



Интеллектуальный температурный контроллер

Optimus Drive серии AI-226

Руководство по эксплуатации

Ver. 9.1



ред. 04/2023

optimusdrive.ru

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Простая и понятная в использовании серия термоконтроллеров
- Режимы работы: ПИД с автонастройкой и ON-OFF
- Типы входных сигналов: K, S, R, E, J, T, B, N, WRe3-WRe25, WRe5-WRe26, Cu50, Pt100, 0-100 мВ, 20-100 мВ, 0-20 мВ, 0-60 мВ
- Типы рабочего выхода: по напряжению, реле, тиристор, токовый
- Аварийный выход (реле)
- Яркий и чёткий дисплей
- Диапазон рабочих температур -10 +60 °C
- Встроенный RS485/Modbus
- Точность 0,3% FS
- Типоразмеры 96x96, 48x96, 96x48, 72x72, 48x48
- Универсальный импульсный источник питания 220 В переменного тока или источник питания 24 В постоянного тока
- Защита от помех соответствует требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) в тяжелых промышленных условиях

Меры предосторожности

- В данном Руководстве представлен интеллектуальный термоконтроллер серии AI-226 версии прошивки V9.1, и некоторые функции, представленные в данном Руководстве, могут не подходить для других версий термоконтроллеров. Модель и версия прошивки будет отображаться на дисплее при включении счетчика. Обращайте внимание на четкое совпадение модели с Руководством. Внимательно ознакомьтесь с данным Руководством перед началом эксплуатации.
- Перед вводом в эксплуатацию, входные и выходные характеристики и функциональные настройки термоконтроллера должны быть правильно установлены. Можно эксплуатировать только термоконтроллер с правильно установленными параметрами.

2. РАСШИФРОВКА ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДЕЛИ

Термоконтроллеры серии AI-226 позволяют выбрать различные типы выходов, аварийных сигналов, коммуникацию и другие функции.

В качестве источника входного сигнала могут быть установлены: термopара, термосопротивление и линейное напряжение (ток). Обозначение модели серии AI-226 состоит из 7 позиций:

AI-226 A1 L1 L0 S — 24VDC — RU
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Расшифровка обозначения:

- ① Базовая модель AI-226
- ② Типоразмер (A1 – 96x96, E1 – 48x96, F1 – 96x48, D – 72x72, D61 – 48x48)
- ③ Slot OUPTR для основного рабочего выхода
- ④ Slot AUX для вспомогательного выхода (L0 - реле 250VAC/2A)
- ⑤ Интерфейс RS485
- ⑥ Питание 24 VDC (если не заполнено, то 220 VAC)
- ⑦ Версия для России

Основной рабочий выход OUTP	L1	Реле 250VAC/2A
	L5	Реле двухканальное для управления задвижкой 250VAC/2A
	X3/X5	4~20 mA (X5 изолированный)
	K1/K3	Тиристор с переходом через ноль (K1: 1 фаза, K3: 3 фазы)
	K50/K60	Тиристор 1 фаза с регулировкой угла открытия (K50: 220В, K60: 380В)
	G	Выход по напряжению (SSR 12VDC/30mA)

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Входные характеристики:**

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

Термосопротивление: Cu50, Pt100.

Линейное напряжение: 0–100 мВ, 20–100 мВ, 0–20 мВ, 0–60 мВ.

- **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)

Cu50 (-50~+150°C), Pt100 (-200~+800°C), Ni120 (-50~+270°C)

Линейный вход: -9990~+32000, определяется пользователем.

- **Точность измерения:** 0,3% FS.

- **Период выборки:**

Частота: 8 выборок в секунду, при установке параметра цифрового фильтра FILT=0 время отклика составляет ≤0,5 секунды.

- **Цикл управления:** Регулируемый: от 0,24 до 300,0 секунд.

- **Метод регулирования:**

Метод регулирования положения (регулируемый гистерезис)

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

- **Выходные характеристики:**

Релейный выход (НО + НЗ): 250 В переменного тока / 1 А или 30 В постоянного тока / 1 А;

Тиристорный бесконтактный переключатель (НО или НЗ): 100~240 В переменного тока / 0,2 А (непрерывный), 2 А (20 мс мгновенный, период повторения более 5 с);

Выходное напряжение SSR: 12 В постоянного тока / 30 мА (для управления твердотельным реле SSR);

Тиристорный триггерный выход: может запускать симистор 5~500А, 2 однонаправленных тиристорных встречно-параллельных соединения или тиристорный силовой модуль;

Линейный выходной ток: можно задать 0–20 мА или 4–20 мА (выходное напряжение модуля X3 составляет $\geq 10,5$ В; выходное напряжение модуля X5 составляет ≥ 7 В).

• **Аварийная сигнализация:**

Имеет 4 режима, включая выход за верхний и нижний пределы, отклонения верхнего и нижнего предела, выводится до 4 каналов и имеется функция исключения сигнала тревоги при включении питания.

• **Электромагнитная совместимость:**

Стандарты IEC61000-4-4 (электрический быстрый переходный импульс), ± 4 кВ/5 кГц IEC61000-4-5 (бросок напряжения), 4 кВ.

