



Высокопроизводительный многофункциональный  
интеллектуальный промышленный контроллер

## Optimus Drive серии AI-8

### Руководство по эксплуатации

Ver. 9.1



ред. 04/2023

[optimusdrive.ru](http://optimusdrive.ru)

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>1. Описание .....</b>	<b>2</b>
1.1 Основные характеристики .....	2
1.2 Код для заказа .....	3
1.3 Используемые модули .....	5
1.4 Технические характеристики .....	8
1.5 Энергосберегающая и экологически безопасная конструкция .....	10
<b>2. Установка и подключение .....</b>	<b>10</b>
2.1 Установка .....	10
2.2 Подключение .....	11
<b>3. Дисплей и порядок работы .....</b>	<b>14</b>
3.1 Описание передней панели .....	14
3.2 Процесс настройки параметров .....	15
3.3 Настройка процесса работы .....	15
3.4 Порядок работы .....	16
<b>4. Параметры .....</b>	<b>18</b>
4.1 Типовой процесс настройки и общие параметры .....	18
4.2 Блокировка параметров и таблица пользовательских параметров .....	19
4.3 Полная таблица параметров .....	20
<b>5. Описание основных функций .....</b>	<b>34</b>
5.1 Функция триггерного выхода SCR .....	34
5.2 Функция позиционно-пропорционального выхода .....	35
5.3 Функция входа по внешнему событию .....	36
5.4 Функция быстрой настройки ААТ .....	36
5.5 Функция внешнего задания .....	36
5.6 Функция плавного пуска .....	37
5.7 Функция двойного выхода для нагрева и охлаждения .....	37
5.8 Функция определения выхода за пределы диапазона .....	38
5.9 Функция ограничения скорости повышения/снижения температуры .....	38
5.10 Функция выбора режима работы при включении питания .....	38
5.11 Функция выбора частоты питания прибора и единиц измерения температуры .....	38
5.12 Отключение функции сигнализации при включении питания .....	39
5.13 Функция коммуникации .....	39
5.14 Преобразователь температуры/программируемый генератор .....	39
5.15 Точное управление .....	40
5.16 Пользовательская спецификация входов .....	40
5.17 Функция многосегментной линейной коррекции входного сигнала .....	41
5.18 Функция нелинейного управления мощностью высокотемпературной печи .....	42
<b>6. Программное управление (Pno≥1) .....</b>	<b>43</b>
6.1 Функция и концепция .....	43
6.2 Программирование .....	44
<b>7. Отображение кодов состояний .....</b>	<b>47</b>
7.1 Отображение кодов состояний .....	47

## 1. ОПИСАНИЕ

### 1.1 Основные характеристики

- Новый алгоритм искусственного интеллекта AI может точно управлять даже системой с большим запаздыванием и лучше адаптируется к параметрам PID.
- В дополнение к классической функции автонастройки АТ термоконтроллер имеет расширенную и ускоренную функцию автонастройки ААТ, которая может анализировать кривую нагрева для расчета параметров PID когда оборудование подключено и идет нагрев, при этом при определении параметров не требуются колебания системы вперед/назад как в традиционной автонастройке АТ, что значительно экономит время отладки оборудования.
- Вход может свободно выбирать термопару, тепловое сопротивление, напряжение, ток и расширять вход и самоопределяемую таблицу нелинейной коррекции. Точность измерения некоторых типов входов может достигать уровня 0,05.
- Используется высокоточная технология измерения низкотемпературного дрейфа, в которой также используется 22/24-битный аналого-цифровой преобразователь высокого разрешения, а также функция подавления помех 50 Гц/60 Гц.
- Блок питания контроллера использует глобальный импульсный источник питания в диапазоне 100~240 В переменного тока, что обеспечивает комплексную функцию защиты питания. Даже если 380VAC будет неправильно подключен в течение длительного времени, он не сгорит; Также можно выбрать источник питания 24 В пост. тока, а также различные внешние размеры на выбор.
- Он придает большое значение концепции энергосбережения и защиты окружающей среды и выбирает энергосберегающие компоненты класса «лихорадка». Когда нет выхода и сигнала тревоги, потребляемая мощность всей машины составляет всего около 0,2 Вт, что значительно снижает повышение температуры самого прибора и повышает надежность и стабильность продукта.
- Он имеет усовершенствованную модульную структуру, обладает богатыми выходными характеристиками и может удовлетворить потребности различных приложений, быстрой доставки и простого обслуживания.
- Он позволяет редактировать полномочия на операции и таблицу параметров поля, а также может устанавливать пароль для формирования «настраиваемого» инструмента.
- Поддерживается несколько протоколов связи, включая простой и эффективный собственный протокол AIBUS, общий протокол MODBUS и т.д.; с помощью многофункционального коммуникационного контроллера могут быть реализованы различные методы сетевого подключения, включая TCP.
- Его мощная конструкция с защитой от помех прошла тест на защиту от помех групповым импульсом 6 кВ, более того, его характеристики защиты от помех соответствуют требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) в суровых промышленных условиях.
- Цифровая трубка модернизирована до нового поколения технологии самосветящихся светодиодных дисплеев, без утечки света или проблем с углом обзора, более высокой светоотдачей, более яркими цветами и значительно сниженным энергопотреблением, а также могут быть выбраны различные режимы согласования цветов светодиодов.
- Функция защиты от мгновенного сбоя питания при пониженном напряжении в сети, начальное напряжение составляет всего около 50 В переменного тока, а время непрерывной работы составляет около 1 секунды после мгновенного отключения сети.
- Диапазон расчетных температур составляет от -10 до +60 градусов, используется высокоточный кварцевый генератор, а фактическая температура испытания на старение достигает 100 градусов.
- Когда прибор имеет несколько наборов входов и выходов, он может обеспечить комплексное решение по электропитанию и фотозлектрической изоляции.

- Когда параметр Pno установлен на 0, встроенная функция программного управления полностью совместима с режимом работы с фиксированной точкой. Когда он установлен на 1, необходимо установить только заданное значение и время управления синхронизацией. Серия AI-8\*8 может поддерживать до 50 функций управления программами.
- Функцию автоматического/ручного переключения без помех можно настроить для использования в качестве ручного коммуникатора.
- С функцией внешнего управления заданным значением (только для серии AI-8\*8) и передачей измеренного значения/заданного значения в виде функции выхода 4~20 мА или 0~20 мА.
- Со встроенной функцией обработки таблицы/полилинии по 50 точкам, которую можно использовать для многоточечной коррекции входных измеренных значений и выходных данных высокотемпературной печи, чтобы следовать пределу измеренных значений и другим функциям.
- Функция ввода внешних событий поддерживает переключение заданного значения, переключение параметров ПИД-регулятора и ручное/автоматическое переключение без помех.
- Помимо верхнего предела, нижнего предела, положительного отклонения, отрицательного отклонения и других функций режима тревоги, его положение выхода тревоги может быть установлено свободно.
- Можно выбрать различные режимы компенсации холодного спаия термпары: в дополнение к общему режиму внутренней компенсации поддерживаются высокоточные внешние режимы компенсации CU50 и точки замерзания.
- Когда датчик отключен, можно определить выходной процент, а также можно выбрать ручную настройку или автономный предел системы.
- Доступны различные варианты монтажа на панель и на рейку: в том числе 48\*48, 72\*72, 48\*96, 96\*48, 96\*96, 160\*80, 80\*160 и другие модули для монтажа на панель и рейку D7.

### ВНИМАНИЕ!

В данном Руководстве версии V9.1 представлены интеллектуальные контроллеры серии AI-8. Некоторые функции представлены в отдельных моделях и версиях прошивки контроллера. Пользователю необходимо внимательно прочитать это руководство, чтобы правильно и в полной мере использовать функции контроллера. Перед использованием контроллера его входные, выходные характеристики и функциональные требования должны быть правильно настроены параметрами. Данное Руководство может не подходить для контроллеров с прошивками других версий. Модель и номер версии программного обеспечения отображаются на дисплее при включении питания. Необходимо обратить внимание на соответствие контроллера с настроенными параметрами может быть введен в эксплуатацию.

## 1.2 Код для заказа

### 1.2.1 Температурные контроллеры щитового монтажа и монтажа на DIN-рейку серии AI-8

Расшифровка модели температурных контроллеров серии AI8 состоит из 9 элементов:

AI - 898   A   N   X3   L3   N   S4   -   24VDC   -   F2  
①   ②   ③   ④   ⑤   ⑥   ⑦   ⑧   ⑨

#### Обозначения:

- ① Модель AI-898;
- ② Щитовой тип A, размер 96×96 мм;
- ③ Модуль расширения на дополнительный вход (MIO) не установлен;

- ④ На основной выход (OUP) установлен модуль линейного токового выхода;
- ⑤ Аварийный сигнал ALM задан с модулем вывода с двойным релейным контактом L3;
- ⑥ Модуль дополнительного выхода (AUX) не установлен;
- ⑦ Коммуникационный интерфейс (COMM) оснащен фотоэлектрической изоляцией.  
Коммуникационный интерфейс RS485 S4 с собственным изолированным источником питания;
- ⑧ Питание 24 В постоянного тока;
- ⑨ Спецификация расширенных входных характеристик – тип F2 (высокотемпературный бесконтактный термометр);

Ниже приведены значения 9 элементов обозначения модели инструмента:

① **Модель термоконтроллера:**

Модель	Уровень точности	Бесплатная гарантия	Описание
AI-898	0,05 / 0,1	10 лет	интеллектуальный полнофункциональный термоконтроллер / терморегулятор
AI-888	0,1	10 лет	
AI-868	0,15	8 лет	
AI-858	0,2	5 лет	
AI-838	0,25	3 года	
AI-828	0,3	2 года	
AI-886	0,1	10 лет	
AI-866	0,15	8 лет	
AI-856	0,2	5 лет	
AI-836	0,25	3 года	
AI-826	0,3	2 года	

**Примечание.** По сравнению с серией 8\*8, в серии 8\*6 отсутствуют функция управления клапаном прямого/обратного хода и функция внешнего задания, а число программных сегментов не может быть более 1.

② **Типоразмеры температурных контроллеров**

Типоразмер	Габаритные и монтажные размеры				
	Тип крепления	Габаритный размер	Глубина	Монтажное окно	Особенности
A	Щитовой	96×96 мм (ШхВ)	70 мм	92×92 мм	
A2	Щитовой	96×96 мм (ШхВ)	70 мм	92×92 мм	с подсветкой
B	Щитовой	160×80 мм (ШхВ)	70 мм	152×76 мм	
C	Щитовой	80×160 мм (ШхВ)	70 мм	76×152 мм	
D	Щитовой	72×72 мм (ШхВ)	70 мм	68×68 мм	
D21	Щитовой	48×48 мм (ШхВ)	80 мм	45×45 мм	неразъемная конструкция
D61	Щитовой	48×48 мм (ШхВ)	80 мм	45×45 мм	неразъемная конструкция
D7	на DIN-рейку	22.5×100×112 мм (ВхШхГ)			встроенный дисплей, съемный клеммник
E	Щитовой	48×96 мм (ШхВ)	70 мм	45×92 мм	
E2	Щитовой	48×96 мм (ШхВ)	70 мм	45×92 мм	с подсветкой

E5	на DIN-рейку	48x96x100 мм (ВxШxГ)			без дисплея, внешний дисплей E85
F	Щитовой	96×48 мм (ШxВ)	70 мм	92×45 мм	

- ③ **Показывает наличие модуля дополнительного входа (MIO):** Могут быть установлены модули I2, I4, K3, V и др., N означает отсутствие установленных модулей, полное описание см. ниже.
- ④ **Показывает наличие модуля, установленного на основной выход (OUTP):** Могут быть установлены модули L1, L2, L4, L5, W1, W2, G, K1, K3, X3, X5 и др. Серия 8\*6 не поддерживает установку на OUTP модуля L5 для реализации работы клапана вперед/назад.
- ⑤ **Показывает наличие модуля аварийной сигнализации (ALM):** Могут быть установлены модули L0, L2, L3, L4, W1, W2, G и др.
- ⑥ **Показывает наличие дополнительного модуля выхода (AUX):** Могут быть установлены модули L0, L1, L2, L3, L4, W1, W2, G, K1, X3, X5 и др.
- ⑦ **Показывает наличие коммуникационного модуля (COMM):** Могут быть установлены модули S, S4, и др.
- ⑧ **Показывает питание контроллера:** Если обозначения нет, это означает использование источника питания 100–240 В переменного тока, 24 В постоянного тока означает использование источника питания 20–32 В постоянного или переменного тока.
- ⑨ **Указывает расширенную спецификацию входного сигнала:** (при отсутствии обозначения нет), в серии AI-8 сохранены часто используемые входные характеристики термодары и термометра сопротивления (подробности см. в технических характеристиках ниже), но если используются характеристики, отличные от указанных выше, пользователь может расширить входную спецификацию входного сигнала.

**Примечание 1.** Этот температурный контроллер не требует технического обслуживания и использует технологию автоматической коррекции нуля и цифровой калибровки. Если значение измерения выходит за допустимые пределы, проблема может быть решена путем очистки и сушки внутренней части контроллера. Если сушка и очистка не помогают восстановить точность, контроллер считается неисправным и отправляется в сервисный центр для обслуживания;

### 1.3 Используемые модули

#### 1.3.1 Функция сокета модуля

Контроллеры серии AI-8\*8 имеют 5 разъемов (MIO\OUTP\ALM\AUX\COMM) для дополнительных функциональных модулей (в том числе 3 для щитового типа типоразмеров D, D61 и модели на DIN-рейку D7: OUTP, AUX и COMM /AL1; на модели на DIN-рейку D71 можно установить до 4 модулей: OUTP, AUX, ALM и COMM). С помощью различных модулей можно достичь разнообразных выходных конфигураций и выполнения функциональных требований.

Сокет модуля		Функция	Модуль
Дополнительный вход	MIO	Расширенный вход, вход по событию, выход или расширенный выход	I3\I4\I2\V24\V12 и др.
Основной выход	OUTP	Выход, выход ПИД-регулятора или выход передачи	L1\L5\G\X3\K1\K50\K3 и др.
Аварийный сигнал	ALM	Аварийный выход верхнего и нижнего уровня, выход подачи питания	L0\L3\V10\V24 и др.
Дополнительный выход	AUX	Второй выход нагрева/охлаждения, аварийный выход или связь по RS232	L0\L1\L3\G\X3\K1\R и др.
Интерфейс связи	COMM	Связь по RS485, выход передачи или вход по событию	S\S1\S4\X3\X5\I2 и др.

**1.3.2 Общие модули для всех моделей**

Обозначение	Функция
N (или /)	Нет установленных модулей
L0	Выходной модуль с реле большой емкости с НО + НЗ контакты, питание модуля: 30 В постоянного тока / 2 А, 250 В переменного тока / 2 А, подходит для аварийного сигнала
L1	Выходной модуль с реле с НО контактом большой емкости, питание модуля: 30 В постоянного тока / 2 А, 250 В переменного тока / 2 А
L2	Выходной модуль с реле малой емкости, НО + НЗ контакты, питание модуля: 30 В постоянного тока / 1 А, 250 В переменного тока / 1 А, подходит для аварийного сигнала
L3	Двухсторонний релейный модуль большой емкости с НО контактом, питание: 30 В постоянного тока / 2 А, 250 В переменного тока / 2 А
L4	Выходной модуль с реле малой мощности большой емкости, НО + НЗ контакты, питание модуля: 30 В постоянного тока / 2 А, 250 В переменного тока / 2 А
L5	Двухсторонний релейный модуль большой емкости с НО контактом, питание: 30 В постоянного тока / 2 А, 250 В переменного тока / 2 А
W1, W2	Бесконтактный выходной модуль SCR, W1 НО контакт, W2 НЗ контакт, питание: 100~240 В переменного тока / 0,2 А, функция контроля перегорания контакта, разборный тип
W5	Двухсторонний бесконтактный модуль SCR с выходным напряжением 5 В, предназначенный для управления двигателем клапана, мощность: 100 ~ 240 В переменного тока / 0,2 А, функция контроля перегорания контакта, разборный тип
G	Выходной модуль с сигналом по напряжению с твердотельным реле, питание 12 В постоянного тока / 30 мА
G5	Двухсторонний выходной модуль с сигналом по напряжению с твердотельным реле, питание 12 В постоянного тока / 30 мА
K50/K60	Однопозиционный модуль с питанием 220 В / 380 В переменного тока, функция контроля перегорания контакта, триггерный выход с фазовым сдвигом SCR
K1/K3	Односторонний / трехсторонний триггерный выходной модуль SCR с пересечением нуля, функция контроля перегорания контакта каждый из которых может запускать двунаправленный сигнал 5~500А или два встречно-параллельных односторонних сигнала SCR. Беспаячные модули К3.
X3	Программируемый линейный токовый выходной модуль с фотоэлектрической развязкой
X5	Программируемый линейный токовый выходной модуль с фотоэлектрической развязкой и собственным изолированным источником питания
S	Модуль интерфейса связи RS485 с фотоэлектрической изоляцией (использует внутренний изолированный источник питания 24 В контроллера)
S1	Модуль интерфейса связи RS485 с фотоэлектрической изоляцией (использует внутренний изолированный источник питания 24 В контроллера)
S4	Модуль интерфейса связи RS485 с фотоэлектрической изоляцией и собственным изолированным источником питания
R	Модуль интерфейса связи /печати RS232C (если требуется функция печати, ее необходимо задать) с фотоэлектрической изоляцией
V24 / V12 / V10 / U5	Изолированный выход постоянного напряжения 24 В/12 В/10 В/5 В, доступный для внешних передатчиков или других цепей, с максимальным током 50 мА

Обозначение	Функция
I2/I5	Интерфейс ввода сигнала переключения/частоты, который можно использовать для внешнего переключающего контакта или ввода сигнала частоты
I4	Аналоговый входной интерфейс 4~20 мА/0~20 мА, включая питание выхода 24 В постоянного тока/25 мА для использования двухпроводного передатчика

**Примечание:** для получения описания других моделей обратитесь к поставщику.

### 1.3.3 Установка и замена модуля

Модуль устанавливается до запуска контроллера, а соответствующие параметры могут быть правильно заданы в соответствии с требованиями пользователя при заказе. Если модуль поврежден или необходимо установить другой, пользователь может заменить модуль самостоятельно. При замене модуля необходимо с помощью небольшой плоской отвертки осторожно поддеть модуль через щель между ним и разъемом на материнской плате, снять модуль, а затем установить новый модуль в соответствии шильдиком. При изменении типа модуля необходимо также изменить настройку соответствующих параметров.

Неразъемный модуль постоянно закреплен на печатной плате контроллера. Проверьте функциональные требования перед заказом, чтобы избежать неправильного выбора модуля.

### 1.3.4 Электрическая изоляция модулей

Имеется одна группа источников питания 24 В и одна группа источников питания 12 В, изолированных от основной линии внутри контроллера для питания модулей. Источники питания 24 В обычно используются для модулей выходов по напряжению, таких как V24/V12/V10 (выходное напряжение 24В / 12В / 10В), I2 (вход частоты/переключателя, его выходное напряжение 12 В можно изолировать) или такие модули, как I4. Источник питания 12 В используется для модулей вывода и связи; релейные и триггерные выходные модули обычно имеют собственную изоляцию или не нуждаются в использовании изолированного источника питания, поэтому в основном рассматривается изоляция между интерфейсом связи и токовым выходом, S (интерфейс связи RS485), R (интерфейс связи RS232), X3 (линейный токовый выход), входные и выходные клеммы которого электрически изолированы от входной цепи контроллера, то есть основной линии, но все эти модули должны использовать изолированный источник питания 12 В, обеспечиваемый самим контроллером. Если пользователь одновременно устанавливает вышеуказанные два модуля с функцией изоляции, два модуля не могут быть электрически изолированы друг от друга, поскольку они совместно используют изолированный источник питания. Для этого разработаны новые модули, такие как S4 (интерфейс связи RS485) и X5 (линейный токовый выход). Эти модули имеют собственные высокоэффективные изолированные преобразователи DC/DC и не потребляют встроенное питание от контроллера. Например: модуль X3 установлен на главном выходе (OUP) контроллера, если модуль S или X3 установлен на интерфейсе связи (COMM), модули X3 и S или X3 не могут быть изолированы, и должен быть установлен модуль S4 или X5. Для релейного контактного выхода и выхода бесконтактного переключателя SCR они изолированы от других цепей и не ограничены наличием других модулей; а модуль выхода по напряжению SSR (модуль G) вообще не нуждается в добавлении дополнительной изоляции, т.к. обычные SSR сами имеют возможности изоляции.

