

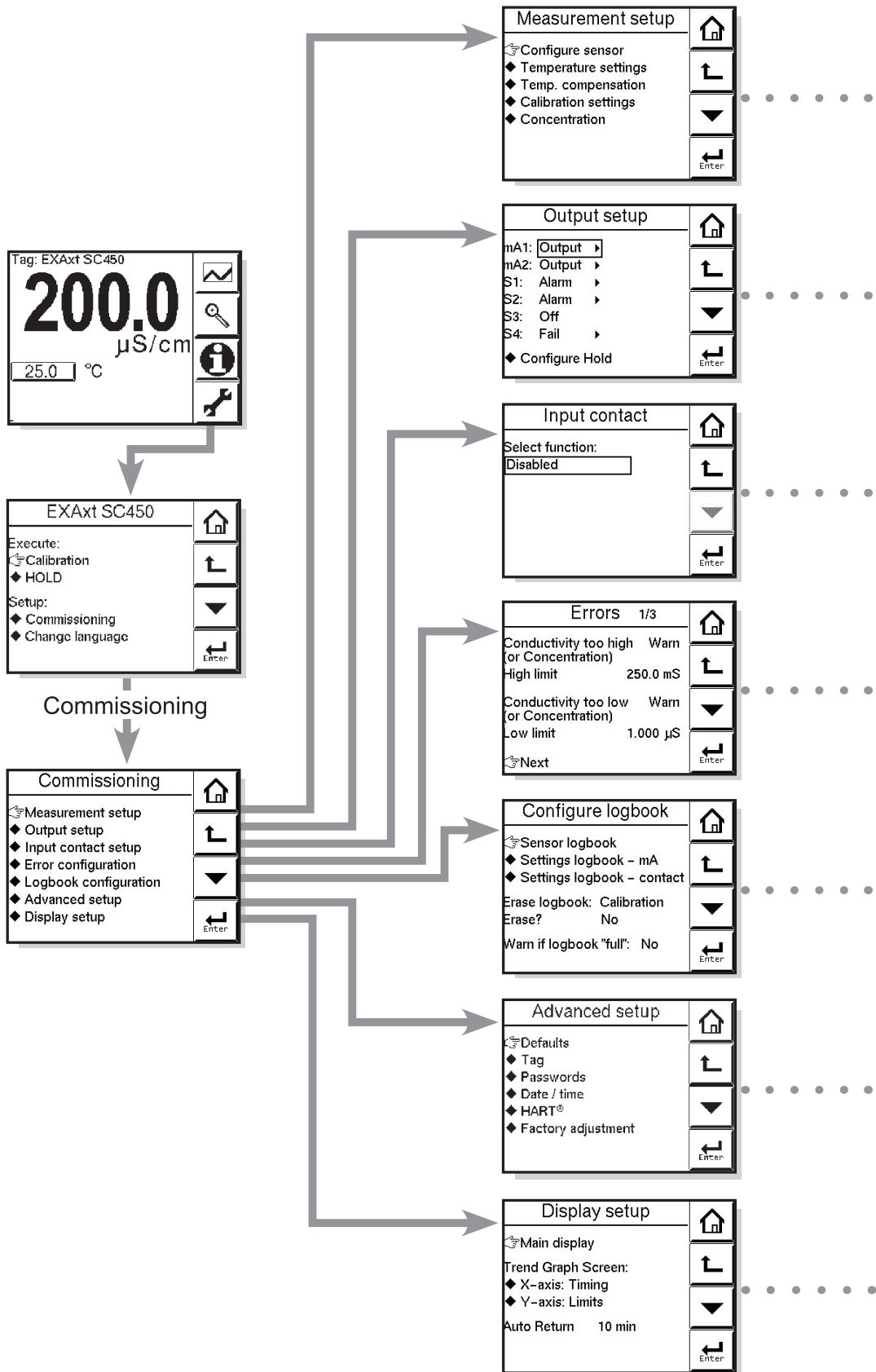
Руководство  
Пользователя

Модель SC450G  
Анализатор удельной  
электропроводности /  
удельного сопротивления

EXAxti







# ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## Электростатический разряд

Датчик ЕХАхт содержит устройства, которые могут быть повреждены из-за воздействия электростатического разряда. При техническом обслуживании этого оборудования, пожалуйста, соблюдайте надлежащие меры предотвращения такого повреждения. Запасные части должны поставляться в соответствующим образом защищенной упаковке. Во избежание электростатического разряда ремонтные работы должны проводиться на заземленных рабочих местах, используя для этого паяльники с заземлением и антистатические браслеты.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Монтаж и подключение

Датчик ЕХАхт должен обязательно использоваться с оборудованием, которое отвечает соответствующим нормам МЭК, американским или канадским стандартам. Фирма Yokogawa не несет никакой ответственности за неправильное использование этого устройства.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Прибор тщательно упакован с помощью ударопоглощающих материалов, но, тем не менее, прибор можно повредить или разбить, если подвергнуть сильному удару, например, если его уронить. Обращаться с ним нужно аккуратно.



Не используйте абразивные вещества или органические растворители для очистки прибора.

#### Внимание

Содержание этого руководства изменяется без предварительного уведомления. Фирма Yokogawa не несет ответственности за повреждение прибора, плохую работу или косвенный ущерб, если проблемы вызваны:

- Неправильной эксплуатацией пользователя.
- Использованием прибора в несоответствующей области применения.
- Использованием прибора в несоответствующей окружающей среде или неправильной сервисной программе.
- Ремонтom или модификацией соответствующего прибора инженером, не уполномоченным фирмой Yokogawa.

## Гарантия и обслуживание

На изделия и детали фирмы Yokogawa дается гарантия на отсутствие дефектов в качестве изготовления и материалах при нормальном их использовании и обслуживании сроком (обычно) на 12 месяцев с даты отгрузки от изготовителя. Отдельные торговые организации могут иметь отклонения от обычного гарантийного периода, и поэтому необходимо ознакомиться с условиями продажи, касающимися исходного заказа на поставку. Ущерб, вызванный износом, ненадлежащим обслуживанием, коррозией или воздействием химических процессов, в эти гарантийные обязательства не входит.

В случае гарантийной рекламации дефектные товары должны быть отосланы (с оплатой транспортных издержек) в сервисную службу соответствующей торговой организации для их ремонта или замены (по усмотрению фирмы Yokogawa). В сопроводительном письме с возвращаемыми товарами должна быть указана следующая информация:

- Номер детали, код модели и серийный номер
- Исходный заказ на поставку и дата
- Период времени в эксплуатации и описание процесса
- Описание неисправности и обстоятельств отказа устройства
- Технологические условия/условия окружающей среды, которые могут быть связаны с отказом устройства.
- Заявление о том, какое обслуживание требуется - гарантийное или постгарантийное
- Полные инструкции по транспортировке и выставлению счетов для возврата материала плюс имя и номер телефона лица, с которым можно связаться для получения дополнительной информации.

Возвращаемые товары, которые ранее контактировали с технологическими жидкостями, должны перед отгрузкой пройти обеззараживание / дезинфекцию. Товары должны иметь об этом свидетельство в целях обеспечения здоровья и безопасности наших служащих. Для всех составляющих процессов, с которыми работало данное оборудование, должны быть включены справочные листки технических данных о безопасности материалов.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВОДНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>4</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ</b> .....	<b>1</b>
1-1. Проверка прибора.....	1
1-2. Применение.....	1
<b>2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ EXAHT SC450G</b> .....	<b>2</b>
<b>3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
3-1. Установка и габариты.....	4
3-2. Соединения.....	6
3-3. Подключение электропитания.....	8
3-4. Подключение контактных сигналов.....	10
* В случае отказа, соответствующего заданному для контакта параметру (проводимость, сопротивление, концентрация или температура), контакт переключается в нормально замкнутое состояние (NC). Если отказ не соответствует заданному для контакта параметру, контакт остаётся в текущем состоянии.....	10
3-5. Подключение сигналов mA-выходов.....	10
3-6. Подключение датчика.....	11
<b>4. РАБОТА EXAHT SC450G</b> .....	<b>14</b>
4-1. Функции основного дисплея.....	14
4-2. Графики трендов.....	14
4-3. Отображение подробной информации.....	14
4-4. Функция информации.....	16
4-5. Настройка, калибровка и ввод в эксплуатацию.....	16
4-6. Переключение дисплея между вторичным/первичным значением.....	16
4-7. Перемещение по структуре меню.....	17
<b>5. СТРУКТУРЫ МЕНЮ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> .....	<b>19</b>
5-1. Конфигурация датчика.....	19
5-2. Установка температуры.....	19
5-3. Температурная компенсация.....	19
5-4. Установки калибровки.....	21
5-5. Концентрация.....	21
5-6. Настройка mA-выходов.....	23
5-7. Установка контактных выходов.....	25
5-8. Отказ.....	27
5-9. Имитация.....	27
5-10. Вода для контроля впрыскивания (USP 645 и EU 0169).....	27
5-11. Входные контакты.....	27
5-12. Конфигурирование ошибок.....	29
5-13. Конфигурация журнала регистрации данных.....	29
5-14. Расширенные установки.....	31
5-15. Установка дисплея.....	33
<b>6. КАЛИБРОВКА</b> .....	<b>34</b>
<b>7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>36</b>

7-1. Регулярное техническое обслуживание .....	36
7-2. Периодическое техническое обслуживание датчика .....	36
7-3. Методики очистки .....	36
<b>8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>37</b>
8-1. Общая информация .....	37
8-2. Проверка калибровки .....	37
8-3. Проверка поляризации .....	37
8-4. Упреждающее техобслуживание .....	37
8-5. Прогнозирование необходимости чистки .....	37
8-6. Неудовлетворительные методики калибровки .....	37
8-7. Отображение сообщений об ошибках и действия .....	37
8-8. Настройка контрастности .....	37
<b>9. СТАНДАРТ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА (QIS) .....</b>	<b>38</b>
<b>10. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ .....</b>	<b>41</b>
<b>11. ИСТОРИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>42</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>43</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	43
Матрица температурной компенсации .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 .....	52
СТРУКТУРА МЕНЮ HART ННТ (275/375) .....	52

## 1. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Устройство EXAxt SC450G фирмы Yokogawa представляет собой датчик, предназначенный для текущего контроля, измерений и управления технологическими процессами. Настоящая инструкция включает в себя информацию, которая необходима для правильного монтажа, настройки, эксплуатации и технического обслуживания прибора. Это руководство также содержит основные инструкции по поиску и устранению неисправностей для облегчения работы пользователя.

При несоблюдении настоящих инструкций компания Yokogawa не несет ответственности за работу датчика EXAxt.

### 1-1. Проверка прибора

При получении прибора аккуратно распакуйте его и осмотрите на предмет отсутствия повреждений при транспортировке. В случае обнаружения повреждений сохраните оригинальную упаковку (включая наружную коробку) и немедленно уведомьте транспортную компанию и соответствующее торговое представительство фирмы Yokogawa.

Убедитесь в том, что номер модели на паспортной табличке (шилдъдике), прикрепленной сбоку прибора, соответствует Вашему заказу. Пример паспортной таблички представлен ниже.

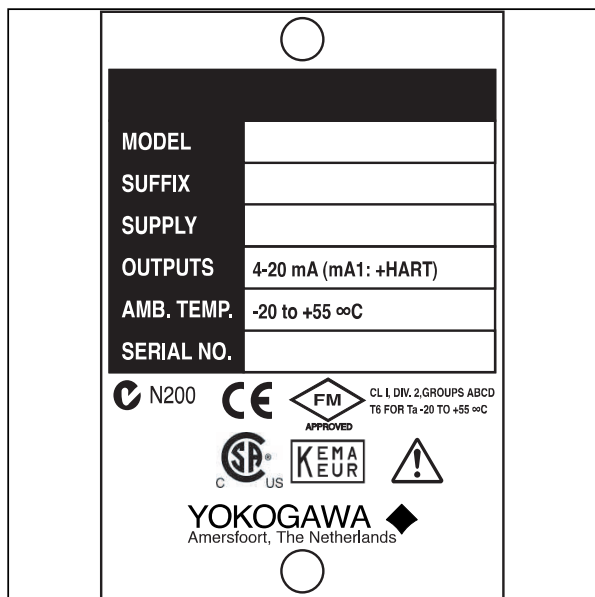


Рисунок 1-1. Паспортная табличка

### Применение

Датчик EXAxt предназначен для непрерывных измерений в оперативном режиме удельной электропроводности, удельного сопротивления и/или концентрации в промышленных областях применения. Это устройство объединяет в себе простоту эксплуатации и микропроцессорные возможности с усовершенствованной самодиагностикой и расширенными функциями связи в целях удовлетворения самых сложных требований. Эти измерения могут использоваться в качестве составной части автоматизированной системы управления производственным процессом. Прибор может также использоваться для индикации рабочих пределов процесса, текущего контроля качества продукции, или как регулятор в системе дозирования / разбавления.

Для обеспечения простоты калибровки и максимальной эффективности работы обычно сенсоры требуются установить как можно ближе к датчику. В случае необходимости установки сенсора вдали от датчика можно использовать удлинитель WF10 максимальной длины 50 метров с соединительной коробкой BA10 и с 10-метровым стандартным кабелем сенсора.

Приборы EXAxt поставляются с универсальными установками по умолчанию для программируемых составляющих (см. Главу 5). Хотя эта начальная конфигурация позволяет осуществлять простой запуск, конфигурацию необходимо откорректировать для соответствия каждому конкретному случаю применения. Примером корректируемых элементов может служить тип используемого температурного датчика. EXAxt может быть отрегулирован для использования температурных датчиков различных типов.

Предоставленной в руководстве информации вполне достаточно для эксплуатации EXAxt со всеми сенсорными системами фирмы Yokogawa и разнообразными имеющимися в продаже сенсорами других фирм. Для достижения наилучших результатов изучите данное руководство, а также руководство по соответствующему сенсору.

Фирма Yokogawa разработала датчик EXAxt специально для промышленного использования. Он соответствует стандартам ЕС и отвечает или даже превышает жесткие требования (см. Раздел 2), гарантируя пользователю длительную и точную работу даже в самых суровых условиях эксплуатации.



**Внимание!** Паспортная табличка будет также содержать серийный номер и соответствующие отметки о сертификации. Убедитесь в правильности подачи электропитания к Вашему прибору согласно представленным в табличке данным.

### 1-2.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ EXAHT SC450G

### А) Входные характеристики:

Двух или четырех электродные измерения с возбуждением прямоугольной волной, с использованием кабеля длиной 60 м (WU40/WF10) и значениями констант элемента (ячейки) от 0,005 до 50,0 см<sup>-1</sup>

### В) Входной диапазон

Проводимость	: от 0,000 мкСм/см - 2000 мСм/см
Минимум	: 1мкСм х с.с. (не попадание в диапазон 0,00 мкСм х с.с.)
Максимум	: 200 мСм х с.с. (выход за пределы диапазона 2000 мСм х с.с.)
Сопротивление	: [0,0 U•см - 1000 ] U•см
Минимум	: 5Ом / с.с. (непопадание в диапазон 0,0 Ом/с.с.)
Максимум	: 1МОм / с.с. (выход за пределы диапазона 1000 МОм/с.с.)
Температура	
Pt1000	: от -20 до 250°C
Pt100	: от -20 до 200°C
Ni100	: от -20 до 200°C
NTC 8k55	: от -10 до 120°C
Pb36 (JIS NTC 6k)	: от -20 до 120°C

### С) Погрешность

Проводимость / сопротивление	: ≤ 0,5 % от показания
Температура	: ≤ 0,3 °C (≤ 0,4 °C для Pt100)
Выходы mA (mA)	: ≤ 0,02 mA
Влияние температура окружающей среды	: 500 ppm (промилле)/°C ± 0,05% /°C
Реакция на скачок	: ≤ 4 секунд на 90 % (для 2-десятичного скачка)

### Д) Сигналы передачи

Общие данные	: Два изолированных выхода: 4-20 mA. Постоянный ток с общим отрицательны в/в. Максимальная нагрузка 600 Ом. Двухнаправленная цифровая связь по протоколу HART®, наложенная на сигнал mA1 (4-20mA)
Функция выхода	: Линейная или нелинейная по 21-шаговая таблице для Проводимости / Сопротивления, концентрации или температуры
Функции управления	: ПИД- регулирование
Функция ухода при перегорания	: Уход вверх при перегорании (21,0mA) или уход вниз при перегорании (3.6mA) на сбой сигнала в соответствии с NAMUR NE43 : Регулируемое демпфирование : Время окончания (Истечение времени)
Удержание	: на mA выходах удерживается последнее/фиксированное значение при калибровке / вводе в эксплуатацию

### Е) Контактные выходы

Общие данные	: 4 релейных SPDT выхода с индикацией на дисплее
Характеристики переключения	: Максимальные значения 100 ВА, 250 В перем. тока, 5 Ампер. Максимальные значения 50 Ватт, 250 В пост. тока, 5 Ампер.
Статус (состояние)	: Сигнализация процесса верхнего/нижнего предела для проводимости, сопротивления, концентрации или температуры. Конфигурируемое время задержки и гистерезис. : Рабочий цикл ПИД или импульсное частотное управление : Сигнализация отказа
Функции управления	: Вкл/выкл : Регулируемое демпфирование : Время окончания



- Удержание : на контактных выходах удерживается последнее/фиксированное значение при калибровке / вводе в эксплуатацию
- Отказоустойчивость : Контакт S4 программируется как отказоустойчивый контакт

#### **F) Температурная компенсация**

- Функции : Автоматическая или ручная  
: Технологические компенсации с помощью конфигурирования температурного коэффициента, кривой NaCl, 13 предварительно определенных (встроенных) или 2 программируемых пользователем матриц

- G) Калибровка : Полуавтоматическая калибровка с помощью предварительно сконфигурированных буферных таблиц OIML (KCl) с автоматической проверкой стабильности. Ручная подстройка забора образцов

#### **H) Журнал записи данных**

- : Программная запись важных событий и данных диагностики может отображаться на дисплее

#### **I) Дисплей**

- : Графическая VGA-панель (320 x 240 пикселей) ЖКД с подсветкой светодиода и сенсорным управлением. Дисплей с языком высокого уровня на Английском, Немецком, Французском, Испанском или Итальянском языках

#### **J) Погрузочные характеристики**

- Размер упаковки : 293 x 233 x 230 мм (Длина x Ширина x Толщина)  
Вес упаковки : прибл. 2,5 кг

#### **K) Корпус**

- : Литой алюминиевый корпус с химически защищенным покрытием; Крышка с гибким окошком из поликарбоната  
: Защита в соответствии со стандартом IP66/ NEMA4X  
Цвет : Серебристо - серый  
ISC450-A(D)-A : кабельные сальники IP66 поставляются вместе с устройством  
ISC450-A(D)-U : заглушки NEMA4X установлены на неиспользуемые отверстия кабельных вводов и при необходимости могут заменяться на надлежащие соединительные детали.  
Монтаж на трубу, панель или стену осуществляется с помощью дополнительного оборудования

#### **L) Электропитание**

- : 100-240 В перем. тока ( $\pm 10\%$ ). Макс. 10 ВА, 47-63Гц, 12-24 В пост. тока ( $\pm 10\%$ ), макс. 10 Вт

#### **M) Соответствие государственным требованиям**

- EMC (Электромагнитная совместимость) : соответствует директивам 89/336/EEC  
: Соответствие по выбросам EN 55022 класс A  
: Соответствие по защите IEC 61326-1  
Низкое напряжение : Соответствует директиве 73/23/EEC  
: Соответствует IEC 61010-1, UL61010C-1 и CSA 22.2 No. 1010.1, Установочная категория II, Степень загрязнения 2  
: Сертификация для cCSAus, Kema Keur и FM Класс 1, Раздел 2, Группа ABCD, T6 для Ta -20 ... 55°C (FM в процессе принятия)

#### **N) Требования для рабочей и окружающей среды**

- Температура окружающей среды : -20 ... +55 °C  
Температура хранения : -30 ... +70 °C  
Влажность : 0 ... 90% RH (без конденсации)  
Защита данных : EEPROM для данных конфигурации и журнала записи данных. Литиевый элемент для часов  
Контрольный таймер : Проверка микропроцессора  
Отключение питания : Возвращение к измерениям  
Автоматическая защита: Автоматический возврат к режиму измерений при отсутствии прикосновений к сенсорному дисплею в течение 10 минут.

## Код модели

Модель	Суффикс-код	Код опции	Описание
SC450G			Датчик электропроводности / Сопротивления
Питание	- A		Исполнение для переменного тока (85...265 В перем. тока) Исполнение для постоянного тока (9,6...30 В пост. тока)
	- D		
	- A		Всегда А
Опции		/ SCT <sup>*1</sup> / Q / UM	Предварительно определенный номер тега (только текст) Сертификат качества и калибровки Универсальный монтажный комплект (на панель, трубу или стену)

\*1 Если номер тега метки предварительно определен при продаже, Yokogawa указывает заданный номер тега на шильдике и программирует его в датчике (преобразователе).

## 3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 3-1. Установка и габариты

#### 3-1-1. Монтажная площадка

Измеритель (преобразователь) EXAxt 450 защищён от атмосферных влияний и может устанавливаться вне или внутри помещения. Однако следует устанавливать его максимально близко от датчика, избегая слишком длинных кабельных трасс между датчиком и измерителем. Длина кабеля в любом случае не должна превышать 50 метров. В качестве монтажной площадки следует выбирать место, где:

- Механические колебания и удары очень незначительны
- В непосредственной близости отсутствуют реле/силовые переключатели
- Возможен доступ к кабельным сальникам (см. рис. 3-1)
- Отсутствует прямое воздействие солнечных лучей или жёстких погодных условий на измеритель
- Возможно проведение операций по техническому обслуживанию (исключая коррозионные среды)

Температура и влажность окружающей среды в области монтажной площадки должны соответствовать пределам, заданным в спецификации устройства. (См. главу 2).

#### 3-1-2. Варианты монтажа

См. рис. 3-2 и 3-3. Отметим, что измеритель EXAxt обладает универсальными возможностями для монтажа:

- Монтаж на панели с помощью дополнительных скоб
- Монтаж на плоской поверхности (с помощью болтов на задней поверхности)
- Настенный монтаж с помощью скобы (например, на сплошной стене)
- Монтаж с помощью скобы на горизонтальной или вертикальной трубе (максимальный диаметр трубы 50 мм)