• **Выдерживаемое напряжение изоляции:**

Напряжение между клеммами источника питания, контактами реле и сигнальными клеммами ≥ 2300 В, между изолированными слаботочными сигнальными клеммами ≥ 600 В постоянного тока.

• **Источник питания:**

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

• **Потребляемая мощность:** ≤ 5 Вт

• **Условия эксплуатации:** Рабочая температура -10~60°C, относительная влажность $\leq 90\%$ без конденсата.

4. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Схема подключения термоконтроллеров типоразмеров А1, Е1 и F1

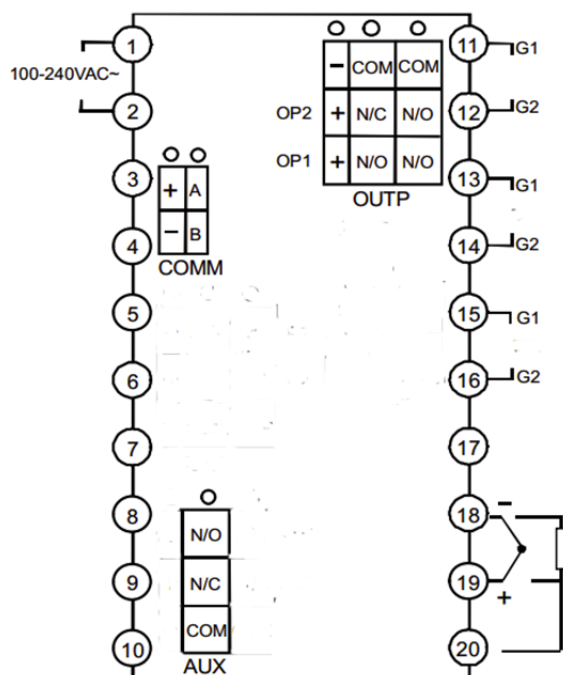




Схема подключения термоконтроллеров типоразмера D

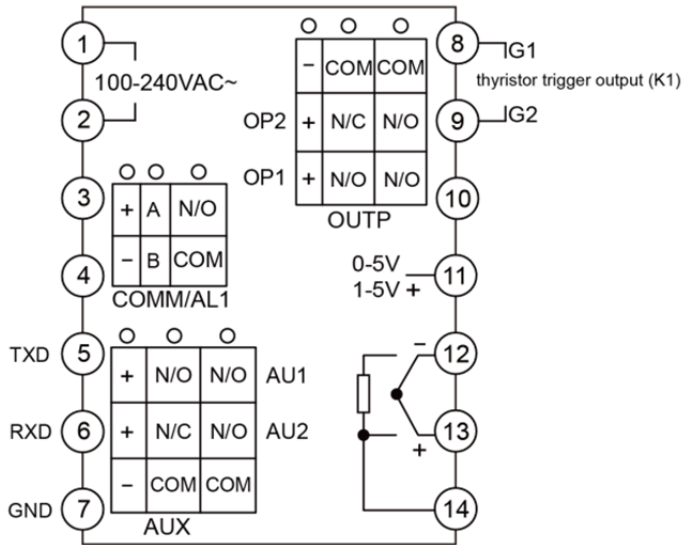
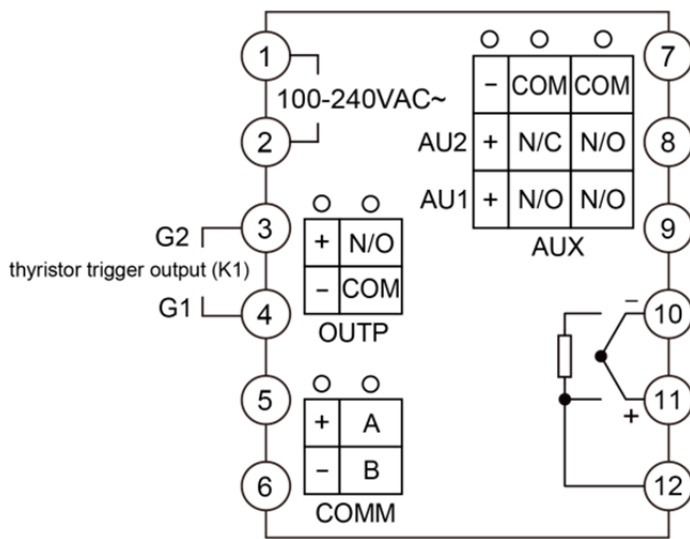


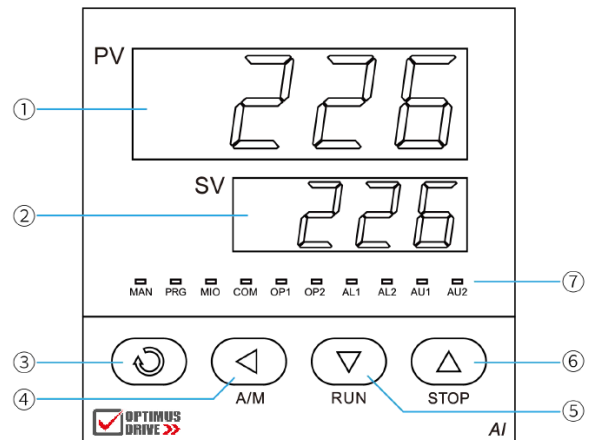
Схема подключения термоконтроллеров типоразмера D61



5. ОТОБРАЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ СОСТОЯНИЙ

1. Элементы лицевой панели

- ① В верхнем окне дисплея отображается текущее измеренное значение PV, название параметра и др.
- ② В нижнем окне дисплея отображается заданное значение SV, код аварийного сигнала, значение параметра и др.
- ③ Клавиша настройки, используемая для входа в состояние настройки параметров, подтверждения изменения параметров и др.
- ④ Клавиша сдвига значения (также операция управления значениями с фиксированной точкой)
- ⑤ Клавиша уменьшения значения (также работа в режиме пуска/паузы)
- ⑥ Клавиша увеличения значения (и остановка операции)
- ⑦ 10 светодиодных индикаторов



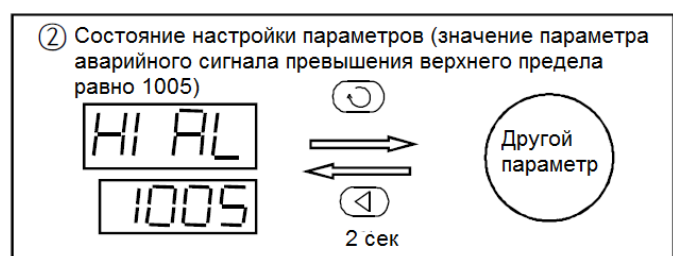
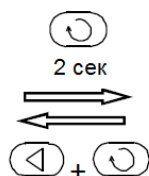
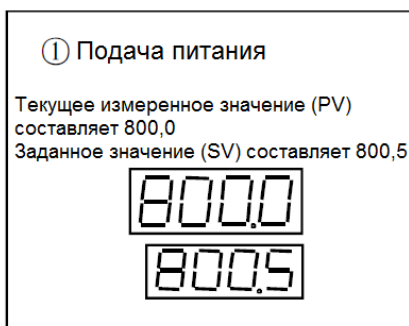
После включения термоконтроллера его дисплей переходит в базовое состояние отображения. При этом верхнее и нижнее окна дисплея соответственно отображают измеренное значение (PV) и заданное значение (SV).

Далее, для отображения состояния, могут появиться следующие символы: ① «oAL», указывающее, что входной сигнал выходит за пределы диапазона; ② «HiAL», «LoAL», «HdAL» или «LdAL» означает аварийный сигнал выхода за верхний предел диапазона, нижний предел диапазона, отклонения верхнего и нижнего предела; ③ «StoP» означает, что термоконтроллер находится в состоянии останова.

Когда загорается PRG, это означает, что термоконтроллер находится в рабочем состоянии; индикаторы MIO, OP1, OP2, AL1, AL2, AU1, AU2 и т.д. соответствуют работе входов и выходов термоконтроллера.















Индикатор COM указывает на работу коммуникации с контроллерами верхнего уровня.

2. Состояния отображения







6. ПОРЯДОК РАБОТЫ


1. Изменение заданного значения


Нажмите и удерживайте клавишу  в течение примерно 2 секунд в базовом состоянии дисплея, чтобы войти в состояние настройки параметров. Клавиши , ,  позволяют изменить значение параметра напрямую. Нажмите клавишу , чтобы уменьшить значение, нажмите клавишу , чтобы увеличить значение, десятичная точка измененного значения будет мигать (как курсор). Нажатие и удерживание клавиш  и  увеличивает скорость изменения значения вправо, клавиша  служит для перехода между разрядами к изменяемому числу. Нажмите клавишу , чтобы сохранить измененное значение параметра и отобразить следующий параметр, и отобразить следующий параметр, непрерывно нажимайте клавишу , чтобы быстро перейти вниз; нажмите клавишу  и удерживайте ее более 2 секунд, вы можете вернуться к предыдущему параметру; сначала нажмите клавишу  и затем нажмите клавишу , чтобы выйти из состояния настройки параметров. Если в течение приблизительно 25 секунд нет нажатий клавиш на пульте, дисплей возвращается в базовое состояние.






2. Функции быстрого доступа

Все функции термоконтроллеров серии AI-226 могут быть реализованы путем настройки параметров, но для некоторых общих функций, таких как изменение заданного значения, запуск/останов программы и т. д., были разработаны быстрые операции для упрощения использования. Также путем блокировки может быть установлен запрет использования для предотвращения неправильного применения.

Установка заданного значения: Нажмите клавишу , чтобы войти в состояние изменения текущего заданного значения, а затем нажмите клавиши , , , чтобы напрямую изменить заданное значение;

Управление запуском: Когда необходимо запустить управление запуском, нажмите клавишу  и удерживайте ее в течение примерно 2 секунд, чтобы на дисплее сверху отображался символ **run**.

