**CHỈNH LƯU CẦU 3 PHA ĐIỀU KHIỂN BẰNG CARD DSP DSP F28335**

**THREE-PHASE BRIDGE RECTIFIER CONTROLLER CONTROLS BY CARD DSP F28335**

**NGUYỄN NGỌC HÙNG - ĐỖ ĐỨC TRÍ**

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành Phố Hồ Chí Minh

Khoa Điện – Điện tử

Phòng thí nghiệm điện tử công suất nâng cao D405

***Tóm tắt***: Bài báo này giới thiệu chỉnh lưu cầu 3 pha toàn phần có điều khiển, điện áp trên tải được điều chỉnh bởi góc kích α từ 0 đến 1800. Card DSP F28335 nhúng chương trình Matlab Simulink điều khiển 6 SCR từ khối công suất, kết quả của giải thuật được kiểm chứng qua mô phỏng và qua quá trình thực nghiệm*.*

***Từ khóa****: Chỉnh lưu cầu ba pha, DSP, IGBT, Động cơ DC, Matlab simulink.*

***Abstract***: This paper presents absolutly three phase bridge rectify with controllable, the voltage across the load is adjusted by control angle alpha from 0 degree to 180 degrees. Program of Matlab Simulink is embedded by Card DSP controller 6 SCR from power block. Results of angorithm are provided by simulation and experimental process.

**Key words:** Three phase bridge rectify, DSP, IGBT, Motor DC, *Matlab simulink*.

**I. Giới thiệu**

Mạch chỉnh lưu tia 6 pha được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp: chỉnh lưu cho bộ biến tần, điều khiển cuộn kích từ cho máy phát, điều chỉnh tốc độ động cơ DC,. . . nhờ vào sự chính xác, đơn giản, linh hoạt và liên tục. Trước đây hệ thống điều khiển mạch chỉnh lưu hoạt động bằng các IC chuyên dụng TCA785. Trong những năm gần đây nhờ vào sự phát triển các Card điều khiển chuyên dụng như card DSP, Card PCI, Card FPGA, hệ thống điều khiển chính xác, phần cứng đơn giản.

Bài báo này trình bày luật điều khiển mạch chỉnh lưu cầu 3 pha toàn phần có điều khiển thông qua Card DSP F28335. Kết quả nghiên cứu của bài báo này được thể hiện qua kết quả mô phỏng so sánh với luật điều khiển mô hình thực.

**II. Mô hình của mạch chỉnh lưu cầu 3 pha điều khiển toàn phần**

Mạch chỉnh lưu cầu 3 pha toàn phần được điều khiển thông qua 6 công tắc SCR hoặc 6 IGBT được biểu diễn như hình 1.



Hình 1: Sơ đồ mạch công suất chỉnh lưu tia 6 pha.

Với

*A,B,C*: Điện áp 3 pha từ lưới điện [V].

*ua, ub, uc,* : Điện áp thứ cấp 3 pha [V].

*Ud*: Điện áp trên tải [V].

*Id*: Dòng điện trên tải [A].

*α*: Góc điều khiển SCR [Deg].

Điện áp trên tải Ud có mối quan hệ với điện áp ngõ vào như sau (động cơ DC có thông số: L=0.03H, R=10):



Hình 2: Dạng sóng mạch công suất chỉnh lưu cầu 3 pha.

**Khi *α* < π/3**

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.1) |
|  | (2.2) |
|  | (2.3) |
|  |  |
|  | (2.4) |
|  | (2.5) |
|  | (2.6) |
|  | (2.7) |

**Khi *α* > π/3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | (2.8) |
|  | | | (2.9) |
| 9π/6 +α÷ 11π/6+α | VA>VK, uca>E và VG được kích SCR5, SCR4 dẫn |
| 11π/6 +α÷ 13π/6+α | VA>VK, ucb>E và VG được kích SCR5, SCR6 dẫn |

**Khi *α* > π/3**

|  |  |
| --- | --- |
| Xét: π/6 +α ÷ 5π/6 | VA>VK và VG được kích SCR1, SCR6 dẫn |
| π/6 +α ÷ 5π/6 | VA>VK và VG được kích SCR1, SCR2 dẫn |
| 3π/6 +α ÷ 7 π/6 | VA>VK và VG được kích SCR3, SCR2 dẫn |
| 7π/6 +α ÷ 9π/6 | VA>VK và VG được kích SCR3, SCR4 dẫn |
| 9π/6 +α ÷ 11π/6 | VA>VK và VG được kích SCR5, SCR4 dẫn |
| 11π/6 +α ÷ 13π/6 | VA>VK và VG được kích SCR5, SCR6 dẫn |

3.2 khối tạo xung điều khiển:



Hình 3: Sơ đồ khối tạo xung kích chỉnh lưu cầu 3 pha.

