

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG SỨC ĐIỆN ĐỘNG NGƯỢC CỦA ĐỘNG CƠ CÔNG SUẤT LỚN ĐẾN ĐIỀU KIỆN AN TOÀN ĐIỆN GIẬT ĐỐI VỚI MẠNG ĐIỆN MỎ HÀM LÒ ĐIỆN ÁP 1140 V VÙNG QUẢNG NINH

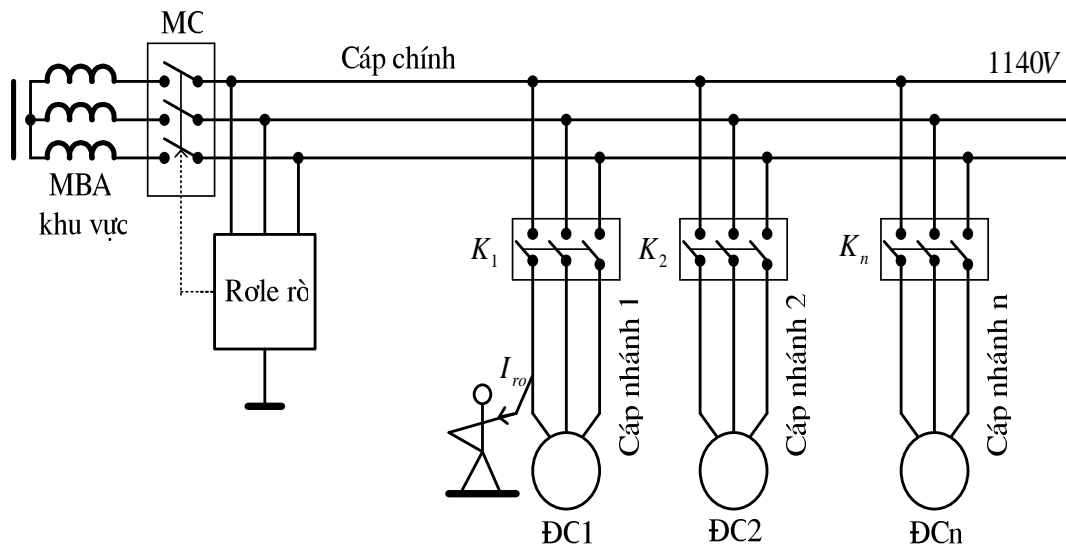
ThS. Nguyễn Văn Quân - Phòng KHCN&QHQT
KS. Đỗ Văn Vang - Bộ môn Điện khí hóa

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, hầu hết các mạng điện hạ áp mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh có cấp điện áp 660V. Do sản lượng ngày càng cao và khả năng khai thác ngày càng xuống sâu nên chiều dài mạng hạ áp mỏ từ máy biến áp khu vực đến phụ tải ngày càng tăng. Điều này dẫn đến điện áp đặt vào cực phụ tải sẽ giảm thấp hơn giá trị qui định, ảnh hưởng trực tiếp đến điều kiện làm việc của động cơ. Đồng thời chi phí điện năng và tổn thất điện áp trong máy biến áp và trên đường dây tăng cao, ảnh hưởng trực tiếp đến giá thành sản phẩm. Việc nâng cấp điện áp mạng từ 660V lên 1140V sẽ giải quyết những bất cập đã nêu trên. Mặt khác, theo các yêu cầu về kỹ thuật khi cung cấp bằng đường cáp đơn, công suất giới hạn của động cơ điện áp 660V là 175 kW. Khi công suất của động cơ Combai từ 175 kW trở lên có lợi hơn cả là chuyển cấp điện áp từ 660V lên 1140V. Như vậy, để nâng cao sản lượng khai thác than, việc nâng cấp các mạng điện mỏ lên 1140 V trong thời gian tới ở các mỏ vùng Quảng Ninh là xu thế tất yếu. Tuy nhiên, khi nâng cấp điện áp lên 1140V, do các động cơ có công suất lớn lên cần quan tâm đến nguy cơ điện giật do sức điện động ngược của động cơ gây ra khi cắt mạng.

2. Ảnh hưởng của sức điện động ngược của động cơ công suất lớn đến điều kiện an toàn điện giật [4].

