**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**Phạm Đình Thắng**

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHẦN MỀM ĐIỀU**

**KHIỂN NHIỆT ĐỘ DÒNG CHẢY KHÔNG KHÍ VỚI CẢM BIẾN CÔNG NGHIỆP THEO THUẬT TOÁN PID**

Ngành: Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử

**TÓM TẮT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**HÀ NỘI – 2017**

MỞ ĐẦU

**Tính cấp thiết của đề tài**

Ngày nay, quy định và kỹ thuật điều khiển có vai trò thiết yếu trong các hệ thống điều khiển. Một hệ thống có thể có Cơ khí – Điện – Hóa chất vv và các mô hình toán học, phân tích và thiết kế bộ điều khiển sử dụng lý thuyết điều khiển trong một hoặc nhiều thời gian, tần số, và các lĩnh vực phức tạp tùy theo tính chất của vấn đề thiết kế.

Lý thuyết điều khiển và kiểm soát được chia thành hai phần chính trong đó là cổ điển và hiện đại. Việc thực hiện thiết kế bộ điều khiển cổ điển so với các hệ thống được thiết kế bằng cách sử dụng lý thuyết điều khiển hiện đại dễ dàng hơn và các bộ điều khiển được ưa thích trong hầu hết các ứng dụng công nghiệp. Các bộ điều khiển phổ biến nhất, được thiết kế sử dụng lý thuyết điều khiển cổ điển, là bộ điều khiển PID.

**Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

RYC-TAR là một mô-đun ứng dụng điều khiển được thiết kế bởi EDIBON. Nó được thiết kế để làm việc kết hợp với đơn vị RYC. Nó cho phép nghiên cứu một số khái niệm quan trọng nhất về quy chế và kiểm soát một cách dễ dàng và nhanh chóng.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

Đơn vị được cung cấp một bộ thực tiễn, thông qua đó người sử dụng sẽ hiểu làm thế nào để mô tả một hệ thống điều khiển nhiệt độ, điều chỉnh bộ điều khiển PID để kiểm soát nhiệt độ, quan sát phản ứng của hệ thống cho các cấu hình PID khác nhau.

Tiến hành chạy, thu thập dữ liệu đo và phân tích các kết quả có được.

**Nội dung nghiên cứu**

Nội dung chính của đề tài là khảo sát và đo đạc tính chất về nhiệt độ trong hệ thống buồng khí. Bố cục khóa luận được chia thành 3 chương, cụ thể như sau:

* Chương 1: Trình bày các khái niệm sơ lược về Mô-đun, đặc tính nhiệt độ và cảm biến đo nhiệt độ, card giao tiếp truyền nhận dữ liệu, LabVIEW.
* Chương 2: Lý thuyết liên quan quá trình làm.
* Chương 3: Xây dựng cơ sở nghiên cứu đặc tính Mô-đun điều khiển nhiệt độ dòng chảy khí và trình bày các bước cài đặt thử nghiệm, thu thập kết quả, tiến hành phân tích, đánh giá số liệu, so sánh kết quả đạt được với lý thuyết.

Cuối cùng là đưa ra các kết luận và hướng phát triển cho đề tài.

**CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU**

* 1. **Mô-đun điều khiển nhiệt độ dòng chảy khí(RYC-TAR)**

RYC-TAR cho phép nghiên cứu điều khiển không khí nhiệt độ trong một buồng. Mô-đun RYC-TAR được tạo thành từ hai đơn vị: hệ thống buồng và hộp điều khiển giao diện. Hệ thống buồng chứa tất cả các cảm biến và bộ truyền động. Chẳng hạn như cảm biến nhiệt độ ở các vị trí khác nhau, quạt trục xoay, vv… các giao diện.