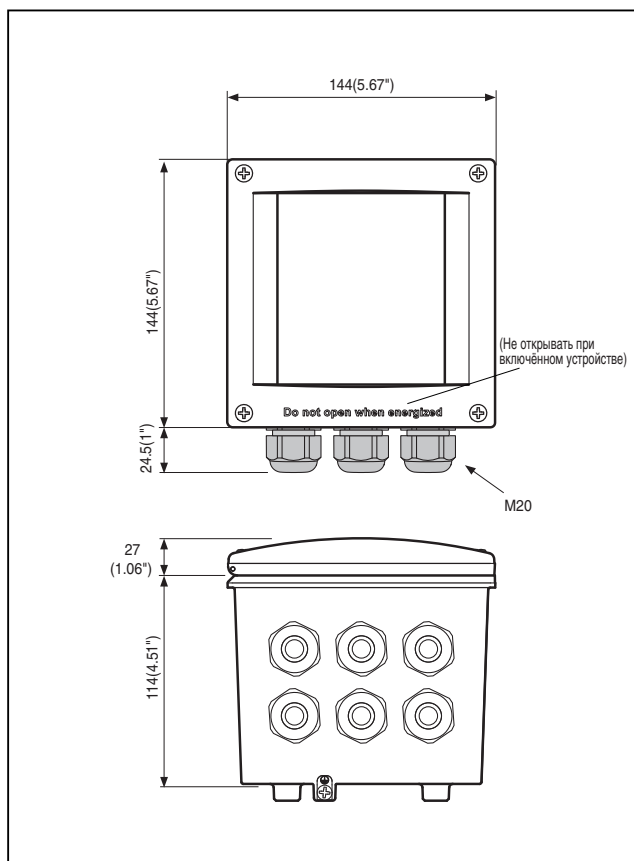


Рисунок 3-1. Габариты корпуса и расположение сальников

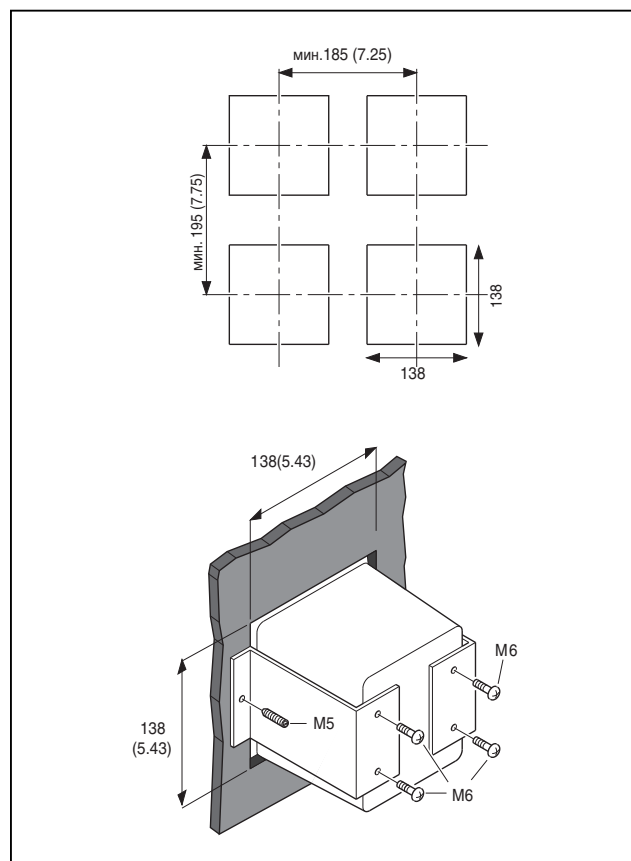


Рисунок 3-2. Опция /UM. Универсальный набор для монтажа, схема монтажа на панель

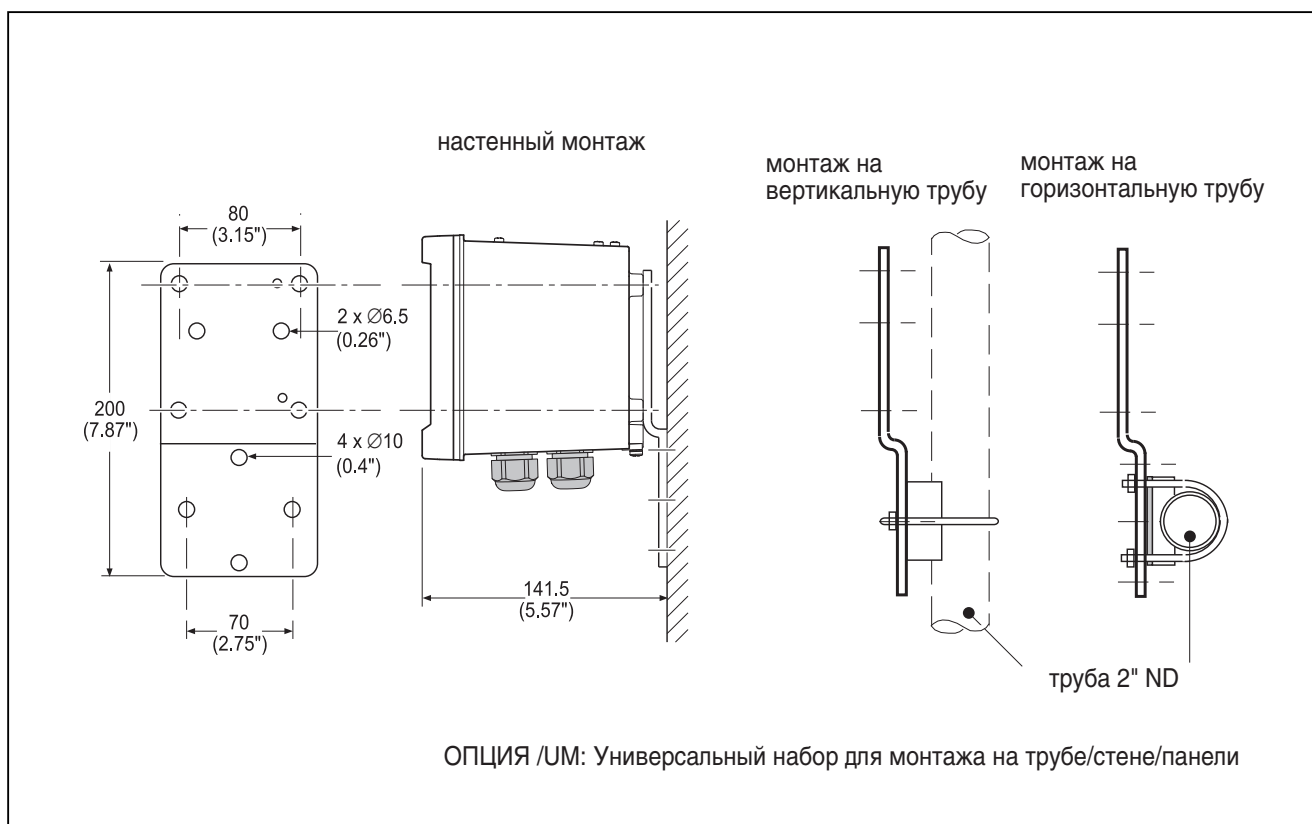


Рисунок 3-3. Схема монтажа на стене и трубах

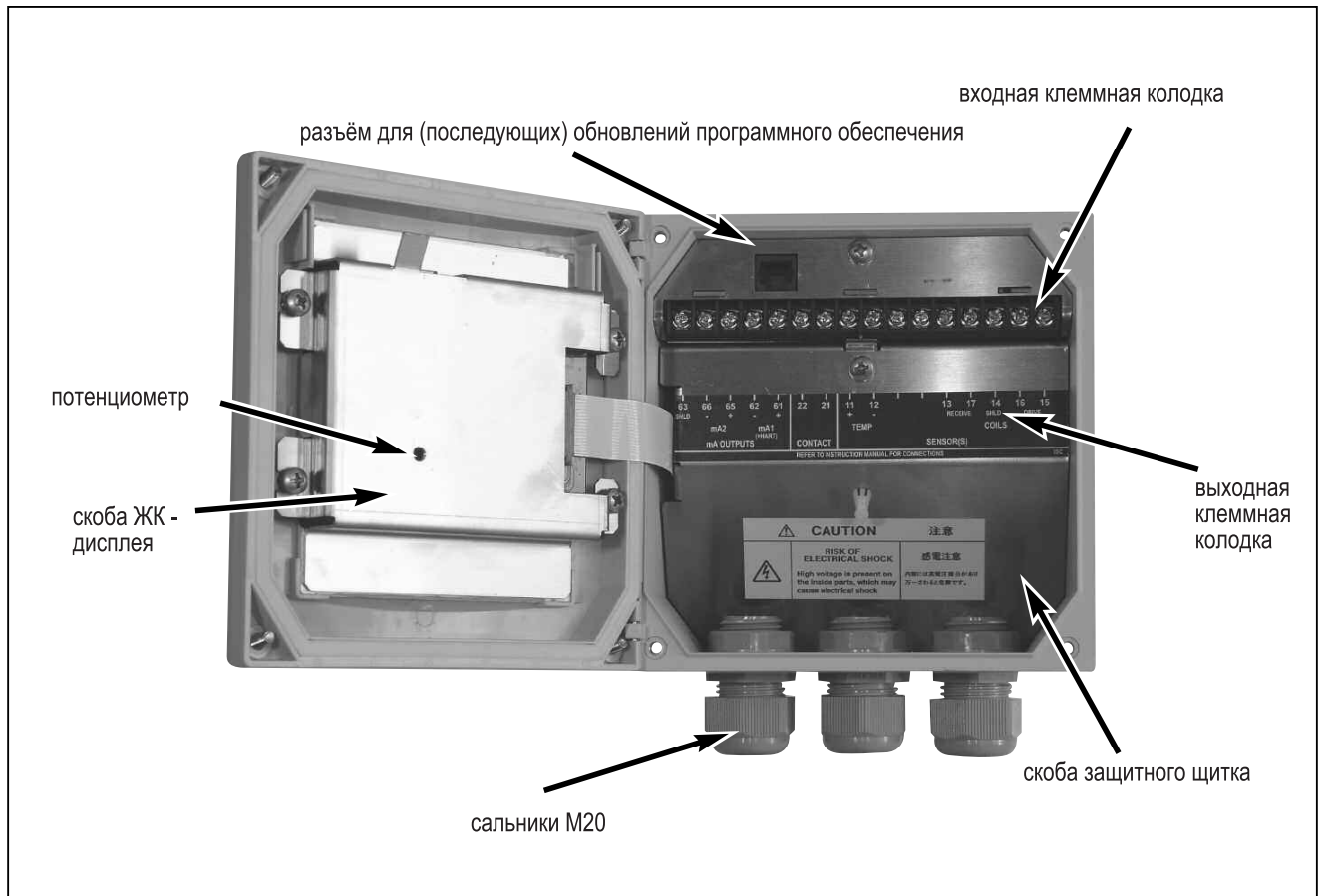


Рисунок 3-4. Соединительный отсек EXA – вид изнутри.

## 3-2. Соединения


### 3-2-1. Подготовка

См. рис. 3-4. Клеммы для релейных контактов и разъёмы для электропитания находятся под экранирующей (защитной) панелью. Их следует подключать в первую очередь. Датчик, выходы и соединения для связи по протоколу HART® подключайте в последнюю очередь.

Порядок открытия устройства EXAxt 450 для соединений:

1. Отвинтите четыре винта на передней панели прибора, после чего откройте крышку.
2. Под крышкой вы увидите верхнюю клеммную колодку.
3. Удалите экранирующую (защитную) панель, закрывающую нижнюю клеммную колодку.
4. Подключите электропитание и контактные выходы. Для данных кабелей используйте три сальника на задней стенке устройства

### ВНИМАНИЕ

По окончании работ по подключению, в целях безопасности и во избежание интерференции, необходимо устанавливать экранирующую панель на место для защиты разъёмов электропитания и клемм контактных выходов. 

5. Установите экранирующую (защитную) панель на место, закрыв нижнюю клеммную колодку.
6. Подключите аналоговые выходы и входы датчика, затем, при необходимости, подключите соединения для связи по протоколу HART® и контактные входы.
7. Используйте три передних сальника для аналоговых выходов, входов датчика, контактных входов и соединений для связи по протоколу HART® (см. рисунок 3-5).
8. Закройте крышку и зафиксируйте её, завинтив четыре защитных винта.
9. Включите электропитание. Запустите устройство в соответствии с Вашими требованиями, или используйте заводские установки.

### 3-2-2. Кабели, клеммы и сальники

#### PH450-A(D)-A

PH450 снабжён клеммами, пригодными для подключения оконцованных кабелей размерами от 0,13 до 2,5 мм<sup>2</sup>. (26 ... 14 AWG).

Прилагаемые к устройству кабельные сальники образуют герметичное уплотнение на кабелях диаметром от 7 до 12 мм (9/32 ... 15/32 дюймов). Неиспользуемые кабельные вводы следует герметично закрыть кабельными сальниками с прилагаемыми заглушками.

#### PH450-A(D)-U

PH450 снабжён клеммами, пригодными для подключения оконцованных кабелей размером 14 – 26 AWG. Отверстия для кабельных вводов перекрываются заглушками, имеющими сертификацию FM. Перед подключением кабелей заглушки удаляют с помощью ключа-шестигранника размером 3/8". При необходимости в отверстия корпуса можно установить разъёмы кабелепровода.

Кабельные сальники, поставляемые вместе с устройством, обеспечивают герметичное уплотнение кабелей с внешним диаметром от 9/32 до 15/32 дюймов.

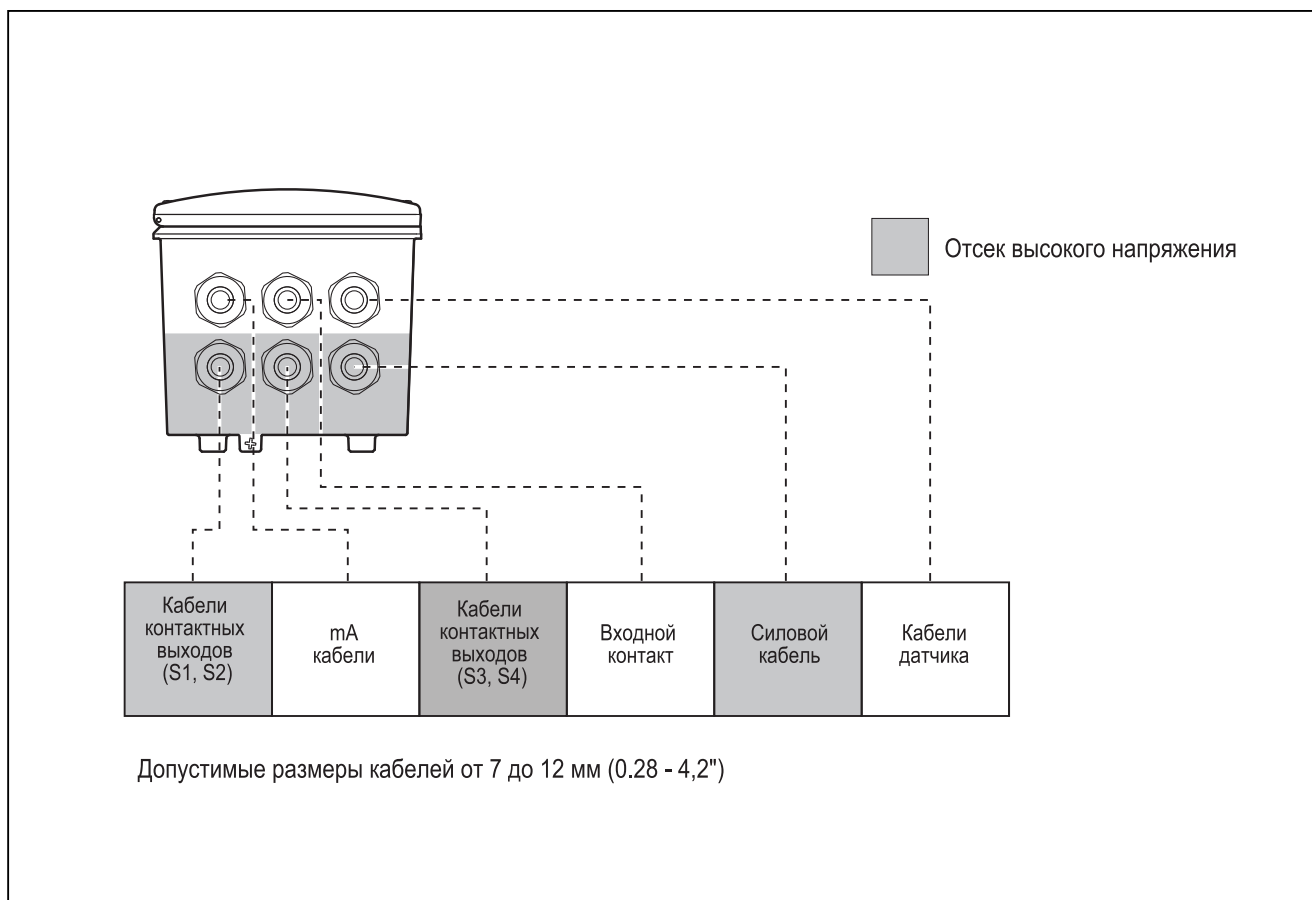


Рисунок 3-5. Конфигурация системы

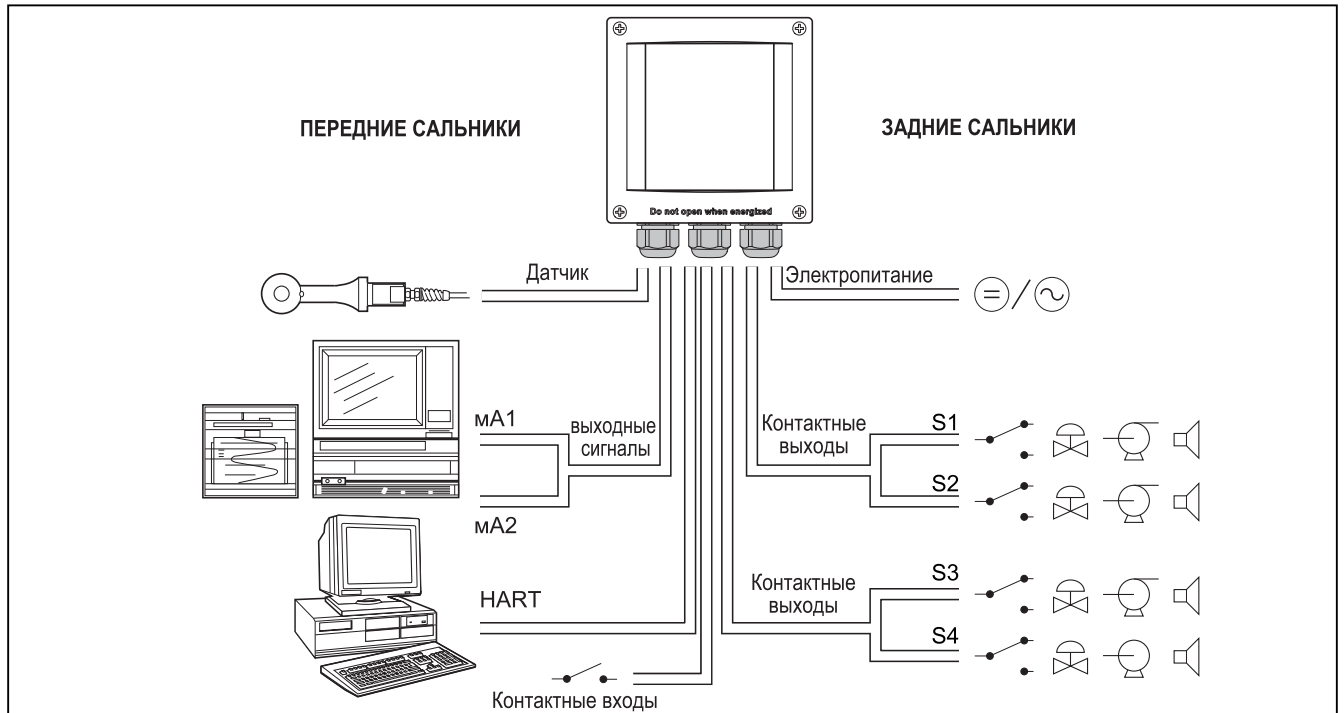


Рисунок 3-6. Конфигурация системы

### 3-3. Подключение электропитания

#### 3-3-1. Общие меры предосторожности



Убедитесь в том, что питание выключено.

Кроме того, следует убедиться в том, что характеристики электропитания удовлетворяют техническим требованиям EXAxt, и напряжение соответствует указанному на шильдике.

Местные требования по охране труда и технике безопасности могут потребовать установки внешнего рубильника. Устройство имеет внутреннюю защиту с помощью предохранителя. Номинал предохранителя зависит от параметров электропитания устройства. Предохранители на 250 В перем. тока должны иметь задержку срабатывания и соответствовать требованиям IEC127.

#### Номиналы предохранителей:

Электропитание	Тип предохранителя
9,6-30В пост. тока, 10Вт макс	1А/250В, с задержкой срабатывания
85-265В пер. тока, 10ВА макс	0,5А/250В, с задержкой срабатывания

При замене предохранителя следуйте указаниям руководства по техническому обслуживанию устройства.

#### 3-3-2. Доступ к клеммам и кабельным вводам

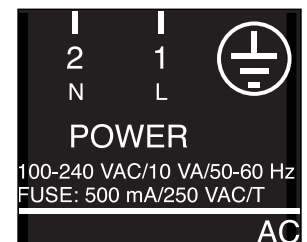
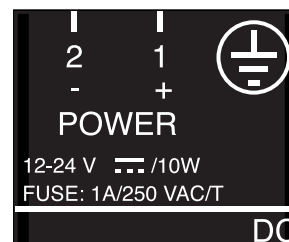
Клеммы 1, 2 и 3 используются для электропитания. Подсоедините силовые кабели через ближайший к клеммам электропитания сальник. Для данных клемм следует использовать кабели размером 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG). По возможности применяйте оконцовку кабелей.

### 3-3-3. Питание переменного тока

Подсоедините фазу линии переменного тока к клемме L1, а нейтраль - к клемме N. Подключение заземления см. на рисунке 3-8.

### 3-3-4. Питание постоянного тока

Соедините положительные выходы с клеммой 1 и отрицательные - с клеммой 2. Клемма 3 - для заземления. Следует использовать двухжильный экранированный кабель, экран которого подключён к клемме 3. Размер проводов должен быть не менее 1,25 мм<sup>2</sup>. Общий диаметр кабеля должен составлять от 7 до 12 мм.



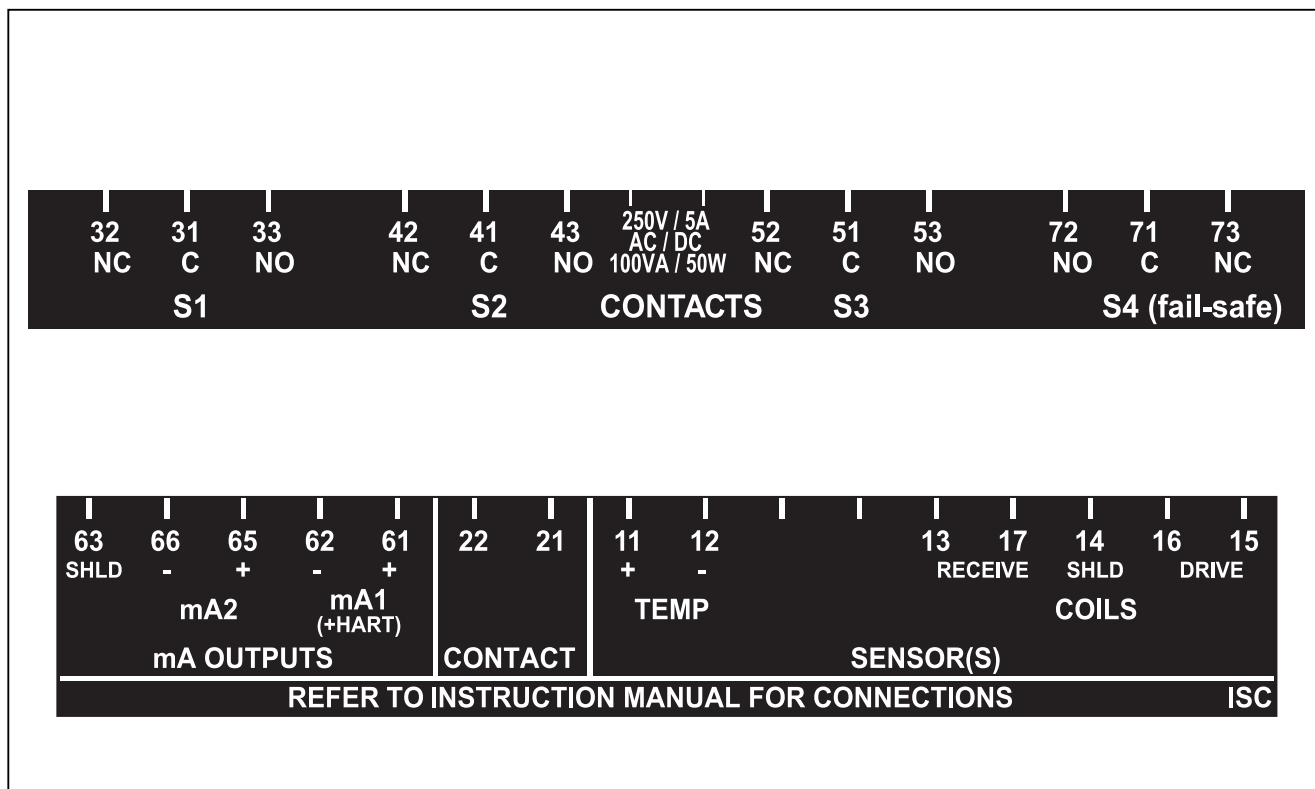


Рисунок 3-7. Подключение входов и выходов

### 3-3-5. Заземление корпуса



Для безопасности пользователя и в целях защиты устройства от помех корпуса должен быть постоянно заземлен. Заземление выполняется посредством проводника большого сечения. Данный кабель можно закрепить на задней стороне корпуса или с помощью внутренних подключений заземления оплетённым кабелем. См. рисунок 3-8.

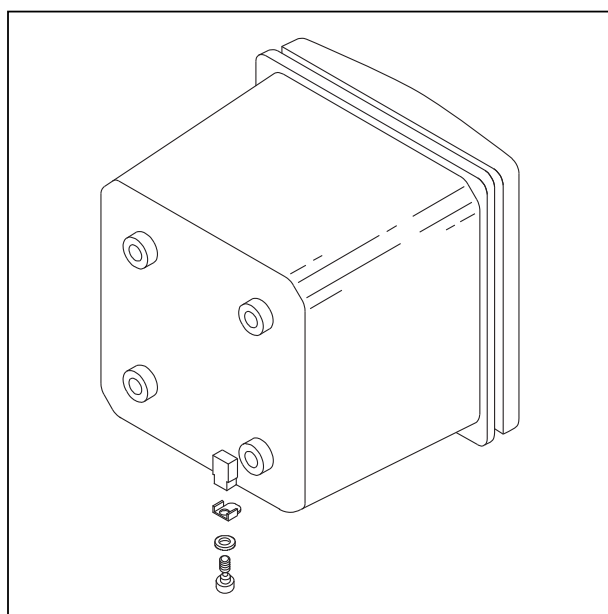


Рисунок 3-8-а. Внешнее заземление

### 3-3-6. Включение устройства

После успешного проведения всех подключений и их проверки, на устройство можно подавать питание от источника. Удостоверьтесь в том, что ЖК-дисплей включился.

Через короткий промежуток времени на дисплее отобразится измеренное значение. Если на дисплее возникает сообщение об ошибке или отсутствует отображение результатов измерений, воспользуйтесь разделом, посвящённым поиску и устранению неисправностей (глава 8) прежде, чем обращаться в Yokogawa.

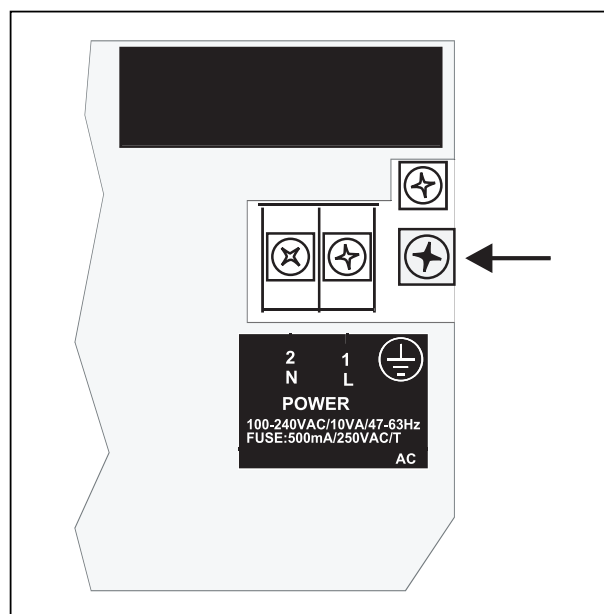


Рисунок 3-8-б. Внутреннее заземление

### 3-4. Подключение контактных сигналов

#### 3-4-1. Общие меры предосторожности

Контактные выходы представляют собой беспотенциальные релейные контакты, переключающие электрические устройства (SPDT – однополюсные переключатели на два направления).

