

온도 제어 장치 설명



이 온도 제어 장치는 산업 및 연구용으로 정확하고 사용자 친화적인 온도 조절 솔루션을 제공하도록 설계되었습니다. 고기술 구성 요소가 통합된 이 장치는 안정적인 온도 유지에 탁월한 효과를 제공합니다.

구성 요소

- **Raspberry Pi Zero 2 W:** 시스템의 제어 센터로 모든 신호를 처리하고 필요한 계산을 수행합니다.
- **12V - 5V DC** 스텝다운 컨버터: **Raspberry Pi** 및 기타 구성 요소에 안정적인 전원을 제공합니다.
- **Samsung AC-DC 220-12V 33A DC** 전원 공급장치: 주 전력망에서 전력을 제공합니다.
- **0.93인치 LCD** 화면: 온도를 표시하고 사용자가 온도 설정을 조정할 수 있도록 상호 작용을 허용합니다.
- 로터리 인코더: 온도 설정을 조정하고 작동 모드를 선택하는 데 사용됩니다.
- **MAX31865** 온도 센서 리더: 온도를 정확하게 측정하기 위해 **T100** 온도 프로브와 짝을 이룹니다.
- **4채널 FET** 스위칭 회로: 난방 요소에 전원을 공급을 제어하며, **3개** 채널에 걸쳐 총 **30A**의 용량을 가집니다.
- 케이스: **3D** 프린트된 **PEPPG** 플라스틱과 **5mm CNC** 가공 스테인리스 강판으로 제작되어 견고하고 미적으로 매력적인 보호 케이스를 제공합니다.

사용자 지침

1. 전원 연결: **AC** 전원을 연결하기 전에 시스템 접지를 주 전기 회로에 연결하십시오.
2. 시작: 전원을 연결한 후 전원 스위치를 켜고 **Raspberry Pi** 로고가 **LCD** 화면에 나타날 때까지 약 **10-15초**를 기다립니다.
3. 온도 조절:
 - **1단계:** 온도 제어 모드(양수 또는 음수)를 선택하기 위해 인코더를 돌린 후 **OK**를 눌러 진행합니다.
 - **2단계:** 소수점 이전의 원하는 온도 값을 설정하기 위해 인코더를 돌린 후 **OK**를 눌러 진행합니다.
 - **3단계:** 소수점 이후의 원하는 온도 값을 설정하기 위해 인코더를 돌린 후 **OK**를 누르면 시스템이 작동하기 시작합니다.

PID 제어

- 계수: **P = 1, I = 0.1, D = 0.5**
- 허용 오차: **±1.5도** 섭씨

이 장치는 **PID** 제어 알고리즘을 사용하여 고정밀도로 설정된 온도를 달성하고 유지합니다. **LCD** 화면은 현재 상태에 대한 지속적인 정보를 제공하며 사용자가 빠르고 쉽게 조정할 수 있습니다.

Temperature Control Device Description

This temperature control device is designed to offer a precise and user-friendly solution for temperature regulation in industrial and research applications. Integrated with high-tech components, this device provides significant effectiveness in maintaining stable and accurate temperatures.

Component Composition

- Raspberry Pi Zero 2 W: Acts as the control center of the system, processing all signals and performing necessary computations.
- 12V - 5V DC Step-Down Converter: Ensures a stable power supply for the Raspberry Pi and other components.
- Samsung AC-DC 220V to 12V 33A DC Power Supply: Provides power from the main electrical network.
- 0.93 Inch LCD Screen: Displays temperature readings and allows user interaction for temperature setting adjustments.
- Rotary Encoder: Used to adjust temperature settings and select operational modes.
- MAX31865 Temperature Sensor Reader: Paired with the T100 temperature probe to accurately measure temperature.
- 4-Channel FET Switching Circuit: Controls power supply to heating elements, with a total capacity of 30A across 3 channels.
- Enclosure: Designed with 3D printed PEPG plastic and a 5mm CNC-machined stainless steel plate, providing a robust and aesthetically pleasing protective casing.