### 1.3.5 Инструкция по применению для некоторых модулей

**Модули с выходом по напряжению:** Модули с выходами по напряжению, такие как V24, V10 и V12, обычно обеспечивают питание для внешних датчиков и резисторов обратной связи трансмиттера. Эти модули могут быть установлены в любой модульный разъем, но для правильного подключения проводки, рекомендуется упорядоченно устанавливать модули в слотах MIO, AUX и COMM в зависимости от свободных слотов.

**Модули бесконтактного переключения:** W1/W2 — это модули бесконтактного переключения нового типа, разработанные с применением усовершенствованной технологии защиты от перегорания контактов и технологии перехода через нуль. Такой модуль может заменить релейный выход контактного переключателя, который обычно использовался в прошлом для управления контактором переменного тока



или сервоприводом. По сравнению с выходным модулем с релейными контактами, он имеет более длительный срок службы и может значительно уменьшить искровые помехи. Это может значительно повысить надежность системы. Приводным элементом бесконтактного переключателя является SCR, поэтому он подходит только для управления источником питания 100-240 В переменного тока и не может использоваться для управления источником питания постоянного тока. Поскольку выходная клемма соединена последовательно с защитным устройством, максимальный непрерывный управляющий ток составляет 0,2 А, а мгновенный ток может достигать 2 А. Эта приводная мощность может напрямую управлять контактором переменного тока ниже 220 В переменного тока и 80 А, но для больших нагрузок необходимо добавить промежуточное реле. W5 представляет собой 2-позиционный бесконтактный переключатель, специально разработанный для пропорционального выхода, с мощностью привода 1 А, который может напрямую управлять серводвигателем с напряжением ниже 200 Вт и напряжением 220 В переменного тока. В то же время W5 также имеет выход напряжения 5 В, который можно использовать для подключения резистора обратной связи клапана 1К.

**Релейные модули:** Релейный модуль является очень широко используемым выходным модулем в промышленном управлении, но это также модуль, имеющий низкий срок службы и ограничения по высоте среди различных модулей. Кроме того, срабатывание реле часто формирует много электромагнитных помех, поэтому важно правильно подбирать релейные модули. Модуль W1 рекомендуется использовать для управления выходом механических переключателей, таких как контакторы и электромагнитные клапаны, питающиеся от 220 В переменного тока, но для управления питанием постоянного или переменного тока выше 50 В переменного тока можно использовать только релейные модули, а также такие модули, как L1 и L4. Модуль типа L2 представляет собой модуль небольшого объема без ограничения мощности, имеет НО + НЗ контакты и имеет функцию гашения искры варистора, в то время как его контактная емкость мала, что подходит для вывода сигнала тревоги. L1 и L3 представляют собой релейные модули большого объема и большой мощности. В контроллере с корпусом шириной 48 мм (включая типоразмеры E, F, E5 и другие) такие модули нельзя устанавливать одновременно на основную плату или боковую панель, иначе они будут стоять впрытик. Поэтому, когда L1 или L3 установлены на одной стороне, выходной модуль должен быть снова установлен на другой стороне вместо модуля L1 или L3. L3 — это единственный релейный модуль с двухсторонней связью, который можно использовать для двухстороннего выхода аварийной сигнализации, например, AL1+AL2 и т. д. Внешние твердотельные реле (ТТР), такие как G5 (напряжение ТТР), также можно использовать для управления нагрузкой, если механические контакты нежелательны или не могут быть установлены из-за ограничений по высоте.

#### 1.4 Технические характеристики

- **Входные характеристики (один совместимый инструмент):**

Термопара: K, S, R, E, J, T, B, N, WRe3-WRe25, WRe5-WRe26 и т.д.

Термометр сопротивления: Cu50, Pt100, Ni120

Линейное напряжение: 0~5В, 1~5В, 0~1В, 0~100мВ, 0~20мВ, -5~+5В, -20мВ~+20мВ и др.

Линейный ток (требуется внешний шунтирующий резистор или установка модуля I4): 0~10мА, 0~20мА, 4~20мА и др.

Расширенные характеристики: На основе вышеуказанных входных характеристик пользователям разрешается настраивать дополнительные входные параметры:

- **Диапазон измерения:** K(-50~+1300°C), S(-50~+1700°C), R(-50~+1700°C), T(-200~+350°C), E(0~800°C), J(0~1000°C), B(200~1800°C), N(0~1300°C), WRe3-WRe25(0~2300°C), WRe5-WRe26(0~2300°C), Cu50(-50~+150°C), Pt100(-200~+800°C), Pt100(-80.00~+300.00°C)

Линейный вход: -9990~+32000 пользовательских единиц

- **Точность измерения:** уровни 0.05~0.1/0.1/0.15/0.2/0.25/0.3 (Примечание: вход термопары должен иметь внешнюю компенсацию с помощью медного резистора Cu50, а при внутренней компенсации будет

добавлена дополнительная погрешность компенсации  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ; класс 0,05 относится к некоторым входным характеристикам AI-898, включая PT100, термопары S и B и вход мВ, поддерживают точность измерения класса 0,05).

- **Температурный дрейф измерения:**  $\leq 25\text{PPm}/^{\circ}\text{C}$  (уровень 0.05~0.1);  $\leq 50\text{PPm}/^{\circ}\text{C}$  (уровень 0.1~0.15);  $\leq 100\text{PPm}/^{\circ}\text{C}$  (уровень 0.2~0.3)

- **Цикл управления:** регулируется от 0.1 до 300.0 сек.

- **Метод регулирования:**

Метод регулировки положения (регулируемый гистерезис)

Интеллектуальное управление контроллерами серии AI, расширенный алгоритм управления, включая настройку ПИД-регулятора с нечеткой логикой и функцию самонастройки параметров.

Стандартная настройка ПИД-регулятора

- **Выходные характеристики (модульные):**

**Выход с релейным контактом (НО + НЗ):** 250 В перем. тока/2 А или 30 В пост. тока/2 А

**Выход бесконтактного переключателя SCR (НО или НЗ):** 100~240 В переменного тока/0,2 А (непрерывно); 2А (мгновенно 20 мс, период повторения 5 с)

**Выход по напряжению SSR:** 12 В пост. тока/30 мА (для управления твердотельным реле)

**Триггерный выход SCR:** может запускать двунаправленный SCR 5 ~ 500А, встречно-параллельное соединение 2 однонаправленных SCR или модуль питания SCR

**Линейный токовый выход:** Можно задать 0–10 мА или 4–20 мА (максимальное выходное напряжение энергосберегающих модулей  $\geq 5,5$  В; высокое выходное напряжение  $\geq 10,5$  В)

- **Функция аварии:** 4 режима: верхний предел, нижний предел, отклонение верхнего предела, отклонение нижнего, до 4 каналов вывода аварийных сигналов и имеется функция выбора аварийного сигнала при включении питания.

- **Электромагнитная совместимость:** IEC61000-4-4 (электрический быстрый переходный импульс)  $\pm 6$  кВ/5 кГц, IEC61000-4-5 (скачок напряжения) 6 кВ и при воздействии высокочастотного электромагнитного поля 10 В/м контроллер не выходит из строя, неисправности входов/выходов не возникают, а колебания значения измеряемой величины не превышают  $\pm 5\%$  диапазона.

- **Устойчивость изоляции:** напряжение между клеммами источника питания, контактами реле и сигнальными клеммами составляет  $\geq 2300$  В, а напряжение между изолированными слаботочными сигнальными клеммами составляет  $\geq 600$  В.

- **Источник питания:** 100~240 В переменного или постоянного тока, -15%, +10% / 50~60 Гц; или 24В постоянного/переменного тока, -15%, +10%.

- **Потребляемая мощность:**  $\leq 0,3$  Вт (включая работу ЦПУ, измерения, отображение и связь, исключая выходное или внешнее энергопотребление).

- **Условия эксплуатации:** Окружающая температура -10~60 $^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность  $\leq 90\%$

## 1.5 Энергосберегающая и экологически безопасная конструкция

Серия температурных контроллеров AI-8 имеет энергосберегающую и безвредную для окружающей среды конструкцию, что отражается в чрезвычайно низком температурном дрейфе и крайне низком энергопотреблении. Для этого используются высококачественные компоненты, а в качестве ключевых компонентов выбираются низкотемпературные дрейфовые изделия, которые были испытаны парами. Низкие значения температурного дрейфа могут обеспечить лучший эффект энергосбережения в различных приложениях. Yudian также обращает внимание на энергопотребление самого контроллера. Например, использование светодиодных дисплеев с более высокой светоотдачей позволяет эффективно снизить ток возбуждения при той же яркости, снизить собственное энергопотребление и повысить надежность и производительность самого продукта.

По сравнению с обычными приборами для контроля температуры, контроллер с низким температурным дрейфом имеет меньшее изменение измеренного значения температуры из-за влияния температуры окружающей среды. что может не только сделать процесс работы более стабильным, но и эффективно снизить потребление энергии. Это делает высокоточные инструменты более энергоэффективными, чем инструменты с более низкой точностью, из-за их низкого температурного дрейфа. Например, если предположить, что диапазон температур спекания керамического материала составляет около 1000 ~ 1010 °С, и предположить, что температурный дрейф обычного прибора составляет около  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  (вызванный изменением температуры окружающей среды зимой, летом, утром и вечером), поэтому необходимо настроить прибор на  $1005^{\circ}\text{C}$  (температурный диапазон составляет  $1000\sim 1010^{\circ}\text{C}$ ) для поддержания нормального производства при различных изменениях температуры окружающей среды. В то время как температурный дрейф контроллеров серии AI-8 может быть уменьшен в пределах  $\pm 0,3\sim 1^{\circ}\text{C}$ . В этом случае установка температуры на уровне  $1001^{\circ}\text{C}$  (температурный диапазон  $1000\sim 1002^{\circ}\text{C}$ ) может стабилизировать производство, так что средняя температура печи может быть снижена на  $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ , а чем ниже средняя температура промышленная печь, тем меньше энергии она потребляет. В большинстве сценариев применения можно сэкономить 0,3–1 % энергии за счет уменьшения температурного дрейфа прибора и оптимизации отладки, а качество продукции может быть более стабильным.

## 2. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

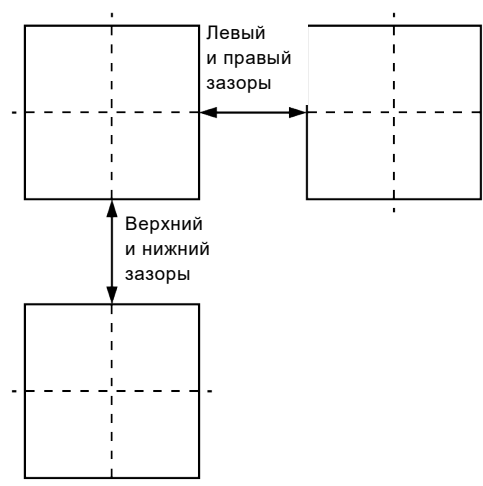
### 2.1 Установка

#### 2.1.1 Способ щитового монтажа

① Расстояние между монтажными отверстиями контроллера должно соответствовать монтажным размерам кронштейнов. При необходимости контроллеры можно установить рядом вплотную, но рекомендуется, чтобы левый и правый монтажный зазор для типоразмеров A/D/D61/C/E составлял  $\geq 8$  мм, а верхний и нижний монтажный зазор составляет  $\geq 30$  мм; левый и правый монтажный зазор для типоразмеров B/F составляет  $\geq 30$  мм, а верхний и нижний монтажный зазор составляет  $\geq 8$  мм.

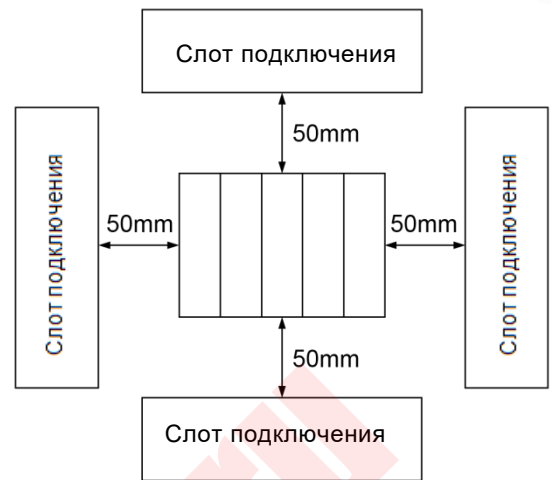
② Вставьте контроллер в монтажное отверстие на щите, нажмите на монтажную скобу со стороны отверстия корпуса и временно зафиксируйте основной корпус.

③ При затягивании креплений монтажного кронштейна и клемм проводки установите момент затяжки на  $0,39\sim 0,58$  Н·м.



### 2.1.2 Способ монтажа на DIN-рейку

- ① Установите модуль на DIN-рейку 35 мм.
- ② Модуль направляющих должен быть установлен вертикально, а рекомендуемое расстояние составляет не менее 50 мм.
- ③ При подключении клемм установите момент затяжки на 0,39 ~ 0,58 Н·м.



## 2.2 Подключение

### 2.2.1 Меры предосторожности

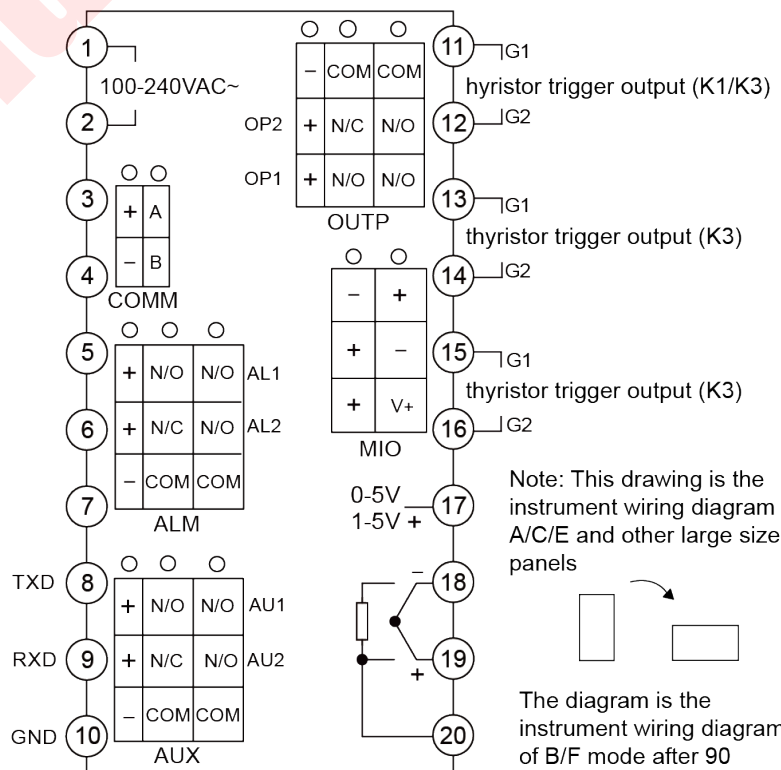
- ① Во избежание помех разделите проводку сигнальных линий и линий питания.
- ② Пожалуйста, используйте экранированный провод (площадь поперечного сечения 0,5 мм<sup>2</sup> ~ 1,25 мм<sup>2</sup>) для кабеля и заземлите экранирующий слой на одном конце. Длина зачистки провода должна быть 6~8 мм.
- ③ Пожалуйста, используйте обжимные клеммы для клеммной проводки, а также материалы для проводки и обжимные инструменты, подходящие для обжимных клемм. В качестве обжимных клемм используйте клеммы M3.0.

### 2.2.2 Схема подключения для температурных контроллеров щитового монтажа

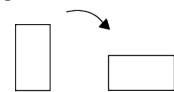
**Примечание:** из-за технических обновлений или специальных исполнений, если конкретная схема подключения не соответствует данному руководству, обратитесь к общей схеме подключения. Подключение контроллера на DIN-рейке типа E5/E51 аналогично щитовым типам.

■ Расположение клемм на задней крышке прибора показано на рисунке:

- ① Диапазон линейного напряжения ниже 100 мВ подается на клеммы 19+ и 18-, а сигнал напряжения 0–1 В и выше подается на клеммы 17+ и 18-;
- ② Линейный входной ток 4~20 мА можно преобразовать в сигнал напряжения 1~5 В с сопротивлением 250 Ом, а затем ввести с клемм 17+ и 18-. Модуль I4 также может быть установлен в позиции MIO для ввода с клемм 14+ и 15 или напрямую подключаться к двухпроводному передатчику с клемм 16+ и 14-;



Note: This drawing is the instrument wiring diagram of A/C/E and other large size panels



The diagram is the instrument wiring diagram of B/F mode after 90 degrees clockwise rotation, and the terminal number remains unchanged

③ Термопары с разными значениями деления шкалы используют разные компенсационные провода. При использовании режима внутренней автоматической компенсации компенсационные провода должны быть напрямую подключены к клеммам на задней крышке контроллера и не могут быть использованы как обычные провода, иначе возникнут ошибки измерения.

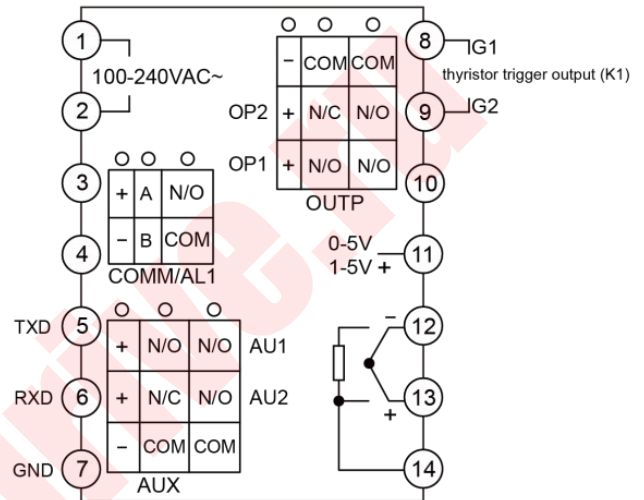
④ Когда основным выходом является выход тока и напряжения SSR, он выводится с клемм 13+ и 11-.

### ■ Схема подключения для контроллера щитового монтажа типа D (72 мм x 72 мм):

**Примечание 1:** Линейный диапазон напряжения 0–100 мВ и ниже подается на клеммы 13+ и 12-, а сигнал напряжения 0–1 В и выше подается на клеммы 11+ и 12-.

**Примечание 2:** Линейный входной ток 4–20 мА можно изменить на сигнал напряжения 1–5 В с сопротивлением 250 Ом, а затем ввести с клемм 11+ и 12-.

**Примечание 3:** Положение COMM используется для связи, когда установлен модуль интерфейса связи S или S4; когда установлен выходной модуль по напряжению типа реле/бесконтактного переключателя/твердотельного реле, он используется для выхода аварийного сигнала AL1; когда установлен модуль I2 и параметр bAud установлен на 1, функция дискретного входа модуля MIO может быть виртуализирована, а внешние переключатели на клеммах 3 и 4 могут выполнять переключение SP1/SP2 или использоваться для управления режимами работа/остановка программы и другими функциями.