Кроме того, они также могут использоваться в качестве цифровых выходов для оборудования обработки сигналов (например, контроллеров или ПЛК). Для контактных входных и выходных сигналов возможно применение многожильных кабелей, причём для аналоговых сигналов они должны быть экранированы.

#### 3-4-2. Контактные выходы.

Устройство EXAxt 450 имеет четыре контактных выхода (переключателя), которые могут быть подключены и сконфигурированы в соответствии с вашими потребностями. Контакт S4 запрограммирован как отказоустойчивый контакт. Описание функций см. в разделе 5-7, Настройка контактных выходов.

##### Сигнализация (контроль пределов)

Контакты, конфигурированные как "ALARM (сигнализация)" возбуждаются при выходе за заданные пределы.

##### Отказ

Контакты, конфигурированные как "FAIL (отказ)" возбуждаются в случае отказа. Внутренняя диагностика (электронная схема) измерителя автоматически сигнализирует о некоторых отказах. Пользователь может также задать другие варианты отказов (см. раздел 5-11, Конфигурирование ошибок). При нажатии кнопки "INFO" на основном дисплее возникает объяснение, а также рекомендации для устранения текущей неисправности. Контакт отказа всегда подключайте к сигнальному устройству для выдачи предупредительного светового или звукового сигнала, либо для отображения на индикаторе.

	Контакт "ALARM" (сигнализация)	Контакт "FAIL" (отказ)
ВЫКЛ	NC (размыкающий)	NC (размыкающий)
ВКЛ	NC (размыкающий)	NC (размыкающий)
Сигнализация	NO (замыкающий)	NC (размыкающий)
Отказ	NC (размыкающий)	NO (замыкающий)
Отказ и сигнализация	NC* (размыкающий)	NO (замыкающий)
УДЕРЖАНИЕ**	NC (размыкающий)	NC (размыкающий)

NC = Нормально замкнутый

NO = Нормально разомкнутый

\* В случае отказа, соответствующего заданному для контакта параметру (проводимость, сопротивление, концентрация или температура), контакт переключается в нормально замкнутое состояние (NC). Если отказ не соответствует заданному для контакта параметру, контакт остаётся в текущем состоянии.

### 3-5. Подключение сигналов МА-выходов

#### 3-5-1. Общие меры предосторожности

Аналоговые выходы устройства EXAxt передают стандартные промышленные сигналы малой мощности на периферийное оборудование типа систем управления или ленточные самописцы (Рисунок 3-6).

#### 3-5-2. Сигналы аналоговых выходов

Выходные сигналы представляют собой сигналы активного тока 4-20 мА. Максимальная нагрузка на каждый выход может составлять 600 Ом.

Выходные сигнальные кабели должны быть экранированы /защищены. Экран подключают к клемме 63.



### 3-6. Подключение датчика

#### Общие меры предосторожности

В общем случае сигналы с датчиков имеют низкий уровень напряжения или тока. Поэтому следует быть особенно внимательным, чтобы избежать помех. Прежде чем подключать кабели датчика к преобразователю (измерителю) убедитесь в выполнении следующих условий:

- Кабели (сигнальные провода) датчика не проложены в каналы вместе с кабелями высокого напряжения или силовыми переключающими кабелями
- Используются только стандартные кабели датчика или удлинительные кабели
- преобразователь размещен на расстоянии кабелей датчика (максимум 10 м) + не более 60 м удлинительного кабеля WF10.
- Установка оставлена гибкой на конце датчиков для простоты вставки и отвода датчика в соединении.

#### Подключение датчика

Смотрите рисунок 3-9, показывающий схемы подключения датчика.

Устройство EXAxt может использоваться с самыми различными типами датчиков. Сенсорные системы разделяются на две категории, в одной используются фиксированные (закрепленные) кабели, а в другой используются разделенные кабели. Для подсоединения датчиков с фиксированными кабелями просто совместите номера клемм на приборе с соответствующими номерами идентификаторов на концах кабеля.

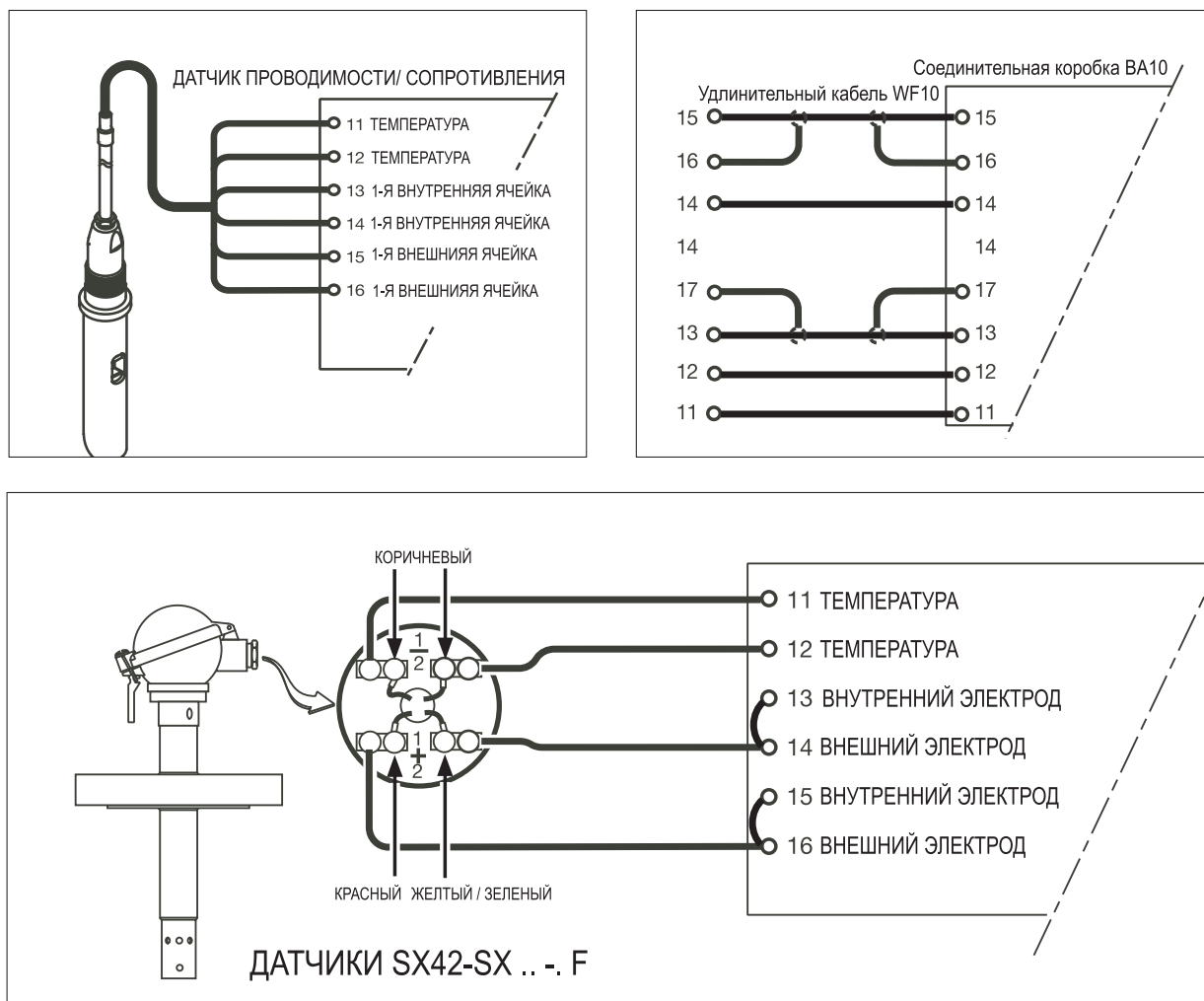


Рисунок 3-9. Схемы подключения датчика

### 3-6-1. Подключение кабелей датчика с применением распределительной коробки (BA10) и удлинителя (WF10)

Если близкая установка с помощью стандартных кабелей, соединяющих датчики и измеритель, невозможна, можно воспользоваться распределительной коробкой и удлинительным кабелем. В таком случае следует использовать распределительную коробку Yokogawa BA10 и удлинитель WF10.

Данные элементы изготавливаются с соблюдением высоких стандартов и обеспечивают соблюдение всех технических требований системы. Общая длина кабелей не должна превышать 60 метров (например, 5 м фиксированного кабеля и 55 м удлинителя).

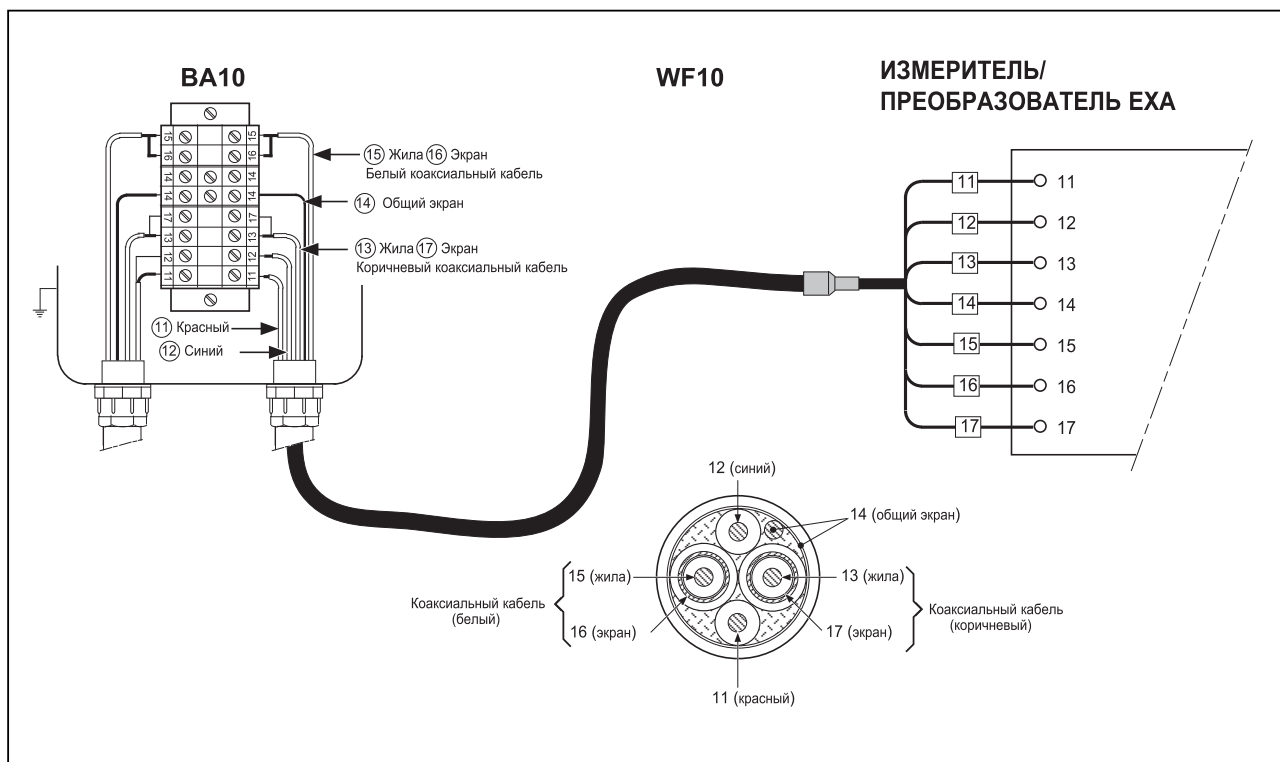


Рисунок 3-10. Подключение удлинителя WF10 и распределительной коробки BA10

Удлинительный кабель может приобретаться в больших мотках или в готовом виде, заданной длины. В случае если приобретён кабель в мотках, следует отрезать нужную длину и оконцевать его в соответствии со следующими указаниями:

Оконцевание кабеля WF10.

1. Наденьте на конец кабеля, подлежащий оконцеванию, термоусадочную трубку длиной 3 см (9 x 1,5).
2. Осторожно, не повреждая внутренние жилы, зачистите внешнюю (чёрную) изоляцию кабеля на 9 см.
3. Удалите зачищенный медный экран и максимально коротко обрежьте нити хлопкового волокна уплотнения.
4. На 3 см зачистите изоляцию на коричневом и белом коаксиальных жилах.
5. Вытащите коаксиальные жилы из оплётки и максимально коротко обрежьте чёрный экранирующий материал (для низких шумов).
6. Изолируйте общий экран и 2 коаксиальных экрана с помощью подходящих пластиковых трубок.
7. Зачистите и оконцуйте все кабели соответствующими (обжимными) разъёмами и присвойте им номера, как показано ниже.
8. В заключение установите общую термоусадочную трубку на место.

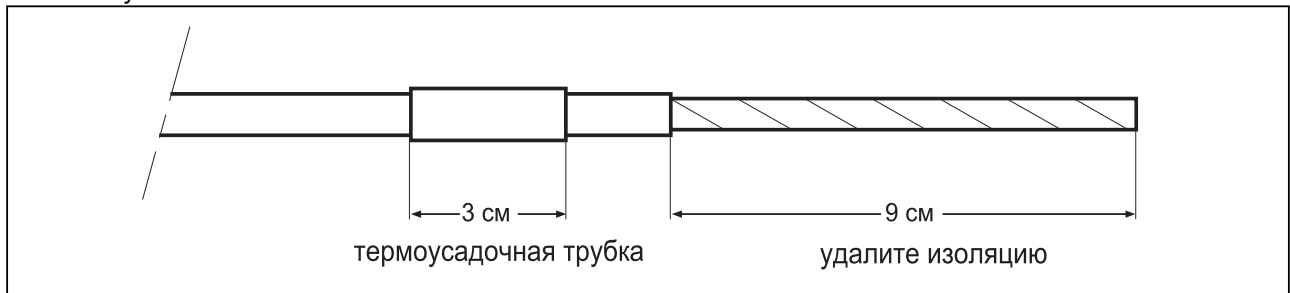


Рисунок 3-11.а.

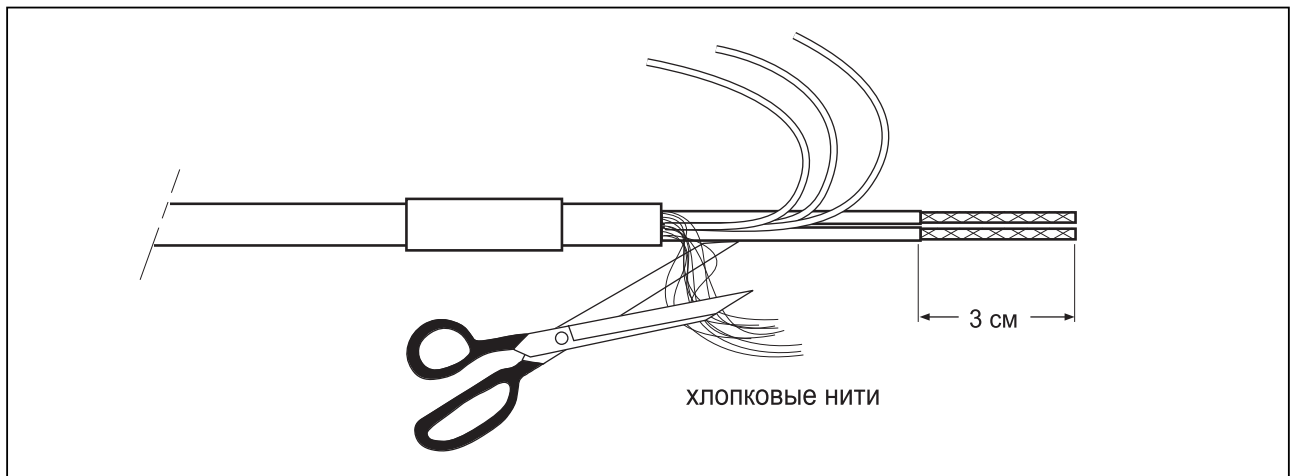


Рисунок 3-11.б.

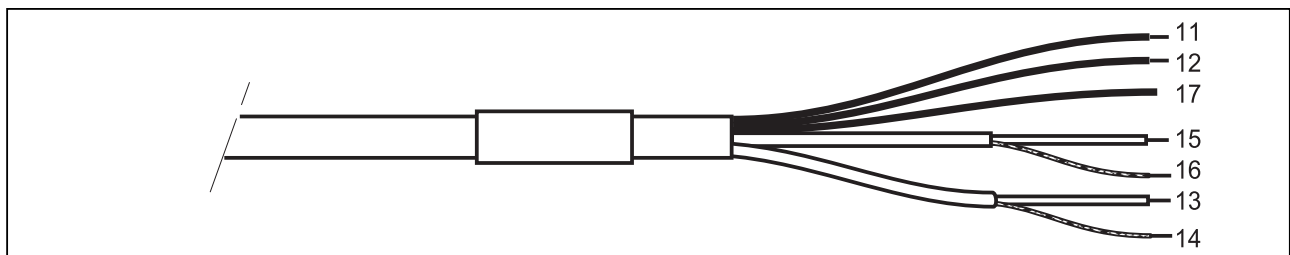


Рисунок 3-11.с.

## 4. РАБОТА EXAХT SC450G

### 4-1. Функции основного дисплея



Рисунок 4-1. Основной дисплей.

### 4-2. Графики трендов.



При нажатии на кнопку происходит переключение дисплея в графический режим, при котором на временной шкале отображается усреднённый результат измерений. В то же время в текстовом окне в числовом виде отображается текущее («Живое») значение. Временная шкала (ось X) и шкала основных значений (ось Y) задаются в меню "DISPLAY SETUP (настройка дисплея)".

На полном дисплее отображается тренд из 51 точки, представляющий усреднение по выбранному промежутку времени. Анализатор производит измерение каждую секунду. На графике тренда отображаются максимальное и минимальное измеренные значения для данного интервала. Например, если временная шкала установлена на 4 часа, отображается тренд за 4 часа до фактического измерения. Каждая точка линии тренда представляет собой усреднение по  $4 \cdot 60 \cdot 60 / 51 = 282$  измерениям (секундам).

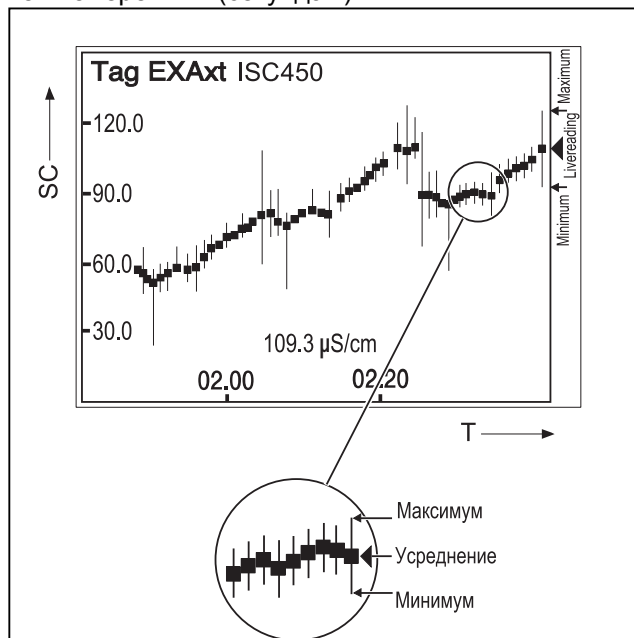


Рисунок 4-2. Дисплей тренда

### 4-3. Отображение подробной информации

Данная кнопка позволяет просматривать информацию диагностики анализатора. При нормальных условиях (по умолчанию) отображаются следующие сообщения: Раскрытие деталей (Zoom in on Details)



mA1 mA2 S1 S2 S3 S4

12.00 8.00

Next Enter

- Кнопка "Домой" - возвращение на основной дисплей
- Перемещение на уровень выше
- Прокрутка выбора (если имеет серый цвет - неактивна)
- Ввод выбранных данных или выбор

Далее

c.c. (factory) 1.880 /cm

c.c. (adjusted) 1.880 /cm

Temp. comp. 1 NaCl

Temp. comp. 2 None

Sensor Ohms 500.0  $\Omega$

Next Enter

Далее

Read logbook:

Sensor data Calibration

Output data mA1

Home Up Down Enter

Первый дисплей подробной информации позволяет просматривать параметры, касающиеся текущего измерения. Все следующие дисплеи содержат дополнительную информацию об устройстве вплоть до данных журнала регистрации.

Рисунок 4-3. Дисплей подробной информации

#### 4-3-1. фактическое mA1 (actual mA1)

= значение в mA выходного сигнала первого токового выхода, определённого как mA1. Диапазон и функция данного токового (mA) выхода устанавливается по следующему маршруту:

**Commissioning >> Output setup >> mA1**

#### 4-3-2. фактическое mA2 (actual mA2)

= значение в mA выходного сигнала второго токового выхода, определённого как mA2. Диапазон и функция данного токового выхода устанавливается по следующему маршруту:

**Commissioning >> Output setup >> mA2**

#### 4-3-3. S1/S2/S3/S4

= фактическое состояние контактов 1 - 4. Функции и установки контактов настраиваются по следующему маршруту:

**Commissioning >> Output setup >> S1/S2/S3/S4**

#### 4-3-4. С.С. (заводская установка)

= номинал постоянной ячейки, определённый в ходе заводской калибровки при производстве. Данное значение устанавливается при вводе в эксплуатацию и указывается на шильдике датчика или калибровочном сертификате. Маршрут:

**Commissioning >> Measurement setup >> Configuration sensor**

#### 4-3-5. С.С. (регулируется)

= калибровочная постоянная ячейки. При оперативной подстройке постоянной ячейки системы посредством отбора проб или с помощью метода калибровки здесь записывается новая постоянная ячейки. Её значение не должно значительно отличаться от полученного при заводской калибровке. В том случае, если между этими показаниями и С.С. (заводским) значениями существует значительное расхождение, датчик необходимо проверить на предмет наличия повреждений либо загрязнения.

Маршрут проходит через меню "Calibration".

#### 4-3-6. Температурная компенсация 1 (Temp. comp 1)

= выбранный метод термокомпенсации для первичного измерения.

**Commissioning >> Measurement setup >> Temp. compensation**

#### 4-3-7. Температурная компенсация 2 (Temp. comp 2)

= выбранный метод термокомпенсации для вторичного измерения.

Примечание: Это не подразумевает два отдельных измерения. Однако существует возможность установки двух отдельных методов компенсации для более точного контроля двух различных стадий одного и того же процесса. Например, интерфейс технологической / чистящей текучей среды.

**Маршрут: Commissioning >> Measurement setup >> Temp. compensation**

#### 4-3-8. Поляризация (Polarization)

= поляризация измеряется входной схемой. Мониторинг этого показателя (числа) позволяет отслеживать постепенное загрязнение датчика.

#### 4-3-9. Датчик Омы (Sensor ohms)

= входные измерения в виде некомпенсированного значения сопротивления.

#### 4-3-10. Дата последней калибровки (Last calibrated at)

= дата последней калибровки

#### 4-3-11. Дата следующей калибровки (Calibration due at)

= дата, запланированная для следующей калибровки. Этот параметр определяется интервалом между калибровками.

**Commissioning >> Measurement setup >> Calibration settings**

#### 4-3-12. Запланированная калибровка (Projected calibration at)

= выходы диагностики, показывающие заданный интервал времени, через который требуется произвести техническое обслуживание устройства в соответствии со сложными инструментариями самодиагностики, встроенными в программное обеспечение EXAxt (например, >12 месяцев, 3-6 месяцев или 0-1 месяц).

Анализатор проверяет степень поляризации каждые 24 часа. Если наблюдается явное увеличение поляризации, пользователь уведомляется о времени, когда следует проводить следующую калибровку. Перед калибровкой датчик необходимо тщательно очистить и промыть.

#### 4-3-13. Серийный номер (Serial number)

= серийный номер измерителя.

#### 4-3-14. Версия ПО (Software revision)

= версия программного обеспечения устройства.

### 4-3-15. Версия устройства HART

В некоторых случаях обновление встроенного ПО устройства требует обновления также и коммуникационного файла (HART DD). В таком случае уровень версии повышается на единицу. Версия HART DD должна соответствовать версии Встроенного ПО (Firmware). Два первых знака в названии файла обозначают номер версии. Для устройства HART версии 2 применяются следующие файлы: (0201.aot, 0201.fms, 0201.imp, 0201.sym)

### 4-3-16. Журнал регистрации данных

EXAxt имеет несколько журналов для записи архивной информации о событиях, изменениях установок и калибровках. Для облегчения доступа к данным журналы регистрации данных распределяются по различным категориям.

Категория **Calibration (Калибровка)** содержит информацию о предыдущих калибровках. Данный журнал предназначен для:

- 1) Наблюдения за изменением производительности датчика с течением времени.
- 2) Контроля срока службы датчика.

Категория **Sensor (Датчик)** содержит архивную информацию об установках параметров, касающихся датчика(ов). Пользователь может определять, какие события будут записываться в журнал регистраций. Задать события можно по следующему маршруту:

**Commissioning >> Configure Logbook >> Sensor Logbook.**

Категория **Predictive maintenance (Упреждающее техобслуживание)**. При включенной диагностике датчика для устройства EXAxt, результаты диагностики сохраняются в этом журнале регистраций. Для EXAxt SC450G, поляризация (вызванная загрязнением) сохраняется раз в день. Эта информация может использоваться для планирования (упреждающего) техобслуживания, так как поляризация является показателем загрязнения, а датчик для лучших результатов измерений должен поддерживаться в чистоте.

Категория **Settings (Установки)** содержит архивные данные об установках параметров, касающихся аналоговых выходов (mA1/mA2) и контактов (S1...S4). Данный журнал регистрации удобен для прослеживания изменений производительности, возникающих ввиду изменения установок. События, регистрируемые в данном журнале, определяются пользователем. Задать события можно по следующему маршруту:

**Commissioning >> Configure Logbook >> Settings Logbook – mA and/or Settings Logbook – контакт**




Категория **mA1/mA2** содержит информацию обо всех (динамических) событиях, касающихся аналоговых выходов  
Категория **S1/S2/S3/S4** содержит информацию обо всех (динамических) событиях, касающихся контактов.

