

Contents

1	CÁC QUI ĐỊNH CHUNG VỀ HỌC PHẦN ĐỒ ÁN II	3
1.1	PHẦN THUYẾT MINH.....	3
1.2	BẢO VỆ ĐỒ ÁN 2	3
1.3	Giới thiệu chung và yêu cầu đối với ĐA2	3
1.4	Các nhiệm vụ cần thực hiện trong ĐA2.....	4
2	Đề tài về các bộ Chỉnh lưu.....	5
2.1	Thiết kế bộ nguồn dòng dùng chỉnh lưu thyristor là khâu đầu vào của thiết bị biến đổi cho lò nấu thép trung tần.....	5
2.2	Thiết kế nguồn cấp cho động cơ điện một chiều kích từ độc lập có đảo chiều điều khiển riêng 5	
2.3	Thiết kế bộ chỉnh lưu điều khiển động cơ điện một chiều kích từ độc lập có đảo chiều điều khiển chung.....	6
2.4	Thiết kế nguồn mạ một chiều cho phép đảo chiều dòng mạ	6
2.5	Thiết kế nguồn nạp acqui tự động.....	6
3	Đề tài về các BBD xung áp AC-AC.....	7
3.1	Thiết kế phân cấp nguồn cho hệ thống lọc bụi tĩnh điện	7
3.2	Thiết kế bộ khởi động mềm cho động cơ không đồng bộ	7
4	Đề tài về các bộ biến đổi DC-DC.....	8
4.1	Thiết kế bộ biến đổi DC-DC không đảo chiều điều khiển động cơ DC	8
4.2	Thiết kế bộ biến đổi DC-DC có đảo chiều điều khiển động cơ DC	8
4.3	Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu buck.....	9
4.4	Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu boost.....	9
4.5	Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu buck-boost.....	9
4.6	Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu flyback	10
4.7	Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu cộng hưởng LLC	11
4.8	Thiết kế bộ biến đổi nguồn PFC	11
5	Đề tài về các bộ nghịch lưu và biến tần	14
5.1	Thiết kế bộ nghịch lưu PWM một pha.....	14
5.2	Thiết kế bộ nghịch lưu nguồn áp ba pha độc lập	15
5.3	Thiết kế bộ nghịch lưu nguồn áp ba pha nuôi động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc.....	15

1 CÁC QUI ĐỊNH CHUNG VỀ HỌC PHẦN ĐỒ ÁN II

PHẦN ĐỊNH HƯỚNG: ĐTCS và ĐK ĐTCS

(Học phần học trước: ĐTCS EE3410, điều khiển ĐTCS)

1.1 PHÂN THUYẾT MINH

(thực hiện trên khổ giấy A4)

Trang bìa bao gồm các thông tin:

- Trường đại học Bách Khoa Hà Nội / Viện Điện/ Bộ môn Tự động hoá Công nghiệp
- Tên đề tài của ĐA2
- Người thực hiện, lớp, khoá học
- Tên CB Hướng dẫn
- Năm thực hiện

Trang 2.

- Các số liệu cho trước
- Mục lục có đánh số trang.

Phần nội dung chính của ĐA2 bắt đầu từ trang 3 và có độ dài không quá 25 trang, phải bao gồm các nội dung sau:

1. Giới thiệu chung về **công nghệ và yêu cầu kỹ thuật** của đề tài
 2. Đề xuất **phương án phù hợp** và **lý giải tại sao** lại lựa chọn phương án đó.
 3. Xây dựng sơ đồ nguyên lý mạch thiết kế, tính toán và lựa chọn các phần tử cho mạch động lực (*lưu ý: sau khi tính chọn phải chỉ ra chính xác tên của linh kiện được chọn kèm theo bảng tham số kỹ thuật (datasheet) của chúng*).
 4. Tính toán mạch driver (hoặc IC chuyên dụng để điều khiển bộ biến đổi), mạch bảo vệ (thiết kế chi tiết mạch Snubber) và tản nhiệt.
 5. Kiểm chứng khả năng làm việc đáp ứng theo yêu cầu của đề tài bằng phần mềm mô phỏng (*mô hình mô phỏng là một điều kiện bắt buộc trước khi ĐA2 được thông qua bởi CBHD và là minh chứng trong khi bảo vệ*).
- Sinh viên phải bình luận được các kết quả mô phỏng
6. Kết luận về các công việc đã làm được
 7. Tài liệu tham khảo.