Управление остановом: Нажмите кнопку  удерживайте ее в течение примерно 2 секунд, чтобы на дисплее снизу отобразился символ **StoP**, термоконтроллер прекратит работу.

Автонастройка AT: Нажмите  и удерживайте в течение 2 секунд, появится параметр **At**, нажмите клавишу  для изменения значения **OFF** в нижнем окне дисплея на **on**, а затем нажмите  для подтверждения, чтобы запустить функцию автонастройки (Примечание: если установка параметров SPPr действительна, в состоянии повышения температуры самонастройка будет приостановлена и начнется автоматически после завершения процесса повышения температуры), на дисплее внизу будет мигать **At**, в это время термоконтроллер может автоматически рассчитать параметры ПИД-регулятора после двух циклов колебаний управления ON-OFF. Если вы хотите заранее отказаться от автонастройки, вы можете снова нажать клавишу  и удерживать ее в течение примерно 2 секунд, чтобы вызвать параметр **At**, установить значение **OFF** вместо **on** и нажать клавишу  для подтверждения. Если термоконтроллер запрограммирован на работу, автонастройка приведет к приостановке цикла программы, чтобы гарантировать, что заданное значение не изменится.

Примечание 1: Термоконтроллеры серии AI-226 используют усовершенствованный алгоритм ПИД-регулятора, интегрированный с технологией искусственного интеллекта AI, который обеспечивает высокую

точность управления. Мы называем этот улучшенный алгоритм ПИД алгоритмом APID. Когда установлен режим APID или ПИД и используется в первый раз, можно запустить функцию самонастройки, чтобы помочь определить параметры ПИД управления.

Примечание 2: Значения параметров, полученные системой при разных заданных значениях, не совсем одинаковы. Перед выполнением функции автонастройки заданное значение SV должно быть установлено на наиболее часто используемое или среднее значение, если система имеет хорошие характеристики теплоизоляции. Для электрических печей данное значение должно быть установлено на максимальное значение, используемое системой, и в процессе автонастройки запрещается изменять значение SV. В зависимости от системы автонастройка может занять от нескольких секунд до нескольких часов.

Примечание 3: Параметр гистерезиса управления CHYS также влияет на результат 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 колебаний входного сигнала, поэтому рекомендуется значение CHYS=2.0.

Примечание 4: Настройки регулирования могут быть не самыми лучшими сразу после автонастройки, функция самообучения позволяет добиться быстрого улучшения характеристик в ходе эксплуатации.

7. ПАРАМЕТРЫ И НАСТРОЙКИ

1. Настройка пользовательских параметров

Таблица параметров термоконтроллеров серии AI-226 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: нужна 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.

2. Блокировка параметров


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 базовом состоянии отображения;

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

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

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

Установите Loc=808 (пароль по умолчанию) и нажмите клавишу  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.

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.

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
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.	9990~+32000 ед. изм.
LoAL	Значение ниже нижнего предела	Сигнал при PV (текущее значение) <LoAL; Нет сигнала при PV>LoAL+AHYS	
HdAL	Верхний предел отклонения	Сигнал при PV-SV>HdAL; Нет сигнала при PV-SV<HdAL-AHYS	
LdAL	Нижний предел отклонение	Сигнал при PV-SV<LdAL; Нет сигнала при PV-SV>HdAL+AHYS	
AHYS	Гистерезис	Позволяет избежать частого включения-выключения сигнала тревоги из-за колебаний PV, обычно задается как AHYS=2	0~2000 ед. изм.
AdIS	Индикация аварийных сообщений	Off: Когда отображается сигнал тревоги, символ сигнала тревоги отображаться не будет. On: При тревоге нижний дисплей будет попеременно отображать символ тревоги в качестве напоминания, что рекомендуется. FOFF, когда возникает аварийный сигнал или когда входной измерительный сигнал выходит за пределы диапазона, индикатор не мигает символом аварийного сигнала и символом или символом A. Aop: Когда входной измерительный сигнал выходит за пределы диапазона, индикатор не мигает символом или AL.	
AOP	Настройка аварийного выхода	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: $AOP = \frac{3}{LdAL} \frac{3}{HdAL} \frac{0}{LoAL} \frac{1}{HIAL}$ 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.	0~4444