На каждом дисплее ЧМИ (HMI) отображается до 5 событий. Так как каждый журнал регистрации данных может содержать до 50 событий, переход к предыдущим записям производится перелистыванием страниц от 1 к 10.

### 4-3-17. Поиск и устранение неисправностей


При обращении к местному торговому/сервисному представительству необходимо сообщать серийный номер и версию программного обеспечения. При отсутствии данной информации мы не сможем Вам помочь. Кроме того, очень полезно указать всю информацию, отображенную на дисплее подробных данных.



### 4-4. Функция информации



В этом поле отображается значок информации , предупреждающий значок , или значок, оповещающий об отказе . Нажатие данной кнопки позволяет пользователю получить подробную информацию о состоянии датчика или устройства, если это возможно.

Подробнее см. в разделе Поиск и устранение неисправностей (глава 8).

### 4-5. Настройка, калибровка и ввод в эксплуатацию

При нажатии на кнопку настройки  вы переходите в операционную систему измерителя, состоящую из меню и подменю.

Пролистывайте список с помощью клавиши , пока не перейдете к требуемому меню, после чего нажмите на клавишу  для входа в него.

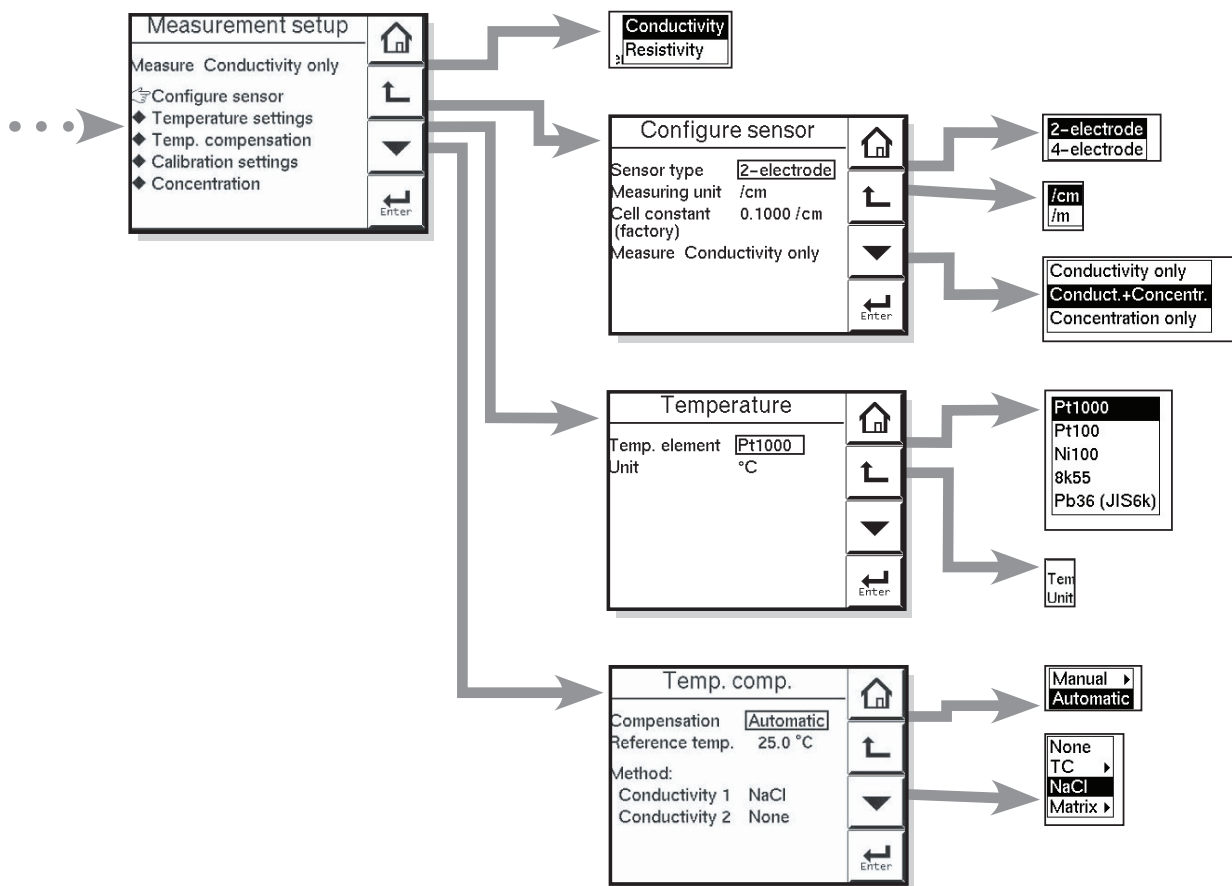
Кроме того, можно нажимать на символ  или  возле пункта меню.

### 4-6. Переключение дисплея между вторичным/первичным значением 25.0

При нажатии на данный текстовый блок основной дисплей автоматически переключает отображение вторичного значения на основном дисплее (Большой размер шрифта).

#### 4-7. Перемещение по структуре меню





### Примечание!

«Основной параметр» и/или «Измерение» определяют оставшуюся часть структуры меню ЧМИ

Меню	Параметр	Значения по умолчанию	Диапазон мин.	макс.
Configure Sensor (Конфигурация датчика)	Cell constant (Постоянная ячейки)	0,1 см <sup>-1</sup>	0, 05 см <sup>-1</sup>	50 см <sup>-1</sup>
Temp. Comp. (Температур. компенсация)	Reference Temp. (Эталонная температ.)	25°C, 77°F	0°C, -4°F	100°C, 212°F
Manual Comp. (Ручная компенсация)	Manual Temp. (заданная температура)	25°C, 77°F	-20°C, -32°F	250°C, 482°F
Temp. Coef (Температур. коэффициент)	T.C.methods 1 (Методы Т.К. 1)	2,10%/°C	-10%/°C, -18%/°F	10%/°C, 18%/°F
Temp. Coef (Температур. коэффициент)	T.C.methods 2 (Методы Т.К. 2)	2,10%/°C	0%/°C, 0%/°F	3,5%/°C, 2%/°F



## 5. СТРУКТУРЫ МЕНЮ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### Установка измерений

#### Основной параметр

Выберите требуемый параметр, либо проводимость, либо сопротивление. При изменении основного параметра прибор сбросит установки основного дисплея, единицы измерения и пересчитает несколько значений. Соответствующим образом изменится и структура меню.

### 5-1. Конфигурация датчика

#### Тип датчика

Выберите используемый тип датчика. Обычно измерения проводимости и/или сопротивления выполняются с использованием датчиков 2-электродного типа. При больших диапазонах проводимости поляризация электродом может вызывать ошибку в измерениях проводимости. По этой причине может потребоваться использование датчиков 4-электродного типа.

#### Единицы измерения /см /м

Здесь можно выбирать единицы измерения, /см или /м. Рабочие параметры будут выражены, соответственно, в См/см или См/м. (Ом•см или Ом•м в режиме измерения сопротивления)

#### Постоянная ячейки (заводская установка)

Постоянная ячейки, полученная при заводской калибровке. Как правило, её указывают на табличке датчика или в калибровочном сертификате. Изменяйте это значение только в случае использования нового датчика. При изменении этого значения также меняется и фактическая константа ячейки

#### Измерение

Измеряемые рабочие параметры выбираются в соответствии с требованиями пользователя: только проводимость, только концентрация или как проводимость, так и концентрация.

**Примечание:** этот выбор невозможен в режиме измерения Сопротивления

### 5-2. Установка температуры

#### Термоэлемент

Выбор датчика температуры, используемого для компенсации. По умолчанию установлен датчик Pt1000 Ом, обеспечивающий превосходную точность для двухжильных подключений. Наличие других вариантов позволяет подобрать другой подходящий датчик проводимости/сопротивления из обширного списка.

#### Температурные единицы

В зависимости от требований пользователя можно выбрать шкалы Цельсия или Фаренгейта. При изменении единиц измерения все параметры и установки, имеющие отношения к температуре, будут пересчитаны

### 5-3. Температурная компенсация

#### Компенсация

Здесь могут применяться две методики. Автоматическая - для использования термоэлемент. Выберите один из предложенных термоэлементов. В другой методике температуру задают вручную. Здесь необходимо задать рабочую температуру.

#### Эталонная температура

Выберите температуру, при которой необходима компенсация измерений проводимости (сопротивления). Как правило, используется значение 25°C (77°F), поэтому данная температура установлена по умолчанию.

#### Методика

**ТС** Кроме процедуры калибровки температурного коэффициента предлагается возможность непосредственной подстройки коэффициента компенсации. Если коэффициент компенсации образца жидкости известен из лабораторных экспериментов или был определён заранее, он может быть введён здесь.

Задайте значение от 0,00 до 3,50 % на 1°C. Имея эталонную температуру, мы получаем линейную функцию компенсации, подходящую для всех химических растворов.

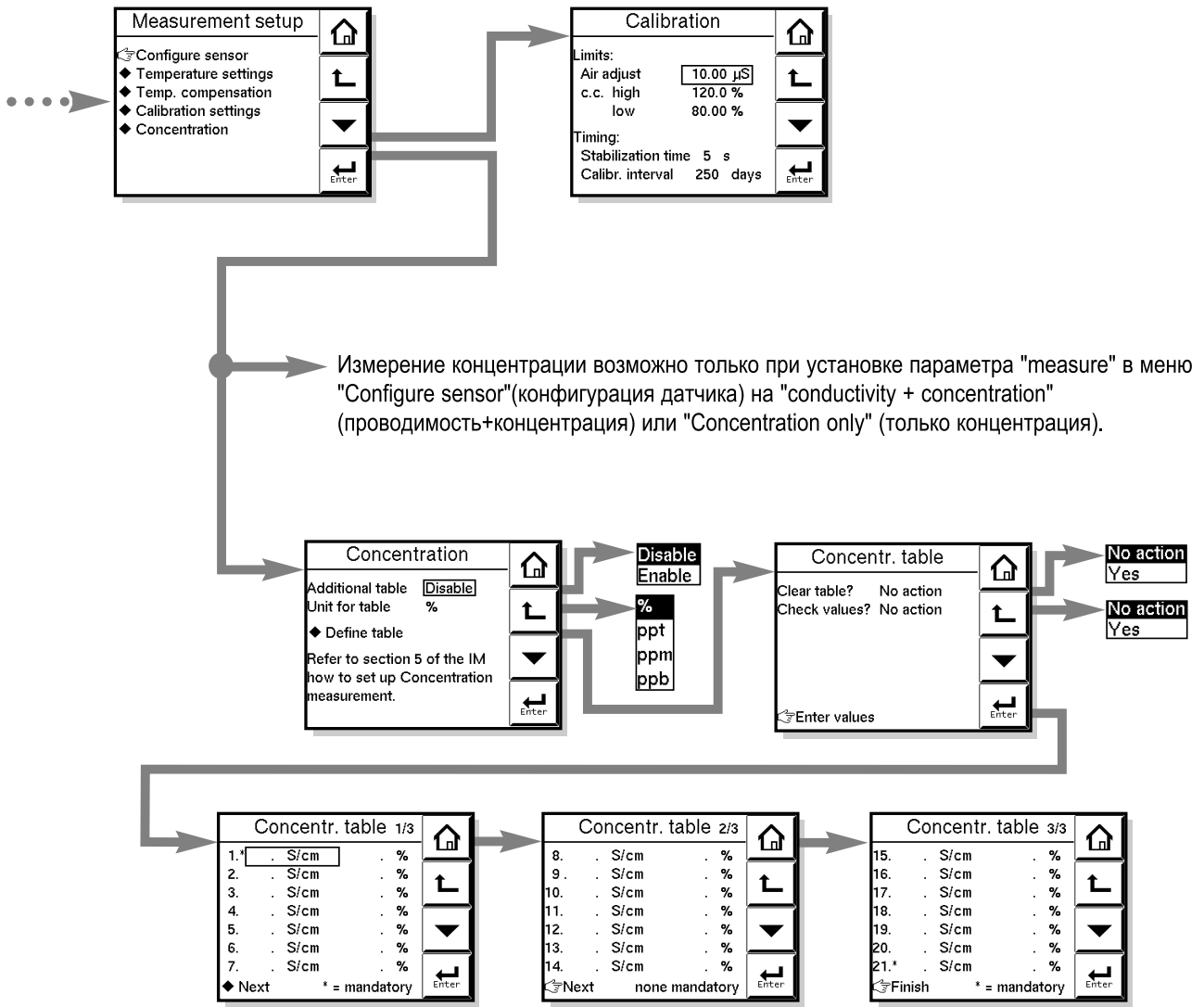
**NaCl** Термокомпенсация по кривой NaCl. Величины см. в приложении 1.

**Matrix EXAxt** имеет встроенный алгоритм матричного типа для точной термокомпенсации при различных применениях. Выбирайте диапазон, максимально приближенный к фактическому диапазону температур/концентраций. EXAxt производит компенсацию за счёт интерполяции. При выборе определяемой пользователем установки 1 или определяемой пользователем установки 2 необходимо задать диапазон термокомпенсации для регулируемой матрицы.

Подробнее об интерполяции матриц см. в Приложении 5.

**Примечание!** Дополнительную информацию о температурной компенсации смотрите в Приложении 1.





Меню	Параметр	Значения по умолчанию	Диапазон	
			мин.	макс.
Calibration (калибровка)	Air adjust (настройка воздуха)	100.00 мкСм	0 мкСм	100 мкСм
	с.с. high (верх. пред. калибр. пост.)	120%	100%	120%
	с.с. low (нижний пред. калибр. пост.)	80%	80%	100%
	Stabilization time (Время стабилизации)	5 с	2 с	30 с
	Calibr. interval (Интервал калибровки)	250 дней	1 день	250 дней
Concentr. Table (таблица концентр.)	Table (Таблица)	См. приложение		

## 5-4. Установки калибровки

### Предел настройки в воздухе

Во избежание взаимного влияния кабелей на измерения, может производиться калибровка «нуля» с помощью сухого датчика. Если используются распределительная коробка (BA10) и удлинитель (WF10), калибровку "нуля" следует производить с их учетом.

При использовании 4-электродного датчика требуются дополнительные соединения. Прежде чем выполнять настройку временно соедините между собой клеммы 13 и 14 и клеммы 15 и 16. Это необходимо, чтобы исключить влияние емкости на кабеля. Соединения необходимо удалить после завершения выполнения этого шага.

Так как калибровка производится в воздухе, удельное сопротивление бесконечно (открытое соединение). Значения проводимости, превышающие предел надстройки для воздуха, свидетельствуют о том, что ячейка не находится в воздушной среде, или в ней содержится влага. Во избежание неверной калибровки в воздухе здесь необходимо задать предельное значение.

### Верхний предел калибровочного коэффициента (с.с.)

Верхний предел постоянной ячейки, выраженный в % от номинального значения. В ходе калибровки данное значение применяется для контроля нахождения калибровочной постоянной ячейки в допустимых пределах.

### Нижний предел калибровочного коэффициента (с.с.)

Нижний предел постоянной ячейки, выраженный в % от номинального значения. В ходе калибровки данное значение применяется для контроля нахождения калибровочной постоянной ячейки в допустимых пределах.

### Время стабилизации

При калибровке происходит постоянный контроль стабильности измерений. Если значение не выходит за пределы полосы  $\pm 1\%$  в течение заданного периода стабилизации, калибровка признаётся надёжной и может быть завершена.

### Промежуток времени между калибровками

Задаваемый пользователем интервал, через который следует произвести повторную калибровку. По окончании данного интервала устройство выдаёт сигнал предупреждения или отказа (задаётся пользователем в конфигурации ошибок 2/3)

## 5-5. Концентрация

Концентрация непосредственно связана со значением проводимости при эталонной температуре. Эта связь заложена во все матрицы, применяемые для термокомпенсации. Можно найти по маршруту:

### Commissioning >> Measurement setup >> Temp. compensation >> Method

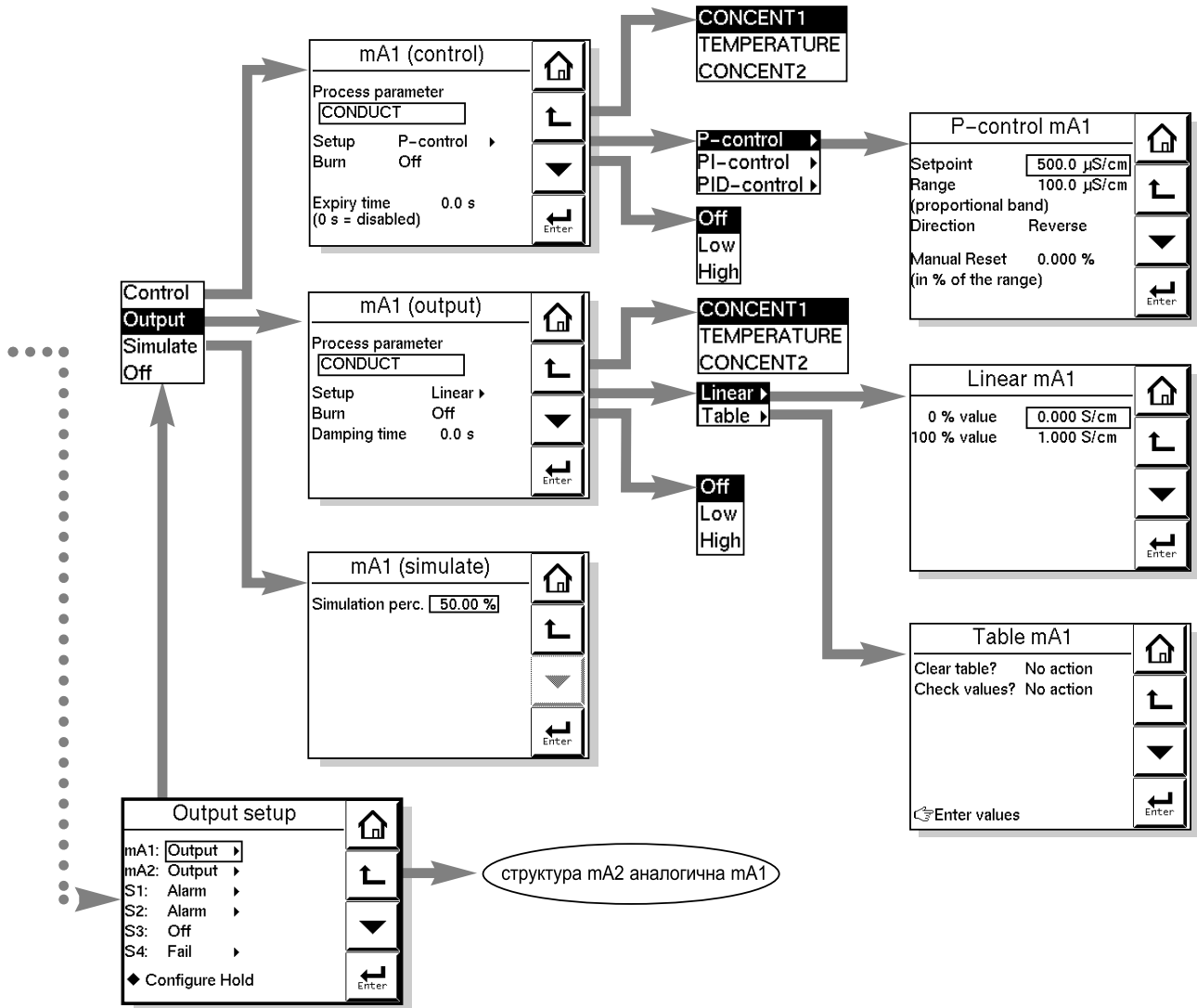
При выборе одной из матриц для термокомпенсации на основном дисплее возникает значение концентрации. Если выбран другой метод термокомпенсации (NaCl или T.C.), соотношение между проводимостью при эталонной температуре и концентрацией получают из "Таблицы концентраций".

### Дополнительная таблица

Эта таблица концентраций 21x2, определяемая пользователем, предназначена для получения более точных значений концентрации по сравнению с матрицей для термокомпенсации. При использовании дополнительной таблицы значения концентрации, полученные из матрицы (при её наличии) не применяются.

### Табличные единицы измерения

Вид представления значений концентрации пользователю. Изменение единиц не приводит к пересчёту таблицы.



Меню	Параметр	Значения по умолчанию	Диапазон	
			мин.	макс.
mA1 (управление)	Истекшее время	0.0 сек.	0,0 сек.	3600 сек.
mA1 (выход)	Время демпфирования	0.0 сек.	0,0 сек.	3600 сек.
mA1 (имитация)	Simulation perc. (процент имитации)	50%	0%	100%
PID-control mA1 (ПИД - регулирование mA1)	Уставка (Задание)	250,0 мкСм/см	- ∞	+ ∞
PID-control mA2 (ПИД - регулирование mA2)	Уставка (Задание)	25,0 °C/°F	- ∞	+ ∞
PID-control mA1 (ПИД - регулирование mA1)	Диапазон	50,00 мкСм/см	- ∞	+ ∞
PID-control mA2 (ПИД - регулирование mA2)	Диапазон	10,0 °C/°F	- ∞	+ ∞
PID-control mA1 (ПИД - регулирование mA1)	Manual Reset (ручной сброс)	0%	0%	100%
PID-control (ПИД – регулирование)	I-time (время I)	3600 с.	1 с.	3600 с.
PID-control (ПИД – регулирование)	D-time (время D)	0 с.	0 с.	60 с.
Linear mA1 (линейный mA1)	0% Value (значение 0%)	0 См/см	- ∞	+ ∞
Linear mA2 (линейный mA2)	0% Value (значение 0%)	0.0 °C/°F	- ∞	+ ∞
Linear mA1 (линейный mA1)	100% Value (значение 0%)	100 См/см	- ∞	+ ∞
Linear mA2 (линейный mA2)	100% Value (значение 0%)	100 °C/°F	- ∞	+ ∞
Table (Таблица)	Table mA1 (Таблица mA1)	См. приложение	- ∞	+ ∞

## 5-6. Настройка mA-выходов

Согласно общей процедуре, в первую очередь определяется функция (управление, выход, моделирование (имитация), отключение), затем задаётся рабочий параметр для выхода.

Доступные рабочие параметры зависят от выбранного «основного параметра» и «измерения».

Отключено	: Если выходы отключены, они не используются и выдают ток 4 мА
Управление	: выбор контроля P- PI- или PID (ПИД)
Ручной сброс	: Требуется наличие статических выходов для поддержания состояние равновесия в соответствии с уставкой
Направление	: Прямое Если параметр процесса значительно превышает SP, выходы контроллера увеличиваются (прямое действие). : Обратное Если параметр процесса значительно превышает SP, выходы контроллера уменьшаются (обратное действие).
Выходы	: Линейная или нелинейная таблица выходов. Функция таблицы позволяет конфигурировать кривую выходов по 21 шагу (5% интервалы). В главном меню можно выбрать концентрацию для установки диапазона концентраций.
Имитация	: Процентная часть от выходной шкалы. Нормальный интервал измерений выходов имеет ограничение от 3,8 до 20,5 мА
Безопасный	: Контакт S4 запрограммирован как отказоустойчивый контакт.

Уход Вниз или Вверх при перегорании в случае отказа (сбоя) обеспечивает вывод, соответственно, 3,6 или 21 мА.



**Примечание!** При выходе из меню Ввода в эксплуатацию, Удержание (Hold) остаётся включённым до тех пор, пока не будет выключено вручную. Данная особенность предназначена для защиты от ненадлежащих действий при настройке измерений.

### Пропорциональное регулирование

Функция пропорционального регулирования производит выходной сигнал, пропорциональный разности между значением уставки и PV (отклонение или ошибка). Пропорциональное регулирование усиливает сигнал ошибки, чтобы побудить рабочий параметр сместиться в сторону нужной уставки. Выходной сигнал представляет собой процентную часть выходного сигнала (0-100%).

Пропорциональное регулирование понижает, но не устраняет систематические ошибки. По этой причине функция пропорционального регулирования включает Ручной Сброс. Ручной сброс (процентной части выходного сигнала) предназначен для устранения систематических ошибок.

**Примечание!** Любые изменения процесса (возмущения) приводят к возобновлению систематических ошибок.



Также пропорциональное регулирование может способствовать возникновению чрезмерных отклонений и колебаний. Слишком большой коэффициент усиления может приводить к возникновению нестабильных или колебательных процессов. Слишком малый коэффициент усиления приводит к устойчивым системным ошибкам.

**Коэф-т усиления = 1/диапазона. [единицы PV]**

### Интегральное регулирование

Интегральное регулирование применяется для устранения систематических ошибок и любых последующих изменений технологического процесса. В данной функции происходит сбор данных об изменениях уставок и технологического процесса (нагрузки) при непрерывной подстройке выхода вплоть до устранения ошибки. Небольшие значения интегрального члена (I-время в секундах) обеспечивают быструю компенсацию, но увеличивают отклонение. Как правило, интегральный член устанавливают на максимальную величину, что позволяет достичь компромисса между тремя системными характеристиками: отклонение, время успокоения и время, необходимое для нейтрализации воздействия статической нагрузки (изменение технологического процесса). Интегральный член также имеет функцию «anti-windup» (предотвращение «наматывания» интегратора). Если выходное значение PI-части контроллера выходит за пределы диапазона регулирования (меньше -5% или больше 105%), I-часть замораживается.

### Регулирование по производной

Регулирование воздействует на градиент (скорость изменения) технологического параметра, таким образом уменьшая отклонение. Данная функция обеспечивает обратную связь по производной, что приводит к увеличению демпфирования. Высокие значения прироста производных могут приводить к увеличению времени возрастания и успокоения. На практике трудно реализуемо ввиду того, что дифференцирование даёт «шумные» сигналы.

