

**JUMO dTRON 04.1**

**JUMO dTRON 08.1**


**Компактный микропроцессорный регулятор**

**Руководство по эксплуатации**


**B 70.3030**


12.96/00321353

---

 Прочтите это руководство перед вводом прибора в эксплуатацию. Храните руководство по эксплуатации во всегда доступном для всех пользователей месте.

Будем благодарны за все замечания, направленные на улучшение данного руководства.

 Телефон: +49 (6 61) 6003-7 27  
Телефакс: +49 (6 61) 6003-5 08

 В случае возникновения трудностей при вводе в эксплуатацию просим Вас не производить никаких недопустимых действий. Тем самым Вы можете потерять гарантийные права. Пожалуйста, обратитесь в ближайшее представительство или в главный офис фирмы.

При отправлении назад вставных приборных блоков, узлов и деталей следует придерживаться правил по DIN EN 100 015 "Защита деталей от электростатического влияния". Используйте при транспортировке только предусмотренную для этого упаковку. Обращаем Ваше внимание на то, что за ущерб, вызванный электростатическими разрядами, фирма не может нести ответственности.

---

# Содержание

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1.     | Описание .....   | 5         |
| 1.2.     | Структура .....  | 6         |
| 1.3.     | Типографские условные обозначения .....                            | 7         |
| 1.3.1.   | Предупреждающие знаки .....  | 7         |
| <b>2</b> | <b>Идентификация исполнения</b> .....                              | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>Монтаж</b> .....  | <b>11</b> |
| 3.1.     | Место размещения и климатические условия .....                     | 11        |
| 3.2.     | Размеры .....  | 11        |
| 3.2.1.   | Жуто dTRON 04.1 (Тип 703030) .....                                 | 11        |
| 3.2.2.   | Жуто dTRON 08.1 вертикальный формат (Тип 703031).....              | 11        |
| 3.2.3.   | Жуто dTRON 08.1 горизонтальный формат (Тип 703032) .....           | 12        |
| 3.2.4.   | Плотность размещения нескольких приборов при монтаже .....         | 12        |
| 3.3      | Установка .....  | 13        |
| 3.4.     | Очистка лицевой панели .....                                       | 13        |
| 3.5.     | Извлечение внутреннего блока регулятора .....                      | 13        |
| <b>4</b> | <b>Электрические присоединения</b> .....                           | <b>14</b> |
| 4.1.     | Указания по установке .....  | 14        |
| 4.2.     | Схема соединения .....   | 15        |
| <b>5</b> | <b>Подготовка к работе</b> .....                                   | <b>17</b> |
| 5.1.     | Органы отображения и управления .....                              | 17        |
| 5.2.     | Режимы управления и состояния дисплеев .....                       | 17        |
| 5.3.     | Принцип управления .....   | 18        |
| 5.3.1.   | Уровни .....   | 18        |
| 5.3.2.   | Выбор набора параметров .....                                      | 19        |
| 5.3.3.   | Программирование регулятора .....                                  | 19        |
| <b>6</b> | <b>Управление</b> .....  | <b>20</b> |
| 6.1.     | Изменение заданных значений .....                                  | 20        |
| 6.2.     | Индикация степени перестановки исполнительного органа .....        | 20        |
| 6.3.     | Индикация измеряемого значения на аналоговом входе 2 .....         | 20        |
| 6.4.     | Активизирование режима ручного управления .....                    | 21        |
| 6.5.     | Запуск самооптимизации .....                                       | 21        |
| 6.6.     | Индикация версии программного обеспечения и единиц измерения ..... | 21        |
| <b>7</b> | <b>Параметры</b> .....   | <b>22</b> |

---

## Содержание

---

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>8</b>  | <b>Конфигурация</b> .....   | <b>24</b> |
| 8.1.      | C111 - Входы .....  | 24        |
| 8.2.      | C112 - Двоичные входы, функция рампы,<br>выход за предельные значения, единицы измерения / питание .....        | 25        |
| 8.3.      | C113 - Интерфейс .....  | 26        |
| 8.4.      | C211 - Предельные компараторы<br>.....  | 27        |
| 8.5.      | C212 - Тип регулятора, блокировка ручного управления,<br>функция нечеткой логики, выход 3 <sup>1</sup><br>..... | 28        |
| 8.6.      | C213 - Функции выходов<br>.....   | 29        |
| 8.7.      | SCL - Масштабирование унифицированного сигнала<br>.....   | 30        |
| 8.8.      | SCH - Масштабирование унифицированного сигнала<br>.....   | 30        |
| 8.9.      | SPL - Предел заданного значения<br>.....  | 30        |
| 8.10.     | SPH - Предел заданного значения .....   | 30        |
| 8.11.     | OFFS - Корректировка действительного значения .....   | 30        |
| <b>9</b>  | <b>Оптимизация</b> .....  | <b>31</b> |
| 9.1.      | Оптимизация .....   | 31        |
| 9.1.1.    | Самооптимизация .....   | 31        |
| 9.1.2.    | Функция нечеткой логики<br>.....  | 31        |
| 9.2.      | Проверка оптимизации .....  | 32        |
| <b>10</b> | <b>Двоичные входы</b> .....   | <b>33</b> |
| <b>11</b> | <b>Функция рампы</b> .....  | <b>34</b> |
| <b>12</b> | <b>Индикация / Контроль тока нагрева</b> .....  | <b>37</b> |
| 12.1.     | Индикация тока нагрева .....  | 37        |
| 12.2.     | Контроль тока нагрева .....   | 37        |
| <b>13</b> | <b>Интерфейс</b> .....  | <b>38</b> |
| <b>14</b> | <b>Приложение</b> .....   | <b>39</b> |
| 14.1.     | Технические характеристики<br>.....   | 39        |
| 14.2.     | Функции предельного компаратора<br>.....  | 41        |
| 14.3.     | Тревожная сигнализация<br>.....   | 43        |
| 14.4.     | Приоритеты заданных значений<br>.....   | 44        |
|           | <b>Программирование регулятора</b> .....  | <b>45</b> |

---

# 1. Введение

---

## 1.1. Описание

Компактные микропроцессорные регуляторы JUMO dTRON 04.1 и JUMO dTRON 08.1, размер фронтальной рамки 96 мм × 96 мм, 96 мм × 48 мм или 48 мм × 96 мм, со вставным внутренним блоком предназначены для использования, в первую очередь, с промышленными печами, лабораторными установками, аппаратами для переработки пластмасс и упаковочными машинами, в приборостроении и т.д.

Регуляторы имеют два 4-разрядных 7-сегментных дисплея для отображения действительного (красного свечения) и заданного (зеленого свечения) значений.

Во время программирования дисплеи служат для отображения комментариев. Регуляторы могут быть запрограммированы как двух- или трехпозиционные, трехпозиционные шаговые или непрерывные с различными общепринятыми законами регулирования.

Приборы также имеют два предельных компаратора, которые могут назначаться входным сигналам. Имеется выбор из 8 различных функций предельного компаратора.

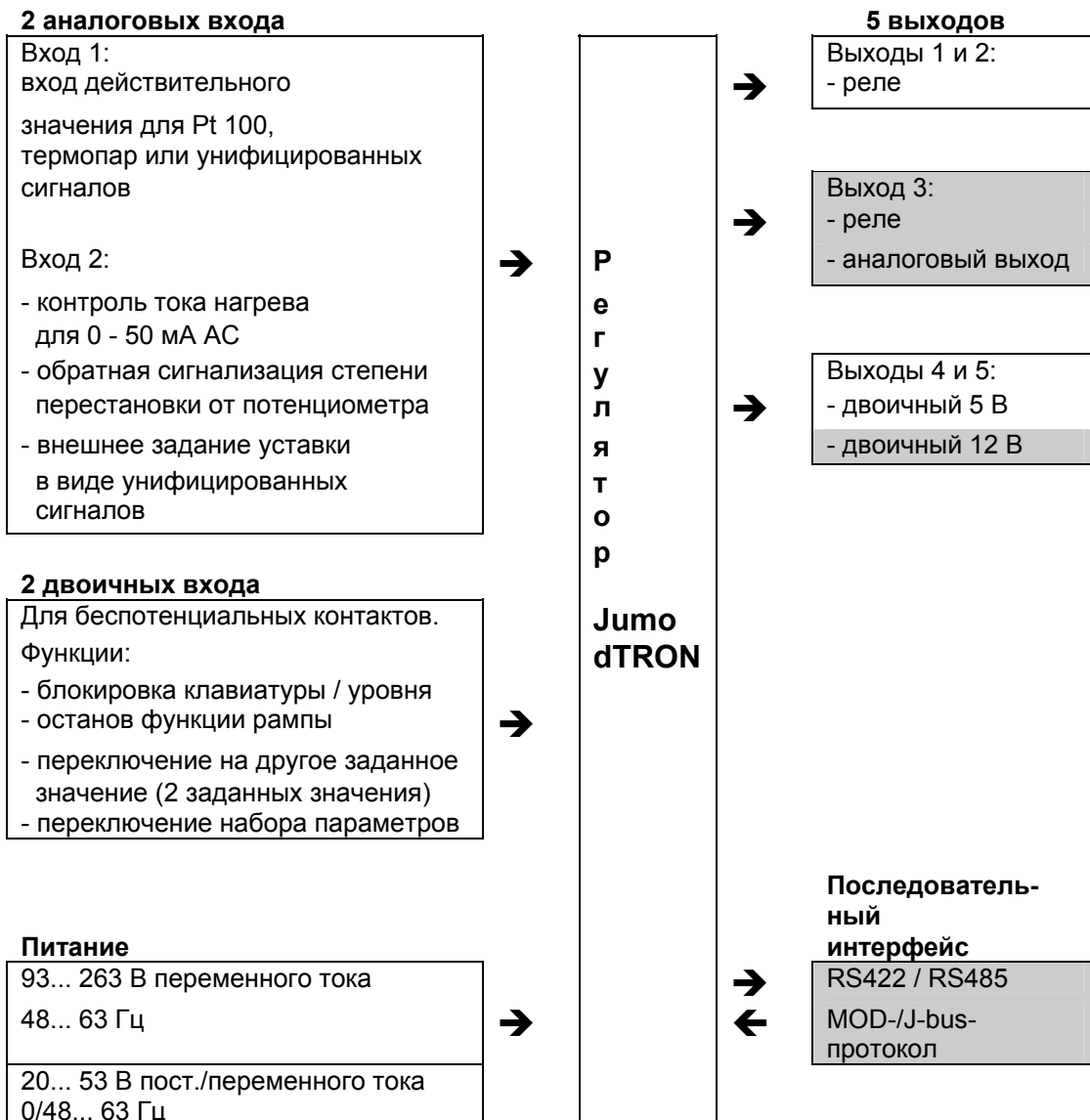
В серийном исполнении имеются функция рампы (линейного изменения) с устанавливаемым градиентом, пусковая рампа для техники горячего канала (кроме кода 050) и самооптимизация.