Hộp chứa tất cả các thành phần cần thiết để cấp điện, điều chỉnh tín hiệu, vv

Hệ thống điều khiển nhiệt độ dòng không khí được cấu tạo, như được thể hiện trong hình:

* Máy quạt trục xoay: nó được sử dụng bởi bộ điều khiển để điều chỉnh không khí nhiệt độ.
* Cảm biến nhiệt độ: chúng được sử dụng để đo nhiệt độ tại vị trí khác nhau. Chúng bao gồm các đầu dò nhiệt độ platin có điện trở thay đổi với nhiệt độ.
* Nguồn nóng: nó được sử dụng để tăng nhiệt độ trong buồng.
* Buồng kín: Tủ sợi thủy tinh rắn.
  1. **Cấu tạo giao diện bảng điều khiển**

**Bảng điều khiển hộp giao diện chứa:**

* Nguồn cung cấp đầu vào: các đầu vào đầu vào này được sử dụng để cung cấp sự kiểm soát hộp từ nguồn điện bên ngoài (ALI-02, ALI-03).
* Bộ chuyển đổi nguồn: nó được sử dụng để điều khiển công suất. Cầu chì: có một số cầu chì để bảo vệ.
* Phích cắm ST-1, ST-2 và ST-3: đây là phích cắm nơi ST-1, ST-2Và cảm biến ST-3 phải được kết nối. Ngoài ra còn có hai thiết bị đầu cuối (Màu xanh lam và màu đen), nơi tỷ lệ điện áp (0.1V / ºC) đến nhiệt độ có sẵn.
* Phích cắm phần tử sưởi ấm: đây là phích cắm nơi mà bộ phận làm nóng nênĐược kết nối với. Ngoài ra còn có hai thiết bị đầu cuối (màu vàng và đen) nơiMột điện áp điều khiển nên được áp dụng để kiểm soát sức mạnh của hệ thống sưởi ấmthành phần.

1. **Mô-đun điều khiển với máy tính**

RYC là một mô-đun nghiên cứu các điều chỉnh và điều khiển được thiết kế bởi EDIBON. Nó cho phép sinh viên học các khái niệm quan trọng nhất về điều chỉnh, điều khiển và kiểm soát một cách dễ dàng và nhanh chóng.

Đơn vị được cung cấp một bộ thực tiễn, qua đó người dùng sẽ hiểu làm thế nào để mô tả hệ thống tích hợp, hệ thống bậc 1, hệ thống bậc 2, làm thế nào một bộ điều khiển PID hoạt động, vv.

Mô-đun RYC cho phép thực hiện các hoạt động khác nhau liên quan đến điều chỉnh và kiểm soát cơ bản. Đơn vị có các mô-đun khác nhau. Các mô-đun trong hệ thống là:

1. Các tín hiệu tham chiếu
2. Bộ điều khiển PID
3. Bộ điều khiển chậm pha/sớm pha
4. Khối nhiễu loạn
5. Hệ thống bậc 1
6. Hệ thống bậc 2
7. Hệ thống tích hợp
8. Mô-đun bù đắp
9. Mô-đun đầu vào tương tự
   1. **Phần mềm Labview**

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) là một phần mềm máy tính được phát triển bởi công ty National Instruments, Hoa kỳ. LabVIEW là một môi trường phát triển hiệu quả cao để tạo ra các ứng dụng tùy chỉnh tương tác với dữ liệu thực tế hoặc các tín hiệu trong các lĩnh vực như khoa học và kỹ thuật. LabVIEW là một ngôn ngữ lập trình với khái niệm hoàn toàn khác so với các ngôn ngữ lập trình truyền thông như C/C++, Pascal. Bằng cánh diễn đạt cú pháp thông qua các hình ảnh trực quan trong môi trường soạn thảo, LabVIEW được gọi với tên khác là lập trình G.

Ngôn ngữ lập trình G là trung tâm của LabVIEW:

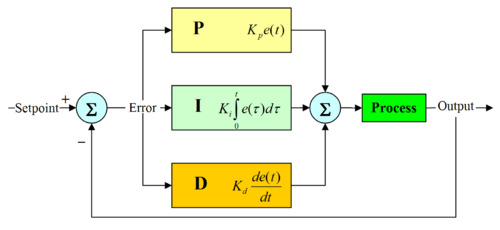
* Mô hình lập trình luồng dữ liệu trực quan, flowchart trực quan.
* Đường cong học tập ngắn hơn so với các chương trình dựa trên văn bản truyền thống.

