности, находящееся в пределах от 0 до 5 % от заданного значения предупредительного сигнала. Требуемое значение гистерезиса можно задавать с шагом 0,1%.

Также смотрите Рис. 5.1 - Рис. 5.5 (страница 33).

### Задержка подачи предупредительного сигнала 1

При выполнении условий для подачи предупредительного сигнала, активизация реле и загорание светодиодов может быть задержано на определенный период времени. Если в течение этого периода времени перестанут выполняться условия для подачи предупредительного сигнала, сигнал не будет подаваться.

Задайте требуемую задержку в диапазоне от 0 до 60 секунд с шагом 1 секунда. Также смотрите Рис. 5.1 - Рис. 5.5 (страница 33).

Конфигурирование предупредительных сигналов 2 и 3 (и предупредительных сигналов 4 и 5, если установлена дополнительная плата и активизированы аналоговые функции – см. Раздел 7.3, стр. 62) аналогично конфигурированию предупредительного сигнала 1. См. Раздел 5.5.

**Примечание.** Следующие примеры иллюстрируют действие **High Alarm Actions (Верхний предел тревоги)**, т.е. предупредительный сигнал подается в том случае, если переменная технологического процесса превышает заданное значение подачи предупредительного сигнала. При выборе варианта **Low Alarm Actions (Нижний предел тревоги)** все происходит аналогично за тем исключением, что предупредительный сигнал подается в том случае, если переменная технологического процесса становится меньше заданного значения подачи предупредительного сигнала.

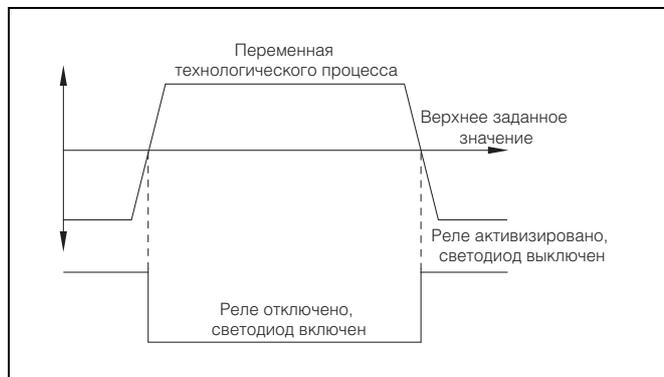


Рис. 5.1 Отказоустойчивый предупредительный сигнал высокого уровня без гистерезиса и задержки

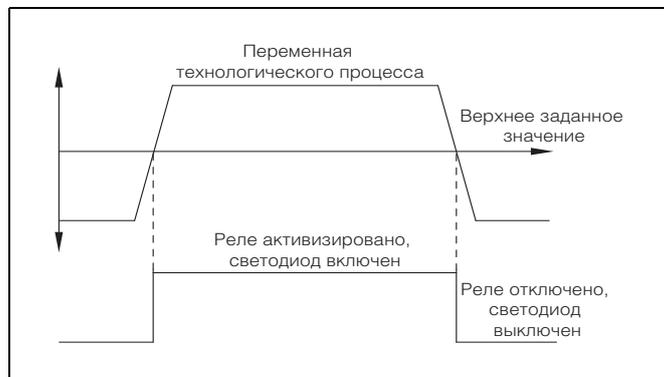


Рис. 5.4 Не отказоустойчивый предупредительный сигнал высокого уровня без гистерезиса и задержки

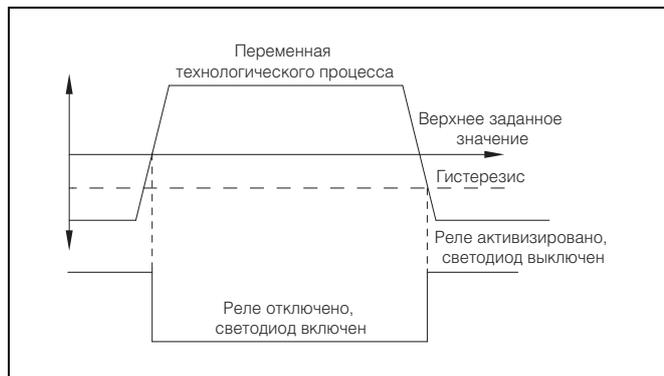


Рис. 5.2 Отказоустойчивый предупредительный сигнал высокого уровня с гистерезисом, но без задержки

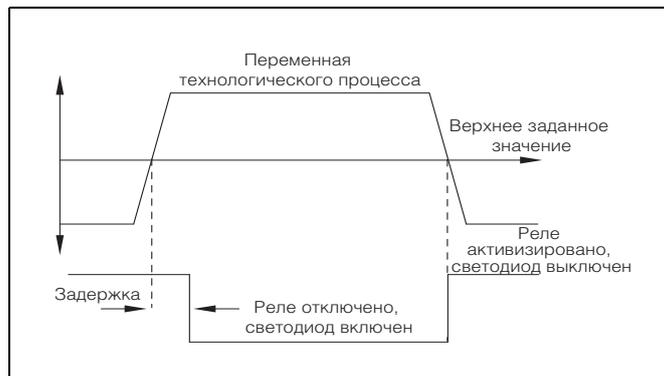


Рис. 5.5 Отказоустойчивый предупредительный сигнал высокого уровня с задержкой, но без гистерезиса

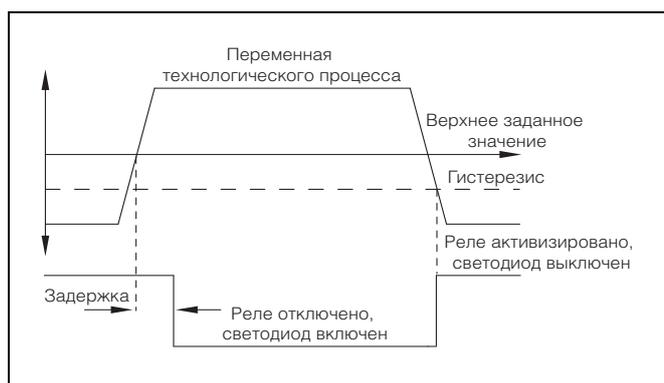
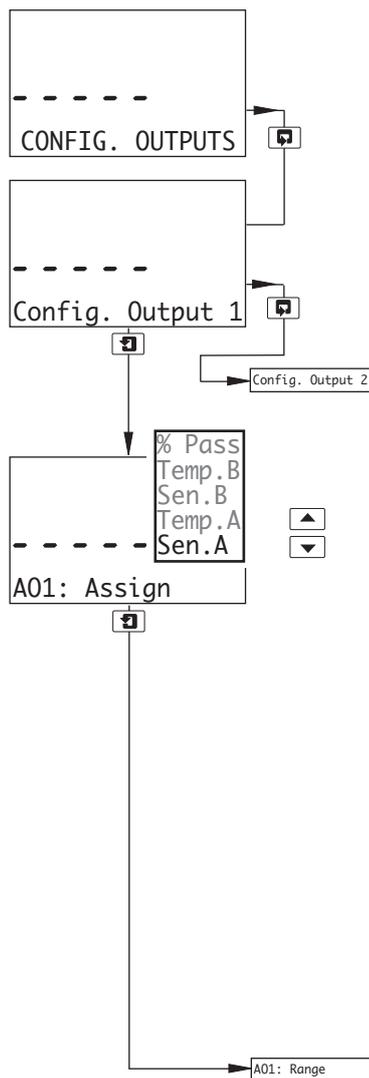


Рис. 5.3 Отказоустойчивый предупредительный сигнал высокого уровня с гистерезисом и задержкой

## 5.5 Конфигурирование выходов



### Конфигурирование выхода 1

Конфигурирование выхода 2 (и выходов 3 и 4, если установлена дополнительная плата и активизированы аналоговые функции – см. Раздел 7.3, стр. 62) аналогично конфигурированию выхода 1.

### Закрепление

Выберите датчик и требуемый аналоговый выход:

- |        |   |  |
|--------|---|--|
| Sen.A  | } | – Проводимость для выбранного датчика. |
| Sen.B  |   |  |
| Temp.A | } | – Температура для выбранного датчика.  |
| Temp.B |   |  |

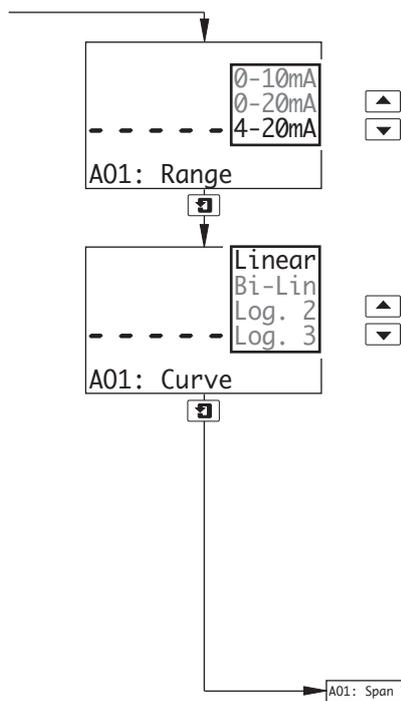
### Примечания.

Типы **Sen.B** и **Temp.B** применимы только для анализаторов с двумя входами.

Если для параметра **Signal Calc. (Расчет сигнала)** (только для анализаторов с двумя входами) выбрано любое значение, кроме **No Calculation** (страница 28), будет отображаться выбранное значение:

- |        |  |
|--------|--|
| % Pass | – Для параметра <b>Signal Calc.</b> задано значение <b>% Passage</b>   |
| % Rej  | – Для параметра <b>Signal Calc.</b> задано значение <b>% Rejection</b>   |
| A – B  | – Для параметра <b>Signal Calc.</b> задано значение <b>Difference A – B</b>  |
| A/B    | – Для параметра <b>Signal Calc.</b> задано значение <b>Ratio A/B</b>   |
| pH     | – Для параметра <b>Signal Calc.</b> задано значение <b>Inf.pH(NH3), Inf.pH(NH3+NaCl)</b> или <b>Inf.pH(NaOH)</b><br>(Дополнительная информация о предполагаемом значении pH приводится в Приложении А.3) |

Продолжение на следующей странице.



#### Диапазон

Выберите диапазон тока для выбранного аналогового выхода.

#### Кривая

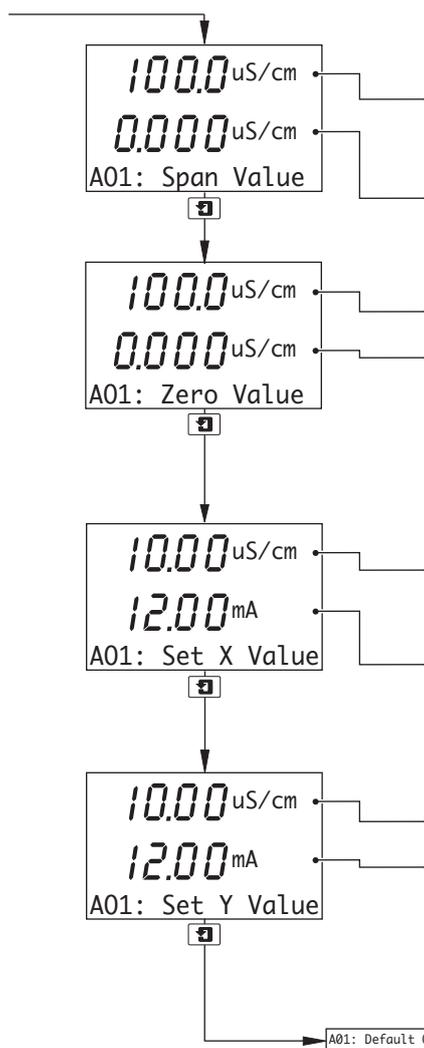
Выбор требуемой шкалы для аналогового выхода.

- Linear – Прямая линия между нулем и верхним пределом измерений
- Bi-Lin – Билинейная кривая – см. Рис. 5.6 на странице 39
- Log. 2 – Логарифмическая кривая, 2 декады – см. Рис. 5.7 на странице 39
- Log. 3 – Логарифмическая кривая, 3 декады – см. Рис. 5.8 на странице 40

**Примечание.** Используется только зависимость **Linear (Линейная)**, если:

- a) аналоговому выходу присвоено значение температуры
- или**
- b) для аналогового выхода закреплен датчик А или датчик В (только для анализаторов с двумя входами) **и Cond.Units (Единицы измерения проводимости)** задано значение **M.Ohms (Мегаомы)** (Раздел 5.3).

A01: Span Value Продолжение на следующей странице.



### Значение верхнего предела измерений

В верхней строке дисплея поочередно выводятся надписи **uS/cm** (**мкСм/см**) и **Adjust** (**Регулировка**). Используйте клавиши **▲** и **▼**, чтобы задать для выведенного параметра требуемое значение верхнего предела измерений. Это Точка А на Рис. 5.6.

Нулевое значение.

### Нулевое значение

Значение предела измерений.

В средней строке дисплея поочередно выводятся надписи **uS/cm** и **Adjust**. Используйте клавиши **▲** и **▼**, чтобы задать для выведенного параметра требуемое нулевое значение. Это Точка D на Рис. 5.6.

**Примечание.** Применимо только в том случае, если для параметра **Curve** (**Кривая**) задано значение **Linear** (**Линия**) или **Bi-Lin** (**Билинейная**) – см. предыдущую страницу. При выборе вариантов **Log. 2** (**Логарифмическая, 2 декады**) и **Log. 3** (**Логарифмическая, 3 декады**), нулевое значение задается автоматически.

### Задание значения X точки перегиба

В верхней строке дисплея поочередно выводятся надписи **uS/cm** и **Adjust**. Используйте клавиши **▲** и **▼**, чтобы задать для выведенного параметра требуемое нулевое значение. Это Точка B на Рис. 5.6.

Значение тока для точки перегиба.

**Примечание.** Применимо только в том случае, если для параметра **Curve** задано значение **Bi-Lin** – см. предыдущую страницу.

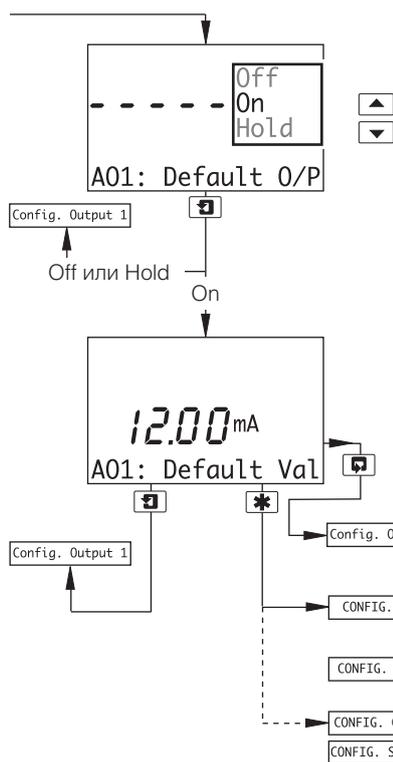
### Задание значения Y точки перегиба

Значение проводимости для точки перегиба.

В средней строке дисплея поочередно выводятся надписи **mA** и **Adjust**. Используйте клавиши **▲** и **▼**, чтобы задать для выведенного параметра требуемое нулевое значение. Это Точка C на Рис. 5.6.

**Примечание.** Применимо только в том случае, если для параметра **Curve** задано значение **Bi-Lin** – см. предыдущую страницу.

A01: Default 0/P Продолжение на следующей странице.



### Выходное значение по умолчанию

Выберите реакцию системы в случае отказа:

- Off** – Игнорировать отказ и продолжить работу.
- On** – Прекратить работу в случае отказа. При этом выходной ток будет равен значению, заданному с помощью описанного ниже экрана **Default Val**.
- Hold** – На аналоговом выходе поддерживается значение, которое имело до возникновения отказа.

### Значение по умолчанию

Значение, которое достигает аналоговый выход в случае отказа.

Задайте значение в пределах от 0,00 до 22,00 мА.

Конфигурирование выхода 2 (и выходов 3 и 4, если установлена дополнительная плата **И** активизированы аналоговые функции – см. Раздел 7.3, стр. 62) аналогично конфигурированию выхода 1.

Установлена дополнительная плата **И** активизированы аналоговые функции (Раздел 7.3) – см. Раздел 5.7, стр. 41.

Установлена дополнительная плата **И** активизирована функция последовательной связи (Раздел 7.3) – см. дополнительное руководство *Описание Profibus® Datalink (IM/AX4/PBS)*.

Анализатор с одним входом **И** дополнительная плата не установлена – см. Раздел 5.8, стр. 42.

Анализатор с двумя входами **И** дополнительная плата не установлена – см. Раздел 5.9, стр. 47.

		Максимальный эффективный диапазон измерения общего содержания растворенных солей (ч. на млн., мг/кг и мг/л)				
Константа кондуктометрической ячейки (К)	Максимальный диапазон проводимости (мкСм см <sup>-1</sup> )	Коэффициент общего содержания растворенных солей (примеры)				
		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
0,1	от 0 до 1000	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 700	от 0 до 800
1,0	от 0 до 10 000	от 0 до 4 000	от 0 до 5 000	от 0 до 6 000	от 0 до 7 000	от 0 до 8 000

Таблица 5.4 Аналоговые выходы – Диапазоны общего содержания растворенных солей

Константа кондуктометрической ячейки (К)	Минимальный диапазон проводимости	Максимальный диапазон проводимости
0,01	от 0 до 0,1 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10,00 мкСм м <sup>-1</sup>	от 0 до 100,0 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм м <sup>-1</sup>
0,05	от 0 до 0,5 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 50,00 мкСм м <sup>-1</sup>	от 0 до 500,0 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм м <sup>-1</sup>
0,10	от 0 до 1 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 100 мкСм м <sup>-1</sup> от 0 до 0,1 мСм м <sup>-1</sup>	от 0 до 1000 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм м <sup>-1</sup> от 0 до 100,0 мСм м <sup>-1</sup>
1,00	от 0 до 10 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 1000 мкСм м <sup>-1</sup> от 0 до 0,01 мСм см <sup>-1</sup> от 0 до 1 мСм м <sup>-1</sup>	от 0 до 10 000 мкСм см <sup>-1</sup> от 0 до 10 000 мкСм м <sup>-1</sup> от 0 до 10 мСм см <sup>-1</sup> от 0 до 1000 мСм м <sup>-1</sup>

Таблица 5.5 Аналоговые выходы – Диапазоны проводимости

Закрепление аналогового выхода	Диапазон измерения для аналогового выхода
Температура (°C)	150 (максимум), -10 (минимум) – с учетом минимального диапазона 20 °C
Температура (°F)	302 (максимум), 14 (минимум) – с учетом минимального диапазона 36 °F