По желанию прибор оснащается интерфейсом (RS422/RS485), который служит для передачи данных по сети.

Все электрические соединения производятся с помощью плоских штекеров 4,8 мм × 0,8 мм по DIN 46 244/A.

# 1. Введение

## 1.2. Структура



■ Типовое дополнение

# 1. Введение

---

## 1.3. Типографские условные обозначения

### 1.3.1. Предупреждающие знаки

Знаки "**Осторожно!**" и "**Внимание!**" используются в данном руководстве при следующих условиях:

"Осторожно!"

Этим знаком помечены указания, неточное исполнение или прямое нарушение которых, может вызвать **опасность для персонала**.

 "**Внимание!**"

Этим знаком помечены указания, неточное исполнение или прямое нарушение которых, **может вызвать повреждение приборов или данных**.


"Внимание!"

Этот знак используется, если необходимы предосторожности при обращении с деталями, боящимися электростатических разрядов.

### 1.3.2. Указательные знаки

 "**Указание**"

Этим знаком отмечаются места, которые требуют Вашего особого внимания.

 "**Ссылка**"

Этот знак отсылает к дополнительной информации в других руководствах, главах или параграфах.

abc<sup>1</sup> "**Сноска**"

Сносками являются примечания к определенным местам текста. Сноски состоят из двух частей - номера сноски в тексте и текста сноски. Номера сносок располагаются в тексте в порядке возрастания. Текст сноски (более мелкий шрифт, чем основной текст) располагается в нижней части страницы и начинается с номера сноски с точкой.

\* "**Инструкция**"

Этот знак показывает, что описывается последовательность действий, которые следует исполнять. Отдельные шаги обозначены этой звездочкой, например:

- \* Нажать кнопку [**↑**]
- \* Подтвердить нажатием [**Enter**]

# 1. Введение

---

## 1.3.3. Виды представления

|                      |                          |  |
|----------------------|--------------------------|--|
| <b>[PGM]</b>         | <b>Клавиши</b>           | Клавиши в инструкциях показываются в рамках. Могут быть как символы, так и тексты. Для многофункциональных клавиш приводимый текст всегда соответствует текущей функции. |
| <b>[Enter] + [↑]</b> | <b>Комбинации клавиш</b> | Обозначения клавиш, связанных знаком «плюс», обозначают, что эти клавиши следует нажимать одновременно.  |
| <b>ⓘ</b>             | <b>Позиция</b>           | За этим знаком следуют пояснения к рисункам и понятиям.  |
|                      | <b>Десятичный разряд</b> | Мигающий десятичный разряд на 7-сегментном дисплее.  |

## 2. Идентификация исполнения

Табличка наклеена на корпус. Обозначение типа содержит все заводские установки, такие как функция регулятора, измерительные входы и коды модификаций.

Коды модификаций ⑦ приводятся друг за другом и отделяются запятой.

Напряжение питания должно соответствовать напряжению, указанному на табличке.

### Структура обозначения типа

|         |    |     |     |    |     |    |       |
|---------|----|-----|-----|----|-----|----|-------|
|         | ①  | ②   | ③   | ④  | ⑤   | ⑥  | ⑦     |
| 703030/ | .. | ... | ... | .. | ... | .. | / ... |
| 703031/ | .. | ... | ... | .. | ... | .. | / ... |
| 703032/ | .. | ... | ... | .. | ... | .. | / ... |

### Комплект поставки:

- Регулятор
- 2 элемента крепежа
- Прокладка
- Инструкция по эксплуатации В 70.3030

| ① Функция регулятора   | Код |
|--|-----|
| двухпозиционный регулятор с O-функцией (реле выключается при $x > w$ ) | 10  |
| двухпозиционный регулятор с S-функцией (реле выключается при $x < w$ ) | 11  |
| трехпозиционный регулятор включающий/включающий                        | 3.  |
| аналоговый/включающий  | .0  |
| включающий/аналоговый  | .1  |
| Трехпозиционный шаговый регулятор                                      | .2  |
| Непрерывный регулятор  | 40  |
| убывающий (обратное действие)  | 5.  |
| нарастающий (прямое действие)  | .0  |
|  | .1  |

| ② Вход 1                          | Код |
|-----------------------------------|-----|
| Pt 100                            | 001 |
| Fe-CuNi "J"                       | 040 |
| Cu-CuNi "U"                       | 041 |
| Fe-CuNi "L"                       | 042 |
| NiCr-Ni "K"                       | 043 |
| Pt10Rh-Pt "S"                     | 044 |
| Pt13Rh-Pt "R"                     | 045 |
| Pt30Rh-Pt6Rh "B"                  | 046 |
| NiCrSi-NiSi "N"                   | 048 |
| Линеаризированные преобразователи |     |
| 0... 20 мА                        | 052 |
| 4... 20 мА                        | 053 |
| 0... 10 В                         | 063 |
| 2... 10 В                         | 070 |

## 2. Идентификация исполнения

| ⊕ Вход 2   | Код |
|--|-----|
| Не используется  | 000 |
| индикация тока нагрева<br>0...50 мА переменного тока             | 090 |
| Обратная сигнализация степени<br>перестановки через потенциометр | 101 |
| Внешнее задание уставки  | 11. |
| 0... 20 мА   | ..1 |
| 4... 20 мА   | ..2 |
| 0... 10 В  | ..7 |
| 2... 10 В  | ..8 |

| ⊕ Функции двоичных входов |                                |     |
|---------------------------|--------------------------------|-----|
| Двоичный вход 1           | Двоичный вход 2                | Код |
| Не используется           | не используется                | 00  |
| Блокировка клавиатуры     | Переключение набора параметров | 01  |
| Блокировка уровня         | Переключение набора параметров | 02  |
| Останов функции рампы     | Переключение набора параметров | 03  |
| Выбор заданного значения  | Переключение набора параметров | 04  |
| Блокировка клавиатуры     | Выбор заданного значения       | 05  |
| Блокировка уровня         | Выбор заданного значения       | 06  |
| Останов функции рампы     | Выбор заданного значения       | 07  |
| Блокировка клавиатуры     | Останов функции рампы          | 08  |
| Блокировка уровня         | Останов функции рампы          | 09  |

| ⊕ Выход 3        | Код |
|------------------|-----|
| не используется  | 000 |
| Реле             | 101 |
| Аналоговый выход |     |
| 0... 20 мА       | 001 |
| 4... 20 мА       | 005 |
| 0... 10 В        | 065 |
| 2... 10 В        | 070 |

| ⊕ Типовые дополнения<br>(возможны их комбинации)    | Код |
|---|-----|
| без типовых дополнений                              | 000 |
| Интерфейс RS422/RS485                               | 054 |
| Двоичные выходы 4 и 5<br>с выходным сигналом 0/12 В | 015 |
| допуск к эксплуатации UL                            | 061 |
| Управление Вверх + Вниз                             | 050 |

| ⊕ Питание                        | Код |
|----------------------------------|-----|
| 93...263 В AC, 48...63 Гц        | 01  |
| 20...53 В DC/AC,<br>0/48...63 Гц | 22  |

| Принадлежности  |
|---|
| Трансформатор тока (1 : 1000)<br>Размеры: 38 мм × 20 мм × 38 мм<br>Подвод кабеля Ø 13 мм<br>Артикул № 70/00055040 |

## 3. Монтаж

---

### 3.1. Место размещения и климатические условия

Место размещения прибора должно быть защищено от механических ударов и вибрации.

Следует избегать сильных электромагнитных полей, например, от двигателей, трансформаторов и т.д. Температура окружающей среды в местах размещения прибора должна держаться в пределах 0...+50 °С при относительной влажности  $\leq 75\%$ .

### 3.2. Размеры

#### 3.2.1. JUMO dTRON 04.1 (Тип 703030)



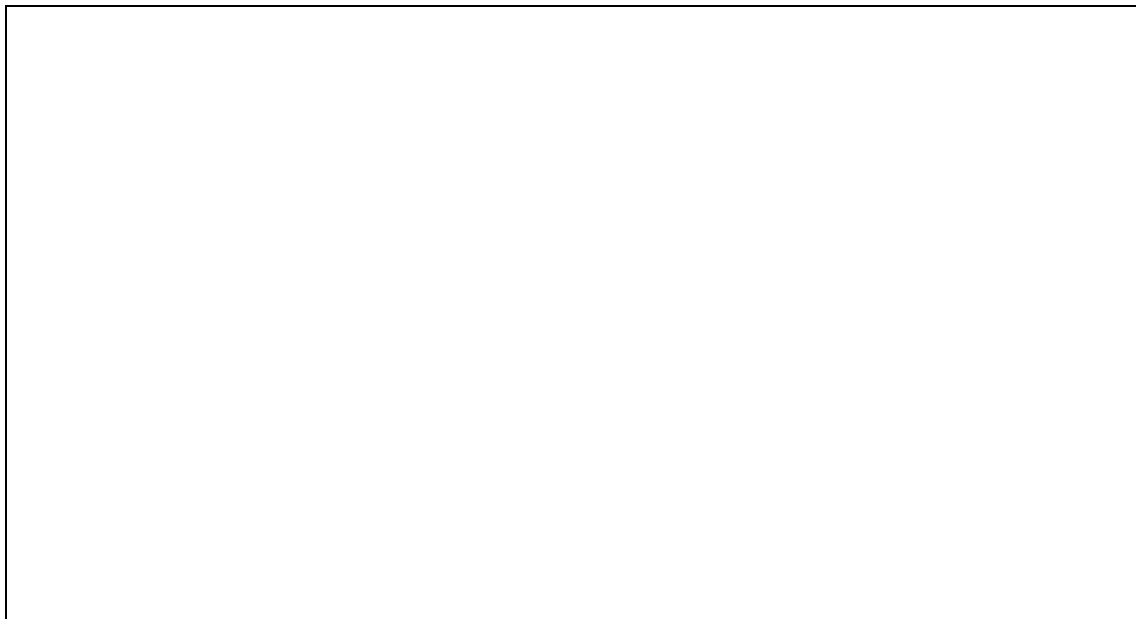
#### 3.2.2. JUMO dTRON 08.1 вертикальный формат (Тип 703031)