Đương nhiên đại diện cho các ứng dụng dữ liệu với thời gian và tính song song.

**CHƯƠNG 2: LÝ THUYẾT LIÊN QUAN**

**2.1. Bộ điều khiển PID**

Bộ điều khiển PID (Proportional Integral Derivative) là một [cơ chế phản hồi](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C6%A1_ch%E1%BA%BF_ph%E1%BA%A3n_h%E1%BB%93i&action=edit&redlink=1) [vòng điều khiển](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=V%C3%B2ng_%C4%91i%E1%BB%81u_khi%E1%BB%83n&action=edit&redlink=1) được sử dụng một cách rộng rãi trong tất cả các lĩnh vực của cuộc sống đặc biệt là trong các hệ thống điều khiển công nghiệp. [2].



##### Hình 2.1. Sơ đồ khối bộ điều khiển PID

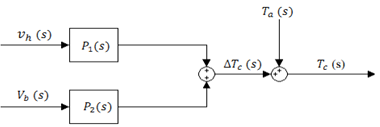
Một bộ điều khiển PID gồm 3 khâu:

* Khâu tỉ lệ P (proportional) tạo tín hiệu điều khiển tỉ lệ với sai số (error – e)
* Khâu tích phân I (integral) tạo tín hiệu điều khiển tỉ lệ với tích phân theo thời gian của sai số
* Khâu vi phân D (derivative) tạo tín hiệu điều khiển tỉ lệ với vi phân theo thời gian của sai số.

**2.2. Sơ đồ khối hệ thống trao đổi nhiệt trong buồng khí**

Nhiệt độ trong cảm biến n là chức năng­­­­­ của điện áp nóng (𝑉­­­h),Điện áp thổi (𝑉b ), nhiệt độ môi trường (𝑇a ) và khoảng cách giữa cảm biến và bộ phận làm nóng (𝑥𝑛). Chức năng này rất khó để có được vì vậy chúng ta sẽ gần đúng.

Hệ thống bởi hai chức năng chuyển lệnh thứ nhất với hằng số không xác định và chúng ta sẽ .Xác định hằng số này bằng thực nghiệm. Ý tưởng đơn giản này được thể hiện trong hình phía dưới.



Hình 2.2. Sơ đồ khối đơn giản hóa RYC-TAR

𝑃1 (𝑠) đại diện cho mối quan hệ giữa nhiệt độ và bộ phận làm nóng.Điện áp và 𝑃2 (𝑠) là chức năng truyền liên quan đến nhiệt độ với máy thổi. Trong mô hình đơn giản này, chúng ta có thể thấy nhiệt độ cuối cùng tăng như thế nào và bị ảnh hưởng bởi hai đầu vào: điện áp nóng và điện áp thổi. Chúng ta không thể quên được ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường xung quanh trong khối sơ đồ này. Nó có thể được xem xét như một sự xáo trộn.

Trong thực hành đầu tiên chúng ta sẽ thấy khái niệm này một lần nữa và chúng ta sẽ tính toán 𝑃1(𝑠) Và 𝑃2 (𝑠) thực nghiệm.

# CHƯƠNG 3: NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH MÔ-ĐUN ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ DÒNG CHẢY KHÍ

**3.1. Mục đích và yêu cầu**

***Mục đích:***

+ Xác định các đặc tính của mô-đun điều khiển nhiệt độ dòng chảy khí.

+.Điều khiển nhiệt độ dòng chảy khí bằng PID.

***Yêu cầu:***

+ Mô-đun.

+ Bộ kết nối thu thập dữ liệu.

+ Card PCIe-6321.

+ Máy tính và phần mềm LabVIEW.

+ Các phụ kiện kết nối.