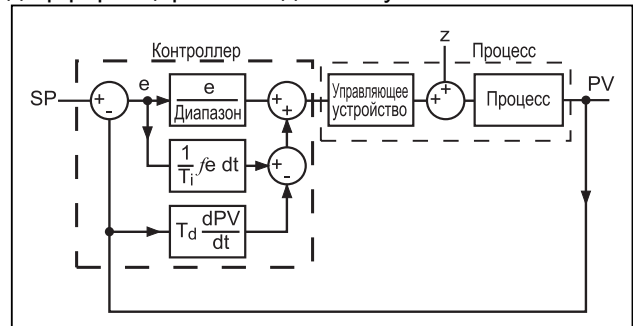
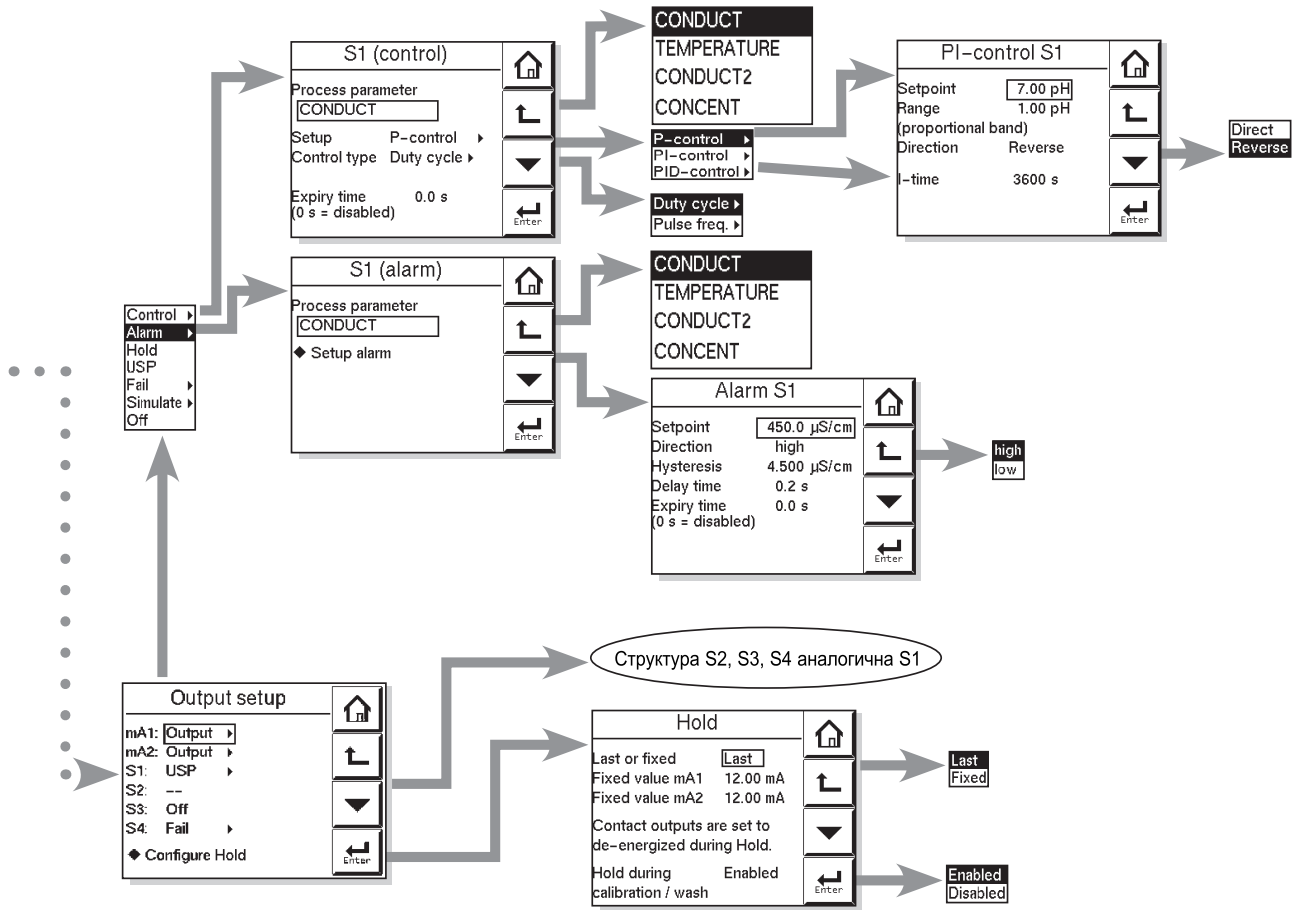


Рисунок 5-1 Прямое/Обратное действие



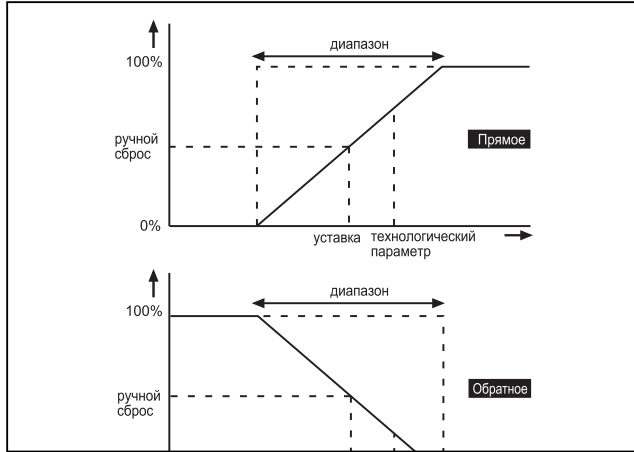
Меню	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	
			мин.	макс.
PID-control S1 (ПИД - регулирование S1)	Уставка (Задание)	250,0 мкСм/см	- ∞	+ ∞
PID-control S1 (ПИД - регулирование S1)	Диапазон	50,00 мкСм/см	- ∞	+ ∞
PID-control S1 (ПИД - регулирование S1)	Manual Reset (ручной сброс)	0%	0%	100%
PID-control S1 (ПИД - регулирование S1)	I-time (время I)	3600 с.	1 с.	3600 с.
PID-control S1 (ПИД - регулирование S1)	D-time (время D)	0 с.	0 с.	60 с.
Duty cycle (Рабочий цикл)	DC period time (Период времени пост. тока)	10 с.	1 с.	1800 с.
Pulse freq. (Частота импульсов)	Max. pulse freq. (Макс. частота импульсов)	70 имп/мин	1 имп/мин	70 имп/мин
mA1 (моделирование)	Истекшее время	0,0 сек.	0,0 с.	3600 с.
Alarm S1 (сигнализация S1)	Setpoint (уставка)	450,0 мкСм/см (верхнего уровня)	- ∞	+ ∞
Alarm S2 (сигнализация S2)	Setpoint (уставка)	50,0 мкСм/см (нижнего уровня)	- ∞	+ ∞
Alarm S1 (сигнализация S1)	Hysteresis (гистерезис)	4,500 мкСм/см	0 мкСм/см	+∞
Alarm S1 (сигнализация S1)	Delay Time(время задержки)	0,2 с.	0 с.	+∞
Alarm S1 (сигнализация S1)	Expire Time (Время окончания)	0,0 с.	0 с.	1800 с
Hold (Удержание)	Фиксированное значение mA1 (Fixed value mA1)	12 mA	3,6 mA	21 mA
Hold (Удержание)	Фиксированное значение mA2 (Fixed value mA2)	12 mA	3,6 mA	21 mA

**Время окончания**

Если выходное значение превышает 100% на промежуток, превышающем время окончания, выход переключается на 0%.

**Время демпфирования**

Отклик на шаговое изменение входного сигнала достигает приблизительно 90% от конечного значения в течение времени демпфирования.



**Рисунок 5-2. Прямое/обратное действие**

**5-7. Установка контактных выходов**

**S1/S2/S3/S4**

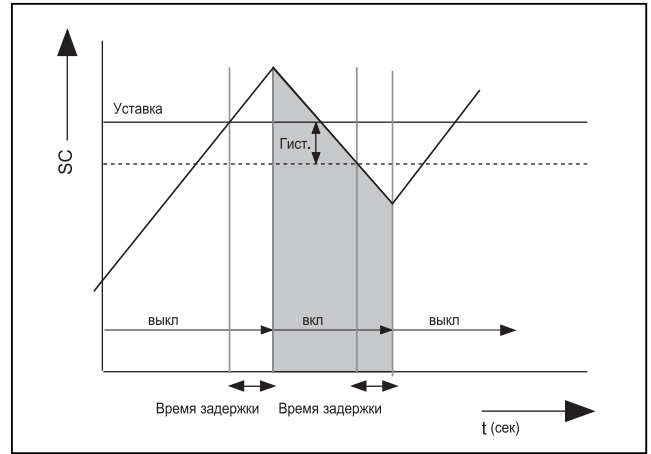
Каждый переключатель (контакт) может выполнять следующие функции.

1. Контроль: Выбор между P- PI- или PID- (ПИД) регулированием
2. Сигнализация: Контроль верхних и нижних пределов
3. Удержание: Контакт удержания возбуждается при активизации функции удержания устройства (HOLD)
5. Отказ: S4 устанавливается как отказоустойчивый контакт
6. Имитация: Для проверки функционирования контакта можно использовать имитацию. Контакт может быть включён или выключен, либо настроен на заданную процентную часть общей производительности (период времени DC)
7. Выключен: переключатель не используется.
8. USP: пределы USP/EU для WFI

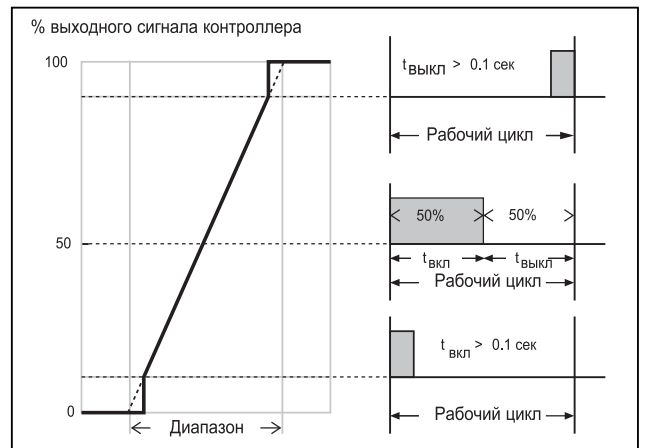
	питание отключено	питание включено, нормально разомкнутый	питание включено, контакт активирован
S1, S2, S3 S4			

**Конфигурация удержания**

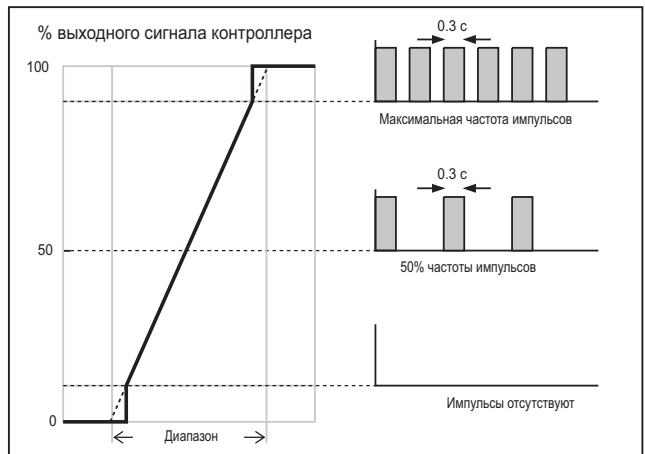
Удержание – это процедура, при которой при вводе в эксплуатацию все выходы устанавливаются в известное состояние. При запуске функция удержания (HOLD) всегда активирована, и выходы установлены на заданное или последнее значение. При калибровке применяется та же функция. Для калибровки пользователь может выключить либо включить функцию удержания (HOLD).



**Рисунок 5-3. Контакт сигнализации (управление вкл/выкл)**



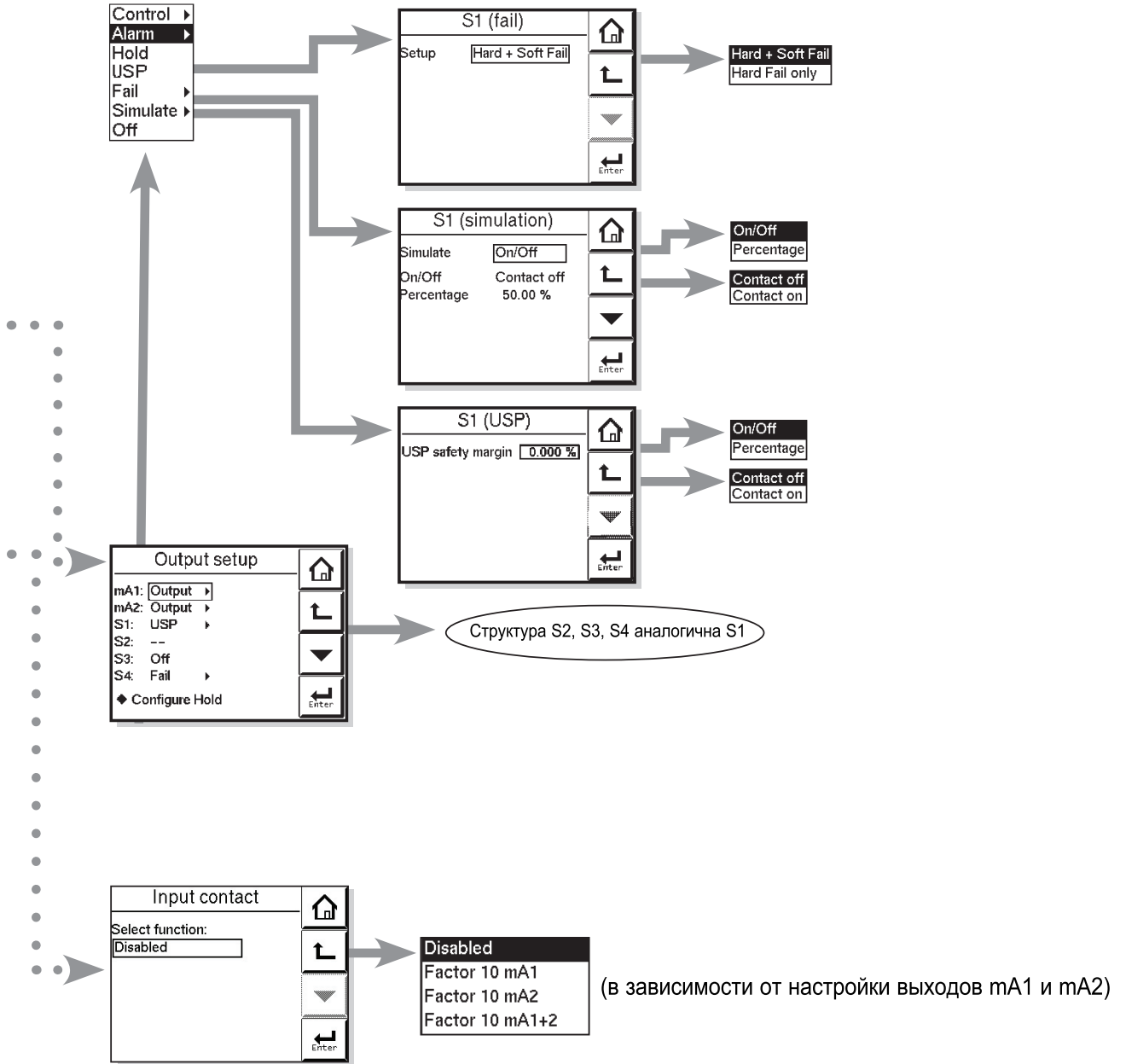
**Рисунок 5-4. Управление рабочих циклов**



**Рисунок 5-5. Управление частотой импульсов**

**Срок службы контактов**

Следует учитывать, что срок службы контактов ограничен ( $10^6$ ). Если данные контакты применяются для управления (частоты импульсов или рабочих циклов с небольшими интервалами времени), необходимо следить за тем, чтобы срок службы не истёк. Управление Вкл/Выкл предпочтительнее, по сравнению с Импульсом/рабочим циклом.



Меню	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	
			мин.	макс.
Имитация (simulation)	Процент (Percentage)	50%	0%	100%



## 5-8. Отказ

Контакт отказа (сбоя) возбуждается при возникновении условий ошибки. Условия ошибок конфигурируются в разделе 5-11. При программных отказах контакт и светодиод дисплея пульсируют. При аппаратных отказах контакт и светодиод дисплея находятся под напряжением непрерывно. Только контакт S4, запрограммирован как отказоустойчивый. Это означает, что он будет обесточен при возникновении сбойной ситуации.

**Hard fail only (Только аппаратный отказ)**

Контакт реагирует только на отказы аппаратных средств

**Hard + soft fail (Аппаратный + программный отказ)**

Контакт реагирует на отказы как аппаратных средств, так и программного обеспечения

## 5-9. Имитация

Контакт может быть включён/выключен или имитировать процентную долю выходного сигнала. Вкл/выкл позволяет пользователю вручную включать или выключать контакт. Процентная часть является аналоговой величиной и представляет время нахождения во включённом состоянии на период. Период времени рабочего цикла (см. рис. 5-4) используется в качестве периода для имитации процентной части. Следует также отметить, что настройки контактов при имитации становятся видимыми в режиме измерений и после окончания удержания (HOLD) с.к. отклоняются. При имитации выходных контактов активируется предупреждение.

## 5-10. Вода для контроля впрыскивания (USP 645 и EU 0169).

### Установка EXA SC450 для контроля WFI

1. В ПО Версии 1.1, функция "обнаружения USP" определена как код ошибки на стр. 29 Ошибки 2/3. Ее можно установить на выкл / предупреждение / сбой в соответствии с вашими требованиями. Эту функцию можно изменить с помощью функции "предел сигнализации USP" в %. Это процентное значение величины проводимости WFI при температуре, являющейся границей безопасности и оно не зависит от измеренного значения. На дисплее отображается эта ошибка, когда качество воды превышает пределы проводимости WFI, как установлено на стадии 1.

2. В меню DISPLAY представляется некомпенсированная проводимость. На ЖК дисплее пользователь может считывать температуру и необработанную проводимость, чтобы сравнить свое качество воды с таблицей WFI.

3. К назначению контакта добавлена функция USP. Для сигнализации USP может быть выбран только контакт 1, при выбранной функции обнаружения USP. Контакт замыкается при достижении предельного значения USP.

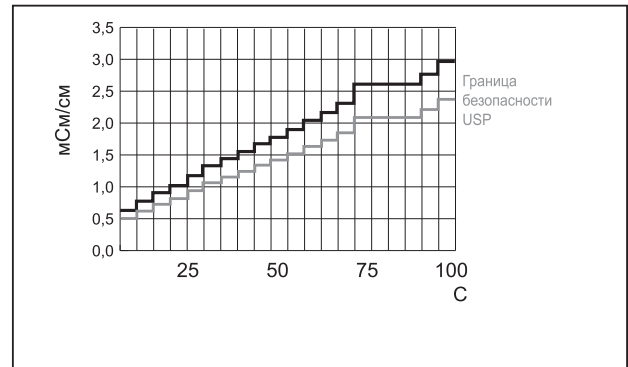


Рисунок 5-6. Граница безопасности USP

Предельное значение некомпенсированной проводимости в зависимости от температуры, как определено для WFI. Предел сигнализации USP (USP Alarm Limit), установленный на 20 % замкнет контакт на 80 % от значения проводимости для всех температур.

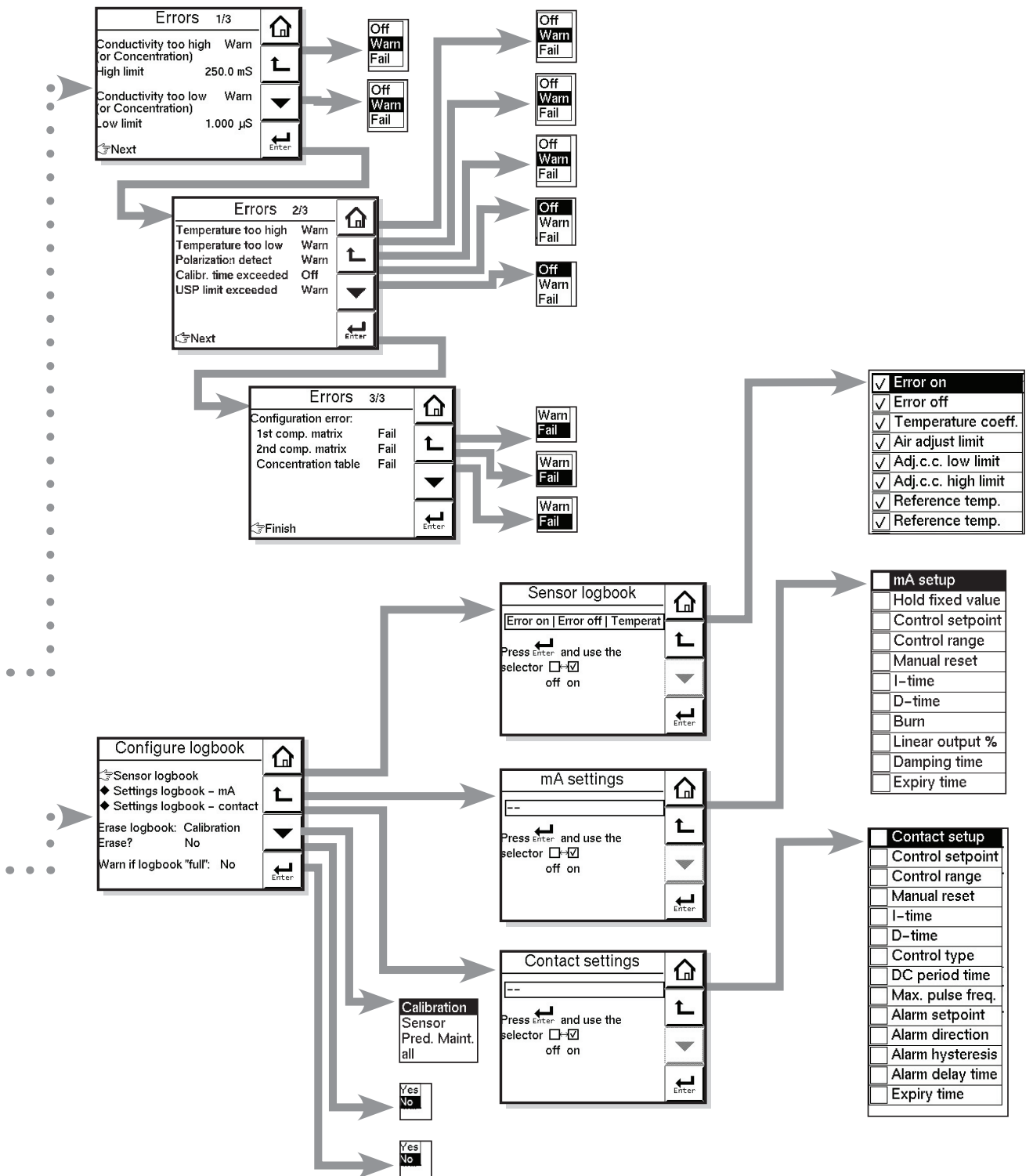
Например, если температура составляет 64 °C. И граница безопасности настроена на 20%, то контакт замыкается при значении  $0,8 \times 2,2 \text{ мСм/см} = 1,76 \text{ мСм/см}$  (2,2 мСм/см если предел WFI при 64°C). В режиме сопротивления контакт будет замыкаться при некомпенсированном сопротивлении равно  $1/1,76 \text{ мСм/см} = 0,568 \text{ МОм}$ . Рекомендуемые установки для ввода в эксплуатацию при осуществлении контроля WFI при инсталляции WFI при > 80 °C.

## Ввод в эксплуатацию

<b>Установка измерения</b>	
Измерение	Только проводимость
Температурная компенсация	автоматическая
Проводимость 1	Нет
<b>Конфигурация ошибки (Ошибки 2/3)</b>	
Превышен предел USP	Предупреждение
<b>Установка выхода</b>	
S1	USP
S2	Сигнализация
Параметр	Температура
Уставка	80 C
Направление	Вниз (Low)
Время запаздывания	0,2 с
Время окончания	0 (отключено)

## 5-11. Входные контакты

Среди клемм SC450G имеются входные контакты (см. Рисунок 3-7). Они могут применяться для переключения диапазона выходов. Диапазон может быть увеличен в десять раз.



Меню	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	
			мин.	макс.
Ошибки 1/3	Верхний предел проводимости	250 мСм	0 мСм	500 мСм
Ошибки 1/3	Нижний предел проводимости	1000 мкСм	0,00 мкСм	500 мСм
Ошибки 1/3	Нижний предел сопротивления	4 Ом	0	10 МОм
Ошибки 1/3	Верхний предел сопротивления	1 МОм	0	10 МОм

## 5-12. Конфигурирование ошибок

### Ошибки 1/3 ~ 3/3

Сообщения об ошибках призваны сообщать пользователю обо всех нежелательных ситуациях.

Пользователь сам определяет условия, которые должны классифицироваться как:

ОТКАЗ, требующий немедленных действий. Параметры процесса не достоверны (не надежны). ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, параметры процесса, обрабатываемые анализатором, в данный момент достоверны, но в ближайшее время требуется произвести техническое обслуживание.

При “ОТКАЗЕ” на главном дисплее мигает значок “FAIL”. Контакт, конфигурированный для отказа, (**Commissioning >> output setup**) непрерывно находится под напряжением. Реакция всех остальных контактов подавляется. Сигнал об отказе также передаётся на МА-выходы, во включенном состоянии (уход вверх/вниз при перегорании). (**Commissioning >> output setup**)

При “ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ” на дисплее мигает значок “WARN”. Контакт, конфигурированный для отказа, пульсирует. Все остальные контакты по-прежнему функционируют, и анализатор продолжает работу в нормальном режиме. Хорошим примером является предупреждение об истечении времени между циклами регулярного технического обслуживания. Пользователь получает уведомление, но при этом сигнал не используется для прерывания измерений.