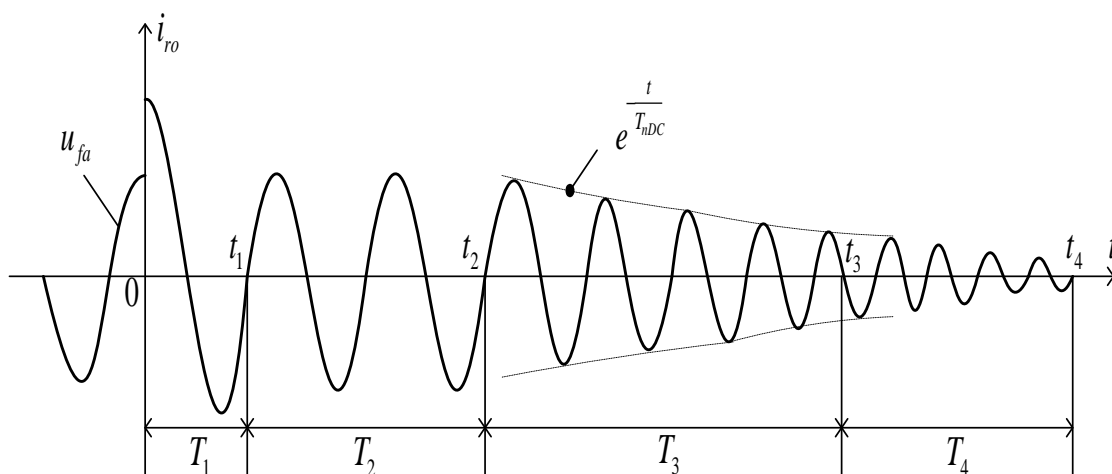
Xét sơ đồ cung cấp điện đơn giản cho một khu khai thác hầm lò như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý mạng cung cấp điện khu vực mỏ hầm lò

Trong sơ đồ ký hiệu MC là tiếp điểm của máy cắt ở đầu đường cáp chính; K_1, K_2, \dots, K_n là tiếp điểm của các công tắc tơ trong các khởi động từ điều khiển động cơ của các máy công tác. Giả thiết con người chạm vào một pha của cáp nhánh 1.

Khi con người chạm vào một pha của mạng sẽ có dòng điện rò qua người. Với giả thiết lấy thời điểm con người chạm vào là gốc thời gian và coi rằng rơle rò lắp ở đầu đường cáp chính sẽ tác động làm máy cắt MC cắt được mạng ta có đồ thị mô tả sự biến thiên của dòng điện rò qua người như hình 2 [4].



Hình 2. Đồ thị mô tả sự biến thiên của dòng điện rò qua người khi cắt mạng

Trên hình 2 ký hiệu: t_1 là thời điểm tắt của thành phần tự do, t_2 là thời điểm ngắt của tiếp điểm MC, t_3 là thời điểm ngắt của tiếp điểm K_1 .

Từ đồ thị hình 2 cho thấy dòng rò qua người ngoài thành phần tự do và thành phần xác lập của dòng quá trình quá độ còn có thành phần do s.d.đ ngược của các động cơ còn quay theo quán tính gây nên. Thành phần xác lập của dòng rò qua người còn tiếp tục tồn tại từ thời điểm thành phần tự do của dòng quá trình quá độ tắt (thời điểm t_1) cho đến thời điểm máy cắt MC cắt (thời điểm t_2). Khi cắt mạng mà có một số động cơ, dòng quá trình quá độ do s.d.đ ngược của động cơ gây ra gồm hai thành phần: dòng gây bởi s.d.đ tắt dần của nhóm các động cơ, tồn tại từ thời điểm t_2 đến thời điểm ngắt công tác tơ của khởi động từ khi điện áp lưới giảm còn $0,5 U_{dm}$ (thời điểm t_3) và dòng gây bởi s.d.đ ngược của động cơ nhánh con người chạm phải (từ thời

điểm tiếp điểm công tác tơ K_1 hờ mạch cho đến khi s.d.đ của động cơ tắt hoàn toàn).

Sau khi cắt mạng, dòng điện chạy qua cơ thể người có qui luật tắt dần và được xác định theo biểu thức (1) [4]:

$$i_{rDC} = \sqrt{2}I_r e^{-\frac{t}{T_{nDC}}} \sin \omega t \quad (1)$$

Trong đó ký hiệu: i_{rDC} là dòng điện rò qua người do s.d.đ ngược của động cơ; I_r là trị hiệu dụng của dòng rò xác lập chảy qua người ở thời điểm cắt mạng (t_2); T_{nDC} là hằng số thời gian tắt dần của điện áp mạng gây bởi s.d.đ ngược của nhóm các động cơ; ω là tần số góc.