Таблица 5.6 Аналоговые выходы – Диапазоны температуры

## 5.6 Выходные функции

### 5.6.1 Билинейная зависимость выходного сигнала – Рис. 5.6

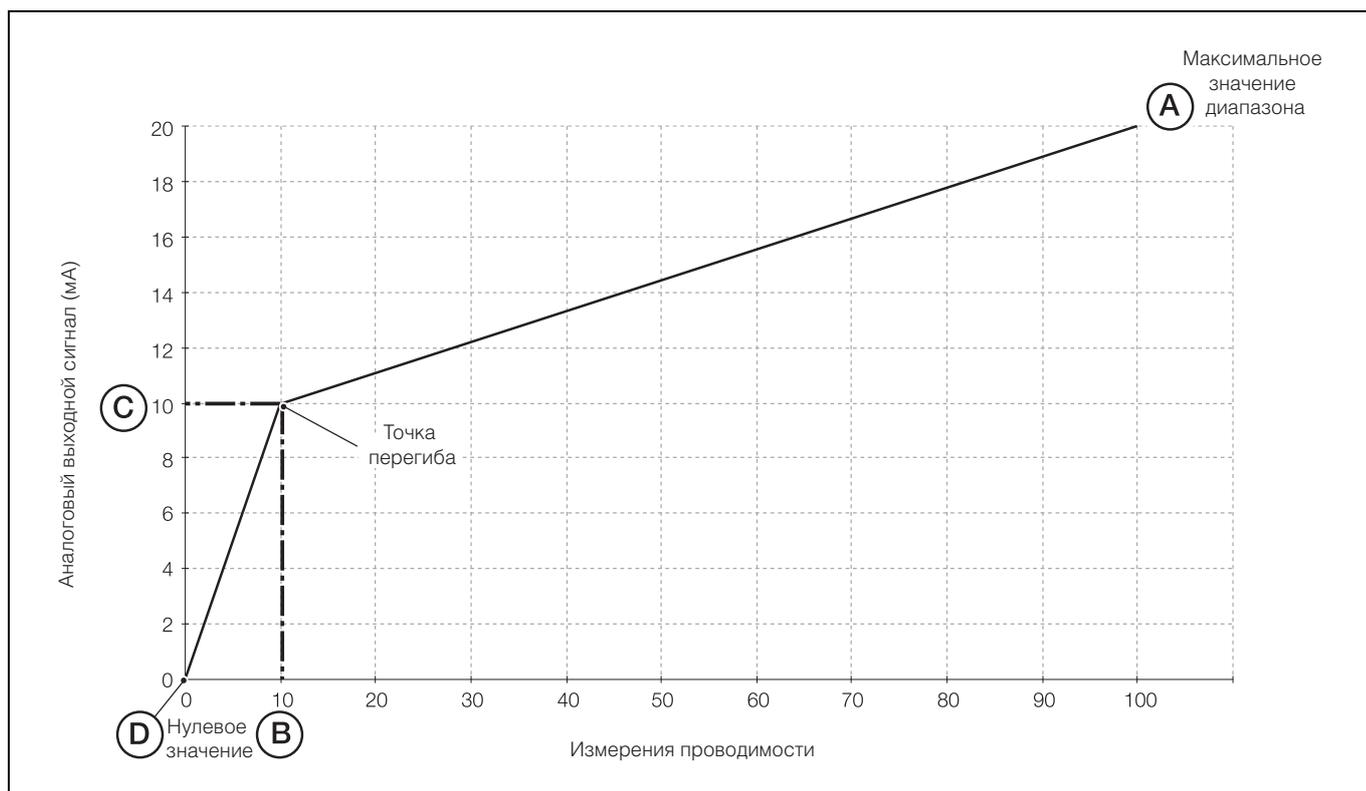


Рис. 5.6 Билинейная зависимость выходного сигнала

### 5.6.2 Логарифмическая зависимость выходного сигнала (2-декадная) – Рис. 5.7

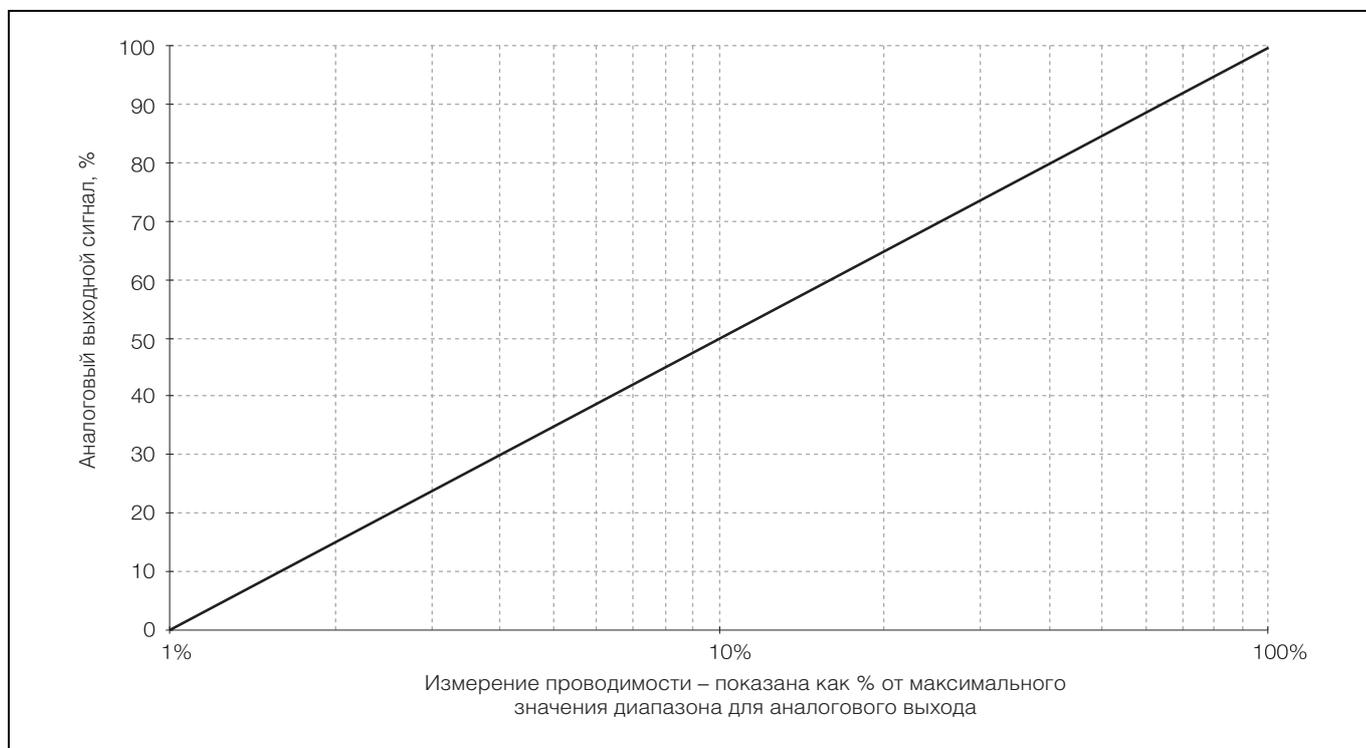


Рис. 5.7 Логарифмическая зависимость выходного сигнала (2-декадная)

### 5.6.3 Логарифмическая зависимость выходного сигнала (3-декадная) – Рис. 5.8

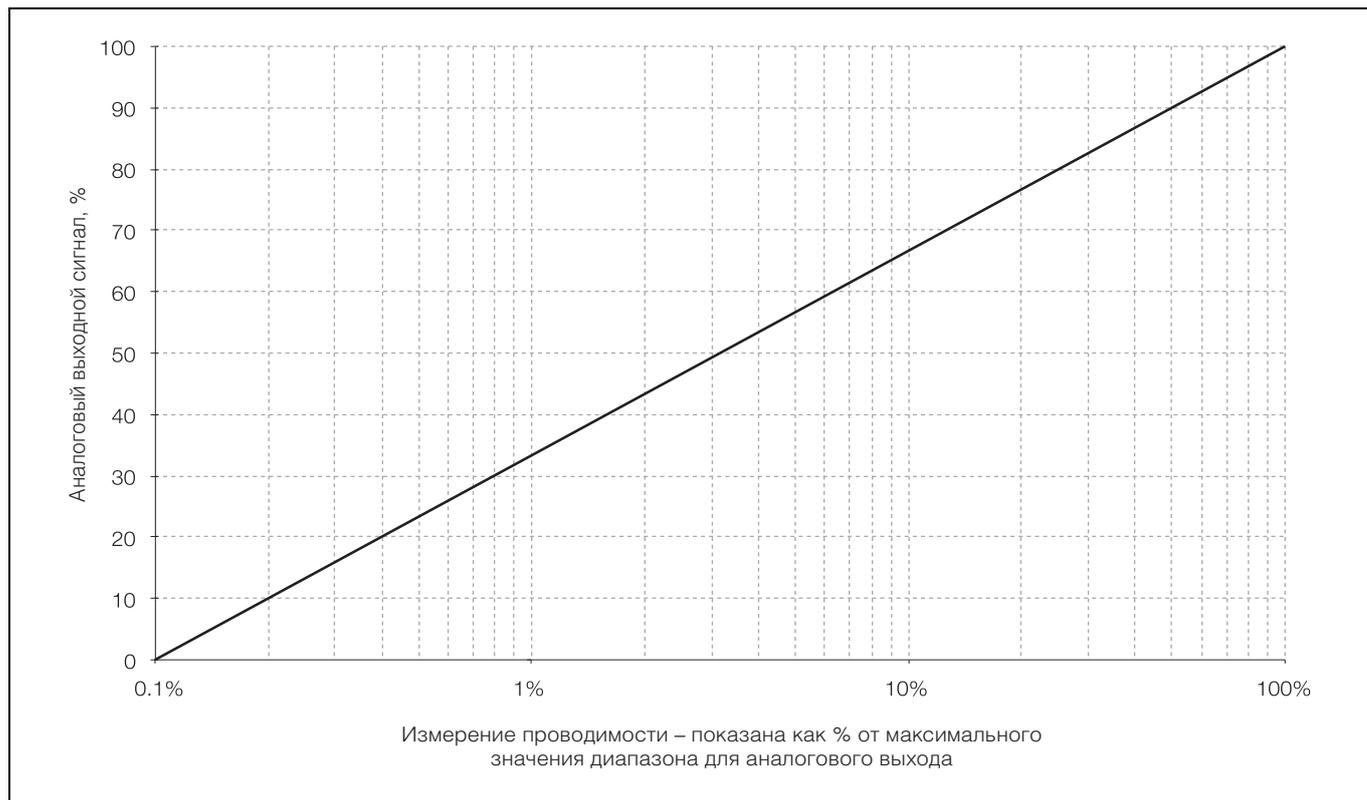
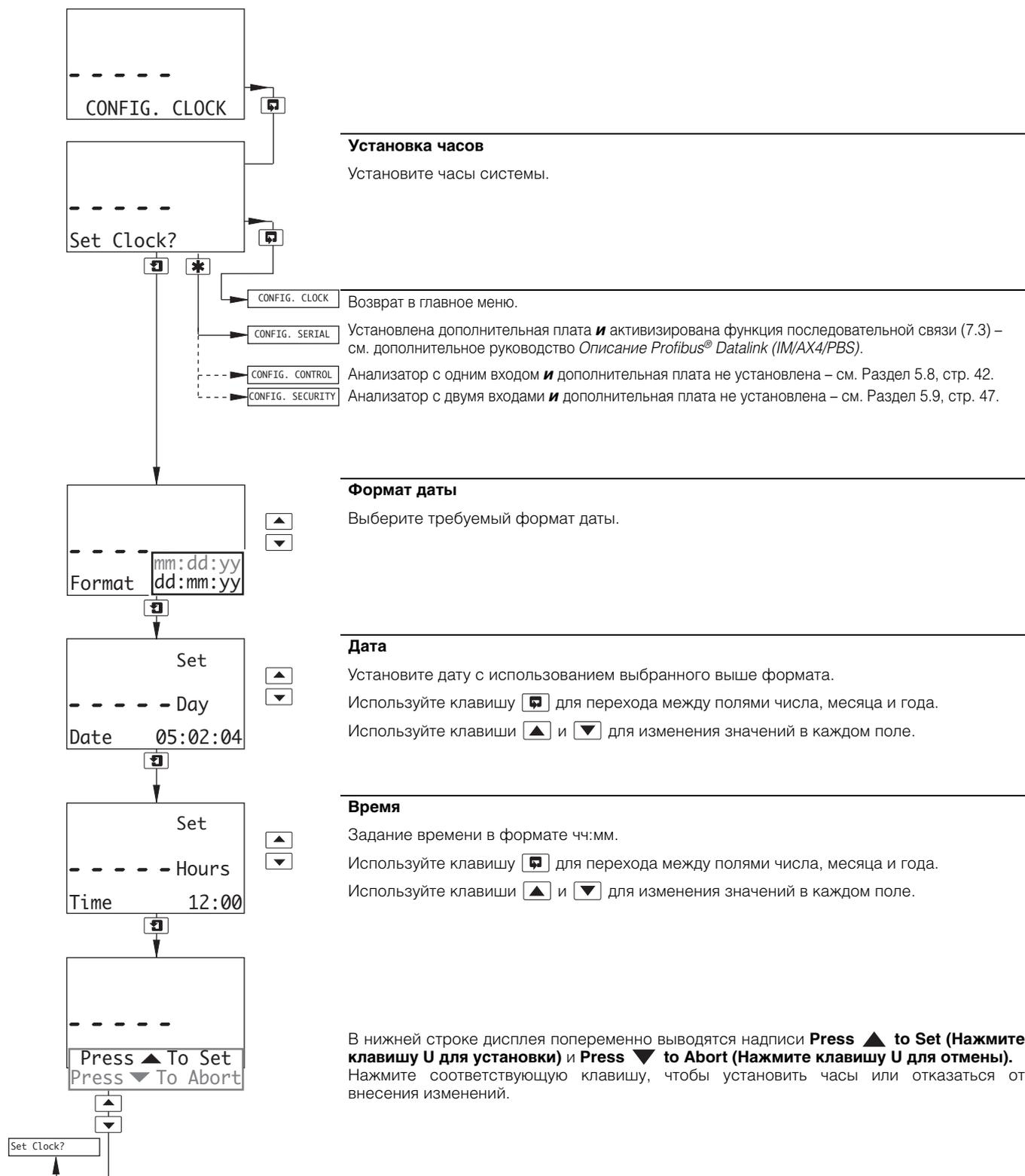


Рис. 5.8 Логарифмическая зависимость выходного сигнала (3-декадная)

## 5.7 Конфигурирование часов

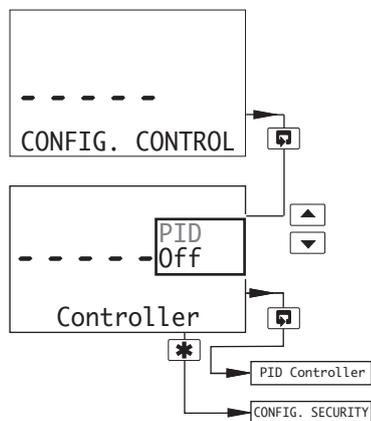
**Примечание.** Функция конфигурирования часов доступна только при установленной дополнительной плате и активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 62.



## 5.8 Конфигурирование управления

### Примечание.

- ПИД-управление применимо только для анализаторов с одним входом.
- До конфигурирования ПИД-контроллера изучите дополнительную информацию в см. Приложение В, стр. 78.



### Тип контроллера

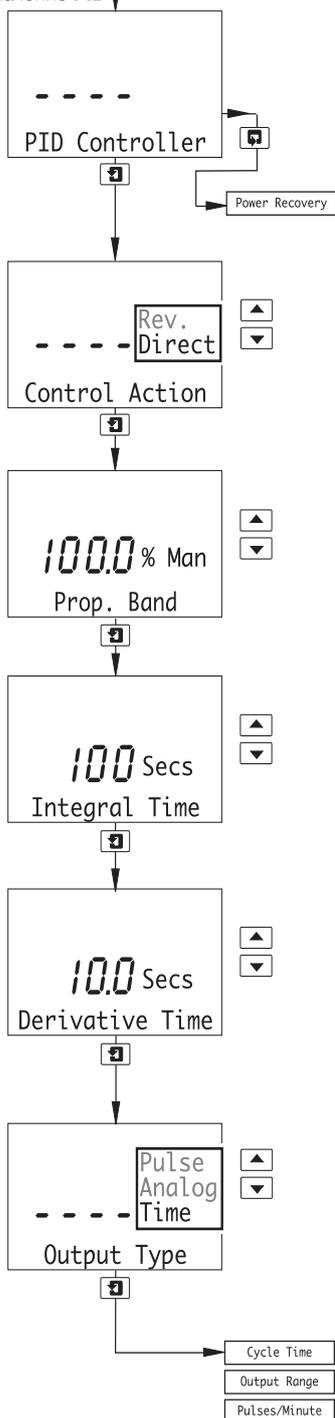
Выберите тип контроллера:

- Off – Контроллер отключен
- PID – Один ПИД-контроллер

Если для параметра **Controller** задано значение **PID** – см. Раздел 5.8.1, стр. 43.  
См. Раздел 5.9.

### 5.8.1 Конфигурирование одного ПИД-контроллера

Для параметра **Controller**  
 задано значение **PID**



См. Раздел 5.8.2.

#### Управляющее действие

Задайте требуемое управляющее действие:

- Rev.** – Реверсивное действие – см. Приложение В, стр. 78, Рис. В.2.
- Direct** – Прямое действие – см. Приложение В, стр. 78, Рис. В.3.

#### Зона пропорциональности

Задайте требуемую зону пропорциональности в пределах от 0,0 до 999,9%, с шагом 0,1%.

#### Время интегрирования

Задайте время интегрирования в пределах от 1 до 7200 секунд с шагом 1 секунда.

Задайте **OFF**, чтобы не использовать время интегрирования.

#### Время воздействия по производной

Задайте время воздействия по производной в пределах от 0,1 до 999,9 секунд с шагом 0,1 секунда.

Задайте **OFF**, чтобы не использовать время воздействия по производной.

#### Тип выхода

Задайте требуемый тип выхода:

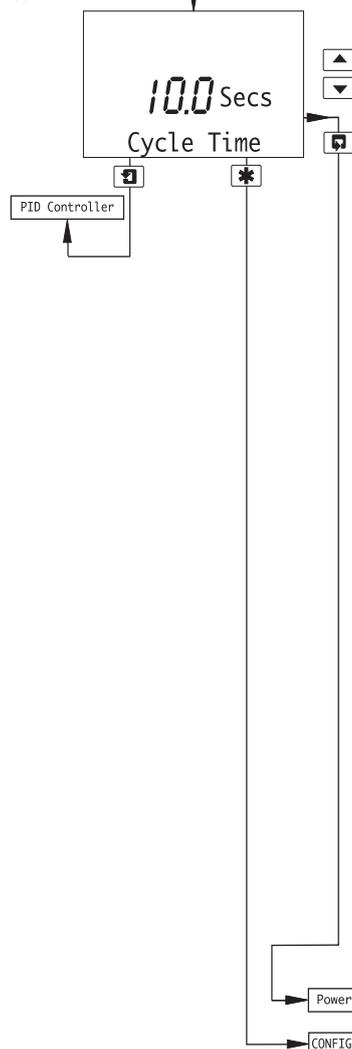
- Time** – Пропорциональное управление по времени (реле 1)
- Analog** – Аналоговый выход (аналоговый выход 1)
- Pulse** – Частотно-импульсный (реле 1)

Для параметра **Output Type (Тип выхода)** задано значение **Time** – продолжение на след. стр.

Для параметра **Output Type** задано значение **Analog** – продолжение на следующей стр.

Для параметра **Output Type** задано значение **Pulse** – продолжение на странице 45.

Для параметра **Output Type**  
 задано значение **Time**



### Выход пропорционального управления по времени

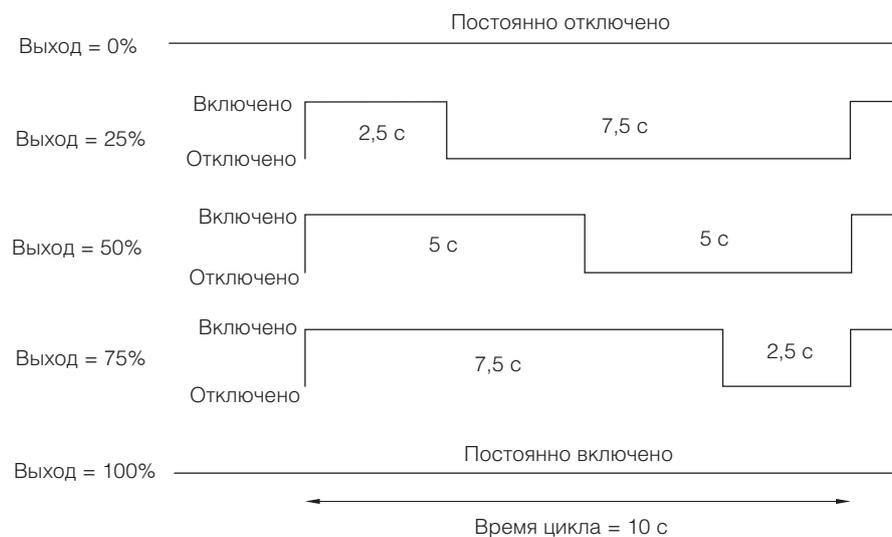
Выход пропорционального управления по времени связан со временем удерживания в сосуде и расходом химреагента, и это значение подбирается опытным путем, чтобы количество химреагента было достаточным для дозирования при максимальной нагрузке. До задания параметров ПИД-регулирования рекомендуется в ручном режиме установить выход пропорционального управления по времени для 100% пропускания клапана.

Значение выхода пропорционального управления по времени рассчитывается с использованием следующей формулы:

$$\text{время включения} = \frac{\text{управляющий выход} \times \text{продолжительность цикла}}{100}$$

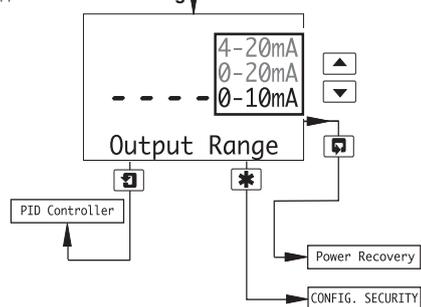
Задайте продолжительность цикла в пределах от 1,0 до 300,0 секунд с шагом 0,1 секунду – см. Приложение В, стр. 78, Рис. В.4 Режим С.

**Примечание.** Изменения продолжительности цикла не оказывают влияния до начала нового цикла.



Power Recovery См. Раздел 5.8.2.  
 CONFIG. SECURITY См. Раздел 5.9.

Для параметра **Output Type**  
 задано значение **Analog**

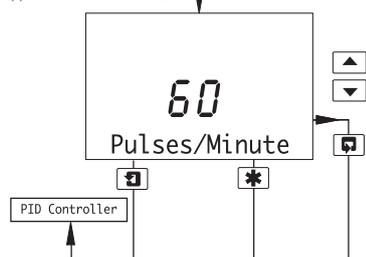


### Аналоговый выход

Задание диапазона тока для аналогового выхода.

Power Recovery См. Раздел 5.8.2.  
 CONFIG. SECURITY См. Раздел 5.9.

Для параметра **Output Type**  
 задано значение **Pulse**



### Частотно-импульсный выход

Частотно-импульсный выходной сигнал представляет собой количество релейных импульсов в минуту, требуемое для получения 100% управляющего выходного значения. Частотно-импульсный выходной сигнал связан с активностью химреагента и расходом раствора. Расход химреагента и частота импульсов регулируются опытным путем для обеспечения достаточного количества химреагента для дозирования при максимальной нагрузке. До задания параметров ПИД-регулирования в ручном режиме установите частотно-импульсный выходной сигнал для 100% пропускания клапана.

Например, если наблюдаемое значение на дисплее равно 6, а заданное значение регулирования равно 5, частоту необходимо увеличить.

Фактическое количество импульсов в минуту вычисляется по следующей формуле:

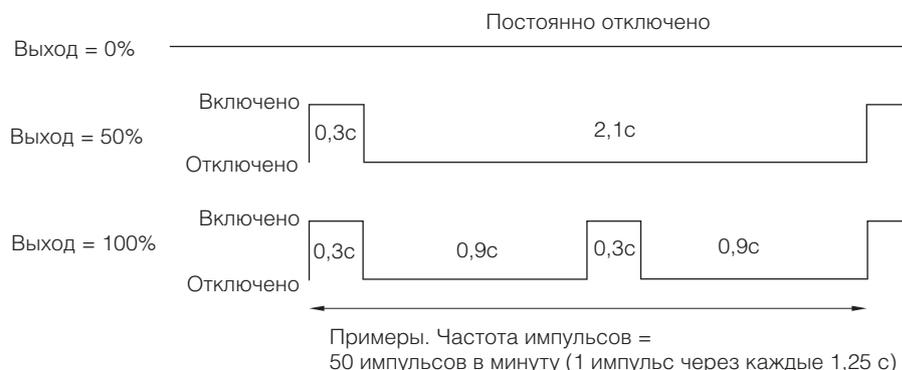
$$\text{Фактическое количество импульсов в минуту} = \frac{\% \text{ управляющего выходного сигнала} \times \text{частотно-импульсный выходной сигнал}}{100}$$

Задайте частоту импульсов в пределах от 1 до 120 импульсов в минуту с шагом 1 импульс в минуту.