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
		<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: Если вам нужно использовать AL2 или AU2, вы можете выбрать двухконтурный релейный модуль L3 в положении ALM или AUX.</p>	
попс	Выбор НО / НЗ контактов	<p>Одноканальное реле аварийной сигнализации может иметь как НО, так и НЗ выходы, а двухканальный модуль аварийной сигнализации L3 имеет только НО выход, поменять его на НЗ выход можно с помощью параметра попс. Если установлено значение попс=0, все реле L3, настроенные на AL1, AL2, AU1 и AU2, являются НО выходами. Если установлено значение попс=15, все аварийные выходы являются НЗ выходами. Когда некоторые каналы должны быть НО, а некоторые НЗ выходами, значение попс можно рассчитать по следующей формуле:</p> $\text{попс} = A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8$ <p>В формуле А, В, С и D представляют НО и НЗ варианты AL1, AL2, AU1 и AU2 соответственно. Когда значение равно 1, соответствующий аварийный сигнал выводится НЗ выходом, когда значение равно 0, соответствующий аварийный сигнал выводится НО выходом.</p>	0~15
Ctrl	Метод управления	<p>OnoF: Используется регулировка битов (ON-OFF), которая подходит только для управления в случаях с низкими требованиями.</p> <p>APID: Рекомендуемый усовершенствованный алгоритм настройки ПИД-регулятора с искусственным интеллектом.</p> <p>nPID: Стандартный алгоритм настройки ПИД-регулятора, имеет интегральную функцию против насыщения.</p> <p>PoP: Значение PV используется непосредственно в качестве выходного значения, что делает термоконтроллер фактически датчиком температуры.</p> <p>SoP: Напрямую принимает значение SV в качестве выходного значения.</p>	
Srun	Рабочий статус	<p>run: Рабочее состояние, горит индикатор PRG.</p> <p>StoP: В состоянии останова снизу на дисплее будет мигать StoP, а индикатор PRG погаснет.</p> <p>HoLd: Удержание состояния работы. Если термоконтроллер находится в режиме термостатирования в течение неограниченного времени, это состояние эквивалентно нормальному рабочему состоянию, но при этом запрещается выполнять операции или останавливать операции с дисплея.</p>	
Act	Прямое/ обратное действие	<p>rE: Обратное действие. Увеличение измеряемой переменной приводит к уменьшению выходного сигнала, например, при управлении нагревом.</p> <p>dr: Прямое действие. Увеличение измеряемой переменной приводит к увеличению выходного сигнала, например, при управлении охлаждением.</p> <p>rEbA: Обратное действие с аварийным сигналом нижнего предела и блокировкой аварийного сигнала отклонения нижнего предела при подаче питания.</p>	

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
		drbA: Прямое действие с аварийным сигналом верхнего предела и блокировкой аварийного сигнала отклонения верхнего предела при подаче питания.	
At	Автонастройка	<p>OFF: Функция автонастройки At отключена.</p> <p>ON: Запуск функции автонастройки параметров ПИД и Ctl, термоконтроллер автоматически вернется в состояние FOFF после завершения автонастройки.</p> <p>FOFF: Функция автонастройки отключена, запуск автонастройки с пульта запрещен.</p> <p>AAt: 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>	
P	Коэффициент пропорциональности	<p>Определение зоны пропорциональности для режимов регулирования APID и PID, единица измерения такая же, как и значение PV, а не в процентах от диапазона.</p> <p><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.</p>	1~32000 ед. изм.
I	Время интегрирования	Время интегрирования ПИД-регулятора. При I=0 интегрирование не происходит	1~9999 сек.
d	Время дифференцирования	Время дифференцирования ПИД-регулятора. При d=0 дифференцирование не происходит	1~3200 сек.
Ctl	Цикл регулирования	<p>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.</p> <p>Значение Ctl рекомендуется установить примерно на 1/5~1/10 времени дифференцирования (должно быть в основном равно времени задержки системы).</p> <p>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</p>	0,2~300,0 сек.

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки																														
		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.																															
CHYS	Гистерезис регулирования	Параметр используется для предотвращения частого срабатывания выходного реле ON-OFF. 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.	0~2000 ед. изм.																														
InP	Спецификация входов	InP используется для выбора спецификации входов: <table border="1" data-bbox="518 878 1204 1803"> <tbody> <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~+300.00°C)</td> </tr> <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>31~34 Резерв</td> </tr> <tr> <td>10 Пользовательские расширенные входные характеристики</td> <td>35 Вх. напряжение - 20~+20 мВ</td> </tr> <tr> <td>12 Пирометр F2</td> <td>36 Вх. напряжение - 100~+100 мВ</td> </tr> <tr> <td>17 K (0~300.00°C)</td> <td>37 ~38 Резерв</td> </tr> <tr> <td>18 J (0~300.00°C)</td> <td>39 Вх. напряжение 20~100 мВ</td> </tr> <tr> <td>19 Ni120</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: Когда установлено InP=10, пользователем может быть введена нелинейная форма или тип входа может быть опционно заказан производителю.</p>	0 K	20 Cu50	1 S	21 Pt100	2 R	22 Pt100 (-80~+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	31~34 Резерв	10 Пользовательские расширенные входные характеристики	35 Вх. напряжение - 20~+20 мВ	12 Пирометр F2	36 Вх. напряжение - 100~+100 мВ	17 K (0~300.00°C)	37 ~38 Резерв	18 J (0~300.00°C)	39 Вх. напряжение 20~100 мВ	19 Ni120		0~106
0 K	20 Cu50																																
1 S	21 Pt100																																
2 R	22 Pt100 (-80~+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	31~34 Резерв																																
10 Пользовательские расширенные входные характеристики	35 Вх. напряжение - 20~+20 мВ																																
12 Пирометр F2	36 Вх. напряжение - 100~+100 мВ																																
17 K (0~300.00°C)	37 ~38 Резерв																																
18 J (0~300.00°C)	39 Вх. напряжение 20~100 мВ																																
19 Ni120																																	
dPt	Положение десятичной точки	Можно выбрать четыре формата отображения: 0, 0,0, 0,00 и 0,000. Примечание. При использовании обычных термопар или термосопротивлений можно выбрать только два																															