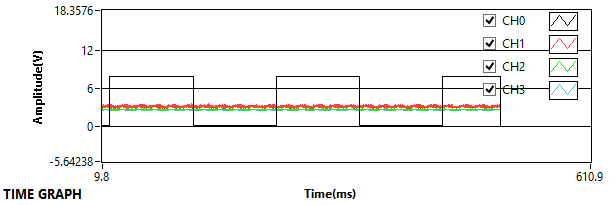
Nhiệt độ không khí thay đổi tác động đến các cảm biến đặt trong buồng. Tín hiệu đầu ra của các cảm biến nhiệt độ dưới dạng điện áp được đưa qua bộ điều khiển để khuếch đại. Phần mềm LabVIEW đọc giá trị điện áp thu được lên máy tính, tách và xử lý các tín hiệu rồi sau đó đưa chúng lên giao diện đo. Sử dụng các công thức chuyển đổi và tính toán để hiển thị các đặc tính cần đo như điện áp,tần số.

**3.2. Kết quả thực nghiệm**

Dễ dàng nhận thấy sự chênh lệch nhiệt độ phản hồi của ba cảm biến( ST-1> ST-2> ST-3 ), phù hợp với vị trí tương ứng của ba cảm biến trong buồng khí. Cho thấy sự thay đổi nhiệt độ khi bị ảnh hưởng bởi khoảng cách cũng như ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường ngoài.

Ở đây,nhiệt độ ở hai cảm biến ST-2 và ST-3 bám sát nhau. Cho thấy sự cân bằng tương đối giữa nhiệt độ trong buồng kín tại vị trí của hai cảm biến với nhiệt độ môi trường ngoài,khiến cho sự thay đổi nhiệt độ không đang kể.

Bắt đầu tăng biên độ và giữ nguyên tần số ở mức 5Hz, tiếp tục quan sát tín hiệu phản hồi từ ba cảm biến.



Hình 3.1. Tín hiệu 4 kênh hiển thị khi đặt biên độ 8V và 5Hz

Từ thực nghiệm cho thấy sự thay đổi nhiệt độ rất chậm, tín hiệu phản hồi chênh lệch rất ít so với nhiệt độ ban đầu cài đặt, dẫn đến quá trình mỗi lần thực hành thí nghiệm mất thời gian tương đối lâu để quan sát được giá trị thay đổi tại từng cảm biến.

Sau khi đặt giá trị biên độ cao nhất là 10 V và quan sát sau khoảng thời gian 20 phút,giá trị phản hồi về ổn định ta thu được bảng số liệu sau:

*Bảng 3.1. Giá trị cảm biến tại các vị trí khi đặt biên độ cao nhất*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cảm biến | Biên độ phản hồi (V) | Nhiệt độ (oC) |
| ST-1 | 4,8 | 48 |
| ST-2 | 3,87 | 38,7 |
| ST-3 | 3,5 | 35 |

KẾT LUẬN

Trong quá trình thực hiện đề tài, khóa luận rút ra một số kết quả chính như sau:

* Tìm hiểu được một số kiến thức về dòng chảy khí trong hệ thống buồng kín,ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường ngoài cũng như khoảng cách từ nguồn nóng tới nhiệt độ mong muốn.
* Cách xây dựng và thiết kế bộ điều khiển PID cho hệ thống đo và điều khiển nhiệt độ trong dòng chảy khí.
* Biết cách sử dụng phần mềm LabVIEW để lập trình giao diện cơ bản để điều khiển và giám sát hệ thống đo nhiệt độ dòng chảy khí trong ống.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Data Acquisition and Signal Conditioning Exercises, Course manual, Course Software Version 2011, February 2012 Edition.
2. Data Acquisition and Signal Conditioning Exercises, Course Software Version 2011, February 2012 Edition.
3. Jovitha Jerome, Virtual Instrumentation Using LabVIEW, Professor and Head Department of Instrumentation and Control Systems Engineering, Tamil Nadu.
4. Computer Controlled Teaching Unit for The Study of Regulation and Control, Course Manual.