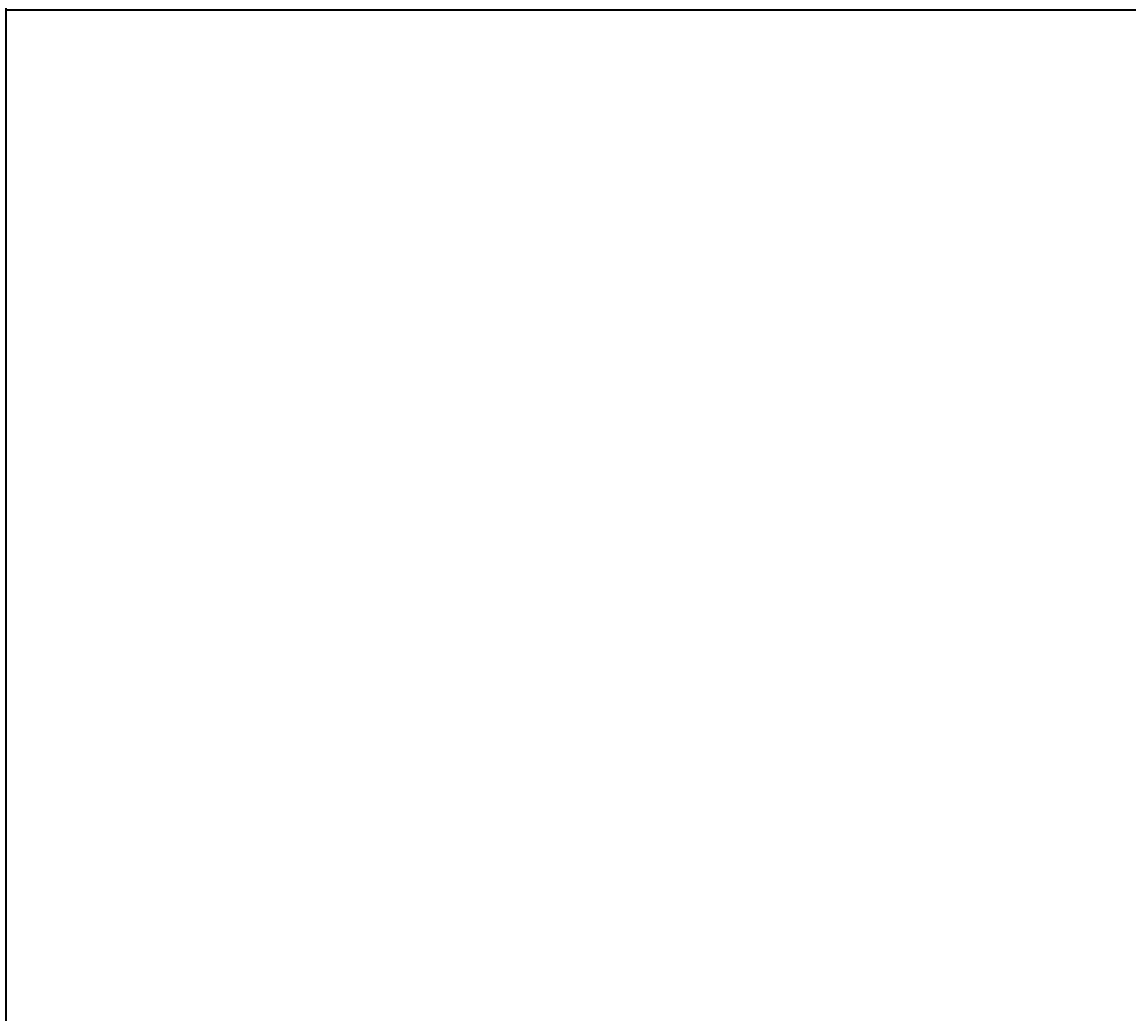
### **3. Монтаж**

---

#### **3.2.3. JUMO dTRON 08.1 горизонтальный формат (Тип 703032)**



#### **3.2.4. Плотность размещения нескольких приборов при монтаже**



## 3. Монтаж

---

### 3.3. Установка

- \* Наденьте прокладку на корпус прибора.
- \* Вставьте регулятор в вырез с лицевой стороны распределительного щита.
- \* Вставьте крепежные элементы в боковые направляющие с внутренней стороны распределительного щита. При этом плоские стороны крепежных элементов должны прилегать к корпусу прибора.
- \* Придвиньте до упора крепежные элементы к внутренней стороне распределительного щита и равномерно затяните отверткой.

### 3.4. Очистка лицевой панели

Лицевую панель можно чистить обычными моющими и ополаскивающими средствами. Она ограничено устойчива к органическим растворителям (например, к спирту, промывочному бензину, P1, ксилолу и др.). Не используйте очистители под высоким давлением.

### 3.5. Извлечение внутреннего блока регулятора

Внутренний блок регулятора может быть извлечен из корпуса для обслуживания.

- \* Нажмите одновременно насечки сверху и снизу на корпусе лицевой панели и выньте внутренний блок регулятора.

## 4. Электрические присоединения

### 4.1. Указания по установке

- При выборе материала проводов при монтаже подключении прибора необходимо соблюдать требования VDE 0100 «Предписания по установке силовых аппаратов с питающим напряжением до 1000 В» или соответствующих отечественных предписаний.
- Электрическое подключение должно производиться только квалифицированным персоналом.
- Если при работе с прибором возможен контакт с частями, находящимися под напряжением, то прибор должен быть отключен от сети по обоим полюсам.
- Токоограничительный резистор обеспечивает отключение питания в случае короткого замыкания. Внешний предохранитель цепи питания не должен превышать значения 1А (инерционный). Для того, чтобы предотвратить спаивание контактов выходных реле в случае короткого замыкания в цепи нагрузки, она должна быть защищена предохранителем на максимальный ток реле.
- Электромагнитная совместимость соответствует указанным в разделе «Технические данные» нормам и предписаниям.  
⇒ Раздел 14.1.
- Входные, выходные и питающие провода должны быть отделены друг от друга и не должны прокладываться параллельно.
- Провода датчиков и интерфейса должны быть выполнены в виде витого и экранированного кабеля. Не вести вблизи блоков и линий, по которым течет ток. Экран заземлять с одной стороны на приборе на клемму TE (техническая земля).
- Заземлить прибор через клемму TE защитным проводом. Этот провод должен иметь, по крайней мере, то же поперечное сечение, что и провод питания. Заземляющие провода должны быть подключены звездобразно и соединяться в общей точке заземления, которая связана с защитным проводом питания. Не присоединять заземляющие провода без их разрезания, то есть, не проводить их от одного прибора к другому. Последовательное заземление приборов не допускается.
- К сетевым клеммам прибора других потребителей не подключать.
- Прибор не предназначен для установки во взрывоопасных зонах.
- Наряду с ошибочным монтажом, также и неправильно установленные значения на приборе (заданное значение, данные уровней параметров и конфигурации, аппаратные изменения) могут оказать отрицательное влияние на регулируемый процесс, или нарушить его. Поэтому всегда должно быть независимое от регулятора оборудование безопасности, такое как, например, аварийные клапаны или ограничители температуры, и обслуживание должно проводиться только квалифицированным персоналом. В связи с этим просим соблюдать соответствующие предписания по безопасности. Так как адаптация (самооптимизация) не охватывает все возможные объекты регулирования, то теоретически возможно неустойчивое параметрирование. Поэтому достигнутое действительное значение следует контролировать на стабильность.
- Измерительные входы регулятора не должны превышать максимальный потенциал 30 В переменного или 50 В постоянного тока по отношению к технической земле (TE).

## 4. Электрические присоединения

### 4.2. Схема соединений

Электрическое подключение должно производиться только квалифицированным персоналом!

| Выходы  |    | Контакты                                       | Схема |
|---|----|--|-------|
| Реле 1 <sup>1</sup>                             | K1 | 142 общий<br>143 замыкающий                    |       |
| Реле 2 <sup>1</sup>                             | K2 | 242 общий<br>243 замыкающий                    |       |
| Реле 3 <sup>1</sup><br>или<br>непрерывный выход | K3 | 341 размыкающий<br>342 общий<br>343 замыкающий |       |
|   |    | 342 -<br>343 +                                 |       |
| Двоичный выход 1                                | K4 | 80 -<br>85 +                                   |       |
| Двоичный выход 2                                | K5 | 80 -<br>87 +                                   |       |

<sup>1</sup>. Вспомогательные схемные цепи защиты контактов: варистор S14K300

## 4. Электрические присоединения

| Измерительные входы                                |             | Вход 1  | Вход 2   |  |
|--|-------------|---|--|--|
| Термоэлемент (термопара)                           |             | 111 +<br>112 -  | -  |  |
| Термометр сопротивления с 3-проводным подключением |             | 111<br>112<br>113   | -  |  |
| Термометр сопротивления с 2-проводным подключением |             | 111<br>112<br>113   | -  |  |
| Потенциометр                                       |             |   | 211 S Скользящий контакт (ползун)<br>212 E Конец<br>213 A Начало |  |
| Токовый вход                                       |             | 111 +<br>112 -  | 211 +<br>212 -   |  |
| Вход по напряжению                                 |             | 111 +<br>112 -  | 211 +<br>212 -   |  |
| Вход по току нагрева 0...50 мА переменного тока    |             | -   | 211<br>212<br>Переменный ток                                     |  |
| <b>Последовательный интерфейс RS422</b>            | RxD         | 91 RxD +<br>92 RxD -  | данные приема  |  |
|  | TxD         | 93 TxD +<br>94 TxD -  | данные передачи  |  |
|  | GND         | 90 GND  |  |  |
| <b>Последовательный интерфейс RS485</b>            | RxD/<br>TxD | 93 RxD/TxD +<br>94 RxD/TxD -  | данные приема/передачи   |  |
|  | GND         | 90 GND  |  |  |
|  |             |   |  |  |
| <b>Двоичный вход 1</b>                             |             | 81<br>80  |  |  |
| <b>Двоичный вход 2</b>                             |             | 83<br>80  |  |  |
| <b>Питание в зависимости от модификации</b>        | AC/<br>DC   | Переменный ток (AC):<br>L1 фазный провод<br>N нейтральный провод<br>TE заземление | Постоянный ток (DC):<br>L +<br>L -                               |  |

## 5. Подготовка к работе

### 5.1. Элементы индикации и управления

|   |   |  |
|---|---|--|
| ❶ | индикация действительного значения                  | 7-сегментный дисплей, красного свечения                        |
| ❷ | индикация заданного значения /<br>/ тока нагрева    | 7-сегментный дисплей, зеленого свечения                        |
| ❸ | клавиша выбора разряда                              | для выбора разряда при вводах                                  |
| ❹ | клавиша [PGM]                                       | для переходов внутри уровня                                    |
| ❺ | клавиша [Enter]                                     | для подтверждения вводов                                       |
| ❻ | клавиша приращения                                  | для изменения значения выбранного<br>разряда в большую сторону |
| ❼ | указатели коммутационного<br>положения <sup>1</sup> | для отображения состояния пяти выходов                         |
| ❽ | светодиод для функции рампы                         | светится, если функция рампы включена                          |

<sup>1</sup> При непрерывном выходе (K3) не используется

### 5.2. Режимы управления и состояния дисплеев

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Нормальная индикация                | дисплей действительного значения показывает действительное значение, дисплей заданного значения показывает заданное значение или значение тока нагрева          |
| При включении                       | все элементы индикации светятся;<br>дисплей заданного значения мигает   |
| Ручной режим                        | дисплей действительного значения попеременно показывает действительное значение или слово "Hand";<br>дисплей заданного значения показывает степень перестановки |
| Функция рампы / пусковая рампа      | светодиод для функции рампы светится  |
| Самооптимизация                     | мигает слово "tune"   |
| Управление, параметры, конфигурация | Дисплей заданного значения показывает параметры различных уровней, дисплей действительного значения показывает соответствующие значения и коды                  |
| Тревожная сигнализация              | ⇒ Раздел 14.3.  |

## 5. Подготовка к работе

### 5.3. Принцип управления

#### 5.3.1. Уровни

##### Нормальная индикация

Из этого положения могут быть запущены режим ручного управления и само-оптимизация.