Điện lượng (lượng điện tích) chảy qua cơ thể con người trong khoảng thời gian T_3 (với $T_3 \gg 0,02s$) và T_4 được xác định theo các biểu thức (2) và (3):

$$Q_3 \approx 0,76I_r T_3 \approx 0,456I_r T_{nDC} \quad (2)$$

$$Q_4 \approx 0,19I_r' T_{DC} \quad (3)$$

Trong đó $T_3 \approx 0,6T_{nDC}$ là khoảng thời gian để s.d.đ ngược của động cơ giảm còn $0,5 U_{dm}$; T_{DC} là hằng số thời gian tắt dần của điện áp mạng gây bởi s.d.đ ngược của một động cơ; I_r và I_r' là trị hiệu dụng của dòng rò qua người ở thời điểm trước và sau khi tiếp điểm công tác tơ K_1 hờ mạch được xác định theo biểu thức (4) và (5):

$$I_r = 3U_f g_n \sqrt{\frac{g^2 + (\omega C)^2}{(3g + g_n)^2 + 9(\omega C)^2}} \quad (4)$$

$$I_r' = 1,5U_f g_n \sqrt{\frac{(g')^2 + (\omega_1 C')^2}{(3g' + g_n)^2 + 9(\omega_1 C')^2}} \quad (5)$$

Với C và C' , g và g' tương ứng là điện dung và điện dẫn của mạng và của riêng nhánh 1 so với đất; U_f là điện áp pha của mạng; ω_1 là tần số góc của s.d.đ ngược sau thời điểm K_1 hờ mạch.

Tổng lượng điện tích qua người do s.d.đ ngược của động cơ gây ra bằng:

$$Q = Q_3 + Q_4 \approx 0,456I_r T_{nDC} + 0,19I_r' T_{DC} \quad (6)$$

Theo [24], đối với mạng điện mô hình lò điện áp 1140V cung cấp cho một khu khai thác có động cơ máy Combai công suất từ trên 175 kW đến 300 kW, các hằng số thời gian $T_{nDC}=1,5s$, $T_{DC}=2,5s$.

Bỏ qua điện dẫn của mạng so với đất, thay các thông số:

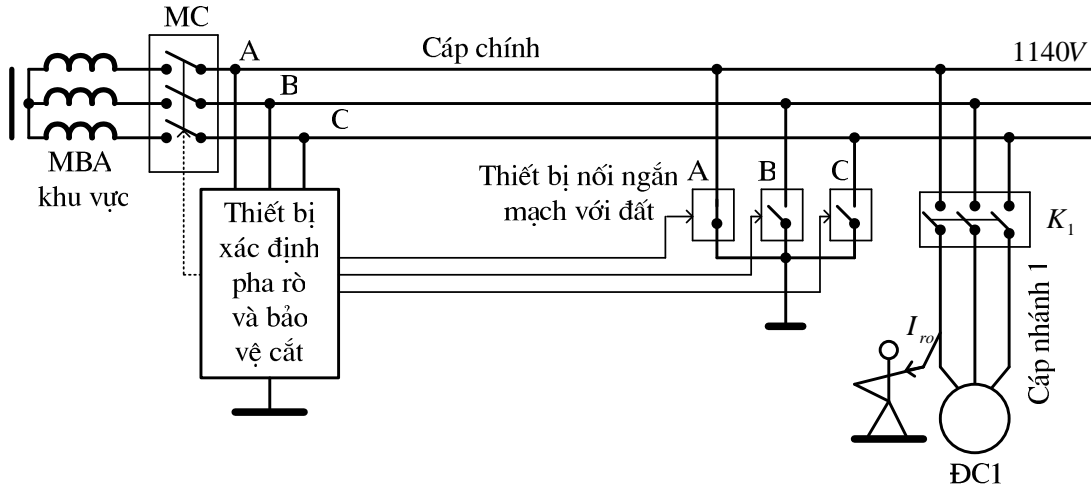
$$g_n = 0,001S; C = 1\mu F / pha; C' = 0,25\mu F / pha; \omega_1 = \omega = 314rad / s$$

vào các biểu thức (2), (3), (4) và (5) tính được:

$$Q = Q_3 + Q_4 \approx 0,456I_r T_{nDC} + 0,19I_r T_{DC} = 314 + 31 = 345mAs > 50mAs.$$

3. Hạn chế ảnh hưởng do s.đ.đ ngược của động cơ 1140 V

Việc sử dụng cấp điện áp 1140V trong các mỏ hầm lò cần đề phòng nguy cơ điện giật do sức điện động ngược của động cơ gây ra khi cắt mạng. Giải pháp hạn chế ảnh hưởng này thường là nối ngắn mạch pha con người chạm phải như hình 3 sau đó cắt mạng.



Hình 3. Sơ đồ nguyên lý bảo vệ nối ngắn mạch pha người chạm phải và bảo vệ cắt để hạn chế ảnh hưởng do s.đ.đ ngược của động cơ

Nguyên lý làm việc của sơ đồ là khi con người chạm vào một pha của mạng (ví dụ pha A), thiết bị xác định pha rò và bảo vệ vệ cắt sẽ xác định chính xác pha người chạm vào và điều khiển đóng tiếp điểm A của thiết bị nối ngắn mạch với đất, đồng thời điều khiển máy cắt MC cắt điện toàn khu vực khai thác. Việc thực hiện giải pháp này trong thực tế còn gặp nhiều khó khăn nên hiện tại chưa được áp dụng trong các mạng mỏ hầm lò nước ta.

