

**SIEMENS**

**RWF40 ...**

**МАЛОГАБАРИТНЫЙ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
КОНТРОЛЛЕР**

**Инструкция по эксплуатации**

**Контроллер RWF40 и данная инструкция по эксплуатации  
предназначены для изготовителей, которые используют этот  
контроллер для комплектации своих изделий!**

**Siemens Building Technologies  
Landis & Staefa Division**

CC1B7865D

3 февраля 2000 г.

## Содержание

---

1	ВВЕДЕНИЕ	
1.1	Общие замечания .....	5
1.2	Описание .....	6
1.3	Блок-схема .....	7
1.4	Пиктограммы, используемые в тексте .....	8
1.4.1	Предупреждающие знаки .....	8
1.4.2	Поясняющие знаки .....	8
1.4.3	Представление кнопок и их комбинаций в тексте .....	9
2	ТИП ПРИБОРА	
2.1	Заводская табличка .....	10
3	МОНТАЖ	
3.1	Требования к месту монтажа и условия эксплуатации .....	11
3.2	Размеры .....	11
3.3	Монтаж нескольких контроллеров .....	12
3.4	Установка прибора в щите управления .....	12
3.5	Чистка передней панели прибора .....	13
3.6	Извлечение модуля контроллера .....	13
4.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	
4.1	Общие замечания по монтажу .....	15
4.2	Назначение клемм .....	17
4.3	Гальваническая развязка .....	20
5.	РЕЖИМ РАБОТЫ	
5.1	Режим слабого нагрева .....	21
5.2	Режим форсированного нагрева .....	21
5.2.1	Горелка с плавной характеристикой, 3-позиционный выход .....	22
5.2.2	Горелка с плавной характеристикой, выход плавного регулирования .....	22
5.2.3	Двухступенчатая горелка, 3-позиционный выход .....	23
5.2.4	Двухступенчатая горелка, выход плавного регулирования .....	23
5.3	Аварийное отключение .....	24
5.4	Предварительное задание уставки .....	24
5.4.1	Выбор уставки SP1 и SP2, сдвиг уставки через аналоговый вход .....	25
5.4.2	Переключение между уставкой SP1 и внешней уставкой .....	26
5.4.3	Уставка SP1, логический сдвиг уставки через аналоговый вход .....	27
5.4.4	Внешняя уставка, сдвиг уставки через релейный вход .....	28

5.5	Изменение уставки в зависимости от погодных условий .....	29
5.5.1	Наклон кривой нагрева .....	30
5.6	Порог чувствительности Q .....	31
5.7	Холодный пуск установки .....	32
6	РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРОМ	
6.1	Основной дисплей .....	34
6.1.1	Отображаемая информация и назначение кнопок .....	34
6.2	Уровень пользователя .....	36
6.2.1	Изменение значений уставок .....	36
6.2.2	Ручное управление горелкой с плавной характеристикой .....	38
6.2.3	Ручное управление двухступенчатой горелкой .....	39
6.2.4	Функция автонастройки при пуске .....	39
6.2.5	Отображение версии программного обеспечения и единицы измерения фактического значения регулируемой величины .....	40
6.3	Уровень параметров .....	41
6.3.1	Ввод значений параметров .....	41
6.4	Уровень конфигурации .....	41
6.4.1	Изменение кода конфигурации .....	41
7	ЗАДАНИЕ ПАРАМЕНТРОВ .....	43
8.	КОНФИГУРАЦИЯ	
8.1	Входы C111 .....	45
8.2	Компаратор C112, тип контроллера, уставка SP1, блокировка .....	47
8.3	C113 – адрес, размерность, сигнализации при выходе за допустимые пределы .....	52
8.3.1	Смещение SCL (начало диапазона) для стандартного входного сигнала, аналоговый вход 1 .....	53
8.3.2	Смещение SCH (конец диапазона) для стандартного сигнала, аналоговый входной 1 .....	53
8.3.3	Смещение SCL2 (начало диапазона) для стандартного сигнала, аналоговый вход 2 .....	53
8.3.4	Смещение SCH2 (конец диапазона) для стандартного сигнала, аналоговый вход 2 .....	54
8.3.5	Нижнее предельное значение уставки SPL .....	54
8.3.6	Верхнее предельное значение уставки SPH .....	54
8.3.7	Поправка OFF1 к фактическому значению сигнала, поступающего на аналоговый вход 1 .....	54
8.3.8	Поправка OFF2 к фактическому значению сигнала, поступающему на аналоговый вход 2 .....	54

8.3.9	Поправка OFF3 к фактическому значению сигнала, поступающему на аналоговый вход 3 .....	55
8.3.10	Параметр dF1 для цифрового фильтра второго порядка для сигнала, поступающего на аналоговый вход 1 .....	55
9	<b>ФУНКЦИЯ АВТОНАСТРОЙКИ</b>	
9.1	Применение функции автонастройки в форсированном режиме работы .....	57
9.2	Проверка параметров контроллера .....	59
10	<b>ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ...</b>	
10.1	Цифры на дисплее мигают .....	61
11	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
11.1	<b>Входы</b> .....	65
11.1.1	Аналоговый вход 1 (фактическое значение регулируемой величины) .....	63
11.1.2	Аналоговый вход 2 (внешняя уставка, сдвиг уставки) .....	64
11.1.3	Аналоговый вход 3 (температура наружного воздуха) .....	64
11.1.4	Релейный вход D1 .....	64
11.1.5	Релейный вход D2 .....	64
11.2	<b>Выходы</b> .....	65
11.2.1	Выход 1 (отключение горелки) .....	65
11.2.2	Выходы 2, 3 (3-позиционный выход) .....	65
11.2.3	Выход 4 (компаратор) .....	65
11.2.4	Выход 5, выход плавного регулирования (дополнительная поставка) .....	65
11.2.5	Источник питания датчика .....	66
11.2.6	Последовательный порт RS485 (поставляется дополнительно) .....	66
11.3	<b>Общие номинальные характеристики</b> .....	66
11.3.1	Точность измерения .....	66
11.3.2	Контроль измерительных линий .....	67
11.3.3	Условия эксплуатации .....	67
12	<b>ТЕКУЩИЕ НАСТРОЙКИ</b>	
12.1	Характеристики процесса .....	69
12.2	Значения параметров .....	69
12.3	Уровень конфигурации .....	70

# 1 Введение

---

## 1.1 Общие замечания



Прежде чем начинать работу с контроллером, внимательно прочитайте данную инструкцию по эксплуатации. Храните инструкцию в таком месте, которое в любое время доступно для пользователя. Мы будем вам признательны за любые замечания и предложения по улучшению инструкции.



Все параметры, необходимые для настройки контроллера, приводятся в данной инструкции применительно к программному обеспечению версии 126.01.01. Это же относится и к настройкам, которые при необходимости надо выполнить в аппаратной части контроллера.



Вывод на дисплей версии программного обеспечения и единиц измерения описан в п. 6.2.5.



Если при проведении пуско-наладочных работ возникнут какие-либо проблемы, вам не следует предпринимать никаких действий, не согласованных с изготовителем контроллера. В противном случае гарантия аннулируется. При возникновении подобных проблем обратитесь к изготовителю контроллера.

При возврате изготовителю модулей, блоков или отдельных компонентов необходимо соблюдать правила DIN EN 100 015 “Защита приборов, чувствительных к статическому электричеству”. Для транспортировки используйте только специальную антистатическую упаковку.

Изготовитель прибора не несет никакой ответственности за повреждения элементов контроллера, вызванные статическим электричеством.

# 1 Введение

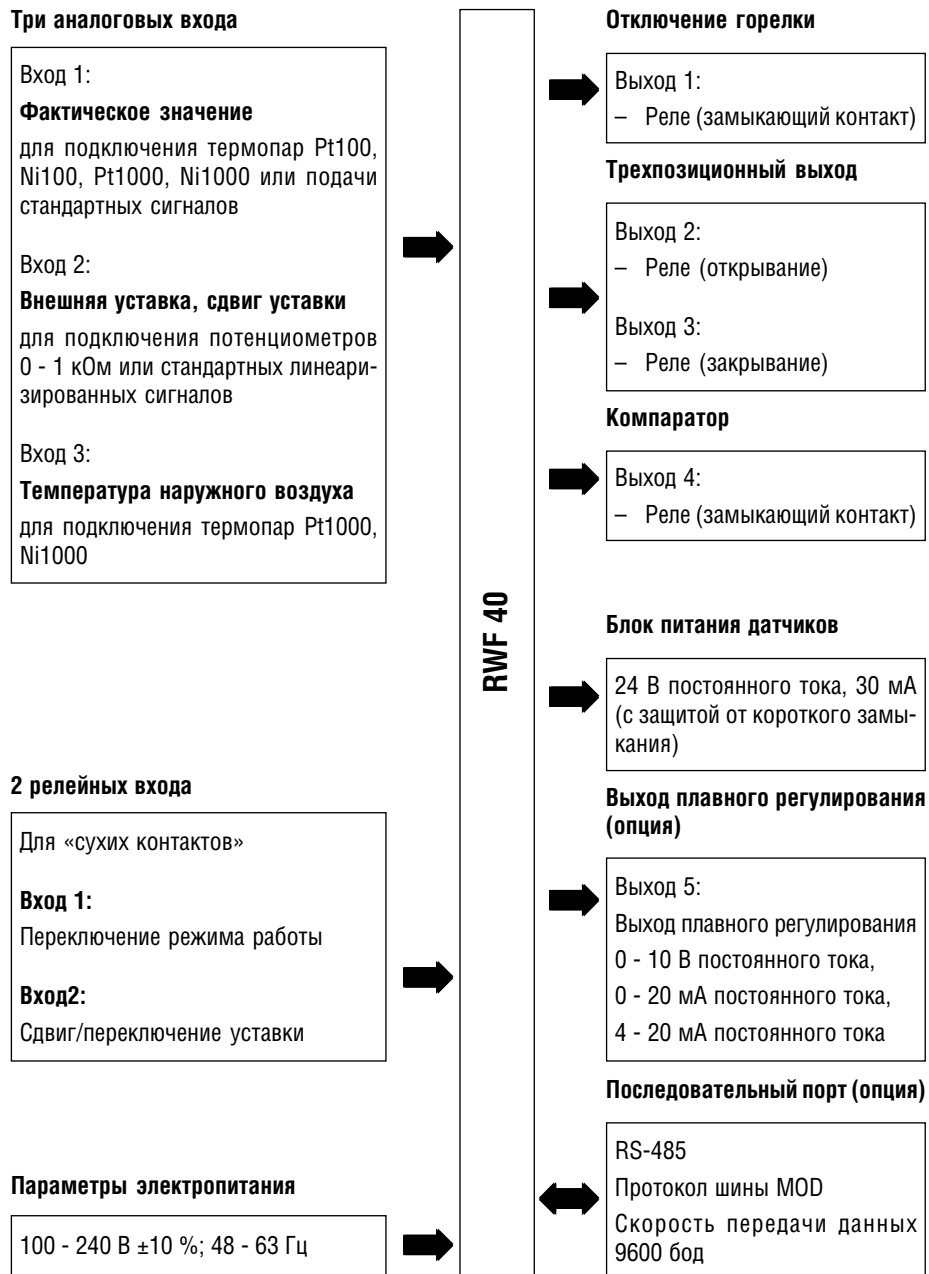
---

## 1.2 Описание

<b>Назначение</b>	Контроллер RWF40 предназначен, для управления параметром процесса или давлением пара в отопительных установках, работающих на мазуте или газе. Контроллер представляет собой малогабаритный 3-позиционный регулятор без обратной связи, воздействующей на горелки. С помощью внешнего переключателя можно выбрать 2-позиционный режим для управления двухступенчатыми горелками. Для включения и отключения горелок используется встроенная функция термостатирования. Сравнение измеренного (фактического) значения регулируемой величины с предельным значением, устанавливаемым пользователем, может использоваться для переключения горелки в режим повышенной мощности (форсированный режим).
<b>Управление</b>	<p>Контроллер поддерживает заданное значение регулируемой величины. Пользователь может установить минимальные и максимальные пределы изменения регулируемой величины. Функция автотестирования является стандартной.</p> <p>Контроллер для утопленного монтажа имеет размеры 96 x 48 x 127,5 мм. Он очень удобен для установки в щиты управления. На лицевой панели контроллера расположены два 4-значных 7-сегментных индикатора для отображения фактического значения (красного цвета) и значения уставки (зеленого цвета) регулируемой величины. Компаратор встроен в контроллер. При конфигурировании контроллера можно выбрать один из восьми режимов сравнения.</p>
<b>Дополнительные устройства</b>	Для сопряжения контроллера с компьютерной сетью обработки данных используется интерфейс RS-485. Выход 5 можно использовать для плавного или 2-позиционного регулирования. Подключение электрических проводов производится через винтовые клеммы, расположенные на задней панели прибора.

# 1 Введение

## 1.3 Блок-схема






# 1 Введение

---



## 1.4 Пиктограммы, используемые в тексте

### 1.4.1 Предупреждающие знаки.

В данной инструкции знаки “**Опасность**” и “**Внимание**” используются в следующих случаях:

- |   |                  |   |
|---|------------------|---|
|  | <b>Опасность</b> | Эта пиктограмма используется в тех случаях, когда пренебрежение требованиями инструкции или же их неправильное выполнение могут привести к <b>опасным последствиям</b> для персонала. |
|  | <b>Внимание</b>  | Эта пиктограмма используется в тех случаях, когда <b>пренебрежение требованиями инструкции или же их неправильное выполнение</b> могут привести к повреждению оборудования.           |
|  | <b>Внимание</b>  | Эта пиктограмма используется в тех случаях, когда <b>необходимо соблюдать предосторожность</b> при обращении с компонентами, чувствительными к статическому электричеству.            |

### 1.4.2 Поясняющие знаки

- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
|  | <b>Примечание</b> | Эта пиктограмма используется для <b>привлечения вашего внимания</b> к примечанию.  |
|  | <b>См. также</b>  | Эта пиктограмма используется для <b>указания местонахождения дополнительной информации</b> в других инструкциях, главах или разделах.  |
| abc <sup>1</sup>  | <b>Сноска</b>     | <p>Сноски являются <b>комментариями, относящимися к определенным частям текста.</b></p> <p>Сноски состоят из двух частей:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.) <b>Номер сноски</b> в тексте. Нумерация ведется непрерывно, сам номер проставляется в формате «верхний символ».</li><li>2.) <b>Текст сноски</b> размещается внизу страницы. Перед текстом ставятся его порядковый номер и точка.</li></ol> |
| *   | <b>Действие</b>   | <p>Эта пиктограмма указывает, что в данном месте текста описываются действия, которые <b>необходимо выполнить.</b></p> <p>Отдельные шаги описываемого порядка действий отмечаются звездочкой, например:</p> <p>* Нажмите кнопку ▲.</p>   |



# 1 Введение

---

## 1.4.3 Представление кнопок и их комбинаций в тексте

<b>PGM</b>	<b>Кнопка</b>	Кнопка изображается в виде прямоугольника, внутри которого может быть текст или символы. Если кнопка предназначена для выполнения нескольких функций, то текст внутри прямоугольника всегда соответствует той функции, которая выполняется в данный момент.
<b>EXIT</b> + ▲	<b>Комбинации кнопок</b>	Представление в тексте двух кнопок, соединенных знаком «плюс», означает, что требуется сначала нажать кнопку <b>EXIT</b> и, не отпуская ее, нажать вторую кнопку.