1.2 BẢO VỆ ĐỒ ÁN 2

Quy trình bảo vệ ĐA2: Mỗi sv cần chuẩn bị

1. Một bản thuyết minh ĐA2 với cấu trúc như trên được CBHD ký duyệt.
2. Bản vẽ tổng thể (cả phần mạch lực, mạch phát xung, kết quả mô phỏng) được trình bày trên bản A2 hoặc A3 theo tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật.
3. Mô hình mô phỏng nếu GV kiểm tra yêu cầu chạy mô phỏng trực tiếp.

1.3 Giới thiệu chung và yêu cầu đối với ĐA2

ĐA2 gồm một số nhiệm vụ thiết kế cụ thể nhằm giúp sinh viên có kỹ năng áp dụng các phần kiến thức đã được giới thiệu (nhưng không hạn chế những phần có thể tìm hiểu thêm) trong các bài giảng lý thuyết trên lớp trong môn học: “Điện tử Công suất”, “Thiết kế hệ thống điều khiển cho các bộ biến đổi Điện tử công suất”, “Truyền động điện”, “Điều khiển Truyền động điện”...

Nội dung ĐA2 tập trung vào phân mạch động lực trong các quá trình Điện tử công suất, Truyền động điện, Hệ thống điện, Thiết bị điện. Theo định hướng Tự động hóa Công nghiệp ĐA2 sẽ gồm những đồ án thiết kế các bộ biến đổi bán dẫn công suất, các hệ thống truyền động điện, các hệ thống điều khiển quá trình, các cơ cấu máy công nghiệp (máy gia công, máy nâng vận chuyển, băng tải, ...).

1.4 Các nhiệm vụ cần thực hiện trong ĐA2.

Xuất phát từ các yêu cầu về công nghệ, công suất yêu cầu, nguồn điện cấp phía lưới, ĐA2 sẽ thực hiện các nhiệm vụ chính sau đây:

1. Phân tích yêu cầu công nghệ và chọn mạch động lực BBD.
2. Tính toán mạch động lực, đưa ra các tham số của máy biến áp, mạch lọc công suất nếu có, lựa chọn khóa bán dẫn.
3. Thiết kế mạch điều khiển phát xung, có thể gồm khâu điều chế, mạch khuếch đại xung.
4. Mô phỏng kiểm chứng, trong đó cho thấy dạng sóng điện áp, dòng điện của BBD, trên khóa bán dẫn, trên tải, ...

Yêu cầu đối với sinh viên

- Chia làm các nhóm (4 đến 5 sinh viên một nhóm).
- Rất khuyến khích các sinh viên chuẩn bị tốt có thể trình bày và trao đổi ngay trên lớp.

2 Đề tài về các bộ Chỉnh lưu

2.1 Thiết kế bộ nguồn dòng dùng chỉnh lưu thyristor là khâu đầu vào của thiết bị biến đổi cho lò nấu thép trung tần

Các thông số cho trước

No	U _{dc} (V)	I _{dc} (A)	Nguồn AC (V, Hz)
1	500	200	3x 380 V, 50 Hz
2	500	500	3x 380 V, 50 Hz
3	500	600	3x 380 V, 50 Hz
4	1100	1000	3x 690 V, 50 Hz
5	1100	2000	3x 690 V, 50 Hz