Выход управления	Частотно-импульсный выход/минута			
	1	10	50	120
0	0	0	0	0
25	0,25	2,5	12,5	30
50	0,50	5,0	25	60
75	0,75	7,5	37,5	90
100	1,00	10,0	50	120

**Примечание.** Если будет достигнута частота импульсов 120, это означает, что необходимо увеличить концентрацию реагента.

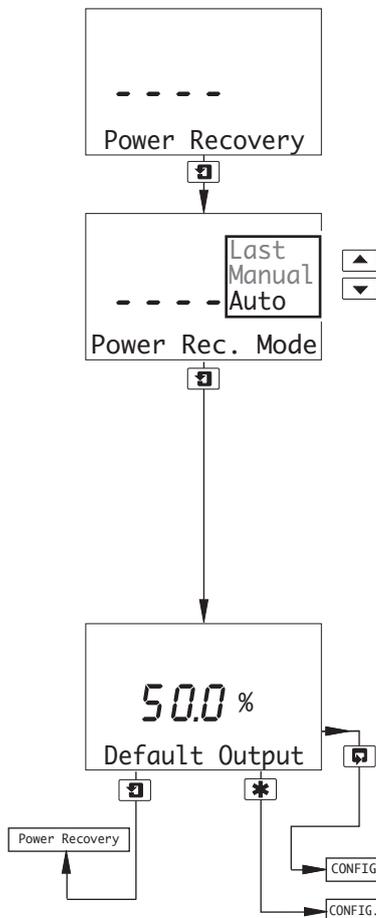
**Примечание.** Изменения частоты импульсов не оказывают влияния до начала нового цикла.



Power Recovery См. Раздел 5.8.2.

CONFIG. SECURITY См. Раздел 5.9.

### 5.8.2 Конфигурирование режима восстановления после отключения питания



#### Режим восстановления после отключения питания

После повторного включения питания анализатора, для параметра **Control Mode (Режим управления)** (Раздел 2.3) автоматически задается значение в соответствии с режимом восстановления после отключения питания, выбранным с помощью данного экрана.

Выберите требуемый режим:

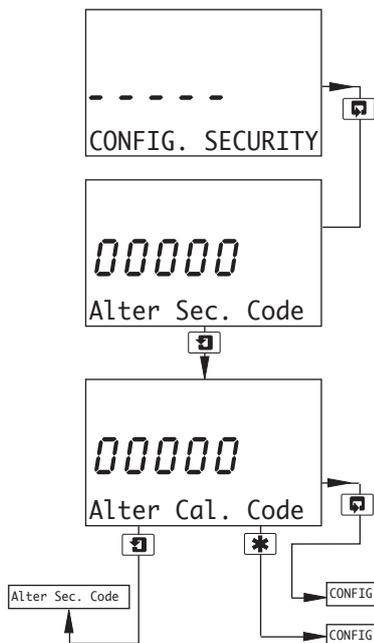
- Auto** – Для параметра **Control Mode** устанавливается значение **Auto (Авто)**, независимо от того, какое значение было установлено до отключения питания.
- Manual** – Для параметра **Control Mode** устанавливается значение **Manual (Ручной)**, независимо от того, какое значение было установлено до отключения питания. При этом для **Control Output (Управляющий выход)** (Раздел 2.3) устанавливается значение, заданное с помощью описанного ниже экрана **Default Output (Выходное значение по умолчанию)**.
- Last** – Для параметров **Control Mode** и **Control Output** устанавливаются те же значения, которые были заданы до отключения питания.

#### Выходное значение по умолчанию

Задайте выходное значение по умолчанию, требуемое после отключения питания, в пределах от 0 до 100% с шагом 0,1%.

**Примечание.** При задании 0% выходной сигнал будет отсутствовать.

## 5.9 Конфигурирование защиты



### Изменение кода защиты

Задайте код защиты в диапазоне от 0000 до 19999.

### Изменение кода калибровки

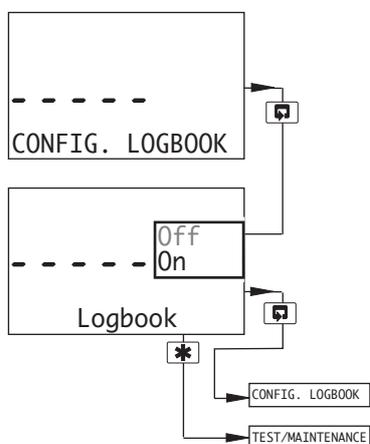
Задайте код доступа к калибровке датчика в диапазоне от 0000 до 19999.

CONFIG. SECURITY Возврат в главное меню.

CONFIG. LOGBOOK Установлена дополнительная плата (активизированы аналоговые функции 7.3) – см. Раздел 5.10, стр. 47.

## 5.10 Конфигурирование регистрационного журнала

**Примечание.** Функция конфигурирования регистрационного журнала доступна только при установленной дополнительной плате и активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 62.



### Конфигурирование регистрационного журнала

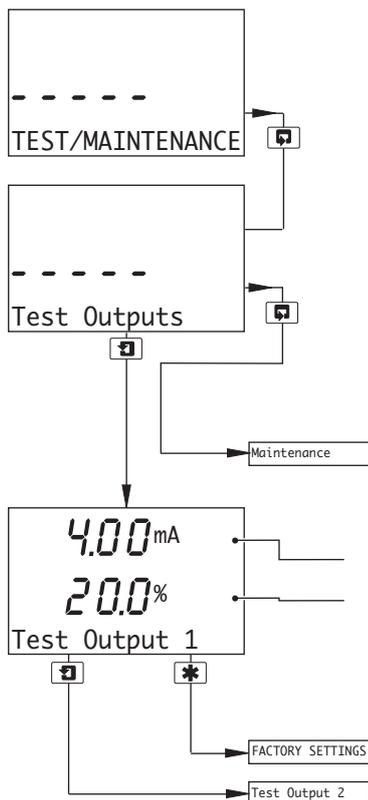
Используйте клавиши ▲ и ▼ для выбора для регистрационного журнала значений **On** или **Off**.

При выборе **Off** будут удалены все данные из регистрационного журнала.

CONFIG. LOGBOOK Возврат в главное меню.

TEST/MAINTENANCE См. Раздел 5.11.

## 5.11 Испытания выходов и техническое обслуживание



### Испытания выходов

Вывод информации об испытаниях аналоговых выходов.

**Примечание.** Выходы 3 и 4 доступны только при установленной дополнительной плате и активизированных аналоговых функциях – см. Раздел 7.3, стр. 62.

Показан только экран **Test Output 1 (Испытания выхода 1)**; экраны для остальных выходов имеют такой же формат.

См. ниже.

### Испытания выхода 1

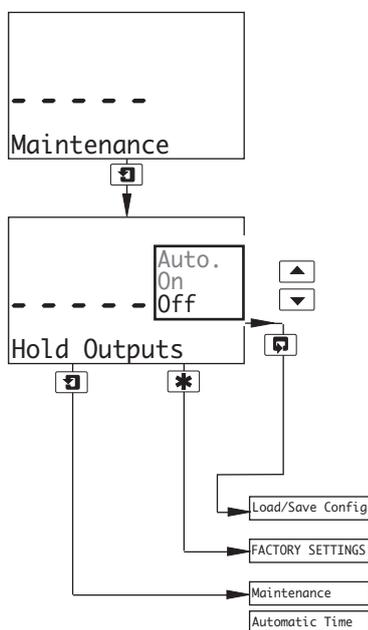
Теоретическое значение выходного тока.

Выходной ток в виде процента от тока для полного диапазона.

Используйте клавиши и , чтобы отрегулировать теоретическое значение выходного тока для получения требуемого значения.

См. Раздел 7.3.

Испытания остальных выходов.



### Техническое обслуживание

#### Удержание выходных значений

Дает возможность блокировать действие реле и аналоговых выходов.

**Auto.** – Во время калибровки датчика блокируется действие реле и аналоговых выходов.

**On** – Блокируется действие реле и аналоговых выходов.

**Off** – Допускается действие реле и аналоговых выходов.

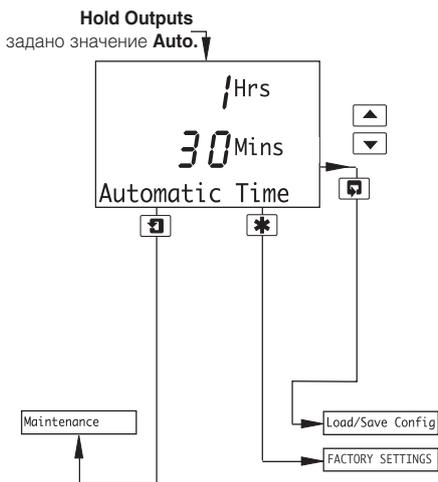
**Примечание.** При нахождении анализатора в режиме удерживания мигают светодиоды.

Продолжение на следующей странице.

См. Раздел 7.3.

Для параметра **Hold Outputs** задано **Off** или **On** – возврат в главное меню.

Для параметра **Hold Outputs (Удержание выходных значений)** задано **Auto.** – продолжение на следующей стр.



### Автоматическое задание времени

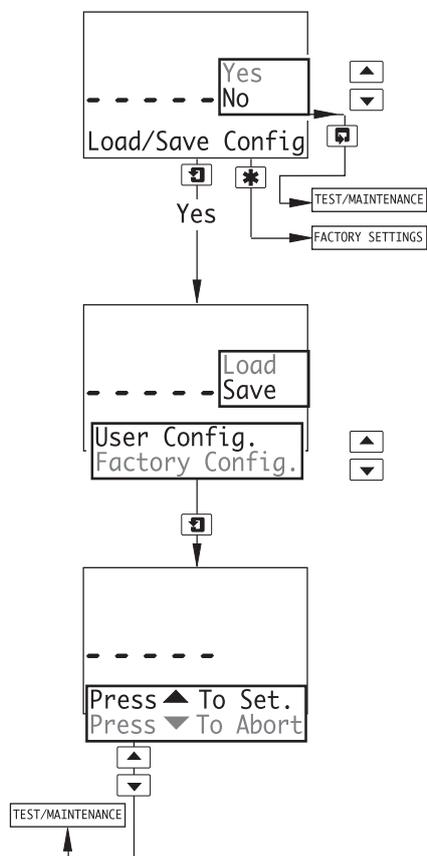
При необходимости можно задать период времени в пределах от 1 до 6 часов, с шагом 30 минут, в течение которого будет производиться удерживание выходов при задании для параметра **Hold Outputs** значения **Auto**.

По умолчанию используется значение **None (Нет)**, при этом действие реле и аналоговых выходов блокируется во время калибровки датчика и автоматически возобновляется при завершении калибровки.

При задании указанного выше значения времени, действие реле и аналоговых выходов блокируется во время калибровки датчика, однако, если калибровка не будет выполнена в течение заданного времени, она будет прекращена, дисплей вернется к странице эксплуатации, и будет выведено сообщение **CAL. ABORTED (Калибровка отменена)**.

Продолжение ниже.

См. Раздел 7.3.



### Загрузка/сохранение конфигурации

Выберите, требуется ли загрузить или сохранить конфигурацию.

**Примечание.** При выборе **No (Нет)** нажатие клавиши не будет оказывать действия.

Возврат в главное меню.

См. Раздел 7.3.

### Загрузка конфигурации пользователя/заводской конфигурации

**Примечание.** Применимо только в том случае, если для параметра **Load/Save Config (Загрузка/сохранение конфигурации)** выбрано **Yes (Да)**.

- Factory Config. – сброс всех параметров на **страницах конфигурации** на стандартные заводские настройки.
- Save User Config. – сохранение текущей находящейся в памяти конфигурации.
- Load User Config. – ввод в память сохраненной конфигурации пользователя.

Если ранее была сохранена конфигурация пользователя, на дисплее будут попеременно выводиться надписи **User Config. (Конфиг. пользователя)** и **Factory Config. (Завод. конфигурация)**. Используйте клавиши и для выбора требуемого варианта.

В нижней строке дисплея попеременно выводятся надписи **Press ▲ to Set (Нажмите клавишу U для установки)** и **Press ▼ to Abort (Нажмите клавишу U для отмены)**.

Нажмите соответствующую клавишу, чтобы загрузить/сохранить конфигурацию или отказаться от внесения изменений.

## 6 Установка

### 6.1 Рекомендации по выбору места для установки

#### Примечание.

- Установите анализатор в месте, в котором нет сильной вибрации.
- Установите анализатор на удалении от вредных паров и/или капающих жидкостей
- При возможности анализатор должен быть установлен на уровне глаз, чтобы был хорошо виден дисплей и органы управления на передней панели.