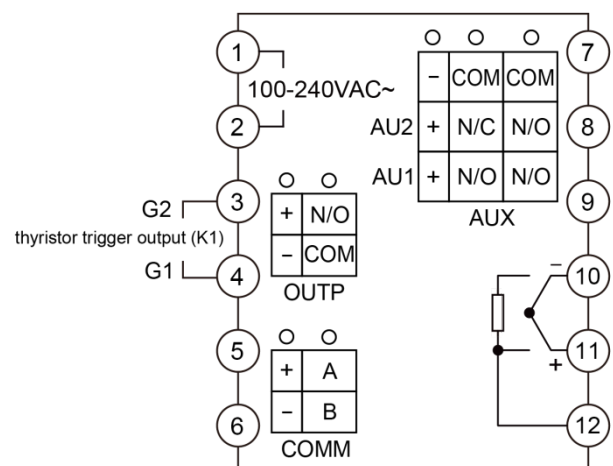


### ■ Схема подключения для контроллера щитового монтажа типа D61 (48 мм x 48 мм):

**Примечание 1:** Щитовой контроллер типа D61 не поддерживает прямой ввод линейных напряжений 0–1В и выше. При необходимости следует использовать внешний прецизионный резистор для деления напряжения, а сигнал следует преобразовать во входной сигнал 0–100 мВ; линейный входной ток 4–20 мА изменяется на 20–100 мВ с помощью высокоточного резистора 5 Ом, а затем ввод осуществляется с клемм 11+ и 10-.

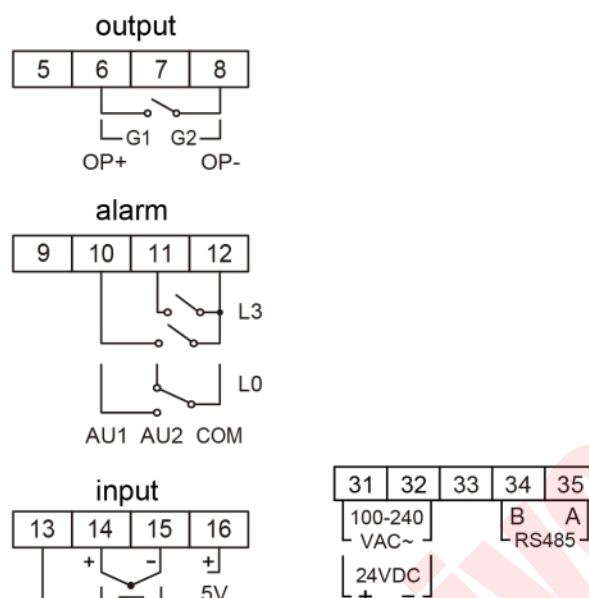
**Примечание 2:** Линейный диапазон напряжения от 0 до 100 мВ и ниже подается с клемм 11+ и 10-.

**Примечание 3:** Когда коммуникационный модуль S установлен в положение COMM, он используется для связи RS485; когда модуль X3 установлен, его можно использовать для передачи измеренного или заданного значения; когда установлен модуль I2 и параметр bAud установлен на 1, функция входа переключателя модуля MIO может быть виртуализирована, внешний переключатель на 5-й и 6-й клеммах реализует переключение SP1/SP2 или такие функции, как пуск/остановка программы управления.



### 2.2.3 Подключение контроллеров с монтажом на DIN-рейку

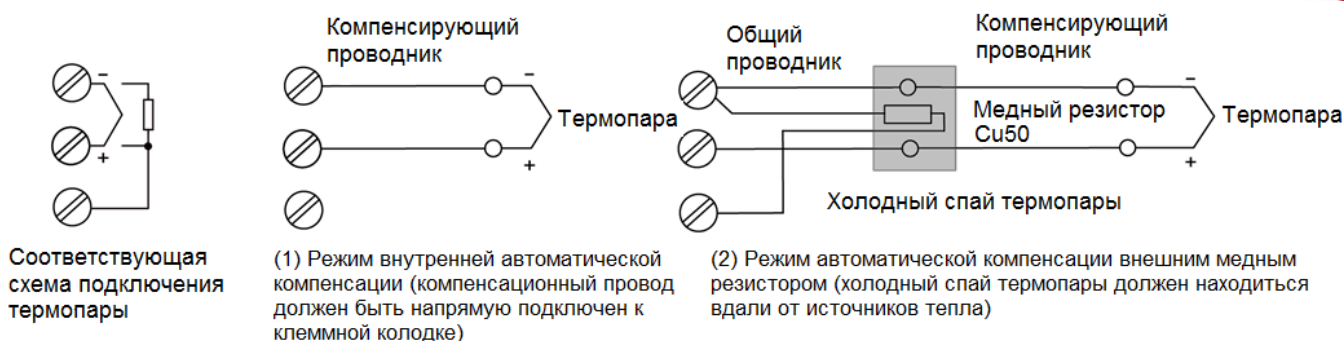
#### ■ Схема подключения контроллера типа D7 (22.5 мм x 100 мм):



**Примечание 1:** Сигналы напряжения 0~1В и выше подаются с клемм 16+, 15-, сигналы 0~100мВ и ниже подаются с клемм 14+, 15-; линейный токовый входной сигнал 4-20 мА с помощью резистора 250 Ом трансформируется в сигнал 1-5 В, затем входящий сигнал подается с клемм 16+, 15-.

### 2.2.4 Метод компенсации холодного спае термопары

**Использование способа подключения для выбора режима автоматической компенсации холодного спае термопары:** Когда в качестве входного сигнала используется термопара, в соответствии с принципом измерения температуры термопарой необходимо выполнить температурную компенсацию на холодном спае термопары. Температурный контроллер серии AI-8 может измерять температуру возле задней клеммы контроллера и автоматически компенсировать температуру холодного спае термопары. Однако из-за погрешности измерительного элемента, нагрева самого контроллера и других источников тепла вблизи него, метод автоматической компенсации часто приводит к большому отклонению, которое в худшем случае может превышать 2°C. Поэтому, когда требуется высокая точность измерения температуры, можно установить внешнюю распределительную коробку, а медный резистор Cu50 (приобретается отдельно) и холодный спай термопары размещать вместе и держать вдали от различных нагревательных объектов, таким образом, несоответствие измерения из-за компенсации может быть менее 0,3 °C. Из-за ошибки, вносимой самим медным резистором Cu50 может быть небольшая ошибка при комнатной температуре, которую можно исправить с помощью параметра Sc. Изменяя внешнее медное сопротивление на точное фиксированное сопротивление, также можно реализовать функцию компенсации с помощью ванны с постоянной температурой. Например, внешний постоянный резистор 60 Ом можно использовать для проверки индексной таблицы Cu50, чтобы получить компенсационную температуру 46,6 °C. В это время холодный спай термопары также можно точно компенсировать, поместив его в ванну с постоянной температурой с контрольной температурой 46,6 °C, и точность компенсации будет лучше, чем у медных резисторов. Если внешний резистор заменить на линию короткого замыкания, можно добиться компенсации холодного спае. В это время необходимо поместить холодный спай термопары (соединение между термопарой или компенсационным проводом и обычным проводом) в смеси ледяной воды (0 °C), и точность компенсации может достигать 0,1 °C или более. Схемы подключения двух режимов компенсации следующие:



### 3. Дисплей и порядок работы

#### 3.1 Описание передней панели

- ① Отображается измеренное значение PV, наименование параметра и т. д.
- ② Отображается заданное значение SV, код аварийного сигнала, значение параметра и т. д.
- ③ Отображается выходной процент MV
- ④ Кнопка настройки, используемая для входа в состояние настройки параметров, подтверждения изменения параметров и т. д.
- ⑤ Сдвиг данных (также операция управления с фиксированной точкой)
- ⑥ Клавиша уменьшения данных (также работает в режиме пуска/паузы)
- ⑦ Клавиша увеличения данных (также остановка работы)
- ⑧ 10 светодиодных индикаторов:



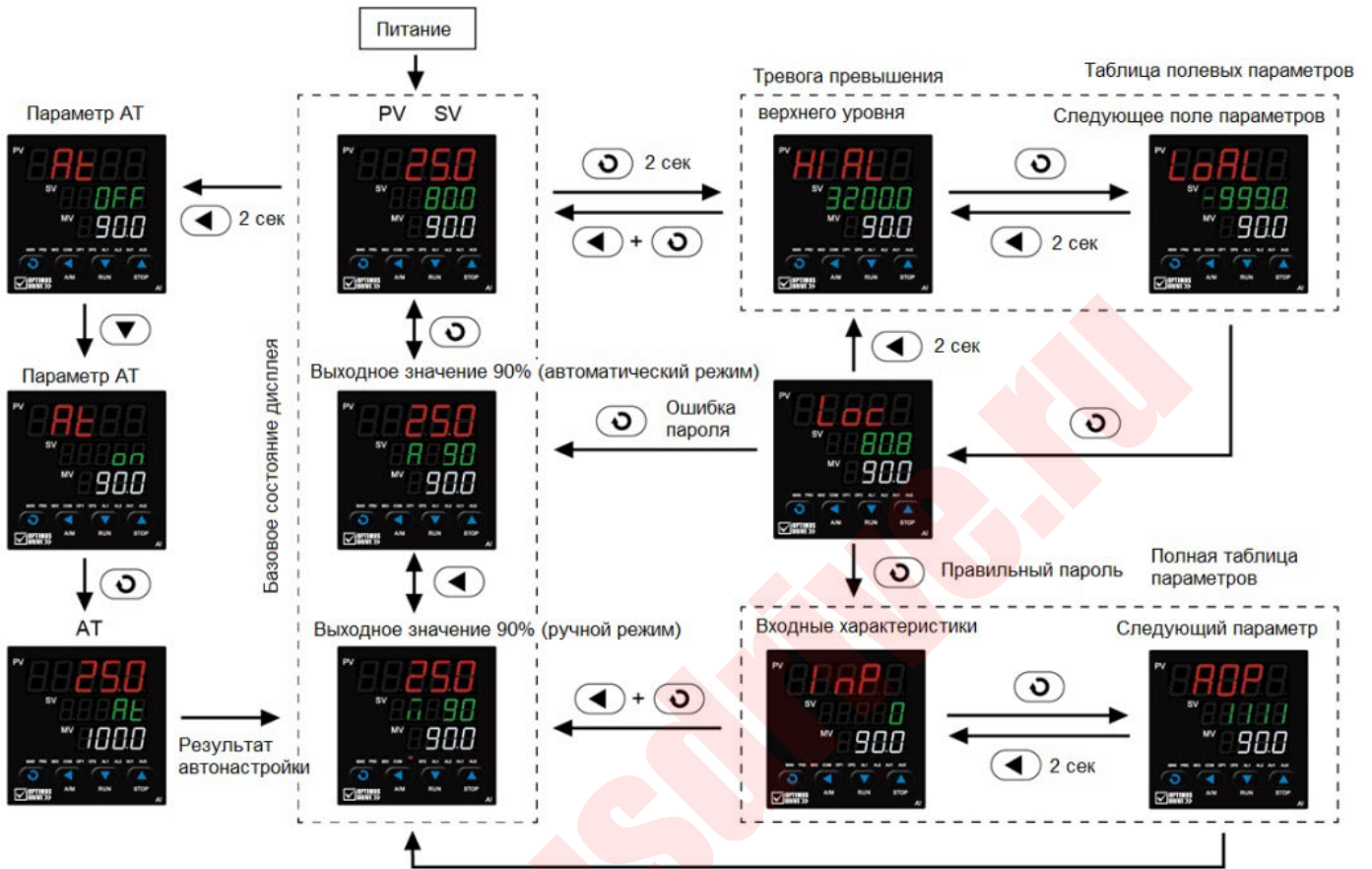
Горящий индикатор MAN означает работу выхода, заданного вручную;

Горящий индикатор PRG означает, что программа запущена, если индикатор PRG мигает – программа находится в режиме ожидания;

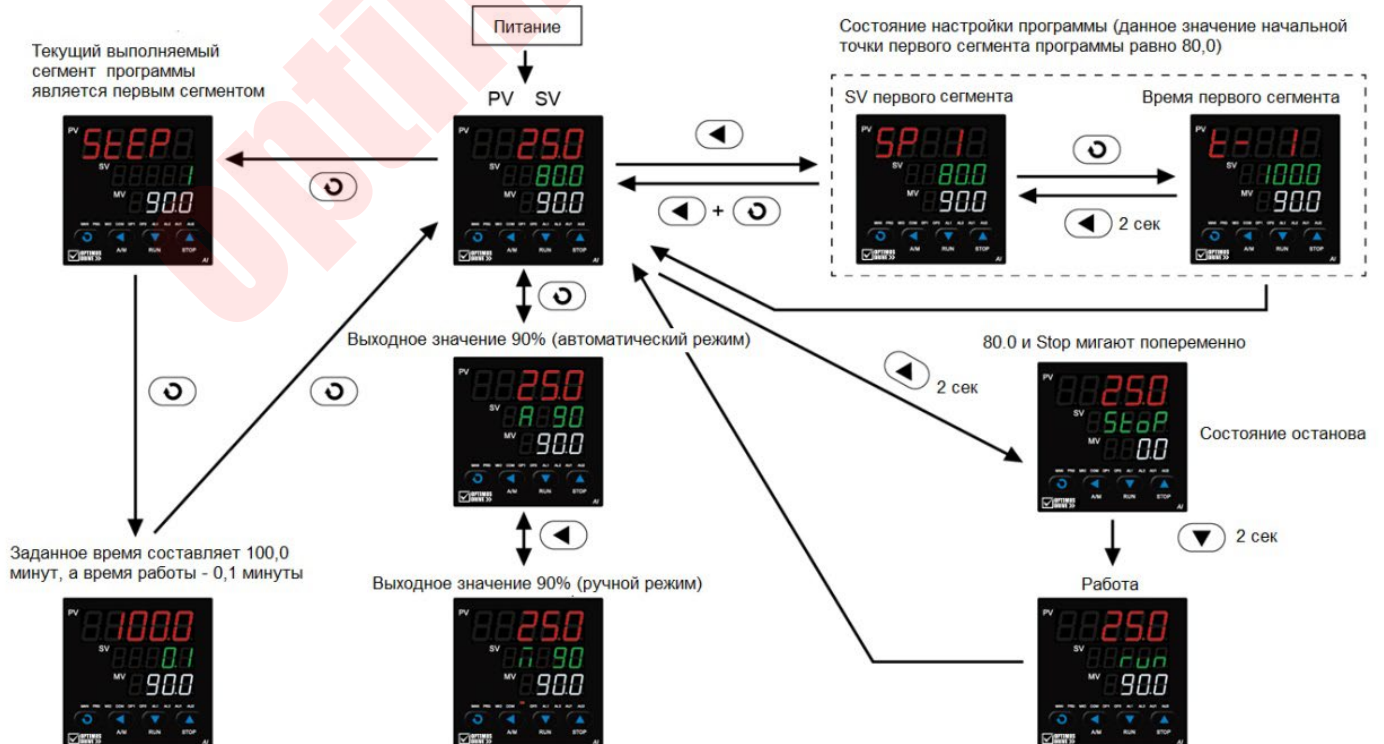
Индикаторы MIO, OP1, OP2, AL1, AL2, AU1, AU2 соответствуют работе входов и выходов соответствующего установленного модуля;

Индикатор COM мигает – температурный контроллер обменивается данными с компьютером верхнего уровня.

### 3.2 Процесс настройки параметров














### 3.3 Настройка процесса работы










### 3.4 Порядок работы



#### 3.4.1 Настройка параметров


Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд клавишу  в базовом состоянии дисплея, чтобы войти в меню настройки параметров. Клавиши , ,  позволяют редактировать значение параметра. Клавиша  уменьшает значение, клавиша  увеличивает значение, десятичная точка измененного числового разряда будет мигать (как курсор). Нажатие и удержание клавиш позволяет быстро уменьшать/увеличивать значение, и скорость будет автоматически увеличиваться по мере перемещения десятичной точки вправо. Клавиша  чтобы напрямую переместить позицию (курсор) измененных данных, что сделает операцию более эффективной. Нажмите клавишу  чтобы сохранить измененное значение параметра и переместиться к следующему параметру, продолжайте нажимать клавишу  чтобы быстро переместиться вниз по таблице параметров; нажмите и удерживайте в течение 2 секунд клавишу  чтобы вернуться к предыдущему параметру; сначала нажмите и удерживайте клавишу  затем нажмите клавишу  для быстрого выхода из меню настройки параметров; если не нажимать никаких клавиш в течение, примерно, 25 секунд, дисплей вернется в базовое состояние.


#### 3.4.2 Краткая инструкция по эксплуатации


Все функции серии AI-8 можно реализовать, настроив параметры, но для некоторых часто используемых функций, таких как изменение заданного значения и запуск/остановка программы, мы разработали быстрые операции для упрощения использования. Для удобства и безопасности также можно установить запрет на применение ряда функций для предотвращения неправильной работы контроллера.

**Установка заданного значения:** Если контроллер использует режим управления с фиксированной точкой (параметр Pno=0), в основном состоянии отображения, когда нижнее окно дисплея отображает заданное значение (если нижнее окно дисплея отображает выходное значение, нажмите клавишу  для переключения на заданное значение), нажмите клавишу  чтобы войти в состояние изменения текущего заданного значения, а затем нажмите , ,  и другие клавиши, чтобы напрямую изменить данное значение.

**Настройка программы:** Прибор использует режим программного управления (параметр Pno≥1), в состоянии, когда нижнее окно дисплея отображает заданное значение, нажмите клавишу  чтобы войти в состояние настройки программы, заданное значение текущего рабочего сегмента отображается первым, а следующие данные могут быть отображены нажатием клавиши , каждая программа располагается в порядке «данное значение-время-данное значение». Программа может быть изменена даже во время ее работы.

**Управление работой:** Когда необходимо запустить управление работой, нажмите и удерживайте ее около 2 секунд клавишу , чтобы на нижнем дисплее прибора отобразился символ «run». Контроллер запустит работу программы в остановленном состоянии. Для контроллеров серии AI-8 и параметра PAF.F=1, если программа прибора уже находится в рабочем состоянии, операция перейдет в состояние удержания выполнения (HoLd), время будет приостановлено в этом состоянии и операция запуска будет выполнена снова. Нормальная работа будет возобновлена.

**Управление остановом:** В состоянии, когда в нижнем окне дисплея отображается заданное значение, нажмите и удерживайте ее около 2 секунд клавишу  чтобы на нижнем дисплее отобразился символ «StoP», и контроллер перестанет управлять выходом. контроллер останавливает выполнение программы, а параметр StEP номера блока изменяется на 1.

**Переключение управления автоматическое/ручное (A/M):** В состоянии, когда нижнее окно дисплея отображает выходное значение (если нижнее окно дисплея отображает заданное значение, нажмите клавишу  для переключения в состояние отображения выходного значения), нажмите клавишу A/M

(◀) чтобы прибор переключился между автоматический и ручной без помех. В ручном режиме и выходное значение отображается в нижнем окне дисплея, непосредственно нажмите (▲) или (▼) для увеличения или уменьшения ручного выходного значения. Установив параметры АМ, контроллер также можно зафиксировать в состоянии автоматического управления и не допустить переключения в состояние ручного управления с помощью клавиш панели, чтобы предотвратить ошибочный переход в ручное состояние.

**Автонастройка АТ:** Нажмите и удерживайте около 2 секунд клавишу (◀) появится параметр At, нажмите (▲) чтобы изменить OFF нижнего окна дисплея на on, а затем нажмите (↻) для подтверждения, чтобы запустить функцию самонастройки. Нижний дисплей прибора будет мигать и отображать слово «At», и прибор сможет автоматически рассчитать ПИД-параметры после 2 циклов колебаний управления ВКЛ-ВЫКЛ. Если определено, что автонастройка будет отменена заранее, нажмите еще раз и удерживайте ее в течение примерно 2 секунд, чтобы вызвать параметр At, и установите значение OFF, а затем нажмите (↻) для подтверждения. Если контроллер работает, автонастройка приостановит выполнение программы, чтобы заданное значение не изменилось. В системе с двунаправленным выходом на обогрев/охлаждение необходимо разделить две группы параметров настройки ПИД-регулятора. Когда управление контроллером находится на холодном выходе AUX, запустите «At», а затем автоматически настройте параметры холодного выхода, такие как P2, I2 и d2.