## 2 Тип прибора

---

### 2.1 Заводская табличка

**Расположение** Заводская табличка приклеена к корпусу прибора. В табличке указывается рабочее напряжение электропитания и обозначение прибора.

#### Номенклатура приборов

Тип прибора	Описание
RWF40.000A97	Базовая модель с 3-позиционным выходным сигналом
RWF40.001A97	К базовой модели добавлен выход плавного регулирования
RWF40.002A97	К базовой модели добавлены выход плавного регулирования и последовательный порт RS485.



Напряжение источника питания должно соответствовать значению, указанному в заводской табличке.

**Заводские установки** Диапазон изменения измеряемых сигналов и параметры аналоговых входов устанавливается на заводе-изготовителе.



См. также Главу 8 «Конфигурация»

**Дополнительные принадлежности** Переходник ARG40 для монтажа прибора в тех установках, где требуется заменить предыдущую модель контроллера RWF32 на новую модель RWF40.

## 3 Монтаж

### 3.1 Требования к месту монтажа и условия эксплуатации

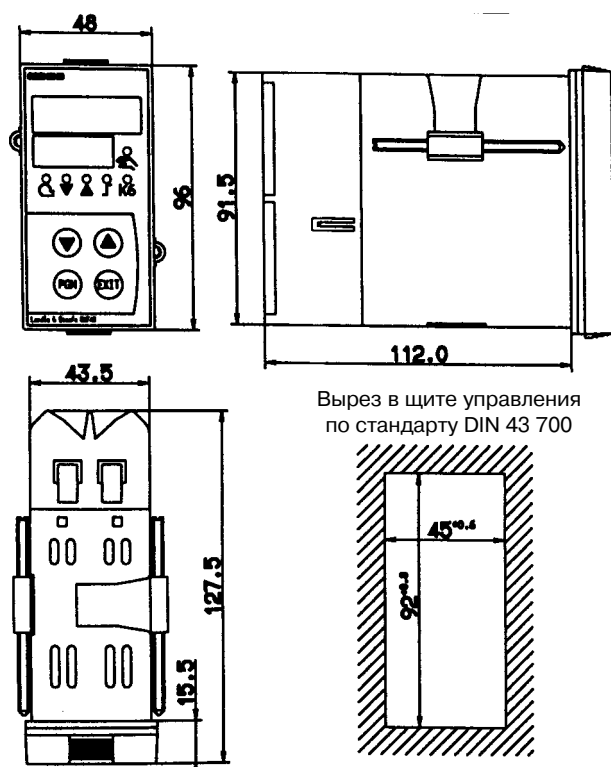
- Для монтажа следует выбрать место, в котором прибор не подвергается воздействию вибрации, пыли и веществ, способных вызвать коррозию.
- Контроллер следует устанавливать как можно дальше от источников электромагнитных излучений, таких как преобразователи частоты или высоковольтные трансформаторы электровоспламенителя.

Относительная влажность  $\leq 95\%$  (без выпадения конденсата)

Температура окружающего воздуха от  $-20$  до  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Температура хранения от  $-40$  до  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$

### 3.2 Размеры



## 3 Монтаж

---

### 3.3 Монтаж нескольких контроллеров

- Если несколько контроллеров устанавливаются в щите управления рядом друг с другом, то минимальные расстояния между ними должны быть не менее 30,5 мм по вертикали и 10,5 мм по горизонтали.

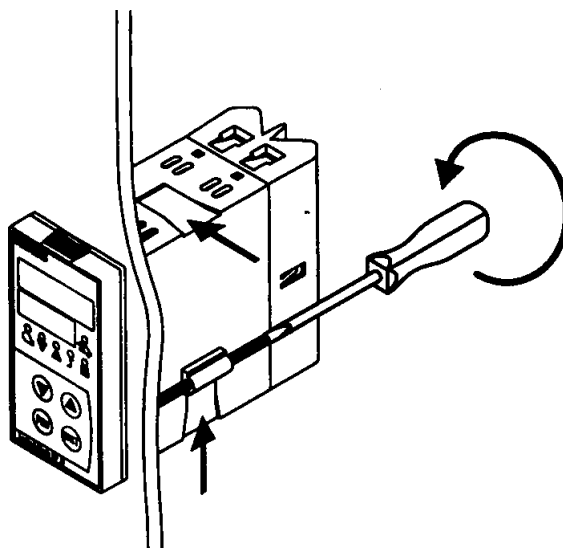
### 3.4 Установка прибора в щите управления

- \* Наденьте на корпус прибора поставляемую вместе с ним уплотняющую прокладку.



**Обязательно устанавливайте прибор вместе с уплотняющей прокладкой** для защиты оболочки щита управления от попадания воды или масла!

- \* Вставьте прибор с лицевой стороны щита управления в предназначенный для него вырез.



- \* С задней стороны щита управления вставьте элементы крепления в направляющие пазы сбоку и сверху корпуса прибора. Плоская сторона элемента крепления должна быть обращена к корпусу прибора.
- \* Расположите элементы крепления и равномерно закрутите винты с помощью отвертки.

## 3 Монтаж

### 3.5 Чистка передней панели прибора

Переднюю панель прибора можно чистить обычными моющими средствами.



**Не разрешается** использовать для чистки передней панели едкие кислоты или раствор соды, а также абразивные чистящие средства. Не разрешается производить чистку струей чистящего вещества под давлением!

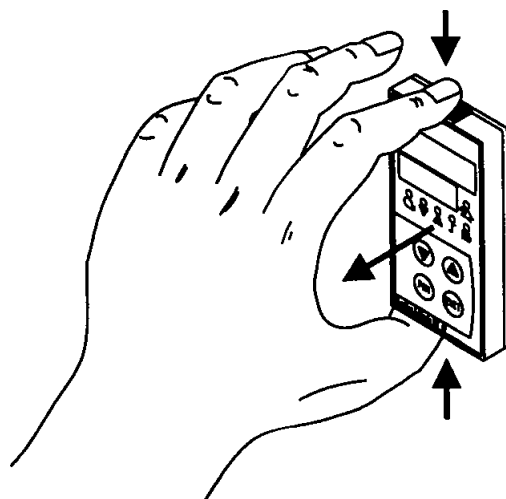
### 3.6 Извлечение модуля контроллера

Модуль контроллера можно извлекать из корпуса для проведения технического обслуживания.



При выполнении работ с внутренними компонентами модуля контроллера необходимо соблюдать правила DIN EN 100 015 “Защита приборов, чувствительных к статическому электричеству”!

Изготовитель прибора не несет никакой ответственности за повреждения, вызванные статическим электричеством.



- \* Надавите на рифленные поверхности сверху и снизу прибора и извлеките модуль контроллера из панели управления.

## 4 Электрические подключения

### 4.1 Общие замечания по монтажу

#### Правила техники безопасности

- Выбор кабеля, монтаж и электрические подключения контроллера должны выполняться с соблюдением требований VDE 0100 «Правил устройства электроустановок до 1000 В переменного тока» или требований ПУЭ.
- Электрические подключения должен выполнять только квалифицированный специалист.
- Если при монтаже или обслуживании прибора возможно прикосновение к токоведущим частям, то необходимо отсоединить прибор от сети электропитания путем размыкания обоих полюсов выключателя питания.

#### Плавкие предохранители

- Встроенный ограничитель тока отключает контроллер от сети при возникновении короткого замыкания. В качестве внешнего предохранителя необходимо использовать инерционный плавкий предохранитель с номинальным током не более 1 А.



Цепи выходных реле должны быть защищены предохранителями с номинальным током не более 2 А, чтобы предотвратить приваривание контактов реле при коротком замыкании в цепи нагрузки.

⇒ См. также Раздел 11.2 «Выходы»

- К клеммам питания контроллера нельзя подключать другое электрооборудование.

#### Подавление электромагнитных помех

- Электромагнитная совместимость и уровень подавления электромагнитных помех должны удовлетворять требованиям стандартов и правил, перечисленных в технической документации.

⇒ См. также Главу 11 «Технические характеристики»

- Провода, подсоединяемые к входам и выходам контроллера необходимо проложить отдельно и не параллельно проводам электропитания.
- Для подсоединения датчиков и последовательного порта необходимо применять витые экранированные провода. Эти провода также не следует прокладывать рядом с проводами электропитания. Экранирующую оплетку следует заземлить с одного конца, соединив ее с клеммой заземления TE контроллера.
- Соедините клемму заземления TE контроллера с защитным заземлением. Сечение заземляющего провода должно быть не меньше сечения провода электропитания. Все заземляющие провода должны соединяться по схеме «звезда» в одной точке, которая соединяется с защитным заземлением источника электропитания. Нельзя соединять заземляющие провода нескольких контроллеров последовательно.

## 4 Электрические подключения

---

### Недопустимое использование

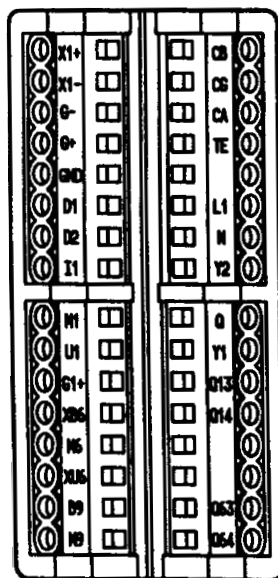
- Прибор не предназначен для использования во взрывоопасных зонах.
- Неправильная настройка контроллера (уставки, значения параметров и конфигурация) может отрицательно повлиять на работу оборудования, управляемого контроллером, или же привести к его повреждению. Поэтому оборудование должно быть оснащено предохранительными устройствами, работающими независимо от контроллера, например, предохранительными клапанами или тепловыми реле. Монтаж и настройка предохранительных устройств должны выполнять только квалифицированные специалисты. Необходимая информация по оснащению оборудования предохранительными устройствами содержится в соответствующих правилах по технике безопасности. Не следует ожидать, что функция автонастройки сможет всегда правильно настроить контроллер для любых контуров управления. Поэтому необходимо всегда проверять стабильность поддержания контролируемой величины.
- Аналоговые входы контроллера не рассчитаны на напряжения, превышающие 30 В переменного тока или 50 В (по отношению к земле) постоянного тока.
  - ⇒ См. также раздел 4.3 «Гальваническая развязка».

## 4 Электрические подключения

### 4.2 Назначение клемм



Электрические подключения должны выполняться только квалифицированным специалистом.



Выходы	Светодиод	Номер контакта	Схема подключения
Реле 1: отключение горелки защита контакта: варистор S07K275		Q 14 полюс Q 13 замыкающий контакт	
Реле 2: открытие устройства защита от помех: RC цепочка		Y1 замыкающий контакт Q общая точка Y2 замыкающий контакт	
Реле 3: закрытие устройства защита от помех: RC цепочка			
Реле 4: Компаратор защита контакта: варистор S07K275	K6	Q 64 полюс Q 63 контакт	
Выход для плавного регулирования (опция) 0 (4) - 20 мА; 0 (2) - 10 В постоянного тока		X1+ X1-	



## 4 Электрические подключения

Аналоговый вход 1 (фактическое значение контролируемой величины)	Номера контактов	Схема подключения
Термопара	I1 M1	
Термометр сопротивления для 3-проводной цепи	M1 G1+ I1	
Термометр сопротивления для 2-проводной цепи, компенсационный провод с поправкой на отклонение (OFF1)	M1 G1+	
Токовый вход 0 - 20 мА / 4 - 20 мА постоянного тока	I1 M1	
Вход по напряжению 0 - 1 В / 0 - 10 В постоянного тока	U1 M1	

Аналоговый вход 2 (установка и смещение установки)	Номера контактов	Схема подключения
Потенциометр поправка на смещение (OFF2)	XB6 начало M6 изменяемое значение M6 конец	
Токовый вход 0 - 20 мА / 4 - 20 мА постоянного тока	XB6 M6	
Вход по напряжению 0 - 1 В / 0 - 10 В постоянного тока	XU6 M6	

Аналоговый вход 3 (температура наружного воздуха)	Номера контактов	Схема подключения
Потенциометр сопротивления для 2-проводной цепи, компенсация линии с помощью поправки на смещение (OFF3)	B9 M9	

## 4 Электрические подключения

Релейные входы	Номера контактов	Схема подключения
Переключение режима работы ⇒ См. также раздел 5.2 "Форсированный режим"	D1	
Смещение/переключение уставки ⇒ См. также разделы 5.4.1 ... 5.4.4	D2	
Общая земля	GND	

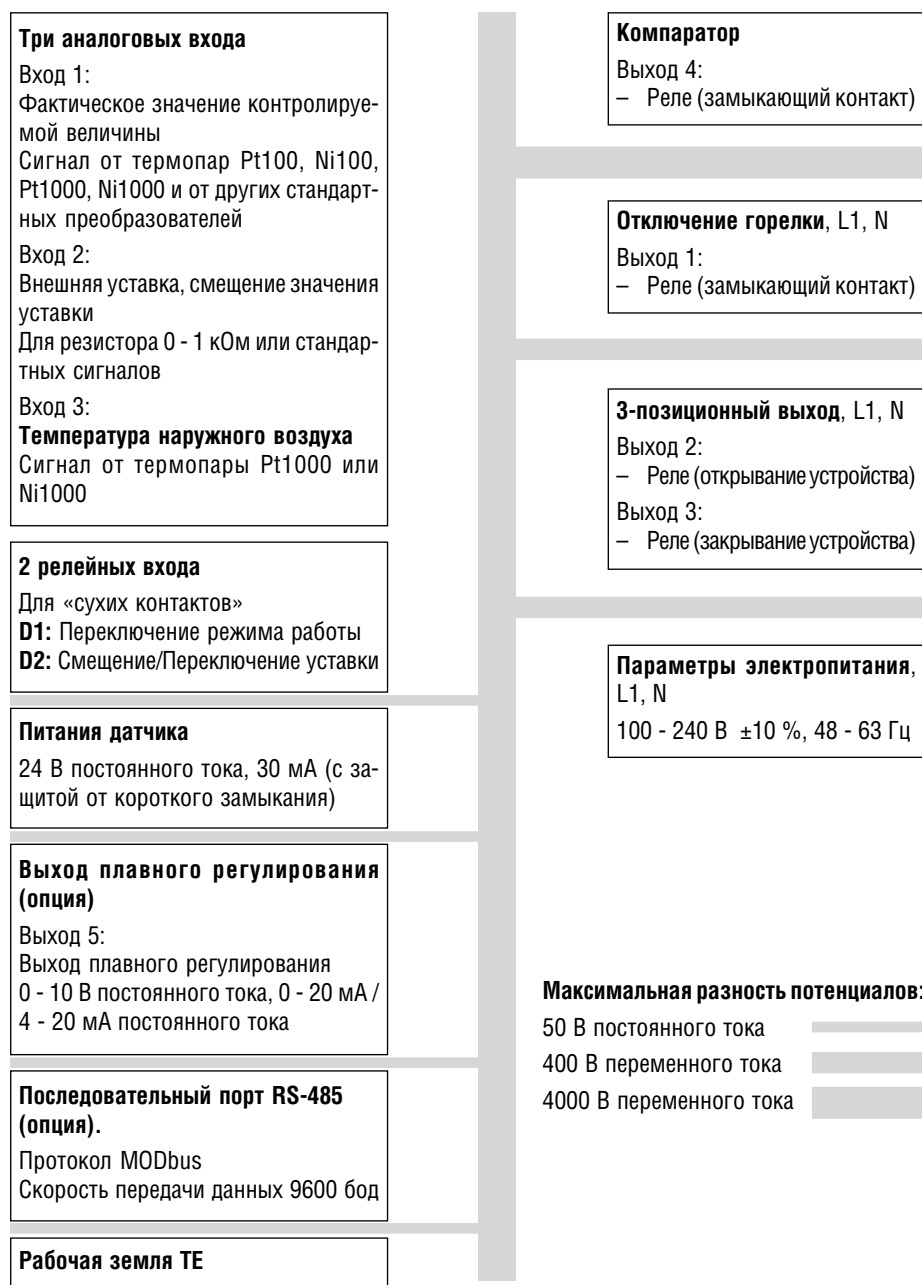
Параметры электропитания	Номера контактов	Схема подключения
100 - 240 В; ±10 %; 48 - 63 Гц	L1 фаза N нейтраль	
Рабочая земля	TE	

Электропитание датчика	G+ G-	<p style="text-align: center;">DC 24V/30mA</p>
Последовательный порт RS485	CA CB CG	RxD/TxD+ RxD/TxD- GND

## 4 Электрические подключения

### 4.3 Гальваническая развязка

На диаграмме представлены максимальные разности потенциалов, которые могут возникать между функциональными блоками прибора.