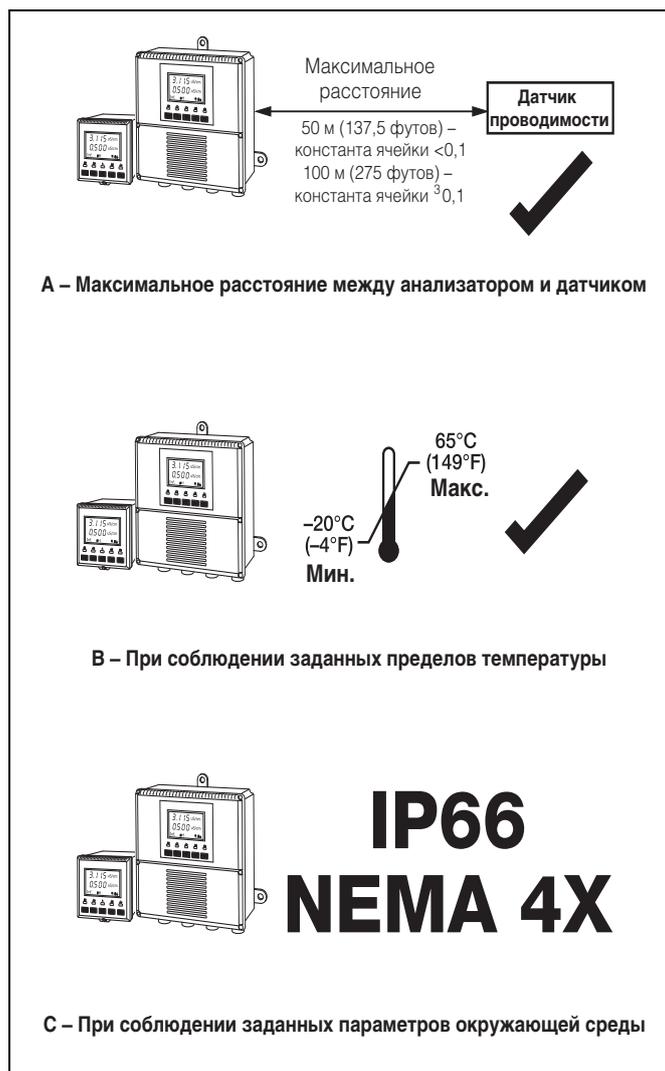


Рис. 6.1 Требования к месту установки

## 6.2 Монтаж

### 6.2.1 Анализаторы настенного/трубного монтажа – Рис. 6.2 и 6.3

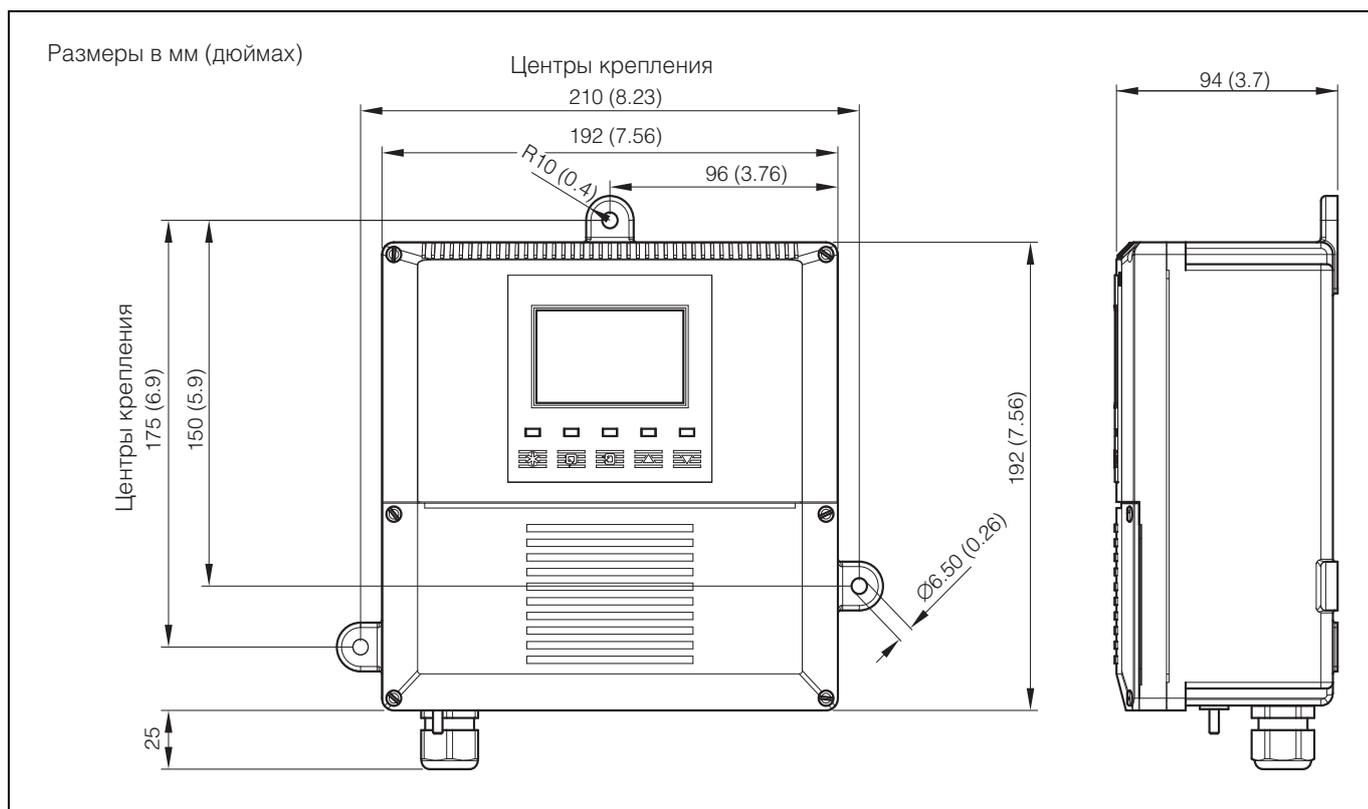


Рис. 6.2 Габаритные размеры

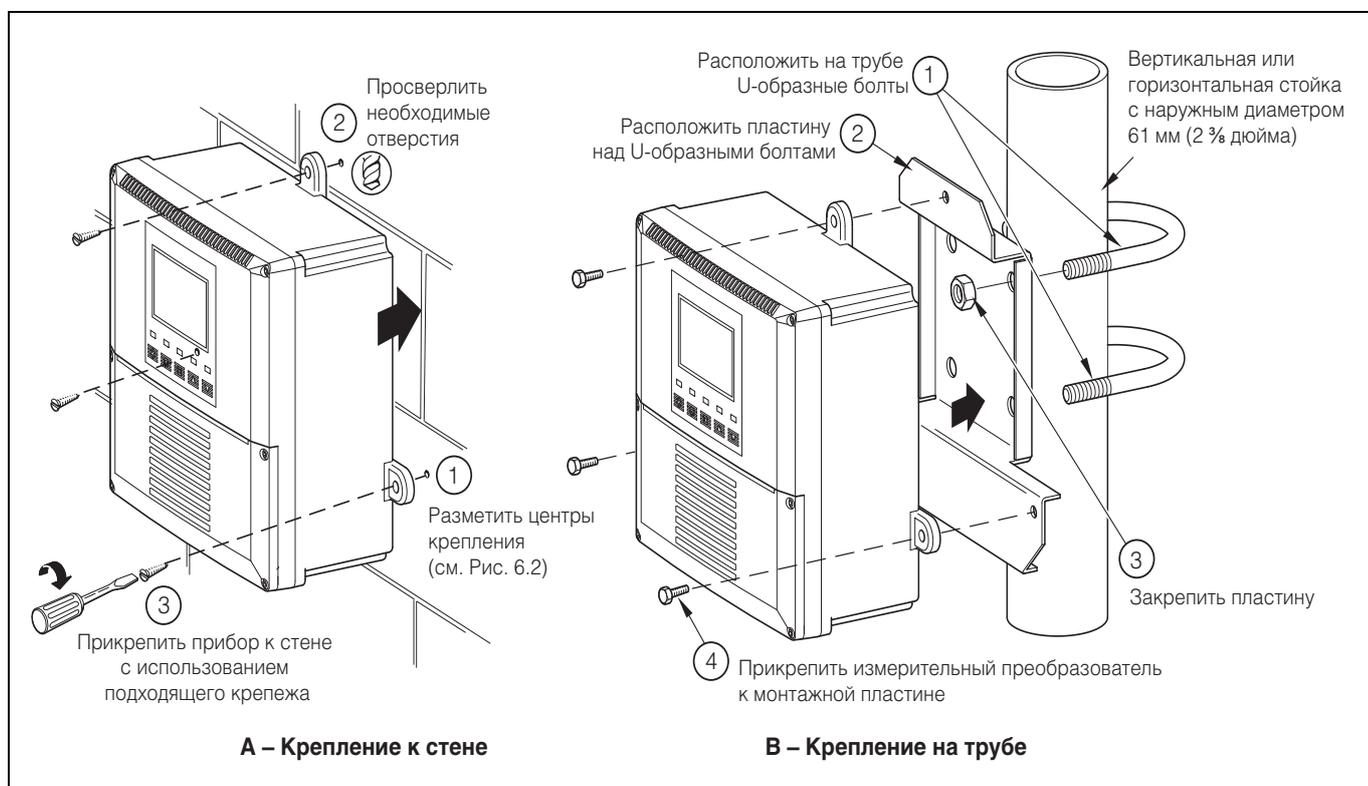


Рис. 6.3 Крепление к стене/на трубе

### 6.2.2 Анализаторы, монтируемые на панели – Рис. 6.4 и 6.5

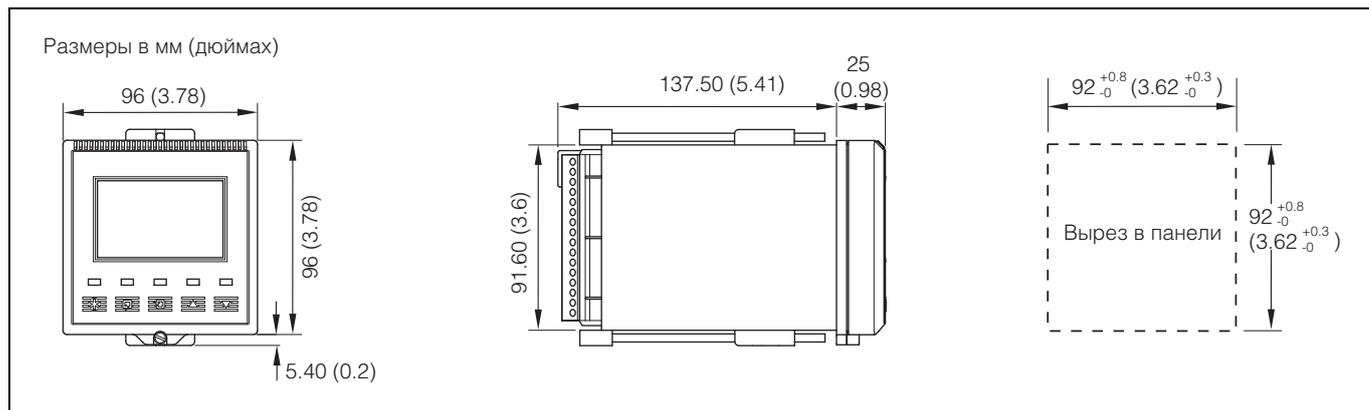


Рис. 6.4 Габаритные размеры

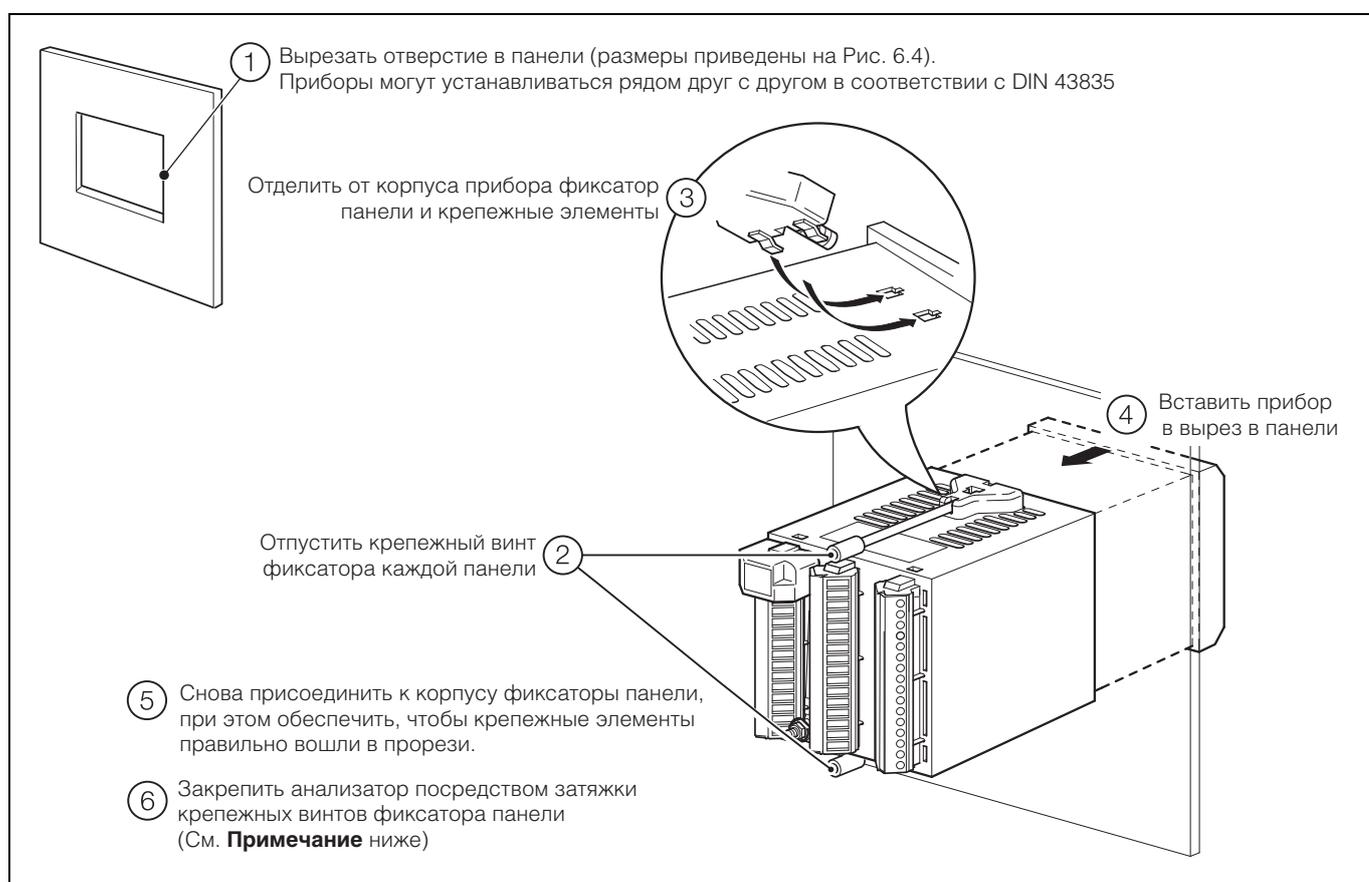


Рис. 6.5 Установка на панели

**Примечание.** Фиксатор должен ровно прилегать к корпусу анализатора. Если фиксатор изогнут, это означает, что крепежный винт затянут слишком сильно, и могут возникнуть проблемы с уплотнением.

### 6.3 Электрическое подключение, общие требования

#### Осторожно!

- В приборе нет сетевого выключателя, поэтому при его монтаже должно быть использовано разъединительное устройство, например, выключатель или автоматический выключатель, которое должно отвечать требованиям местных стандартов по технике безопасности. Такое устройство должно быть установлено рядом с прибором в удобном для оператора месте, и должно быть четко маркировано как разъединительное устройство для отключения прибора.
- До доступа к любым соединениям или до выполнения любых подключений необходимо отключить все основное напряжение питания, питание реле и других цепей управления, а также высокие напряжения синфазных сигналов.
- Для обеспечения безопасности персонала, уменьшения влияния радиочастотных помех и обеспечения правильной работы фильтра помех источника питания **должно** быть подключено заземление источника питания.
- Заземление источника питания **должно** быть подключено к штырю заземления на корпусе анализатора – см. Рис. 6.8 (анализаторы настенного/трубного монтажа) или Рис. 6.10 (анализаторы панельного монтажа).
- Необходимо использовать провода, подходящие для токов нагрузки. К зажимам можно присоединять провода сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>(14 AWG).
- Прибор соответствует требованиям к подключению сетевого питания по Категории III. Все другие входы и выходы соответствуют Категории II.
- Для всех подключений вторичных цепей должна использоваться основная изоляция.
- После выполнения монтажа не должно иметься доступа к находящимся под напряжением компонентам, например, к зажимам.
- Зажимы для подключения внешних цепей должны использоваться только совместно с оборудованием, в котором нет доступа к находящимся под напряжением частям.
- Контакты реле являются беспотенциальными, и они должны правильно последовательно подключаться к источнику питания и устройствам подачи предупредительных сигналов/управления, которые должны активизироваться. Обеспечить, чтобы не превышался максимально допустимый ток контактов. Если реле должны использоваться для переключения нагрузок, см. информацию о защите контактов в Разделе 6.3.1.
- Нельзя превышать значение максимальной нагрузки для выбранного диапазона аналогового выхода.
- Аналоговый выход изолирован, поэтому при подключении к изолированному входу другого устройства контакт –ve должен быть заземлен.
- Если оборудование будет использоваться не в соответствии с указаниями Компании, это может нарушить обеспечиваемую им защиту.
- Все подключенное к зажимам анализатора оборудование должно отвечать требованиям местных стандартов по технике безопасности (ЕС 60950, EN61010-1).

#### Примечание.

- На корпусе анализатора имеется штырь заземления, предназначенный для присоединения к шине заземления – см. Рис. 6.8 (анализаторы настенного/трубного монтажа) или Рис. 6.10 (анализаторы панельного монтажа).
- Провода для передачи сигналов и провода питания всегда должны прокладываться отдельно, желательно в заземленных металлических кабелепроводах. Для вывода сигналов необходимо использовать витые пары или экранированные кабели с подключением экрана к штырю заземления корпуса.
- Необходимо обеспечить, чтобы вводимые в анализатор кабели пропускались через ближайšie к соответствующему зажиму уплотнения и были короткими и прямыми. Нельзя размещать избыток кабеля в отсеке клемм.
- При использовании кабельных уплотнений, фитингов кабелепровода и заглушек/пробок (для отверстий M20) не должны нарушаться требования NEMA4X/IP66. Через кабельные уплотнения M20 можно пропускать кабели с наружным диаметром от 5 до 9 мм (от 0,2 до 0,35 дюйма).

### 6.3.1 Защита контактов реле и подавление помех – Рис. 6.6

Если реле используются для включения и отключения нагрузки, может происходить эрозия контактов реле вследствие дугообразования. Дугообразование также вызывает радиочастотные помехи, которые могут вызывать сбои в работе анализатора и его неправильные показания. Для минимизации влияния радиочастотных помех должны применяться компоненты дугогашения; это цепочки резисторов/конденсаторов в случае использования переменного тока или диоды в случае использования постоянного тока. Эти компоненты должны подключаться параллельно нагрузке – см. Рис. 6.6.

В случае использования переменного тока параметры компонентов цепочки резисторов/конденсаторов зависят от тока нагрузки и индуктивности переключаемой нагрузки. Первоначально необходимо установить RC блок подавления помех 100R/0,022 мкФ ( В9303), как показано на Рис. 6.6А. Если анализатор будет ненадежно работать (происходит зависание, пропадание данных на дисплее, сброс и т.д.), это означает, что параметры компонентов цепочки слишком малы для подавления помех, и необходимо использовать другие значения. Если правильное значение не удастся получить, следует обратиться к изготовителю переключаемого устройства для получения информации о требуемом RC-блоке.

В случае использования постоянного тока необходимо установить диод, как показано на Рис. 6.6В. Для общепромышленных применений следует использовать тип IN5406 (пиковое инверсное напряжение 600 В при токе 3 А).

**Примечание.** Для надежного переключения минимальное напряжение должно быть больше 12 В и минимальный ток больше 100 мА.

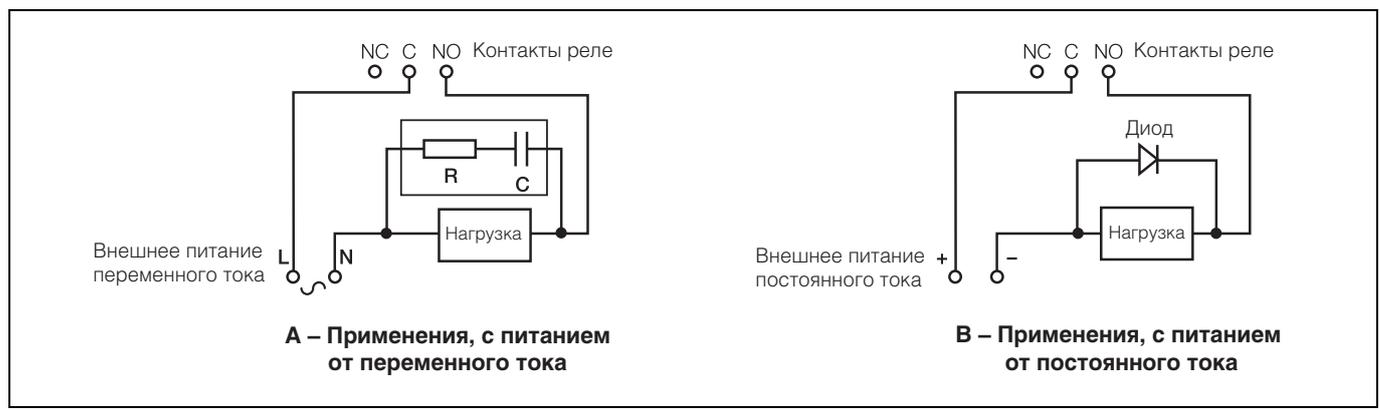


Рис. 6.6 Защита контактов реле

### 6.3.2 Выламываемые заглушки для ввода кабеля, анализатор настенного/трубного монтажа – Рис. 6.7

Анализатор поставляется вместе с 7 кабельными уплотнениями, одно из них уже установлено, остальные должны быть установлены потребителем в зависимости от необходимости – см. Рис. 6.7.

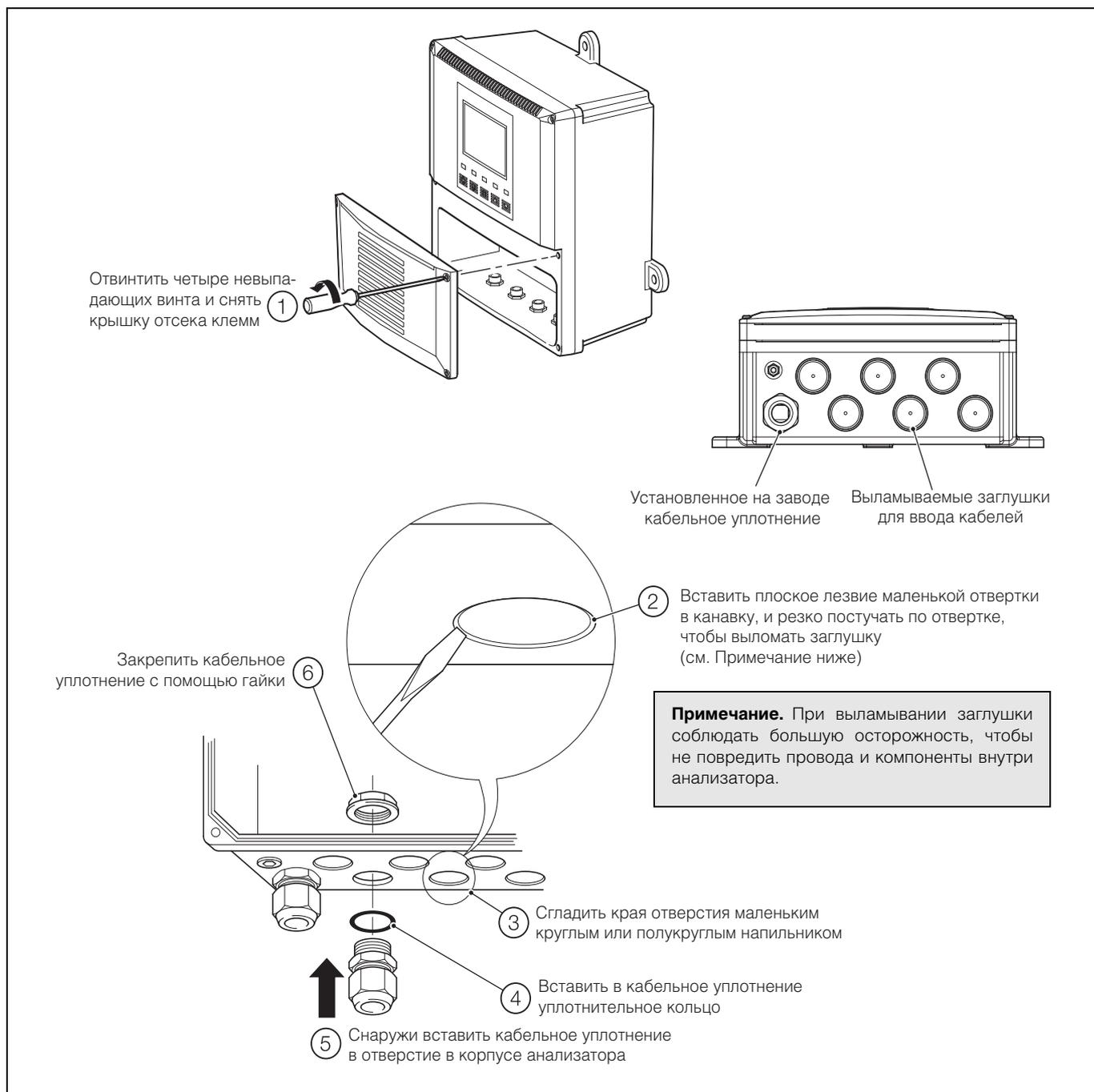


Рис. 6.7 Выламываемые заглушки для ввода кабеля, анализатор настенного/трубного монтажа