**Функция быстрой автонастройки ААТ:** Нажмите и удерживайте около 2 секунд клавишу (◀), появится параметр «At», нажмите (▲) чтобы изменить значение OFF в нижнем окне дисплея на ААТ, а затем нажмите (↻) для подтверждения. Функция настройки активируется автоматически, а параметры ПИД-регулятора могут быть установлены заранее без необходимости традиционной автонастройки периодических колебаний. В большинстве случаев точного управления можно добиться при первом нагреве. Если ААТ не завершает работу контроллера автоматически и выходит из состояния полной выходной мощности, происходит сбой ААТ, быстрая автонастройка прекращается, и параметры ПИД-регулятора не будут изменены; в следующий раз, когда контроллер будет работать в режиме полной мощности нагрева, функция ААТ снова будет активирована. Когда ААТ выполняет быструю автонастройку, нижний дисплей прибора будет мигать и отображать слово «ААТ». После окончания параметр At автоматически вернется в положение OFF.

**Ручная автонастройка:** Поскольку автонастройка выполняется с позиционной регулировкой, выход будет определен в положение, определяемое параметрами OPL и OPH. В некоторых случаях, когда не допускается значительное изменение выходного сигнала, например, когда в некоторых приводах используются регулирующие клапаны, обычная автонастройка не подходит. В связи с этим контроллеры серии AI-8 имеют режим ручной автонастройки. Метод заключается в том, чтобы сначала отрегулировать вручную, а после того, как ручная регулировка в основном стабилизируется, начать автонастройку в ручном режиме, чтобы выходное значение контроллера было ограничено диапазоном +10% и -10% от текущего заданного вручную значения вместо значения OPL и OPH, что позволяет избежать частых срабатываний клапанов, которые не приемлемы по технологическому процессу. Кроме того, когда контролируемая величина изменяется быстро, метод ручной автонастройки может обеспечить более точные результаты.

Примечание. Перед началом ручной автонастройки выходное заданное вручную значение должно находиться в диапазоне 10–90 %, а измеренное значение и заданное значение должны быть в основном согласованными и стабильными, в противном случае правильные параметры не будут установлены.

Примечание 1: В серии AI-8 используется усовершенствованный алгоритм настройки ПИД-регулятора, интегрированный с технологией искусственного интеллекта ИИ, который решает проблему легкого превышения стандартного алгоритма ПИД-регулирования и обеспечивает высокую точность управления. Мы называем этот улучшенный алгоритм ПИД-регулирования алгоритмом APID. Когда прибор выбирает режим настройки APID или PID и используется в первый раз, можно активировать функцию автонастройки, чтобы помочь в определении PID и других параметров управления.

Примечание 2: Значения параметров, полученные при настройке системы при разных заданных значениях, не совсем совпадают. Перед выполнением функции автонастройки данное значение SV должно

быть установлено на наиболее часто используемое значение или среднее значение, если система представляет собой электрическую печь с хорошими показателями сохранения тепла, данное значение SV должно быть установлено на максимальное значение, используемое системой, и в этом случае запрещается изменять значение SV в процессе автонастройки. В зависимости от системы время, необходимое для автонастройки, может варьироваться от секунд до часов.

Примечание 3: Параметр гистерезиса управления CHYS также влияет на результаты автонастройки. Как правило, чем меньше значение параметра CHYS, тем выше точность параметров автонастройки. Однако, если значение CHYS слишком мало, это может привести к неправильной настройке из-за входных колебаний, что может привести к установке совершенно неправильных параметров. Рекомендуется значение CHYS=2.0.

Примечание 4: Эффект управления может быть не самым лучшим в конце автонастройки. Благодаря функции самообучения наилучший эффект можно получить после определенного периода использования температурного контроллера.

Примечание 5: В режиме автонастройки или в ручном режиме период управления (параметр Ctl) контроллера временно ограничивается не более чем 3 секундами, независимо от того, насколько велика исходная настройка, с целью повышения точности настройки и скорости отклика в ручном режиме.

### 3.4.3 Инструкция для контроллеров типов E5/E51, устанавливаемых на DIN-рейку

Температурный контроллер серии AI-8 типа E5/E51 с монтажом на DIN-рейку не имеет дисплея и клавиатуры. С помощью интерфейса связи RS485 можно установить соединение с компьютером верхнего уровня или панелью оператора, а также использовать внешнюю клавиатуру E8 и монитор для отображения и настройки параметров. E8 поддерживает горячую замену, то есть его можно держать в руке или устанавливать на DIN-рейку. E8 имеет двухрядный 4-разрядный цифровой дисплей, но не имеет светодиодного индикатора, его работа и отображение полностью аналогичны щитовым типам контроллеров. Каждый раз, когда светодиодный индикатор прибора E5/E51 мигает, когда он связывается с компьютером верхнего уровня, это означает, что он связывается с компьютером один раз. Если счетчик не получает сигнал от компьютера верхнего уровня в течение 6 секунд, он будет мигать с одинаковой периодичностью, и это означает следующее:

Когда световой индикатор медленно мигает с периодом 1,6 секунды, это означает, что, несмотря на отсутствие связи, прибор работает нормально, без выдачи аварийного сигнала.

Когда световой индикатор быстро мигает с периодом 0,6 секунды, это означает, что связь с прибором отсутствует, и имеется общая ошибка, выдается аварийный сигнал.

Когда индикатор быстро мигает с периодом 0,3 секунды, это означает, что нет связи и есть серьезные ошибки, такие как превышение входного диапазона (например, обрыв цепи термопары или термосопротивления).

Если индикатор не горит, это означает, что питание не подается или контроллер неисправен; если индикатор горит постоянно (более 8 секунд), это означает, что контроллер включен, но неисправен.

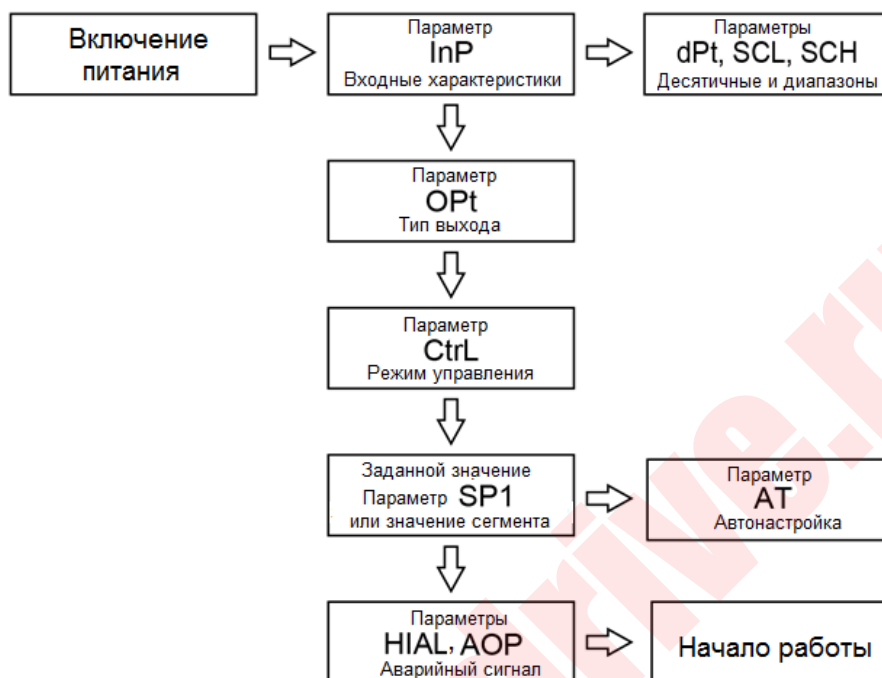
## 4. ПАРАМЕТРЫ

### 4.1 Типовой процесс настройки и общие параметры

- ① См. полную схему параметров на рисунке ниже для описания системы параметров. Другие функции см. в описании общих функций.
- ② Диапазон ввода задавать не нужно, если в качестве источника входного сигнала выбрана термопара или термометр сопротивления, диапазон устанавливается только тогда, когда требуется входной аналоговый сигнал или задается функция передачи.
- ③ Автонастройка требуется только в том случае, если в качестве режима управления выбран APID или

nPID. Автонастройку необходимо выполнять, когда оборудование работает нормально.

④ После настройки, если термоконтроллер находится в состоянии останова или паузы, его необходимо запустить вручную или команду запуска выполнит компьютер верхнего уровня.



## 4.2 Блокировка параметров и таблица пользовательских параметров

### 4.2.1 Блокировка параметров (Loc)

Функция (параметр) Loc может предоставить множество различных возможностей для работы с параметрами и ввода пароля для входа в полную таблицу параметров, настройки Loc следующие:


Loc=0, разрешено изменять параметры поля и разрешено напрямую изменять заданное значение в основном состоянии отображения;

Loc=1, запрещается изменять параметры поля, и разрешается напрямую изменять заданное значение в основном состоянии отображения;

Loc=2~3, разрешено изменять параметры поля, но запрещено напрямую изменять заданное значение в основном состоянии отображения;

Loc 4~250: любые параметры, кроме Loc, не могут быть изменены, а также запрещены все операции быстрого доступа;

Loc=4~255, любые параметры, кроме Loc, не могут быть изменены, а также запрещены все операции быстрого доступа;

Установите Loc=password (пароль, может быть числом от 256 до 9999, первоначальный пароль 808) и нажмите  для подтверждения, пароль может давать доступ к состоянию отображения и изменению полного списка параметров. После ввода полного списка параметров все параметры, кроме параметров только для чтения, могут быть изменены. Параметр Loc также может установить ограничение на запись для функции коммуникации, см. описание протокола связи для получения подробной информации; функция ручной/автоматической работы и функция автонастройки настраиваются и контролируются независимо друг от друга.

#### 4.2.2 Таблица пользовательских параметров

Таблица параметров термоконтроллеров серии AI-8 может быть запрограммирована для настройки собственной функции пользователем. Чтобы защитить важные параметры от внештатного изменения, выделяются параметры, которые можно отобразить или изменить, параметрами поля. Таблица параметров поля является подмножеством полной таблицы параметров и может быть вызвана непосредственно для редактирования пользователем, в то время как полная таблица вызывается при условии ввода пароля.

Параметры EP1~EP8 позволяют пользователям определять от 1 до 8 параметров поля. Если параметров поля меньше 8, первый неиспользуемый параметр должен быть определен как nonE. Например: нужная нам таблица параметров имеет три параметра, таких как HIAL, HdAL и At, а параметры EP можно задать следующим образом: EP1=HIAL, EP2=HdAL, EP3=At, EP4=nonE.\

#### 4.3 Полная таблица параметров

Полная таблица параметров разделена на 8 блоков, включая: аварийную сигнализацию, регулирование, работу входов, работу выходов, коммуникацию, системные функции, заданное значение/программу и определение параметров поля.

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон						
Addr	Адрес связи	Параметр Addr используется для определения коммуникационного адреса контроллера, допустимый диапазон: 0~80. Контроллеры на одной линии связи должны иметь разные значения адреса.	0~80						
bAud	Скорость обмена данными	Параметр bAud определяет скорость передачи данных в бодах, диапазон составляет 0~28800 бит/с (28,8 кбит/с). Если порт COM не используется для функции связи, параметр bAud можно настроить на использование COM-порта в качестве других функций: bAud=1, в качестве внешнего дискретного входа, функция аналогична MIO, когда MIO занят, модуль I2 может быть установлен в порт COMM. bAud=3, порт COMM используется для передачи значения измерения с сигналом 0~20 мА; bAud=4, порт COMM используется для повторной передачи значения измерения с сигналом 4~20 мА; bAud=8, порт COMM используется для повторной передачи заданного значения с сигналом 0~20 мА; bAud=12, порт COMM используется для повторной передачи заданного значения с сигналом 4~20 мА;	0~28.8К						
AFC	Режим связи	Параметр AFC используется для выбора режима связи, и метод его расчета следующий: $AFC = A \times 1 + D \times 8$ A=0: стандартный MODBUS; A=1: AIBUS; A=2: режим совместимости с MODBUS; A=4, режим связи, совместимый с модулем S6. D=0: нет четности; D=1, четная четность. Примечание. Когда AFC настроен на протокол MODBUS, 03H (чтение параметров и данных) и 06H (запись одного параметра). Среди них, когда AFC=0, 4, инструкция 03H может считывать до 20 слов данных за раз; когда AFC=2, данные чтения инструкции 03H фиксированы до 4 слов.	0~12						
InP	Спецификация входов	InP используется для выбора спецификации входов: <table border="1" data-bbox="459 1975 1299 2094"> <tr> <td>0 K</td> <td>20 Cu50</td> </tr> <tr> <td>1 S</td> <td>21 Pt100</td> </tr> <tr> <td>2 R</td> <td>22 Pt100 (-80.00~+300.00°C)</td> </tr> </table>	0 K	20 Cu50	1 S	21 Pt100	2 R	22 Pt100 (-80.00~+300.00°C)	0~39
0 K	20 Cu50								
1 S	21 Pt100								
2 R	22 Pt100 (-80.00~+300.00°C)								

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон																														
		<table border="1"> <tr><td>3 T</td><td>25 Вх. напряжение 0~75 мВ</td></tr> <tr><td>4 E</td><td>26 Вх. сопротивление 0~80 Ом</td></tr> <tr><td>5 J</td><td>27 Вх. сопротивление 0~400 Ом</td></tr> <tr><td>6 B</td><td>28 Вх. напряжение 0~20 мВ</td></tr> <tr><td>7 N</td><td>29 Вх. напряжение 0~100 мВ</td></tr> <tr><td>8 WRe3-WRe25</td><td>30 Вх. напряжение 0~60 мВ</td></tr> <tr><td>9 WRe5-WRe26</td><td>31 Вх. напряжение 0~1 В</td></tr> <tr><td>10 Пользовательские входные характеристики</td><td>32 Вх. напряжение 0.2~1 В</td></tr> <tr><td>12 Пирометр F2</td><td>33 Вх. напряжение 1~5 В</td></tr> <tr><td>15 MIO вход 1 (4~20мА,</td><td>34 Вх. напряжение 0~5 В</td></tr> <tr><td>16 MIO вход 2 (4~20мА,</td><td>35 Вх. напряжение -20~+20 мВ</td></tr> <tr><td>17 K (0~300.00°C)</td><td>36 Вх. напряжение -100~+100 мВ</td></tr> <tr><td>18 J (0~300.00°C)</td><td>37 Вх. напряжение -5В~+5В</td></tr> <tr><td>19 Ni120</td><td>39 Вх. напряжение 20~100 мВ</td></tr> <tr><td>20 Cu50</td><td>43 T (0~300.00°C)</td></tr> </table> <p>Примечание: Когда установлено InP=10, пользователем может быть введена нелинейная форма или тип входа может быть опционно заказан производителю.</p>	3 T	25 Вх. напряжение 0~75 мВ	4 E	26 Вх. сопротивление 0~80 Ом	5 J	27 Вх. сопротивление 0~400 Ом	6 B	28 Вх. напряжение 0~20 мВ	7 N	29 Вх. напряжение 0~100 мВ	8 WRe3-WRe25	30 Вх. напряжение 0~60 мВ	9 WRe5-WRe26	31 Вх. напряжение 0~1 В	10 Пользовательские входные характеристики	32 Вх. напряжение 0.2~1 В	12 Пирометр F2	33 Вх. напряжение 1~5 В	15 MIO вход 1 (4~20мА,	34 Вх. напряжение 0~5 В	16 MIO вход 2 (4~20мА,	35 Вх. напряжение -20~+20 мВ	17 K (0~300.00°C)	36 Вх. напряжение -100~+100 мВ	18 J (0~300.00°C)	37 Вх. напряжение -5В~+5В	19 Ni120	39 Вх. напряжение 20~100 мВ	20 Cu50	43 T (0~300.00°C)	
3 T	25 Вх. напряжение 0~75 мВ																																
4 E	26 Вх. сопротивление 0~80 Ом																																
5 J	27 Вх. сопротивление 0~400 Ом																																
6 B	28 Вх. напряжение 0~20 мВ																																
7 N	29 Вх. напряжение 0~100 мВ																																
8 WRe3-WRe25	30 Вх. напряжение 0~60 мВ																																
9 WRe5-WRe26	31 Вх. напряжение 0~1 В																																
10 Пользовательские входные характеристики	32 Вх. напряжение 0.2~1 В																																
12 Пирометр F2	33 Вх. напряжение 1~5 В																																
15 MIO вход 1 (4~20мА,	34 Вх. напряжение 0~5 В																																
16 MIO вход 2 (4~20мА,	35 Вх. напряжение -20~+20 мВ																																
17 K (0~300.00°C)	36 Вх. напряжение -100~+100 мВ																																
18 J (0~300.00°C)	37 Вх. напряжение -5В~+5В																																
19 Ni120	39 Вх. напряжение 20~100 мВ																																
20 Cu50	43 T (0~300.00°C)																																
AOP	Настройка аварийного выхода	<p>4 разряда (единицы, десятки, сотни и тысячи) 4-значных чисел в значении AOP используются для определения выходных позиций 4 аварийных сигналов, таких как HIAL, LoAL, HdAL и LdAL, следующим образом:</p> $AOP = \frac{3}{LdAL} \frac{3}{HdAL} \frac{0}{LoAL} \frac{1}{HIAL}$ <p>Диапазон значений 0-4, 0 означает, что аварийный сигнал не выводится ни с одного порта, 1, 2, 3, 4 означает, что аварийный сигнал выводится через AL1, AL2, AU1, AU2 соответственно.</p> <p>Например, настройка AOP=3301 означает, что аварийный сигнал для верхнего предела HIAL выводится AL1, аварийный сигнал для нижнего предела LoA не выводится, а HdAL и LdAL выводятся AU1, то есть аварийный сигнал HdAL или LdAL вызывает срабатывание AU1.</p> <p>Примечание 1: Когда AUX используется в качестве вспомогательного выхода в двухсторонней системе регулировки, выход сигнала тревоги, обозначенный как AU1 и AU2, недействителен.</p> <p>Примечание 1: Если вам нужно использовать AL2 или AU2, вы можете выбрать двухконтурный релейный модуль L3 в положении ALM или AUX.</p>	0~4444																														
Opt	Тип выхода	<p><b>SSr:</b> Выходное напряжение SSR или сигнал, пропорциональный времени срабатывания тиристора при пересечении нуля, G, K1 или K3 следует выбирать соответственно, а выходную мощность можно регулировать, регулируя коэффициент времени включения-выключения, цикл обычно составляет 0,5-4,0 секунды.</p> <p><b>rELy:</b> Эту настройку следует использовать, когда выход представляет собой релейный контактный переключатель или в исполнительной системе имеется механический контактный</p>																															