Дисплей отображает заданное и действительное значения.

- если осуществляется контроль тока нагрева, величина тока нагрева отображается на дисплее заданного значения (этой величине на дисплее предшествует буква "H")

##### Уровень управления

На этом уровне вводятся заданные значения, а также отображаются текущее значение степени перестановки и действительное значение на аналоговом входе 2.

##### Уровень параметров

На этом уровне программируются параметры регулятора и другие установки.

- Возможно переключение между двумя наборами параметров.

- Отображение отдельных параметров зависит от типа регулятора.

##### Уровень конфигурации

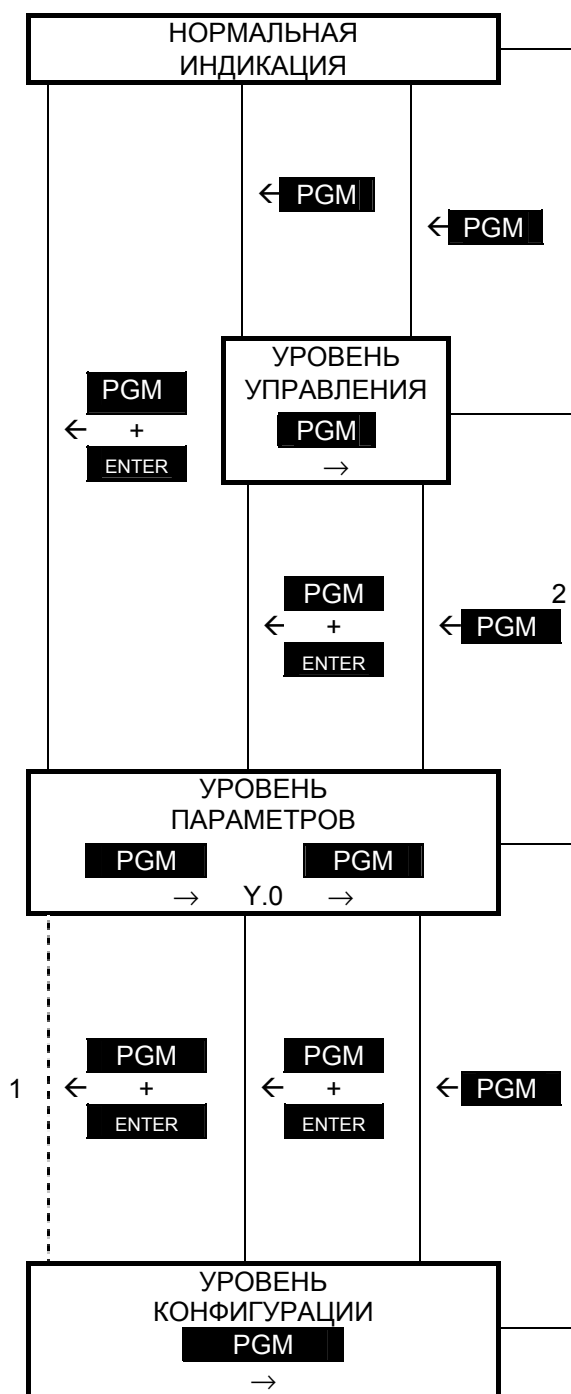
На этом уровне устанавливаются принципиальные функции регулятора.

- Изменения могут быть сделаны только, если переход на уровень конфигурации производится через параметр Y0 уровня параметров.

Внутри уровней клавиша [PGM] используется для перехода к следующему параметру.

##### Time-out

- Если управление не производится, приблизительно через 30 с регулятор возвращается к режиму нормальной индикации.



## 5. Подготовка к работе

---

### 5.3.2. Выбор набора параметров

- \* выбрать разряд кнопкой [**←**] (разряд мигает!)
- \* изменить значение кнопкой [**↑**]
- \* повторить действия для других разрядов
- \* Подтвердить нажатием [**Enter**]



При вводе недопустимых значений показывается мигающее минимально или максимально возможное значение. Введенное значение не принимается.

#### **Знак**

Знак (минус/плюс) изменяют на четвертом справа десятичном разряде.

- \* Переместить курсор на четвертый разряд кнопкой [**←**]
- \* Изменить знак кнопкой [**↑**] (нажимать кнопку, пока не появится “-1” или “-”!)

### 5.3.3. Программирование регулятора

Рекомендуются следующий порядок действий:

- \* Откройте таблицу “Программирование регулятора” в конце Приложения.
- \* Занесите в нее все значения параметров и кодов.
- \* Программируйте по указанной там схеме.



Параметры регулятора появляются на дисплее в зависимости от сконфигурированного типа регулятора.



При изменении типа регулятора (C212) следует перепроверить параметры регулятора.

## 6. Управление

### 6.1. Изменение заданных значений (SP1, SP2)

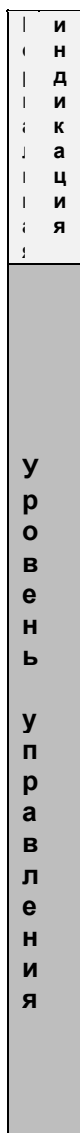
- \* Перейти к заданному значению SP1 нажатием клавиши **[PGM]**
- \* Изменить величину заданного значения SP1 нажатием **[↑]** и **[←]**
- \* Подтвердить нажатием **[Enter]**
- \* Перейти к заданному значению SP2 нажатием клавиши **[PGM]**
- \* Изменить заданное значение SP2 клавишами **[↑]** и **[←]**
- \* Подтвердить нажатием **[Enter]**
- \* Вернуться к режиму нормальной индикации трехкратным нажатием клавиши **[PGM]** или посредством режима "тайм-аут"

### 6.2. Индикация степени перестановки исполнительного органа (y)

- \* Перейти к индикации степени перестановки трехкратным нажатием клавиши **[PGM]**
- \* Вернуться к режиму нормальной индикации двукратным нажатием клавиши **[PGM]** или посредством режима "тайм-аут"

### 6.3. Индикация измеряемого значения на аналоговом входе 2 (InP.2)

- \* Перейти к индикации заданного значения четырехкратным нажатием клавиши **[PGM]**
- \* Вернуться к режиму нормальной индикации нажатием клавиши **[PGM]** или посредством режима "тайм-аут"





## 6. Управление

---

### 6.4. Активизирование режима ручного управления

- \* Перейти к режиму ручного управления одновременным нажатием клавиш **[ENTER] + [↑]** (дисплей действительного значения попеременно показывает слово "HAND" и действительное значение)
- \* Изменить степень перестановки клавишами **[↑]** и **[←]**
- \* Подтвердить изменение нажатием **[ENTER]**
- \* Вернуться к автоматическому режиму нажатием **[ENTER] + [↑]**

 В режиме ручного управления действует ограничение степени перестановки. При выпуске с завода-изготовителя режим ручного управления заблокирован (C212).


 **Трехпозиционный шаговый регулятор**  
[↑] - клапан открыть  
[←] - клапан закрыть  
Подтверждение нажатием **[ENTER]** не требуется.

### 6.5. Запуск самооптимизации

- \* Запустить процесс самооптимизации нажатием **[ENTER] + [←]**

Самооптимизация завершена, когда на дисплее больше не мигает надпись "tune"

- \* Подтвердить самооптимизацию нажатием **[ENTER]** (удерживать клавишу нажатой не менее 2 с!)
- \* Прервать процесс самооптимизации нажатием **[ENTER]** (во время текущей самооптимизации)

 Запуск самооптимизации невозможен при активированной блокировки уровня.

### 6.6. Индикация версии программного обеспечения и единиц измерения

- \* Вывести на дисплей версию программного обеспечения и единицу измерения действительного значения нажатием **[PGM] + [↑]** (удерживать клавиши нажатыми!)

Возможные единицы измерения:  
°C, °F и % (для унифицированных сигналов).

## 7. Параметры

| Параметр                                 | Индикация | Диапазон значений                                     | Заводская установка     | Примечание   |
|--|-----------|---|-------------------------|--|
| Уставка предельного компаратора 1        | AL 1      | -1999...9999 ед.<br>(-199,9...999,9 ед.) <sup>1</sup> | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> | Вкл.<br><br>⇒ Раздел 8.4, 14.2.  |
| Уставка предельного компаратора 2        | AL 2      | -1999...9999 ед.<br>(-199,9...999,9 ед.) <sup>1</sup> | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> |  |
| Пропорциональная составляющая 1          | Pb 1      | 0...9999 ед.<br>(0,0...999,9 ед.) <sup>1</sup>        | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> | Влияние P-составляющей регулятора<br>Если Pb <sub>1,2</sub> =0, структура регулятора не действительна  |
| Пропорциональная составляющая 2          | Pb 2      | 0...9999 ед.<br>(0,0...999,9 ед.) <sup>1</sup>        | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> |  |
| Время предварения                        | dt        | 0...9999 с  | 80 с                    | Влияние D-составляющей регулятора<br>Если dt=0, регулятор не имеет D-составляющей<br>Для 3-позиционных шаговых регуляторов значения dt=rt/4 или 0 должны быть введены                                    |
| Время изодома                            | rt        | 0...9999 с  | 350 с                   | Влияние I-составляющей регулятора<br>Если rt=0, регулятор не имеет I-составляющей  |
| Время перемещения исполнительного органа | tt        | 15...3000 с   | 60 с                    | Для 3-позиционных шаговых регуляторов; полное время перемещения клапана  |
| Время цикла 1                            | Cy 1      | 0,5...999,9 с   | 20,0 с                  | Продолжительность цикла переключения для переключающих выходов. Время цикла должно быть выбрано с таким расчетом, чтобы подвод энергии был почти непрерывным, но без перегрузки коммутирующих элементов. |
| Время цикла 2                            | Cy 2      | 0,5...999,9 с   | 20,0 с                  |  |
| Гистерезис                               | db        | 0,0...100,0 ед.                                       | 0,0                     | Для переключающих трехпозиционных регуляторов и трехпозиционных шаговых регуляторов  |

<sup>1</sup> при установке Pt100 или унифицированных сигналов с десятичной запятой  
⇒ Раздел 8.1