Мигающий значок “Отказ” на главном дисплее



Мигающий значок “Предупреждение” на главном дисплее

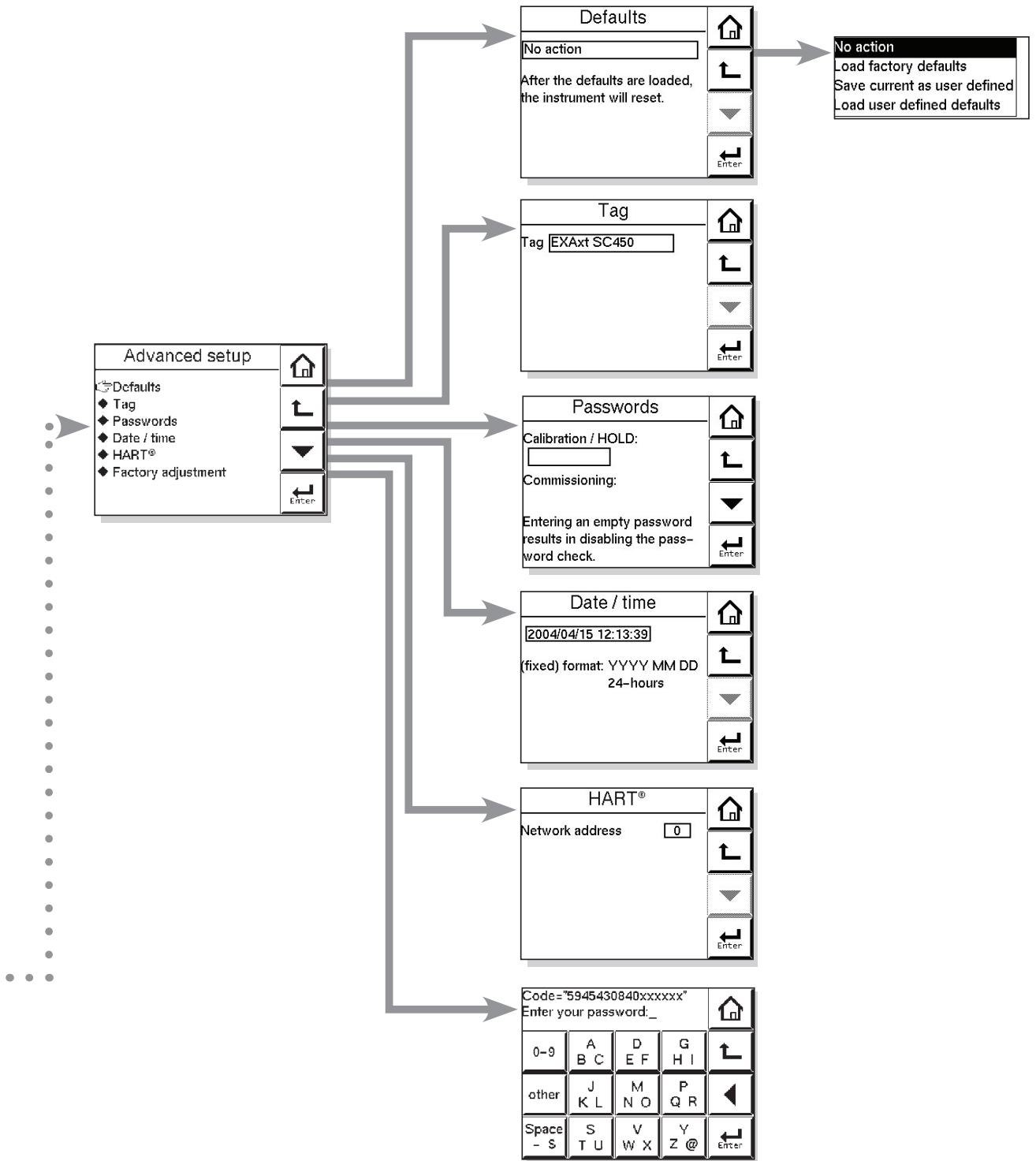
## 5-13. Конфигурация журнала регистрации данных

### Общая информация

Журнал регистрации данных может в электронном виде хранить записи о различных событиях, таких как, сообщения об ошибках, калибровки и изменение запрограммированных данных. Обращаясь к журналу, пользователи могут, например, без труда определять графики технического обслуживания или замены запасных частей.

В меню “Конфигурация журнала регистрации данных” пользователь может выбирать интересующие его позиции для записи при определённых событиях. Существуют три отдельных журнала, в которые будет записываться данная информация. Стирание журналов может производиться по отдельности или вместе. Если Вы желаете получить предупреждение о заполнении журнала, активируйте функцию “Предупреждение о заполнении журнала”.

Доступ к содержанию журналов регистрации данных можно также получить с анализатора с помощью программного пакета “EXAct Configurator”, который загружается с Интернет-сайта Yokogawa Europe.



No action  
 Load factory defaults  
 Save current as user defined  
 Load user defined defaults

Меню	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	
			мин.	макс.
HART	Сетевой адрес	0	0	15

## 5-14. Расширенные установки

### Значения по умолчанию

Функциональные возможности EХАхt позволяют сохранять и загружать значения по умолчанию для установки заданной конфигурации. EХАхt имеет как заводские, так и пользовательские значения по умолчанию.

После команды “загрузка значений по умолчанию” прибор сбрасывает текущие значения. Для следующих параметров значения по умолчанию не задаются:

1. Синхронизация оси X
2. Автоматический возврат (10 мин / отключён)
3. Тег
4. Пароли
5. Дата и время
6. Язык
7. Содержание всех журналов регистрации данных
8. Параметры HART (адрес, тег, описание, сообщение)

### Тег

Тег – это символьная ссылка на устройство, которая определяется в системе управления предприятия уникальным образом. Тег может содержать до 12 символов. Если устройство приобретено с опцией /SCT, то ТЕГ (TAG) предварительно программируется с заданным номером тега.

### Пароли

Калибровку и ввод в эксплуатацию можно по отдельности защитить паролем. По умолчанию оба пароля пусты. При вводе пустого пароля его запрос отключён.

Пароль может содержать до 8 символов. При вводе пароля для калибровки и ввода в эксплуатацию можно вводить 4-значный ID оператора. Также можно оставить поле идентификатора (ID) пустым.

### Дата/время

Журнал регистрации данных и график тренда опираются на часы и календарь. В этом пункте меню устанавливают текущую дату и время. Текущее время отображается в третьем меню “деталей информации / zoom”.



**Примечание!** Формат фиксирован следующим образом: YYYY/MM/DD HH:MM:SS (год/месяц/день часы:минуты:секунды)

### HART

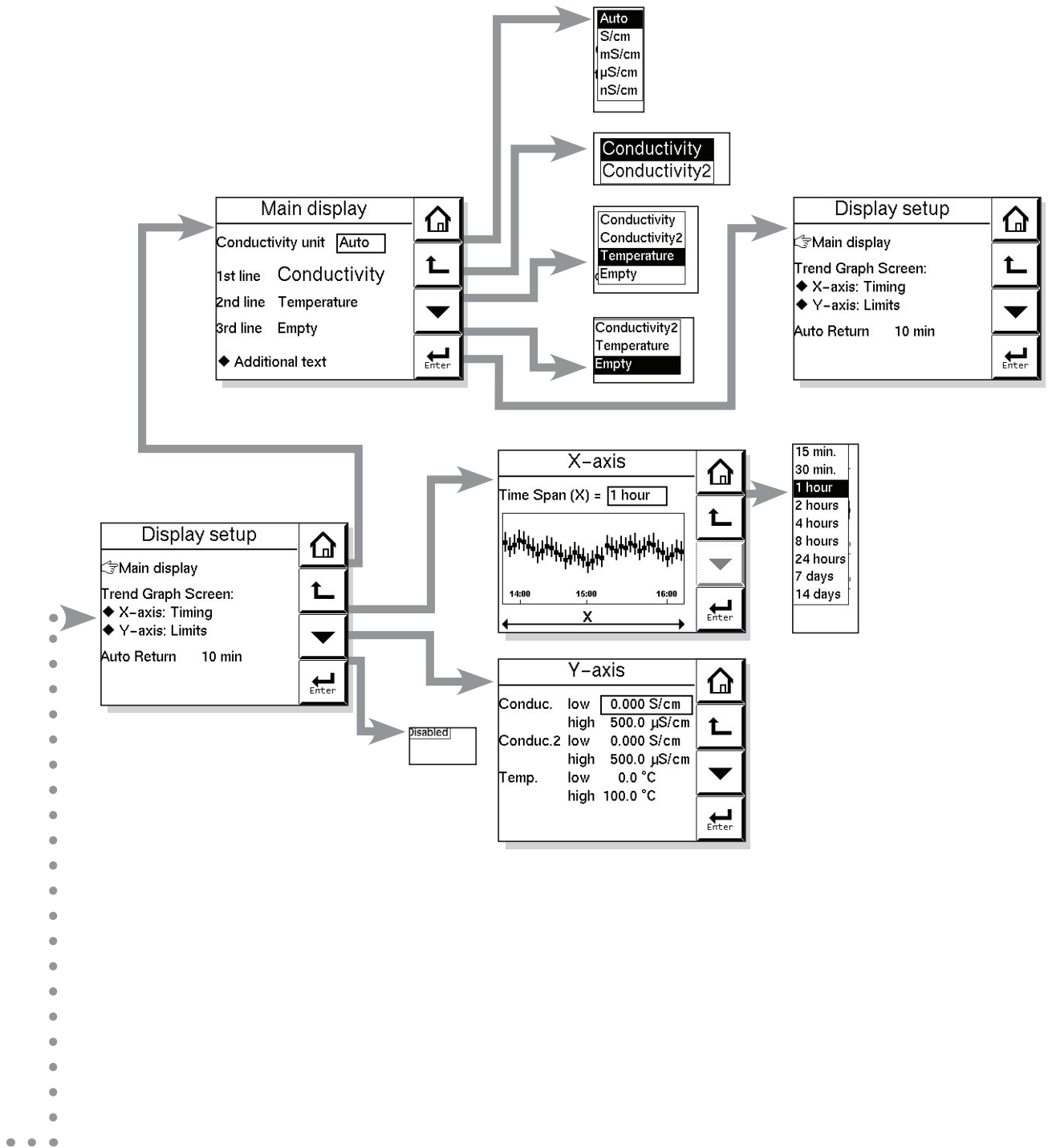
Здесь можно установить адрес EХАхt в сети HART. Допустимы адреса от 0 до 15.

### Заводские настройки

Данное меню предназначено только для инженеров по обслуживанию.

Данный раздел защищён паролем.

Попытки изменения данных заводских настроек без пользования надлежащими инструкциями и оборудованием могут привести к нарушению установок прибора и отрицательно отразиться на его производительности.



Меню	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	
			МИН.	МАКС.
Y-axis (ось Y)	Conduct low (нижний предел проводимости)	0 мкСм/см	- ∞	+ ∞
Y-axis (ось Y)	Conduct high (верхний предел проводимости)	500 мкСм/см	- ∞	+ ∞
Y-axis (ось Y)	Conduct 2 low (2 нижний предел проводимости)	0 мкСм/см	- ∞	+ ∞
Y-axis (ось Y)	Conduct 2 high (2 верхний предел проводимости)	500 мкСм/см	- ∞	+ ∞
Y-axis (ось Y)	Temp. low (нижний предел температуры)	0°C, 32°F	- ∞	+ ∞
Y-axis (ось Y)	Temp. high (верхний предел температуры)	100°C, 212°F	- ∞	+ ∞

## 5-15. Установка дисплея

### Основной дисплей

Основной дисплей содержит три строки с рабочими параметрами. Каждой из строк пользователем присваивается параметр, причём они должны быть различны. Здесь также задаются значения по умолчанию. При нажатии на один из двух меньших параметров процесса он становится главным параметром основного дисплея. При автоматическом возврате основной дисплей возвращается к установкам по умолчанию. См. также раздел 4-6 Переключение дисплея между вторичным и первичным значением параметра.



**Примечание!** Конфигурационные возможности главной и дополнительной строк дисплея зависят от выбора в меню измерений **Measurement setup >> Measurement**

### Дополнительный текст

Каждому параметру процесса может быть присвоен дополнительный текст, содержащий до 12 символов. Он будет отображаться на основном дисплее возле рабочего параметра. Таким образом пользователь может обозначать различные измерения.

### Синхронизация по оси X

Временной диапазон графика тренда может устанавливаться в промежутке от 15 минут до 14 дней.

### Синхронизация по оси Y

Диапазоны для каждого измерения необходимо устанавливать в соответствии с применением.

### Автоматический возврат

При включенном состоянии автоматического возврата анализатор возвращается в режим измерения (основной дисплей) из любого места в меню конфигурации, если в течение заданного промежутка времени, 10 минут, отсутствуют нажатия на клавиши. Флаг удержания (HOLD) будет стерт, и все выходы будут функционировать нормально (штатно).

## 6. КАЛИБРОВКА

### 6-1. Общие положения

Номинальная константа ячейки датчика проводимости определяется на стадии построения, так как это коэффициент, устанавливаемый на основании размера электродов и расстояния между ними. Датчик проводимости не меняет своей константы ячейки во время работы до тех пор, пока он остается неповрежденным и чистым. По этой причине важно, чтобы при любой проверке калибровки первым этапом должна быть чистка датчика, или, по крайней мере, проверка его чистоты. После очистки проверьте, чтобы датчик был тщательно промыт в дистиллированной воде, чтобы удалить с него все следы чистящего вещества. В меню ввода в эксплуатацию исходная конфигурация датчика будут включать в себя программирование константы ячейки, определенной для датчика при производстве. Для выхода к дисплею установки следуйте по представленному далее маршруту:

**Commissioning >> Measurement setup >> Configure sensor**

Меню Калибровки (Calibration) для прибора SC450G предназначено для тонкой настройки установки датчика, а также проверки и контроля после некоторого времени эксплуатации.

При обращении к 1-й и 2-й компенсации в этой части меню это дает альтернативы для “мокрой / wet” калибровки, разработанной для предоставления пользователю большей гибкости.

Это не означает, что могут и должны калиброваться две константы ячейки. Просто это два альтернативных пути, которые должны привести к одному результату!

### 6-2. Ручная установка константы ячейки

Цель этой процедуры калибровки заключается в тонкой регулировке датчика (сенсора), для которого известна только номинальная константа ячейки, или повторная калибровка датчика, который были изменен (или поврежден) в процессе работы. Выберите 1-ю или 2-ю компенсацию, чтобы она подходила для используемого калибровочного раствора. Раствор должен быть подготовлен или приобретен, и он должен отвечать самым высоким стандартам доступной точности. Прежде чем выполнять регулировку для соответствия значению калибровочного раствора, позвольте датчику достигнуть стабильных показаний при определении температуры и проводимости. В этой процедуре также возможна установка константы ячейки для нового (замененного) датчика. Это позволяет не входить в режим ввода в эксплуатацию, для которого может потребоваться другой уровень авторизации (пароля).

### 6-3. Автоматическая установка константы ячейки

Эта процедура построена на основании методик проверки, описанной в OIML (Organisation Internationale de Metrologie Legale / Международная организация по метрологии). Международная рекомендация No. 56. Она позволяет непосредственно использовать растворы, предписанные в методике тестирования, при автоматическом выборе соответствующей температурной компенсации. Таблица поиска используется для нахождения соответствующих показаний проводимости для измененной температуры. Смотрите Приложение 2 для растворов OIML.

### 6-4. Воздушная (нулевая) калибровка

При нахождении чистой сухой ячейки в открытом воздухе, показания должны быть равны нулю. Воздушная калибровка (Air cal) компенсирует избыточную емкость кабеля, и обеспечивает лучшую точность (меньшую погрешность) при низких показаниях. Ее следует выполнять для всех инсталляций при вводе в эксплуатацию. После некоторого времени нахождения в работе грязный датчик может хорошо показывать высокое смещение нуля из-за загрязнения.

Почистите датчик и повторите попытку.

### 6-5. Калибровка образца

При нахождении датчика на своем рабочем месте, можно взять образец для лабораторного анализа. При калибровке образца записываются время и показания, и эти значения удерживаются в памяти до завершения анализа. После этого лабораторные данные могут быть введены независимо от текущего параметра процесса без необходимости выполнения вычислений.

### 6-6. Калибровка температурного коэффициента

Просто введите проводимость раствора при базовой температуре (TR), после стабилизации показаний датчика при поднятой температуре. Прибор EXAxt SC450G вычислит для вас температурный коэффициент. Идеальной температурой для такой калибровки является нормальный параметр процесса (TP). Для хороших калибровок минимальный интервал (TP TR) должен составлять, по крайней мере, 2°C.

Обратите внимание, что сначала необходимо установить Температурную Компенсацию (Temperature Compensation) на TC.



### 6-7. Калибровка температуры

Для проведения наиболее точных измерений важно иметь точные измерения температуры. Это оказывает влияние на отображение температуры и на выходной сигнал, если он используется. При этом более важным является температурная компенсация и погрешность калибровки.

Температура сенсорной системы (датчика) должна быть измерена независимо с помощью высокоточного термометра. После этого необходимо отрегулировать отображение, чтобы оно согласовывалось с показанием (только калибровка смещения нуля). Для лучшей точности эту операцию следует выполнять как можно ближе к нормальной рабочей температуре.

### 6-8. Работа функции удержания при калибровке

Прибор EXAxt SC450G имеет функцию удержания (HOLD), которая будет поддерживать работу реле управления/сигнализаций и mA - выходы.

При выполнении калибровки пользователь может выбрать включение удержания (HOLD), чтобы выходные сигналы оказались замороженными на «последнем» или «фиксированном» значении.

Некоторые пользователи выберут оставить выходы «живыми / live» для записи события калибровки. Такой подход имеет применение, например, в фармацевтическом производстве, где независимые записи калибровок являются обязательными.

Нажмите кнопку HOLD (УДЕРЖАНИЕ) на основном дисплее, чтобы убрать запись HOLD.

Маршрут для установки удержания (HOLD) определяется следующим образом:

**Commissioning >> Output setup>> Configure Hold**

### 6-9. Общие комментарии к калибровке SC

- a) Датчики SC не дают никакого дрейфа за исключением тех случаев, когда они повреждены или загрязнены.
- b) Не имеется хороших калибровочных растворов (типа буферных растворов pH)
- c) Калибровка раствора для SC требует технических навыков работы в лаборатории
- d) Растворы могут использоваться для предоставления четкой проверки калибровки при высокой проводимости
- e) Растворы NE могут использоваться для проверки калибровки при низкой проводимости.
- f) Растворы с низкой проводимостью <10 мкСм/см поглощают CO<sub>2</sub> из воздуха очень быстро
- g) Измерения низкой проводимости должны выполняться только при исключенном воздухе
- h) Аппаратура должна быть тщательнейшим образом почищена, чтобы избежать загрязнения
- i) Линейность датчика никогда не является проблемой для низких значений
- j) Грязный датчик подвержен поляризации
- k) Поляризация проявляется в виде ошибки низкой стороны при высокой проводимости
- l) Грязный датчик будет часто отлично считывать при низкой проводимости
- m) Проверки мокрой калибровки лучше всего выполняются в сторону верхней части диапазона датчика
- n) Если система правильно отвечает (реагирует) на самую верхнюю точку срабатывания, то все в порядке

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 7-1. Регулярное техническое обслуживание

Анализатор не требует больших объёмов работ по регулярному техническому обслуживанию. Достаточно следить за чистотой переднего окошка для обеспечения хорошей видимости дисплея и правильной работы сенсорного экрана. При загрязнении окошка его следует очищать мягкой тканью или бумажной салфеткой. Для удаления более сложных загрязнений можно применять нейтральный растворитель.

При необходимости открыть переднюю крышку и/или сальники во время выполнения сборки устройства следует убедиться в том, что уплотнения чистые, и установлены надлежащим образом для соблюдения защищённости корпуса от воды и водных испарений.



**Примечание!** Использование агрессивных химических веществ и растворов запрещено. Если на окошке имеются значительные загрязнения или царапины, его следует заменить (см. номер детали в списке запасных частей, Глава 10).

#### Батарея

Анализатор EXAht обладает функцией журнала регистрации данных, использующей часы для синхронизации (хронометража). Устройство имеет литиевый элемент (батарею), которая поддерживает работу часов в то время, когда питание прибора выключено. Ожидаемый срок службы элемента составляет 10 лет. В том случае, если требуется замена элемента, следует обратиться в ближайший сервисный центр Yokogawa.

#### Предохранитель

Для защиты прибора на печатной плате установлен предохранитель. Если вы предполагаете, что требуется его заменить, обратитесь в ближайший сервисный центр Yokogawa.

### 7-2. Периодическое техническое обслуживание датчика



**Примечание!** Здесь предлагаются лишь общие советы по техническому обслуживанию. ТО датчика в значительной степени зависит от применения.

Как правило, измерение проводимости / сопротивления не требует значительного регулярного технического обслуживания. Если EXAht выдаёт сообщение об ошибке при измерении или калибровке, то могут потребоваться определённые действия (см. главу 9, поиск и устранение неисправностей).

При загрязнении 2-электродного датчика на поверхности электродов может образоваться изолирующий слой, и как следствие может возникнуть явное увеличение константы ячейки, что приведет к ошибке измерений.

Эта ошибка определяется из формулы:  
 $2 \times Rv/Rcel \times 100 \%$

где:

Rv = сопротивление загрязненного слоя

Rcel = сопротивление ячейки

**Примечание!** Сопротивление, вызванное загрязнением или поляризацией, не влияет на погрешность и работу 4-электродной измерительной системы проводимости. При появлении значительного увеличения константы ячейки, простая чистка ячейки восстановит точные измерения.



### 7-3. Методики очистки

1. При обычном применении для очистки достаточно горячей воды и жидкого бытового моющего средства.
  2. В случае применения для извести, гидроксидов и т.д. рекомендуется применять 5 ...10% раствор соляной кислоты.
  3. Органические загрязнения (жиры, масла и т.д.) удаляются ацетоном.
  4. Водоросли, бактерии и плесень можно удалить раствором бытового отбеливателя (гипохлорит).
- \* Одновременное применение соляной кислоты и жидкого отбеливателя запрещено, так как приводит к выделению крайне ядовитого газобразного хлора.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 8-1. Общая информация

EXAxt – это микропроцессорный анализатор, осуществляющий непрерывную самодиагностику для проверки точности работы. Также отслеживаются сообщения об ошибках, связанные с отказами самой микропроцессорной системы. Неверное программирование пользователя приводит к возникновению ошибок, которые указываются в соответствующих сообщениях, позволяющих их исправлять в соответствии с пределами, заданными в рабочей структуре. Кроме того, EXAxt проверяет систему датчика на предмет его правильного функционирования.

Кнопка «Информация о состоянии» на основном дисплее имеет вид



Для информации



Для предупреждения – диагностирована потенциальная проблема, требуется проверка системы.



Для ОТКАЗА, в ходе диагностики выявлена проблема, необходима проверка системы.



Данная кнопка позволяет получить доступ к странице отчета о состоянии, где отображается «Наиболее вероятная ошибка» (При безотказной работе отображается «Ошибки отсутствуют»)



Пояснение >> описание сообщения об ошибке и возможных способов решения

Расширенный поиск и устранение неисправностей >> Дисплей кода ошибки, которым следует пользоваться, руководствуясь инструкцией по сервисному обслуживанию. Данная информация также необходима при запросе технической поддержки сервисного отдела Yokogawa. Далее предлагается краткое описание процедур по поиску и устранению неисправностей для EXAxt, включая возможные причины и решения.

### 8-2. Проверка калибровки

Конвертер EXAxt ISC450G включает диагностическую проверку установленной величины постоянной ячейки при калибровке. Если установленная величина находится в пределах 80-120 % заводского значения, она принимается, в противном случае устройство выдаёт сообщение об ошибке и калибровка отменяется.

### 8-3. Проверка поляризации

Прибор EXAxt SC450G выполняет оперативный контроль с целью обнаружения поляризации. Эта характеристика является ранним индикатором загрязнения датчика. Обнаружение поляризации в измерениях выдаёт предупреждение о наслоении покрытия датчика (сенсора), прежде чем сформируется значительная ошибка измерений.

### 8-4. Упреждающее техобслуживание

EXAxt имеет уникальную характеристику по прогнозированию неисправностей. Данные проверки калибровки и поляризации сохраняются в ПО журналов регистрации данных. Впоследствии они применяются для расчётов при прогнозировании работ по техническому обслуживанию.

### 8-5. Прогнозирование необходимости чистки

Дата выполнения следующего техобслуживания вычисляется по результатам оперативных проверок поляризации. Измерения тенденции поляризации на датчике используются для вычисления срока сообщения пользователю о том, когда необходимо проведение чистки датчика.

### 8-6. Неудовлетворительные методики калибровки

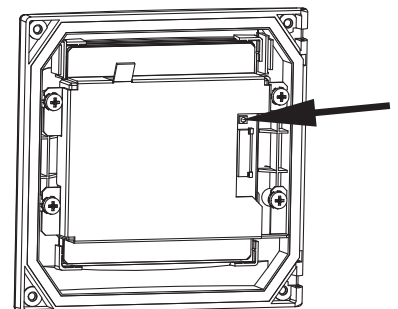
Если данные калибровки не отвечают требованиям, это также является инструментом для диагностики. При наличии такого сообщения об ошибке пользователю необходимо улучшить технологии калибровки. Характерными причинами данной ошибки являются попытки калибровки грязных датчиков, загрязнение калибровочного раствора и неудовлетворительная работа оператора.

### 8-7. Отображение сообщений об ошибках и действия

Все ошибки отображаются на «Основном дисплее», при этом EXAxt разделяет различные диагностические данные. Сообщениям об ошибках могут быть установлены на OFF (выкл), WARN (предупреждение) или FAIL (отказ). Если технологические условия таковы, что конкретная диагностика может не подходить, используется установка OFF. FAIL показывает на дисплее наличие ошибки в системе, запрещает управляющие действия реле, и может быть установлена для срабатывания функции «Burn / Перегорание». "Burn-up" или "Burn-down" (уход вверх или уход вниз по шкале при перегорании) выставляют выходной mA сигнал на 21 mA или 3,6 mA соответственно.