## 6.4 Подключение анализатора настенного/трубного монтажа

### 6.4.1 Доступ к зажимам – Рис. 6.8

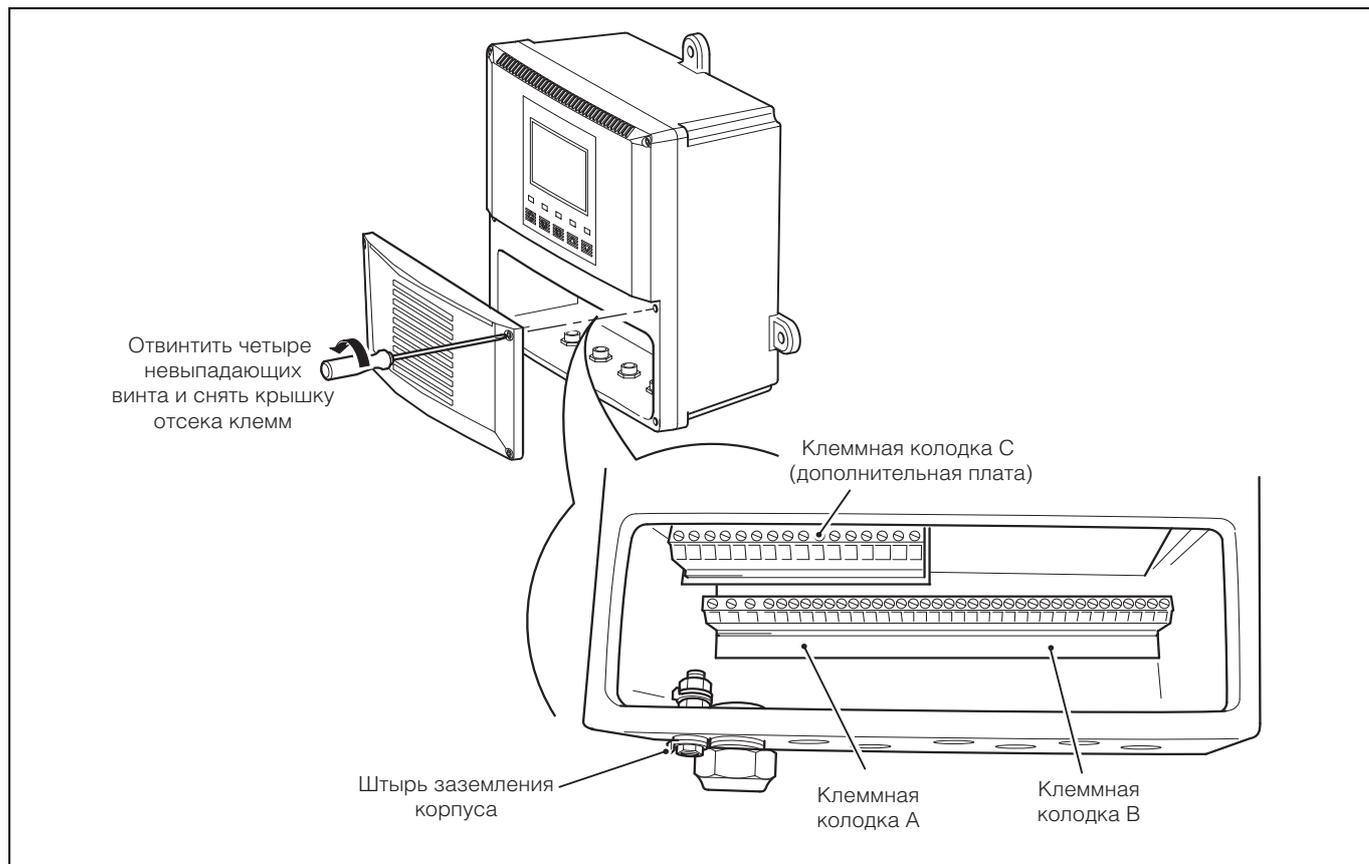


Рис. 6.8 Доступ к зажимам, анализатор настенного/трубного монтажа

6.4.2 Подключения – Рис. 6.9

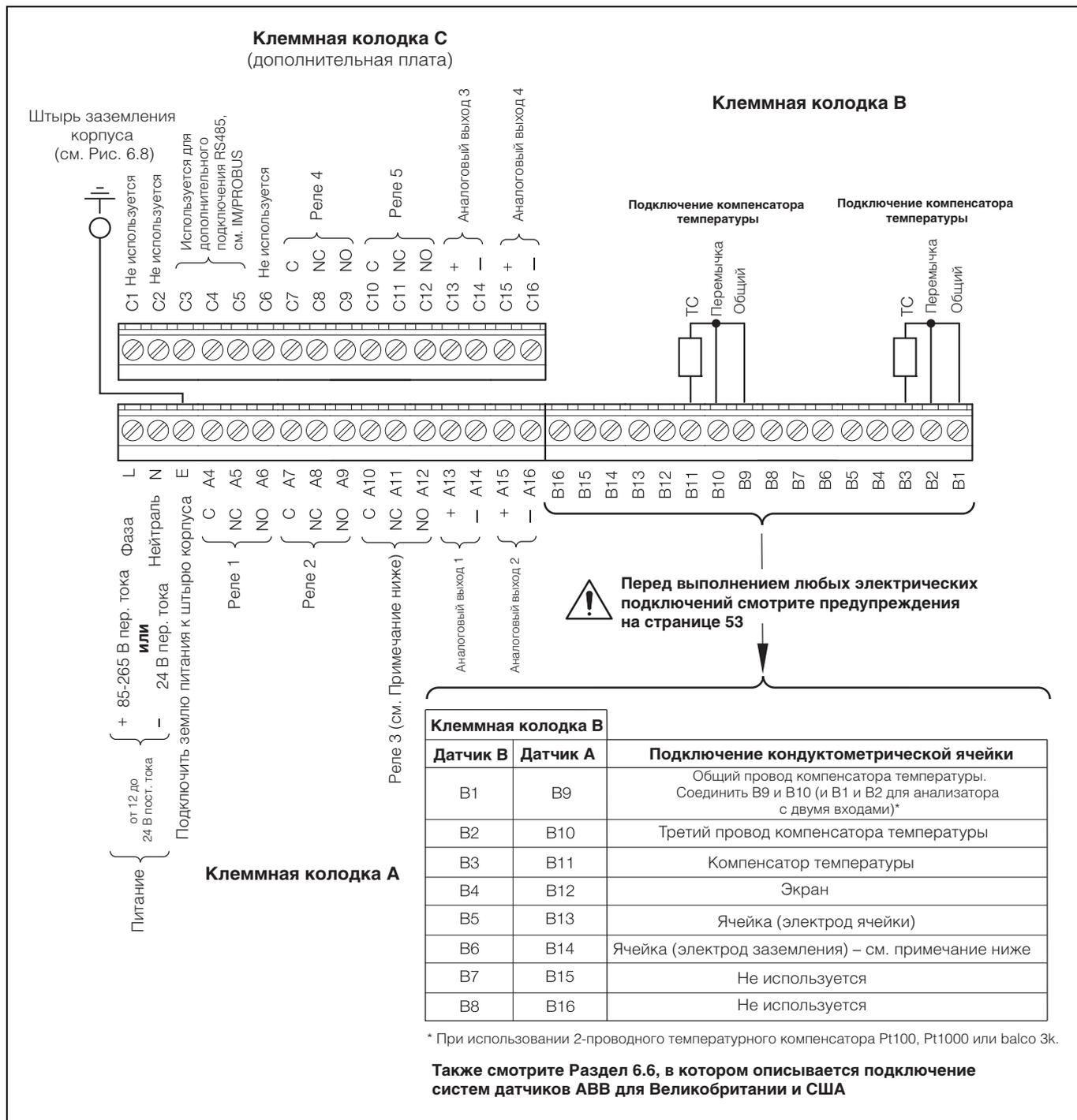


Рис. 6.9 Подключение анализатора настенного/трубного монтажа

**Примечание.**

- При подключении неметаллических кондуктометрических ячеек или металлических кондуктометрических ячеек, которые изолированы от земли, например, установлены в пластиковой трубе, необходимо соединить контакт В14 (и контакт В6 анализатора с двумя входами) со штырем заземления корпуса анализатора – см. Рис. 6.8.
- При подключении металлических заземленных кондуктометрических ячеек, необходимо обеспечить, чтобы заземление ячейки и заземление анализатора находились при одинаковом потенциале.

## 6.5 Подключение анализатора панельного монтажа

### 6.5.1 Доступ к зажимам – Рис. 6.10

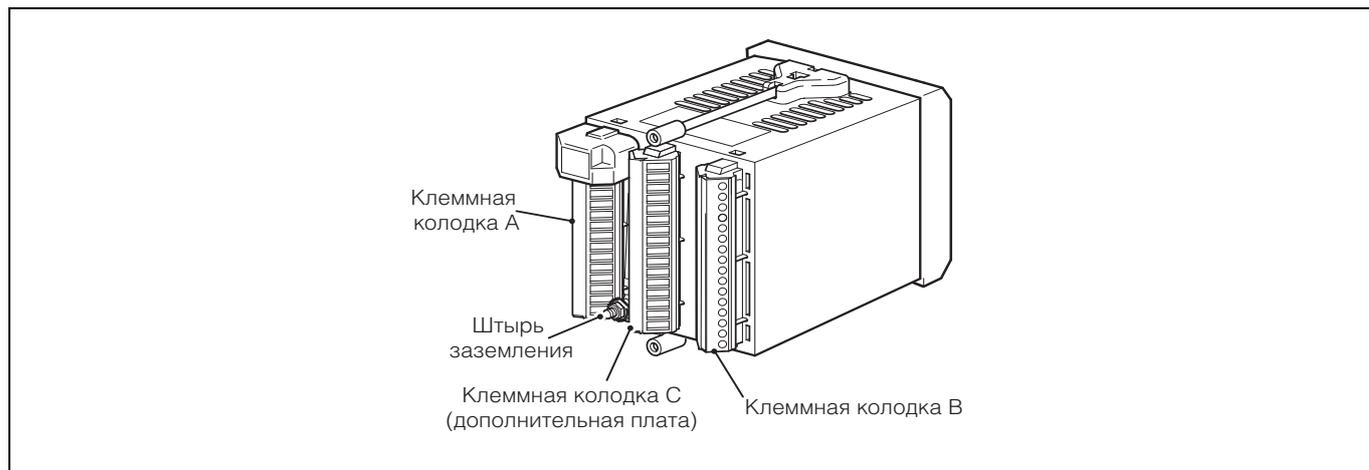


Рис. 6.10 Доступ к зажимам, анализатор панельного монтажа

6.5.2 Подключения – Рис. 6.11

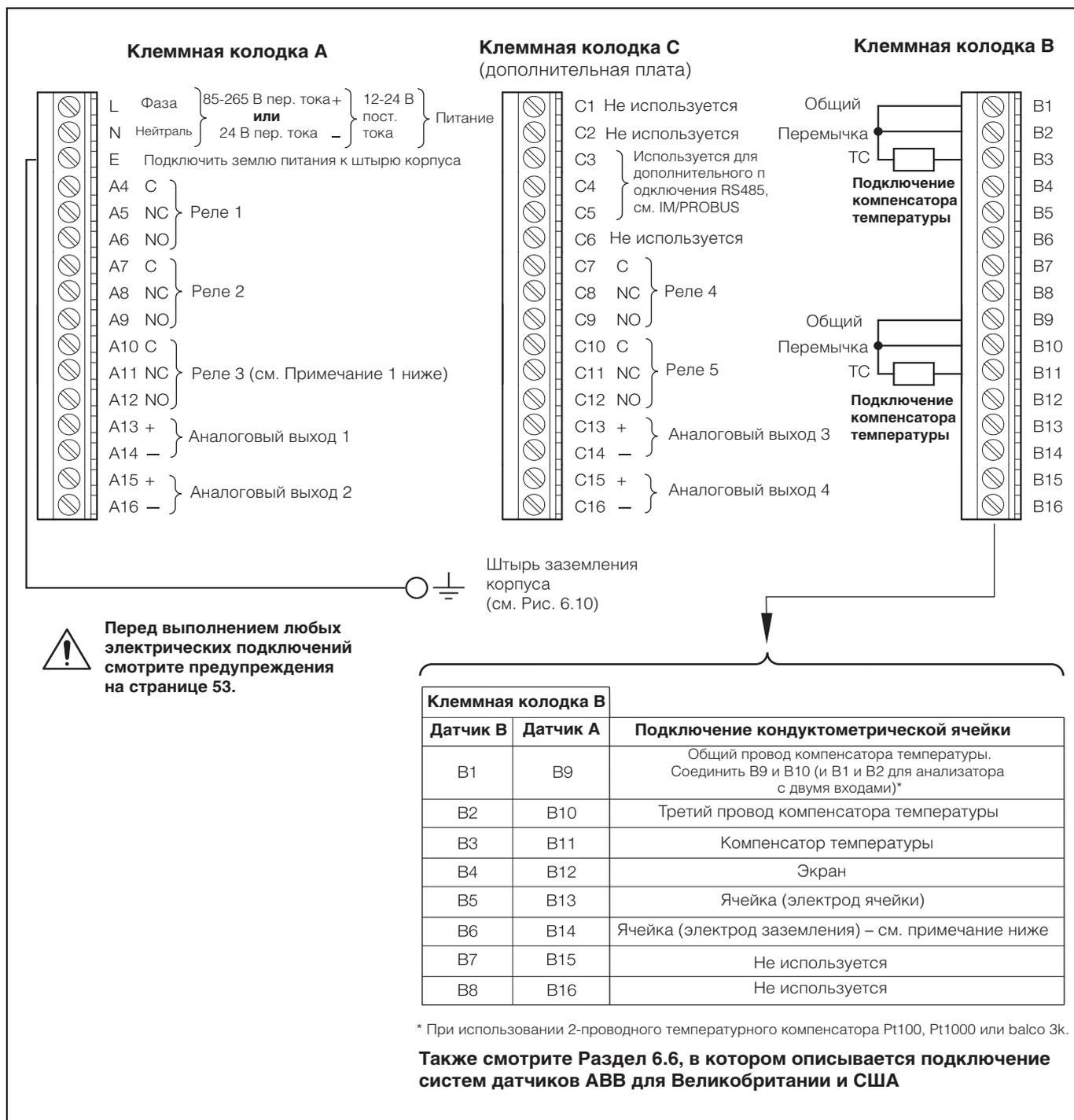


Рис. 6.11 Подключение анализатора панельного монтажа

**Примечание.**

- При подключении неметаллических кондуктометрических ячеек или металлических кондуктометрических ячеек, которые изолированы от земли, например, установлены в пластиковой трубе, необходимо соединить контакт V14 (и контакт V6 анализатора с двумя входами) со штырем заземления корпуса анализатора – см. Рис. 6.10.
- При подключении металлических заземленных кондуктометрических ячеек, необходимо обеспечить, чтобы заземление ячейки и заземление анализатора находились при одинаковом потенциале.

### 6.6 Подключение систем кондуктометрических датчиков АВВ – Таблицы 6.1 - 6.3

Клеммная колодка В		Цвета кабеля		
Датчик В	Датчик А	Кабель 0233-820	Кабель 0233-811 (кондуктометрической ячейки)	Кабель 0233-819 (компенсатора температуры)
V1	V9	Зелёно-жёлтый	–	Зелёно-жёлтый
V2	V10	Синий	–	Синий
V3	V11	Коричневый	–	Коричневый
V4	V12	Два экрана	Оплетка/Экран	–
V5	V13	Красный	Белый	–
V6	V14	Черный	Черный	–
V7	V15	Не используется	Не используется	Не используется
V8	V16	Не используется	Не используется	Не используется

Таблица 6.1 Подключение кондуктометрической ячейки с разъёмным кабелем, модели 2045 и 2077  
 (и модели 2078 и 2085 с вилкой и розеткой)

Клеммная колодка В		Цвета кабеля
Датчик В	Датчик А	
V1	V9	Зелёный
V2	V10	Соединить В2 и В1 (и В10 и В9 для анализатора с двумя входами)
V3	V11	Жёлтый
V4	V12	–
V5	V13	Красный
V6	V14	Синий
V7	V15	Не используется
V8	V16	Не используется

Таблица 6.2 Подключение кондуктометрической ячейки с встроенным кабелем, модели 2025, 2078 и 2077

Клеммная колодка В		Цвета кабеля
Датчик В	Датчик А	
V1	V9	Синий
V2	V10	Соединить В2 и В1 (и В10 и В9 для анализатора с двумя входами)
V3	V11	Жёлтый
V4	V12	Темно-зеленый
V5	V13	Зелёный
V6	V14	Черный
V7	V15	Не используется
V8	V16	Не используется

Таблица 6.3 Подключение кондуктометрической ячейки серии ТВ2

## 7 Калибровка

### Примечание.

- Анализатор калибруется Компанией до отправки, и страницы заводских установок защищаются кодом доступа.
- Не требуется выполнять периодическую калибровку, так как во входных цепях анализатора используются компоненты с высокой стабильностью, и после калибровки микросхема аналогово-цифрового преобразователя автоматически компенсирует дрейф нуля и диапазона измерений. В связи с этим маловероятно, что калибровка может измениться с течением времени.
- Не пытайтесь выполнять повторную калибровку, предварительно не связавшись с компанией ABB.
- Повторную калибровку следует выполнять только в случае замены входной платы или при несанкционированном изменении заводской калибровки.
- Прежде, чем пытаться выполнять повторную калибровку, следует проверить точность анализатора с помощью надлежащим образом калиброванного измерительного оборудования – см. Раздел 7.1, стр. 61 и см. Раздел 7.2, стр. 61.

### 7.1 Требуемое оборудование

1. Декадный магазин сопротивлений (для имитации входа кондуктометрической ячейки): от 0 до 10 кОм (с шагом 0,1 Ом), точность  $\pm 0,1\%$ .
2. Декадный магазин сопротивлений (для имитации входа датчика температуры Pt100/Pt1000): от 0 до 1 кОм (с шагом 0,01 Ом), точность  $\pm 0,1\%$ .
3. Цифровой миллиамперметр (для измерений сигнала на токовом выходе): от 0 до 20 мА.

**Примечание.** Магазины сопротивлений имеют собственное остаточное сопротивление, которое может находиться в пределах от нескольких мОм до 1 Ом. Это значение необходимо учитывать при моделировании входных уровней, так же как и общие допуски резисторов магазина сопротивлений.

### 7.2 Подготовка

1. Выключить питание и отключить кондуктометрическую ячейку(и), компенсатор(ы) температуры и токовый выход(ы) от клеммных колодок анализатора.

Датчик А – Рис. 7.1:

- a. Соединить контакты В9 и В10.
- b. Присоединить одну клемму декадного магазина сопротивлений от 0 до 10 кОм к контакту В13 и другую клемму к контакту В14, чтобы имитировать кондуктометрическую ячейку. Подключить клемму заземления декадного магазина сопротивлений к контакту В12.
- c. Присоединить одну клемму декадного магазина сопротивлений от 0 до 1 кОм к контакту В9, и другую клемму к контакту В11, чтобы имитировать датчики Pt100/Pt1000.

Датчик В (только для анализаторов с двумя входами) – Рис. 7.1:

- a. Соединить контакты В1 и В2.
  - b. Присоединить одну клемму декадного магазина сопротивлений от 0 до 10 кОм к контакту В5, и другую клемму к контакту В6, чтобы имитировать кондуктометрическую ячейку. Подключить клемму заземления декадного магазина сопротивлений к контакту В4.
  - c. Присоединить одну клемму декадного магазина сопротивлений от 0 до 1 кОм к контакту В1, и другую клемму к контакту В3, чтобы имитировать датчики Pt100/Pt1000.
3. Присоединить миллиамперметр к контактам аналогового выхода.
  4. Включить питание и подождать десять минут для стабилизации цепей.
  5. Выбрать страницу **FACTORY SETTINGS** (Заводские установки) и выполнить действия, описанные в Разделе 7.3.

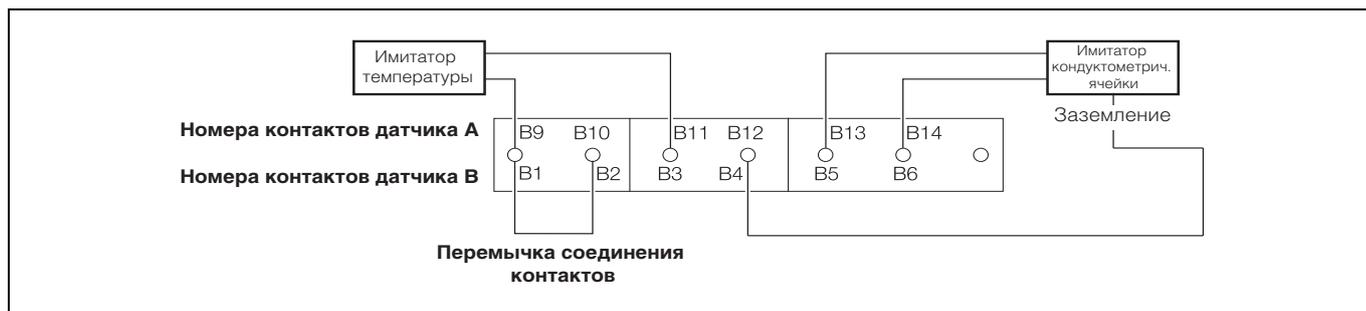


Рис. 7.1 Присоединение перемычек контактов анализатора и декадного магазина сопротивлений

### 7.3 Заводские установки

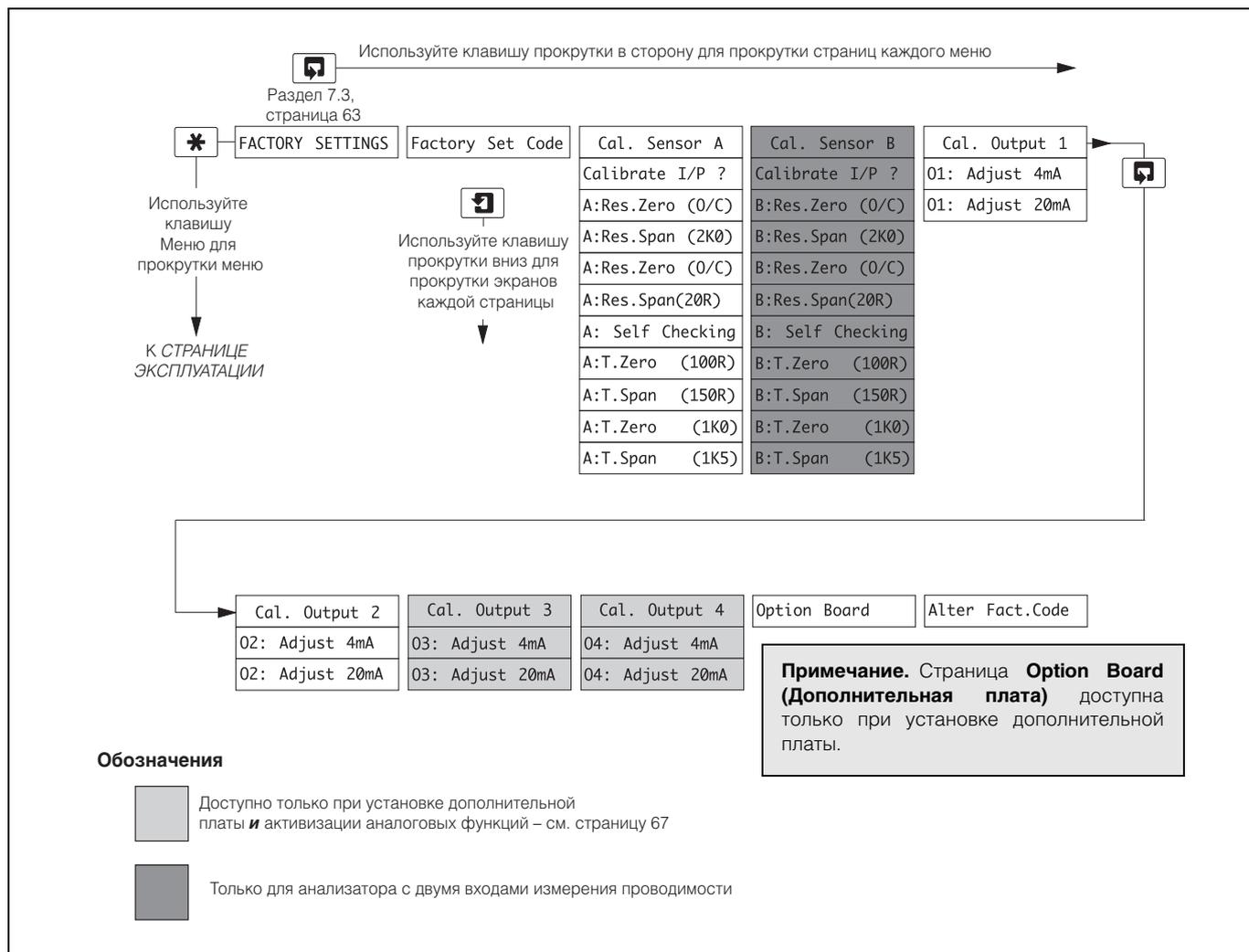
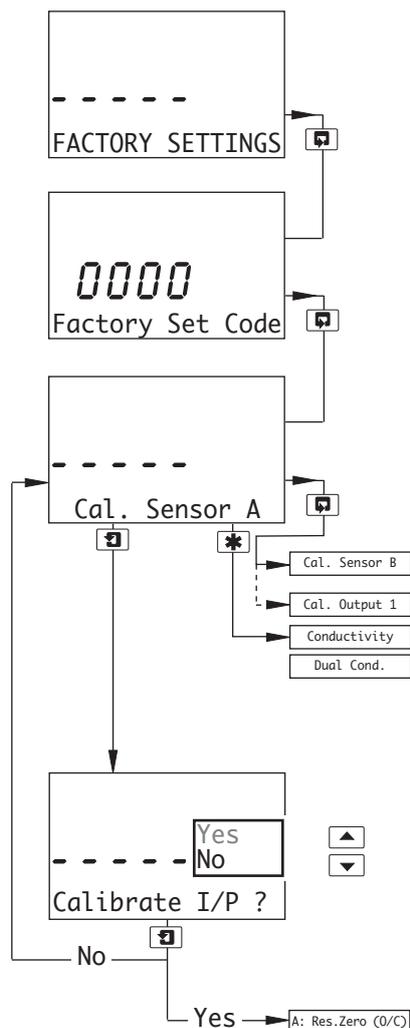


Рис. 7.2 Общая схема заводских установок



#### Код доступа к заводским установкам

Для получения доступа к заводским установкам введите требуемый код (в пределах от 0000 до 19999). При вводе неверного кода доступ к последующим экранам будет заблокирован, и дисплей снова вернется к верхней части страницы.