Mô tả: Lò nấu thép trung tần được sử dụng rộng rãi tại Việt nam, với dải công suất nhỏ từ 100 đến 750 kW, công suất lớn cỡ 1 đến 10 MW. Bộ biến đổi thường dùng cấu trúc chỉnh lưu thyristor cầu 3 pha, cùng với cuộn kháng một chiều, tạo nên nguồn dòng, nghịch lưu cộng hưởng nguồn dòng song song, tần số từ 500 Hz đến 2400 Hz (trong đó tần số thấp ứng với dải công suất cao). Phần chỉnh lưu tạo nguồn dòng có vai trò rất quan trọng. Do ảnh hưởng của phần nghịch lưu đến dòng I_{dc} có tần số tương đối cao nên độ đập mạch dòng điện trong cuộn cảm L_{dc} chủ yếu do đập mạch của điện áp chỉnh lưu gây ra. Với sơ đồ cầu 3 pha điện áp chỉnh lưu có độ đập mạch m=6, tần số đập mạch bằng f₆ = 6*50 = 300 Hz. Điện áp đập mạch lớn nhất khi góc điều khiển α = 90°. Đây là các điều kiện để tính toán giá trị cuộn kháng lọc L_{dc}. Thông thường cho phép độ đập mạch dòng điện ΔI_{Ldc} = 10 ÷ 20 % I_L.

Để đảm bảo điều chỉnh được dòng I_{dc} trong các chế độ khác nhau sơ đồ phải đảm bảo chế độ nghịch lưu phụ thuộc, do đó góc α phải thay đổi được trong phạm vi 5° ÷ 175°. Trong điều kiện này khâu chỉnh lưu có thể coi gần đúng là khâu quán tính bậc một với hằng số thời gian bằng τ_{CL} = 1/6T = 0,0033 s. Đối tượng của mạch vòng dòng điện là cuộn cảm nên tải là khâu tích phân 1/(sL_{dc}). Bộ điều chỉnh thường dùng là PI.

Thiết kế cần chỉ ra cấu trúc mạch lấy phản hồi dòng điện. Thông thường mạch đo dòng I_{dc} dùng cách đo gián tiếp thông qua biến dòng phía xoay chiều đầu vào. Cần chỉ rõ mạch đo, hệ số biến đổi K_{I_{dc}} = U_{i,ph}/I_{dc}.

2.2 Thiết kế nguồn cấp cho động cơ điện một chiều kích từ độc lập có đảo chiều điều khiển riêng

Yêu cầu: **Có đảo chiều theo nguyên tắc điều khiển riêng**, điều chỉnh tron tốc độ, có khâu bảo vệ chống quá tải và mất kích từ.

Phương án	Các số liệu ban đầu				Phạm vi điều chỉnh tốc độ
	U _{đm} (V)	I _{đm} (A)	U _{kt} (V)	I _{kt} (A)	
1	220	25	220	1	20:1
2	400	12	220	1	40:1
3	600	8	400	0,6	25:1
4	110	30	110	1,2	10:1
5	80	20	50	2	30:1

2.3 Thiết kế bộ chỉnh lưu điều khiển động cơ điện một chiều kích từ độc lập có đảo chiều điều khiển chung

Yêu cầu: **Có đảo chiều theo nguyên tắc điều khiển chung**, điều chỉnh tron tốc độ, có khâu bảo vệ chống quá tải và mất kích từ.

Phương án	Các số liệu ban đầu				Phạm vi điều chỉnh tốc độ
	Uđm (V)	Iđm (A)	Ukt (V)	Ikt (A)	
1	220	25	220	1,5	20:1
2	400	30	220	1	40:1
3	600	20	400	0,9	25:1
4	110	40	110	2	10:1
5	80	60	50	3	30:1

2.4 Thiết kế nguồn mạt một chiều cho phép đảo chiều dòng mạt với các tham số sau:

Phương án	Các số liệu ban đầu			
	Điện áp ra (V)	Dòng điệnm _{ax} (A)	Thời gian thuận (s)	Thời gian ngược (s)
1	6 -9	150	10 – 100	1 - 10
2	6-12	200	50 – 200	5 - 20
3	10-24	100	5 – 150	2 – 20
4	20-48	80	60 – 300	6 – 50
5	12-36	50	50 - 600	5 - 60

Yêu cầu: Nguồn mạt làm việc theo nguyên tắc giữ dòng mạt không đổi, mạch phải có khâu bảo vệ chống chạm điện cực (chống ngắn mạch).

2.5 Thiết kế nguồn nạp acqui tự động

Yêu cầu: Bộ nguồn phải đảm bảo hai chế độ: Nạp ổn dòng và nạp ổn áp. Khi nạp đầy chuyển sang nạp floating.