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
		<p>переключатель (например, разъем или компрессор и т. д.). Чтобы продлить срок службы механических контактов, система ограничивает выходной цикл 3–120 секундами.</p> <p><b>0-20</b>, Линейный токовый выход 0~20 мА, необходимо выбрать модуль линейного токового выхода X3 или X5.</p> <p><b>4-20</b>, Линейный токовый выход 4~20 мА, необходимо выбрать модуль линейного токового выхода X3 или X5.</p> <p><b>PNA1</b>, Однофазный выход с фазовым сдвигом, для реализации выходного триггера с фазовым сдвигом должен быть установлен триггерный выходной модуль с фазовым сдвигом K50/K60. В этом состоянии настройки AUX не может использоваться в качестве регулирующего выхода холодного спая.</p> <p><b>nFEd</b>, Выход, пропорциональный положению, без сигнала обратной связи, напрямую управляет вращением двигателя клапана вперед/назад, время перемещения клапана определяется параметром Strt.</p> <p><b>FEd</b>, Выход, пропорциональный положению с сигналом обратной связи, время перемещения клапана должно быть более 10 секунд, а сигнал обратной связи подается с входа 0~5 В / 1~5 В. Примечание: В этом режиме вывода внешние функции использоваться не могут.</p> <p><b>FEAt</b>, Автоматическая регулировка положения клапана. Термоконтроллер сначала закроет клапан и запишет сигнал обратной связи в параметрах SPSL, затем полностью откроет клапан, чтобы запомнить сигнал обратной связи клапана в параметрах SPSH, а затем автоматически вернется в режим управления FEd.</p> <p><b>Примечание: Серия AI-8* 6 не имеет выходов позиционно-пропорционального управления</b></p>	
Aut	Тип выхода управления охлаждением	<p>Тип выхода AUX определяется только тогда, когда AUX используется в качестве вспомогательного выхода при двустороннем регулировании нагрева/охлаждения.</p> <p><b>SSr</b>, Выходное напряжение SSR или сигнал, пропорциональный времени срабатывания тиристора при пересечении нуля, G или K1 следует выбирать соответственно, а выходную мощность можно регулировать, регулируя коэффициент времени включения-выключения, цикл обычно составляет 0,5-4,0 секунды.</p> <p><b>rELy</b>, Эту настройку следует использовать, когда выход представляет собой релейный контактный переключатель или в исполнительной системе имеется механический контактный переключатель (например, разъем или компрессор и т. д.). Чтобы продлить срок службы механических контактов, система ограничивает выходной цикл 3–120 секундами, и обычно рекомендуется, чтобы он составлял 1/5–1/10 от времени запаздывания системы.</p> <p><b>0-20</b>, Линейный токовый выход 0~20 мА, модуль линейного токового выхода X3 или X5 должен быть установлен на AUX.</p> <p><b>4-20</b>, Линейный токовый выход 4-20 мА, модуль линейного токового выхода X3 или X5 должен быть установлен на AUX.</p> <p>Примечание. Если для выхода OPt или Aut установлено значение rELy, выходной цикл в принципе ограничен 3–120 секундами. Если выходной сигнал нагрева или охлаждения составляет 4-20 мА, на выходе нагрева выходной сигнал охлаждения возвращается к нулю,</p>	

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
		а его значение составляет 0 мА вместо 4 мА; на выходе охлаждения, сигнал на клемме выхода обогрева равен 0 мА вместо 4 мА.	
OPL	Нижний предел выходного сигнала	<p>Когда предел установлен на 0~100%, он используется как минимальное предельное значение регулирующего выхода OUPP при нормальном одностороннем регулировании.</p> <p>При настройке -1 ~ -110% термоконтроллер становится системой с двусторонним выходом с функцией двойного выхода нагрева/охлаждения. Когда Act установлен на rE или rEbA, основной выход OUPP используется для нагрева, а вспомогательный выход AUX – для охлаждения. Напротив, когда Act установлен на dr или drbA, OUPP используется для охлаждения, а AUX – для нагрева.</p> <p>Когда термоконтроллер имеет двухсторонний выход, OPL используется для отражения максимального предела холодного спая. Когда OPL= -100%, холодный спай не ограничен. - 110% может привести к тому, что выходной ток, например (4~20 мА), превысит максимальный диапазон более чем на 10%. Это подходит для особых случаев. В случае SSR или релейных выходов, максимальный предел холодного спая не должен превышать 100%.</p>	-110~ +110%
OPH	Верхний предел выходного сигнала	<p>Когда измеренное значение PV меньше, чем OEF, ограничивается максимальное выходное значение основного выхода OUPP, а когда PV больше, чем OEF, система корректирует верхний предел выходного сигнала до 100%. При пропорциональном выходе без обратной связи (когда OPt=nFEd), если OPH меньше 100, термоконтроллер автоматически установит положение клапана при включении питания; если OPH=100, термоконтроллер автоматически установит положение клапана, когда выход равен 0% и 100%, что может сократить время включения и запуска. Значение параметра OPH должно быть больше, чем OPL.</p>	0~110%
At	Автонастройка	<p><b>OFF:</b> Функция автонастройки At отключена.</p> <p><b>on:</b> Запуск функции автонастройки параметров ПИД и Ctl, термоконтроллер автоматически вернется в состояние FOFF после завершения автонастройки.</p> <p><b>FOFF:</b> Функция автонастройки отключена, запуск автонастройки с пульта запрещен.</p> <p><b>AAt:</b> Функция быстрой автонастройки, автоматически возвращается в положение OFF после завершения автонастройки.</p> <p><u>Примечание:</u> Выберите опцию AAt для параметра At. Когда термоконтроллер находится в состоянии полной мощности нагрева после включения питания, он может автоматически запускать расширенную функцию быстрой автонастройки параметров AAt. Ему не нужны традиционные периодические колебания, автонастройка и параметры ПИД-регулятора могут быть установлены заранее. В некоторых случаях точное управление может быть достигнуто путем нагрева в первый раз. Если термоконтроллер выйдет из состояния полной выходной мощности до автоматического завершения AAt, AAt прекратит работу и автонастройка будет прекращена без изменения параметров ПИД-регулятора.</p>	
A-M	Выбор автоматического / ручного	<p><b>MAn:</b> ручное управление, оператор вручную управляет выходом OUPP.</p> <p><b>Auto:</b> автоматическое управление, выход OUPP задается</p>	



Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
	управления	<p>клавишей Ctrl после расчета.</p> <p><b>FSv:</b> совместимое ручное и автоматическое управление, вход в интерфейс переключения ручного / автоматического режима запрещен.</p> <p><b>FAut:</b> находится в фиксированном состоянии автоматического управления, прямое управление клавишами с передней панели в ручном режиме запрещено.</p>	
Srun	Режим работы	<p><b>Run:</b> Рабочее состояние, горит индикатор PRG.</p> <p><b>StoP:</b> В состоянии останова снизу на дисплее будет мигать StoP, а индикатор PRG погаснет.</p> <p><b>HoLd,</b> Удержание состояния работы. Если термоконтроллер находится в режиме термостатирования в течение неограниченного времени (при Pno=0), это состояние эквивалентно нормальному рабочему состоянию, но при этом запрещается выполнять операции или останавливать операции с дисплея. Если термоконтроллер находится под программным управлением (Pno&gt;0), он будет поддерживать управляющий выход в текущем состоянии, но отсчет времени будет приостановлен. В то же время на дисплее снизу будет мигать «HoLd», также будет мигать индикатор PRG. Клавиши пульта можно использовать для управления работой или останова для сброса рабочего состояния.</p>	
Pno	Число программных сегментов	<p>Используется для определения количества эффективных сегментов программы, что позволяет уменьшить количество ненужных сегментов по мере необходимости, чтобы работа и настройки программы были удобными для конечного пользователя. Когда установлено Pno=0, термоконтроллер находится в режиме поддержания постоянной температуры (термостатирования); в то же время параметры SPg также могут быть установлены для ограничения скорости нагрева; когда установлено значение Pno=1, это означает один сегмент. Задается только одно заданное значение и одно время удержания, и по истечении времени удержания термоконтроллер перейдет в состояние останова. Когда задано Pno=2~50, рабочим принимается нормальный режим с программным управлением.</p> <p><b>Примечание. Серия 8*6 поддерживает только один программный сегмент.</b></p>	0~50
PonP	Режим работы после повторной подачи питания после сбоя	<p><b>Cont,</b> если термоконтроллер был остановлен до сбоя питания, он остается в состоянии останова после подачи питания; в противном случае продолжается работа.</p> <p><b>Stop,</b> независимо от того, что произойдет после включения питания, термоконтроллер перейдет в состояние останова.</p> <p><b>Run1,</b> если термоконтроллер был остановлен до сбоя питания, он остается в состоянии останова после подачи питания; в противном случае программа автоматически запустится с первого сегмента.</p> <p><b>dASt,</b> после включения питания, если нет аварийного сигнала отклонения, программа будет продолжать выполняться; если есть сигнал отклонения, выполнение программы остановится.</p> <p><b>HoLd</b> (только при Pno ≥ 1), питание термоконтроллера отключено во время работы. После подачи питания, термоконтроллер перейдет в состояние ожидания. Если термоконтроллер был остановлен до сбоя питания, он остается в состоянии останова после подачи</p>	

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
		питания.	
Et	Вход по событию	<p><b>nonE:</b> функция входа по событию не включена.</p> <p><b>ruSt:</b> функция пуска/останова, MIO включается на короткое время, запускается RUN, нажмите и удерживайте более 2 секунд, запускается STOP.</p> <p><b>SP1.2:</b> используется для переключения заданного значения, когда прибор находится в режиме термостатирования с фиксированной точкой (<math>P_{no}=0</math>), когда переключатель MIO выключен, заданное значение <math>SV=SP1</math>, когда переключатель MIO включен, заданное значение <math>SV=SP2</math>.</p> <p><b>Pid2:</b> В случае одностороннего управления (управление двойным выходом без обогрева/охлаждения), когда переключатель MIO выключен, для расчета и настройки используются параметры P, I, d и Ctl; когда переключатель MIO включен, для настройки и расчета используются параметры P2, I2, d2 и Ctl2.</p> <p><b>EAct:</b> Внешний переключатель включает функцию управления обогревом/охлаждением. Когда переключатель MIO выключен, параметры P, I, d и Ctl используются для регулировки нагрева. Когда переключатель MIO включен, параметры P2, I2, d2 и Ctl2 используются для регулировки охлаждения. Порт OUPP запускается, и этот параметр автоматически изменяет значение Act в соответствии с подключением/отключением MIO.</p> <p><b>Erun:</b> Внешний переключатель режимов работа/останов. Термоконтроллер останавливает работу, когда переключатель выключен, и работает, когда переключатель включен.</p> <p><b>Eman:</b> внешний переключатель режимов ручной/автоматический. Прибор находится в автоматическом режиме, когда переключатель выключен, и в ручном режиме, когда переключатель включен.</p>	
Ctrl	Метод управления	<p><b>OnoF:</b> Используется регулировка битов (ON-OFF), которая подходит только для управления в случаях с низкими требованиями.</p> <p><b>APID:</b> Рекомендуемый усовершенствованный алгоритм настройки ПИД-регулятора с искусственным интеллектом.</p> <p><b>nPID:</b> Стандартный алгоритм настройки ПИД-регулятора, имеет интегральную функцию против насыщения.</p> <p><b>PoP:</b> Значение PV используется непосредственно в качестве выходного значения, что делает термоконтроллер фактически датчиком температуры.</p> <p><b>SoP:</b> Напрямую принимает значение SV в качестве выходного значения. Когда <math>P_{no} \geq 1</math>, термоконтроллер становится генератором программ.</p>	
CHYS	Гистерезис управления	<p>Параметр используется для предотвращения частого срабатывания выходного реле ON-OFF.</p> <p>При использовании для управления обратным действием (нагрев), когда PV больше, чем SV, релейный выход выключается, а когда PV меньше, чем SV-CHYS, выход снова включается; при использовании для управления прямым действием (охлаждение), когда PV меньше, чем SV, выход выключается, выход снова включается, когда PV больше, чем SV+CHYS.</p>	0~2000 ед.
Act	Прямое/ обратное	<b>rE:</b> Обратное действие. Увеличение измеряемой переменной приводит к уменьшению выходного сигнала, например, при	

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
	действие при подаче питания	управлении нагревом. <b>dr:</b> Прямое действие. Увеличение измеряемой переменной приводит к увеличению выходного сигнала, например, при управлении охлаждением. <b>rEbA:</b> Обратное действие с аварийным сигналом нижнего предела и блокировкой аварийного сигнала отклонения нижнего предела при подаче питания. <b>drbA:</b> Прямое действие с аварийным сигналом верхнего предела и блокировкой аварийного сигнала отклонения верхнего предела при подаче питания.	
P	Коэффициент пропорциональности	Определение зоны пропорциональности для режимов регулирования APID и PID, единица измерения такая же, как и значение PV а не в процентах от диапазона. <u>Примечание.</u> Обычно функцию At можно использовать для определения значений параметров P, I, D и Ctl, но для хорошо знакомых систем, таких как серийное отопительное оборудование, известные правильные значения параметров P, I, D и Ctl можно ввести напрямую.	1~32000 ед.
I	Время интегрирования	Время интегрирования ПИД-регулятора. При I=0 интегрирование не происходит.	0~9999 сек.
d	Время дифференцирования	Время дифференцирования ПИД-регулятора. При d=0 дифференцирование не происходит.	0~3200 сек.
Ctl	Цикл регулирования	При использовании твердотельного реле, тиристора или токового выхода время цикла регулирования обычно устанавливается на 0,5-3,0 секунды. Когда выход релейный или термоконтроллер работает в системе управления с двойным выходом (нагрева/охлаждения), короткий цикл управления сократит срок службы механического переключателя ввиду частого включения/выключения, а длинный цикл снизит точность управления, поэтому, как правило, цикл задают между 15-40 секундами. Значение Ctl рекомендуется установить примерно на 1/5~1/10 времени дифференцирования (должно быть в основном равно времени задержки системы). Когда выход представляет собой релейный переключатель (OPt или Aut установлены на rELY), фактическое значение Ctl будет ограничено 3 секундами, а автонастройка At автоматически установит для Ctl соответствующее значение с учетом точности управления и срока службы механического переключателя. Когда параметр режима регулировки Ctrl задан как режим ON-OFF, Ctl определяет время задержки действия ON для отключения выхода или включения питания, чтобы избежать немедленного подключения после отключения, эта функция предназначена для защиты работы компрессора.	0.2~300.0 сек.
P2	Коэффициент пропорциональности холодного спая	Задание коэффициента пропорциональности для холодного спая, настроенного с помощью APID и PID, единица измерения будет аналогичной значению PV, а не в процентах от диапазона.	1~32000 ед.

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
I2	Время интегрирования холодного спая	Время интегрирования ПИД-регулятора для холодного спая. При I=0 интегрирование не происходит.	0~9999 сек.
d2	Время дифференцирования холодного спая	Время дифференцирования ПИД-регулятора для холодного спая. При d=0 дифференцирование не происходит.	0~3200 сек.
Ctl2	Цикл регулирования холодного спая	Когда используется SSR, тиристор или токовый выход, время цикла обычно устанавливается на 0,5-3,0 секунды. Когда выход представляет собой релейный переключатель (OPt или Aut установлены на rELY), фактическое время Ctl будет ограничено более чем 3 секундами, обычно 20~40 секунд.	0.2~300.0 сек.
dPt	Положение десятичной точки	Можно выбрать четыре формата отображения: 0, 0,0, 0,00 и 0,000. Примечание 1. При использовании обычных термопар или термосопротивлений можно выбрать только два формата: 0 или 0,0. Разрешение 0,1 ° C по-прежнему сохраняется внутри для контрольных расчетов. При использовании термопар типа S рекомендуется выбрать формат 0. Когда INP=17, 18, 22, внутреннее разрешение термоконтроллера составляет 0,01°C, и можно выбрать два формата отображения: 0,0 или 0,00. Примечание 2: При использовании линейного ввода, если измеренное значение или другие значения соответствующих параметров могут быть больше 9999, рекомендуется использовать формат 0, а формат 0,000, поскольку формат отображения изменится на 00,00 после того, как значение превысит 9999.	
Scb	Коррекция преобразования на входном сигнале	Параметр Scb используется для выполнения коррекции преобразования на входе для компенсации ошибок датчика, входного сигнала или автоматической компенсации холодного спая термопары. Примечание. Как правило, параметр следует установить на 0, неправильная настройка приведет к ошибкам измерения.	-9990~+4000 ед.
SCL	Ввод нижнего предела шкалы	Параметр используется для определения нижнего предельного значения шкалы линейного входного сигнала; когда термоконтроллер используется в качестве источника передачи выходного сигнала или линейного дисплея, он также используется для определения нижнего предельного значения шкалы сигнала	-9990 ~ +32000 ед.
SCH	Ввод верхнего предела шкалы	Параметр используется для определения верхнего предельного значения шкалы линейного входного сигнала; когда термоконтроллер используется в качестве источника передачи выходного сигнала или линейного дисплея, он также используется для определения верхнего предельного значения шкалы сигнала	
FILt	Входной цифровой фильтр	Параметр FILt определяет степень цифровой фильтрации, чем больше значение, тем сильнее фильтрация, но медленнее скорость отклика данных измерения. Когда измерение сильно искажено, FILt можно постепенно увеличивать, чтобы уменьшить мгновенный скачок измеренного значения на 2–5 символов. Когда термоконтроллер выполняет проверку измерений, для FILt следует установить значение 0 или 1, чтобы увеличить скорость отклика. Шагом значений FILt является 0,5 секунды	0~40

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
Fru	Выбор единиц измерения частоты сети и температуры	<p><b>50C</b> означает, что частота сети 50Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура указана в °С.</p> <p><b>50F</b> означает, что частота сети 50 Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура в °F.</p> <p><b>60C</b> означает, что частота сети 60Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура указана в °С.</p> <p><b>60F</b> означает, что частота сети 60 Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура в °F.</p>	
SPSL	Нижний предел внешней заданной шкалы	Используется для определения нижнего предела шкалы внешнего заданного входного сигнала при использовании функции внешнего задания. Нижний предел сигнала обратной связи по положению клапана определяется при использовании выхода, пропорционального положению, и этот параметр может быть автоматически установлен функцией автонастройки клапана.	
SPSH	Верхний предел внешней заданной шкалы	<p>Используется для определения верхнего предела шкалы внешнего заданного входного сигнала при использовании функции внешнего задания; Верхний предел сигнала обратной связи по положению клапана определяется при использовании выхода, пропорционального положению, и параметр может быть определен функцией автонастройки клапана.</p> <p>Предупреждение: Значение положения клапана после автоматической настройки предназначено только для отображения и справки. За исключением крайней необходимости, пожалуйста, не изменяйте параметры SPSH и SPSL вручную.</p>	-9990 ~ +32000 ед.
AF	Коды расширенных функций	<p>Параметр AF используется для выбора расширенных функций, и метод его расчета следующий:</p> $AF=A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32 + G \times 64 + H \times 128$ <p>A=0, HdAL и LdAL — сигналы тревоги по отклонению; A=1, HdAL и LdAL являются аварийными сигналами по абсолютным значениям, поэтому термоконтроллер может иметь два аварийных сигнала верхнего предела абсолютного значения и аварийный сигнал нижнего предела абсолютного значения соответственно.</p> <p>B=0, гистерезис аварийного сигнала и регулировки положения является односторонним гистерезисом; B=1, двусторонним гистерезисом.</p> <p>C=0, третья строка прибора имеет десятичную точку; C=1, в третьей строке прибора нет десятичной точки (доступно для серий с третьей строкой).</p> <p>D=0, пароль для входа в таблицу параметров – public 808, D=1, пароль - значение параметра PASd. Переключитесь на параметры, нажмите и удерживайте левую клавишу, чтобы найти LOC.</p> <p>E=0, HIAL и LOAL – сигнал тревоги верхнего предела абсолютного значения и сигнал тревоги нижнего предела абсолютного значения соответственно; E=1, HIAL и LOAL изменяются на сигналы тревоги отклонения верхнего и нижнего предела соответственно, поэтому имеется четыре сигнала тревоги отклонения.</p> <p>F=0, режим точного управления, разрешение внутреннего управления в 10 раз больше, чем на дисплее, но максимальное отображаемое значение составляет 3200 единиц при линейном вводе; F=1 — это режим отображения с высоким разрешением, выбирается, когда значение отображения должно быть больше 3200.</p>	0~255