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
		формата: 0 или 0,0. Разрешение 0,1 °С по-прежнему сохраняется внутри для контрольных расчетов. При использовании термодпар типа S рекомендуется выбрать формат 0; Когда INP=17, 18, 22, внутреннее разрешение термоконтроллера составляет 0,01°С, и можно выбрать два формата отображения: 0,0 или 0,00.	
SCL	Нижний предел шкалы ввода	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. изм.
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 спаия термодпары. Примечание. Как правило, параметр следует установить на 0, неправильная настройка приведет к ошибкам измерения.	-9990~+4000 ед. изм.
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
Fru	Выбор единиц измерения частоты сети и температуры	50C означает, что частота сети 50Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура указана в °С. 50F означает, что частота сети 50 Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура в °F. 60C означает, что частота сети 60Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура указана в °С. 60F означает, что частота сети 60 Гц, и вход имеет максимальную помехоустойчивость для этой частоты, температура в °F.	
OPt	Тип выхода	SSr : 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, а цикл обычно составляет 0,5-4,0 секунды. rELy : 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.	

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
		<p>0-20: Линейный токовый выход 0~20 мА, необходимо выбрать модуль линейного токового выхода X3 или X5.</p> <p>4-20: Линейный токовый выход 4~20 мА, необходимо выбрать модуль линейного токового выхода X3 или X5.</p> <p>РНА1, однофазный выход с фазовым сдвигом, выбирается выходной модуль триггера с фазовым сдвигом К50/К60 для реализации выхода с фазовым сдвигом.</p>	
OPL	Нижний предел выходного сигнала	Когда параметр установлен на 0~100%, он используется как минимальное предельное значение OUPR при нормальном одностороннем регулировании.	0~110%
OPH	Верхний предел выходного сигнала	Когда измеренное значение PV меньше, чем OEF, максимальное выходное значение основного выхода OUPR ограничено. Параметр OPH должен быть больше, чем OPL.	0~110%
OEF	Эффективный диапазон OPH	<p>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%.</p> <p>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.</p> <p>Настройка: OEF=150,0 (°C), OPH=30 (%).</p>	-999,0 ~ +3200,0°C или линейные единицы
Addr	Параметр адреса связи	Addr используется для определения коммуникационного адреса термодатчика, его допустимый диапазон составляет 0~100. Термодатчики на одной и той же линии связи должны иметь разные значения адреса.	0~100
bAud	Скорость передачи при связи	<p>Параметр bAud определяет скорость передачи данных, диапазон составляет 0~28800 бит/с (28,8 К);</p> <p>bAud=1, в качестве внешнего дискретного входа функция аналогична позиции MIO, когда позиция MIO занята, модуль I2 может быть установлен в позиции COMM.</p> <p>bAud=3, используется порт COMM в качестве выхода для передачи значения измерения 0~20 мА;</p> <p>bAud=4, используется порт COMM в качестве выхода для передачи измеренного значения 4~20 мА;</p> <p>bAud=8, используется порт COMM в качестве выхода для передачи заданного значения 0~20 мА;</p> <p>bAud=12, используется порт COMM в качестве выхода для передачи заданного значения 4~20 мА.</p>	0~28.8K
AF	Коды расширенных функций	<p>Параметр AF используется для выбора расширенной функции, метод его расчета следующий:</p> $AF=A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32 + G \times 64$ <p>A=0, HdAL и LdAL – это сигналы тревоги по отклонению; A=1, HdAL и LdAL – это сигналы тревоги по абсолютным значениям, поэтому термодатчик может иметь 2 сигнала тревоги верхнего предела абсолютного значения и 2 сигнала тревоги нижнего предела абсолютного значения соответственно.</p> <p>B=0, гистерезис сигнализации и регулировки положения является односторонним гистерезисом, B=1, двусторонним гистерезисом.</p> <p>C=0, световая полоса измерителя указывает выходное</p>	0~255