ác số liệu như sau:

Phương án	Các số liệu ban đầu		
	U _{mđ} acqui (V)	Dòng nạp định mức (A)	Dòng nạp min (A)
1	26 -55	150	10
2	15-24	120	20
3	60 – 120	80	20
4	110 – 220	100	30
5	24 - 50	60	40

3 Đề tài về các BBD xung áp AC-AC

3.1 Thiết kế phần cấp nguồn cho hệ thống lọc bụi tĩnh điện

Các số liệu như sau:

Phương án	Nguồn lưới (V-AC)	Cao áp lọc (kV-DC)	Dòng làm việc (A-DC)
1	380	70	1,6
2	400	75	2
3	660	80	4
4	220	55	5
5	440	72	3

Yêu cầu: Mạch giữ ổn định điện áp khi làm việc, có khâu chống ngắn mạch và tự động khôi phục điện áp làm việc sau khi sự cố ngắn mạch kết thúc, thời gian phục hồi có thể điều chỉnh được.

3.2 Thiết kế bộ khởi động mềm cho động cơ không đồng bộ

phương án	Các số liệu cho trước		
	Công suất động cơ P (kw)	Phụ tải	Nguồn cấp
1	200	Bơm	3x380V, 50 Hz
2	90	Quạt gió	3x380V, 50 Hz
3	70	Quạt gió	3x380V, 50 Hz
4	80	Quạt gió	3x380V, 50 Hz
5	300	Bơm	3x380V, 50 Hz

(*) Chi tiết tham số động cơ có thể lấy từ trang Web của công ty Cổ phần Điện cơ Việt Hưng: <http://vihem.net/dong-co-dien-khong-dong-bo-3-pha-roto-long-soc-50hz-p42025.html>

4 Đề tài về các bộ biến đổi DC-DC

4.1 Thiết kế bộ biến đổi DC-DC không đảo chiều điều khiển động cơ DC

Thiết kế bộ băm xung một chiều không đảo chiều để điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều (kích từ nam châm vĩnh cửu) với số liệu cho trước sau:

Phương án	Điện áp lưới điện (VAC)	Dòng điện định mức	Điện áp phản ứng	Phạm vi điều chỉnh tốc độ
1	110	30 A	120 V	10:1
2	220	8 A	220 V	15:1
3	380	15 A	100 V	20:1
4	127	25 A	400 V	25:1
5	300	10 A	600 V	15:1

Chi tiết tham số motor sinh viên có thể tra cứu thêm theo đường link:

<http://www.baldor.com/mvc/DownloadCenter/Files/BR1202-F>

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Tính toán mạch lực: van bán dẫn và cuộn cảm nối tiếp với mạch phản ứng động cơ (nếu có).
1. Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
2. Thiết kế thuật toán điều chế độ rộng xung PWM
3. Mô phỏng kiểm chứng trên MATLAB-SIMULINK hệ truyền động khi thay đổi hệ số điều chế khác nhau

4.2 Thiết kế bộ biến đổi DC-DC có đảo chiều điều khiển động cơ DC

Thiết kế bộ băm xung một chiều có đảo chiều (theo nguyên tắc đối xứng) để điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều (kích từ nam châm vĩnh cửu) với số liệu cho trước sau:

Phương án	Điện áp lưới điện (VAC)	Dòng điện định mức	Điện áp phản ứng	Phạm vi điều chỉnh tốc độ
1	110	30 A	120 V	10:1
2	220	8 A	220 V	15:1
3	380	15 A	100 V	20:1
4	127	25 A	400 V	25:1
5	300	10 A	600 V	15:1

Chi tiết tham số motor sinh viên có thể tra cứu thêm theo đường link:

<http://www.baldor.com/mvc/DownloadCenter/Files/BR1202-F>

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Tính toán mạch lực: van bán dẫn và cuộn cảm nối tiếp với mạch phản ứng động cơ (nếu có).
2. Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
2. Thiết kế thuật toán điều chế độ rộng xung PWM

- Mô phỏng kiểm chứng trên MATLAB-SIMULINK hệ truyền động khi thay đổi hệ số điều chế khác nhau

4.3 Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu buck

Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1	48	24	10
2	36	12	10
3	24	12	5
4	12	5	10
5	12	3,5	5

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

- Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, bộ biến đổi sử dụng phương pháp điều chế độ rộng xung PWM.
- Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể).
- Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
- Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ đặc điểm điện áp và dòng điện nằm cho giới hạn thiết kế ở mục 2.