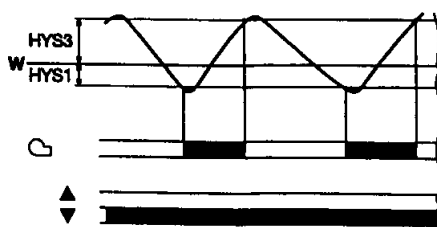
## 5 Режимы работы

### 5.1 Режим слабого нагрева

Режим слабого нагрева означает, что от бойлера потребляется небольшое количество теплоты. Двухпозиционный контроллер работает как термостат, т.е. поддерживает заданное значение, включая и отключая горелку.

#### Функция термостата

Такой способ управления также называется функцией термостата. Разность между заданными минимальным и максимальным значениями контролируемого параметра, при которых происходит включение и отключение горелки, может быть подобрана таким образом, чтобы снизить износ горелки.



**Плавное изменение контролируемой величины и 2-позиционное регулирование:**

Значение контролируемой величины изменяется между HYS1 и HYS3.

### 5.2 Режим форсированного нагрева

Форсированный режим означает, что от бойлера потребляется большое количество теплоты, так что горелка постоянно включена. Если потребление тепла возрастает настолько, что значение контролируемой величины ниже предельного значения HYS1, то контроллер не сразу переключает горелку в режим усиленного нагрева. Сначала контроллер анализирует динамику изменения параметра и сравнивает его отклонение со значением уставки Q. Только при превышении этого значения контроллер переключает горелку в режим усиленного нагрева (A).

⇒ См. также раздел 5.6 «Порог чувствительности Q»

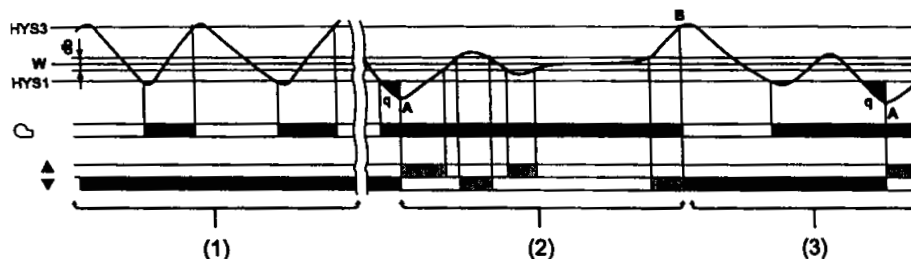
#### Переключение режима работы

- В зависимости от назначения оборудования управление горелкой в форсированном режиме может быть плавным или двухпозиционным. Потребление топлива в форсированном режиме выше, чем в режиме слабого нагрева.  
Для выбора режима плавного или двухпозиционного регулирования может использоваться релейный вход D1.
- Если контакт разомкнут, то осуществляется режим плавного управления горелкой.
- Если контакт замкнут, то осуществляется режим двухпозиционного управления горелкой.

## 5 Режимы работы

### 5.2.1 Горелка с плавной характеристикой, 3-позиционный выход

В области (1) диаграммы контроллер работает как термостат. Режим плавного управления горелкой представлен в области (2). В форсированном режиме 3-позиционный контроллер управляет приводом горелки с помощью реле 2 (открывает) и реле № 3 (закрывает).



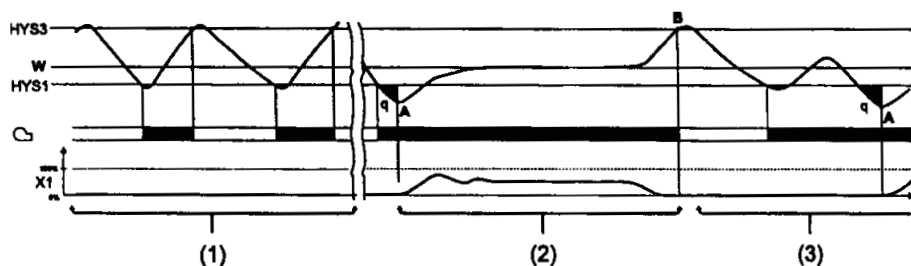
В области (3) имеется участок, где значение регулируемого параметра выходит за верхнее предельное значение HYS3. Контроллер отключает горелку (точка В). Как только значение регулируемого параметра опустится ниже предельного значения HYS1, контроллер включает горелку в режиме слабого нагрева. Если при этом значение регулируемой величины опустится ниже значения Q, то контроллер переведет горелку в форсированный режим (точка А).

⇒ См. также раздел 5.6 «Порог чувствительности Q»

### 5.2.2 Горелка с плавной характеристикой, выход плавного регулирования

В области (1) диаграммы контроллер работает как термостат.

В области (2) для поддержания заданного значения регулируемой величины контроллер плавно изменяет регулирующее воздействие.



Плавно изменяемое регулирующее воздействие представляет собой стандартный сигнал, поступающий с выхода плавного регулирования.



Для реализации такого регулирования контроллер должен быть укомплектован платой плавного регулирования (опция) и соответствующим образом сконфигурирован.



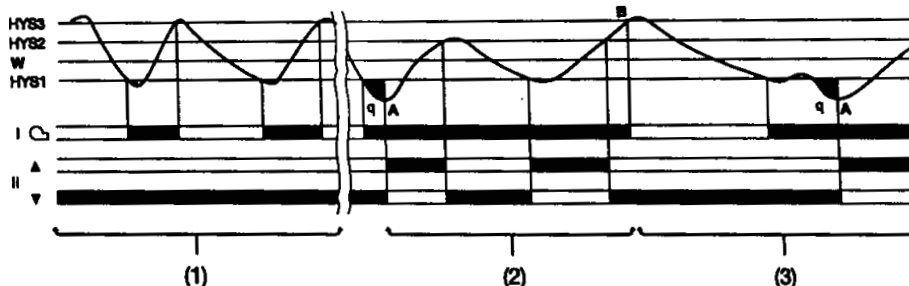
⇒ См. также Раздел 8.2 «Компаратор C112, тип контроллера, уставка SP1, блокировка»

## 5 Режимы работы

### 5.2.3 Двухступенчатая горелка, 3-позиционный выход

В области (1) диаграммы контроллер работает как термостат.

В области (2) диаграммы двухпозиционный контроллер воздействует на вторую ступень горелки через реле 2 (открывает) и реле 3 (закрывает). Вторая ступень включается при достижении предельного значения HYS1 и отключается при достижении предельного значения HYS2.

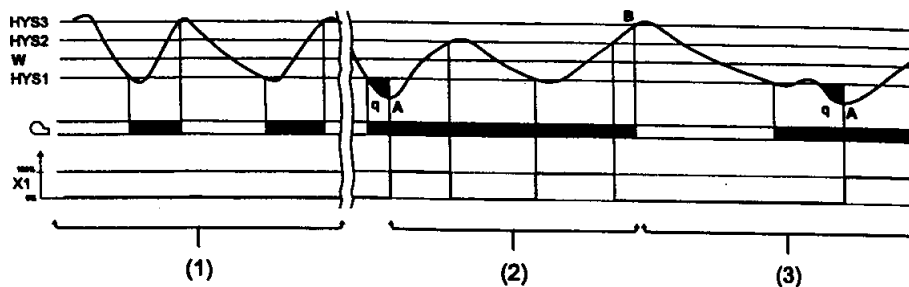


В области (3) имеется участок, на котором значение регулируемой величины выходит за верхнее предельное значение HYS3. Контроллер отключает горелку (точка В). Контроллер включает горелку в режиме слабого нагрева, когда значение регулируемой величины снова опускается ниже предельного значения HYS1. Если при этом регулируемая величина опустится ниже значения Q, то контроллер переводит горелку в форсированный режим работы (точка А).

⇒ См. также раздел 5.6 «Порог чувствительности Q»

### 5.2.4 Двухступенчатая горелка, выход плавного регулирования

В этом случае при достижении предельного значения HYS1, стандартный релейный сигнал переключает вторую ступень горелки на управление от аналогового выходного канала X1 и отключает ее при достижении нижнего предельного значения HYS2.



☞ Для реализации такого регулирования контроллер должен быть укомплектован платой плавного регулирования (опция) и соответствующим образом сконфигурирован.

⇒ См. также Раздел 8.2 «Компаратор  $\epsilon$  112, тип контроллера, уставка SP1, блокировка»

## **5 Режимы работы**

---

### **5.3 Аварийное отключение**

Если датчик выйдет из строя, то контроллер не сможет отслеживать фактическое значение температуры бойлера (аналоговый вход 1). В этом случае для защиты оборудования от перегрева происходит автоматическое аварийное отключение горелки.

То же самое относится к сбою в поступлении данных от внешнего датчика по аналоговому входу 2.

**При аварийном отключении выполняются следующее:**

- отключается горелка,
- с 3-позиционного выхода поступает команда на закрывание привода,
- отключается функция автонастройки,
- отключается режим ручного управления.

### **5.4 Предварительное задание уставки**

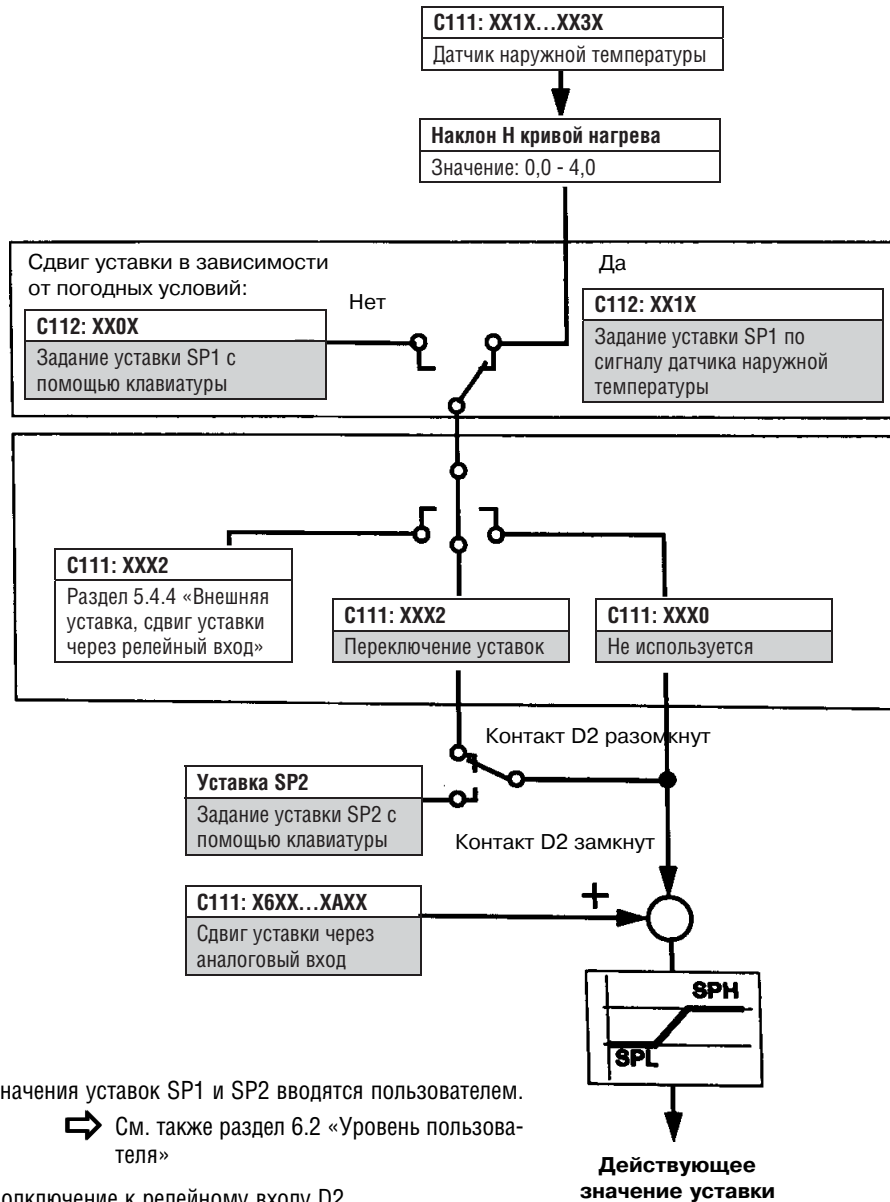
Значение уставки выбирается заранее из заданного интервала при помощи клавиатуры или через последовательный порт.

Имеется возможность сдвинуть значение уставки с помощью аналогового или релейного сигнала (от внешнего устройства). Сдвиг уставки выполняется для корректировки уставки при изменении погодных условий.

## 5 Режимы работы

### 5.4.1 Выбор уставки SP1 и SP2, сдвиг уставки через аналоговый вход

☞ Модули C111 и C112 описаны в главе 8.



Значения уставок SP1 и SP2 вводятся пользователем.