#### Калибровка датчика A

**Примечание.** Значения, выведенные в строках дисплея при калибровке датчика, приведены только в качестве примера – фактические получаемые значения будут отличаться.

Калибровка датчика B (только для анализаторов с двумя входами) идентична калибровке датчика A.

Анализаторы только с одним входом – см. страницу 66.

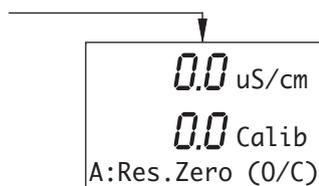
} Страница эксплуатации – см. Раздел 2.3, стр. 6.

#### Требуется ли калибровать вход для датчика A?

Если требуется калибровка, выберите **Yes (Да)**, в противном случае выберите **No (Нет)**.

**Примечание.** Для прекращения калибровки снова нажмите клавишу  в любое время до завершения калибровки – см. следующую страницу.

Продолжение на следующей странице.

**Нулевое сопротивление (разомкнутая цепь)**

Разомкните цепь имитатора ячейки.

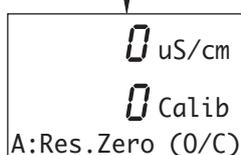
После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

**Примечание.** Верхний 7-сегментный дисплей показывает измеренную проводимость. После того, как сигнал будет находиться в требуемых пределах, нижний 7-сегментный дисплей покажет то же самое значение, и для указания на проведение калибровки будет выведена надпись **Calib**.

**Диапазон измерения сопротивления (2 кОм)**

С помощью имитатора ячейки задайте 2 кОм.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

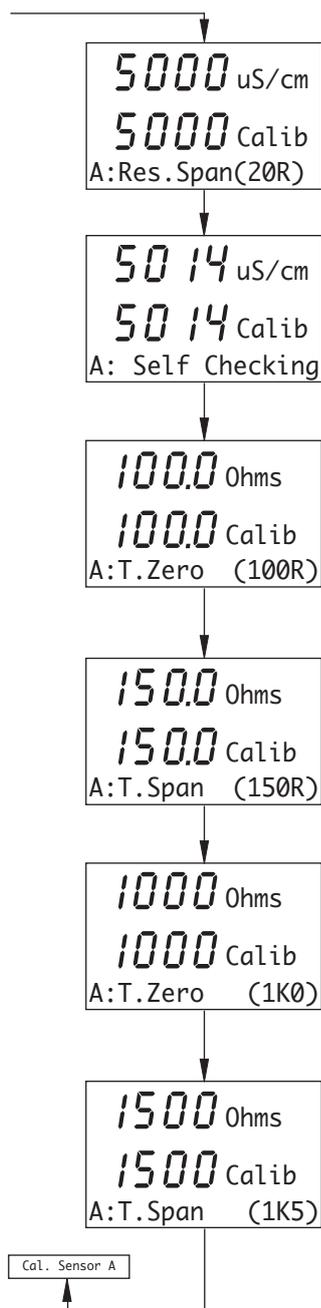
**Нулевое сопротивление (разомкнутая цепь)**

Разомкните цепь имитатора ячейки.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

A:Res.Span(20R)

Продолжение на следующей странице.



#### Диапазон измерения сопротивления (20 Ом)

С помощью имитатора ячейки задайте 20 Ом.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

#### Самоконтроль

Анализатор автоматически калибрует внутреннее образцовое сопротивление для компенсации изменений температуры окружающей среды.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

#### Нулевая температура (100 Ом)

С помощью имитатора температуры задайте 100 Ом.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

#### Диапазон измерения температуры (150 Ом)

С помощью имитатора температуры задайте 150 Ом

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

#### Нулевая температура (1 кОм)

С помощью имитатора температуры задайте 1 кОм.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к следующему шагу.

#### Диапазон измерения температуры (1,5 кОм)

С помощью имитатора температуры задайте 1,5 кОм.

После регистрации стабильного и достоверного показания дисплей автоматически перейдет к экрану **Cal. Sensor A (Кал. датчика A)**.

#### Прекращение калибровки

Выберите **Yes (Да)** или **No (Нет)**

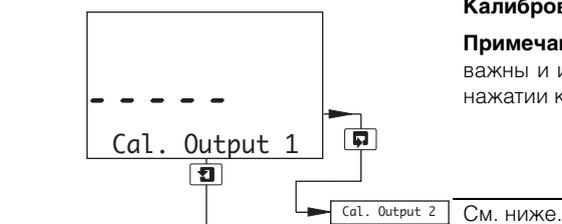
При выборе **Yes**:

- до завершения действий для экрана **A: Self Checking (A: Самоконтроль)** – калибровка переходит к экрану **A: T.Zero (100R) (A: Нулевая температура (100 Ом))** и выполняются дальнейшие действия.
- после завершения действий для экрана **A: Self Checking** – дисплей возвращается к странице **Calibrate Sensor A (Калибровка датчика A)**.

При выборе **No** – калибровка продолжается от пункта нажатия клавиши **↵**.

### Калибровка выхода 1

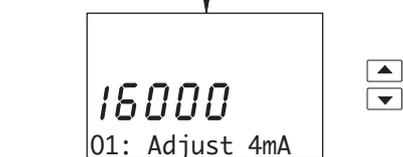
**Примечание.** При регулировке выходных значений 4 и 20 мА, показания дисплея не важны и используются только для указания того, что выходной сигнал изменяется при нажатии клавиш ▲ и ▼.



### Регулировка значения 4 мА

Используйте клавиши ▲ и ▼ для получения показаний миллиамперметра 4 мА.

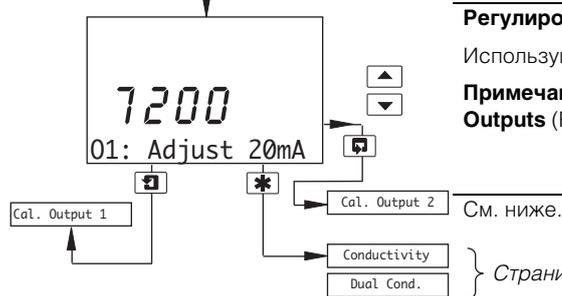
**Примечание.** Диапазон аналогового выхода, выбранный с помощью экрана **Configure Outputs (Конфигурирование выходов)** (Раздел 5.5), не влияет на показания.



### Регулировка значения 20 мА

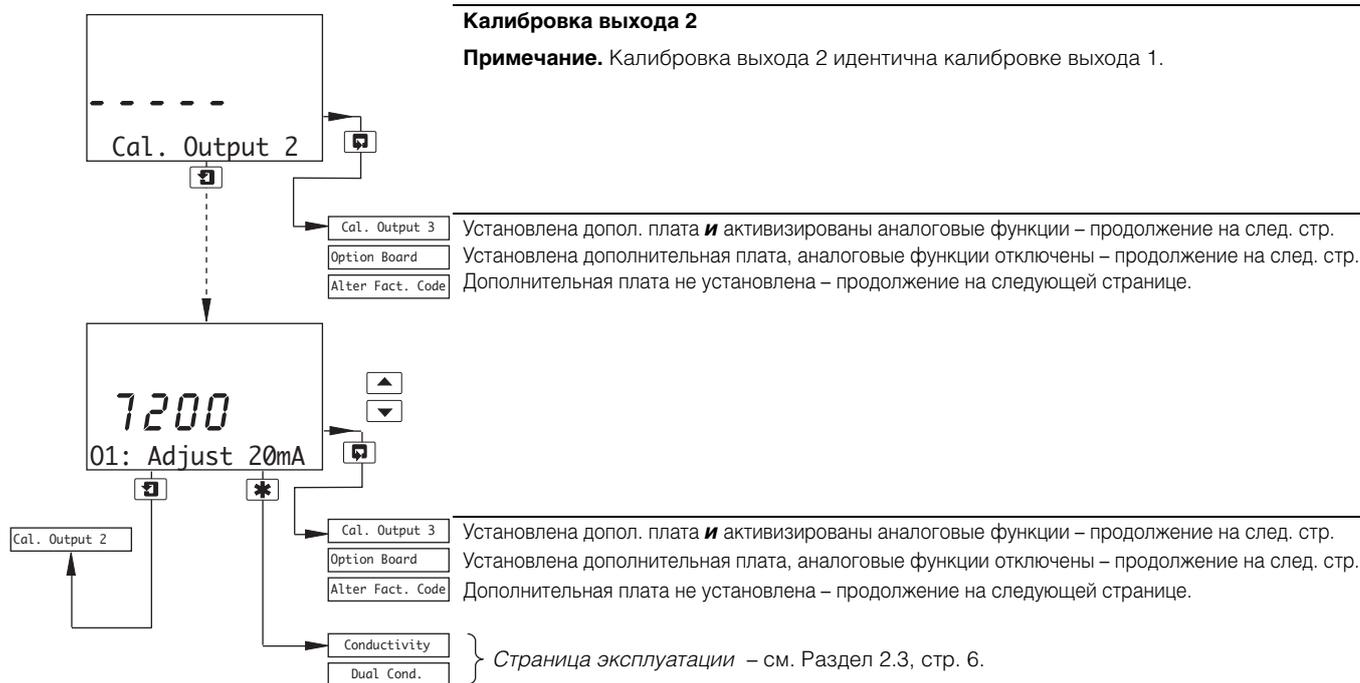
Используйте клавиши ▲ и ▼ для получения показаний миллиамперметра 20 мА.

**Примечание.** Диапазон аналогового выхода, выбранный с помощью экрана **Configure Outputs** (Раздел 5.5), не влияет на показания.



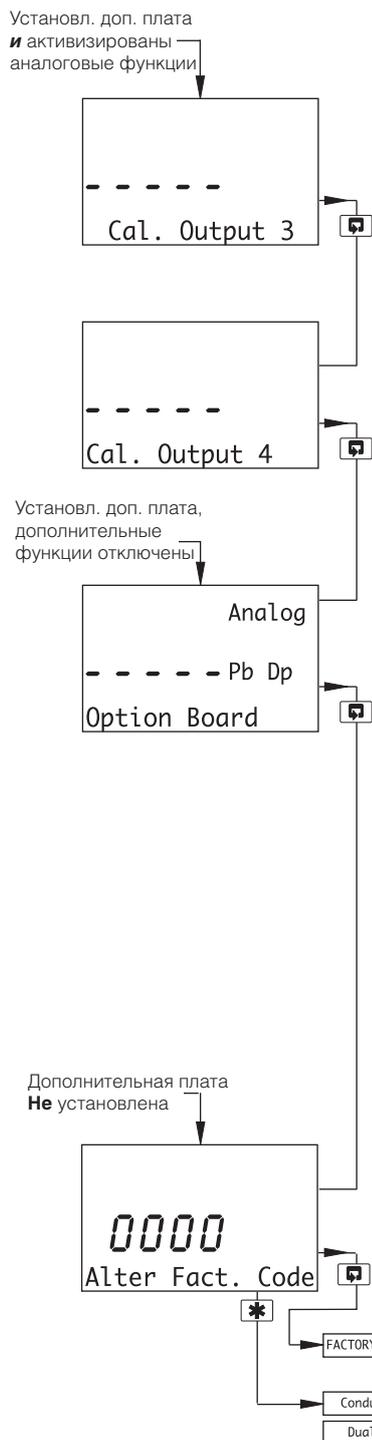
### Калибровка выхода 2

**Примечание.** Калибровка выхода 2 идентична калибровке выхода 1.



Установлена доп. плата **и** активизированы аналоговые функции – продолжение на след. стр.  
 Установлена дополнительная плата, аналоговые функции отключены – продолжение на след. стр.  
 Дополнительная плата не установлена – продолжение на следующей странице.

Установлена доп. плата **и** активизированы аналоговые функции – продолжение на след. стр.  
 Установлена дополнительная плата, аналоговые функции отключены – продолжение на след. стр.  
 Дополнительная плата не установлена – продолжение на следующей странице.



### Калибровка выхода 3

#### Примечания.

- Калибровка выхода 3 (и выхода 4) выполняется только при установленной дополнительной плате и активизированных аналоговых функциях – см. ниже.
- Калибровка выхода 3 идентична калибровке выхода 2.

### Калибровка выхода 4

**Примечание.** Калибровка выхода 4 идентична калибровке выхода 3.

### Конфигурирование дополнительной платы

#### Примечания.

- Данный экран выводится только при установленной дополнительной плате.
- Программное обеспечение выявляет наличие дополнительной платы, но не может выявить доступных дополнительных функций.
- Если установлена дополнительная плата, для активизации ее доступных функций необходимо правильно выбрать параметры, как указывается ниже. При неправильном выборе программные меню и экраны, связанные с этой опцией, будут выведены на страницах эксплуатации и конфигурирования, однако эти функции не будут действовать.

Используйте клавиши ▲ и ▼ для активизации функций для установленного типа дополнительной платы:

- Analog** – Активируются аналоговые функции (включающие два дополнительных аналоговых выхода, два дополнительных реле предупредительной сигнализации, часы и регистрационный журнал).
- Pb Dp** – Активируется функция передачи данных Profibus-DP.
- Analog + Pb Dp** – Активируются аналоговые функции и функции передачи данных Profibus-DP.

### Изменение заводского кода

Задайте код заводских установок в диапазоне от 0000 до 19999.

Возврат в главное меню.

} Страница эксплуатации – см. Раздел 2.3, стр. 6.

## 8 Поиск простых неисправностей

### 8.1 Сообщения об ошибках

При получении ошибочных или неожиданных результатов может быть выведено сообщение об ошибке – см. Таблицу 8.1. Однако некоторые неисправности могут приводить к проблемам с калибровкой анализатора или вызывать расхождения при сопоставлении с данными независимых лабораторных измерений.

Сообщение об ошибке	Возможная причина
A: FAULTY Pt100 A: FAULTY Pt1000	Обрыв или короткое замыкание цепей компенсатора температуры или связанных с ним соединений для датчика А.
B: FAULTY Pt100 B: FAULTY Pt1000	Обрыв или короткое замыкание цепей компенсатора температуры или связанных с ним соединений для датчика В.
BELOW COMP RANGE	Если для параметра <b>Temp. Comp. (Темп. компенсация)</b> задано значение <b>ННЗ</b> (см. Раздел 5.3, стр. 21), выводимое значение проводимости будет мигать, если измеренная проводимость пробы становится ниже диапазона точной компенсации температуры. Если необходимо получить точные измерения для более низких значений, задайте для параметра <b>Temp. Comp.</b> значение <b>UPW</b> .
BEFORE CAT. HIGH	Было превышено предварительно заданное значение проводимости перед катионным обменником – см. Приложение А.3, стр. 75.
BEFORE CAT. LOW	Значение проводимости перед катионным обменником стало ниже приемлемого значения для получения надежных показаний при выборе варианта получения предполагаемых значений рН – см. Приложение А.3, стр. 75.
AFTER CAT. HIGH	Значение проводимости после катионообменника превысило запрограммированный предел – см. Приложение А.3, стр. 75.
Infr. pH invalid	Расчетное (предполагаемое) значение рН: находится за пределами диапазона рН от 7,00 до 10,00, если выбран вариант <b>ННЗ</b> для компенсации температуры (для дозирования <b>ННЗ</b> ) (see section 5.3, стр. 21) <b>или</b> находится за пределами диапазона рН от 7,00 до 11,00, если выбран вариант <b>NaOH</b> для компенсации температуры (для дозирования <b>NaOH</b> ) (см. Раздел 5.3, стр. 21) <b>Примечание.</b> Во втором случае вычисление становится недостоверным, если значение проводимости после катионообменника, умноженное на 3, будет больше значения проводимости перед катионным обменником.

Таблица 8.1 Сообщения об ошибках

### 8.2 Отсутствие реакции на изменения проводимости

Большинство подобных проблем связано с кондуктометрической ячейкой, которую в качестве первой меры необходимо вымыть. Также необходимо убедиться, что все параметры программы были правильно заданы и не были ненамеренно изменены – см. Раздел 5, стр. 19.

Если эти проверки не привели к устранению неисправности:

1. Проверьте реакцию анализатора на изменения входного сопротивления. Отсоедините кабель кондуктометрической ячейки и присоедините подходящий магазин сопротивлений непосредственно ко входу анализатора – см. Раздел 7.2, стр. 61. Выберите страницу CONFIG. SENSORS (КОНФИГУРИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВ) и задайте для параметра Temp.Comp. (Темп. компенсация) значение None (Нет) – см. Раздел 5.3, стр. 21. Проверьте, показывает ли анализатор правильные значения, заданные с помощью магазина сопротивлений – см. Таблицу 8.2 или используйте следующую формулу:

$$R = \frac{K \times 10^6}{G}$$

Где: R = сопротивление  
K = константа ячейки  
G = проводимость

Электропроводность, мкСм см <sup>-1</sup> (G)	Константа ячейки (K)		
	0,05	0,1	1,0
	Сопротивление (R)		
0,055	909,091 кОм	–	–
0,1	500 кОм	1 МОм	–
0,5	100 кОм	200 кОм	–
1	50 кОм	100 кОм	1 МОм
5	10 кОм	20 кОм	200 кОм
10	5 кОм	10 кОм	100 кОм
50	1 кОм	2 кОм	20 кОм
100	500 Ом	1 кОм	10 кОм
500	100 Ом	200 Ом	2 кОм
1000	–	100 Ом	1 кОм
5 000	–	–	200 Ом
10 000	–	–	100 Ом

Таблица 8.2 Значения проводимости, соответствующие входным сопротивлениям

Отсутствие реакции на изменения на входе указывает на неисправность анализатора, который должен быть возвращен Компании для выполнения ремонта. Наличие реакции при неправильных показаниях обычно указывает на проблему с электрической калибровкой. Выполните повторную калибровку анализатора, как описывается в Разделе 7.3.

2. Если реакция в случае а) является правильной, снова присоедините кабель кондуктометрической ячейки и подключите магазин сопротивлений со стороны ячейки. Проверьте, показывает ли анализатор в данной конфигурации правильные значения, заданные с помощью магазина сопротивлений.

Если анализатор успешно проходит проверку а), но не проходит проверку б), проверьте подключение и состояние кабеля. Если при обеих проверках получаются правильные результаты, замените кондуктометрическую ячейку.

### 8.3 Проверка входа для измерения температуры

Проверьте реакцию анализатора на изменения температурного входа. Отключите провода датчика Pt100/Pt1000 и присоедините подходящий магазин сопротивлений непосредственно ко входам анализатора – см. Раздел 7.2, стр. 61. Проверьте, показывает ли анализатор правильные значения, заданные с помощью магазина сопротивлений – см. Таблицу 8.3.

Температура		Входное сопротивление (Ом)	
°C	°F	Pt100	Pt1000
0	32	100,00	1000,0
10	50	103,90	1039,0
20	68	107,79	1077,9
25	77	109,73	1097,3
30	86	111,67	1116,7
40	104	115,54	1155,4
50	122	119,40	1194,0
60	140	123,24	1232,4
70	158	127,07	1270,7
80	176	130,89	1308,9
90	194	134,70	1347,0
100	212	138,50	1385,0
130,5	267	150,00	1500,0

Таблица 8.3 Значения температуры, соответствующие входным сопротивлениям

Неправильные показания обычно указывают на проблему с электрической калибровкой. Выполните повторную калибровку анализатора, как описывается в Разделе 7.3.

## 9 Технические характеристики

### Проводимость – AX41x и AX45x

#### Диапазон

Программируется от 0-0,5 до 0-10 000 мкСм см<sup>-1</sup>  
(при различных постоянных ячейки)

#### Минимальный диапазон измерений

10 x постоянная ячейки

#### Максимальный диапазон измерений

10 000 x постоянная ячейки

#### Единицы измерения

мкСм см<sup>-1</sup>, мкСм м<sup>-1</sup>, мСм см<sup>-1</sup>, мСм м<sup>-1</sup>, МОм-см и полное содержание растворенных солей

#### Точность

Лучше чем ±0,01% от диапазона (от 0 до 100 мкСм см<sup>-1</sup>)

Лучше чем ±1% от отсчета (10 000 мкСм см<sup>-1</sup>)

#### Диапазон рабочих температур

от -10 до 200 °C (от 14 до 392 °F)

#### Температурная компенсация

от -10 до 200 °C (от 14 до 392 °F)

#### Температурный коэффициент

Программируемый в пределах от 0 до 5%/°C и фиксированные кривые компенсации температуры (программируемые) для кислот, нейтральных солей и аммиака

#### Датчик температуры

Программируемый Pt100 или Pt1000

#### Опорное значение температуры

25°C (77°F)

#### Расчетные переменные – AX411

Отношение	от 0 до 19 999
Разность	от 0 до 10 000 мкСм см <sup>-1</sup>
Процент прохождения или отклонения	от 0 до 100,0%
Общее содержание растворенных солей	от 0 до 8000 ч. на млн.
Предполагаемое значение pH	pH от 7,0 до 10,0 (системы с дозированием NH <sub>3</sub> ) pH от 7,0 до 11,0 (системы с дозированием NaOH)*

\* Вычисление pH производится в соответствии с приложением директивы VGB 450L, 1988 г.