## 7. Параметры

| Параметр                              | Индикация | Диапазон значений                                    | Заводская установка                     | Примечание  |
|---------------------------------------|-----------|--|---|---|
| Зона неоднозначности 1                | HYS 1     | 0,1...199,9 ед.                                      | 1,0                                     | Для регуляторов с Pb=0  |
| Зона неоднозначности 2                | HYS 2     | 0,1...199,9 ед.                                      | 1,0                                     |   |
| Рабочая точка                         | Y 0       | -100...+100 %  | 0 %                                     | Степень перестановки при x=w  |
| Максимальная степень перестановки     | Y 1       | 0...100 %  | 100 %                                   | Пример:<br>непрерывный регулятор с убывающей характеристикой<br><br>☞ Для регуляторов без структуры (Pb=0) значение Y1 должно быть 100 %, а Y2=0% или для 3-позиционных регуляторов Y2=-100%<br><br>☞ Для трехпозиционных регуляторов без ограничения степени перестановки должно быть установлено Y2 = -100% |
| Минимальная степень перестановки      | Y 2       | 0... +100 % <sup>1</sup><br>-100... 0 % <sup>2</sup> | 0 % <sup>1</sup><br>-100 % <sup>2</sup> |   |
| Постоянная времени цифрового фильтра  | df        | 0,0...100,0 с  | 0,6 с                                   | Для настройки цифрового входного фильтра  |
| Крутизна линейного нарастания (рампы) | rASd      | 0,0...999,9 ед./ч или ед./мин                        | 0,0                                     | ⇒ Раздел 11.1, 11.2   |
| Фаза выдержки                         | tS        | 0... 9999 мин  | 0                                       | tS вводится в набор параметров 2<br>⇒ Раздел 11.2   |

<sup>1</sup> Для двух позиционных регуляторов

<sup>2</sup> Для трехпозиционных регуляторов

## 8. Конфигурация

### 8.1. С111 - Входы

|  | 0 | 0 | 0 | 0 |
|--|---|---|---|---|
| <b>Аналоговый вход 1 - тип датчика<sup>1</sup></b>                 |   |   |   |   |
| Pt 100 без индикации десятых                                       | 0 |   |   |   |
| Pt 100 с индикацией десятых  | 1 |   |   |   |
| Fe-CuNi "L"  | 2 |   |   |   |
| NiCr-Ni "K"  | 3 |   |   |   |
| Pt10Rh-Pt "S"  | 4 |   |   |   |
| Pt13Rh-Pt "R"  | 5 |   |   |   |
| Pt30Rh-Pt "B"  | 6 |   |   |   |
| Cu-CuNi "U"  | 7 |   |   |   |
| NiCrSi-NiSi "N"  | 8 |   |   |   |
| Fe-CuNi "J"  | 9 |   |   |   |
| Унифицированный сигнал без индикации десятых                       | A |   |   |   |
| Унифицированный сигнал с индикацией десятых                        | b |   |   |   |
| <b>Аналоговый вход 1 - унифицированный сигнал<sup>2</sup></b>      |   |   |   |   |
| 0-20 мА / 0-10 В   | 0 |   |   |   |
| 4-20 мА / 2-10 В   | 1 |   |   |   |
| <b>Аналоговый вход 2 - функция<sup>5</sup></b>                     |   |   |   |   |
| не используется  |   |   | 0 |   |
| индикация тока нагрева <sup>3</sup> (вход: 0-50 мА AC)             |   |   | 1 |   |
| обратная сигнализация степени перестановки<br>(вход: потенциометр) |   |   | 2 |   |
| Внешнее задание уставки <sup>4</sup> (вход: 0-20 мА/4-20 мА)       |   |   | 3 |   |
| <b>Аналоговый вход 2 - унифицированный сигнал<sup>2</sup></b>      |   |   |   |   |
| 0-20 мА / 0-10 В   |   |   |   | 0 |
| 4-20 мА / 2-10 В   |   |   |   | 1 |

1. Для базового регулятора возможна переконфигурация между типами датчика Pt100, всеми типами термопар и унифицированными сигналами 0-20 мА / 4-20 мА (см. вторую позицию слева).
2. Для унифицированного сигнала 0-10 В / 2-10 В требуется аппаратная переконфигурация в заводских условиях.
3. Измеряемое значение тока нагрева отображается на дисплее заданного значения и отмечается предшествующим знаком "H". Диапазон измерений 0-50 мА переменного тока сводится к диапазону индикации 0-50,0 А. Контроль тока нагрева производится посредством конфигурации предельных компараторов.  
⇒ Раздел 8.4., 12.2.
4. Входной сигнал масштабируется с помощью параметрами SP.L и SP.H.  
⇒ Раздел 8.9., 8.10.
5. Для базового регулятора возможна переконфигурация между функциями "контроль тока нагрева" и "внешнее заданное значение" (0-20 мА / 4-20 мА). Для функций "обратная сигнализация степени перестановки" или "внешнее заданное значение" (0-10 В / 2-10 В) требуется аппаратная переконфигурация в заводских условиях.



Коды заводской установки указаны в ячейках в правом верхнем углу таблиц. Знак "X" обозначает установку, которая зависит от исполнения прибора (см. сноски).

## 8. Конфигурация

### 8.2. С112 - Двоичные входы, функция рампы, выход за предельные значения, единицы измерения / сеть

|   |   | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| <b>Функция двоичных входов</b>                  |   |   |   |   |   |
| <b>Двоичный вход 1</b>                          | <b>Двоичный вход 2</b>                      |   |   |   |   |
| не используется                                 | не используется                             | 0 |   |   |   |
| Блокировка клавиатуры                           | Переключение набора параметров <sup>1</sup> | 1 |   |   |   |
| Блокировка уровня                               | Переключение набора параметров <sup>1</sup> | 2 |   |   |   |
| Останов функции рампы                           | Переключение набора параметров <sup>1</sup> | 3 |   |   |   |
| Переключение заданного значения                 | Переключение набора параметров <sup>1</sup> | 4 |   |   |   |
| Блокировка клавиатуры                           | Переключение заданного значения             | 5 |   |   |   |
| Блокировка уровня                               | Переключение заданного значения             | 6 |   |   |   |
| Останов функции рампы                           | Переключение заданного значения             | 7 |   |   |   |
| Блокировка клавиатуры                           | Останов функции рампы                       | 8 |   |   |   |
| Блокировка уровня                               | Останов функции рампы                       | 9 |   |   |   |
| <b>Функция рампы</b>                            |   |   |   |   |   |
| Функция рампы и пусковая рампа выключена        |   | 0 |   |   |   |
| Функция рампы включена, крутизна °С/мин         |   | 1 |   |   |   |
| Функция рампы включена, крутизна °С/ч           |   | 2 |   |   |   |
| Пусковая рампа включена, крутизна °С/мин        |   | 3 |   |   |   |
| Пусковая рампа включена, крутизна °С/ч          |   | 4 |   |   |   |
| <b>Сигнал при выходе за предельные значения</b> |   |   |   |   |   |
| Степень перестановки 0 %                        | Предельный компаратор выключен              |   |   | 0 |   |
| Степень перестановки 100 %                      | Предельный компаратор выключен              |   |   | 1 |   |
| Степень перестановки 50 % <sup>2,3</sup>        | Предельный компаратор выключен              |   |   | 2 |   |
| Прием степени перестановки <sup>4</sup>         | Предельный компаратор выключен              |   |   | 3 |   |
| Степень перестановки 0 %                        | Предельный компаратор включен               |   |   | 4 |   |
| Степень перестановки 100 %                      | Предельный компаратор включен               |   |   | 5 |   |
| Степень перестановки 50 % <sup>2,3</sup>        | Предельный компаратор включен               |   |   | 6 |   |
| Прием степени перестановки <sup>4</sup>         | Предельный компаратор включен               |   |   | 7 |   |
| <b>Единицы измерения / частота сети</b>         |   |   |   |   |   |
| °С  | 50 Гц                                       |   |   |   | 0 |
| °F  | 50 Гц                                       |   |   |   | 1 |
| °С  | 60 Гц                                       |   |   |   | 2 |
| °F  | 60 Гц                                       |   |   |   | 3 |

1. Для программирования второго набора параметров следует замкнуть беспотенциальный контакт на двоичном входе 2.
2. -100 % для трехпозиционного регулятора.
3. Для трехпозиционного шагового регулятора положение привода сохраняется.
4. Принимается среднее значение последних положений исполнительного органа.
5. Частота сети питания должна совпадать с установленной.

## 8. Конфигурация

### 8.3. С113 - Интерфейс

|   | 0 | 1 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| <b>Адрес устройства</b>                 |   |   |   |   |
| Адрес 0 <sup>1</sup>                    | 0 | 0 |   |   |
| Адрес 1                                 | 0 | 1 |   |   |
| Адрес 2                                 | 0 | 2 |   |   |
| •                                       |   | • |   |   |
| •                                       |   | • |   |   |
| Адрес 39                                | 3 | 9 |   |   |
| <b>Проверка четности</b>                |   |   |   |   |
| нет проверки MOD-Bus-протокол           |   |   | 0 |   |
| проверка на нечетность MOD-Bus-протокол |   |   | 1 |   |
| проверка на четность MOD-Bus-протокол   |   |   | 2 |   |
| нет проверки J-Bus-протокол             |   |   | 3 |   |
| проверка на нечетность J-Bus-протокол   |   |   | 4 |   |
| проверка на четность J-Bus-протокол     |   |   | 5 |   |
| <b>Скорость передачи информации</b>     |   |   |   |   |
| 1200 бод                                |   |   |   | 0 |
| 2400 бод                                |   |   |   | 1 |
| 4800 бод                                |   |   |   | 2 |
| 9600 бод                                |   |   |   | 3 |

<sup>1</sup> Адрес 0 - это "широковещательный" адрес; см. Описание интерфейса В 70.3030.2

## 8. Конфигурация

### 8.4. С211 - Предельные компараторы

|  |                                | 0 | 0 | 0 | 2 |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Предельный компаратор 1</b>   |                                |   |   |   |   |
| не используется  |                                | 0 |   |   |   |
| Ik 1 <sup>1</sup>  |                                | 1 |   |   |   |
| Ik 2 <sup>1</sup>  |                                | 2 |   |   |   |
| Ik 3   |                                | 3 |   |   |   |
| Ik 4   |                                | 4 |   |   |   |
| Ik 5   |                                | 5 |   |   |   |
| Ik 6   |                                | 6 |   |   |   |
| Ik 7   |                                | 7 |   |   |   |
| Ik 8   |                                | 8 |   |   |   |
| <b>Предельный компаратор 2</b>   |                                |   |   |   |   |
| Ik выключен  |                                |   | 0 |   |   |
| Ik 1 <sup>1</sup>  |                                |   | 1 |   |   |
| Ik 2 <sup>1</sup>  |                                |   | 2 |   |   |
| Ik 3   |                                |   | 3 |   |   |
| Ik 4   |                                |   | 4 |   |   |
| Ik 5   |                                |   | 5 |   |   |
| Ik 6   |                                |   | 6 |   |   |
| Ik 7   |                                |   | 7 |   |   |
| Ik 8   |                                |   | 8 |   |   |
| <b>Контролируемый вход</b>   |                                |   |   |   |   |
| <b>Предельный компаратор 1</b>   | <b>Предельный компаратор 2</b> |   |   |   |   |
| Вход 1   | Вход 1                         |   |   | 0 |   |
| Вход 1   | Вход 2                         |   |   | 1 |   |
| Вход 2   | Вход 1                         |   |   | 2 |   |
| Вход 2   | Вход 2                         |   |   | 3 |   |
| <b>Переключающий дифференциал предельных компараторов (X<sub>Sd</sub>)</b> |                                |   |   |   |   |
| 0 ед.  |                                |   |   |   | 0 |
| 1 ед.  |                                |   |   |   | 1 |
| 2 ед.  |                                |   |   |   | 2 |
| 4 ед.  |                                |   |   |   | 3 |
| 6 ед.  |                                |   |   |   | 4 |
| 8 ед.  |                                |   |   |   | 5 |
| 10 ед.   |                                |   |   |   | 6 |
| 16 ед.   |                                |   |   |   | 7 |
| 20 ед.   |                                |   |   |   | 8 |

1. Должно соблюдаться условие  $X_{sd}/2 < AL$ .