☞ См. также раздел 6.2 «Уровень пользователя»

Подключение к релейному входу D2

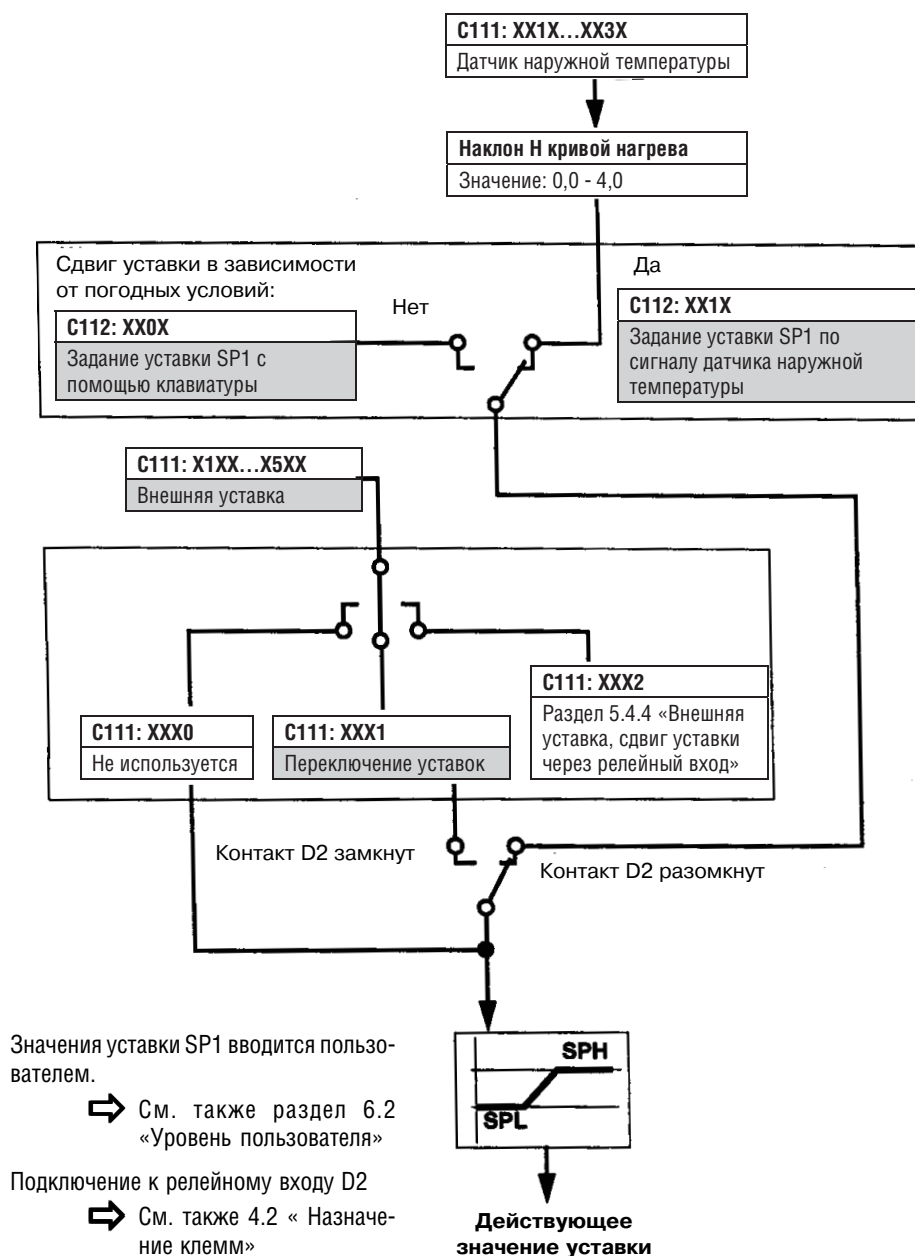
☞ См. также 4.2 « Назначение клемм»



## 5 Режимы работы

### 5.4.2 Переключение между уставкой SP1 и внешней уставкой

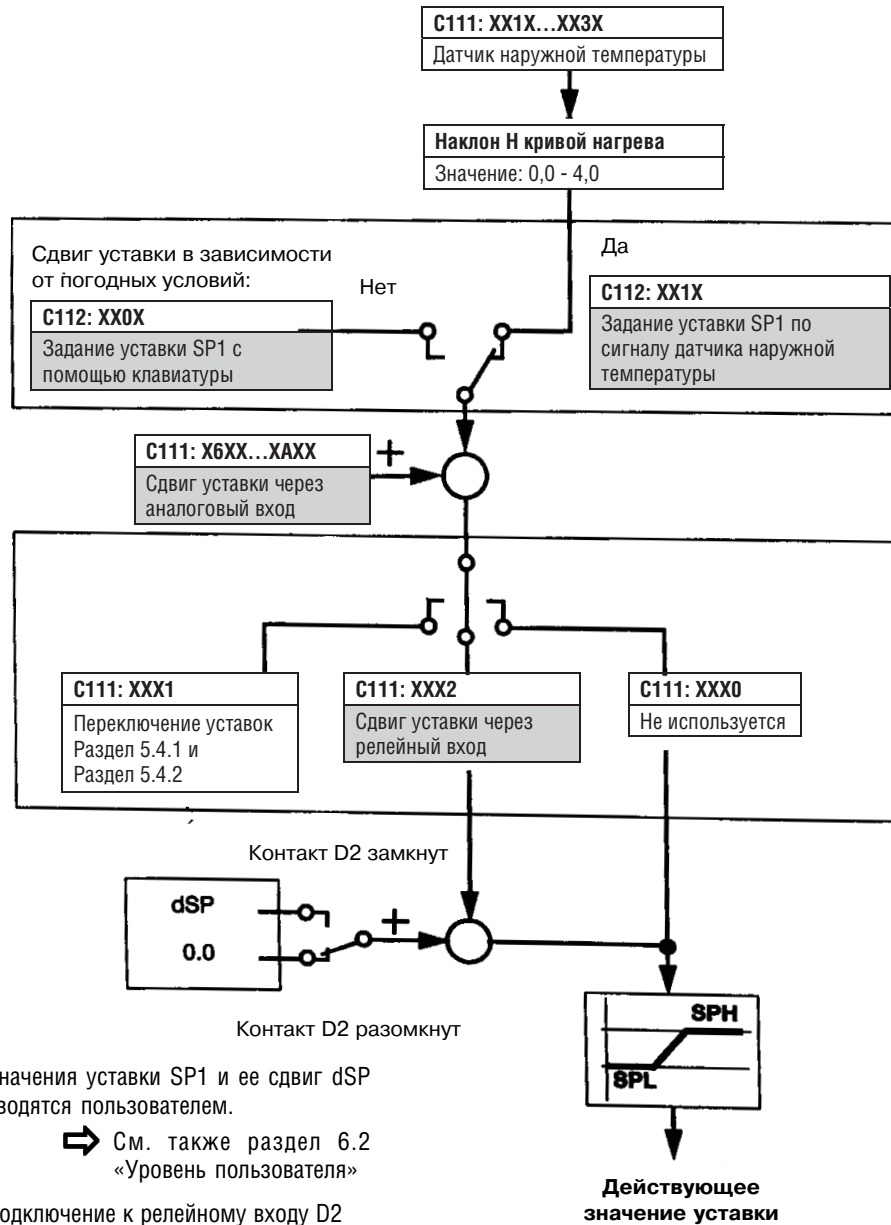
☞ Модули C111 и C112 описаны в главе 8.



## 5 Режимы работы

### 5.4.3 Уставка SP1, логический сдвиг уставки через аналоговый вход

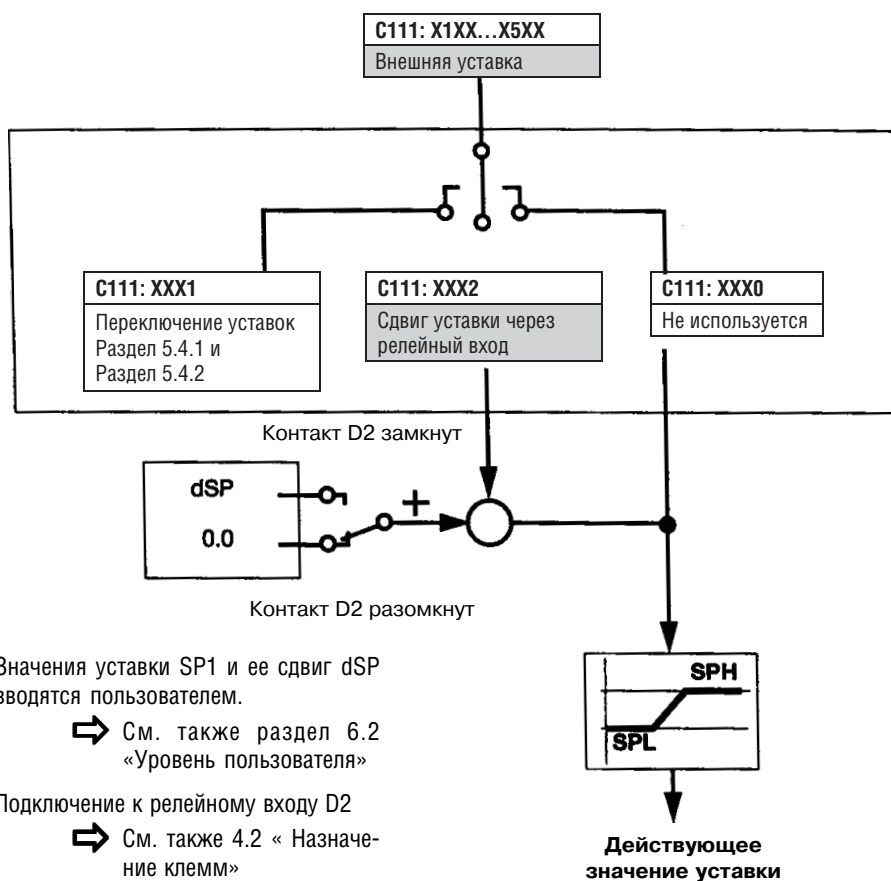
☞ Модули C111 и C112 описаны в главе 8.



## 5 Режимы работы

### 5.4.4 Внешняя уставка, сдвиг уставки через релейный вход

☞ Модули C111 и C112 описаны в главе 8.



## 5 Режимы работы

### 5.5 Изменение уставки в зависимости от погодных условий

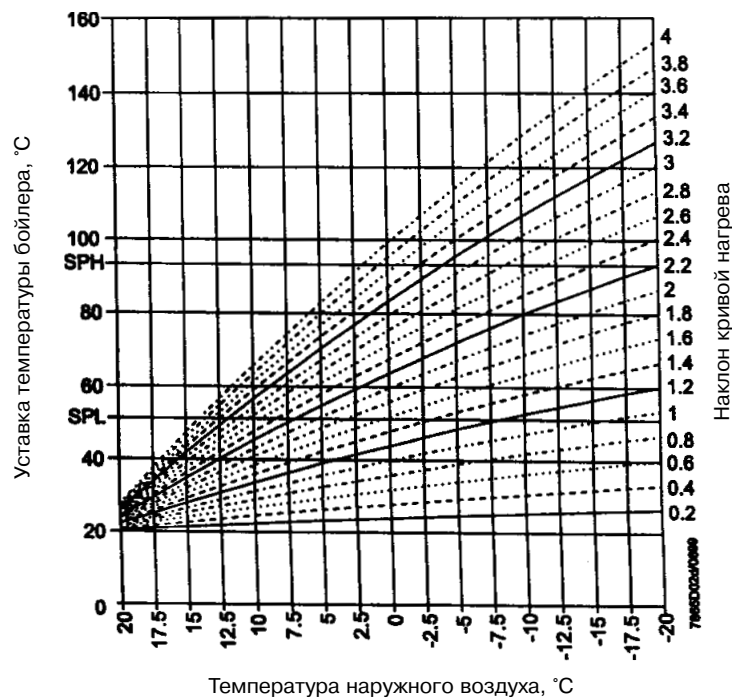
Контроллер RWF40 можно сконфигурировать таким образом, что при подключении термопреобразователя Ni1000 фирмы Landis & Staefa (например, QAC22) в качестве датчика для измерения температуры наружного воздуха, станет доступной функция корректировки уставки в зависимости от погодных условий. Минимальное и максимальное значение уставки задаются с помощью параметров SPL для нижнего предельного значения и SPH для верхнего предельного значения уставки. Параметр P можно использовать для параллельного сдвига кривой нагрева.



К каждому контроллеру RWF40 должен быть подключен отдельный датчик температуры наружного воздуха (не допускается параллельное подключение одного датчика с несколькими контроллерами)!

#### Параллельный сдвиг кривой нагрева

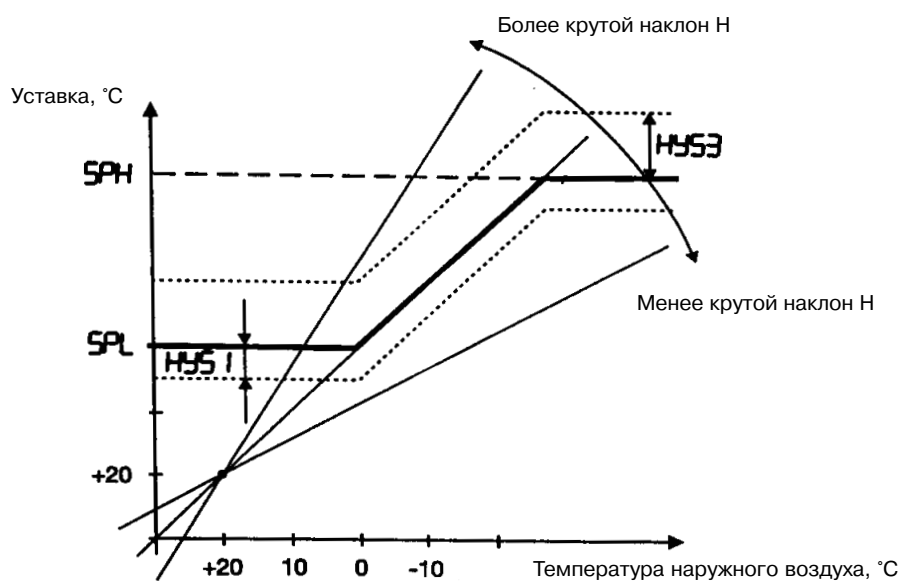
⇒ См. также раздел 7 «Задание параметров»



## 5 Режимы работы

### 5.5.1 Наклон кривой нагрева

На диаграмме показано, как можно использовать наклон  $H$  кривой нагрева для корректировки уставки в зависимости от температуры наружного воздуха. Общее начало для всех кривых нагрева находится в точке  $20\text{ °C} / 20\text{ °C}$ . Эффективный диапазон для корректировки уставки ограничен предельными значениями  $SPH$  и  $SPL$ .



Когда температура достигает значения  $HYS1$ , то контроллер включает горелки. Соответственно, при достижении значения  $HYS3$  контроллер отключает горелки. Как было описано ранее, эти значения определяются заданным сдвигом уставки в зависимости от изменения погодных условий.