### pH/окислительно-восстановительный потенциал – AX416

#### Входы

Вход pH или мВ и заземления раствора

Датчик температуры Pt100, Pt1000 или Balco 3 кОм

Обеспечивается подключение к стеклянным или эмалированным датчикам pH и датчикам опорного сигнала, а также к датчикам окислительно-восстановительного потенциала

#### Входное сопротивление

Стеклянный >1 x 10<sup>13</sup> Ом

Опорный 1 x 10<sup>13</sup> Ом

#### Диапазон

pH от -2 до 16 или от -1200 до +1200 мВ

#### Минимальный диапазон измерений

Любой диапазон 2 pH или 100 мВ

#### Разрешающая способность

pH 0,01

#### Точность

pH 0,01

#### Режимы компенсации температуры

Автоматическая или ручная компенсация с использованием принципа Нернста

Диапазон от -10 до 200 °C (от 14 до 392 °F)

Компенсация для технологического раствора с использованием конфигурируемого коэффициента

Диапазон от -10 до 200 °C (от 14 до 392 °F)

Регулировка от -0,05 до +0,02%/°C (от -0,02 до +0,009%/°F)

#### Датчик температуры

Программируемый Pt100, Pt1000 или Balco 3 кОм

### Диапазоны калибровки

#### Контрольное значение (нулевая точка)

pH от 0 до 14

#### Наклон характеристики

От 40 до 105% (нижний предел конфигурируется пользователем)

### Режимы калибровки электрода

#### Калибровка с проверкой автоматической стабилизации

Автоматическая калибровка по 1 или 2 точкам, может выбираться из следующих вариантов:

ABB

DIN

Merck

NIST

US Tech

Две задаваемых пользователем буферные таблицы для ручного ввода,

2-точечная калибровка или калибровка по одной точке для технологического процесса

## Дисплей

### Тип

Двойной, 5-значный, 7-сегментный жидкокристаллический дисплей с задней подсветкой

### Информация

16-символьная однострочная точечная матрица

### Функция экономии энергии

Задняя подсветка дисплея может быть включена постоянно или автоматически отключаться через 60 секунд

### Регистрационный журнал\*

Электронная регистрация основных событий для технологического процесса и данных калибровки

### Часы реального времени\*

Запись времени для регистрационного журнала и функций автоматических/ручных режимов

\*Доступно при установке дополнительной платы.

---

## Релейные выходы – вкл./откл.

### Количество реле

Три в стандартном варианте поставки или пять при установке дополнительной платы

### Количество заданных значений

Три в стандартном варианте поставки или пять при установке дополнительной платы

### Регулировка заданной точки

Конфигурируется в качестве нормального или отказоустойчивого сигнала высокого/низкого уровня или диагностического предупредительного сигнала

### Гистерезис отсчета

Программируется в пределах от 0 до 5% с шагом 0,1%

### Задержка

Программируется в пределах от 0 до 60 с, шаг 1 с

### Контакты реле

Однополюсные переключающие

Номинальные параметры 5 А, 115/230 В пер. тока, 5 А пост. тока

### Изоляция

Изоляция между контактами и землей выдерживает 2 кВ ср. кв.

## Аналоговые выходы

### Количество аналоговых выходов (полностью изолированных)

Два в стандартном варианте поставки или четыре при установке дополнительной платы

### Выходные диапазоны

от 0 до 10 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА

Для индикации неисправности системы аналоговый выход может быть запрограммирован для вывода любого значения в пределах от 0 до 22 мА

### Точность

$\pm 0,25\%$  от значения полной шкалы или  $\pm 0,5\%$  от отсчета, в зависимости от того, что будет больше

### Разрешающая способность

0,1% для 10 мА, 0,05% для 20 мА

### Максимальное сопротивление нагрузки

750 Ом для 20 мА

### Конфигурация

Может быть задана для использования измеренного значения или температуры пробы

---

## Цифровая передача данных

### Передача данных

Profibus DP (при установленной дополнительной плате)

---

## Функция управления – только AX410

### Тип контроллера

П, ПИ, ПИД (конфигурируемый)

### Управляющие выходы

#### Аналоговый

Управляющий токовый выход (от 0 до 100%)

#### Длительность цикла для пропорционального управления по времени

От 1,0 до 300,0 с, задается с шагом 0,1 с

#### Частотно-импульсный

От 1 до 120 импульсов в минуту, задается с шагом 1 импульс в минуту

#### Действие контроллера

Прямое или обратное

#### Зона пропорциональности

от 0,1 до 999,9%, задается с шагом 0,1%

#### Время интегрирования (сброс интегрирования)

от 1 до 7200 с, задается с шагом 1 с (0 = откл.)

#### Производная

От 0,1 до 999,9 с, задается с шагом 0,1 с, доступно только для управления с одной уставкой

#### Автоматический/ручной режим

Задается пользователем

## Доступ к функциям

### Непосредственный доступ с использованием клавиатуры

Функции измерений, технического обслуживания, конфигурирования, диагностики и ремонта

Выполняются без внешнего оборудования или внутренних переключателей

## Функция очистки датчика – только AX416

### Конфигурируемый контакт реле выполнения очистки

Постоянное положение

Включение и отключение через 1 сек

### Частота

От 5 минут до 24 часов, программируется с шагом 15 минут в пределах до 1 часа, затем с шагом 1 час в пределах до 24 часов

### Продолжительность

От 15 сек до 10 минут, программируется с шагом 15 сек в пределах до 1 минуты, затем с шагом 1 минута в пределах до 10 минут

### Период восстановления

От 30 сек до 5 минут, программируется с шагом 30 сек

## Механические характеристики

### Варианты настенного/трубного монтажа

IP66/NEMA4X

Размеры 192 мм высота x 230 мм ширина x 94 мм глубина (7,56 дюймов высота x 9,06 дюйма ширина x 3,7 дюймов глубина)

Масса 1 кг (2,2 фунта)

### Варианты панельного монтажа

IP66/NEMA4X (только передняя часть)

Размеры 96 мм x 96 мм x 162 мм глубина (3,78 дюйма x 3,78 дюйма x 6,38 дюйма глубина)

Масса 0,6 кг (1,32 фунта)

### Типы кабельных вводов

Стандартный кабельные уплотнения 5 или 7 x M20

Североамериканский 7 выламываемых заглушек для уплотнителей Hubble 1/2 дюйма

## Питание

### Напряжение

от 85 до 265 В пер. тока 50/60 Гц

24 В пер. тока или от 12 до 30 В пост. тока (опция)

### Потребляемая мощность

<10 ВА

### Изоляция

Изоляция между сетью и землей выдерживает 2 кВ ср. кв.

## Параметры окружающей среды

### Пределы температуры окружающей среды при работе

от -20 до 65 °C (от -4 до 149 °F)

### Пределы температуры окружающей среды при хранении

от -25 до 75 °C (от -13 до 167 °F)

### Пределы влажности при работе

До 95%, без конденсации

## Электромагнитная совместимость

### Излучение и устойчивость

Соответствует требованиям:

EN61326 (для условий промышленного предприятия)

EN50081-2

EN50082-2

### Сертификация для опасных зон

CENELEC ATEX IIG EEx n IIC T4 Оформляется

FM, невозгораемый, Класс I, Раздел 2, Оформляется Группы A-D

CSA, невозгораемый, Класс I, Раздел 2, Оформляется Группы A-D

## Техника безопасности

### Общие требования

EN61010-1

Превышение напряжения, Класс II для входов и выходов

Категория загрязнения 2

## Языки

### Конфигурируемые языки:

Английский

Французский

Немецкий

Итальянский

Испанский

SS/AX4CO-RU Редакция 10

## Приложение А – Расчеты

### А.1 Автоматическая компенсация температуры

На проводимость растворов электролитов значительно влияют изменения температуры. Таким образом, при значительном изменении температуры общепринятой практикой является использование автоматической корректировки измеренного значения проводимости до получения значения, которое было бы получено в том случае, если температура раствора была бы равна 25 °С, общепринятому международному стандартному значению.

Температурные коэффициенты проводимости наиболее распространенных слабых водных растворов составляют порядка 2% на °С (т.е. проводимость раствора увеличивается на 2% при повышении температуры на °С); при более высоких концентрациях этот коэффициент обычно становится меньше.

При низких уровнях проводимости, приближающихся к уровням для сверхчистой воды, происходит диссоциация молекул H<sub>2</sub>O, которые разделяются на ионы H<sup>+</sup> и OH<sup>-</sup>. Так как проводимость возникает только при наличии ионов, существует теоретический уровень проводимости сверхчистой воды, который может быть рассчитан математически. На практике корреляция между расчетным и фактическим уровнями проводимости сверхчистой воды оказывается очень хорошей.

На Рис. А.1 показана взаимосвязь между теоретической проводимостью сверхчистой воды и проводимостью чистой воды (сверхчистая вода с небольшим количеством загрязнений), приведенная на графике зависимости от температуры. На графике также видно, как небольшое изменение температуры значительно изменяет проводимость. Таким образом становится важным, чтобы это влияние температуры было устранено при приближении проводимости к проводимости сверхчистой воды, чтобы можно было определить, вызывается ли изменение проводимости изменением содержания загрязнений или изменением температуры.

Для уровней проводимости больше 1 мкСм см<sup>-1</sup>, проводимость и температура связаны следующим общепринятым выражением:

$$G_t = G_{25} [1 + \alpha (t - 25)]$$

Где:  $G_t$  = проводимость при температуре  $t$  °С

$G_{25}$  = проводимость при стандартной температуре (25 °С)

$\alpha$  = температурный коэффициент примеси

$\alpha$  = температурный коэффициент на °С

При уровнях проводимости от 1 мкСм см<sup>-1</sup> до 1000 мкСм см<sup>-1</sup>,  $\alpha$  обычно находится в пределах от 0,015/°С до 0,025/°С. При выполнении измерений с компенсацией температуры, анализатор проводимости должен выполнить следующие вычисления для получения значения  $G_{25}$ :

$$G_{25} = \frac{G_t}{[1 + \alpha (t - 25)]}$$

Однако при измерении проводимости сверхчистой воды данный вид температурной компенсации оказывается неприемлемым, так как значительные погрешности имеются при температурах, отличающихся от 25 °С.

При уровнях проводимости сверхчистой воды, взаимосвязь между проводимостью и температурой определяется двумя компонентами: первый компонент, связанный с присутствием примесей, обычно представляет собой температурный коэффициент порядка 0,02/°С; второй коэффициент, обуславливаемый ионами H<sup>+</sup> и OH<sup>-</sup>, начинает преобладать при приближении к уровню сверхчистой воды.

Таким образом, для достижения полностью автоматической компенсации температуры, необходимо по отдельности компенсировать два вышеуказанных компонента в соответствии со следующим выражением:

$$G_{25} = \frac{G_t - G_{upw}}{[1 + \alpha (t - 25)]} + 0.055$$

Где:  $G_t$  = проводимость при температуре  $t$  °С

$G_{upw}$  = проводимость сверхчистой воды при температуре  $t$  °С

$\alpha$  = температурный коэффициент примеси

0,055 = проводимость сверхчистой воды в мкСм см<sup>-1</sup> при 25°С

Данное выражение упрощается следующим образом:

$$G_{25} = \frac{G_{imp}}{[1 + \alpha (t - 25)]} + 0.055$$

Где:  $G_{imp}$  = проводимость примеси при температуре  $t$  °С

Анализатор температуры использует вычислительные возможности микропроцессора для достижения температурной компенсации сверхчистой воды с использованием только одного платинового термометра сопротивления и математического вычисления температурной компенсации, требуемой для получения правильного значения проводимости при опорной температуре.

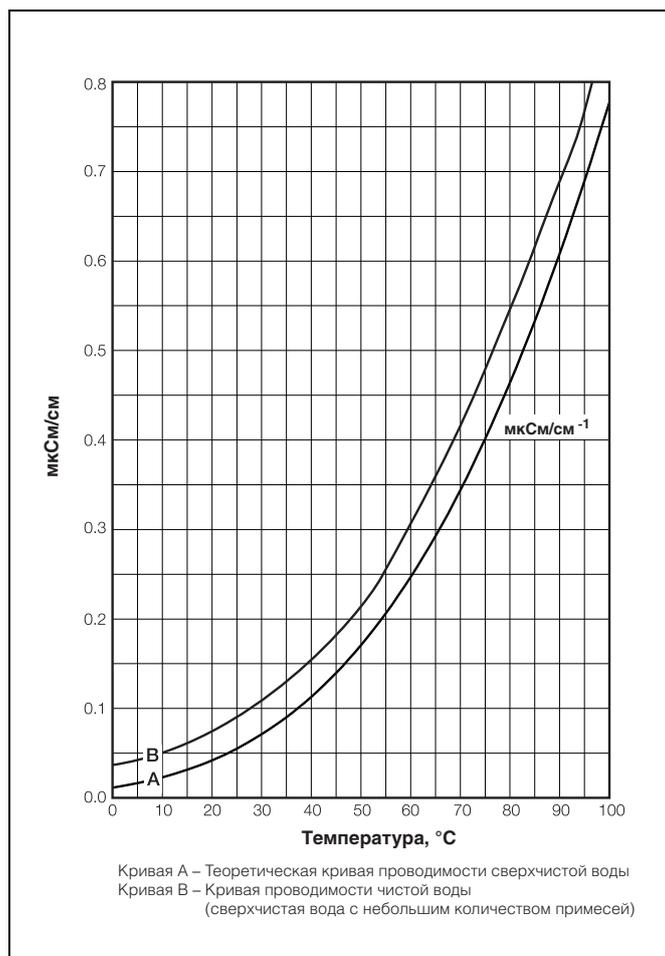


Рис. А.1 Температурная компенсация для сверхчистой воды

### А.1.1 Расчет температурного коэффициента

Температурный коэффициент раствора можно определить экспериментальным путем, если выполнить измерения проводимости без температурной компенсации при двух значениях температуры, и затем использовать следующее уравнение:

$$\alpha = \frac{G_{t_2} - G_{t_1}}{G_{t_1} (t_2 - 25) - G_{t_2} (t_1 - 25)}$$

Где:  $G_{t_2}$  = измеренное значение проводимости при температуре  $t_2$ °C

$G_{t_1}$  = измеренное значение проводимости при температуре  $t_1$ °C

Одно из этих измерений может быть выполнено при температуре окружающей среды, а другое при нагреве пробы.

Температурный коэффициент (%/°C) =  $\alpha \times 100$ .

Для сверхчистой воды уравнение температурной компенсации примет следующий вид:

$$\alpha = \frac{G_{imp1} - G_{imp2}}{[G_{imp2} (t_1 - 25) - G_{imp1} (t_2 - 25)]}$$

Где:  $G_{imp1}$  =  $G_{t1} - G_{upw1}$

$G_{imp2}$  =  $G_{t2} - G_{upw2}$

### А.2 Взаимосвязь между измерениями проводимости и общим содержанием растворенных солей (TDS)

Коэффициент TDS (т.е. взаимосвязь между проводимостью [мкСм см<sup>-1</sup>] и общим содержанием растворенных солей в ч. на млн.) полностью определяется свойствами измеряемого раствора.

В простых растворах, в которых присутствует только один электролит, отношение проводимости/TDS можно легко определить; например, для хлористого натрия оно равно 0,5. Однако в сложных растворах, в которых содержится более одного электролита, отношение не вычисляется простыми способами, и оно может быть надежно определено только с помощью лабораторных исследований, например, посредством осаждения и взвешивания. В таких случаях отношение находится приблизительно в пределах 0,4-0,8 и зависит от химических компонентов (например, для морской воды отношение равно приблизительно 0,6), и оно остается постоянным только если остается постоянным отношение содержания химических веществ для определенного процесса.

В тех случаях, когда нельзя определить коэффициент TDS простыми средствами, следует обратиться к поставщику конкретной используемой системы химической обработки.

### А.3 Предполагаемое значение рН, определяемое на основании разности проводимости

#### А.3.1 Мониторинг на парогенерирующих установках

В течение многих лет стандартной практикой на электростанциях являлось использование предполагаемого значения рН, вычисляемого на основании измерений проводимости до и после катионообменника, чтобы подтвердить значения, полученные с помощью непосредственных лабораторных измерений или поточных измерений рН.

В соответствии с указаниями EPRI, IEC и VGB, качество питательной воды и воды котлов можно оценить по измерению проводимости проб до и после прохождения через колонку с ионообменной смолой. В зависимости от типа установки и используемой химической обработки, различные значения проводимости дают возможность получить представление о рН пробы.

Измерения до и после обменника могут выполняться с помощью одного анализатора проводимости с двумя входами.

Выбор метода расчета предполагаемого значения рН зависит от используемых химреагентов, т.е. от того, используется ли в системе дозирование  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_3+\text{NaCl}$  или  $\text{NaOH}$ .

#### Примечание.

- Если анализатор используется совместно с катионным обменником, для получения правильных расчетов предполагаемого значения рН датчик А должен быть установлен перед обменником, датчик В – после обменника.
- Для расчета предполагаемого значения рН оба входа должны быть сконфигурированы для  $\text{мкСм см}^{-1}$ .

#### Осторожно!

Расчет предполагаемого значения рН зависит от строгого регулирования химических условий дозирования проб  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_3+\text{NaCl}$  или  $\text{NaOH}$ . Загрязнение химическими веществами, отличающимися от дозируемых, приводит к значительным погрешностям определения предполагаемого значения рН и в наихудшем случае делает вычисления полностью бессмысленными. Особенно вредным оказывается влияние двуокиси углерода. Имеются следующие источники загрязнения  $\text{CO}_2$ :

- Пуск котла. Сразу же после пуска котла  $\text{CO}_2$  может содержаться в пробе в течение нескольких часов или даже дней.
- **Примечание.** Это также относится к двухсменным или циклическим котлам, т.е. к котлам, полная мощность которых требуется только в пиковые периоды.
- Загрязнение органическими соединениями. Разлагающиеся органические соединения являются источником загрязнения  $\text{CO}_2$ . Загрязнение органическими соединениями может вызываться проникновением воды из установки водоочистки или утечкой в конденсаторе. При разложении органических соединений также образуются формиаты, которые еще больше увеличивают погрешности вычисления предполагаемых значений рН.
- Загрязнение углеродистыми соединениями. Использование обработки углеродистыми соединениями, например, карбазидом (используемым в качестве поглотителя кислорода), может вызывать загрязнение пробы  $\text{CO}_2$ .

Независимые измерения рН необходимы для подтверждения преобладания правильных химических условий, позволяющих точно вычислять предполагаемое значение рН.

### А.3.2 Мониторинг в системах AVT

В системах, для которых необходима питательная вода с низкой проводимостью, часто используется обработка только летучими добавками (AVT).

В тех случаях, когда катионные обменники используются для устранения влияния обработки летучим аммиаком и гидразином на измерение проводимости, распространенным методом является измерение проводимости до и после пропускания через катионный обменник. Чувствительность измерения проводимости к химической обработке повышается при пропускании пробы через катионный обменник.

Если известно, что проба содержит только одну примесь (например, аммиак), измерение проводимости позволяет судить о концентрации этой примеси и затем возможно будет вычислить pH пробы на основании данных о концентрации. Результат называют "предполагаемым значением pH".

Максимальную проводимость после катионообменника в зависимости от местных условий программируют в пределах от 0,060 до 10,00 мкСм см<sup>-1</sup>. Если проводимость после катионообменника превышает этот уровень, выводится сообщение об ошибке **AFTER CAT. HIGH (ПРЕВЫШЕНИЕ ПОСЛЕ КАТ.ОБМЕННИКА)**, а если проводимость до катионообменника превышает значение 25,00 мкСм см<sup>-1</sup> выводится сообщение об ошибке **BEFORE CAT. HIGH (ПРЕВЫШЕНИЕ ДО КАТ.ОБМЕННИКА)**. Диапазон измерения предполагаемого значения pH составляет pH от 7 до 10; при получении значений выше pH 10 выводится сообщение об ошибке **Infr. pH invalid (Недейств. предпол. pH)**. Описания сообщений об ошибках приводятся в Разделе 8.

Функция определения предполагаемого значения pH может использоваться в системах AVT только при следующих обстоятельствах:

1. Для парогенерирующих установок.
2. Для химической обработки воды котлов с использованием таких химических добавок, как аммиак и/или гидразин. В этом случае для параметра **A: Temp. Comp. (A:Темп.компенсация)** должно быть задано значение NH<sub>3</sub> и для параметра **B: Temp. Comp. (B:Темп.компенсация)** значение **ACID (КИСЛОТА)** – см. Раздел 5.3.
3. Если проводимость после катионообменника незначительна по сравнению с проводимостью до катионообменника.

**Примечание.** Нельзя использовать определение предполагаемого значения pH в системах AVT, если применяется обработка такими добавками, как фосфат натрия, гидроокись натрия и морфолин.

### А.3.3 Мониторинг в системах AVT с примесями

Разность значений проводимости также может давать возможность определить pH пробы в системах AVT, в которых кроме летучего щелочного вещества также имеются низкие концентрации ионных примесей (например, хлористый натрий + аммиак). В этом случае при обмене ионов аммония и натрия в катионном обменнике выделяется вода и соляная кислота. При наличии примесей хлористого натрия, проводимость после обменника оказывается выше, чем до обменника. Анализатор с двумя входами, который используется для мониторинга проводимости до и после катионообменника, компенсирует это увеличение и вычисляет предполагаемое значение pH для поступившей пробы. Конфигурируемый пользователем предупредительный сигнал проводимости после катионообменника может использоваться для выявления неприемлемо высоких уровней примесей в пробе, и информировать пользователя о достоверности предполагаемого значения pH.

Вычисляемое предполагаемое значение pH пропорционально следующему выражению:

$$BC - (AC - 0.055)/R$$

Где: BC = отсчет до обменника  
AC = отсчет после обменника  
0.055 = проводимость чистой воды в мкСм см<sup>-1</sup> при 25 °C

R = коэффициент, зависящий от отсчетов BC и AC

Максимальную проводимость после катионообменника в зависимости от местных условий программируют в пределах от 0,060 до 25,00 мкСм см<sup>-1</sup>. Если проводимость после катионообменника превышает этот уровень, выводится сообщение об ошибке **AFTER CAT. HIGH**, а если проводимость до катионообменника превышает значение 25,00 мкСм см<sup>-1</sup> выводится сообщение об ошибке **BEFORE CAT. HIGH**. Диапазон измерения предполагаемого значения pH составляет pH от 7 до 10; при получении значений выше pH 10 выводится сообщение об ошибке **Infr. pH invalid**. Описания сообщений об ошибках приводятся в Разделе 8.