3.3 Từ cơ sở 3.1, 3.2 Tác giả xây dựng chương trình mô phỏng như sau:



Hình 4: Sơ đồ mô phỏng bộ chỉnh lưu cầu 3 pha toàn phần.

**IV Kết quả mô phỏng**

## Kết quả mô phỏng mạch chỉnh lưu cầu pha có điều khiển, các thông số sử dụng mô phỏng được chỉ ra ở bảng dưới:

Bảng 1:thông số và giá trị của động cơ DC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Thông số | Chức năng | Giá trị | Đơn vị |
| f | Tần số | 50 | [Hz] |
| UA,B,C,A**,** ,B**,** ,C**,** | Điện áp đầu vào chỉnh lưu | 75 | [V] |
| PWM | Độ rộng xung | 900 | [Deg] |
| R | Điện trở | 20 | [Ω] |
| L | Điện kháng | 2e-3 | [H] |



Hình 5: Dạng sóng điện áp trên tải khi góc kích α = 00 khi mô phỏng và thực nghiệm



Hình 6: Dạng sóng điện áp trên tải khi góc kích α = 300 khi mô phỏng và thực nghiệm



Hình 7: Dạng sóng điện áp trên tải khi góc kích α = 450 khi mô phỏng và thực nghiệm



Hình 8: Dạng sóng điện áp trên tải khi góc kích α = 600 khi mô phỏng và thực nghiệm

Từ hình 5~8 Tác giả có nhận xét:

* + - Khi góc kích α=00 kết quả mô phỏng cho thấy điện áp ngõ ra là 228V, kết quả thực nghiệm điện áp ngõ ra cũng tương đương 228V, cả mô phỏng và thực nghiệm có sức phản điện động E=180V
    - Với góc kích α=300 kết quả mô phỏng cho thấy điện áp ngõ ra là 204V, kết quả thực nghiệm điện áp ngõ ra cũng tương đương 204V, cả mô phỏng và thực nghiệm có sức phản điện động E=140V.
    - Với góc kích α=600 kết quả mô phỏng cho thấy điện áp ngõ ra là 150V, kết quả thực nghiệm điện áp ngõ ra cũng tương đương 150V, cả mô phỏng và thực nghiệm có sức phản điện động E=100V.

**V . Kết luận**

Bài báo này xây dựng mô hình toán, phương trình toán và luật điều khiển cho mạch chỉnh lưu cầu 3 pha. Kết quả nghiên cứu được thể hiện từ Hình 5 ~ 8. đây là tiền đề để điều khiển cho các hệ thống chỉnh lưu hiệu suất cao, nghịch lưu, biến tần. . . đồng thời cũng là tài liệu tham khảo cho những người nghiên cứu đề tài liên quan.

##### **References**

1. Nguyễn Văn Nhờ- Giáo trình điện tử công suất 1 – NXB Đại học Quốc gia TP HCM – 2002.
2. Lê Văn Doanh – Điện tử công suất NXB Khoa học và Kỹ thuật , 2007.
3. Fundamentals of Power Electronics with Matlab, Randall Shaffer, PG , 2007.
4. Power Electronics Design A Practitioner’s Guide Keith H. Sueker newnes, 2005.
5. Power Electronics Design A Practitioner’s Guide Keith H. Sueker newnes, 2005. International Journal of Electronics communication and Electrical Engineering. ISSN : 2277-7040. DSP Based Real Time implementation of AC-DC-AC.

***Thông tin liên hệ tác giả chính (người chịu trách nhiệm bài viết):***

**Họ tên: Đỗ Đức Trí**

**Đơn vị: Phòng thí nghiệm điện tử công suất D405, đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM**

**Điện thoại: 0903.666.073**

**Email:** tridd@hcmute.edu.vn