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
		<p>значение, C=1, световая полоса измерителя указывает измеренное значение (только термоконтроллер со световой полосой).</p> <p>D=0, пароль для входа в таблицу параметров – public 808, D=1, пароль - значение параметра PASd.</p> <p>E=0, HIAL и LOAL – это сигнал тревоги верхнего предела абсолютного значения и сигнал тревоги нижнего предела абсолютного значения соответственно; E=1, HIAL и LOAL заменяется на сигнал тревоги верхнего предела отклонения и сигнал тревоги нижнего предела отклонения соответственно, поэтому имеется 4 сигнала тревоги отклонения.</p> <p>F=0, режим точного управления, разрешение внутреннего управления в 10 раз больше, чем на дисплее, но его максимальное отображение является линейным вводом. Значение составляет 3200 единиц; режим отображения с высоким разрешением F=1, выберите этот режим, если требуемое значение отображения больше 3200.</p> <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 16 секунд.</p> <p><u>Примечание.</u> Если вы не являетесь опытным пользователем, установите для этого параметра значение 0.</p>	
AFC	Режим связи	<p>Параметр AFC используется для выбора режима связи, и метод его расчета следующий:</p> $AFC = A \times 1 + D \times 8;$ <p>A=0, протокол связи стандартный MODBUS; A=1, протокол связи AIBUS; A=2, протокол связи совместим с MODBUS; A=4, протокол связи также является функцией связи модуля S6 .</p> <p>D=0, без четности, D=1, четная четность.</p> <p>Примечание. AFC поддерживает две команды: 03H (чтение параметров и данных) и 06H (один параметр) по протоколу MODBUS. Среди них, когда AFC=0, 4, инструкция 03H может считывать до 20 данных за раз; Когда AFC=2, считываемые данные инструкции 03H фиксируются на 4 словах. Подробнее см. в описании протокола связи.</p>	0~12
PASd	Пароль	<p>Когда PASd равен 0-255 или AF.D=0, установите Loc=808 для входа в полный список параметров.</p> <p>Когда PASd равен 256-9999 и AF.D=1, вы должны установить Loc=PASd для входа в таблицу параметров.</p> <p>Примечание. Только опытные пользователи могут устанавливать PASd, рекомендуется использовать единый пароль, чтобы не забыть его.</p>	0-9999
SPL	Нижний предел заданного значения	Минимальное значение, которое позволяет установить параметр SP*.	-9990~+30000 ед. изм.

Код	Наименование	Описание	Диапазон настройки
SPH	Верхний предел заданного значения	Максимальное значение, которое позволяет установить параметр SP*.	
EP1-EP8	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 поЕ.	

4. Описание расширенных функций

4.1 Однофазный триггерный выход с фазовым сдвигом

Когда для параметра OPt установлено значение PNA1, выберите модуль K50/K60 в положении OUPt, чтобы реализовать триггерный выход с фазовым сдвигом, который может осуществлять непрерывное переключение путем управления углом проводимости тиристора (2 однонаправленных антикомбинированных или 1 двунаправленный). Мощность нагрева регулируется и нелинейно корректируется в соответствии с характеристиками синусоиды для достижения идеального эффекта управления. В триггере используется технология самосинхронизации, которая позволяет различать мощность термоконтроллера и мощность нагревателя. Запуск с фазовым сдвигом внесет высокочастотные помехи в электросеть, при его применении обратите внимание на то, могут ли ЭМС характеристики других электроприборов соответствовать требованиям. В настоящее время этот модуль можно использовать только в регионах с электропитанием 50 Гц.

4.2 Отключение сигнала тревоги при включении питания

При включении термоконтроллера часто возникают несанкционированные сигналы тревоги. Например, при управлении температурой печи (плюс контроль), при первом включении питания фактическая температура оказывается намного ниже заданной температуры. Если пользователь устанавливает аварийный сигнал нижнего предела или аварийный сигнал отклонения нижнего предела, это приведет к тому, что термоконтроллер при включении будет соответствовать условию аварийного сигнала, но на самом деле система управления проблем чаще всего не имеет. И наоборот, при управлении охлаждением (управление прямым действием) сигнализация верхнего предела или сигнализация отклонения верхнего предела может быть вызвана сразу после включения питания. Поэтому термоконтроллеры серии AI-226 обеспечивают функцию отключения сигнала тревоги при включении питания. Параметр Act установлен на rEbA или drbA, даже если термоконтроллер включен. Если соблюдено соответствующее условие тревоги, сигнал тревоги немедленно выдаться не. Необходимо дождаться отмены условия тревоги, если снова возникнет условие, отвечающее требованиям тревожной сигнализации, соответствующий сигнал тревоги будет сгенерирован правильно.

4.3 Коммуникация

Термоконтроллеры серии AI-226 могут выбрать модуль интерфейса связи RS485 типа S или S4 в положении COMM для реализации с компьютером верхнего уровня. Для компьютера с интерфейсом RS485 можно добавить преобразователь RS232C/RS485 или преобразователь USB/RS485. К каждому коммуникационному порту можно напрямую подключить до 60 термоконтроллеров. После добавления повторителя RS485 можно подключить до 80 термоконтроллеров. Осуществляется поддержка нескольких соединения портов связи. Обратите внимание, что для каждого термоконтроллера должен быть установлен собственный адрес связи. Когда количество термоконтроллеров превышает требования, можно использовать два или более компьютеров верхнего уровня для формирования локальной сети между ними.

Производитель может предоставить прикладное программное обеспечение AIFCS, которое может работать под операционной системой WINDOWS и может осуществлять централизованный мониторинг и управление от 1 до 120 термоконтроллеров серии AI различных моделей, а также может автоматически записывать и распечатывать данные измерений.

4.4 Датчик температуры

В дополнение к обычной настройке режимов регулирования APID/PID или ON-OFF термоконтроллер также может выводить измеренное значение (PV) или заданное значение (SV) непосредственно с клеммы OUPP. Когда выход определяется как токовый выход, AI-226 можно использовать в качестве преобразователя температуры, а точность токового выхода 4~20 мА составляет 0,3% полной шкалы от соответствующего отображаемого значения. Соответствующие параметры устанавливаются следующим образом:

Ctrl=PoP – значение PV на выходе, **Ctrl=SoP** — значение SV на выходе.