Функция определения предполагаемого значения pH может использоваться в системах AVT с примесями только при следующих обстоятельствах:

1. Для парогенерирующих установок.
2. Для химической обработки воды котлов с использованием таких химических добавок как аммиак и/или гидразин. В этом случае для параметра **A: Temp. Comp.** должно быть задано значение NH<sub>3</sub> и для параметра **B: Temp. Comp.** значение **ACID** – см. Раздел 5.3.
3. Если проводимость после катионообменника меньше 25,00 мкСм см<sup>-1</sup>.

**Примечание.** Нельзя использовать определение предполагаемого значения pH в системах AVT с примесями, если применяется обработка такими добавками, как фосфат натрия, гидроокись натрия и морфолин.

#### А.3.4 Мониторинг в системах с обработкой твердыми щелочами

Как правило вода для котлов, которая обрабатывалась твердыми щелочными реагентами, имеет сравнительно большую проводимость. Анализатор проводимости с двумя входами совместно с катионным обменником могут использоваться для определения pH пробы. Если проба также содержит соли (например, хлористый натрий), значение проводимости после катионообменника отражает вызванную солями кислотную проводимость; вследствие наличия кислоты это значение обычно в три раза превышает нормальное. Таким образом, для определения концентрации и pH щелочной добавки, из значения проводимости до обменника необходимо вычесть одну треть повышения проводимости после катионообменника. Кроме того, необходимо использовать коэффициент для изменения молярной проводимости щелочной добавки. Программное обеспечение анализатора использует следующее уравнение:

$$\text{Inferred pH} = 11 + \frac{\log(\text{BC} - 1/3\text{AC})}{F}$$

Где: BC = отсчет до обменника

AC = отсчет после обменника

F = изменение молярной проводимости для щелочной добавки (243 мкСм см<sup>-1</sup> на ммоль/л для гидроокиси натрия \*)

Максимальную проводимость после катионообменника в зависимости от местных условий программируют в пределах от 1,00 до 100,0 мкСм см<sup>-1</sup>. Если проводимость после катионообменника превышает этот уровень, выводится сообщение об ошибке **AFTER CAT. HIGH (ПРЕВЫШЕНИЕ ПОСЛЕ КАТ.ОБМЕННИКА)**, а если проводимость до катионообменника превышает значение 100,0 мкСм см<sup>-1</sup> выводится сообщение об ошибке **BEFORE CAT. HIGH (ПРЕВЫШЕНИЕ ДО КАТ.ОБМЕННИКА)**. Диапазон измерения предполагаемого значения pH составляет pH от 7 до 11; при получении значений выше pH 11 выводится сообщение об ошибке **Infr. pH invalid (Недейств. предпол. pH)**. Описания сообщений об ошибках приводятся в Разделе 8.

Функция определения предполагаемого значения pH может использоваться в системах с обработкой твердыми щелочными добавками только при следующих обстоятельствах:

1. Для парогенерирующих установок.
2. При обработке воды для котлов такими добавками, как гидроокись натрия. В этом случае для параметра **A: Temp. Comp.** должно быть задано значение NaOH и для параметра **B: Temp. Comp.** значение **ACID (КИСЛОТА)** – см. Раздел 5.3, стр. 21.
3. Если проводимость после катионообменника меньше 100,0 мкСм см<sup>-1</sup>.

**Примечание.** Нельзя использовать определение предполагаемого значения pH в системах с использованием твердых щелочных добавок, если в пробах содержится фосфат натрия, аммиак или морфолин.

\* См. Приложение к Указаниями VGB VGB-R 450 L.

## Приложение В – ПИД-регулирование

### В.1 Один ПИД-контроллер – Рис. В.1

Один ПИД-контроллер представляет собой базовую систему с обратной связью, в которой используется пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование с местным заданным значением.

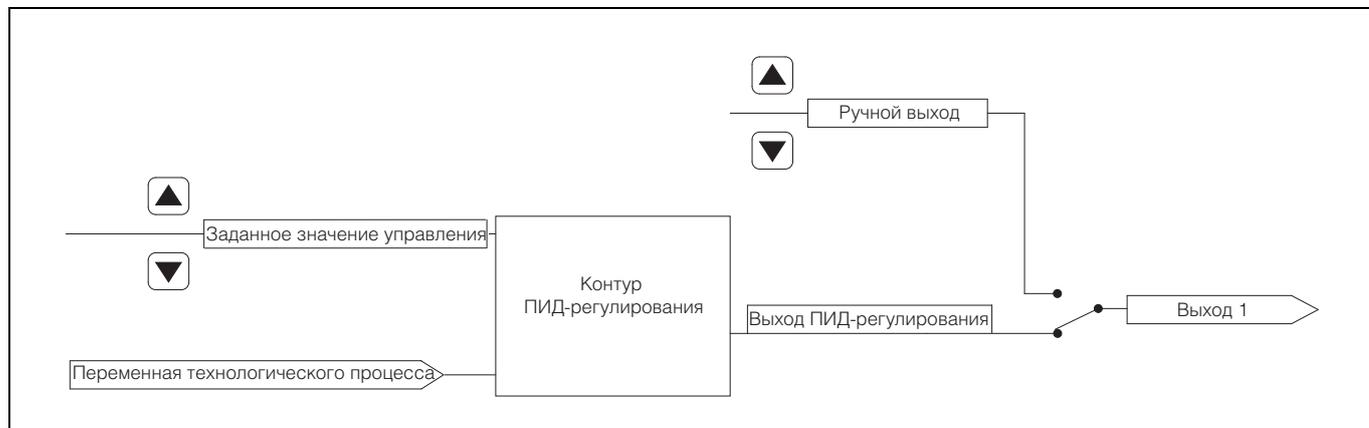


Рис. В.1 Один ПИД-контроллер

### В.1.1 Один ПИД-контроллер реверсивного действия – Рис. В.2

Управление реверсивного действия используется в том случае, если проводимость жидкости технологического процесса оказывается меньше требуемой выходной проводимости.

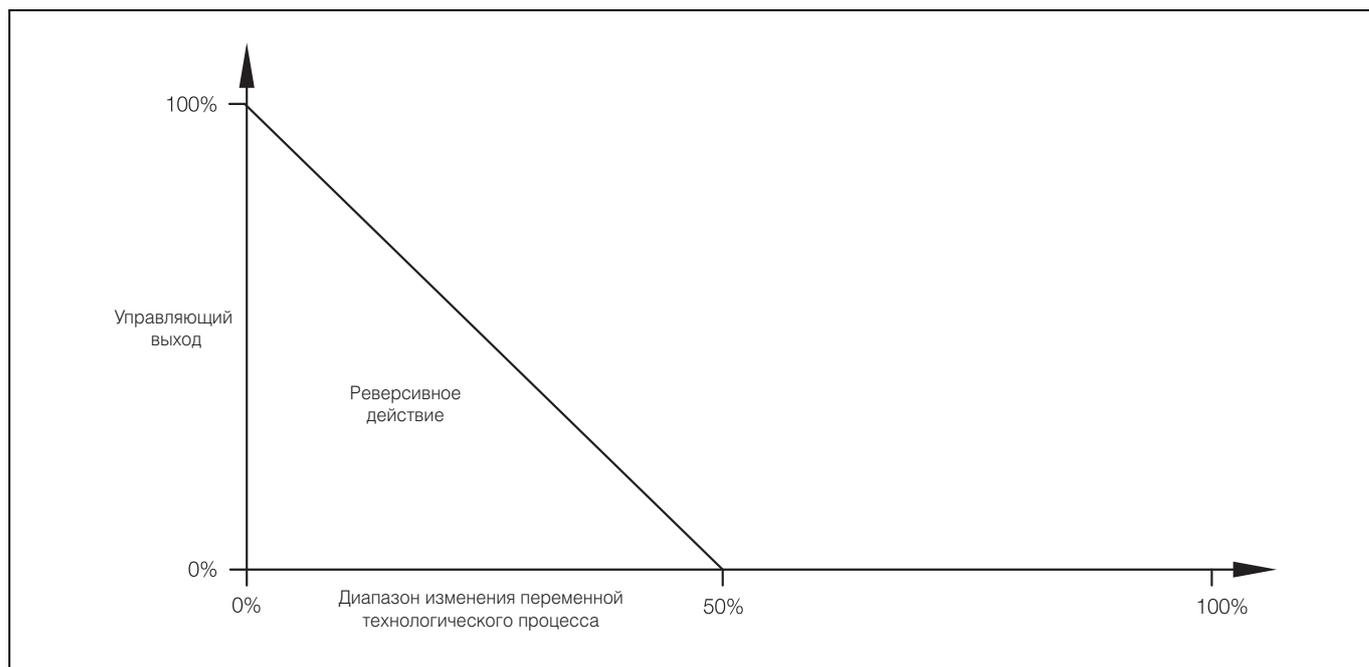


Рис. В.2 Один ПИД-контроллер реверсивного действия

### В.1.2 Один ПИД-контроллер прямого действия – Рис. В.3

Управление прямого действия используется в том случае, если проводимость технологической жидкости оказывается больше требуемой выходной проводимости.

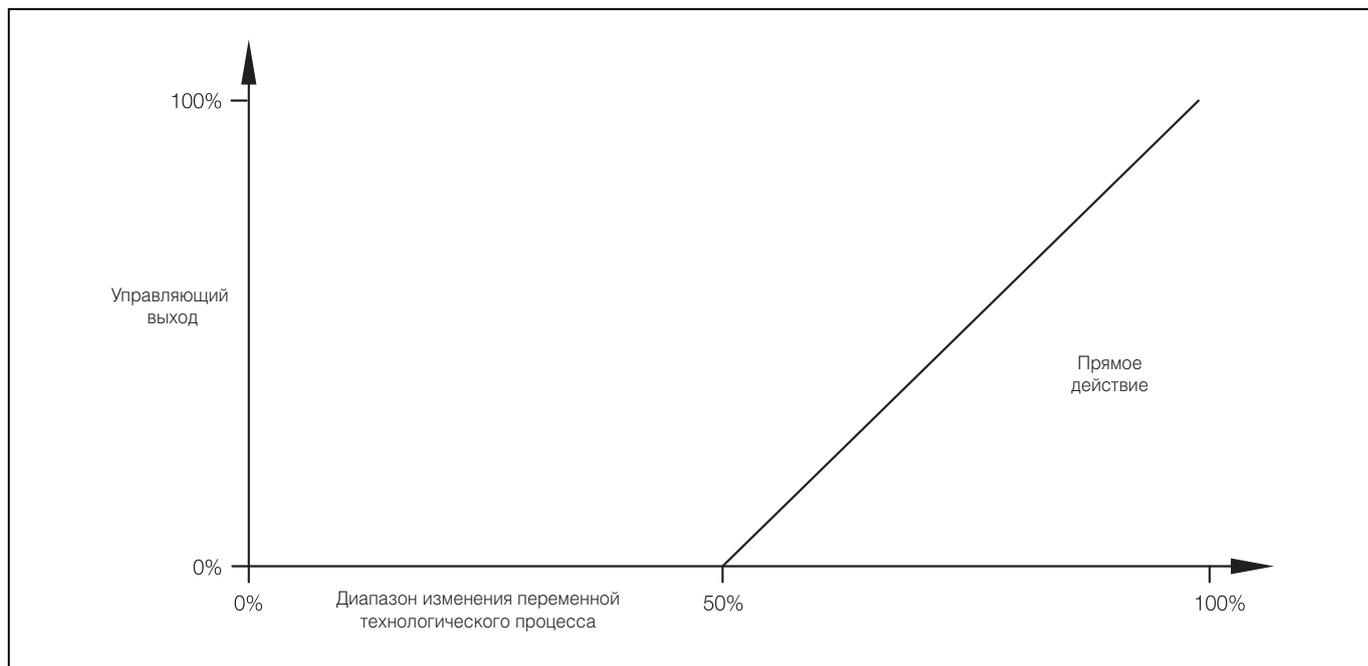


Рис. В.3 Один ПИД-контроллер прямого действия

### В.2 Использование выходного сигнала

Выходной сигнал используется для реле 1 (пропорциональное управление по времени или импульсное управление) или аналогового выхода 1 (аналоговое управление).

### В.3 Настройка параметров ПИД-регулирования

Для обеспечения качественного регулирования процесса должны соблюдаться следующие условия:

1. При постоянной нагрузке процесс должен быть способен достичь естественного равновесного состояния.
2. Должна иметься возможность вносить изменения в систему без причинения вреда технологическому процессу или продукту.

**Зона пропорциональности** задает усиление системы (усиление обратно пропорционально зоне пропорциональности, т.е. заданное значение зоны пропорциональности 20% эквивалентно усилению 5). При слишком узкой зоне пропорциональности контур управления может стать неустойчивым, и в системе возникнут колебания. При использовании для управления только зоны пропорциональности, система обычно рано или поздно стабилизируется, однако при значении, смещенном от заданного.

Добавление **времени интегрирования** устраняет смещение, однако, при задании слишком короткого времени могут возникнуть колебания системы. Введение **времени воздействия по производной** сокращает время, необходимое для стабилизации процесса.

### В.4 Ручная настройка

Выполните следующие действия до начала нового технологического процесса или при изменении существующего:

1. Выберите страницу **Config. Control (Конфиг. управления)** и убедитесь, что для параметра **Controller** задано значение **PID** – см. Раздел 5.8, стр. 42.
2. Выберите страницу **PID Controller (PID контроллер)** и задайте на ней следующее:

**Proportional Band (Зона пропорциональности)**- 100%  
**Integral Time (Время интегрирования)**- 0 (откл.)- см. Раздел 5.8.1  
**Derivative Time (Время возд. по произв.)**- 0 (откл.)

#### Примечание.

- Если в системе возникнут колебания с возрастающей амплитудой (Рис. В.4 Режим В), увеличьте зону пропорциональности до 200%. Если будут продолжаться колебания в Режиме В, увеличивайте зону пропорциональности до прекращения колебаний.
- Если в системе происходят колебания, как показано на Рис. В.4 Режим А, или колебаний нет, см. п. 3.

3. Уменьшайте **Зону пропорциональности** с шагом 20% и наблюдайте реакцию. Продолжайте до тех пор, пока не будут происходить постоянные колебания процесса без достижения стабильного состояния (т.е. происходят устойчивые колебания с постоянной амплитудой, Режим С). Это будет критическая точка.
4. Запишите значения продолжительности цикла  $t$  (Рис. В.4 Режим С) и **Зоны пропорциональности** (критическое значение).
5. Задайте **Зону пропорциональности** равной:
  - 1,6 критического значения (для П+Д или П+И+Д регулирования)
  - 2,2 критического значения (для П+И регулирования)
  - 2,0 критического значения (только для П регулирования)

6. Задайте **Время интегрирования** равное:

$$\frac{t}{2} \text{ (для П+И+Д регулирования)}$$

$$\frac{t}{1.2} \text{ (для П+Д регулирования)}$$

7. Задайте **Время воздействия по производной** равное:

$$\frac{t}{8} \text{ (для П+И+Д регулирования)}$$

$$\frac{t}{12} \text{ (для П+Д регулирования)}$$

Анализатор будет готов к точной настройке посредством небольшой корректировки параметров П, И и Д, после внесения небольших отклонений заданного значения.

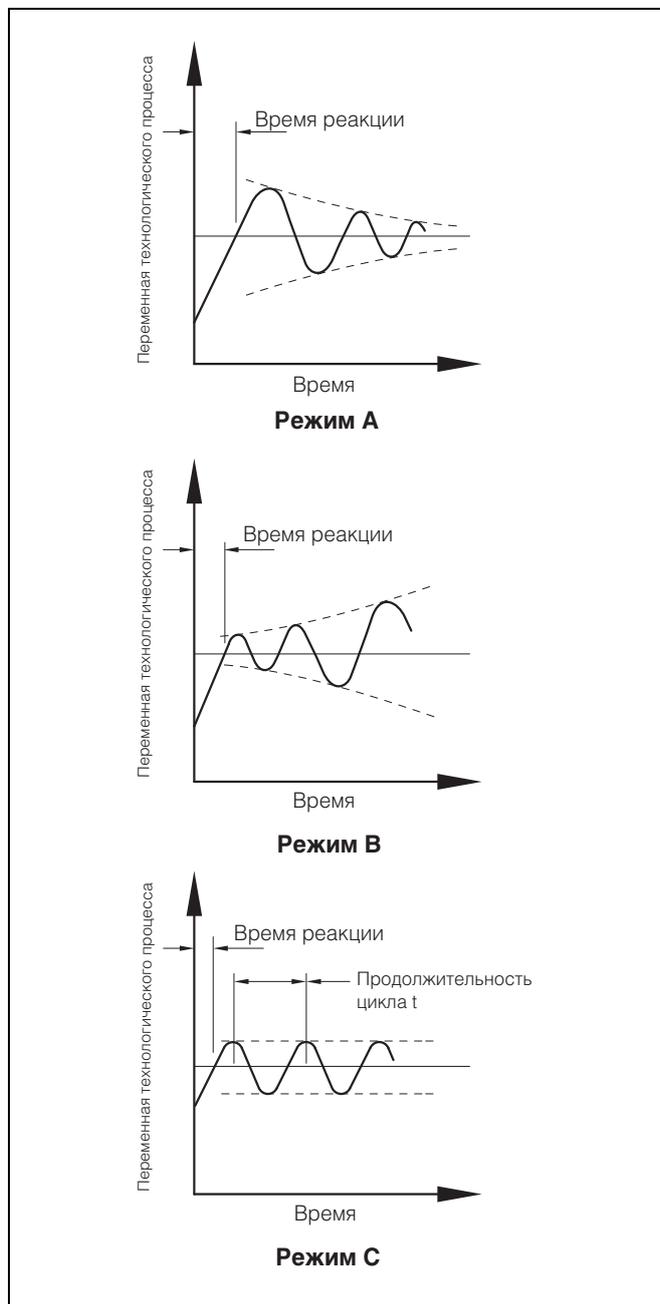


Рис. В.4 Условия управления

# ПОДДЕРЖКА ПРОДУКЦИИ И ЗАКАЗЧИКОВ

## Продукция

### Системы автоматизации

- для следующих отраслей:
  - Химическая и фармацевтическая
  - Пищевая и производство напитков
  - Обрабатывающая
  - Металлургия и горная промышленность
  - Нефть, газ, нефтехимия
  - Целлюлозно-бумажная

### Приводы и электродвигатели

- Приводы переменного и постоянного тока, электрические машины переменного и постоянного тока, электродвигатели переменного тока до 1 кВ
- Системы приводов
- Измерения сил
- Сервоприводы

### Контроллеры и регистраторы

- Одноконтурные и многоконтурные контроллеры
- Круговые и ленточные самописцы
- Безбумажные самописцы
- Индикаторы для технологических процессов

### Гибкие системы автоматизации

- Промышленные роботы и робототехнические системы

### Измерения расхода

- Электромагнитные расходомеры
- Массовые расходомеры
- Вертушечные расходомеры
- Клиновые элементы для измерения расхода

### Морские системы и турбонагнетатели

- Электрические системы
- Морское оборудование
- Модернизация и ремонт морских объектов

### Аналитические системы для технологических процессов

- Анализ технологического газа
- Интеграция систем

### Измерительные преобразователи

- Давления
- Температуры
- Уровня
- Интерфейсные модули

### Клапаны, приводы и позиционеры

- Управляющие клапаны
- Приводы
- Позиционеры

### Аналитические контрольно-измерительные приборы для водоснабжения, газоснабжения и промышленности

- Измерительные преобразователи и датчики pH, проводимости и содержания растворенного кислорода
- Анализаторы содержания аммиака, нитратов, фосфатов, окиси кремния, натрия, хлоридов, фторидов, растворенного кислорода и гидразина
- Анализаторы кислорода на основе двуокиси циркония, катарометры, мониторы чистоты водорода и газов продувки, измерители теплопроводности

## Поддержка покупателей

Мы предоставляем полное послепродажное обслуживание через Всемирную сервисную организацию. Для получения информации о ближайшем сервисном и ремонтном центре обратитесь в один из следующих офисов.

117861, Москва,  
ул. Обручева, 30/1, стр. 2  
Тел.: 7 (495) 960 2200  
Факс: +7 (495) 960 2220

193029, Санкт-Петербург,  
Б. Смоленский пр., 6  
Тел.: +7 (812) 326 9915  
Факс: +7 (812) 326 9916

ABB Limited  
Oldends Lane, Stonehouse  
Gloucestershire  
GL10 3TA  
UK  
Тел.: +44 (0)1453 826661  
Факс: +44 (0)1453 829671

### Гарантия для покупателя

Описанное в настоящем руководстве оборудование до монтажа должно храниться в чистом, сухом помещении в соответствии с опубликованными Компанией техническими требованиями.

Необходимо периодически проверять состояние оборудования. В случае выявления неисправности в течение гарантийного периода, должна быть предоставлена следующая подтверждающая документация:

1. Распечатка, подтверждающая состояние технологического процесса и предупредительные сигналы при возникновении неисправности.
2. Копии всей документации по хранению, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, в котором предполагается наличие неисправностей.

---

**ABB** обладает опытом продаж и поддержки покупателей более чем в 100 странах мира

[www.abb.com](http://www.abb.com)

Политика Компании направлена на постоянное усовершенствование своих изделий в связи с этим сохраняется право на внесение изменений в содержащуюся здесь информацию без предварительного уведомления.

© ABB 2008



**АББ "Индустри и Стройтехника"**

117861, Москва,  
ул. Обручева, 30/1, стр. 2  
Тел.: 7 (495) 960 2200  
Факс: +7 (495) 960 2220

193029, Санкт-Петербург,  
Б. Смоленский пр., 6  
Тел.: +7 (812) 326 9915  
Факс: +7 (812) 326 9916

ABB Limited  
Oldends Lane, Stonehouse  
Gloucestershire  
GL10 3TA  
UK  
Тел.: +44 (0)1453 826661  
Факс: +44 (0)1453 829671