4.4 Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu boost

Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1	24	48	5
2	12	36	5
3	12	24	2
4	5	12	2
5	1,5	3,5	1,5

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

- Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, bộ biến đổi sử dụng phương pháp điều chế độ rộng xung PWM.
- Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể).
- Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
- Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ đặc điểm điện áp và dòng điện nằm cho giới hạn thiết kế ở mục 2.

4.5 Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu buck-boost

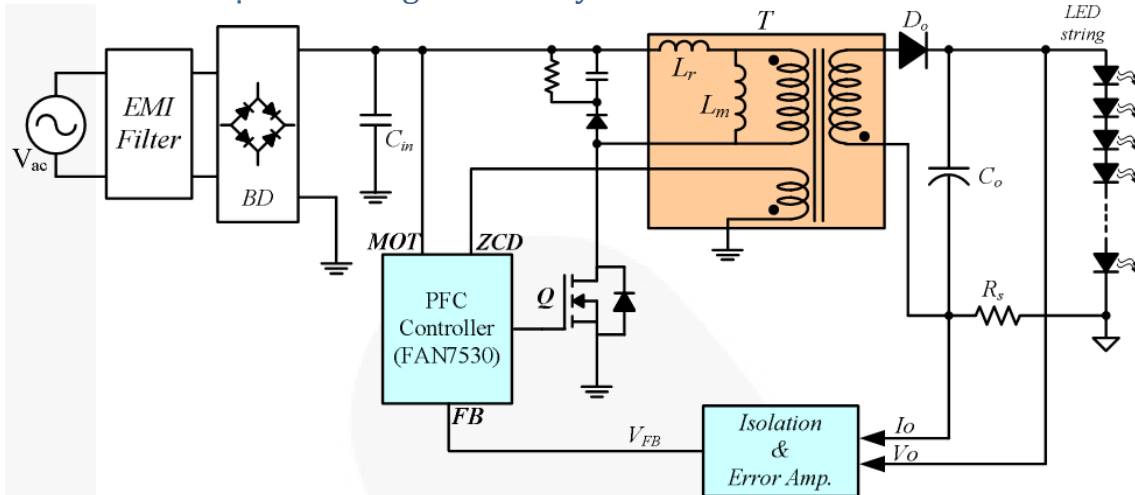
Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1	24	48	5
2	12	36	5
3	12	24	2

4	5	12	2
5	1,5	3,5	1,5

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, bộ biến đổi sử dụng phương pháp điều chế độ rộng xung PWM.
2. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể).
3. Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ đặc tính điện áp và dòng điện nằm cho giới hạn thiết kế ở mục 2.

4.6 Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu flyback



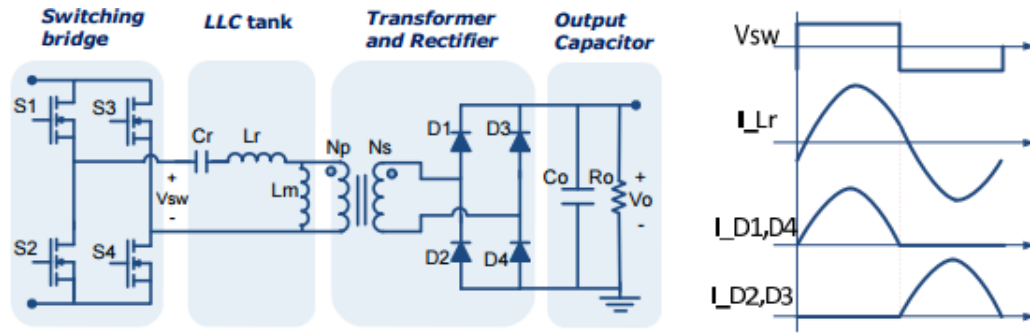
Sơ đồ mạch lực bộ biến đổi Flyback cho đèn LED

Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1	300	12	10
2	350	24	5
3	400	24	2
4	500	12	5
5	530	5	1,5

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, bộ biến đổi sử dụng phương pháp điều chế độ rộng xung PWM.
2. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể).
3. Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ đặc tính điện áp và dòng điện nằm cho giới hạn thiết kế ở mục 2.