Trong [2] các tác giả đã đề xuất áp dụng phương pháp bù không đối xứng để làm giảm đồng thời cả trị số hiệu dụng của dòng rò một pha và lượng điện tích qua người do s.đ.đ ngược của động cơ khi cắt mạng điện áp 1140V. Cơ sở của giải pháp dựa trên nhận xét là điện lượng do dòng rò tạo bởi s.đ.đ ngược của động cơ chủ yếu là do s.đ.đ của nhóm các động cơ gây ra (Q_3). Vì vậy, nếu giảm được Q_3 sẽ giảm được ảnh hưởng có hại do dòng rò này.

Xét biểu thức (1) cho thấy với thông số các động cơ đã xác định thì để giảm điện lượng qua người do s.đ.đ ngược của động cơ phải giảm trị số hiệu dụng của dòng rò I_r .

4. Kết luận

Từ kết quả trên cho thấy điện lượng do dòng rò tạo bởi s.đ.đ ngược của động cơ trong mạng 1140V lớn hơn rất nhiều điện lượng an toàn (50mAs). Đây là nguy cơ rất lớn có thể gây ra tai nạn điện giật trong các mạng điện mỏ điện áp 1140V. Vì vậy, với điều kiện cách điện các mạng hạ áp mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh thì giải pháp hiệu quả để giảm trị hiệu dụng của dòng rò qua người là bù không đối xứng thành phần điện dung của dòng rò (sử dụng rơle rò có bù điện dung không đối xứng) [3].

(Tiếp theo trang 17)...

THIẾT KẾ BỘ TIỀN XỬ LÝ SỬ DỤNG LÝ THUYẾT ĐẠI SỐ GIA TỬ CHO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GƯƠNG MẶT TRỜI

Ks. Lê Văn Tùng - Khoa Điện

Tóm tắt: Bài báo trình bày giải pháp mới trong việc điều khiển hệ thống gương mặt trời nhằm nâng cao hiệu quả của quá trình thu nhiệt. Đó là thiết kế một bộ tiền xử lý thông minh bằng đại số gia tử để tính toán giá trị đặt cho mạch vòng điều khiển, trong đó ngoài thông tin về quỹ đạo tính toán từ phần mềm, còn kể đến tốc độ gió và nhiệt độ chất lỏng ở phần thu.

Ngoài việc đưa ra giải pháp điều khiển, bài báo còn giới thiệu một công cụ tính toán mềm mới đơn giản và có khả năng tính toán với độ chính xác cao hơn.

1. Giới thiệu hệ thống gương mặt trời

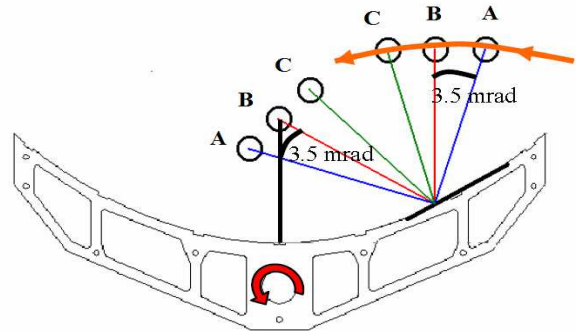
Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng mà con người biết sử dụng từ rất sớm, nhưng ứng dụng năng lượng mặt trời vào các công nghệ sản xuất và trên quy mô rộng thì thực sự là một vấn đề rất mới và hiện đang là mối quan tâm hàng đầu của các nhà khoa học. Do đó việc nghiên cứu nâng cao hiệu quả các thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời và triển khai ứng dụng chúng vào thực tế là vấn đề có tính thời sự. Thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời giá thành còn cao, hiệu suất còn thấp còn các bộ thu có máng cong phản xạ parabolic thì thu được nhiệt độ cao nhưng vấn đề định vị hướng nắng theo hướng mặt trời rất phức tạp nên việc vận hành nhiều khó khăn.



Hình 1.1. Hệ thống gương mặt trời

Nội dung bài báo giới thiệu hệ thống thu năng lượng mặt trời sử dụng máng cong parabol và một số mô hình điều khiển hệ thống.

Hệ thống thu năng lượng mặt trời sử dụng các máng cong parabol (PTSC - Parabolic trough solar collector), tập trung năng lượng mặt trời vào một ống thu chạy ở trong lòng máng. Bởi với hình dáng parabol, máng có thể tập trung ánh sáng mặt trời trên các đường ống này với cường độ gấp 30-60 lần. Năng lượng tập trung đun nóng một chất lỏng truyền nhiệt (thường là dầu hoặc nước) chảy qua đường ống. Bộ thu nhiệt được đặt phía trên máng theo hướng đông-tây xoay theo mặt trời để tập trung được tốt nhất nhiệt năng từ các ống thu.