Для функций рампы предельные компараторы Ik1... Ik6 относятся к заданному значению функции рампы (= текущее заданное значение).

## 8. Конфигурация

### 8.5. C212 - Тип регулятора, блокировка ручного управления, функция нечеткой логики, выход 3<sup>1</sup>

|   |                                 |   |   | X | 0 | 0 | X |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <b>Тип регулятора<sup>2</sup></b>                             |                                 |   |   |   |   |   |   |
| Выходы регулятора:  |                                 |   |   |   |   |   |   |
| <b>Тип регулятора</b>   | <b>Выход 1</b>                  | <b>Выход 2</b>                          |   |   |   |   |   |
| Двухпозиционный регулятор (нагрев)                            | О-функция                       | -                                       | 0 |   |   |   |   |
| Двухпозиционный регулятор (охлаждение)                        | S-функция                       | -                                       | 1 |   |   |   |   |
| Трехпозиционный регулятор (нагрев/охлаждение)                 | включение                       | включение                               | 2 |   |   |   |   |
| Трехпозиционный регулятор (нагрев/охлаждение)                 | убывающая хар-ка <sup>3</sup>   | включение                               | 3 |   |   |   |   |
| Трехпозиционный регулятор (нагрев/охлаждение)                 | включение                       | нарастающая характеристика <sup>3</sup> | 4 |   |   |   |   |
| Трехпозиционный шаговый регулятор                             | размыкает                       | замыкает                                | 5 |   |   |   |   |
| Непрерывный регулятор (нагрев)                                | убывающая хар-ка <sup>3</sup>   | --                                      | 6 |   |   |   |   |
| Непрерывный регулятор (охлаждение)                            | нарастающая хар-ка <sup>3</sup> | --                                      |   |   |   |   |   |
| <b>Блокировка ручного управления /функция нечеткой логики</b> |                                 |   |   |   |   |   |   |
| Ручное управление заблокировано                               |                                 |   |   | 0 |   |   |   |
| Ручное управление возможно                                    |                                 |   |   | 1 |   |   |   |
| Ручное управление заблокировано                               |                                 |   |   | 2 |   |   |   |
| Ручное управление возможно                                    |                                 |   |   | 3 |   |   |   |
| <b>Выход 3 - Унифицированный сигнал<sup>3</sup></b>           |                                 |   |   |   |   |   |   |
| 0... 20 мА  |                                 |   |   |   | 0 |   |   |
| 4... 20 мА  |                                 |   |   |   | 1 |   |   |
| 0... 10 В   |                                 |   |   |   | 2 |   |   |
| 2... 10 В   |                                 |   |   |   | 3 |   |   |
| <b>Выход 3 - Функция<sup>3</sup></b>                          |                                 |   |   |   |   |   |   |
| не используется   |                                 |   |   |   |   |   | 0 |
| Выход регулятора 1  |                                 |   |   |   |   |   | 1 |
| Выход регулятора 2  |                                 |   |   |   |   |   | 2 |
| Предельный компаратор 1                                       |                                 |   |   |   |   |   | 3 |
| Предельный компаратор 2                                       |                                 |   |   |   |   |   | 4 |

1. Заводская установка C212: 0000 для регуляторов без аналогового выхода (К3); 6001 для регуляторов с аналоговым выходом (К3).
2. После изменения типа регулятора, параметры регулятора необходимо проверить!
3. Должен быть аналоговый выход (выход 3).

О-функция

S-функция

убывающая характеристика

нарастающая характеристика

## 8. Конфигурация

### 8.6. С213 - Функции выходов<sup>1</sup>

|   | X | 0 | 3 | 4  |
|---|---|---|---|----|
| <b>Выход 1 - функция (реле)</b>             |   |   |   |    |
| не используется                             | 0 |   |   |    |
| Выход регулятора 1                          | 1 |   |   |    |
| Выход регулятора 2                          | 2 |   |   |    |
| Предельный компаратор 1                     | 3 |   |   |    |
| Предельный компаратор 2                     | 4 |   |   |    |
| <b>Выход 2 - функция (реле)</b>             |   |   |   |    |
| не используется                             |   | 0 |   |    |
| Выход регулятора 1                          |   | 1 |   |    |
| Выход регулятора 2                          |   | 2 |   |    |
| Предельный компаратор 1                     |   | 3 |   |    |
| Предельный компаратор 2                     |   | 4 |   |    |
| <b>Выход 4 - функция (логический выход)</b> |   |   |   |    |
| не используется                             |   |   | 0 |    |
| Выход регулятора 1                          |   |   | 1 |    |
| Выход регулятора 2                          |   |   | 2 |    |
| Предельный компаратор 1                     |   |   | 3 |    |
| Предельный компаратор 2                     |   |   | 4 |    |
| <b>Выход 5 - функция (логический выход)</b> |   |   |   |    |
| не используется                             |   |   |   | 0  |
| Выход регулятора 1                          |   |   |   | 1ё |
| Выход регулятора 2                          |   |   |   | 2  |
| Предельный компаратор 1                     |   |   |   | 3  |
| Предельный компаратор 2                     |   |   |   | 4  |

1. Заводская установка С213:    1034 для регуляторов без аналогового выхода (К3);  
     3400 для регуляторов с аналоговым выходом (К3)

## 8. Конфигурация

---

### 8.7. SCL - Масштабирование унифицированного сигнала

Начальное значение диапазона значений для унифицированных сигналов.

Пример: 0... 20 мА ⇒ 20... 200 °С: SCL = 20

Диапазон значений: -1999... 9999 ед. / -199,9... 999,9 ед.<sup>1</sup>

Заводская установка: 0 ед.

### 8.8. SCH - Масштабирование унифицированного сигнала

Конечное значение диапазона значений для унифицированных сигналов.

Пример: 0... 20 мА ⇒ 20... 200 °С: SCH = 200

Диапазон значений: -1999... 9999 ед. / -199,9... 999,9 ед.<sup>1</sup>

Заводская установка: 100 ед.

### 8.9. SPL - Предел заданного значения

Нижний предел заданного значения / начало индикации при внешнем задании уставки

Входные величины заданных значений не могут быть ниже этого предела.

На дисплее мигает отображение величины SPL.

Диапазон величин: -1999... 9999 ед. / -199,9... 999,9 ед.<sup>1</sup>

Заводская установка: -200 ед.

### 8.10. SPH - Предел заданного значения

Верхний предел заданного значения / конец индикации с внешнего заданного значения

Вводимые уставки ниже этого предела не принимаются.

На дисплее мигает значение SPH.

Диапазон значений: -1999... 9999 ед. / -199,9... 999,9 ед.<sup>1</sup>

Заводская установка: 850 ед.

### 8.11. OFFS - Корректировка действительного значения

С помощью корректировки действительного значения (offset) измеряемое значение может быть сдвинуто вверх или вниз на определенную величину.

Примеры:

Диапазон значений: -1999... 9999 ед. / -199,9... 999,9 ед.<sup>1</sup>

Заводская установка: 0 ед.

| измеряемое значение | смещение (offset) | показание на дисплее |
|---------------------|-------------------|----------------------|
| 294,7               | + 0,3             | 295,0                |
| 295,3               | - 0,3             | 295,0                |

1. Для Pt100 и унифицированных сигналов с показанием десятых (С111)

## 9. Оптимизация

### 9.1. Оптимизация

#### 9.1.1. Самооптимизация

Функция самооптимизации (СО) это чисто программное функциональное устройство, которое встроено в регулятор.

СО по специальной методике исследует реакцию объекта регулирования на скачки степени перестановки исполнительного органа. По реакции объекта регулирования (действительное значение) с помощью обширного вычислительного алгоритма рассчитываются и сохраняются в памяти параметры для ПИД- или ПИ-регуляторов (установка  $dt = 0!$ ). Процесс самооптимизации может быть повторен столько раз, сколько потребуется.

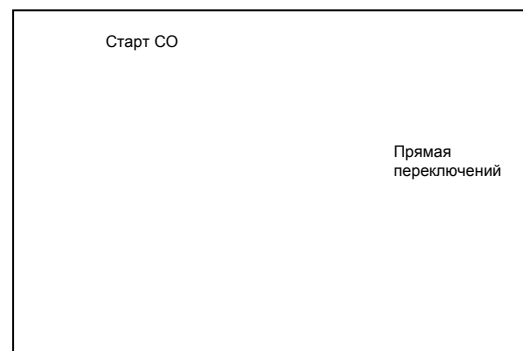
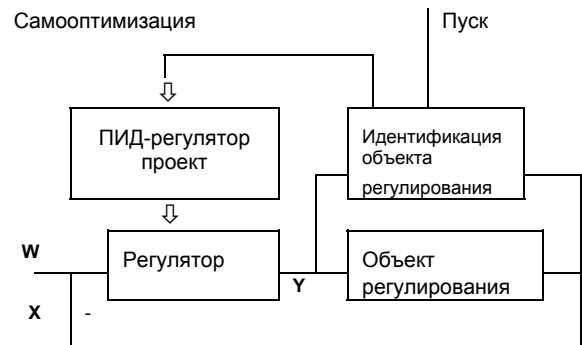
Самооптимизация работает по двум различным методам, которые при запуске самооптимизации избираются автоматически, в зависимости от динамического состояния действительного значения и его отклонения от заданного значения. СО может быть запущена при любом динамическом состоянии действительного значения. Если при запуске самооптимизации действительное и заданное значения далеко отстоят друг от друга, то находится прямая переключений, вокруг которой регулируемая величина в течение процесса самооптимизации производит вынужденные колебания. Прямая переключения устанавливается таким образом, чтобы действительное значение по возможности не превышало заданное значение.