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
		<p>G=0, увеличение измеренного значения, вызванное отключением датчика, позволяет включить сигнализацию верхнего предела (значение настройки сигнала тревоги верхнего предела должно быть меньше, чем сигнал верхний предел диапазона); G=1, увеличение измеренного значения, вызванное отключением датчика, не допускает срабатывания сигнализации верхнего предела, обратите внимание, что в этом режиме Нормальная сигнализация верхнего предела тревоги (HIAL) прежде чем сработает, также будет задержана примерно на 15 секунд.</p> <p>H=0, HIAL и LOAL являются независимой логикой тревожной сигнализации. Если H=1, HIAL и LOAL становятся интервальной тревогой, и только когда LOAL&gt;PV&gt;HIAL выполняется, будет подаваться тревожный сигнал. Также выводится код тревожных сигналов HIAL, HIAL.</p> <p>Примечание. Если вы не являетесь опытным пользователем, установите для этого параметра значение 0.</p>	
AF2	Коды расширенных функций 2	<p>AF2 используется для выбора второй группы кодов расширенных функций, метод ее расчета следующий:  <math>AF2=A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32 + G \times 64</math></p> <p>A=0, внутреннее задание значения; A=1, внешнее задание значения, внешний заданный сигнал вводится с входной клеммы 5 В.</p> <p>B = 0, внешний заданный сигнал 1~5В; B = 1, внешний заданный сигнал 0~5В.</p> <p>C=0, нормальный режим ввода; C=1, линейный входной сигнал возводится в квадрат.</p> <p>D=0, передающий выход использует для определения масштаба SCH SCL; D=1, передающий выход использует для определения масштаба SPSL SPSH (Примечание: не используйте вход сигнала обратной связи клапана).</p> <p>E=0, выводится 0, когда датчик отключен, E=1, параметр Ego выводится, когда датчик отключен.</p> <p>F=0, система автоматически устанавливает Ego, F=1, Ego устанавливается вручную. Автоматическое определение Ego является одним из элементов управления автоматическим обучением ИИ, то есть термоконтроллер автоматически запоминает среднее выходное значение, когда измеренное значение соответствует заданному значению, которое можно использовать для операции регулировки ПИД-регулятора в качестве эталона. для улучшения эффекта контроля. В целях безопасности максимальное значение обучения Ego составляет 70% от выходной мощности. Если требуется более высокое значение Ego, его следует установить как наиболее безопасный общий выходной сигнал в режиме, когда параметры Ego можно задать вручную.</p> <p>G=0, режим ожидания.</p> <p>Примечание. Серия AI-8*6 не поддерживает функцию внешнего задания, т.е. пункт В устанавливать не нужно.</p>	0~255
PAF	Режим работы программы (Pno≥1)	<p>Параметр PAF используется для выбора функции управления программой, метод его расчета следующий:  <math>PAF=A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32 + G \times 64 + H \times 128</math></p> <p>A=0, функция подготовки (rdu) недействительна; A=1, функция подготовки активна.</p>	0~255

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
		<p>V = 0, режим нагрева/охлаждения (наклона кривой), когда во время работы программы существует разница температур, различные режимы повышения температуры могут быть определены в соответствии с переходом кривой, и его также можно использовать для работы в режиме охлаждения; V=1, режим постоянной температуры (платформы кривой), каждый сегмент программы определяет заданное значение и время выдержки, достижение условий следующего сегмента может быть ограничено функцией rdy, а скорость нагрева/охлаждения может быть ограничена параметр SPr/SPrL; кроме того, даже при установленном значении V=0, если последний сегмент программы не является командой завершения, также будет выполняться режим поддержания постоянной температуры, время работы программы завершится автоматически.</p> <p>C=0, время работы программы в минутах; C=1, время в часах.</p> <p>D=0, без функции активации значения измерения; D=1, с функцией активации значения измерения.</p> <p>E=0, отображает измеренное значение в виде окна, когда программа в режиме генерирования; E=1, отображает номер сегмента программы в виде окна, когда программа в режиме генерирования.</p> <p>F=0, стандартный режим работы; F=1, когда программа работает, операция RUN переходит в состояние HOLD.</p> <p>G=0, время работы программы в минутах; G=1, время в секундах.</p> <p>H=0, стандартный режим работы; H=1, каждый сегмент имеет функцию подготовки (rdy) в режиме нагрева/охлаждения (наклона кривой).</p>	
SPr	Предел скорости нагрева	<p>Когда SPr установлен как действительный, программа запущена или установленное значение изменено, а измеренное значение ниже установленного значения, прибор поднимется до установленного значения при пределе скорости повышения температуры, определяемом SPr. Индикатор PRG будет мигать в состоянии ограничения скорости повышения температуры.</p> <p>SPr действителен для управления термостатированием (Pno=0) и режима программной платформы кривой, но не для режима наклона кривой.</p> <p>Когда элемент C PAF=1, единица измерения SPr и SPrL - °C / час.</p>	0~3200 °C/ мин
SPrL	Предел скорости охлаждения	<p>Когда SPrL установлен как действительный, программа запущена или установленное значение изменено, а измеренное значение выше заданного значения, происходит охлаждение до заданного значения с предельным значением скорости охлаждения, определяемым SPrL. В состоянии ограничения скорости охлаждения индикатор PRG будет мигать.</p> <p>SPrL SPr действителен для управления термостатированием (Pno=0) и режима программной платформы кривой, но не для режима наклона кривой. Если система не имеет холодопроизводительности, а скорость естественного охлаждения ниже, чем SPrL, термоконтроллер не может гарантировать крутизну охлаждения, поэтому охлаждение будет происходить с естественной скоростью.</p> <p>Когда элемент C PAF=1, единицы измерения SPr и SPrL - °C/час</p>	0~3200 °C/ мин
Ero	Выходное значение при	В режимах термоконтроллера PID или APID, Ero определяет выходное значение, которое будет регулироваться, когда входное	-110 ~+110%

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
	входном значении за пределом диапазона	значение выходит за пределы диапазона (обычно это вызвано отказом или отключением датчика). Параметр AF2 может определить, действителен ли Ego и режим настройки. Когда Ego определяется как режим автоматической настройки и отклонение меньше 4 единиц, термоконтроллер автоматически сохраняет интегральное выходное значение, поэтому значение Ego будет изменяться автоматически. Когда термоконтроллер работает в ручном режиме, значение Ego устанавливается вручную.	
OPrt	Время плавного пуска выхода	Если PV меньше, чем OEF, когда термоконтроллер включен или остановлен, максимально допустимый сигнал основного выхода OUPR увеличится до 100% после OPrt. Если PV больше, чем OEF, когда термоконтроллер включен или остановлен, максимально допустимый сигнал основного выхода OUPR увеличится до 100% после OPrt.	0~3600 сек
OEF	Эффективный диапазон OPH	Когда измеренное значение PV меньше OEF, верхний предел выхода OUPR равен OPH, а когда PV больше значения OEF, значение выхода не ограничивается, что составляет 100%. Примечание: Эта функция используется в тех случаях, когда нагрев на полной мощности невозможен при низких температурах. Например, из-за необходимости влаги в духовке или во избежание слишком быстрого нагрева нагреватель допускает максимальную мощность нагрева 30% только при температура ниже 150°C, функцию можно использовать. Настройка: OEF=150,0 (°C), OPH=30 (%).	-999.0 ~ +3200.0°C или линейные единицы
HIAL	Превышение верхнего предела	Сигнал при PV (текущее значение) >HIAL; Нет сигнала при PV<HIAL-AHYS Примечание. Каждый вид аварийного сигнала может быть произвольно настроен для управления портами AL1, AL2, AU1, AU2 и другими выходными портами или без выполнения каких-либо действий. См. описание параметра задания выхода аварийного сигнала ниже AOP.	
LoAL	Значение ниже нижнего предела	Сигнал при PV (текущее значение) <LoAL; Нет сигнала при PV>LoAL+AHYS. Примечание. При необходимости HIAL и LoAL также могут быть установлены в качестве сигналов тревоги по отклонению (см. описание параметра AF).	-9990~ +32000 ед.
HdAL	Верхний предел отклонения	Сигнал при PV (заданное значение)-SV>HdAL; Нет сигнала при PV-SV<HdAL-AHYS.	
LdAL	Нижний предел отклонения	Сигнал при PV-SV<LdAL; Нет сигнала при PV-SV>HdAL+AHYS. Примечание. При необходимости HdAL и LdAL также могут быть установлены в качестве аварийных сигналов абсолютного значения (см. описание параметра AF).	
AHYS	Гистерезис тревожного сигнала	Также известная как мертвая зона или гистерезис и тревожного сигнала, используется для предотвращения частого срабатывания аварийного сигнала по положению из-за аварийного реле	0~2000 ед.
AdIS	Индикация тревожного	<b>OFF</b> , символ тревоги не отображается внизу на дисплее при появлении тревожного сигнала.	



Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
	сигнала	<p><b>On</b>, в случае появления тревожного сигнала символ тревоги попеременно отображается на дисплее снизу в качестве напоминания, данный режим рекомендуется к постоянному применению.</p> <p><b>FOFF</b>, энергосберегающий/конфиденциальный режим отображения, в котором термоконтроллер отключает отображение измеренного и заданного значений, что позволяет снизить энергопотребление или скрыть отображение температуры процесса. В нижней части дисплея отображается текущий номер станции, а в случае появления тревожного сигнала будет отображаться символ тревоги.</p>	
SPL	Нижний предел заданного значения	Минимальное значение, которое позволяет установить параметр SP.	-9990~ +32000 ед.
SPH	Верхний предел заданного значения	Максимальное значение, которое позволяет установить параметр SP.	
SP1	Заданная точка 1	Когда параметр Pno=0 или 1, заданное значение SV=SP1.	SPL~ SPH
SP2	Заданная точка 2	Когда параметр Pno = 0 или 1, модуль I2 установлен в положение MIO, параметр Et = SP1.2, SP1/SP2 можно переключать с помощью внешнего переключателя. Когда переключатель выключен, SV=SP1, когда переключатель включен, SV=SP2.	
PASd	Установка пароля	<p>Когда PASd равен 0-255 или AF.D=0, установите Loc=808, чтобы выйти в режим полной таблицы параметров.</p> <p>Когда PASd равен 256-9999 и AF.D=1, необходимо задать Loc=PASd для входа в режим полной таблицы параметров.</p> <p>Примечание. Устанавливайте PASd только в крайне необходимых случаях. Рекомендуется использовать единый пароль, чтобы его не забыть.</p>	0~9999
Strt	Время хода клапана	Strt используется для задания времени хода клапана, когда термоконтроллер управляет выходом пропорционального регулирования положения; Если имеется сигнал обратной связи клапана, термоконтроллер автоматически выберет разницу сигнала обратной связи управления клапаном в соответствии с настройкой Strt. Чем короче время хода, тем больше разница сигнала и ниже точность позиционирования клапана. Когда используется режим отсутствия сигнала обратной связи клапана или сигнал обратной связи клапана генерирует тревожный сигнал выхода за пределы диапазона, термоконтроллер определяет время работы клапана в соответствии со сравнением времени хода, заданным параметром Strt.	10~240 сек
OPH1	Верхний предел выходного сигнала 1	Верхний предел выходного сигнала 1	0~100%
OPH2	Верхний предел выходного сигнала 2	Верхний предел выходного сигнала 2	0~100%

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон
ОРН3	Верхний предел выходного сигнала 3	Верхний предел выходного сигнала 3	0~100%
ОРН4	Верхний предел выходного сигнала 4	Верхний предел выходного сигнала 4	0~100%
Сс	Каскадная функция и выбор режима двойного входа	<p><b>Сс=0</b>, нормальный режим управления</p> <p><b>Сс=1~200</b>, режим каскадного управления, вход 1 предназначен для основного управления, вход 2 предназначен для вторичного управления, характеристики входа 1 должны быть такими же, как и у входа 2. Выход основного управления является установленным значением вторичного управления, его сигнал будет выводиться после того, как контроллер завершит расчет. Чем меньше время задержки вторичного контура управления относительно времени задержки основного контура управления, тем больше может быть допустимое значение параметра Сс. Если значение Сс слишком велико, это вызовет колебания.</p> <p><b>Сс=201</b>, режим горячего резервирования с двумя входами</p> <p><b>Сс=202</b>, режим малых значений (двойной вход), и измеренное значение двух каналов с наименьшим измеренным значением принимается в качестве основного контрольного измеренного значения.</p> <p><b>Сс=203</b>, режим больших значений (двойной вход), и измеренное значение двух каналов с наибольшим измеренным значением принимается в качестве основного управляющего измеренного значения.</p>	0~203
ЕР1-ЕР8	Полевые параметры	Можно определить от 1 до 8 т.н. полевых параметров, которые обычно используются после блокировки основной таблицы параметров и могут редактироваться непосредственно оператором. Если полевых параметров нет или их меньше 8, значение отсутствующих задается как nonE.	

## 5. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ

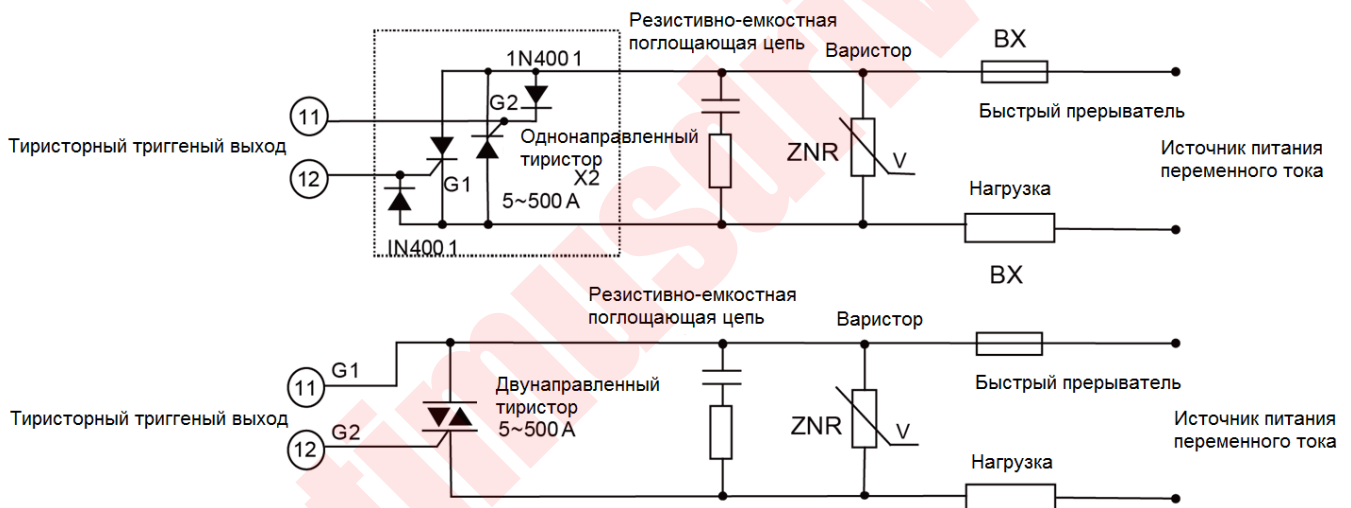
**Примечание:** Полное описание параметров, представленных в описании функций, см. в полной таблице параметров.

### 5.1 Функция триггерного выхода SCR

#### 5.1.1 Однофазовый триггерный выход с фазовым сдвигом

Парам.	Настр.	Описание
OPt	PHA1	Однофазовый триггерный выход с фазовым сдвигом SCR, SCR составляет 5-500А, если будет использоваться SCR большего номинала, это указывается при заказе.

Он может осуществлять непрерывную регулировку мощности нагрева, контролируя угол проводимости SCR (2 однонаправленных обратно-параллельных или 1 двунаправленный SCR), и в соответствии с характеристиками синусоиды выполняется нелинейная коррекция мощности для достижения идеального управления. В триггере используется технология самосинхронизации, которая позволяет различать мощность термодатчика и мощность нагревателя. Запуск с фазовым сдвигом внесет высокочастотные помехи в электросеть. Рекомендуется добавить резистивно-емкостные цепи. При заказе обратите внимание на ЭМС совместимость другого электрооборудования.



Примечание 1: Резисторно-емкостная цепь и варистор должны быть добавлены, когда используется триггер с фазовым сдвигом, чтобы уменьшить возможные гармонические помехи.

Примечание 2: Рекомендуется использовать силовой модуль SCR. Один силовой модуль содержит два однонаправленных тиристора, как показано пунктирной линией на схеме.

Примечание 3: При использовании модуля K60 питание нагрузки составляет 380 В переменного тока; при использовании модуля K50 диапазон питания нагрузки уменьшается до 200~240 В переменного тока.

#### 5.1.2 Однофазный/трехфазный триггерный выход с переходом через ноль

Парам.	Настр.	Описание
OPt	SSr	Однофазный/трехфазный триггерный выход SCR с переходом через ноль, SCR составляет 5~500 А, если будет использоваться SCR большего номинала, это указывается при заказе.

Выходная мощность регулируется путем изменения соотношения времени ВКЛ-ВЫКЛ, и цикл обычно составляет 0,5-4,0 секунды. Выберите подходящий варистор в соответствии с напряжением нагрузки для защиты SCR, выходная проводка модуля K1 такая же, как и выход однофазного триггера с фазовым сдвигом, схема трехфазного подключения с переходом через ноль показана на рисунке ниже:

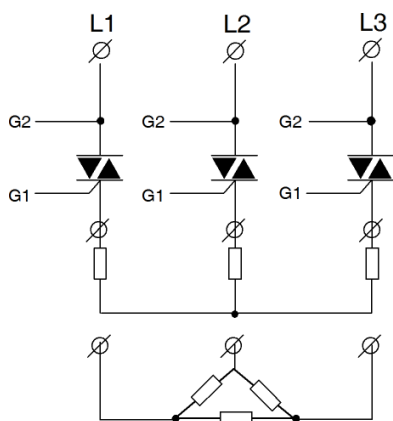
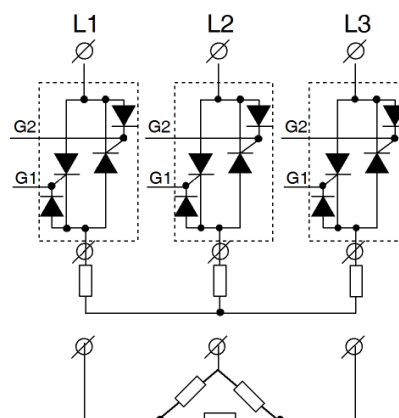


Схема подключения трехфазной трехпроводной звезды и треугольника К3 (TRIAC)



Трехфазный трехпроводной полностью управляемый силовой модуль К3, схема подключения звезды и треугольника (однофазный SCR встречно-параллельный)

## 5.2 Функция позиционно-пропорционального выхода

### 5.2.1 Пропорциональный выход с обратной связью по положению

После настройки этого выхода, если  $OPH$  меньше 100, термоконтроллер автоматически установит положение клапана при включении питания, то есть автоматически закроет клапан при включении питания, а время закрытия будет временем хода клапана. Параметр  $OPH$  может ограничить максимальное открытие клапана, когда измеренное значение  $PV$  меньше параметра  $OEF$ . Если задано  $OPH=100$ , термоконтроллер автоматически установит положение клапана, когда выход равен 0% и 100%, и не будет автоматически устанавливать положение клапана, чтобы сократить время запуска при включении питания.

Парам.	Настр.	Описание
OPt	nFEd	Позиционно-пропорциональный выход без сигнала обратной связи по положению клапана
Strt	60	Время хода клапана, заводское значение по умолчанию – 60 с, которое необходимо изменить в соответствии с фактическим временем хода клапана

### 5.2.2 Пропорциональный выход с обратной связью по положению

При наличии пропорционального выхода с обратной связью по положению необходимо выполнить автонастройку положения клапана. Термоконтроллер сначала автоматически закрывает клапан, а затем полностью откроет клапан, затем измерит сигнал обратной связи, чтобы установить положение клапана и сохранить его. После завершения автонастройки положения клапана контроллер автоматически установит для параметра  $OPt$  значение  $FEd$ , сигнал положения клапана будет сохранен в параметрах  $SPSL$  и  $SPSH$ . При нормальном управлении, если сигнал обратной связи превышает 2% от диапазона измерения, считается, что сигнал обратной связи является ненормальным, и управление будет автоматически осуществляться в режиме отсутствия сигнала обратной связи клапана. В то же время снизу дисплея будет отображаться «FEg», что указывает на ошибку. Сигнал обратной связи может быть сопротивлением 1 кОм (требуется модуль  $W5$  или  $U5$ ) или сигналом 0–5 В/1–5 В (ток 0–20 мА/4–20 мА может быть преобразован параллельным сопротивлением). Рекомендуется использовать приборные панели  $A2$ ,  $E2$  и другие, которые могут указывать на открытие клапана, а не на выходное значение, рассчитанное прибором.