- ⇒ См. также раздел 5.2.1 “Горелка с плавной характеристикой, 3-позиционный выход”
- ⇒ См. также раздел 5.2.2 “Горелка с плавной характеристикой, выход плавного регулирования”

## 5 Режимы работы

### 5.6 Порог чувствительности Q

Порог чувствительности Q определяет, как долго и на сколько может опускаться регулируемое значение величины прежде, чем контроллер переключит горелку в форсированный режим работы.

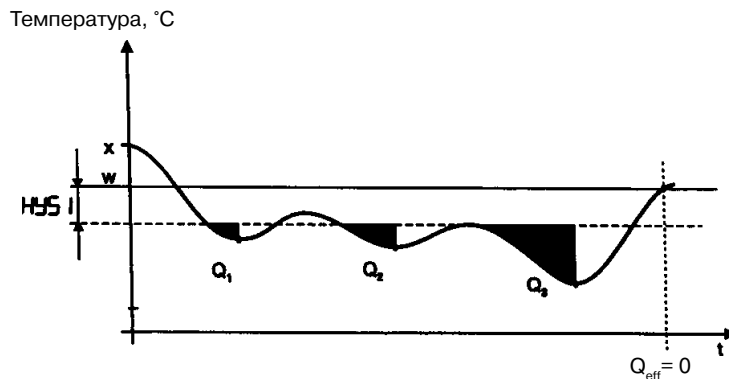
Встроенный интегратор определяет сумму всех площадей:

$$Q_{\text{eff}} = Q_1 + Q_2 + Q_3,$$

соответствующие области на диаграмме закрашены. Интегрирование происходит только при выполнении двух условий: отрицательном отклонении ( $x - w$ ) действительного значения регулируемой величины от уставки и падении действительного значения ниже предельного значения HYS1. Интегрирование прекращается, как только значение регулируемой величины начинает увеличиваться.

Если значение  $Q_{\text{eff}}$  превышает заданный порог чувствительности Q (его значение устанавливается при задании параметров управления), то контроллер включает вторую ступень горелки либо, при использовании контроллера с плавным регулированием, ОТКРЫВАЕТ привод горелки.

Если фактическое значение температуры бойлера (регулируемой величины) достигает значения уставки, то величина  $Q_{\text{eff}}$  обнуляется.



При таком регулировании снижается износ оборудования, поскольку частота включения горелки принимает промежуточное значение между значениями в режиме слабого и форсированного нагрева.

## 5 Режимы работы

### 5.7 Холодный пуск установки

Если отопительная система была отключена в течение длительного времени, то фактическое значение температуры является очень низким.

Чтобы при включении отопительной системы быстрее выйти в рабочий диапазон регулирования, контроллер сразу же начинает работу в форсированном режиме. Для этого требуется, чтобы контролируемое отклонение ( $x - w$ ) было ниже определенного предельного значения. Это предельное значение рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Предельное значение} = 2 * (\text{HYS1} - \text{HYS3})$$

#### Пример

Горелка: с плавной характеристикой, 3-позиционный выход

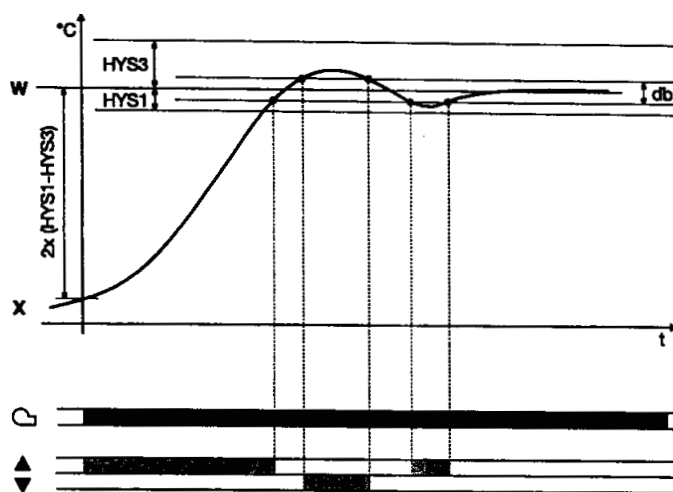
HYS1 = -3 °C

HYS3 = +5 °C

w = 60 °C

$$\text{Предельное значение} = 2 * (-3 - 5) = -16 \text{ °C}$$

Если фактическое значение температуры опустится ниже 44 °C, то нагрев будет сразу же происходить в форсированном режиме, а не в режиме термостата.



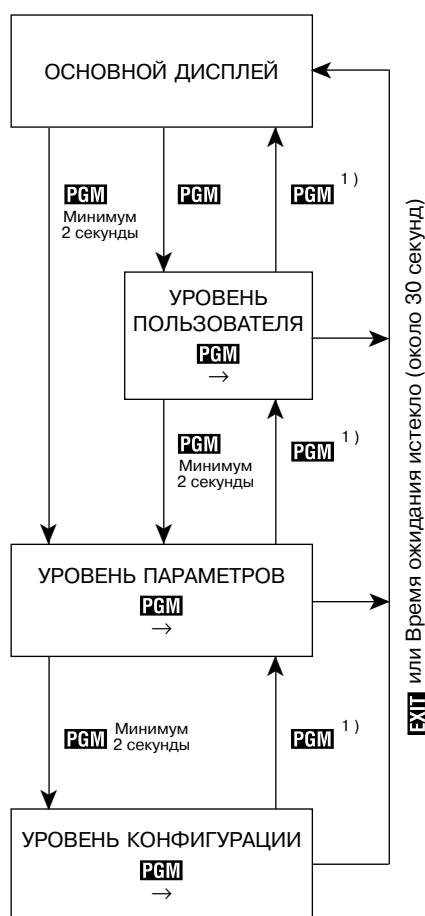
## 6 Работа с контроллером

### Рабочие уровни

Доступ к каждому рабочему уровню осуществляется с помощью кнопки PGM, в соответствии с рисунком.

Верхний индикатор (красный) предназначен для отображения фактического значения регулируемой величины и значения параметров для различных уровней.

Нижний индикатор (зеленый) предназначен для отображения уставок. На нем отображается значение уставки и значения параметров.



- 1) После прохождения с помощью кнопки PGM всех шагов на выбранном уровне и подтверждения последнего параметра, происходит автоматический возврат на предыдущий уровень.

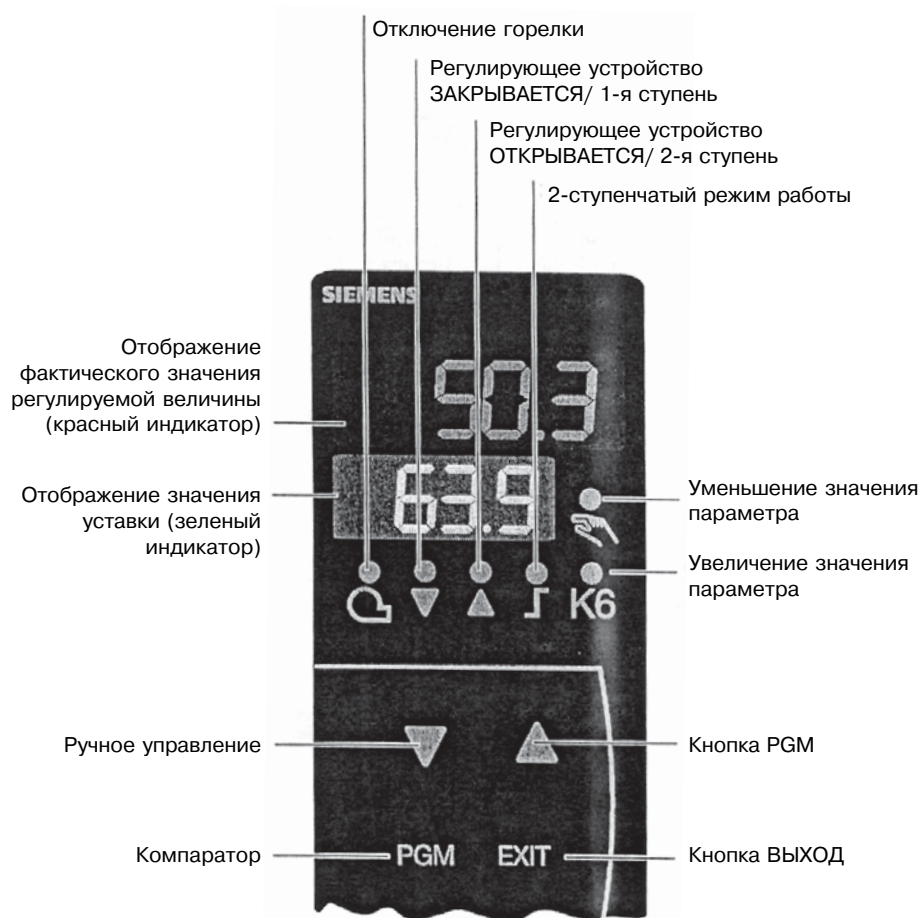


## 6 Работа с контроллером

### 6.1 Основной дисплей

На рисунке показана передняя панель контроллера RWF40 после включения электропитания. Такой режим отображения называется «основной дисплей». Выводятся фактическое значение регулируемой величины и значение текущей уставки. Из этого состояния можно перейти в режим ручного управления, автонастройки, к уровням пользователя, параметров и конфигурации.

#### 6.1.1 Отображаемая информация и назначение кнопок



## 6 Работа с контроллером

**Инициализация** При включении электропитания загораются все индикаторы. В течение 10 секунд мигает индикатор для отображения значения уставки.

**Ручное управление** На верхнем дисплее отображается фактическое значение регулируемой величины. Горит светодиод режима ручного управления. В зависимости от режима работы и от типа контроллера на нижний (зеленый) индикатор выводится значение уставки или уровень, заданный в режиме ручного управления.

⇒ См. также Раздел 6.2.2 «Ручное управление горелкой с плавной характеристикой»

**Функция автонастройки** На верхнем (красном) индикаторе отображается фактическое значение регулируемой величины. На нижнем (зеленом) индикаторе мигает сообщение *turE*.

⇒ См. также Раздел 9.1 «Функция автонастройки в форсированном режиме работы»

**Мигание индикатора фактического значения регулируемой величины**

⇒ См. также Раздел 10 «Что делать, если...»

**2-ступенчатая горелка**

⇒ См. также Раздел 5.2 «Режим форсированного нагрева»

**Время ожидания закончилось**

☞ Если в течение 30 секунд оператор не выполнял никаких действий с контроллером, то контроллер автоматически возвращается в режим «Основной дисплей».

## 6 Работа с контроллером

---

### 6.2 Уровень пользователя

Доступ к этому уровню осуществляется из режима «Основной дисплей». На этом уровне можно изменять уставки SP1, SP2/dSP и выводить на дисплей данные, поступающие по аналоговым входам E2 (внешняя уставка/сдвиг уставки) и E3 (наружная температура).

#### 6.2.1 Изменение значений уставок

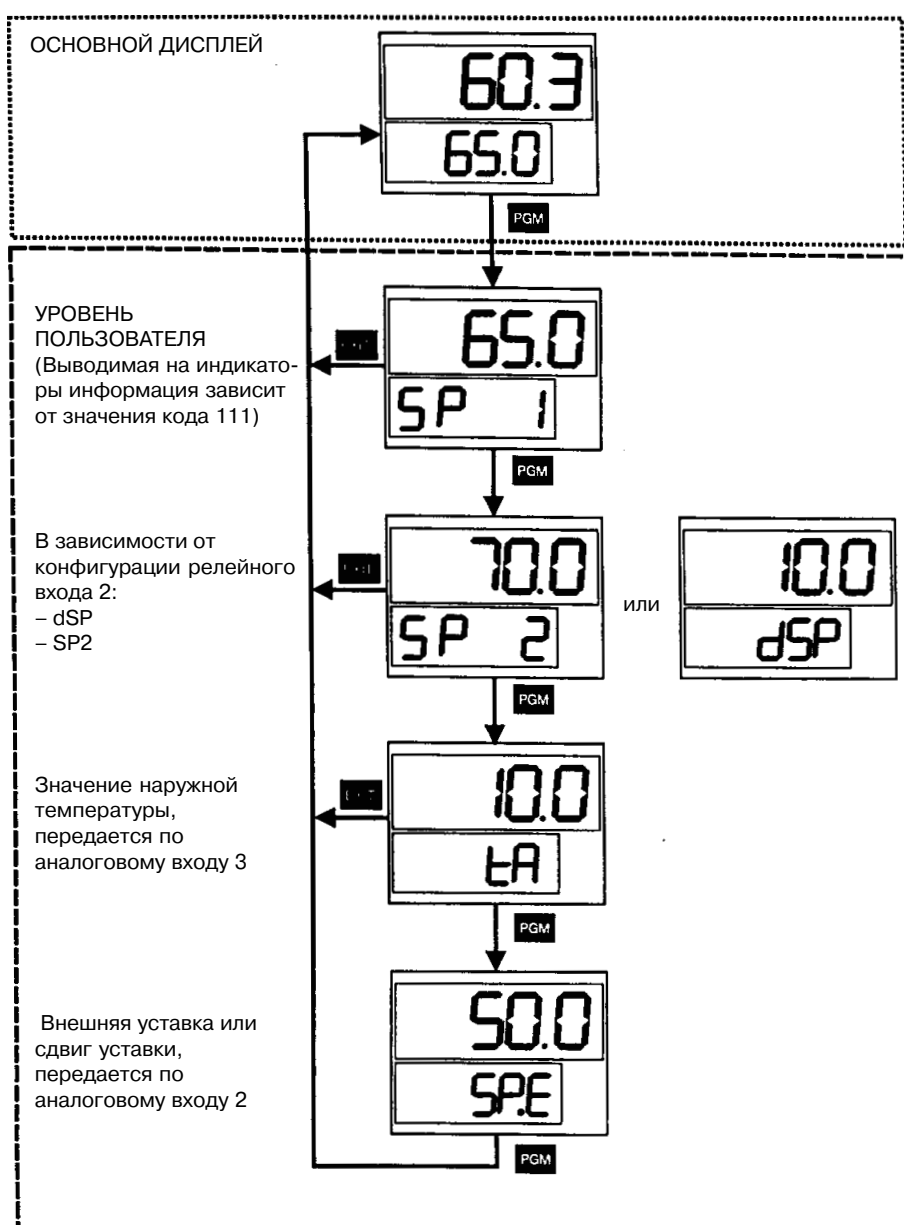
Чтобы изменить значение уставок SP1, SP2 или dSP

- \* Нажмите кнопку **PGM**. Произойдет переход на уровень пользователя
- \* Измените значение уставки SP1 с помощью кнопок ▼ или ▲
- \* Нажмите кнопку **PGM**. Произойдет переход к уставке SP2 или dSP
- \* Измените значение уставки SP2 или dSP с помощью кнопок ▼ или ▲
- \* Нажмите кнопку **EXIT**. Произойдет возврат в режим «Основной дисплей». Возврат происходит автоматически через 30 секунд по истечении времени ожидания.



Через 2 секунды заданное значение параметра автоматически устанавливается. Изменение параметра можно производить только в допустимых пределах.