User Instructions

1. Power Connection: Connect the system ground to the main electrical circuit before connecting the AC power.
2. Startup: After connecting the power, turn on the power switch and wait approximately 10-15 seconds until the Raspberry Pi logo appears on the LCD screen.
3. Temperature Adjustment:
 - Step 1: Rotate the encoder to select the temperature control mode (positive or negative), then press OK to proceed.
 - Step 2: Rotate the encoder to set the desired temperature value before the decimal point, then press OK to proceed.
 - Step 3: Rotate the encoder to set the desired temperature value after the decimal point, then press OK for the system to start operating.

PID Control

- Coefficients: $P = 1$, $I = 0.1$, $D = 0.5$
- Allowed Error: ± 1.5 degrees Celsius

The device uses a PID control algorithm to achieve and maintain the preset temperature with high accuracy. The LCD screen provides continuous information about the current status and allows users to make quick and easy adjustments.

Mô Tả Thiết Bị Điều Khiển Nhiệt Độ

Thiết bị điều khiển nhiệt độ này được thiết kế để cung cấp giải pháp điều khiển nhiệt độ chính xác và dễ dàng sử dụng trong các ứng dụng công nghiệp và nghiên cứu. Được tích hợp các thành phần công nghệ cao, thiết bị này mang lại hiệu quả đáng kể trong việc duy trì nhiệt độ ổn định và chính xác.

Thành Phần Cấu Tạo

- **Raspberry Pi Zero 2 W:** Là bộ não điều khiển của hệ thống, chịu trách nhiệm xử lý tất cả các tín hiệu và thực hiện các tính toán cần thiết.
- **Mạch Hạ Áp 12V - 5V DC:** Đảm bảo nguồn điện ổn định cho Raspberry Pi và các thành phần khác.
- **Bộ Nguồn Chuyển Đổi Samsung AC-DC 220V to 12V 33A DC:** Cung cấp nguồn điện từ mạng điện chính.
- **Màn Hình LCD 0.93 Inch:** Hiển thị các thông số nhiệt độ và cho phép người dùng tương tác để thiết lập nhiệt độ mong muốn.
- **Rotary Encoder:** Được sử dụng để điều chỉnh các thiết lập nhiệt độ và chọn chế độ.
- **Mạch Đọc Cảm Biến Nhiệt Độ MAX31865:** Kết hợp với cảm biến nhiệt độ T100 để đo chính xác nhiệt độ.
- **Mạch Đọc Ngắt FET 4 Kênh:** Dùng để kiểm soát việc cấp nguồn cho các phần tử nhiệt, với tổng công suất 30A cho 3 kênh.
- **Vỏ:** Thiết kế bằng nhựa PEPPG in 3D và tấm inox 5mm gia công CNC, tạo vỏ bảo vệ chắc chắn và thẩm mỹ.

Hướng Dẫn Sử Dụng

1. **Kết Nối Nguồn:** Đấu mass với hệ thống đường điện tổng trước khi kết nối nguồn AC.
2. **Khởi Động:** Sau khi kết nối nguồn, bật công tắc nguồn và đợi khoảng 10-15 giây cho đến khi logo Raspberry Pi xuất hiện trên màn hình LCD.
3. **Điều Chỉnh Nhiệt Độ:**
 - **Bước 1:** Xoay encoder để chọn chế độ điều khiển nhiệt độ (âm hoặc dương), sau đó nhấn OK để tiếp tục.
 - **Bước 2:** Xoay encoder để thiết lập giá trị nhiệt độ bạn mong muốn trước dấu phẩy, nhấn OK để tiếp tục.
 - **Bước 3:** Xoay encoder để thiết lập giá trị nhiệt độ sau dấu phẩy, nhấn OK để hệ thống bắt đầu hoạt động.

Điều Khiển PID

- **Hệ Số:** $P = 1, I = 0.1, D = 0.5$
- **Sai Số Cho Phép:** ± 1.5 độ C

Thiết bị này sử dụng thuật toán điều khiển PID để đạt được và duy trì nhiệt độ đặt trước với độ chính xác cao. Màn hình LCD cung cấp thông tin liên tục về trạng thái hiện tại và cho phép người dùng thực hiện điều chỉnh nhanh chóng và dễ dàng.