OPt, выбирается спецификация выхода, обычно выбирается выход 4~20 мА или выход 0~20 мА.

InP, SCH, SCL, Scb и другие параметры выбираются для ввода характеристик термопары или термосопротивления, нижнего предела, верхнего предела и корректировки перевода значения PV выходного сигнала.

Например: термоконтроллер должен иметь функцию передачи сигнала термопары типа К, диапазон температур составляет 0–400°C, а выходной сигнал составляет 4–20 мА. Параметры установлены следующие: **InP=0, ScL=0,0, ScH=400,0, OPt=4-20**. Когда температура меньше или равна 0°C, положение OUPP выбирает модуль линейного тока X3 или X5 для выхода 4 мА, когда температура равна 400°C, выход составляет 20 мА; сигнал непрерывно меняется в пределах 4~20 мА.

4.5 Точное управление

Точное управление означает, что разрешение алгоритма ПИД-регулятора в 10 раз выше, чем разрешение дисплея. Например, температурный сигнал контроллера отображается как 1°C, но внутренний ПИД-регулятор по-прежнему рассчитывается и управляется с разрешением 0,1°C, что позволяет достичь точности управления, намного превышающей разрешение дисплея. Предыдущая версия термоконтроллеров серии AI использует только режим точного управления для температурных сигналов. Когда новая версия вводит линейно, пока диапазон отображаемых значений не превышает 3000 символов (большинство приложений в промышленных приложениях не превышает 3000 символов), по умолчанию используется точный режим. При управлении для получения более высокой точности и более стабильного выхода, когда диапазон отображаемых значений превышает 3000, вы можете установить значение **AF.F=1**.

4.6 Пользовательская спецификация входов

Когда параметр **InP=10**, вход термоконтроллера является пользовательским типом, линейная таблица может быть отредактирована. Метод настройки: установите параметр **Lос** на 3698, а затем войдите в состояние настройки таблицы. Среди них параметр **A 00** определяет назначение таблицы: 0 используется для ввода нелинейного измерения или многосегментной линейной коррекции входного сигнала, 1 используется 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, то значения **A02~d59** следует разделить на 10), соответственно установить следующим образом:

A 00=0

01 определяет тип ввода, а его значение определяется следующим образом:

A 01=A×1+E×16+Г×64

A означает 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, 0~5 В, 0~20 мА или 0~10 В (установите модуль I4 или I31 в положение MIO).

E означает, что отображение входного сигнала: 0 означает, что выходное значение таблицы необходимо откалибровать с помощью параметра Sch/ScL при использовании линейного входного сигнала. 1, что указывает на то, что выходное значение таблицы является отображаемым значением.

G указывает тип входного сигнала (определяет, является ли входной сигнал температурным или нетемпературным): 0 – гальваническая пара, 1 – термосопротивление, 2 – линейное напряжение (ток), 3 – Линейное сопротивление.

Например: сигнал представляет собой входное напряжение 1-5 В, а не температуру, затем установите $A01 = 4 \times 1 + 0 \times 16 + 2 \times 64 = 132$.

A 02 определяет нижний предел входного сигнала, который равен нижнему пределу сигнала $\times K/\text{диапазон}$, например, входной сигнал 1-5 В, тогда вы можете установить $A02 = 1 \times 25000/5 = 5000$.

K – коэффициент сигнала, когда A01.A равен 0, коэффициент равен 20 000, когда A01.A равен 2, 4 и 10, коэффициент равен 25 000, а когда A01.A равен 1, коэффициент равен 30 000.

A 03 определяет диапазон входного сигнала, который равен диапазону сигнала $\times K/\text{диапазон}$, например, при входе 1–5 В диапазон составляет 5–1 В = 4 В, тогда следует установить $A03 = 4 \times 25000/5 = 20000$.

A 04 определяет шаг таблицы входных сигналов, $A04 = A03/\text{количество сегментов кривой}$, если есть только один сегмент, то A04 равен A03, если разделить на 2 сегмента, то

$A04 = A03/2$.

d 00 представляет собой значение начальной точки таблицы кривых, которое соответствует выходному значению, когда входной сигнал равен A02. Пример может быть установлен на 0.

d 01 представляет собой значение первой части таблицы кривой, которое соответствует выходному значению, когда входной сигнал A02+A04, например, его можно установить на 20000 (полная шкала) для входа 1-5 В.

d 02-d59 представляют значения в разделе 2-59 таблицы кривых. Если все они применяются, можно исправить очень сложные линии, такие как квадратичные, логарифмические и экспоненциальные кривые и т. д.

4.7 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 кремниево-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 ОРН 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 термодатчика 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 $A01=1050$ термодатчик 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°C предел мощности составляет 6%, если температура находится в диапазоне от 100°C до 850°C , предел мощности плавно переходит от 6% до 55%, и, если температура находится в диапазоне от 850°C до 1600°C , а предел мощности изменяется с 55% до 100%, температура выше 1600°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 термодатчике.