### 8-8. Настройка контрастности

В ходе эксплуатации анализатора контрастность дисплея может уменьшаться. Её можно регулировать с помощью потенциометра на задней стороне ЖК-панели. Его расположение показано на нижеприведённом рисунке. На устройствах, поставленных ранее Апреля 2006 года, потенциометр располагается за маленьким отверстием в скобе ЖК-панели, показанном на рисунке 3.4 на странице 6.



## 9. СТАНДАРТ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА (QIS)

Перед отгрузкой устройств Yokogawa подвергает все свои устройства ряду функциональных проверок. Результаты таких проверок отпечатываются на стандартной форме Информационного Сертификата Качества и прилагаются к устройству.

В данной главе содержится дополнительная информация о проведённых тестах и интерпретация их результатов.

### 1. Описание устройства

Каждое из устройств имеет уникальный Серийный Номер. Серийный номер отображается на четвёртом дисплее «детальной» информации анализатора. Нажмите на значок увеличительного стекла на основном дисплее, затем нажимайте «next / далее» до тех пор, пока на дисплее не будет показан серийный номер.

R4

3

031

	Порядковый номер		
	Номер автоматического тестирования оборудования (1~3)		
Дата:	2002 P	Январь	1
	2003 R	Февраль	2
	2004 S	Март	3
	2005 T	Апрель	4
	2006 U	Май	5
	2007 V	Июнь	6
	2008 W	Июль	7
	2009 X	Август	8
	2010 A	Сентябрь	9
	2011 B	Октябрь	A
	2012 C	Ноябрь	B
	2013 D	Декабрь	C

**Тег:** Данный ТЕГ должен быть уникален для предприятия и соответствовать тегу в верхней части анализатора. ТЕГ определяется пользователем.

### 2. Испытания на безопасность

Данные устройства разработаны в соответствии со стандартом IEC 61010С-1, при соблюдении требований к безопасности для электрооборудования, предназначенного для измерений. Конструкция и особенности сборки устройства должны обеспечивать достаточную защиту от поражения оператора электрическим током и возгорания. По этой причине каждое устройство проходит обязательную проверку подключения всех доступных проводящих внешних частей устройства к защитному заземлению, тестирование изоляции / диэлектрической прочности между токоведущими частями с одной стороны и защитным заземлением и низковольтными частями с другой стороны.

### 3. Функциональные тесты

- Наружный осмотр при запуске
- Установка серийного номера (см. описание прибора)

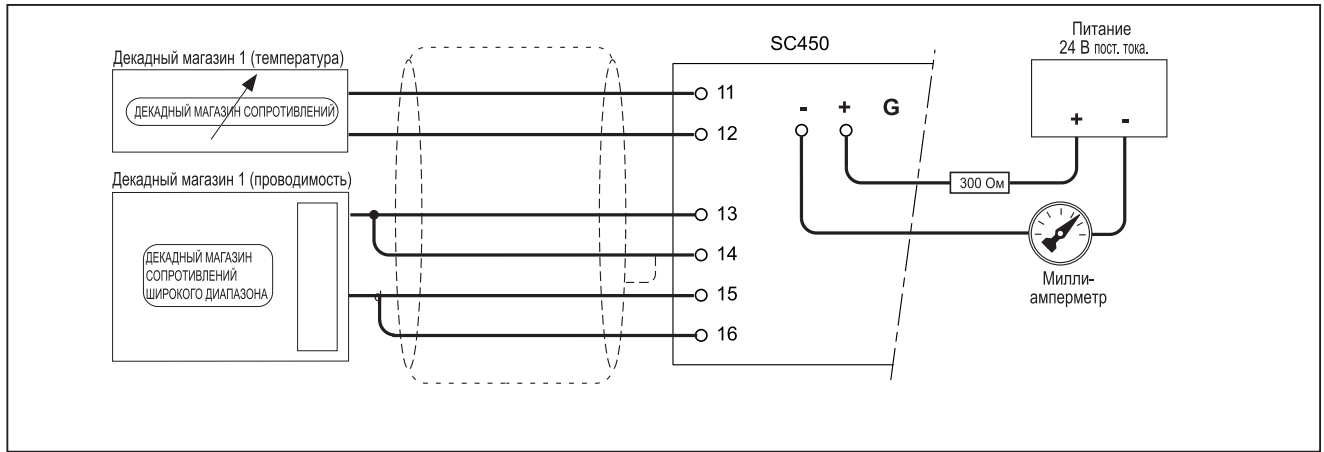
- Проверка напряжения между клеммами 11 и 12. Это необходимо для измерения температуры.
- Проверка ухода вверх при перегорании (объявление отказа) для mA-выхода 1 (61,62) и mA-выхода 2 (65,66) (>21mA).
- Проверка входного переключающего контакта (клеммы 21 и 22).
- Проверка контактов (клеммы 31,32,33 / 41,42,43 / 51,52,53 / 71,72,73).

### Проверка связи по протоколу HART®

В течение всей процедуры проверки автоматическое тестовое оборудование использует протокол связи HART® для управления прибором. Если ошибок в сигналах HART® не обнаружено, тестирование завершается.

### Проверка даты/времени

Устанавливается текущая дата/время.



#### 4. Проверка входов датчика, линейности и погрешности

После инициализации устройства тестируются линейность и погрешность. Это производится при подключении декадного магазина (сопротивлений) между клеммой 15 и 13. Измеренное значение «Сопротивления датчика / Sensor Ohms» показывается на дисплее «Детальная информация / Zoom». Значение можно найти, нажав на значок с изображением увеличительного стекла с последующим нажатием «Next / Далее».

#### 5. Проверка температурной погрешности

EXAxt поддерживает несколько температурных элементов. Все эти элементы инициализируются и проверяются на погрешность (точность). Для точного моделирования импеданса (полного сопротивления) термоэлемента декадный магазин сопротивлений устанавливается на следующие значения импедансов.

	-10°C	25°C	75°C	120°C	190°C	240 °C
<b>Pt1000</b>	960,9 Ом	1097,4 Ом	1290,0 Ом	1460,6 Ом	1721,6 Ом	1904,6 Ом
<b>Pt100</b>	96,1 Ом	109,7 Ом	129,0 Ом	146,1 Ом	172,2 Ом	
<b>5k1</b>	94,6 Ом	114,2 Ом	144,9 Ом	175,9 Ом	231,8 Ом	
<b>8K55</b>	47000,0 Ом	8550,0 Ом	1263,0 Ом	343,0 Ом		
<b>PВ36</b>	9414,0 Ом	2179,0 Ом	421,2 Ом	133,3 Ом		

#### 6. Погрешность mA-выхода

Прибор EXAxt моделирует несколько значений mA-выхода. Точность обоих mA-выходов проверяется при нагрузке 300 Ом. Измеряется напряжение пульсаций при нагрузке выше 300 Ом, его значение должно быть в пределах 30 мВ (средне-квадратичное). При нагрузке 600 Ом устройство должно продолжать передавать сигнал 22 mA (отсутствует ослабление сигнала при максимальной нагрузке).

#### 7. Проверка общей погрешности

Производятся все отдельные тестирования погрешности. Так как погрешности накапливаются (или влияют друг на друга), производится проверка общей погрешности устройства.

Следует также обратить внимание на то, что в спецификациях указывается влияние окружающей среды на наши устройства. Их необходимо учитывать при проведении общей проверки погрешности.

#### 8. Утверждение

Все наши устройства разрабатываются и производятся в соответствии с самыми высокими стандартами. Все проверки производятся высококвалифицированными сотрудниками при контролируемой температуре окружающей среды и влажности.



#### Примечание!

Необходимо учитывать, что устройство устанавливается на значения по умолчанию, так как определенные установки, как, например, термокомпенсация, могут изменять передаваемый сигнал. Если планируется произвести общее тестирование, предварительно можно сохранить текущие установки в качестве определяемых пользователем значений по умолчанию. Впоследствии их можно будет восстановить из памяти.



**Quality  
Inspection  
Certificate**

**Model SC450G  
Conductivity and Resistivity  
Transmitter**



1. Instrument description									
Model :			Device ID :			Tag :			
Order :			Software Revision:						
2. Safety test									
<input type="checkbox"/> Dielectric strength			<input type="checkbox"/> Bonding			<input type="checkbox"/> Insulation			
3. Functional tests									
<input type="checkbox"/> Functional tests			<input type="checkbox"/> Communication test Hart			<input type="checkbox"/> Date/Time test			
4. Resistivity input:									
									+ 2 x 50 Ω
Range 1	5.000 Ω ± 0.025 Ω	10.00 Ω ± 0.05 Ω	20.00 Ω ± 0.10 Ω	40.00 Ω ± 0.20 Ω	50.00 Ω ± 0.25 Ω	5.000 Ω ± 0.025 Ω			
Reading	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω			Ω
Range 2	50.00 Ω ± 0.25 Ω	100.0 Ω ± 0.5 Ω	200.0 Ω ± 1.0 Ω	400.0 Ω ± 2.0 Ω	500.0 Ω ± 2.5 Ω				
Reading	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω				
Range 3	500.0 Ω ± 2.5 Ω	1.000 kΩ ± 0.005 kΩ	2.000 kΩ ± 0.010 kΩ	4.000 kΩ ± 0.010 kΩ	5.000 kΩ ± 0.025 kΩ				
Reading	Ω	Ω	kΩ	kΩ	kΩ				
Range 4	5.000 kΩ ± 0.025 kΩ	10.00 kΩ ± 0.05 kΩ	20.00 kΩ ± 0.10 kΩ	40.00 kΩ ± 0.20 kΩ	50.00 kΩ ± 0.25 kΩ				
Reading	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ				
Range 5	50.00 kΩ ± 0.25 kΩ	100.0 kΩ ± 0.5 kΩ	200.0 kΩ ± 1.0 kΩ	400.0 kΩ ± 2.0 kΩ	500.0 kΩ ± 2.5 kΩ	1.000 MΩ ± 0.005 MΩ			
Reading	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	MΩ			MΩ
5. Temperature accuracy					6. mA output accuracy				
	Pt1000	Pt100	Ni100	8k55	Pb36	Simul. mA	Actual mA1	Actual mA2	Tolerance
tolerance	± 0.3°C	± 0.4°C	± 0.3°C	± 0.3°C	± 0.3°C	4.00			± 0.02 mA
-10°C						8.00			± 0.02 mA
25°C						12.00			± 0.02 mA
75°C						16.00			± 0.02 mA
120°C						20.00			± 0.02 mA
190°C						22.00			± 0.02 mA
240°C	*					ripple	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	* ± 1.0°C					Load 600 Ω			± 0.04 mA
7. Overall accuracy tests (C.C.=0.1 cm <sup>-1</sup> ; Pt1000 @ T = 25 ± 0.3°C)									
	SC			mA1			S1		S2
Resistance	Calculated	Reading	Tolerance	Calculated	Actual	Tolerance			
Open	0.00 μS/cm	μS/cm	± 0.01	4.00 mA	mA	± 0.02 mA	De-energized <input type="checkbox"/>	Energized <input type="checkbox"/>	
1000 Ω	100.0 μS/cm	μS/cm	± 1.5 μS/cm	7.20 mA	mA	± 0.07 mA	De-energized <input type="checkbox"/>	De-energized <input type="checkbox"/>	
500 Ω	200.0 μS/cm	μS/cm	± 3.0 μS/cm	10.40 mA	mA	± 0.12 mA	De-energized <input type="checkbox"/>	De-energized <input type="checkbox"/>	
200 Ω	500.0 μS/cm	μS/cm	± 7.5 μS/cm	20.00 mA	mA	± 0.26 mA	Energized <input type="checkbox"/>	De-energized <input type="checkbox"/>	
8. Approval									
Date:			Approved by :						
Ambient temp. : °C									
Humidity : %RH									



Databankweg 20  
3821 AL Amersfoort  
The Netherlands

QIC 12D7B5-E-H  
First Edition

## 10. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

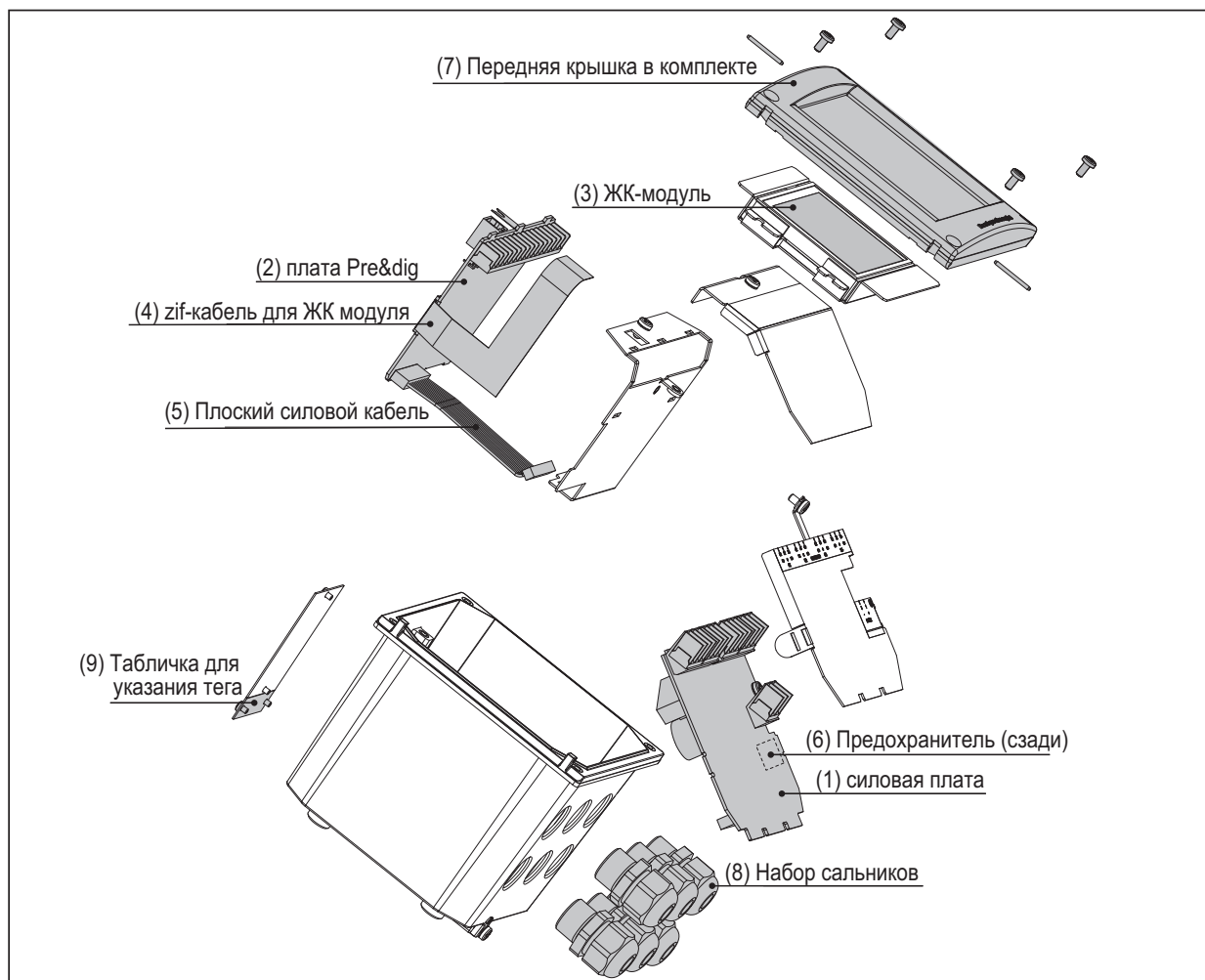
Позиция	Описание	№ детали
1a	Силовая плата, исполнение для переменного тока	K1548AF
1b	Силовая плата, исполнение для постоянного тока	K1548DF
2	Pre&dig плата, версия PH	K1548FE
3	ЖК модуль *)	K1548ED
4	zif-кабель для ЖК модуля	K1548JC
5	Плоский силовой кабель	K1548JD
6a	Предохранитель для переменного тока (10 шт.)	K1548EF
6b	Предохранитель для постоянного тока (10 шт.)	K1548AM
7	Крышка в комплекте с уплотнением, винтами и штифтами	K1548MY
8	Набор сальников (6 шт. M20) + 1 трубка и набор прокладок	K1548MV
9	Чистая табличка для указания тега (включая винты 2 x M3)	K1548MT
10	Комплект для монтажа на панель	K1541KR
11	Комплект для монтажа на трубу / на стене	K1542KW
12	Комплект для загрузки Flash	K1548FU

\*) K1548EC= запасной ЖК-дисплей для устройств, поставленных до мая 2006 года (SN=U5)

K1548ED= запасной ЖК-дисплей для устройств, поставленных до апреля 2006 и всех моделей

□□450-□ -U

K1548EE= комплект переходников для замены K1548EC на K1548ED. Комплект включает блок ЖКД и скобы. Необходимо загрузить новую версию встроенного ПО с модулем флеш-памяти (Flash) K1548FU.



## 11. ИСТОРИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

### Версия ПО 1.10

- Меню Service (сервис) перемещено в Advanced Setup - Factory Adjustment (Расширенные установки – заводские настройки)
- Введён уникальный для каждого устройства пароль для меню Service (сервис) (выводится из серийного номера посредством определенного алгоритма)
- Увеличен размер шрифта для единиц измерения на основном дисплее
- Добавлена возможность ввода четырёхзначного идентификатора (ID) оператора после ввода пароля для калибровки и ввода в эксплуатацию; Идентификатор регистрируется
- Флажок HOLD (удержание) имеет вид кнопки (на него можно нажимать для отключения удержания (HOLD))
- После выхода из меню Setup (настройка), статус HOLD возвращается к состоянию до входа в меню Setup (настройка)
- Теги маршрутизации длиннее 12 символов корректно отображаются на дисплее Output Configuration (конфигурация выхода)
- Результаты расчётов Упреждающего техобслуживания (Predictive Maintenance) отображаются в виде временного интервала (вместо даты)
- Улучшено обнаружение, анализ и обработка ошибки 121 (нестабильные измерения)
- Улучшен анализ ошибок (генерирование ошибки ЭСППЗУ) для полностью неинициализированного устройства
- Добавлена регистрация системных ошибок при (пере)запуске устройства
- Исправлена проблема сброса (обнуления), связанного с ошибкой сторожевого устройства (СУ) при переполненном журнале регистрации данных (из версии 1.01)
- Изменен дисплей: 4 знака вместо трёх при 500 x См/см (вместо 200)
- Добавлена возможность конфигурации любого выходного контакта в качестве контакта USP (ультра-звуковой частоты)
- Поляризация теперь показывается без едини измерения

### Версия ПО 1.20

- Обновление встроенного ПО для нового ЖК-дисплея (Апрель 2006)
- Увеличено предельное значение для чистой воды +25% с шагом 5°C от 0 до 135°C



# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Температурная компенсация

Проводимость раствора в значительной степени зависит от температуры. Как правило, при изменении температуры на 1°C проводимость раствора изменяется приблизительно на 2%. Воздействие температуры для разных растворов различно и определяется несколькими факторами, такими, как состав раствора, концентрация и диапазон температур. Коэффициент ( $\alpha$ ) вводится для количественного выражения влияния температуры в виде % изменения проводимости /°C. Для большинства применений такое влияние температуры необходимо компенсировать прежде, чем интерпретировать показания проводимости как точную меру концентрации или чистоты.

### NaCl или стандартная температурная компенсация

EXAht поставляется с завода со стандартной настройкой общей функции термокомпенсации, основанной на данных для раствора хлорида натрия (поваренная соль). Такая настройка пригодна для многих применений и совместима с функциями NaCl-компенсаций, применяемых для типичных лабораторных или переносных устройств. Температурная компенсация SC.

T	Kt	$\alpha$
0	0.54	1.8
10	0.72	1.9
20	0.90	2.0
25	1.0	---
30	1.10	2.0
40	1.31	2.0
50	1.53	2.1

T	Kt	$\alpha$
60	1.76	2.2
70	1.99	2.2
80	2.22	2.2
90	2.45	2.2
100	2.68	2.2
110	2.90	2.2
120	3.12	2.2

T	Kt	$\alpha$
130	3.34	2.2
140	3.56	2.2
150	3.79	2.2
160	4.03	2.2
170	4.23	2.2
180	4.42	2.2
190	4.61	2.2
200	4.78	2.2

Таблица 11-1. NaCl-компенсация, согласно IEC 746-3 при базовой температуре Tref = 25°C

### Конфигурация расчётного температурного коэффициента (TC).

Перемещайтесь по следующему маршруту

**Commissioning>> Measurement setup>> Temp.compensation>> T.C.**

Введите температурный коэффициент, рассчитанный по следующей формуле:

#### **A. Расчёт температурного коэффициента**

(Проводимость при эталонной температуре известна).

$$\alpha = \frac{K_t - K_{ref}}{T - T_{ref}} \times \frac{100}{K_{ref}}$$

$\alpha$  = Коэффициент температурной компенсации в %/°C

T = Измеренная температура в °C

K<sub>t</sub> = Проводимость при T

T<sub>ref</sub> = Базовая температура

K<sub>ref</sub> = Проводимость при T<sub>ref</sub>

### В. Расчёт температурного коэффициента

(известны два значения проводимости при различных значениях температуры)

Измерьте проводимость жидкости при двух различных значениях температуры, выше и ниже базовой температуры, для которой температурный коэффициент составляет 0,00%/°C, затем, пользуясь следующим уравнением, вычислите температурный коэффициент ( $\alpha$ ).

$$K_{\text{ref}} = \frac{K_T}{1 + \alpha (T - T_{\text{ref}})}$$

$$K_{\text{ref}} = \frac{K_1}{1 + \alpha (T_1 - T_{\text{ref}})} = \frac{K_2}{1 + \alpha (T_2 - T_{\text{ref}})}$$

$$K_1 (1 + \alpha (T_2 - T_{\text{ref}})) = K_2 (1 + \alpha (T_1 - T_{\text{ref}}))$$

$$K_1 + \alpha (T_2 - T_{\text{ref}}) K_1 = K_2 + \alpha (T_1 - T_{\text{ref}}) K_2$$

$$\alpha = \frac{K_2 - K_1}{K_1 (T_2 - T_{\text{ref}}) - K_2 (T_1 - T_{\text{ref}})}$$

Где  $T_1, T_2$  : температура жидкости (°C)

$K_1$  : проводимость при  $T_1$  (°C)

$K_2$  : проводимость при  $T_2$  (°C)

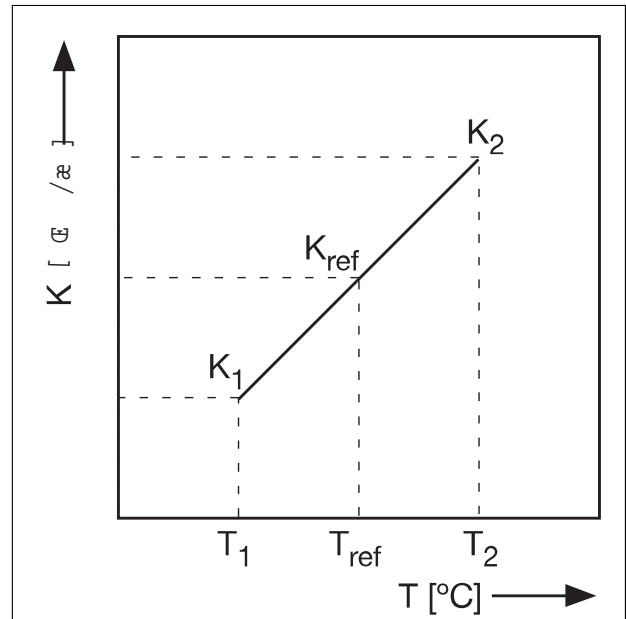


Рисунок 11-1. Проводимость

Пример расчёта

Рассчитаем температурный коэффициент жидкости исходя из следующих данных.

Проводимость составляет 124,5 мкСм/см при температуре жидкости 18,0 °C,

и 147,6 мкСм/см при температуре жидкости 31,0 °C.

Подстановка значений в вышеприведённую формулу даёт следующий результат.

$$\alpha = \frac{147.6 - 124.5}{124.5(31.0 - 25) - 147.6(18.0 - 25)} \times 100 = 1.298 \text{ \%}/\text{C}$$

Установите температурный коэффициент в преобразователе SC450G.

## Проверка

При правильном заданном температурном коэффициенте отображаемая проводимость не зависит от температуры жидкости (должна оставаться постоянной). Следующая проверка позволит проверить правильность (точность) заданного температурного коэффициента.

Если при понижении температуры показывается большее значение проводимости, то установлен слишком низкий температурный коэффициент.

Также верно обратное. Если отображается меньшее значение проводимости, задан слишком высокий температурный коэффициент. В обоих случаях следует изменить температурный коэффициент таким образом, чтобы значение проводимости оставалось неизменным.

## Матричная компенсация

Матрица компенсаций – это таблица значений температуры и проводимости для различных концентраций. Данные значения применяются при расчёте температурной компенсации для различных растворов. Выберите компонент, для которого будут производиться измерения, и подберите диапазон концентраций. Анализатор EXAxt сделает всё остальное.

Перемещаясь по следующему маршруту:

**Commissioning>> Measurement setup>> Temp.compensation>> Matrix**

вы получаете доступ к области выбора матрицы.

Здесь имеются матрицы для распространённых минеральных кислот и оснований. Также включены матрицы для аммиака и морфолина. Таким образом, применяя матричный метод, можно определить особые коэффициенты концентрации для большинства применений в электроэнергетике, очистке воды и химической промышленности. Изначально доступны указанные матрицы, но, как и для всех продуктов Yokogawa, мы стремимся непрерывно улучшать качество и технологическое содержание. Данный список будет пополняться другими растворами.