Hình 1.2. Quay gương theo bước cố định

Hiệu suất của bộ thu quang học là hàm của 5 hệ số: độ phản xạ bề mặt gương, độ trong suốt lớp phủ bề mặt gương, hệ số hấp thụ về nhiệt, độ lệch góc tới và hệ số chặn [1]:

$$\eta_o = f(\rho, \tau, \alpha, K, \gamma) \quad (1)$$

Trong điều kiện bình thường góc tới ($K=1$) do đó:

$$\eta_o = [\tau \alpha \rho] \gamma \quad (2)$$

Các hệ số τ, α, ρ là các thuộc tính vật lý của từng loại vật liệu làm nên bộ thu do vậy chúng bằng const. Hệ số chặn γ (là không đổi với sự thay đổi của bức xạ ánh sáng và nhiệt độ chất lỏng) là hàm của các tham số về mặt hình học cũng như là thông số về độ sai lệch. Những sai lệch này sẽ gia tăng trong suốt quá trình xây dựng và vận hành hệ thống PTSC bao gồm:

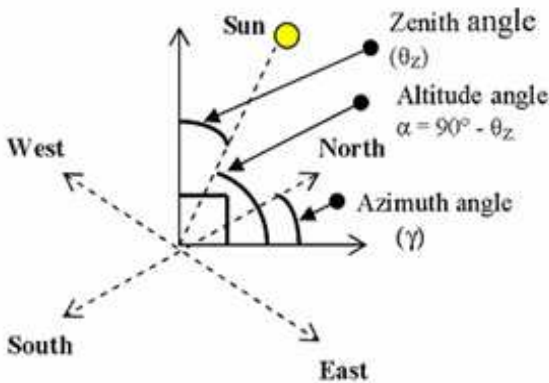
- Độ lệch bộ thu.
- Độ lệch của bộ phản xạ.
- Lỗi do sai số bám.
- Lỗi do sai số hình học của gương.
- Lỗi do ngoài vùng hấp thụ ánh sáng mặt trời.

Khi đó hiệu suất nhiệt là một hàm của γ , tức là hàm của sai số bám, sai số ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả nhiệt của bộ thu. Để tối đa hóa hiệu suất của bộ thu nhiệt, cần phải giảm sai số bám càng nhiều càng tốt có nghĩa là điều chỉnh bộ gương và hệ thống điều khiển

sao cho bề mặt gương parabol luôn hướng chính xác về phía mặt trời.

2. Sử dụng đại số gia tử cho bài toán điều khiển

2.1. Xác định vị trí mặt trời



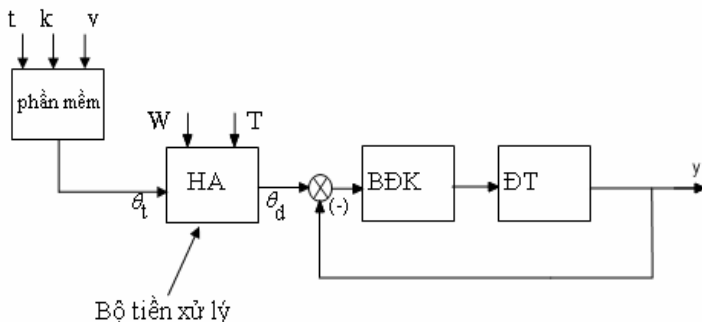
Hình 2.1. Định vị vị trí mặt trời

Mô hình này xác định vị trí của mặt trời từ thuật toán Almeria (*Plataforma Solar de Almeria*) [1]. Tham số được dùng là kinh độ, vĩ độ căn cứ vào vị trí địa lý của của gương và **biến là thời gian** được tính từ phần mềm. Tín hiệu phản hồi được lấy từ Encoder xác định vị trí, để so sánh vị trí tính toán với vị trí thực của gương.

Vị trí mặt trời được xác định ở [1].

2.2. Thiết kế bộ điều khiển sử dụng đại số gia tử (HA)

Dựa trên tham số là kinh độ và vĩ độ theo vị trí địa lý của gương và biến thời gian, ta có thể tính toán và xác định được vị trí mà gương cần hướng tới. Khi chưa xét tới các yếu tố ảnh hưởng thì ta có thể xác định được một quỹ đạo vị trí cho gương. Nếu điều khiển như vậy gọi là phương pháp điều khiển theo quỹ đạo cho trước. Tuy nhiên trên thực tế, việc điều khiển theo quỹ đạo cho trước sẽ không thực sự hiệu quả. Các yếu tố ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất nhiệt ngoài vị trí tính toán của gương phải kể đến là tốc độ gió, nhiệt độ chất lỏng trong ống. Vì vậy tôi đưa ra ý tưởng thiết kế bộ điều khiển như hình 2.2:



Hình 2.2. Sơ đồ điều khiển hệ thống

- Giá trị góc quay θ_t (giá trị góc quay tính toán) được tính toán bằng phần mềm dựa trên các thông tin là kinh độ, vĩ độ căn cứ vào vị trí địa lý của của gương và thời gian thực.