При незначительном рассогласовании между заданным и действительным значениями, например, если контур регулирования установился, производятся вынужденные колебания вокруг заданного значения. Из записанных характеристик вынужденных колебаний для объекта регулирования вычисляются параметры регулятора  $t_t$ ,  $dt$ ,  $Pb_1$ ,  $Pb_2$ ,  $Cy_1$ ,  $Cy_2$  и оптимальная постоянная времени цифрового фильтра для фильтрации действительного значения.

☞ Самооптимизация отключает функцию нечеткой логики.

#### 9.1.2. Функция нечеткой логики

Действие модуля нечеткой логики может улучшить реакцию регулятора как на задающее, так и на возмущающее воздействие.



## 9. Оптимизация

---

### 9.2. Проверка оптимизации

Оптимальность согласования регулятора с объектом регулирования может быть проверена при записи процесса вхождения в режим для замкнутого контура регулирования.

На приведенных ниже диаграммах указаны возможные ошибки отработки и способы их устранения.

В качестве примера здесь приведен отклик объекта третьего порядка для ПИД-регулятора. Приведенные способы настройки параметров регулятора могут быть перенесены на объекты с другими регулировочными характеристиками.

Самое благоприятное значение для  $dt = rt/4$ .

$P_b$  слишком велико

$rt, dt$  слишком мало

$P_b$  слишком мало

$rt, dt$  слишком велико

Оптимальное  
регулирование

$S_u$  слишком велико

## 10. Двоичные входы

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   |   |
| <b>Блокировка клавиатуры</b>                      | Возможно управление с клавиатуры  | Невозможно управление с клавиатуры  |
| <b>Блокировка уровня</b>                          | Возможен доступ к уровням параметров и конфигурации.<br>Возможен запуск самооптимизации                 | Невозможен доступ к уровням параметров и конфигурации.<br>Запуск самооптимизации невозможен.            |
| <b>Останов функции рампы</b>                      | Функция рампы запущена (если она активирована!)   | Функция рампы остановлена<br>⇒ Раздел 11.1  |
| <b>Переключение заданного значения</b>            | Заданное значение 1 (SP1) активно. Соответствующее значение выведено на дисплей.                        | Заданное значение 2 (SP2) активно.<br>Соответствующее значение выведено на дисплей.                     |
| <b>Переключение набора параметров<sup>1</sup></b> | Набор параметров 1 активен. Это состояние может быть запрошено через параметр Pb1 на уровне параметров: | Набор параметров 2 активен. Это состояние может быть запрошено через параметр Pb2 на уровне параметров: |

<sup>1</sup> Переключаются следующие параметры: Pb1, Pb2, dt, rt, tt, Cy1, Cy2, db, HYS1, HYS2, YO, Y1, Y2, dF, rASd

# 11. Функция рампы

## 11.1. Функция рампы

Функция рампы (функция линейного изменения) может быть реализована как функция нарастания или убывания. Как только включается питание от сети, устанавливается актуальное действительное значение, равное заданному значению рампы, и эта уставка движется в соответствии с установленной крутизной, пока не будет достигнуто конечное значение рампы SP. Конечное значение рампы вводится при задании уставок. Теперь конечное значение рампы является актуальным заданным значением. Когда достигнуто конечное значение рампы,  $WR = SP$  (WR - заданное значение рампы; SP - конечное значение рампы;  $t_x$  - момент времени изменения).

### Поведение при обрыве датчика

При обрыве датчика функция рампы прерывается. Выходы реагируют как при выходе за пределы измерений (конфигурируется). Если неисправность ликвидирована, регулятор принимает актуальное действительное значение в качестве уставки рампы и продолжает работу функции рампы.

### Поведение при отказе сети

При возобновлении подачи напряжения питания регулятор принимает актуальное действительное значение в качестве уставки рампы и продолжает выполнение функции рампы с установленными параметрами.

### Поведение во время ручного режима

Во время ручного режима функция рампы прерывается. После переключения в автоматический режим актуальное действительное значение принимается в качестве уставки рампы и продолжает выполнение функции рампы с установленными параметрами.

### Останов функции рампы

При активировании останова функции рампы через какой-либо двоичный вход функция рампы приостанавливается. Дисплей заданного значения мигает. После отмены останова рампы функция рампы продолжает свое действие с уставкой рампы, бывшей актуальной в момент останова рампы.

### Новый запуск рампы

С помощью комбинации кнопок [ $\uparrow$ ] + [Enter] можно осуществить новый запуск рампы.

Изменение конечного значения рампы

Изменение уставки рампы

Ход уставки с остановом рампы

Изменение крутизны рампы

## 11. Функция рампы

---

### 11.2. Пусковая рампа для техники горячего канала

Пусковая функция рампы (линейного изменения) для технологии горячего канала служит, например, для щадящей эксплуатации керамических патронов для нагревательных элементов. Во время фазы запуска ( $t_0 \dots t_2$ ) влага из гигроскопичных нагревательных патронов может выходить медленно и, тем самым, предотвращается их повреждение.

Пусковая рампа стартует с момента времени  $t_0$  или вновь запускается после следующих событий (если она активирована на уровне C112):

- включение напряжения питания
- выход из ручного режима
- ликвидация перехода действительного значения через верхний предел измерений или обрыва датчика
- комбинация клавиш **[↑] + [Enter]**
- изменение конфигурации (C 112)

Программируются два заданных значения (SP1 и SP2). К моменту времени  $t_0$  действительное значение принимается в качестве заданного значения функции рампы (=актуального заданного значения, которое рассчитывается и задается регулятором). В промежутке времени  $t_0 \dots t_1$  включается заданное значение SP1 с запрограммированным наклоном rASd функции рампы. В этом промежутке времени уставка функции рампы увеличивается линейно. Затем следует программируемая фаза выдержки tS ( $t_1 \dots t_2$ ), после которой запускается заданное значение SP2 со вторым наклоном рампы rASd (набор параметров 2).

Для фазы запуска и следующего за ней временного интервала могут быть установлены различные параметры регулятора.




Если  $SP1 > SP2$ , то текущее значение принимается в качестве уставки функции рампы, и начинается движение к SP1 с набором параметров 1.

Если  $SP1 < SP2$  и  $x > SP1$ , то запускается регулирование в сторону SP2 с набором параметров 2.

## 11. Функция рампы

---

### Программирование:

-  Если в конфигурации активирована пусковая рампа, функция тайм-аута не активна.


Исходное состояние:

Пусковая рампа выключена (C112)

- \* Установить заданное значение SP1 на 0
- \* Должно выполняться условие:  
SP1 < SP2 и SP1 < x.
- \* Установить коды конфигурации
- \* Программировать набор параметров 1, пока не произойдет переход на уровень обслуживания (индикация "SP1")
- \* перейти на уровень параметров, нажав **[PGM] + [Enter]**
- \* Программировать набор параметров 2, включая время выдержки tS
- \* Запрограммировать заданные значения SP1 и SP2

Ввод в действие пусковой рампы двукратным нажатием **[↑] + [Enter]** (на уровне нормальной индикации).

### Изменение параметров регулятора в то время, когда пусковая рампа активна

-  Можно непосредственно изменять тот или иной активный набор параметров.

Изменить набор параметров 2, когда активен набор параметров 1:

- \* Установить заданное значение SP1  
Условие: SP1 < действительного значения и SP1 < SP2
- \* Нажать кнопки **[↑] + [Enter]** 2 раза (в состоянии нормальной индикации)
- \* Изменить параметры
- \* Ввести желаемую уставку SP1
- \* Включить рампу, дважды нажав **[↑] + [Enter]** (в состоянии нормальной индикации)

Изменить набор параметров 1, когда активен набор параметров 2:

- \* Установить заданное значение SP1  
Условие: SP1 > действительного значения
- \* Дважды нажать кнопки **[↑] + [Enter]** (в состоянии нормальной индикации)
- \* Изменить параметры
- \* Ввести желаемую уставку SP1
- \* Включить рампу, дважды нажав **[↑] + [Enter]** (в состоянии нормальной индикации)

## 12. Индикация/контроль тока нагрева

---

### 12.1. Индикация тока нагрева

С помощью трансформатора тока (коэффициент трансформации 1:1000) можно через вход 2 измерять и выводить на дисплей значение тока нагрева. Диапазон входного сигнала составляет 0... 50 мА переменного тока. Входной сигнал масштабируется на диапазон показаний 0... 50,0 А.

При соответствующей конфигурации (код конфигурации на уровне С111 = ХХ10) на нижнем дисплее после буквы "Н" показывается измеряемое значение.

Измерение тока нагрева производится при замкнутом "горячем" контакте. Если "горячий" контакт разомкнут, то измеряется и выводится на дисплей ток утечки с запаздыванием на 5с.

### 12.2. Контроль тока нагрева

Можно контролировать переход тока нагрева выше и/или ниже предельного значения с помощью предельных компараторов (функции Iк7 и Iк8).

При конфигурации контроля тока нагрева одновременно контролируется также и ток утечки. Это происходит внутренне с помощью предельного компаратора с функцией Iк7, зоной неоднозначности равной 0 и предельным значением, которое соответствует 1 проценту сконфигурированного для контроля тока нагрева предельного компаратора.

## 13. Интерфейс

---

С помощью интерфейса регулятор может быть интегрирован в некоторый агрегат данных. Могут быть реализованы, например, следующие возможности применения:

- визуализация технологического процесса
- управление установкой
- протоколирование

Концепция магистральной системы основана на принципе несимметричной системы (конфигурация "ведущий-ведомый"). Ведущая ЭВМ может распознавать до 31 регулятора и подчиненного устройства (slaves). Устройство сопряжения представляет собой последовательный интерфейс со стандартом RS422 или RS485.

В качестве протоколов представления данных возможны:

- протокол MOD-bus
- протокол J-bus



Описание интерфейса  
см. В 70.3030.2



Дооснащение интерфейсом может производиться только в заводских условиях.

## 14. Приложение

### 14.1. Технические характеристики

#### Вход 1

В программном обеспечении регулятора предусмотрены конфигурации для Pt 100, термоэлементов, сигналов 0...20 мА и 4...20 мА.

Входные напряжения 0(2)... 10 В требуют аппаратного переконфигурирования на предприятии.

#### Регулятор для работы с термометрами сопротивления

##### Вход

Pt 100 с 2-проводным или 3-проводным подключением

##### Диапазоны регулирования

-199,9...+850 °C

-200...+850 °C

##### Сопротивление проводов

≤ 30 Ом

##### Компенсация сопротивления проводов

для 3-проводного подключения не требуется.

При работе с термометрами сопротивления с 2-проводным подключением, компенсация сопротивления проводов может быть обеспечена внешним компенсационным резистором ( $R_{\text{комп.}} = R_{\text{пров.}}$ ). Кроме того, сопротивление проводов может компенсироваться посредством программного корректирования действительного значения.