Аммиак	0..50ppb	0..90 °C
Аммиак	15..30%	10..50 °C
Морфолин	0..500ppb	0..90 °C
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0..27%	0..100 °C
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	39..85%	-18..116 °C
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	93..100%	10..90 °C
NaOH	0..15%	0..100 °C
NaOH	25..50%	0..80 °C
HCl	0..200ppb	0..100 °C
HCl	0..18%	-10..65 °C
HCl	24..44%	-20..65 °C
HNO <sub>3</sub>	0..25%	0..80 °C
HNO <sub>3</sub>	35..85%	-16..60 °C

## Матрица температурной компенсации

1. Для интерполяции требуется минимальное количество значений. Выделенные значения, отмеченные как  вводить необходимо.

	Concent	Tref	T1	....	Tx	....	T10
Sol1	C1	S1Tr	S1T1				S1T10
....							
Solx					SxTx		
....							
Sol10	C10	S10Tr	S10T1				S10T10

2. Tref (базовая температура) определяется в меню Temperature Compensation (термокомпенсация). Если значение Tref находится между T1 и T10, то Tref следует вводить как Tx (T2....T9)

	concent	Tref	T1	....	Tx	.... T10	
Sol1	C1	S1Tr	S1T1				S1T10
....							
Solx							
....							
Sol10	C10	S10Tr	S10T1				S10T10

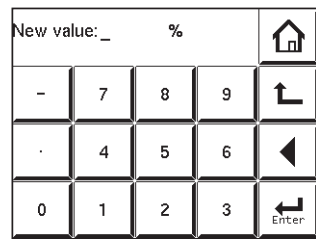
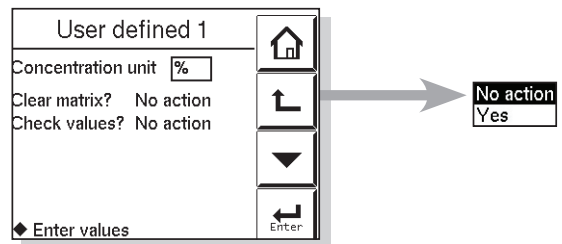
3. Для каждого вводимого SxTx необходимо вводить следующие значения: Cx, SxTr, SxT1, SxT10 и Tx

	concent	Tref	T1	....	Tx	.... T10	
Sol1	C1	S1Tr	S1T1				S1T10
....							
Solx	Cx	SxTr	SxT1		SxTx		SxT10
....							
Sol10	C10	S10Tr	S10T1				S10T10

Перед вводом новых значений матрицу можно очистить. Новые значения матрицы вводят указанным выше образом. EXAxt может интерполировать матрицу. Во время этого процесса устройство проверит, является ли матрица полностью возрастающей/убывающей. Это необходимо, так как в противном случае функция поиска может давать два результата для одной температуры. При обнаружении ошибки EXAxt указывает её местоположение, как показано на дисплее пользовательского интерфейса "user defined 1/2".

для удаления отдельных значений из матрицы применяется клавиша возврата.

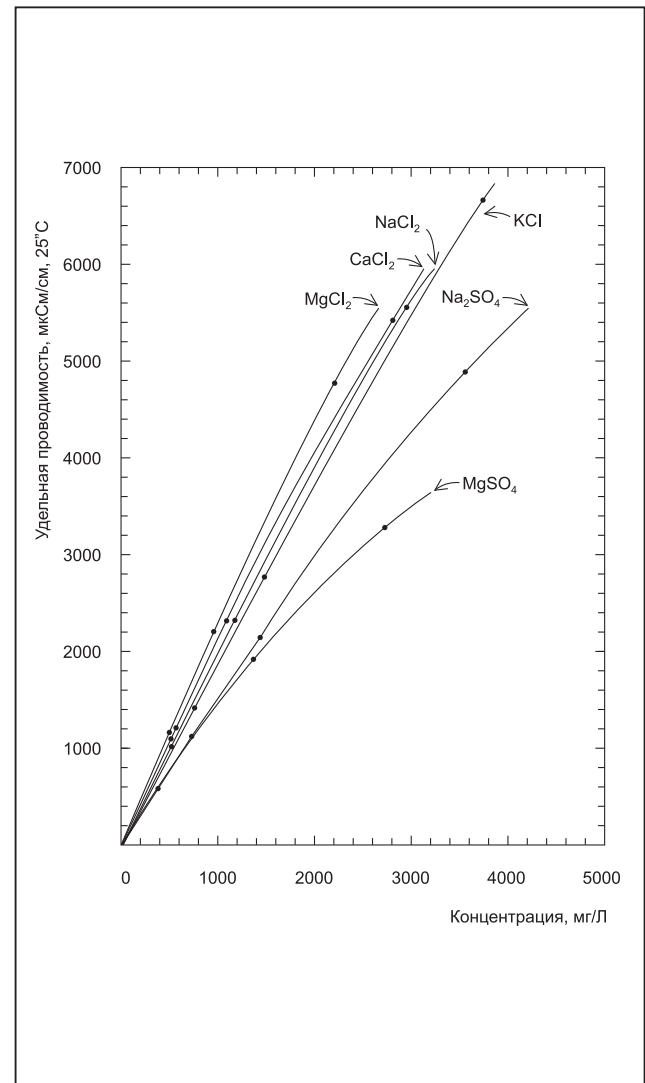
Пустое значение имеет следующий вид:  . %



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Показания TDS

Концепция Полностью растворенных в воде веществ (Total Dissolved Solids = TDS) широко используется в качестве индикации концентрации полностью растворенного вещества в воде и является широко принятым стандартом качества воды. Определяется оно простым выпариванием и взвешиванием остатка. Так как термообработка преобразует химические свойства раствора, некоторые растворенные вещества, которые вносят свой вклад в общую проводимость, не будут обнаружены в осадке. Также некоторые сочетания растворенных веществ становятся летучими при температурах высыхания. То же применимо и для таких растворенных веществ, которые не вносят свой вклад в проводимость, но остаются в осадке. Когда одно (или несколько) растворенных веществ являются доминирующими в растворе, этими проблемами можно пренебречь и TDS будет иметь прямую корреляцию с проводимостью. Далее на графике показана корреляция между специальной проводимостью и концентрациями (по весу) для шести солей. Коэффициент, на который нужно умножить проводимость, чтобы соответствовать показаниям TDS, лежит в диапазоне от 0,4 до 0,7 для проводимости не более 500 мкСм/см. Для проводимости приблизительно равной 3000 мкСм/см диапазон будет являться 0,5 до - 1,0. Прибор EXAht 450 измеряет проводимость. Это значение может использоваться для отображения значений TDS на основном дисплее. Следует использовать дополнительную таблицу концентрации. Измерение концентрации смотрите в разделе 5.5. Единицы измерения для показаний TDS могут быть установлены на ppb или ppb.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Калибровочные растворы для проводимости



#### Примечание!

Этот раздел следует читать в сочетании с разделом, посвящённым калибровке (Глава 7) и разделом по техническому обслуживанию (Глава 8). Калибровка (постоянная ячейки) датчика изменяется только при повреждении датчика.

Она также может изменяться из-за нарастания на электродах рабочего вещества или частичной блокировки. Так как эти изменения следует обрабатывать как описано в разделе технического обслуживания, регулярно проводить перекалибровку SC450G смысла не имеет.

Тем не менее, стоит производить проверку калибровки. Если цель четко определена как диагностическое упражнение, то регулярная проверка калибровки позволяет значительно повысить безопасность и конфиденциальность измерений.

Повреждения датчика и/или нарастание на нём рабочего вещества может быть трудноразличимым, и в этом случае его наличие можно установить при проверке калибровки по отклонению от известных значений проводимости. Для решения проблемы следует очистить датчик и осторожно проверить его на предмет блокировки или повреждений (а не просто заново выполнить калибровку).

По возможности следует использовать растворы с высокой проводимостью. Чем меньше проводимость тестового раствора, тем проще он загрязняется. Дioxid углерода впитывается из воздуха и приводит к ошибкам. Все контейнеры не должны иметь загрязнений, а вещества должны быть достаточно чистыми. Вне специально оборудованной лаборатории трудно соответствовать данным условиям.

Кроме того, следует отметить, что проверки необходимо производить, учитывая постоянную ячейки, так как она ограничивает эффективный рабочий диапазон. Для определения максимальной рабочей величины пользуйтесь документацией, прилагаемой к датчику. Определять загрязнения лучше при использовании для проверки раствора с параметрами, приближенными к верхнему пределу диапазона датчика. Датчик, имеющий незначительные загрязнения, может показывать превосходные результаты при небольших проводимостях и выдавать значительные ошибки при высоких величинах. Это связано с ранним началом поляризации, фактором, который в любом случае ограничивает верхний диапазон датчика. Поляризация наблюдается в загрязнённых датчиках, по этой причине в SC450G встроено сложное устройство проверки поляризации. Подробная информация о данном диагностическом инструментарии изложена в разделе поиска и устранения неисправностей (Глава 9).

В EXAxt ISC450G запрограммирована следующая таблица проводимости для растворов хлорида калия (KCl) при температуре 25°C. Эти значения применяются для автоматической калибровки постоянной ячейки. (См. раздел 7, калибровка). Табличные значения получены из стандартов, содержащихся в "Международной рекомендации No. 56 Международной организации по метрологии (Internationale de Métrologie Legale)".

молярность (м)	мг KCl/кг раствора	Проводимость
0,001	74,66	0,1469 мСм/см
0,002	149,32	0,2916 мСм/см
0,005	373,29	0,7182 мСм/см
0,01	745,263	1,4083 мСм/см
0,1	7419,13	12,852 мСм/см
1,0	71135,2	111,31 мСм/см

Пользуясь следующей таблицей отношений, при необходимости, если это более удобно, пользователь может получать растворы хлорида натрия (NaCl / поваренная соль). Указанная таблица составлена на базе IEC норма 746-3.

Вес %	мг/кг	Проводимость
0,001	10	21,4 мкСм/см
0,003	30	64,0 мкСм/см
0,005	50	106 мкСм/см
0,01	100	210 мкСм/см
0,03	300	617 мкСм/см
0,05	500	1,03 мСм/см
0,1	1000	1,99 мСм/см
0,3	3000	5,69 мСм/см
0,5	5000	9,48 мСм/см
1	10000	17,6 мСм/см
3	30000	48,6 мСм/см
5	50000	81,0 мСм/см
10	100000	140 мСм/см

**Таблица 11-3. Величины для NaCl при температуре 25°C**



**Примечание!**

При измерении сопротивления стандартные единицы сопротивления калибровочного раствора рассчитывают следующим образом:

$$R = 1000/G \text{ (кОм.см, если } G = \text{мкСм/см)}$$

Пример: 0,001% веса

$$R = 1000/21,4 = 46,7 \text{ кОм.см}$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Выбор датчика для EXAxt SC450G

Компания Yokogawa поставляет следующие датчики, и здесь кратко описано их применение. Все они совместимы с анализатором EXAxt SC450G, и пользователь должен знать конфигурацию датчиков для 2 или 4 электродов, чтобы правильно устанавливать преобразователь.

#### **SC42-SP34 (&SX42-SX34) сс = 0,01 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик является наиболее подходящим выбором для измерений чистой и сверхчистой воды. Очень хороший выбор для диапазона от 0,055 мкСм/см до 100 мкСм/см. Диапазон измерений распространяется до по крайней мере 1000 мкСм/см, но в этом диапазоне есть и лучшие варианты. Практически эксклюзивно используется в оснастке потока и подсистеме. FF40 и FS40. (Датчики -SX прикручиваются или устанавливаются на фланцах в технологический трубопровод или резервуары.)

#### **SC4A-S(T)-XX-002..... сс = 0,02 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик является хорошим вариантом выбора для измерений чистой и сверхчистой воды. Хороший вариант выбора для диапазона от 0,055 мкСм/см до 50 мкСм/см. Диапазон измерений распространяется до, по крайней мере, 500 мкСм/см, но в этом диапазоне есть и лучшие варианты. Датчики "SC4A-" составляют диапазон, использующий адаптеры сжатия или специализированный фитинг, включая вытяжной.

#### **SC42-SP24 (&SX42-SX24) сс = 0,1 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик следует использовать для измерений чистой воды. Датчик хорошо работает для диапазона от 0,2 мкСм/см до 1 мСм/см, возможны измерения до величины 10 мСм/см, но в этом диапазоне существуют и лучшие варианты выбора. Монтаж этих датчиков осуществляется как для датчиков серии ....-SP(X)34.

#### **SC4A-S(T)-XX-010..... сс = 0,1 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик является хорошим вариантом выбора для измерения чистой воды. Хороший вариант для измерения в диапазоне от 0,5 мкСм/см до 200 мкСм/см. Диапазон измерения распространяется до 2000 мкСм/см, но в этом диапазоне существуют и лучшие варианты выбора. Датчики "SC4A-" составляют диапазон, использующий адаптеры сжатия или специализированный фитинг, включая вытяжной.

#### **SC42-EP15(D) сс = 0,1 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик предназначен в качестве портативного небольшого датчика. Его просто установить в ответвление (тройник) на трубопроводе, и он хорош для таких измерений, когда точность менее важна удобства установки. Версия D особенно подходит для применения с пищевыми продуктами, в силу своей очищающей возможности. Диапазон применения от 10 мкСм/см до 10 мСм/см.

#### **SC42-EP14 сс = 0,1 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик используется для чистого охлаждения и промышленной воды. Лучшим диапазоном применения является от 10 мкСм/см до 10 мСм/см. Лучше всего подходит для установки через адаптеры и фитинги FS40 и FF40, но также может использоваться и в трубах погружения - FD40.

#### **SC42-EP18 сс = 0,1 см<sup>-1</sup> 4-электродный датчик**

Этот датчик используется для чистого охлаждения и промышленной воды, включая незначительное загрязнение. Лучшим диапазоном применения является от 100 мкСм/см до 100 мСм/см. Четырех электродная система справляется с некоторыми загрязнениями технологического процесса и исключает тенденцию к появлению поляризации для более высокой проводимости. Лучше всего подходит для установки через адаптеры и фитинги FS40 и FF40, но также может использоваться и в трубах погружения - FD40.



**SC42-EP04 сс = 10 см<sup>-1</sup> 2-электродный датчик**

Этот датчик находится в программе по историческим причинам. Не имеет никакого смысла выбирать этот датчик для новых применений.

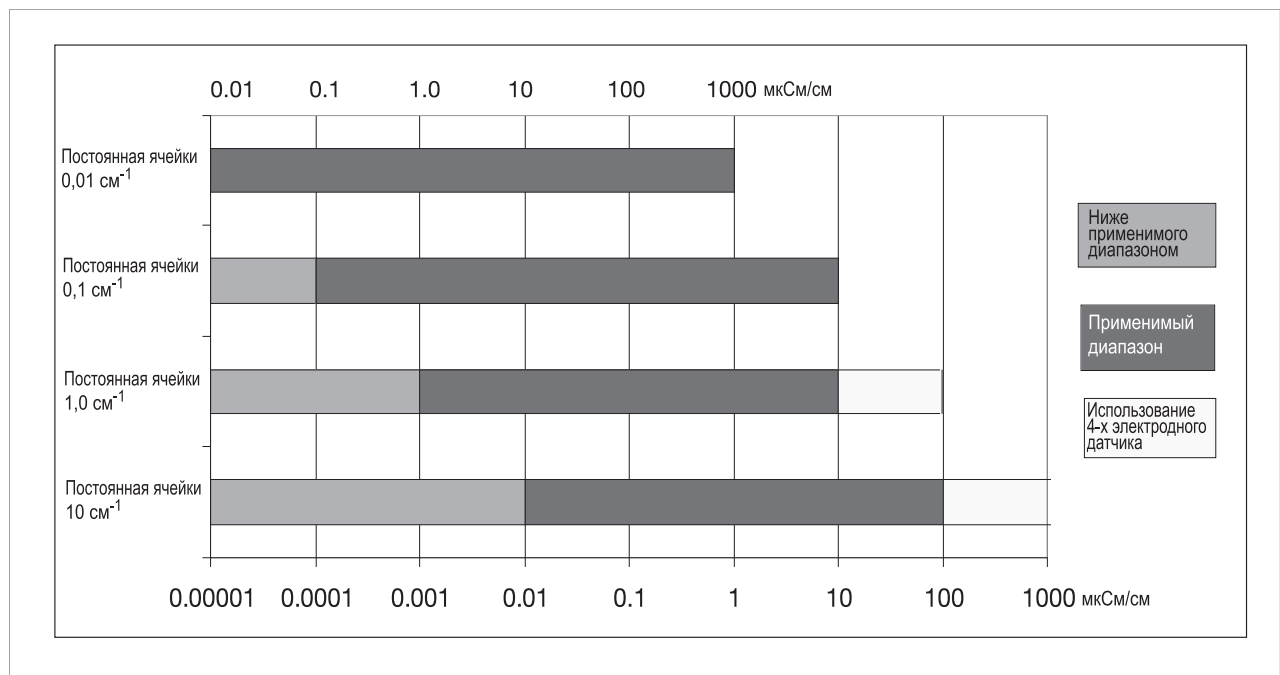
Он использовался в основном для технической воды и легких технологических растворов. Рабочий диапазон от 1 до 100 мСм/см, причем на более высоких показаниях существует высокий риск поляризации. Модели SC42-EP18 или SC42-EP08 (4-электродный датчик) охватывают эти диапазоны с более высокой вероятностью избежания поляризации.

**SC42-EP08 сс = 10 см<sup>-1</sup> 4-электродный датчик**

Этот датчик используется в технологических применениях, включая легкое загрязнение. Лучший диапазон для применения от 1 мСм/см до 500 мСм/см. Четырех электродная система справляется с некоторыми загрязнениями технологического процесса и исключает тенденцию к появлению поляризации для более высокой проводимости. Более часто верхний предел определяется по химической совместимости. Эпоксидные материалы подвергаются воздействию многих химических веществ, присутствующих в растворах с высокой проводимостью. Лучше всего подходит для установки через адаптеры и фитинги FS40 и FF40, но также может использоваться и в трубах погружения - FD40.

**SC42-TP08 (FP08) сс = 10 см<sup>-1</sup> 4-электродный датчик**

Эти датчики предназначены для экстремальных применений. Используемые для корпуса датчика тефлон (ПТФЭ) или поливинил (PVDF) обеспечивают хорошую химическую устойчивость для сильно коррозивирующих применений. Эти датчики предназначены для использования в диапазоне от 10 мСм/см до 1000 мСм/см. Необходим аккуратный выбор держателя. Узел из PVDF является очевидным выбором для SC42-FP08, и фитинги потока PP часто имеют достаточную коррозионную стойкость для такого применения. В любом случае выбор необходимо делать с учетом технологических условий. Существуют варианты исполнения с 2-мя электродами (SC42-T(F)P04), но аналогично варианту из эпоксидной смолы (SC42-EP04) их следует игнорировать для новых применений.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### СТРУКТУРА МЕНЮ HART ННТ (275/375)

Оперативное меню	Меню 1 уровня	Меню 2 уровня	Меню 3 уровня	Меню 4 уровня
Параметры процесса	Первичное значение (SC/RES/Conc.) Вторичное значение (Temp.) Третичное значение (SC/RES/Cond.)			
Подробная информация	Детальная информация о датчике	<b>Фактический СС</b> Регулировка СС Метод SC1 Метод SC2* Oms USP%		
	Детальная информация о выходах	<b>Величина mA1</b> Величина mA2 S1 в процентах S2 в процентах S3 в процентах S4 в процентах		
	Детальная информация об устройстве	<b>Серийный номер</b> Версия ПО Версия устройства Версия DD		
	Журнал регистрации данных	<b>Информация о датчике</b>	<b>Калибровка</b> Датчик Упреждающее техобслуживание	
		<b>Выходные данные</b>	<b>Установки</b> mA1 mA2 S1 S2 S3 S4	

RES = Сопротивление

Conc. = Концентрация

Cond. = Проводимость

Temp. = Температура

Оперативное меню	Меню 1 уровня	Меню 2 уровня	Меню 3 уровня	Меню 4 уровня
Наиболее применимые ошибки	Описание ошибки/методы решения проблемы			
Калибровка	СС калибровка SC1 СС калибровка SC2 Калибровка по воздуху Калибровка образца SC1 Калибровка образца SC2 ТС калибровка SC1* ТС калибровка SC2* Температур. калибровка			
Удержание устройства	Удержание устройства Удержание выходов Удержание выкл.			
Ввод в эксплуатацию	Установка измерения	Измерения Конфигурация датчика	Тип датчика Единицы измерения Фактический СС Измерение*	
		Температурные установки	Датчик Температуры Темп. единицы	
		Температурная компенсация	Темп. компенсация Ручное значение* Базовая температура Метод SC1 ТС SC1* Матрица SC1* Метод SC2* ТС SC2* Матрица SC2*	
		Калибр. установки	Предел настройки по воздуху Верхний предел сс Нижний предел сс Время стабилизации Интервал калибровки	
		Концентрация	Дополнит. таблица* Единицы таблицы концентрации*	

Оперативное меню	Меню 1 уровня	Меню 2 уровня	Меню 3 уровня	Меню 4 уровня
Ввод в эксплуатацию	Установка выхода	Установка mA1 Установка mA2 (аналогично mA1)	Тип = <b>Функция управления</b> Параметр процесса PID SP PID Rng PID dir PID MR* PID I-время* PID D- время * Выгорание Время окончания	Тип = <b>Функция выхода</b> Параметр процесса Линейный 0%* Линейный 100%* Перегорание Время демпфирования Тип = <b>Функция моделирования</b> Моделирование процент Тип = <b>выкл (Off)</b>
		Установка S1 Установка S2 (аналог. S1) Установка S3 (аналог. S1) Установка S4 (аналог. S1)	Тип = <b>Функция управления</b> Параметр процесса Время окончания PID SP (ПИД Уставки) PID Rng (ПИД Диапазона) PID dir (ПИД прямого действия) PID MR* PID I-время * PID D-время * Аналоговые выходы время периода пост. тока* макс. частота импульса* Тип = <b>Функция отказа</b>	Тип = <b>Функция сигнализации</b> Параметр процесса сигнализация SP сигнализация dir. сигнализация гистерез. сигнализация задержки время окончания Тип = <b>Функция моделирования</b> вкл/выкл* процентное отношен.* Тип = <b>Функция удержания</b> Тип = <b>Выкл</b>
		Установки HOLD	<b>УДЕРЖАНИЕ L/F</b> mA1 фиксировано* mA2 фиксировано* Удержание при калибровке	
		Входные контакты	<b>Конфигурация входных контактов</b>	
		Конфигурация ошибок	<b>Конфигурация ошибок</b> Выкл / Предупреждение / Отказ Установка пределов	
		Конфигурация журнала регистрации данных	<b>Журнал датчика</b> Журнал регистрации mA Журнал регистрации контактов <b>Стереть журнал регистрации</b>  <b>Предупреждение о переполнении журнала регистрации</b>	<b>Калибровка</b> Датчик Упреждающее техобслуживание <b>Все журналы регистрации</b>

Оперативное меню	Меню 1 уровня	Меню 2 уровня	Меню 3 уровня	Меню 4 уровня
Проверка конца цикла				
Основные настройки	<b>Тег</b> Дистрибьютор Модель <b>Информация об устройстве</b>	<b>Дата</b> Дескриптор Сообщение Адрес опроса Число соответствующих пре- дусилителей		
Обзор	<b>Модель</b> Дистрибьютор Защита от записи Производитель ID устройства Тег Дескриптор Сообщение Дата Общая версия Версия устройства КИП Версия ПО Адрес опроса Число требуемых предусил.			



---

**YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION****Центральный офис**

2-9-32, Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750 JAPAN (Япония)

**Торговые филиалы**

Нагоя, Осака, Хиросима, Фукуока, Саппоро, Сендай, Ичихара, Тойода, Каназава, Такамацу, Окаяма и Китакосю.

---

**YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA****Центральный офис**

2 Dart Road, Newnan, Ga. 30265, U.S.A. (США)

Телефон: 1-770-253-7000

Факс: 1-770-254-0928

**Торговые филиалы**

Чэгрин-Фоллс, Элк-Гроув-Виллидж, Санта-Фе-Спрингс, Хоуп-Вэлли, Колорадо, Хьюстон, Сан Хо-се

**YOKOGAWA EUROPE B.V.****Центральный офис**

Databankweg 20, Amersfoort 3812 AL, THE NETHERLANDS (Нидерланды)

Телефон: 31-334-64-1611 Факс 31-334-64-1610

**Торговые филиалы**

Маарсен (Нидерланды), Вена (Австрия), Завентем (Бельгия), Ратинген (Германия), Мадрид (Испания), Братислава (Словакия), Ранкорн (Соединенное Королевство), Милан (Италия).

**YOKOGAWAAMERICA DO SUL S.A.**

Praca Asaruico, 31 - Santo Amaro, Sao Paulo/SP - BRAZIL (Бразилия)

Телефон: 55-11-5681-2400 Факс 55-11-5681-4434

**YOKOGAWA ELECTRIC ASIA PTE. LTD.****Центральный офис**

5 Bedok South Road, 469270 Singapore, SINGAPORE (Сингапур)

Телефон: 65-6241-9933 Факс 65-6241-2606

**YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.****Центральный офис**

395-70, Shindaebang-dong, Dongjak-ku, Seoul, 156-714 KOREA (Южная Корея)

Телефон: 82-2-3284-3016 Факс 82-2-3284-3016

**YOKOGAWA AUSTRALIA PTY. LTD.****Центральный офис (Сидней)**

CentreCourt D1, 25-27 Paul Street North, North Ryde, N.S.W.2113, AUSTRALIA (Австралия)

Телефон: 61-2-9805-0699 Факс: 61-2-9888-1844

**YOKOGAWA INDIA LTD.****Центральный офис**

40/4 Lavelle Road, Bangalore 560 001, INDIA (Индия)

Телефон: 91-80-2271513 Факс: 91-80-2274270

**ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»****Центральный офис**

Грохольский пер.13, строение 2, 129090 Москва, РОССИЯ

Телефон: (+7 495) 933-8590, 737-7868, 737-7871

Факс (+7 495) 933- 8549, 737-7869

URL: <http://www.yokogawa.ru>

E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)