- Một bộ tiên xử lý được cài đặt dựa trên cơ sở HA có nhiệm vụ xác định:

$$\theta_d = \theta_t \pm \Delta\theta$$

- θ_d sẽ là giá trị đặt cho mạch vòng điều khiển động cơ quay gương với bộ điều khiển PID kinh điển. Mô hình hệ thống điều khiển được thể hiện như hình vẽ 2.2.

Ở đây, giả thiết rằng gió có hướng cản trở lại hướng quay của gương, vậy tốc độ gió càng lớn thì vị trí của gương càng tăng thêm so với vị trí của quỹ đạo. Nhiệt độ chất lỏng trong ống càng cao thì hướng của gương càng gần vị trí cần điều khiển nên nhiệt độ càng lớn thì vị trí của gương càng giảm so với vị trí của quỹ đạo.

Mô hình sử dụng bộ điều khiển bằng HA dựa trên một thuật toán điều khiển thông minh để xác định vị trí (quỹ đạo) cần điều khiển gương có kể đến các yếu tố ảnh hưởng nói trên với mục đích thu được lượng nhiệt năng là lớn nhất.

Bộ tính toán thông minh dựa trên nền tảng với ba đầu vào là vị trí tính toán của gương, nhiệt độ của chất lỏng, tốc độ gió. Biến đầu ra sẽ là vị trí cần điều khiển.

Các biến ngôn ngữ được xây dựng từ các biến của đối tượng gồm:

Đầu vào của bộ tiên xử lý gồm có:

- Tốc độ gió: **WIND_SPEED** = [0 đến 100].
- Vị trí của máng: **POSITION** = [-100 đến 100].
- Nhiệt độ chất lỏng: **FLUITD_TEMP** = [0 đến 100].

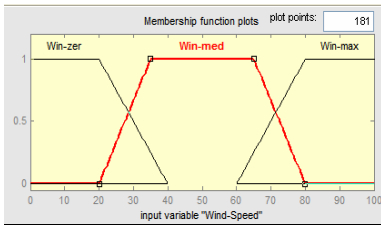
Đầu ra của bộ tiên xử lý:

- Vị trí cần điều khiển: **POSITION_1** = [-100 đến 100].

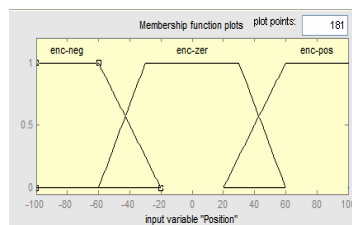
Luật điều khiển xây dựng trên cơ sở:

- Dữ liệu **WIND_SPEED** lấy từ phong tốc kế.
- Dữ liệu **FLUITD_TEMP** lấy từ cảm biến nhiệt độ.
- Dữ liệu **POSITION** được xác định bằng phần mềm thông qua vị trí địa lý và thời gian thực.

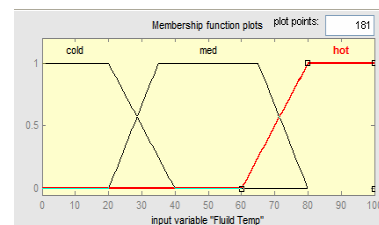
Các tập mờ đầu vào của bộ tiên xử lý được xây dựng như sau:



Hình 2.3. Wind_Speed



Hình 2.4. Position



Hình 2.5. Fluid_Temp

Position = {rev-fas, rev-med, rev-slo, stop, fwd-slo, fwd-med, fwd-fas}

Hệ luật của mô hình mờ được xác định như sau:

Rule	WIND_SPEED	FLUITD_TEMP	ENCODER	POSITION
1	win-zer	cold	enc-neg	rev-med
2	win-zer	med	enc-neg	rev-med
3	win-zer	hot	enc-neg	rev-fas
4	win-med	cold	enc-neg	rev-slo
5	win-med	med	enc-neg	rev-med
6	win-med	hot	enc-neg	rev-fas
7	win-max	cold	enc-neg	rev-slo
8	win-max	med	enc-neg	rev-slo
9	win-max	hot	enc-neg	rev-med
10	win-zer	cold	enc-zer	stop
11	win-zer	med	enc-zer	rev-slo
12	win-zer	hot	enc-zer	rev-med
13	win-med	cold	enc-zer	fwd-slo
14	win-med	med	enc-zer	stop
15	win-med	hot	enc-zer	rev-slo
16	win-max	cold	enc-zer	fwd-med
17	win-max	med	enc-zer	fwd-slo
18	win-max	hot	enc-zer	stop
19	win-zer	cold	enc-pos	fwd-med
20	win-zer	med	enc-pos	fwd-med
21	win-zer	hot	enc-pos	fwd-slo
22	win-med	cold	enc-pos	fwd-fas
23	win-med	med	enc-pos	fwd-med
24	win-med	hot	enc-pos	fwd-slo
25	win-max	cold	enc-pos	fwd-fas
26	win-max	med	enc-pos	fwd-fas
27	win-max	hot	enc-pos	fwd-med