## 6 Работа с контроллером



## 6 Работа с контроллером

---

### 6.2.2 Ручное управление горелкой с плавной характеристикой

- \* Нажмите и удерживайте кнопку **EXIT** в течение 5 секунд  
Загорится светодиод над изображением руки.

#### Контроллер с 3-позиционным выходом

- \* Измените положение регулирующего устройства с помощью кнопки ▼ или ▲

Реле 2 открывает регулирующее устройство до тех пор, пока нажата кнопка ▲.

Реле 3 закрывает регулирующее устройство до тех пор, пока нажата кнопка ▼.

Соответствующий светодиод указывает ОТКРЫВАЕТСЯ или ЗАКРЫВАЕТСЯ регулирующее устройство.

#### Контроллер с выходом плавного регулирования

- \* Измените положение регулирующего устройства с помощью кнопки ▼ или ▲

Сигнал с выхода плавного регулирования контроллера установит регулирующее устройство в положение, заданное нажатием кнопок.

- \* Нажмите и удерживайте кнопку **EXIT** в течение 5 секунд. Контроллер вернется в режим автоматического управления.



При активизации режима ручного управления регулирующее устройство устанавливается в положение 0 и будет находиться в нем до тех пор, пока с кнопками не будет введено новое значение.

#### Режим термостата

Управление в ручном режиме возможно только в том случае, когда контроллер в режиме термостата включает реле 1. Если контроллер в режиме термостата отключает реле 1, то управление в ручном режиме невозможно.

## 6 Работа с контроллером

### 6.2.3 Ручное управление двухступенчатой горелкой

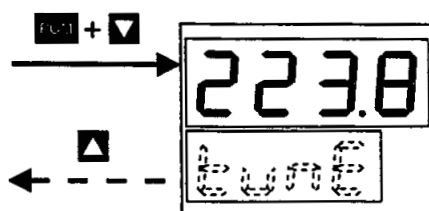
- \* Нажмите и удерживайте кнопку **EXIT** в течение 5 секунд
- \* Нажмите и отпустите кнопку **▲**
- Реле 2 включается, реле 3 отключается
- С аналогового выхода (опция) подается сигнал 10 В постоянного тока
- Регулирующее устройство открывается
- \* Нажмите и отпустите кнопку **▼**
- Реле 2 отключается, реле 3 включается
- С аналогового выхода (опция) подается сигнал 0 В постоянного тока
- Регулирующее устройство закрывается
- \* Нажмите и удерживайте кнопку **EXIT** в течение 5 секунд. Контроллер переходит в режим автоматического управления.



Если контроллер в режиме термостата отключает реле 1, то управление в ручном режиме невозможно.

### 6.2.4 Функция автонастройки при пуске

- \* Для включения функции автонастройки нажмите одновременно кнопки **PGM** + **▼**.
- \* Для отключения функции нажмите кнопку **▲**.



Автонастройка будет закончена, когда на дисплее перестанет мигать надпись "TUNE".

- \* Для подтверждения параметров, предложенных функцией автонастройки, нажмите и удерживайте не менее 2 секунд кнопку **▲**.



В ручном режиме управления и в режиме термостата функция автонастройки "TUNE" не выполняется.

## 6 Работа с контроллером

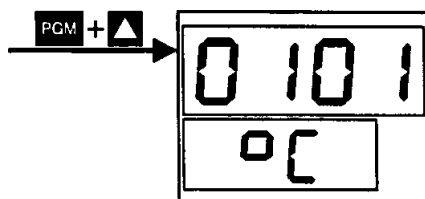
---

### 6.2.5 Отображение версии программного обеспечения и единицы измерения фактического значения регулируемой величины

\* Нажмите кнопки **PGM** + ▲.

Возможные единицы измерения регулируемой величины:

°C, °F и % (для стандартных сигналов).



## 6 Работа с контроллером

### 6.3 Уровень параметров

На этом уровне определяются параметры настройки контроллера для управления системой. Перед настройкой контроллера управляемая система должна быть включена.

На этом уровне переход от одного параметра к другому осуществляется нажатием кнопки **PGM**.



Режим отображения отдельных параметров зависит от типа контроллера.

#### 6.3.1 Ввод значений параметров

Ввод и изменение значения параметра производится в режиме непрерывного перебора доступных значений. Чем дольше пользователь удерживает нажатой кнопку, тем быстрее изменяются значения параметра.

- \* Для увеличения значения параметра нажмите кнопку ▲
- \* Для уменьшения значения параметра нажмите кнопку ▼
- \* Для подтверждения выбранного значения нажмите кнопку **PGM**
- \* Для отмены выбранного значения нажмите кнопку **EXIT**



Через 2 секунды подтвержденное значение параметра станет действующим. Значение параметра можно изменить только в пределах допустимых значений.



См. также Раздел 7 «Задание параметров».

### 6.4 Уровень конфигурации

Настройки, которые выполняются на этом уровне, используются при вводе в эксплуатацию специального оборудования, и поэтому необходимость в их изменении возникает редко. К таким настройкам относятся, например, определение системы сбора результатов измерений или изменение типа контроллера.

На этом уровне переход от одного параметра к другому осуществляется нажатием кнопки **PGM**.

#### 6.4.1 Изменение кода конфигурации

- \* Выбор параметра производится кнопкой ▼ (параметр мигает)
- \* Изменение значения параметра производится кнопкой ▲
- \* Подтверждение выбранного значения выполняется кнопкой **PGM**
- \* Отмена выбранного значения выполняется кнопкой **EXIT**

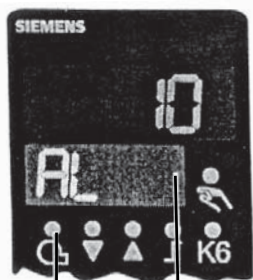


См. также Раздел 8 «Конфигурация».



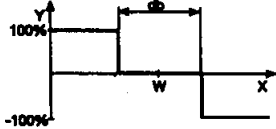
## 7 Задание параметров

Название параметра отображается на нижнем (зеленом) дисплее, а его значение показывается на верхнем (красном) дисплее.



Параметр	Обозначение на дисплее	Диапазон значений	Заводская установка	Примечания
Предельное значение, приводящее к срабатыванию компаратора	<i>RL</i>	от -1999 до 9999 единиц	0	<p>Реле активно</p> <p>Реле отключено</p> <p>Фактическое значение</p> <p>⇒ См. также Раздел 8.2 "Компаратор C112, тип контроллера, уставка SP1, блокировка"</p>
Дифференциал переключения компаратора	<i>HYSL</i>	от 0,1 до 999,9 единиц	1	<p>Дифференциал переключения компаратора</p> <p>⇒ См. также Раздел 8.2 "Компаратор C112, тип контроллера, уставка SP1, блокировка"</p>
Коэффициент пропорциональности	<i>Pb1</i>	от 0,1 до 999,9 единиц	10	Влияет на пропорциональную часть P закона регулирования
Производная по времени	<i>dt</i>	от 0 до 9999 секунд	80	Влияет на дифференциальную часть D закона регулирования, обрабатываемого контроллером. При $dt = 0$ контроллер не обрабатывает дифференциальную часть закона регулирования. Для контроллеров с плавным регулированием необходимо ввести значение $dt = dt/4$ или 0.
Время изодрома	<i>rt</i>	от 0 до 9999 секунд	350	Влияет на величину интегральной составляющей I закона регулирования, обрабатываемого контроллером. При $rt = 0$ интегральная составляющая не обрабатывается.

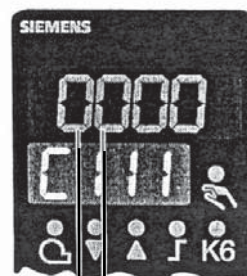
## 7 Задание параметров

Параметр	Обозначение на дисплее	Диапазон значений	Заводская установка	Примечания
Зона нечувствительности (мертвая зона) <sup>а)</sup>	<i>db</i>	от 0,0 до 999,9 единиц	1	Для 3-позиционного выхода. 
Время работы исполнительного механизма	<i>t<sub>t</sub></i>	от 10 до 3000 секунд	15 с	Время работы клапана для 3-позиционных контроллеров.
Предельное значение для включения 2-й ступени горелки <sup>а)</sup>	<i>HyS1</i>	от 0,0 до 199,9 единиц	-5	⇒ См. также Раздел 5.5.1 "Наклон кривой нагрева"
Предельное значение для отключения ступени горелки <sup>а)</sup>	<i>HyS2</i>	от 0,0 до HyS 3 единиц	3	⇒ См. также Раздел 5.2 "Режим форсированного нагрева"
Верхнее предельное значение для отключения ступени горелки <sup>а)</sup>	<i>HyS3</i>	от 0,0 до 999,9 единиц	5	⇒ См. также Раздел 5.2 "Режим форсированного нагрева"
Предел чувствительности	<i>q</i>	от 0,0 до 999,9 единиц	0	⇒ См. также Раздел 5.6 "Порог чувствительности Q"
Наклон кривой нагрева	<i>H</i>	0,0 – 4,0	1,0	⇒ См. также Раздел 5.5.1 "Наклон кривой нагрева"
Сдвиг <sup>а)</sup>	<i>P</i>	от -90 до +90	0	⇒ См. также Раздел 5.5 "Изменение уставки в зависимости от"

а) Этот параметр задается в режиме ввода чисел с десятичной точкой.

## 8 Конфигурация

### 8.1 Входы C111



#### Аналоговый вход 1

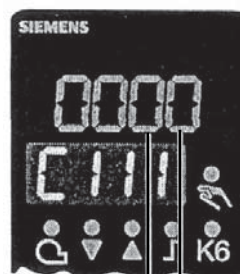
Pt100, 3-проводный	0
Pt100, 2-проводный	1
Ni100, 3-проводный	2
Ni100, 2-проводный	3
Pt1000, 3-проводный, фирма Landis & Staefa IEG 751	4
Pt1000, 2-проводный, фирма Landis & Staefa IEG 751	5
Ni1000, 3-проводный DIN 43 760	6
Ni1000, 2-проводный DIN 43 760	7
Ni1000, 3-проводный, фирма Landis & Staefa	8
Ni1000, 2-проводный, фирма Landis & Staefa	9
NiCr – Ni, тип K	A
Cu – Con, тип T	b
NiCroSil – NiSil, тип N	C
Fe – Con, тип J	d
Стандартный сигнал 0 - 20 мА постоянного тока	E
Стандартный сигнал 4 - 20 мА постоянного тока	F
Стандартный сигнал 0 - 10 В постоянного тока	G
Стандартный сигнал 0 - 1 В постоянного тока	H

#### Аналоговый вход 2

не используется	0
внешняя уставка, потенциометр 1 кОм	1
внешняя уставка 0 - 20 мА постоянного тока	2
внешняя уставка 4 - 20 мА постоянного тока	3
внешняя уставка 0 - 10 В постоянного тока	4
внешняя уставка 0 - 1 В постоянного тока	5
аналоговый сдвиг уставки, потенциометр 1 кОм	6
аналоговый сдвиг уставки 0 - 20 мА постоянного тока	7
аналоговый сдвиг уставки 4 - 20 мА постоянного тока	8
аналоговый сдвиг уставки 0 - 10 В постоянного тока	9
аналоговый сдвиг уставки 0 - 1 В постоянного тока	A

## 8 Конфигурация

---



### Аналоговый вход 3

не используется	0
Датчик наружной температуры Pt1000, 2-проводный, фирма Landis & Staefa IEG 751	1
Датчик наружной температуры Ni1000, 2-проводный DIN 43 760	2
Датчик наружной температуры Ni1000, 2-проводный, фирма Landis & Staefa	3

### Функции релейного входа D2

не используется	0
переключение уставки	1
сдвиг уставки	2

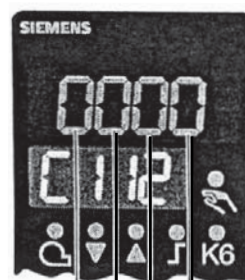
**Заводская настройка      9030**

## 8 Конфигурация

### 8.2 Компаратор C112, тип контроллера, уставка SP1, блокировка



Блокировка кнопок может быть произведена только один раз, для подтверждения должна быть нажата кнопка **PGM**. После этого работа кнопок блокируется. Восстановить рабочее состояние клавиатуры может только изготовитель!



#### Компаратор

не используется (компаратор отключен)	0
Ik1, вход 1	1
Ik2, вход 1	2
Ik3, вход 1	3
Ik4, вход 1	4
Ik5, вход 1	5
Ik6, вход 1	6
Ik7, вход 1	7
Ik8, вход 1	8
Ik7, вход 2	9
Ik8, вход 2	A
Ik7, вход 3	b
Ik8, вход 3	C

#### Тип контроллера

3-позиционный контроллер	0
Контроллер с выходом плавного регулирования 0 - 20 мА постоянного тока	1
Контроллер с выходом плавного регулирования 4 - 20 мА постоянного тока	2
Контроллер с выходом плавного регулирования 0 - 10 В постоянного тока	3

#### Уставка SP1

Ввод SP1 с помощью клавиатуры	0
Ввод SP1 по датчику наружной температуры (аналоговый вход 3 должен быть сконфигурирован соответствующим образом)	1

#### Блокировка

блокировка отсутствует	0
блокировка уровня конфигурации	1
блокировка уровня параметров	2
блокировка клавиатуры	3

**Заводская настройка 0010**

## 8 Конфигурация

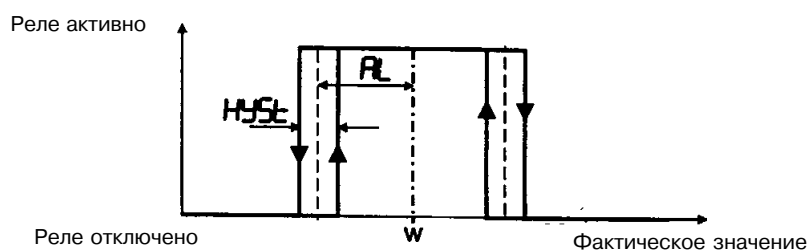
### Функция Ik1

Реле K6 включено, когда фактическое значение регулируемой величины находится вблизи значения уставки ( $w$ ).

Пример:  $w = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $RL = 5$ ,  $HYS_{\tau} = 2$

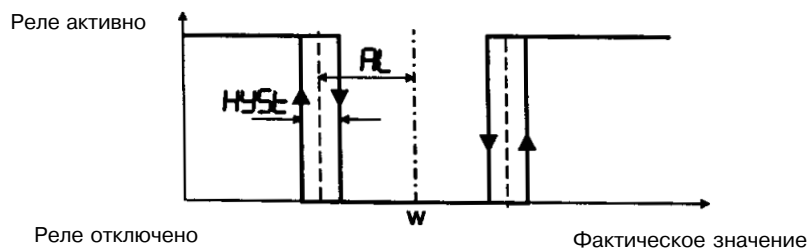
При увеличении значения регулируемой величины: реле K6 включается при  $76\text{ }^{\circ}\text{C}$  и отключается при  $86\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

При уменьшении значения регулируемой величины: реле K6 включается при  $84\text{ }^{\circ}\text{C}$  и отключается при  $74\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



### Функция Ik2

Действует аналогично функции Ik1, но с обратным порядком переключения реле.