*Примечание: При настройке выхода, пропорционального положению, с обратной связью, пожалуйста, не устанавливайте входной сигнал измеренного значения на 0-1 В и выше сигнала по напряжению или не устанавливайте функцию внешнего задания.*

Парам.	Настройка	Описание
OPt	FEd/FEAt	После установки других параметров и завершения подключения установите значение параметра на FEAt, чтобы открыть автонастройку положения клапана
SPSL	0	Нижний предел положения клапана, который автоматически записывается после установки положения клапана
SPSH	1000	Верхний предел положения клапана, который автоматически записывается после установки положения клапана

### 5.3 Функция входа по внешнему событию

Если модуль I2 установлен на разъеме MIO (или установлен bAud=1, а модуль I2/I5 установлен на разъеме COMM), можно подключить внешний переключатель, и функции управления могут выполняться через внешние задания: пуск/останов операций, переключение между двумя заданными значениями, переключение между режимами ручного/автоматического управления и т. д.

Парам.	Настройка	Описание
Et	RuSt, SP1.2	Установка различных параметров для переключения функций термоконтроллера, управляемого внешними переключателями.

### 5.4 Функция быстрой настройки ААТ

Традиционная автоматическая настройка периодических колебаний требует 2 циклов для установки параметров ПИД-регулятора, что требует длительного времени отладки. Функция быстрой настройки заключается в том, что когда термоконтроллер включен и находится в состоянии полной мощности нагрева, параметры ПИД-регулятора можно рассчитать путем анализа кривой повышения температуры, а установить параметры ПИД-регулятора можно заранее без периодических колебаний. В большинстве случаев точное управление может быть достигнуто при первом нагреве, что значительно сокращает время ввода в эксплуатацию. Если ААТ не была завершена автоматически, термоконтроллер выйдет из состояния полной выходной мощности, затем остановится настройка ААТ, автонастройка будет прервана, а параметры ПИД-регулятора не будут изменены.

Парам.	Настройка	Описание
At	AAt	Функцию быстрой настройки можно запустить после включения термоконтроллера для работы.

### 5.5 Функция внешнего задания

Внешнее задание – это изменение значений настройки термоконтроллера с помощью внешних аналоговых сигналов, которые могут реализовывать функции пропорционального и каскадного регулирования, ручного управления и т. д. Внешний заданный сигнал является строго сигналом по напряжению 0–5/1–5 В. Когда функция внешнего задания включена, внутреннее задание не работает. Когда внешний заданный сигнал отключается, переключение на внутреннее задание происходит автоматически.

**Примечание.** Когда функция внешнего задания включена, не устанавливайте входной сигнал как сигнал по напряжению 0–1 В и не устанавливайте пропорциональный выход обратной связи по положению.

Парам.	Настройка	Описание
AF2	1 или 3	Включение / отключение функции внешнего задания, установка внешнего заданного сигнала как сигнал по напряжению 0-5/1-5В
SPSL	0	Нижняя граница диапазона сигнала внешнего задания
SPSH	1000	Верхняя граница диапазона сигнала внешнего задания

### 5.6 Функция плавного пуска

Эту функцию можно активировать, когда оборудование должно постепенно увеличивать выходную мощность в соответствии с заданным временем. Если измеренное значение PV меньше, чем значение OEF, по истечении заданного времени максимально допустимый выходной сигнал основного выхода OUPP повысится до процентного значения, установленного в параметре OPN. Если измеренное значение PV больше, чем OEF, время нарастания выходного сигнала ограничено 5 секундами.

Парам.	Настройка	Описание
OPrt	0~3600 сек	Время плавного пуска по умолчанию равно 0. Для уменьшения ударного тока индуктивной нагрузки можно установить Ctl=0,5 сек и OPrt=5 сек.

### 5.7 Функция двойного выхода для нагрева и охлаждения

Когда параметр OPL установлен на -1~-110%, а режим управления Ctrl установлен на APId/nPid, термоконтроллер становится системой с двусторонним выходом, с двумя противоположными выходами ПИД-управления, основным выходом OUPP и вспомогательным выходом AUX. Основной выход использует параметры управления P, I, d, ctl, а вспомогательный выход использует параметры управления P2, I2, d2, ctl2. Когда термоконтроллер имеет двухсторонний выход, OPL используется для отражения максимального предела выхода охлаждения. Когда OPL= -100%, задания предела нет, -110% может сделать максимальный диапазон выходного тока (4~20 мА) превышающим 10% или более, что подходит для особых случаев; Когда SSR или релейные выходы, максимальный предел для выхода охлаждения не должен превышать 100%.

Парам.	Настройка	Описание
OPt	SSr и т.д.	Задание типа сигнала основного выхода
Aut	SSr и т.д.	Задание типа сигнала дополнительного выхода
OPL	-1 ~ -110%	Установите как максимальный процент выходного сигнала вспомогательного выхода
OPN	0 ~ 110%	Установите как максимальный процент выходного сигнала основного выхода

### 5.8 Функция определения выхода за пределы диапазона

Во время работы термоконтроллера когда сигнал входного датчика выходит за пределы диапазона или неправильно возникает аварийный сигнал «orAL», контроллер отключает выход автоматически. В особых случаях могут возникнуть опасные ситуации, которые могут привести к перегреву или возгоранию оборудования. Когда подается аварийный сигнал «orAL», после того, как функция определения выхода за пределы диапазона установлена, термоконтроллер может работать в соответствии с предустановленным выходным процентным сигналом или автоматически устанавливать соответствующий выход, чтобы избежать вышеуказанных ситуаций.

Парам.	Настройка	Описание
AF2	16 или 48	Включение/отключение функции выхода за пределы диапазона, и установка выход Ego в ручном или автоматическом режиме.
Ego	0	Установка значения выхода за пределы диапазона, установленного в ручном режиме и автоматическом режиме.

### 5.9 Функция ограничения скорости повышения/снижения температуры

Когда оборудование не допускает быстрого нагрева или охлаждения, можно включить функцию установки предела скорости повышения/падения температуры. После того, как термоконтроллер изменит заданное значение или запустится программа (режим платформы кривой), если измеренное значение не равно заданному значению, оно будет увеличиваться/уменьшаться до заданного значения или значения сегмента программы в соответствии с установленным пределом скорости повышения/снижения температуры. Индикатор PRG будет мигать, когда скорость подъема/снижения температуры ограничена. Если система не имеет источника холода, когда естественная скорость охлаждения ниже, чем SPRL, термоконтроллер не может гарантировать необходимую скорость (крутизну кривой) охлаждения, поэтому охлаждение будет осуществляться с естественной скоростью.

Парам.	Настройка	Описание
SPr	0~3200	Установка предельного значения скорости повышения температуры (нагрева) в °C/мин
SPrL	0~3200	Установка предельного значения снижения повышения температуры (охлаждение) в °C/мин

### 5.10 Функция выбора режима работы при включении питания

При повторном включении термоконтроллера после сбоя питания, можно выбрать рабочий режим, который немедленно термоконтроллер запустит.

Парам.	Настройка	Описание
PonP	Cont/StoP и др.	Выбора режима работы при включении питания после сбоя

### 5.11 Функция выбора частоты питания прибора и единиц измерения температуры

Можно выбрать рабочую частоту питания, чтобы входной сигнал имел максимальную помехоустойчивость при существующей частоте сети. Можно выбрать отображение значений температуры в градусах Цельсия и Фаренгейта.

Парам.	Настройка	Описание
Fru	50C\50F\60C\60F	Выбор частоты питания и единиц измерения температуры

### 5.12 Отключение функции сигнализации при включении питания

Сразу после включения термоконтроллер может генерировать произвольные тревожные сигналы, например, при управлении температурой электропечи (управление нагревом) непосредственно после включения, реальная температура намного ниже заданной. При этом, если установлен аварийный сигнал нижнего предела или аварийный сигнал отклонения нижнего предела, термоконтроллер воспримет это как соответствие условиям аварийного сигнала. На самом деле подобной проблемы, очевидно, нет. Напротив, при управлении охлаждением при включении питания термоконтроллер может подавать сигнал тревоги верхнего предела или сигнал тревоги отклонения верхнего предела. Инструменты ИИ термоконтроллера

предоставляют возможность настройки отключения тревожных сигналов. Даже если после включения питания выполняются соответствующие заданные условия ограничений, тревожный сигнал генерирован не будет, в то время, как в условиях нормальной работы тревожная сигнализация по заданным условиям срабатывать будет.

Парам.	Настройка	Описание
Act	rEbA или drbA	Установка rEbA в качестве отключения аварийного сигнала нижнего предела при включении питания; drbA в качестве отключения аварийного сигнала верхнего предела при включении питания

### 5.13 Функция коммуникации

Термоконтроллеры серии AI через COMM могут быть подключены к компьютеру управления верхнего уровня. Для компьютера без интерфейса RS485 можно применить преобразователь RS232C/RS485 или USB/RS485. К каждому коммуникационному порту можно напрямую подключить от 1 до 60 термоконтроллеров. С повторителем RS485 можно подключить до 80 приборов. Один компьютер может поддерживать несколько коммуникационных портов. Обратите внимание, что для каждого термоконтроллера должен быть установлен свой адрес. При необходимости можно использовать два или более компьютера, и между компьютерами может быть сформирована локальная сеть. Производитель может предоставить прикладное ПО AIDCS, которое может работать под ОС WINDOWS, осуществлять централизованный мониторинг и управление от 1 до 200 термоконтроллеров серии AI различных моделей, а также автоматически записывать и распечатывать данные измерений.

Парам.	Настройка	Описание
AFC	0~12	Выбор режима коммуникации, можно выбрать MODBUS-RTU, AIBUS и др.
Addr	0~80	Задание коммуникационного адреса
bAud	0~28.8K	Задание скорости передачи данных при коммуникации

### 5.14 Преобразователь температуры / программируемый генератор

В дополнение к обычной настройке управления APID/nPID или ON-OFF термоконтроллер также может напрямую выводить измеренное значение (PV) или заданное значение (SV) с клеммы OUPТ или COMM. Когда выход задан как токовый выход, термоконтроллер серии AI-8 можно использовать в качестве преобразователя температуры, а когда включена функция программирования, его можно использовать в качестве генератора, заданного программой. Текущая точность вывода составляет 0,3% полной шкалы от соответствующего отображаемого значения.

#### 5.14.1 Передающий выходные данные терминал OUTPUT

Парам.	Настройка	Описание
Ctrl	POP или SOP	Установка передачи значения PV или передачи значения SV
SCL	0	Установка нижнего предельного значения передаваемого входного сигнала
SCH	1000	Установка верхнего предельного значения передаваемого входного сигнала
OPt	0-20/4-20	Установка типа сигнала передачи

Например, термоконтроллер должен иметь функцию передачи сигнала термопары типа К, диапазон температур составляет 0–400 °С, выходной сигнал составляет 4–20 мА. Параметры установлены



следующие: InP=0, SCL=0.0, SCH=400.0, OPt=4-20, OPL=0, OPH=100. Для преобразователя, когда температура меньше или равна 0 °С, выход модуля линейного тока X3 или X5, установленного в положении OUP, составляет 4 мА; когда температура больше или равна 400 °С, выход составляет 20 мА; когда температура находится в диапазоне от 0 °С до 400 °С, выход постоянно изменяется в диапазоне от 4 до 20 мА.

#### 5.14.2 Выход для передачи значения на клемме COMM (примечание: можно выбрать только одну из функций: передачи значения по COMM, коммуникации и ввода событий)

Парам.	Настройка	Описание
bAud	3, 4, 8 или 12	Установка значения PV или значения SV и 0-20 или 4-20 мА
SCL	0	Установка нижнего предельного значения передаваемого входного сигнала
SCH	1000	Установка верхнего предельного значения передаваемого входного сигнала

#### 5.15 Точное управление

Точное управление означает, что разрешение работы ПИД-регулятора в 10 раз выше, чем разрешение дисплея. Например, сигнал температуры прибора отображается как 1 °С, но внутренний ПИД-регулятор работает с разрешением 0,1 °С, что может обеспечить гораздо более высокую точность управления, чем разрешение дисплея. В предыдущих версиях термоконтроллеров серии AI режим точного управления применялся только для вывода сигнала температуры. Когда новая версия используется для линейного ввода, пока диапазон отображаемых значений составляет менее 3000 слов (в большинстве промышленных приложений не более 3000 слов), для управления по умолчанию используется точный режим, чтобы обеспечить более высокую точность управления и более стабильную работу выхода. Когда диапазон отображаемых значений превышает 3000 слов, можно установить режим высокого разрешения.

Парам.	Настройка	Описание
AF	AF.F = 0 или 1	Если F выбрано как 0 в параметре AF, это режим точного управления; Выберите 1 в качестве режима отображения с высоким разрешением.

#### 5.16 Пользовательская спецификация входов

Когда параметр задан как InP=10, спецификация входа термоконтроллера является пользовательской, также можно редактировать нелинейные таблицы. Метод настройки: установите для параметра Loc значение 3698, чтобы войти в состояние настройки таблицы. Таблица определения параметра A 00 используется для: 0 для входного нелинейного измерения или многосегментной линейной коррекции входного сигнала, 1 для нелинейного управления мощностью высокотемпературной печи. Параметры включают A01~A04 и d00~d59 (значения A02~A04 и d00~d59 имеют десятичные разряды. Если dPt установлено на 0,0, значения A02~d59 следует разделить на 10), соответственно установите следующим образом:

A 00:0

A 01: Определяется тип ввода, значения которого рассчитывается следующим образом:

$A\ 01 = A \times 1 + E \times 16 + G \times 64$

A указывает диапазон входного сигнала: 0: 0~20 мВ (0-80 Ом); 1: 0~60 мВ (0-240 Ом); 2: 0~100 мВ (0-400 Ом); 4: 0~5В; 10: 0~20мА или 0~10В (модуль I4 или I31 устанавливается в положение MIO).

E указывает на отображение входного сигнала:

0: указывает на необходимость повторной калибровки выходного значения таблицы с помощью параметра SCH/SCL при использовании линейного входного сигнала. 1: указывает на то, что выходное значение таблицы является отображаемым значением.

G указывает тип входного сигнала (определяет, является ли входной сигнал температурным или нетемпературным):

0: термопара; 1: термосопротивление; 2: линейное напряжение (ток); 3: линейное сопротивление.

Например, если сигнал относится к входному напряжению 1-5 В, а не к температуре, установите  $A01 = 4 \times 1 + 0 \times 16 + 2 \times 64 = 132$ .

A 02: Определяется нижний предел входного сигнала, равный нижнему пределу сигнала  $\times K/\text{диапазон}$ , например. Входной сигнал 1-5 В, можно установить  $A02=1 \times 25000/5=5000$ .

K – коэффициент сигнала, где коэффициент равен 20000, когда A01. A равно 0, 25000, когда A01. A равно 2, 4 и 10, и 30000, если A01. A равно 1.

A 03: Определяется диапазон входного сигнала, равный диапазону сигнала  $\times K/\text{диапазон}$ , например, при входе 1–5 В, если диапазон 5–1 В = 4 В, следует установить  $A03 = 4 \times 25000/5 = 20000$ .

A 04: Определяется интервал таблицы входных сигналов,  $A04=A03/\text{количество сегментов кривой}$ . Если имеется только один сегмент, A04 равен A03; Если он разделен на две секции,  $A04=A03/2$ .

d 00: Представляет собой значение начальной точки таблицы кривых, которое соответствует выходному значению, когда входной сигнал равен A02.

d 01: Представляет значение первого сегмента таблицы кривой, которое соответствует выходному значению при входном сигнале  $A02+A04$ , например, его можно установить как 20000 при входе 1-5 В (полная шкала).

d 02-d59: Указывает значения со 2-го по 59-й сегменты таблицы кривых. Все приложения могут исправлять очень сложные кривые, такие как квадратный корень, логарифмические и экспоненциальные кривые.

### 5.17 Функция многосегментной линейной коррекции входного сигнала

Когда значение InP установлено как плюс 64, термоконтроллер имеет функцию входной многосегментной линейной коррекции. Метод установки: установите параметр Lос на 3698, чтобы войти в состояние настройки таблицы (если Lос=808, сначала установите Lос на 0, выйдите из состояния настройки параметра, а затем снова войдите в состояние параметра, чтобы установить Lос на 3698). Настройки следующие:

A00: 0;

A01: Входной сигнал и настройка дисплея:

$A 01=A \times 1 + E \times 16 + G \times 64$

A указывает диапазон сигнала: A=0, 0~20 мВ (0-80 Ом); A=1, 0~60 мВ (0-240 Ом); A=2, 0~100 мВ (0-400 Ом).

E указывает на отображение сигнала: E=0, без отображения; E=1, значения, установленные в таблице d00~d59, являются отображаемыми значениями.

G обозначает тип сигнала: G=0, термопара; G=1, термосопротивление.

Например, если сигнал представляет собой вход термопары и температурный тип, установите  $A01=2 \times 1 + 1 \times 16 + 0 \times 64 = 18$ .

A02: Начальная температура

A03: Диапазон измерения = максимальное измеренное значение - A02

A04: Температурный интервал каждой секции = A03/количество секций

D00~d59: Значение настройки температуры каждой секции

Например, диапазон ввода термопары типа K составляет от 0 до 300 градусов, один десятичный знак, коррекция каждые 100 градусов. Затем установите параметры A00=0, A01=18, A02=0,0, A03=300,0, A04=100,0, d00=0,0, d01=100,0, d02=200,0, d03=300,0. Установите соответствующую точку температуры немного выше или ниже значения, отображаемого на дисплее, например, термоконтроллер показывает 200,0 градусов, а калибровочное устройство измеряет 202,0, затем измените d02=200,0 на d02=202,0.

Примечание. Скорректированное значение – это значение каждой точки, а переход от точки к точке является автоматическим и линейным. Когда эта функция включена, термоконтроллер может отображаться только в диапазоне температур, заданном таблицей. Когда фактическая температура выходит за пределы таблицы, выдается аварийный сигнал orAL.

### 5.18 Функция нелинейного управления мощностью высокотемпературной печи

Для высокотемпературной печи с нелинейной нагрузкой ее сопротивление будет резко меняться в зависимости от температуры. В качестве примера возьмем кремниво-молибденовую стержневую печь, ее сопротивление при комнатной температуре составляет всего около 6% от сопротивления при 1600 градусах. Если выходная мощность не ограничена, это приведет к двум проблемам: во-первых, слишком большой ток низкотемпературной пусковой электропечи, превышающий максимально допустимую нагрузку электросети, тиристора и трансформатора, что приводит к повреждению тиристора, электропечи, трансформатора или отключения питания. Кроме того, из-за постоянной мощности термоконтроллера, мощность электропечи в низкотемпературной зоне и высокотемпературной зоне будет отличаться более чем в 10 раз, что означает, что полоса пропорциональности  $P$  в ПИД-регуляторе должна измениться более чем в 10 раз при разных температурах, так что можно точно контролировать как зоны низкой температуры, так и зоны высокой температуры. Температура и метод ограничения параметра  $OPH$  могут только ограничивать выходную мощность, и метод может реализовать преобразование полосы пропорциональности. Если высоко- низкотемпературные области могут соответствовать точному контролю температуры, необходимо установить несколько наборов параметров ПИД-регулятора, которые не только сложны в использовании, но и не дают хорошего эффекта. Функция преобразования пользовательского предела выходного сигнала решает функцию ограничения выходного сигнала и одновременного изменения полосы пропорциональности  $P$ . Эта функция ограничивает и изменяет выходной сигнал термоконтроллера в соответствии с измеренной температурой, а не только ограничивает мощность при низкой температуре, но также автоматически корректирует мощность при различных температурах. Параметр полосы пропорциональности, а также изменение предела мощности и полосы пропорциональности представляют собой непрерывную пунктирную линию, что лучше, чем метод группировки. Ограничение мощности только пропорционально уменьшает фактический выход измерителя и диапазон отображения выходного сигнала измерителя по-прежнему составляет 0 ~ 100%. Например, когда он используется для кремниво-молибденовой стержневой печи, он может быть установлен следующим образом (пользователь также может изменить данные в соответствии со своими потребностями):

$A00=1, A01=1050, A02=100,0, A03=1500, A04=750,0, d00=120,0, d01=1100, d02=2000$

При установке параметров  $A00=1$  и  $A01=1050$  термоконтроллер включает функцию преобразования пользовательского выходного предела,  $A02$  указывает начальную температуру выходного предела,  $A03$  указывает температурный диапазон выходного предела,  $A04$  указывает длину сегмента температурного сегмента нелинейных данных. В этом примере  $1500/750,0=2$ , что означает наличие 2 сегментов, чем больше сегментов, тем более сложной и тонкой может быть кривая.  $d00$  означает максимальную выходную мощность, когда она ниже  $A02$ , ее единица измерения равна  $100\% \times (1/2000)$ .  $d00=120,0$  означает 6%,  $d01$  означает 55%,  $d02$  означает 100%. Смысл этой кривой в том, что при температуре ниже  $100^\circ\text{C}$  предел мощности составляет 6%, если температура находится в диапазоне от  $100^\circ\text{C}$  до  $850^\circ\text{C}$ , предел мощности плавно переходит от 6% до 55%, и, если температура находится в диапазоне от  $850^\circ\text{C}$  до  $1600^\circ\text{C}$ , а предел мощности изменяется с 55% до 100%, температура выше  $1600^\circ\text{C}$  не ограничивается 100%.