Bảng 1. Bảng luật điều khiển

Sử dụng bộ tiền xử lý dùng đại số gia tử HA tuyến tính, chọn bộ tham số tính toán các giá trị ngữ nghĩa định lượng của các biến như sau:

$WIND_SPEED = \{ 0, Less, \theta, Great, 1 \}$

$FLUITD_TEMP = \{ 0, Cold, \theta, Hot, 1 \}$

$ENCODER = \{ 0, Neg, \theta, Pos, 1 \}$

$POSITION = \{ 0, Slow, \theta, Fast, 1 \}$

$H = \{ Little \} = \{ h_1 \} ; q = 1$

$H^+ = \{ Very \} = \{ h_1 \} ; p = 1$

$\theta = 0.5$

$\mu(Very) = 0.5 = \mu(h_1) ; (\beta = 0.5)$

$\mu(Little) = 0.5 = \mu(h_1) ; (\alpha = 0.5)$

Như vậy :

$fm(Less) = \theta = 0.5$

$$fm(Great) = 1 - fm(Less) = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$fm(Cold) = \theta = 0.5$$

$$fm(Hot) = 1 - fm(Cold) = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$fm(Neg) = \theta = 0.5$$

$$fm(Pos) = 1 - fm(Neg) = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$fm(Slow) = \theta = 0.5$$

$$fm(Fast) = 1 - fm(Slow) = 1 - 0.5 = 0.5$$

Theo trên ta tính toán được các giá trị ngữ nghĩa định lượng của các biến như sau:

$$v(Less) = v(Cold) = v(Neg) = v(Slow) = 0.25$$

$$v(Great) = v(Hot) = v(Pos) = v(Fast) = 0.75$$

Từ bảng điều khiển gốc theo mô hình điều khiển mờ, ta có thể giản lược các luật không cần thiết để được bảng các luật điều khiển ngữ nghĩa định lượng tương ứng:

Rule	WIND_SPEED	FLUITD_TEMP	ENCODER	POSITION
1	0.25	0.25	0.25	0.1667
2	0.5	0.25	0.25	0.1667
3	0.75	0.25	0.25	0.3333
4	0.25	0.5	0.25	0
5	0.5	0.5	0.25	0.1667
6	0.75	0.5	0.25	0.1667
7	0.25	0.75	0.25	0
8	0.5	0.75	0.25	0
9	0.75	0.75	0.25	0.1667
10	0.25	0.25	0.5	0.5
11	0.5	0.25	0.5	0.6667
12	0.75	0.25	0.5	0.8333
13	0.25	0.5	0.5	0.3333
14	0.5	0.5	0.5	0.5
15	0.75	0.5	0.5	0.6667
16	0.25	0.75	0.5	0.1667
17	0.5	0.75	0.5	0.3333
18	0.75	0.75	0.5	0.5
19	0.25	0.25	0.75	0.8333
20	0.5	0.25	0.75	0.8333
21	0.75	0.25	0.75	1
22	0.25	0.5	0.75	0.6667
23	0.5	0.5	0.75	0.8333
24	0.75	0.5	0.75	0.8333
25	0.25	0.75	0.75	0.6667
26	0.5	0.75	0.75	0.6667
27	0.75	0.75	0.75	0.8333

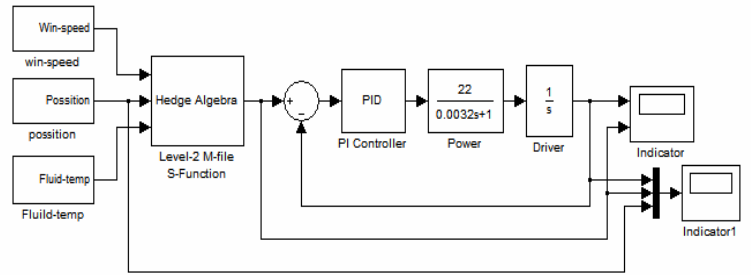
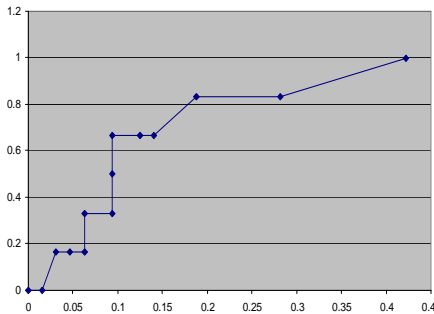
Bảng 2. Bảng định lượng ngữ nghĩa tương ứng