$HYS_{\tau}$  = дифференциал переключения

$RL$  = отклонение регулируемой величины от значения уставки (половина ширины диапазона)

## 8 Конфигурация

### Функция Ik3

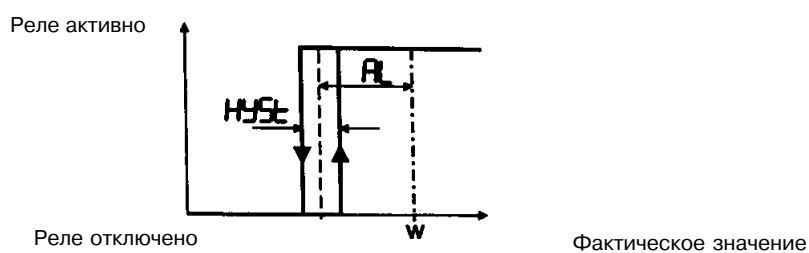
Сигнализация достижения нижнего предела.

Функция: реле отключено, когда измеряемая величина < (значения уставки – предельное значение).

Пример:  $w = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $RL = 10$ ,  $HYSr = 2$

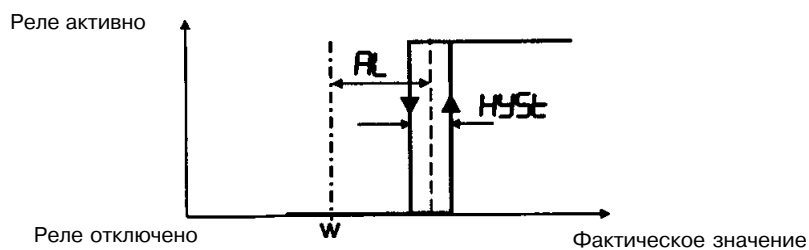
При увеличении регулируемой величины: реле K6 включается при  $71\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

При уменьшении регулируемой величины: реле K6 отключается при  $69\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



### Функция Ik4

Действует аналогично функции Ik3, но с обратным порядком переключения реле.



$HYSr$  = дифференциал переключения

$RL$  = отклонение от уставки

⇒ См. также Раздел 7 «Задание параметров».

## 8 Конфигурация

### Функция Ik5

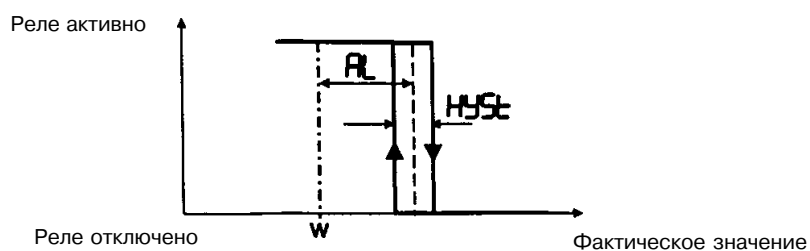
Сигнализация достижения верхнего предела.

Функция: реле отключено, когда фактическое значение регулируемой величины  $>$  (значения уставки + предельное значение).

Пример:  $w = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $RL = 10$ ,  $HYSst = 2$

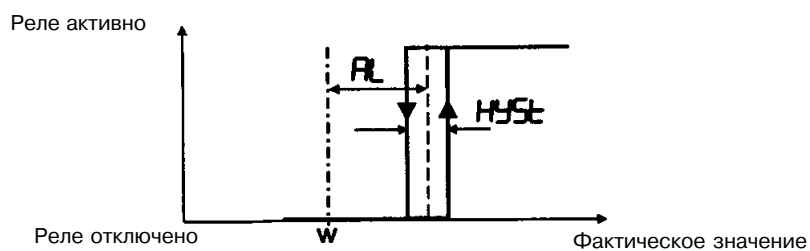
При возрастании фактического значения регулируемой величины: реле K6 отключается при  $91\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

При уменьшении фактического значения регулируемой величины: реле K6 включается при  $89\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



### Функция Ik6

Действует аналогично функции Ik5, но с обратным порядком переключения реле.





## 8 Конфигурация

### Функция Ik7

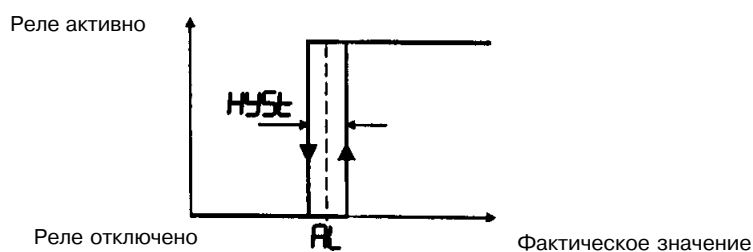
Точка переключения реле не зависит от уставки контроллера. При определении точки переключения учитывается только предельное отклонение  $RL$ .

Функция: реле включено, когда фактическое значение регулируемой величины  $>$  предельного значения.

Пример:  $RL = 50$ ,  $HYS_{\tau} = 2$

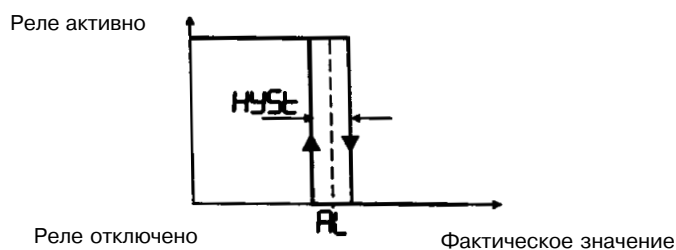
При увеличении фактического значения регулируемой величины: реле К6 включается при 51 °С.

При уменьшении фактического значения измеряемой величины: реле К6 отключается при 49 °С.



### Функция Ik8

Действует аналогично функции Ik7, но с обратным порядком переключения реле.



$HYS_{\tau}$  = дифференциал переключения

$RL$  = предельное значение

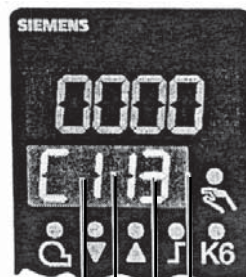
⇒ См. также Раздел 7 «Задание параметров».

## 8 Конфигурация

### 8.3 C113 – адрес, размерность, сигнализации при выходе за допустимые пределы



Режим вывода данных с десятичной точкой влияет на фактическое значение зависимых параметров!



#### Адрес

Адрес 0	0 0
Адрес 1	0 1
...	...
Адрес 99	9 9

#### Десятичная точка, размерность

без десятичной точки, °C	0
один разряд после десятичной точки, °C	1
без десятичной точки, °F	2
один разряд после десятичной точки, °F	3

#### Сигнализация при выходе за допустимые пределы

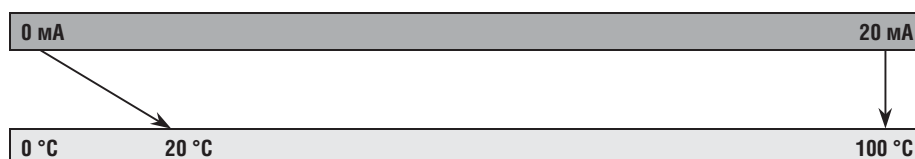
Компаратор отключен	0
Компаратор включен	1

Заводская настройка      0110

## 8 Конфигурация

### 8.3.1 Смещение SCL (начало диапазона) для стандартного входного сигнала, аналоговый вход 1

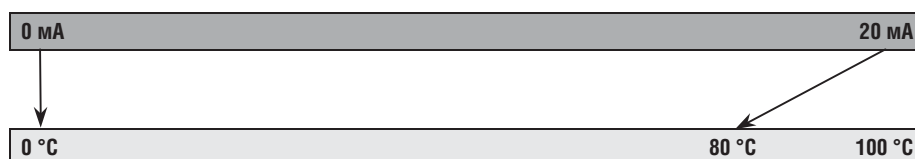
**Пример:** SCL = 20, SCH = 100 °C  
0 mA (начало диапазона) соответствует значению измеряемой величины 20 °C.



Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 0 единиц

### 8.3.2 Смещение SCH (конец диапазона) для стандартного сигнала, аналоговый входной 1

**Пример:** SCH = 80, SCL = 0 °C  
20 mA (конец диапазона) соответствует значению измеряемой величины 80 °C.



Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 100 единиц

### 8.3.3 Смещение SCL2 (начало диапазона) для стандартного сигнала, аналоговый вход 2

**Пример:** SCL2 = 20:  
0 mA (начало диапазона) соответствует значению измеряемой величины 20 °C, так же как описано выше.

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 0 единиц

## 8 Конфигурация

---

### 8.3.4 Смещение *SCH2* (конец диапазона) для стандартного сигнала, аналоговый вход 2

**Пример:** SCH2 = 80:  
20 мА (конец диапазона) соответствует значению измеряемой величины 80 °С, так же как уже описано выше.

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 100 единиц

### 8.3.5 Нижнее предельное значение уставки *SPL*

Это значение ограничивает снизу диапазон задаваемых уставок.

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 0 единиц

### 8.3.6 Верхнее предельное значение уставки *SPH*

Это значение ограничивает сверху диапазон задаваемых уставок.

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 100 единиц

### 8.3.7 Поправка *OFF1* к фактическому значению сигнала, поступающего на аналоговый вход 1

Эта поправка к фактическому значению сигнала может использоваться для корректировки измеренного значения в сторону увеличения или уменьшения на заданную величину. Поправку можно использовать для компенсации измерительной линии при использовании 2-проводных термометров сопротивления.

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц  
Заводская настройка: 0 единиц

#### Пример:

Измеренное значение	Поправка	Отображаемое значение
294,7	+0,3	295,0
295,3	-0,3	295,0

### 8.3.8 Поправка *OFF2* к фактическому значению сигнала, поступающему на аналоговый вход 2

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц, заводская настройка: 0.

## 8 Конфигурация

---

### 8.3.9 Поправка $OFF3$ к фактическому значению сигнала, поступающему на аналоговый вход 3

Диапазон значений: от -1999 до 9999 единиц, заводская настройка: 0.

### 8.3.10 Параметр $F1$ для цифрового фильтра второго порядка для сигнала, поступающего на аналоговый вход 1

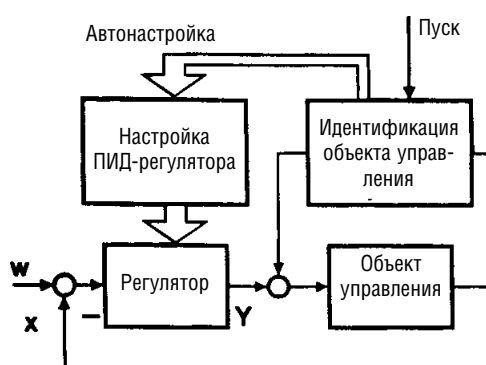
Диапазон значений постоянной времени фильтра: от 0,0 до 100,0 секунд, заводская настройка: 1 секунда.

## 9 Функция автонастройки

### 9.1 Применение функции автонастройки в форсированном режиме работы

Функция автонастройки  $\epsilon_{\text{unE}}$  реализована в контроллере программно. В режиме «плавного регулирования» функция автонастройки по специальной программе анализирует реакцию контура регулирования на изменение положения исполнительного механизма. Используя сложный алгоритм, контроллер обрабатывает реакцию контура регулирования, рассчитывает и запоминает параметры для ПИД или ПИ законов регулирования (значение  $dt = 0!$ ).

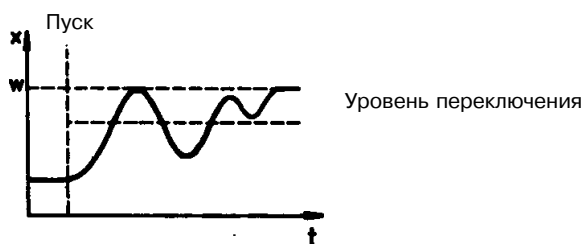
Процедуру автонастройки  $\epsilon_{\text{unE}}$  можно применять как угодно часто.



#### Две процедуры

Функция автонастройки  $\epsilon_{\text{unE}}$  использует два различных метода, которые автоматически выбираются в зависимости от динамики изменения регулируемой величины и от разности (при пуске автонастройки) между значением регулируемой величины и уставкой. Функция автонастройки может быть запущена при любом направлении изменения регулируемой величины.

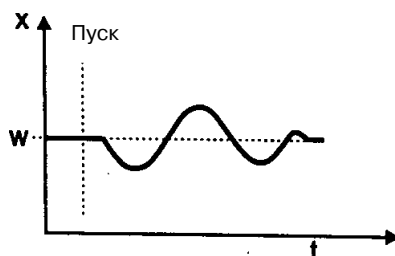
Если при запуске функции автонастройки  $\epsilon_{\text{unE}}$  значение регулируемой величины **значительно отличается от значения уставки**, то контроллер вычисляет значение, относительно которого регулируемая величина будет колебаться в процессе выполнения функции автонастройки. Указанный процесс организуется таким образом, чтобы фактическое значение регулируемой величины не выходило за заданные значения.




**При малом отклонении** регулируемой величины от значения уставки, например, при установившемся режиме работы системы управления, вынужденные колебания совершаются относительно значения уставки.

## 9 Функция автонастройки

---



Данные, полученные от объекта управления в режиме вынужденных колебаний, используются для расчета параметров  $t_t$ ,  $d_t$ ,  $P_b.1$  регулятора и постоянной времени фильтра, которые оптимизируются для конкретного объекта управления.

 Функция автонастройки работает только при управлении горелкой с плавной характеристикой в форсированном режиме нагрева.

### Условия

- Функция термостата (реле 1) должна быть постоянно активизирована, иначе функция автонастройки  $E_{auto}$  прекратит свою работу без загрузки оптимизированных параметров управления.
- Описанные выше колебания регулируемой величины во время автонастройки не должны превосходить верхнее предельное значение для функции термостата (увеличьте, при необходимости, и нижнее предельное значение).

## 9 Функция автонастройки

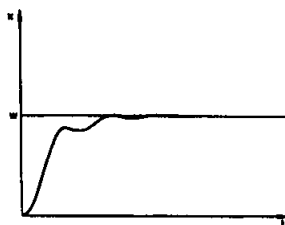
### 9.2 Проверка параметров контроллера

Оптимальная настройка контроллера для конкретного объекта управления может быть проверена с помощью записи параметров при пуске системы с включенным контуром управления. На следующих диаграммах показаны возможные ошибки настройки и способы их устранения.

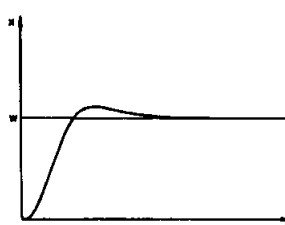
**Пример** На рисунке приведена реакция системы автоматического регулирования 3-го порядка на ступенчатое изменение уставки при использовании ПИД-регулятора. Представленный метод настройки можно применять и для других контуров.