#### Регулятор для работы с термоэлементами

| Тип               | Диапазон        |
|-------------------|-----------------|
| Fe-CuNi "L"       | -200...+900 °C  |
| Fe-CuNi "J"       | -200...+1200 °C |
| NiCr-Ni "K"       | -200...+1372 °C |
| Cu-CuNi "U"       | -200...+600 °C  |
| NiCrSi-Nisi "N"   | -100...+1300 °C |
| Pt10Rh-Pt "S"     | 0...+1768 °C    |
| Pt13Rh-Pt "R"     | 0...+1768 °C    |
| Pt30Rh-Pt 6Rh "B" | 0...+1820 °C    |

Температурная компенсация: внутр.

#### Регулятор для работы с линеаризованными датчиками с унифицированными сигналами

| Сигналы    | внутр. сопротивление $R_j$<br>спад напряжения $\Delta U_e$ |
|------------|--|
| 0(2)-10 В  | $B R_j = 500 \text{ кОм}$                                  |
| 0(4)-20 мА | $\Delta U_e = 1$   |

Дисплей с десятичной запятой или без нее

#### Вход 2

В программном обеспечении регулятора предусмотрены конфигурации для 0(4)...20 мА (внешнее задание уставки) и 0...50 мА переменного тока (контроль тока нагрева).

Входные напряжения 0(2)... 10 В и вход потенциометра требуют аппаратного переконфигурирования на предприятии.

#### Регулятор для работы с линеаризованными датчиками с унифицированными сигналами

| Сигналы    | внутр. сопротивление $R_j$<br>спад напряжения $\Delta U_e$ |
|------------|--|
| 0(2)-10 В  | $B R_j = 500 \text{ кОм}$                                  |
| 0(4)-20 мА | $\Delta U_e = 1$   |

Дисплей с десятичной запятой или без нее

#### Регулятор для работы с потенциометрами

$R = 100 \text{ Ом} \dots 10 \text{ кОм}$

#### Регулятор для работы с трансформатором тока (контроль тока нагрева)

Соединение через трансформатор тока (коэффициент трансформации 1:1000) 0 - 50 мА переменного тока (синусоидальный)  
Масштабирование: 0 - 50,0 А

#### Выходы

Предусмотрены 2 релейных выхода, 2 двоичных выхода и по желанию 1 релейный или аналоговый выход.

- Релейные выходы K1 / K2  
закрывающий контакт  
Переключаемая мощность: 3А , 250 В переменного тока при омической нагрузке  
Ресурс контакта:  $> 5 \times 10^5$  срабатываний при омической нагрузке
- Релейный выход K3  
переключающий контакт  
Переключаемая мощность: 3А , 250 В переменного тока при омической нагрузке  
Ресурс контакта:  $> 5 \times 10^5$  срабатываний при номинальной нагрузке
- Двоичные выходы K4 / K5  
0/5 В  $R_{\text{нагр.}} \leq 250 \text{ Ом}$   
0/12 В  $R_{\text{нагр.}} \leq 650 \text{ Ом}$
- Аналоговый выход K3  
0(2) - 10 В  $R_{\text{нагр.}} \leq 500 \text{ Ом}$

## 14. Приложение

0(4) - 20 мА       $R_{нагр.} \geq 500 \text{ Ом}$   
 гальваническая развязка от входов:  
 $\Delta U \geq 30 \text{ В}$  переменного тока  
 $\Delta U \geq 50 \text{ В}$  постоянного тока

### Общие характеристики регулятора

#### Тип регулятора

Можно конфигурировать двухпозиционный, трехпозиционный, трехпозиционный шаговый и непрерывный регулятор.

**Аналогово-цифровой преобразователь:**  
 разрешение > 15 бит

**Период опроса:** 210 мс

| Точность измерений | Влияние температуры окружающей среды |
|--------------------|--------------------------------------|
|--------------------|--------------------------------------|

при работе с термометрами сопротивления  $\leq 0,05\%$        $\leq 25 \text{ ppm на } ^\circ\text{C}$

при работе с термоэлементами в рабочем диапазоне

$\leq 0,25\%*$        $\leq 100 \text{ ppm на } ^\circ\text{C}$

при работе с линеаризованными датчиками с унифицированным сигналом  $\leq 0,1\%$        $\leq 25 \text{ ppm на } ^\circ\text{C}$

Данные указаны с учетом допусков по отклонению линеаризации.

\* для Pt30Rh-Pt6Rh "B"  
 в пределах 300 - 1820 °C

### Контроль измерительной цепи

| Датчик                  | Обрыв цепи | Короткое замыкание |
|-------------------------|------------|--------------------|
| Термометр сопротивления | X          | X                  |
| термоэлемент            | X          | -                  |
| 0 - 10 В                | -          | -                  |
| 2 - 10 В                | X          | X                  |
| 0 - 20 мА               | -          | -                  |
| 4 - 20 мА               | X          | X                  |

X = опознается      - = не опознается

Выходы принимают определенное состояние.

**Хранение данных:** ЭСППЗУ

#### Питание

93 - 263 В переменного тока, 48 - 673 Гц или

20 - 53 В постоянного/переменного тока, 0/48 - 63 Гц

**Потребляемая мощность:**  $\approx 8 \text{ ВА}$

#### Электрическое присоединение

через плоские штекеры по DIN 46 244/A, 48 мм × 0,8 мм

**Допустимые пределы температуры окружающей среды:**

0... +50 °C

**Температура хранения:**

- 40...+70 °C

#### Климатические условия

относительная влажность  $\leq 75\%$ , без конденсации

#### Степень защиты

по EN 60 529, с лицевой стороны IP65, со стороны задней панели IP20

#### Электробезопасность

по EN 61 010 класс 2  
 - по степени перенапряжения 2  
 - по степени загрязнения 2

#### Электромагнитная совместимость

в соответствие NAMUR NE21, EN 50 081 Часть 1, EN 50 082 Часть 2

#### Корпус

Для щитового монтажа по DIN 43 700, из проводящего пластика, основной материал - алюминиевый профиль, со вставным внутренним блоком

#### Рабочее положение

произвольное

#### Масса

dTRON 04.1  $\approx 430 \text{ г}$

dTRON 08.1  $\approx 320 \text{ г}$

#### Интерфейс RS422 / RS485

гальванически изолирован

#### Скорость передачи информации:

1200 - 9600 бод

**Протокол:** MOD-/J-Bus

**Адрес устройства:** 1 - 31

## 14. Приложение

---

### 14.2. Функции линейных компараторов

#### Функция Ik1

Действие по принципу "окна": якорь реле притягивается, когда действительное значение оказывается внутри заданной области (окна) до и после заданного значения ( $w$ ).

Пример:

$W = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $AL = 20$ ,  $X_{sd} = 10$

Действительное значение возрастает:  
реле включается при  $185\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выключается при  $225\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Действительное значение падает:  
реле включается при  $215\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выключается при  $175\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Функция Ik2

Как Ik1, но с обратным действием реле.

#### Функция Ik3

Сигнализация нижнего предельного значения.

Действие: якорь отпадает, когда действительное значение меньше разности заданного значения и предельного значения.

Пример:

$W = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $AL = 20$ ,  $X_{sd} = 10$

Действительное значение возрастает:  
реле включается при  $185\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Действительное значение падает:  
реле выключается при  $175\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Функция Ik4

Как Ik3, но с обратным действием реле.

$W$  = заданное значение

$X$  = действительное значение

$X_{sd}$  = зона нечувствительности

$AL$  = предельное значение

## 14. Приложение

---

### Функция Ik5

Сигнализация верхнего предельного значения.

Действие: якорь реле отпадает, когда действительное значение больше суммы заданного значения и предельного значения.

Пример:

$W = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $AL = 20$ ,  $X_{sd} = 10$

Действительное значение возрастает:  
реле выключается при  $225 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Действительное значение падает:  
реле включается при  $215 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Функция Ik6

Как Ik5, но с обратным действием реле.

### Функция Ik7

Точка переключения не зависит от заданного значения регулятора и зависит только от AL.

Действие: якорь реле притягивается, когда действительное значение больше предельного значения.

Пример:

$AL = 150$ ,  $X_{sd} = 10$

Действительное значение возрастает:  
реле включается при  $155 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Действительное значение падает:  
реле выключается при  $145 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Функция Ik8

Как Ik7, но с обратным действием реле.

$W$  = заданное значение

$X$  = действительное значение

$X_{sd}$  = зона нечувствительности

$AL$  = предельное значение

## 14. Приложение

### 14.3. Тревожная сигнализация

| Показания | Описание   | Причина/поведение  |
|-----------|--|--|
|           | Дисплей действительного значения показывает мигающие цифры "1999"<br>Дисплей заданного значения показывает уставку или ток нагрева.  | Выход измеряемого значения на входе 1 за пределы измерений<br>Регулятор и предельные компараторы ведут себя в отношении входа 1 согласно конфигурации (С112)                           |
|           | Дисплей действительного значения показывает мигающее текущее значение.<br>Дисплей заданного значения показывает уставку, если в конфигурацию включено "позиционное квитирование"                                   | Выход измеряемого значения на входе 2 за пределы измерений.<br>В случае трехпозиционного шагового регулятора с позиционным квитированием и в случае внешнего задания уставки регулятор |
|           | Дисплей действительного значения показывает мигающее текущее значение.<br>Дисплей заданного значения показывает "1999" мигая, если в конфигурацию включено "Индикация тока нагрева" или "Внешнее задание уставки". | ведет себя согласно конфигурации (С112).<br>Предельные компараторы в отношении входа 2 ведут себя согласно конфигурации (С112).  |
|           | Уровень обслуживания:<br>Если вход 2 занят некоторой функцией, то дисплей действительного значения при вызове параметра "InP.2" показывает мигающие цифры "1999".  |  |
|           | Уровень обслуживания:<br>Если вход 2 сконфигурирован на "позиционное квитирование", то дисплей действительного значения при вызове параметра "у" показывает мигающие цифры "1999".                                 |  |
|           | Уровень обслуживания:<br>Дисплей действительного значения показывает "----" при вызове параметра "InP.2".  | Вход 2 не имеет функции.   |

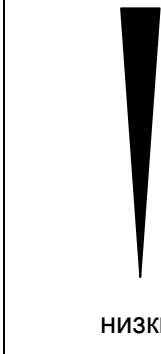




Под выходом за пределы измерений обобщенно понимаются следующие события:

- Обрыв / короткое замыкание датчика
- Измеряемое значение за пределами значений подключенного датчика
- Переход за допустимый предел показаний

## 14. Приложение

### 14.4. Приоритеты заданных значений

| Приоритет  | Задание уставки через   |
|--|---|
|  <p>высокий</p> <p>низкий</p> | внешний ввод уставки  |
|  | функции рампы   |
|  | интерфейс   |
|  | уровень обслуживания  |
|  | SP1  |
| SP2  переключение уставки     |   |

активная уставка





**MESS- UND REGELTECHNIK**

M.K.Juchheim GmbH & Co  
36035 Fulda  
Germany  
Telefon +49 661 6003 725  
Telefax +49 661 6003 607  
email [JUMO\\_de@e-mail.com](mailto:JUMO_de@e-mail.com)