Rule	WIND_SPEED FLUITD_TEMP ENCODER	POSITION
1	0	0
2	0.015625	0
3	0.03125	0.167
4	0.046875	0.167
5	0.0625	0.167
6	0.0625	0.333
7	0.09375	0.333
8	0.09375	0.5
9	0.09375	0.667
10	0.125	0.667
11	0.140625	0.667
12	0.1875	0.833
13	0.28125	0.833
14	0.421875	1

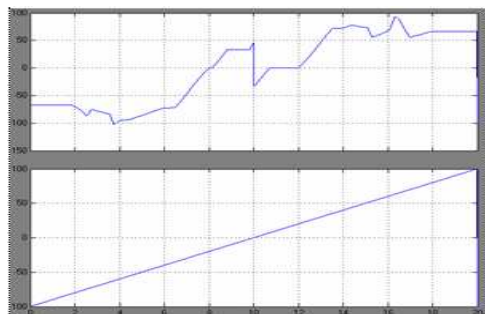
Bảng 3. Quan hệ vào-ra theo định lượng ngữ nghĩa (đã được giản lược)

Khi thực hiện phép And bằng phép Product và giản lược hệ luật điều khiển ngữ nghĩa định lượng, ta thu được (bảng 3).

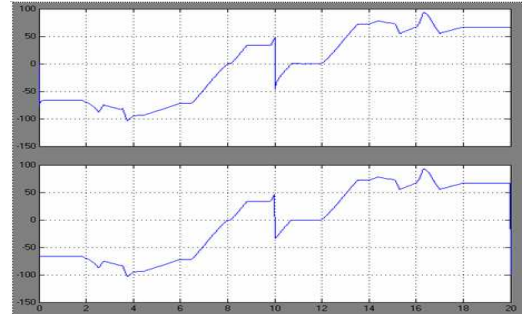
Đường biểu diễn mối quan hệ vào-ra của bộ tiền xử lý được thể hiện ở Hình 2.6.



Hình 2.6. Đường biểu diễn quan hệ vào-ra của bộ tiền xử lý được lập trình M-File dựa trên mối quan hệ vào-ra như hình 2.6.
 - Mô phỏng ta thu được các kết quả sau:



Hình 2.8. Quỹ đạo quỹ đạo điều khiển đã được xử lý và quỹ đạo tính toán theo phần mềm



Hình 2.9. Tín hiệu đặt và tín hiệu ra của mạch vòng điều khiển

3. Kết luận

Bài báo này đã đưa ra 2 nội dung mới để điều khiển hệ thống gương mặt trời:

- Thiết kế một bộ tiền xử lý thông minh để tính toán giá trị đặt cho mạch vòng điều khiển trong đó ngoài thông tin về quỹ đạo tính toán từ phần mềm, còn kể đến tốc độ gió và nhiệt độ chất lỏng ở phần thu.

- Việc sử dụng HA như một công cụ tính toán mềm mới, được xây dựng kế thừa hệ luật trên nền của mô hình mờ, tuy nhiên có thể thiết kế với số lượng biến ngôn ngữ lớn tùy ý. So với logic mờ, việc thực hiện bộ xử lý bằng HA là đơn giản và có khả năng tính toán với độ chính xác cao hơn vì có rất ít các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lập luận.

- Qua mô phỏng trên Matlab, ta thấy khi tốc độ gió và nhiệt độ chất lỏng thay đổi, bộ xử lý thông minh bằng HA cho ra giá trị đặt hoàn toàn phù hợp với các quá trình vật lý thực tế nhằm nâng cao hiệu suất nhiệt của hệ thống gương mặt trời. Như vậy đã thể hiện tính đúng đắn của thuật toán thiết kế và mở ra khả năng ứng dụng vào thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. P.Naidoo, T.I. van Niekerk, M. Brooks, intelligent control & tracking of a parabolic trough solar collector;
 [2]. Nguyen Cat Ho, W. Wechler, Hedge algebra: An algebraic approach to structures of sets of linguistic truth values, Fuzzy sets and systems 35(1990) 281-293;

- [3]. Nguyen Cat Ho, W. Wechler, Extended algebra and their application to fuzzy logic, *Fuzzy sets and systems* 52 (1992) 259-281;
- [4]. N.C.Ho, V.N.Lan and L.X.Viet, Optimal hedge-algebras-based controller: Design and application, *Fuzzy Sets and Systems*. Vol. 159 (2008), 968-989, 2008.