**Примечание.** Значение  $d$  находится в диапазоне от 0 до 59, что эквивалентно максимуму 60 пределов мощности. Эту функцию нельзя использовать одновременно с функцией ввода многосегментной линейной коррекции. Если вам одновременно требуется ввод спецификации входа, обратитесь к производителю, он сможет опционно закрепить эту функцию в термоконтроллере.

## 6. ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ( $P_{no} \geq 1$ )

Программируемые термоконтроллеры типа АИ-8\*8 используются в ситуациях, когда необходимо автоматически изменить заданное значение для управления по определенному временному правилу. Они не только имеют функцию программирования 50 сегментов, которая может устанавливать наклон кривой роста и снижения любого заданного значения, но также имеет программируемые/используемые команды, такие как переход (jump), пуск, пауза и останов, которые могут изменять программу во время операции управления. Кроме того, они имеют режим обработки ситуации со сбоем питания, функцию запуска измеренного значения и функцию подготовки, что делает выполнение программы более эффективным.

### 6.1 Функция и концепция

**Сегмент программы:** номер сегмента может варьироваться от 1 до 50. Текущий сегмент (StEP) представляет сегмент, выполняемый в данный момент.

**Время настройки:** относится к общему времени работы, установленному в программном сегменте, в минутах или часах, с действующими значениями в диапазоне от 0,1 до 3200.

**Время выполнения:** относится к времени выполнения предыдущего сегмента. Когда время работы достигает установленного сегмента, программа автоматически переходит к следующему сегменту.

**Переход (jump):** программный сегмент может быть запрограммирован на автоматический переход к любому сегменту для управления циклом. Переход также может быть достигнут путем изменения значения StEP.

**Пуск (run/hold):** когда программа находится в рабочем состоянии, время измеряется, и заданное значение изменяется в соответствии с заданной кривой программы. Когда рабочее состояние только поддерживается (пауза), время останавливается, и заданное значение остается неизменным. Пауза (HoLd) может быть запрограммирована в программном сегменте.

**Останов:** выполнение операции останова прекратит выполнение программы. При этом значение времени работы сбрасывается, отсчет времени останавливается, управляющий выход отключается. Если операция выполняется в состоянии останова, термоконтроллер запускает рабочую программу с номера сегмента, установленного StEP. Функция автоматического останова может быть запрограммирована в сегменте программы, и одновременно может быть установлено значение StEP номера рабочего сегмента. Кроме того, останов вручную доступен в любое время (StEP устанавливается на значение 1 после выполнения, но пользователь может изменить его снова). Если номер сегмента программы завершил выполнение последнего сегмента, определенного в параметре  $P_{no}$ , он автоматически остановится.

**Сбой питания/сценарий запуска:** сценарий повторного запуска при сбое питания во время работы. Можно выбрать множество различных сценариев, установив параметр PonP.

**Функция подготовки (rdy):** если измеренное значение отличается от заданного значения (если функция запуска измеренного значения разрешена, система сначала использует функцию запуска измеренного значения для обработки; если функция запуска измеренного значения работает нормально, резервный функция работать не должна, и только те значения, которые не соответствуют условиям обработки функции запуска измеренного значения, могут быть обработаны с помощью функции подготовки), когда запущена работающая программа, и программу необходимо продолжить после сбоя питания, а также когда разница больше, чем значение сигнала тревоги отклонения (HdAL и LdAL), термоконтроллер не будет немедленно выдавать сигнал тревоги положительного (или отрицательного) отклонения, а сначала отрегулирует измеренное значение до значения, ошибка которого меньше, чем отклонение значения тревоги. В это время программа также приостанавливает отсчет времени и не выводит сигнал тревоги по отклонению. Программа не запустится, пока положительные и отрицательные отклонения не будут соответствовать требованиям. Функция подготовки также полезна для установки сегмента, в котором невозможно предсказать время нарастания/спада. Чтобы включить или отменить функцию подготовки, задайте ее в параметре PAF. Функция подготовки может обеспечить целостность всей кривой программы, но время подготовки может увеличиться. И функция подготовки, и функция запуска измеренного значения используются для устранения неопределенности работы программы,

вызванной несоответствием между измеренным значением и заданным значением во время запуска и работы, чтобы получить эффективные и полные результаты работы программы. и удовлетворить требования пользователя.

**Функция запуска измеренного значения:** при запуске работающей программы и продолжении выполнения программы после сбоя питания фактическое измеренное значение прибора часто отличается от установленного значения, рассчитанного программой, и эта разница иногда является непредсказуемой. Например, для программы повышения температуры термоконтроллер настроен на повышение температуры с 25 °C до 625 °C в течение 600 минут с повышением температуры на 1 °C в минуту. Предполагая, что когда программа запускается из начальной позиции этого сегмента, если измеренное значение составляет всего 25 °C, программа может быть успешно выполнена, как и планировалось изначально. Функция запуска измеренного значения может быть согласована с термоконтроллером путем автоматической настройки времени работы. Например, в приведенном выше примере, если измеренная температура составляет 100 °C при запуске операции, контроллер автоматически установит время работы на 75 минут, так что программа начнет работу непосредственно с позиции 100 °C.

**Подгонка кривой:** это технология управления, принятая в термоконтроллерах серии AI-8. Поскольку объект контроля обычно имеет характеристики временной задержки, контроллер автоматически сглаживает линейные кривые роста, падения и постоянной температуры в точке излома. Степень гладкости связана с временем запаздывания системы  $t$  ( $t$ =дифференциальное время  $d$ +цикл управления  $St$ ). Чем больше  $t$ , тем больше степень гладкости  $i$ .

## 6.2 Программирование

### 6.2.1 Режим наклона кривой

Когда параметр PAF.B=0, программа сформирована в формате температура~время~температура, который определяется как: установка температуры из текущего сегмента и достижение следующей температуры через время, установленное в этом сегменте. Единица значения настройки температуры такая же, как измеренное значение PV, а единица измерения значения времени может быть выбрана как минута или час. В режиме наклона кривой, если последний сегмент программы, определяемый Pno, не является командой останова или командой перехода (настройку времени в следующем тексте можно редактировать), это означает, что он автоматически завершится после удержания этого сегмента времени при этой температуре. Следующий пример представляет собой пример программы из пяти сегментов, включая линейное повышение температуры, постоянную температуру, линейное падение температуры, цикл перехода, подготовку и паузу.

1-й сегмент СП 1=100,0 t 1=30,0; Начиная со 100 °C, температура линейно повышается до SP 2 в течение времени повышения температуры 30 минут и крутизной кривой повышения температуры 10 °C/минуту.

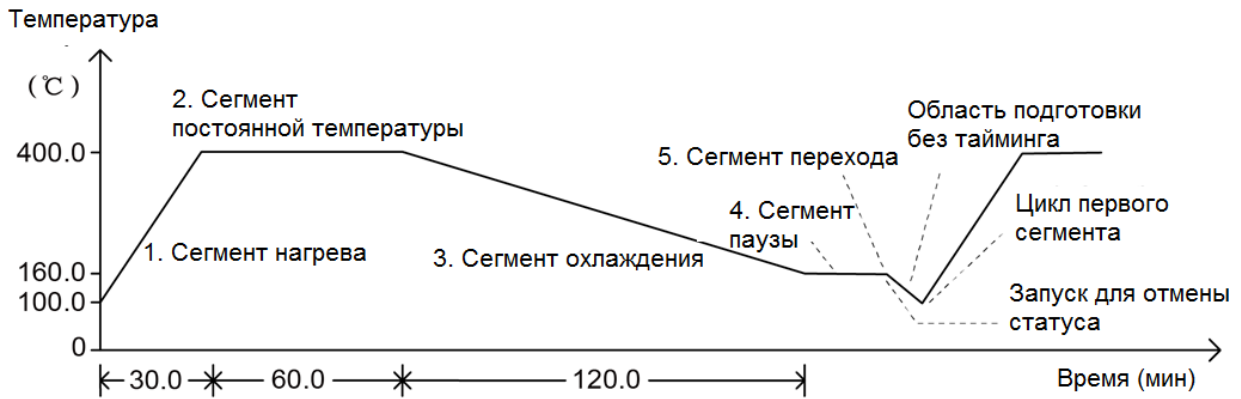
2-й сегмент СП 2=400,0 t 2=60,0; Работа при 400 °C в течение 60 минут

3-й сегмент СП 3=400,0 t 3=120,0; Охлаждение до SP 4, время охлаждения 120 минут, крутизна кривой охлаждения 2 °C/мин.

4-й сегмент СП 4=160,0 t 4=0,0; Когда температура упадет до 160 °C, термоконтроллер перейдет в состояние паузы, и следующий раздел может быть продолжен после выполнения запуска.

5-й сегмент СП 5=160,0 t 5=- 1,0; Переход к первому пункту для выполнения и выполнение с начала цикла.

В этом примере после пятого сегмента происходит скачок на первый сегмент, потому что его температура равна 160 °C, а C 01 равна 100 °C, значения отличаются, и пятый сегмент также является сегментом скачка, при условии, что верхний предел отклонения значение сигнала тревоги установлено на 5 °C, программа сначала войдет в состояние подготовки после того, как пятый сегмент перейдет к первому сегменту, то есть сначала будет контролировать температуру ниже верхнего предела значения сигнала тревоги отклонения, т. е. 105 °C, а затем провести программу повышения температуры в первой секции. Процедура контроля температуры показана на рисунке ниже:



Преимущество использования метода программирования температуры и времени заключается в том, что диапазон настройки наклона подъема и снижения температуры очень широк. Секции нагрева и постоянной температуры имеют унифицированный формат настройки. Кроме того, можно более гибко задавать кривую и можно установить секцию непрерывного нагрева (например, использовать секцию нагрева с разными наклонами кривой для аппроксимации нагрева) или секцию непрерывной постоянной температуры.

### 6.2.2 Режим платформы

Когда параметр PAF.B=1, можно выбрать режим платформы, который подходит для приложений, в которых не требуется независимая установка крутизны кривой повышения или снижения температуры. Это может упростить программирование и более эффективно использовать количество сегментов. Каждый сегмент программы означает температуру~время постоянной температуры. Предел скорости повышения температуры между сегментами также можно определить с помощью параметра SPR. Если SPR установлен на 0, это означает повышение температуры на полной скорости. Так как время повышения температуры не может быть определено и будет занимать время выдержки, можно установить эффективное значение  $t_d$ , чтобы обеспечить правильное время постоянной температуры.

- 1-й сегмент СП 1=300,0 t 1=30,0; температура при 300 °C в течение 30 минут
- 2-й сегмент СП 2=500,0 t 2=45,0; температура при 500 °C в течение 45 минут
- 3-й сегмент СП 3=100,0 t 3=60,0; температура при 100 °C в течение 60 минут
- 4-я СП 4=160,0 t 4=-121,0; программа переходит в состояние останова.



В режиме платформы необходимо только установить температуру и время постоянной температуры.

Нет необходимости задавать процесс повышения температуры. Как показано на рисунке выше, режим платформы может быть установлен на пропуск, останов, цикл и т. д. Вышеупомянутые настройки фактически перечислены как останов.

### 6.2.3 Установка заданного значения программы и времени

Каждый раздел программы включает заданное значение и время. Диапазон значений, которые можно установить для данного значения, ограничен SPL и SPH. Это - 999~+3200 °C, представляющее значение температуры (°C), которое нужно контролировать, или линейные единицы. Время, в дополнение к времени работы, имеет специальные функции управления со следующими значениями:

t-XX = 0,1~3200 (мин) указывает значение времени, установленное в сегменте XX (Примечание: единицу времени также можно изменить с помощью параметра PAF).

t-XX = 0,0 Прибор переходит в режим ожидания в сегменте XX, когда программа прекращает работу и останавливает отсчет времени.

t-XX = - 121.0, программа выполняет операцию Stop и входит в состояние останова.

t-XX = - 0,1~ - 122,0 Отрицательное значение времени указывает на выходную команду перехода + события. Целая часть - 1~- 120 представляет сегмент перехода, но она недействительна, когда количество сегментов превышает число, определенное параметром Pno. Целое число равно 0 (десятичное число не равно 0), что означает, что выполняется следующий сегмент. Десятичная позиция – это программирование выхода по событию, которое можно запрограммировать так, чтобы AL1 и AL2 действовали во время выполнения программы. -XXX. 0 означает, что влияния на состояние события программы нет, осуществляется только переход. Обратите внимание, что если в определении тревожного выхода AOP также указано, что выводится тревожный сигнал AL1 или AL2, программное событие или тревожный сигнал могут привести к срабатыванию AL1 или AL2. Значение - XXX.1~- XXX4 следующее:

- XXX.1, действует AL1, а AL2 отключается;
- XXX.2, AL1 освобождается, а AL2 действует;
- XXX.3, Действуют как AL1, так и AL2;
- XXX.4, AL1 и AL2 отключены;

Например, если установлено t - 5=- 1.1, это означает, что при выполнении пятого сегмента программы срабатывает AL1, а AL2 отключается и программа переходит к первому сегменту.

В другом примере, если установлено t - 6=- 0,3, это означает, что когда выполняется шестой сегмент программы, AL1 и AL2 срабатывают и продолжают выполнение следующего сегмента программы (седьмого сегмента).

Примечание. В дополнение к сегменту перехода, возникающему во время работы или включения питания, операция перехода может быть продолжена. Если сегмент перехода переходит к сегменту перехода во время работы программы, программа автоматически приостанавливает выполнение (то есть контроллер автоматически вставит операцию паузы в два последовательных перехода), и для удаления состояния паузы требуется внешняя команда. Обратите внимание, что если сегмент перехода переходит на себя (например, t - 6=- 6), он не сможет выйти из состояния паузы, потому что такой сегмент можно назвать бессмысленным.

### 6.2.4 Метод программирования запуска нескольких кривых

Термоконтроллеры серии AI-8 имеют гибкий и продвинутый метод программирования. Поскольку контроллер автоматически установит StEP на 1 после выполнения Stop, если значение StEP не будет изменено до начала работы, он обычно перезапустится с первого сегмента, а для пользователей с несколькими кривыми управления температурой первый сегмент может быть установлен как сегмент перехода для выполнения различных кривых. Если у пользователя есть 3 кривые с 3 сегментами, программа может быть организована в виде структуры 2~4, 5~7, 8~10. Для выполнения различных кривых после запуска первый сегмент можно настроить следующим образом:

- t - 1=- 2.0, выполнить первую кривую (2~4) после операции;
- t - 1=- 5.0, выполнить вторую кривую (5~7) после операции;
- t - 1=- 8.0, выполнить третью кривую (8~10) после работы;

Когда необходимо изменить производственный процесс, просто установите «t-1» на - 2,0, - 5,0 или - 8,0 соответственно, чтобы программа могла начать работать с разными кривыми.

Сегмент перехода также можно не указывать, достаточно установить StEP в качестве начального сегмента требуемой рабочей кривой перед каждым пуском.

## 7. ОТОБРАЖЕНИЕ КОДОВ СОСТОЯНИЙ

### 7.1 Отображение кодов состояний

После включения термоконтроллер переходит в основное состояние отображения. В это время верхнее и нижнее окна дисплея прибора отображают измеренное значение (PV) и заданное значение (SV) соответственно. Окно отображения SV также может попеременно отображать коды различных состояний, как показано в таблице ниже:

Код	Описание	Действие
At	Контроллер находится в состоянии автонастройки	Дождитесь окончания автонастройки или вручную измените параметр At на OFF
AAAt	Контроллер находится в состоянии быстрой автонастройки	Дождитесь окончания быстрой автонастройки или вручную измените параметр AAAt на OFF
StoP	Индикатор останова работы контроллера	Нажмите  и удерживайте 2 сек. для пуска, если он не запускается, проверьте, активны ли такие функции, как связь и работа входа по событиям, которые ограничивают текущую операцию.
Run	Индикатор работы контроллера	Этот символ отображается один раз при успешном выполнении операции запуска и не требует обработки.
HoLd	Контроллер находится на паузе	Нажмите  и удерживайте 2 сек. для пуска, если он не запускается, проверьте, активны ли такие функции, как связь и работа входа по событиям, которые ограничивают текущую операцию.
Rdy	Указывает, что программная функция контроллера находится в состоянии готовности	После ожидания, пока измерительный сигнал будет соответствовать требованиям настройки, контроллер автоматически продолжит выполнение программы или изменит параметры PAF, чтобы отменить эту функцию.
A 50	Указывает, что контроллер находится в состоянии автоматического вывода, а число представляет выходной процент.	Нажмите  для переключения в состояние отображения значения SV или нажмите  для переключения в состояние ручного вывода
M 50	Указывает, что контроллер находится в состоянии ручного вывода, а число представляет выходной процент.	При этом горит индикатор MAN, нажмите  для переключения в режим автоматического вывода, клавишами  и  можно изменить выходной процент.
orAL	Указывает, что входной измеренный сигнал выходит за пределы допустимого диапазона	Проверьте, правильно ли установлены входные характеристики и параметры, проверьте правильность подключения на входе и является ли входной сигнал нормальным.
HIAL	Аварийный сигнал выхода за верхний предел	Когда измеренное значение PV меньше значения HIAL-ANYS, аварийный сигнал будет автоматически отменен или измените HIAL на 32000, чтобы отменить аварийный сигнал.



Код	Описание	Действие
LoAL	Аварийный сигнал выхода за нижний предел	Когда измеренное значение PV больше, чем LoAL+AHYS, аварийный сигнал будет автоматически отменен или измените LoAL на -9990, чтобы отменить аварийный сигнал.
HdAL	Аварийный сигнал выхода за пределы отклонения верхнего предела	Когда отклонение PV и SV от измеренного значения меньше, чем HdAL-AHYS, аварийный сигнал будет отменен или измените HdAL на 32000, чтобы отменить аварийный сигнал.
LdAL	Аварийный сигнал выхода за пределы отклонения нижнего предела	Когда отклонение PV и SV измеренного значения больше, чем LdAL+AHYS, аварийный сигнал будет отменен или измените LdAL на -9990, чтобы отменить аварийный сигнал.
FErr	Указывает, что сигнал обратной связи клапана или внешний сигнал выходят за пределы допустимого диапазона.	Проверьте сигнал обратной связи клапана и подключение проводов.
FErr	Указывает, что в системе обнаружена ошибка, например, потеря параметров и т. д.	Обратитесь к поставщику для ремонта.

**Примечание:** При необходимости отключите функцию мигания символов во время выдачи аварийных сигналов верхнего, нижнего предела и отклонения верхнего и нижнего предела, чтобы избежать чрезмерного утомительного мигания символов (установите для параметра ADIS значение oFF).