Предпочтительное значение для  $dt$  равно  $rt/4$ .

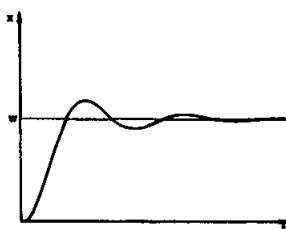
$P_b$  слишком мал



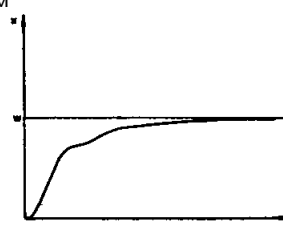
$P_b$  слишком велик



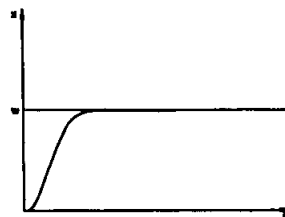
$rt, dt$  слишком малы



$rt, dt$  слишком велики



оптимальная настройка











## 10 Что делать, если...

### 10.1 Цифры на дисплее мигают



Это указывает на то, что произошел сбой при считывании измеренного значения.

 Способ обнаружения наложения диапазонов измерения (верхних или нижних границ) зависит от типа подключенного датчика.

 См. также Раздел 11.3.2 «Контроль измерительных линий»

Дисплей	Описание	Причина/ поведение контроллера/ устранение
	На индикаторе фактического значения регулируемой величины (красного цвета) мигают цифры "1999". На индикаторе уставки отображается значение уставки	 Смещен вверх или вниз диапазон значений, заданный для аналогового входа 1. Фактическое значение регулируемой величины не измеряется. Контроллер блокирует работу системы.   См. также раздел 5.3 "Аварийное отключение"  Компаратор реагирует на сигнал, поступающий по аналоговому входу 1, в соответствии с заданной конфигурацией (C113).  * Проверьте электрические соединения при отключенном датчике.
	Аналоговый вход 3 сконфигурирован для датчика наружной температуры (C111), и при запросе системы на выполнение измерения на красном индикаторе мигают цифры "1999".	 Смещен вверх или вниз диапазон значений, заданный для аналогового входа 3. Наружная температура не измеряется!  Корректировка уставки в зависимости от погодных условий не производится!  * Проверьте электрические соединения при отключенном датчике.

## 10 Что делать, если...

Дисплей	Описание	Причина/ поведение контроллера/ устранение
	<p>Аналоговый вход 2 сконфигурирован (C111) и при запросе на выполнение измерения на красном индикаторе мигают цифры "1999".</p>	<p>☞ Смещен вверх или вниз диапазон значений, заданный для аналогового входа 2. Внешняя уставка не измеряется.</p> <p>⇒ См. также раздел 5.3 "Аварийное отключение".</p> <p>* Проверьте электрические соединения при отключенном датчике.</p>
	<p>На красном индикаторе отображается XXXXX. На зеленом индикаторе мигают цифры "1999".</p>	<p>☞ Смещен вверх или вниз диапазон значений, заданный для аналогового входа 2. Сдвиг уставки не измеряется. Контроллер блокирует работу системы.</p> <p>⇒ См. также раздел 5.3 "Аварийное отключение".</p> <p>* Проверьте электрические соединения при отключенном датчике.</p>

# 11 Технические характеристики

## 11.1 Входы

### 11.1.1 Аналоговый вход 1 (фактическое значение регулируемой величины)

Для термометров сопротивления, термопар или стандартных сигналов, поступающих на вход с цифровым фильтром 2-го порядка (конфигурация задается)

#### Термометр сопротивления

2-х и 3-проводный:	Тип	Диапазон измерения
	Pt100, Pt1000	от -200 до +850 °C
	Ni100, Ni1000 DIN 43 760	от -60 до +250 °C
	Ni1000 фирмы Landis & Staefa	от -50 до +160 °C

**Сопротивление измерительной линии:** < 30 Ом.

#### Компенсация измерительной линии

Не требуется для 3-проводной линии.

При использовании 2-проводной линии компенсация измерительной линии производится только с помощью поправки.

#### Термопары

Тип	Диапазон измерения
Fe - Con, тип J	от -200 до +1000 °C
NiCr - Ni, тип K	от -200 до +1372 °C
Cu - Con, тип T	от -200 до +400 °C
NiCrSi - NiSi, тип N	от -100 до +1300 °C

Температура холодного спая: температура воздуха внутри помещения

#### Стандартные сигналы

Сигнал	Внутреннее сопротивление Ri Падение напряжения $\Delta U_e$
0 - 10 В постоянного тока	Ri = 2 МОм
0 - 1 В постоянного тока	Ri = 2 МОм
0 - 20 мА постоянного тока	$\Delta U_e \leq 1$ В
4 - 20 мА постоянного тока	$\Delta U_e \leq 1$ В

Время опроса: 210 мс.

## 11 Технические характеристики

---

### 11.1.2 Аналоговый вход 2 (внешняя уставка, сдвиг уставки)

Измерение сопротивления в пределах 0 - 1 кОм или стандартные сигналы без линейаризации.

#### Потенциометр

2-проводный  
R = 0 - 1 кОм

#### Стандартные сигналы

Сигнал	Внутреннее сопротивление Ri Падение напряжения $\Delta U_e$
0 - 10 В постоянного тока	Ri = 2 МОм
0 - 20 мА постоянного тока	$\Delta U_e = 1$ В
4 - 20 мА постоянного тока	$\Delta U_e = 1$ В

Время опроса: 630 мс.

### 11.1.3 Аналоговый вход 3 (температура наружного воздуха)

Для 2-проводных термометров сопротивления, подключенных к входу с фиксированной постоянной времени фильтра (допустимое значение для уставки, зависящей от погодных условий 21 ч 18 мин).

#### Термометр сопротивления

Тип	Диапазон измерения
Pt1000	от -200 до +850 °C
Ni1000 DIN 43 760	от -60 до +250 °C
Ni1000 фирмы Landis & Staefa	от -50 до +160 °C

Время опроса: 6 сек.

### 11.1.4 Релейный вход D1

“Сухой контакт” для переключения типов горелок:

- Горелка с плавной характеристикой – контакт разомкнут, светодиод на передней панели не горит;
- 2-ступенчатая горелка – контакт замкнут, светодиод на передней панели горит.

### 11.1.5 Релейный вход D2

“Сухой контакт” для выбора следующих функций в зависимости от конфигурации:

- Не используется;
- Сдвиг уставки;
- Переключение уставки.

# 11 Технические характеристики

## 11.2 Выходы

4 релейных выхода , 1 выход плавного регулирования (опция) и источник питания датчика – стандартная комплектация

### 11.2.1 Выход 1 (отключение горелки)

Релейный выход (закрывающий контакт)

Номинальные параметры: 24 - 240 В переменного тока, 2 А при  $\cos\varphi > 0,6$

Коммутационная износостойкость:  $> 2 \cdot 10^5$  циклов при номинальной нагрузке

Встроенная защита контакта: Варистор S07K275

### 11.2.2 Выходы 2, 3 (3-позиционный выход)

2 релейных выхода (закрывающие контакты) с общей точкой для открытия/закрытия регулирующего устройства

Номинальные параметры: 24 - 240 В переменного тока, 2 А при  $\cos\varphi > 0,6$

Коммутационная износостойкость:  $> 2 \cdot 10^5$  циклов при номинальной нагрузке

Встроенная защита от помех: RC цепочка ( $C = 2,5$  нФ,  $R = 100$  Ом)

### 11.2.3 Выход 4 (компаратор)

Релейный выход (закрывающий контакт)

Номинальные параметры: 24 - 240 В переменного тока, 2 А при  $\cos\varphi > 0,6$

Коммутационная износостойкость:  $> 2 \cdot 10^5$  циклов при номинальной нагрузке

Встроенная защита контакта: Варистор S07K275

### 11.2.4 Выход 5, выход плавного регулирования (дополнительная поставка)

Аналоговый выходной сигнал, канал электрически изолирован от аналоговых входных каналов:

$\Delta U < 30$  В переменного тока,  $\Delta U < 50$  В постоянного тока

Стандартные сигналы Нагрузка, нагрузка вторичной цепи

0 - 10 В постоянного тока  
(с защитой от короткого замыкания) Нагрузка  $\Rightarrow 500$  Ом

0 - 20 мА постоянного тока Нагрузка вторичной цепи  $\leq 500$  Ом

4 - 20 мА постоянного тока Нагрузка вторичной цепи  $\leq 500$  Ом

**Точность:**  $\pm 0,25$  %,  $\pm 50$  промиле/°C

# 11 Технические характеристики

---

## 11.2.5 Источник питания датчика

24 В постоянного тока, 30 мА (с защитой от короткого замыкания)

## 11.2.6 Последовательный порт RS485 (поставляется дополнительно)

Скорость передачи данных: 9600 бод

Протокол: шина MOD

Адрес порта: 1 - 99

Гальваническая развязка между цепью электропитания, аналоговыми входными и выходными каналами:

⇒ См. также Раздел 4.3 «Гальваническая развязка».

## 11.3 Общие номинальные характеристики

Масса: около 430 г

Память: электрически-стираемое программируемое ПЗУ

Параметры электропитания: 100 - 240 В ± 10 %, 48 - 63 Гц

Потребляемая мощность: около 5 ВА

Подключение электропитания: на задней стенке прибора с помощью разъема, который закрепляется на стенке винтами, подвод под углом 45°.

Электробезопасность: В соответствии со стандартом EN 60 730

Корпус: монтажная глубина 130 мм,  
пластмассовый корпус с задней панелью, негорючий, класс пожаро-  
безопасности: UL94 V0  
Уплотняющая прокладка между корпусом и панелью управления.

### 11.3.1 Точность измерения

Разрешение: > 15 бит.

Точность измерения: Ошибка из-за температуры окружающей среды

Термометр сопротивления

≤ 0,05% ≤ 50 промиле/°C

Термопары

≤ 0,25% ≤ 100 промиле/°C

Стандартные сигналы

≤ 0,1% ≤ 100 промиле/°C

Данные значения указаны с учетом погрешностей линеаризации.

# 11 Технические характеристики

## 11.3.2 Контроль измерительных линий

Датчик	Неисправность датчика	Короткое замыкание
Термометр сопротивления	X	X
Термопары	X	-
0 - 10 В постоянного тока	-	-
0 - 20 мА постоянного тока	-	-
4 - 20 мА постоянного тока	X	X

- = не контролируется

X = контролируется, при неисправности на дисплее отображается «1999»

⇒ См. также Раздел 10 «Что делать, если...»

## 11.3.3 Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха:  
от - 20 до 50 °C (на короткое время допускается до 60°C)

Температура окружающего воздуха при хранении:  
от - 40 до + 70 °C

Влажность:  
относительная влажность ≤ 95 % (без выпадения конденсата)

Степень защиты по EN 60 529:  
Передняя панель IP 65  
Задняя панель IP 20

Электромагнитная совместимость (EMC):  
В соответствии с рекомендациями NAMUR: NE 21,  
EN 50 081 Часть 1,  
EN 50 082 Часть 2

## 12 Текущие настройки

### 12.1 Характеристики процесса

Параметр	Дисплей	Диапазон значений	Заводская настройка	Текущая настройка
Уставка 1 <sup>а)</sup>	SP1	SPL-SPH	0	
Уставка 2 (опция) <sup>а)</sup>	SP2	SPL-SPH	0	
Сдвиг уставки через релейный вход (опция) <sup>а)</sup>	dSP	SPL-SPH	0	
Наружная температура (опция)	TA	⇒ См. также Раздел 8.1 "Входы С111"	-	
Предварительное задание внешней уставки <sup>а)</sup>	SPE	SPL-SPH	-	

а) Этот параметр задается в режиме ввода чисел с десятичной точкой.

### 12.2 Значения параметров

Параметр	Дисплей	Диапазон значений	Заводская настройка	Текущая настройка
Предельное значение, используемое компаратором <sup>а)</sup>	PL	от -1999 до 9999 единиц	0	
Отклонение значения параметра, при котором компаратор выдает команду на переключение <sup>а)</sup>	HYSL	от 0 до 999,9 единиц	1	
Коэффициент пропорциональности <sup>а)</sup>	Pb.1	от 0,1 до 999,9 единиц	10	
Время изодома	dL	от 0 до 9999 секунд	80	
Суммарное время воздействия	rL	от 0 до 9999 секунд	350	
Зона нечувствительности <sup>а)</sup>	dB	от 0,0 до 999,9 единиц	1	
Время работы исполнительного механизма	LL	от 10 до 3000 секунд	15 с	
Предельное значение для включения 2-й ступени горелки <sup>а)</sup>	HYS1	от 0,0 до 199,9 единиц	-5	
Предельное значение для отключения 2-й ступени горелки <sup>а)</sup>	HYS2	от 0,0 до HYS 3 единиц	3	
Верхнее предельное значение для отключения ступени горелки <sup>а)</sup>	HYS3	от 0,0 до 999,9 единиц	5	
Предел чувствительности	q	от 0,0 до 999,9 единиц	0	



## 12 Текущие настройки

Параметр	Дисплей	Диапазон значений	Заводская настройка	Текущая настройка
Наклон кривой нагрева	<i>H</i>	0,0 – 4,0	1,0	
Сдвиг уставки <sup>a)</sup>	<i>P</i>	от -90 до +90	0	

a) Этот параметр задается в режиме ввода чисел с десятичной точкой.

### 12.3 Уровень конфигурации

Параметр	Дисплей	Заводская настройка	Текущая настройка
Аналоговые входы 1, 2 и 3; переключение/сдвиг уставок	<i>C 111</i>	9030	
Компаратор; тип контроллера; уставка 1, блокировка	<i>C 112</i>	0010	
Адрес порта; десятичная точка/ выход за границы диапазона	<i>C 113</i>	0110	
Начало интервала измерений аналоговый вход 1 <sup>a)</sup>	<i>SCL</i>	0	
Конец интервала измерений аналоговый вход 1 <sup>a)</sup>	<i>SCH</i>	100	
Начало интервала измерений аналоговый вход 2 <sup>a)</sup>	<i>SCL2</i>	0	
Конец интервала измерений аналоговый вход 2 <sup>a)</sup>	<i>SCH2</i>	100	
Нижнее предельное значение уставки <sup>a)</sup>	<i>SPL</i>	0	
Верхнее предельное значение уставки <sup>a)</sup>	<i>SPH</i>	100	
Поправка к фактическому значению, аналоговый вход 1 <sup>a)</sup>	<i>OFF1</i>	0	
Поправка к фактическому значению, аналоговый вход 2 <sup>a)</sup>	<i>OFF2</i>	0	
Поправка к фактическому значению, аналоговый вход 3 <sup>a)</sup>	<i>OFF3</i>	0	
Постоянная времени цифрового фильтра, аналоговый вход 1	<i>dF1</i>	1	

a) Этот параметр задается в режиме ввода чисел с десятичной точкой.