4.7 Thiết kế bộ biến đổi nguồn kiểu cộng hưởng LLC



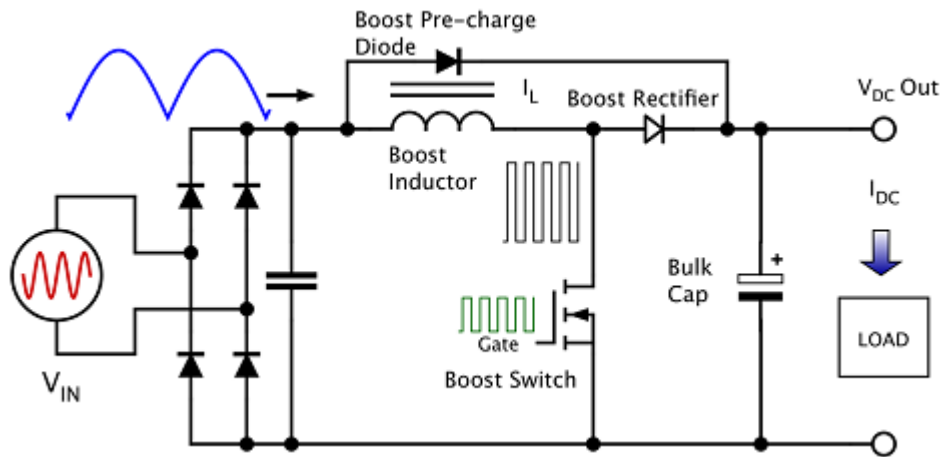
Sơ đồ mạch lực bộ biến đổi LLC

Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Công suất (W)
1	400	48	3000
2	400	36	2500
3	400	24	2000
4	400	12	1500
5	400	5	1000

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, bộ biến đổi sử dụng phương pháp điều chế độ rộng xung PWM.
2. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể).
3. Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ đập điện áp và dòng điện nằm cho giới hạn thiết kế ở mục 2.

4.8 Thiết kế bộ biến đổi nguồn PFC



Sơ đồ mạch lực bộ biến đổi PFC kiểu Boost

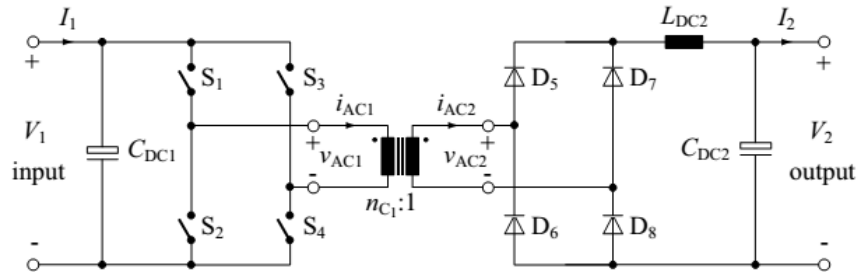
Thiết kế sơ đồ mạch bộ biến đổi PFC kiểu Boost với các yêu cầu kỹ thuật theo các phương án trong bảng dưới đây.

Phương án	Điện áp lưới	Điện áp ra V_o (V)	Công suất (W)
1	110V ÷ 10%/50Hz ÷ 1%	200	500
2	110V ÷ 10%/50Hz ÷ 1%	200	500
3	220V ÷ 10%/50Hz ÷ 1%	400	500
4	220V ÷ 10%/50Hz ÷ 1%	400	750
5	220V ÷ 10%/50Hz ÷ 1%	400	1000

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, bộ biến đổi sử dụng phương pháp điều chế độ rộng xung PWM.
2. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể).
3. Thiết kế mạch Driver (IC điều khiển cụ thể theo hãng, có datasheet đi kèm), mạch Snubber và tản nhiệt.
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ đặc điện áp và dòng điện nằm cho giới hạn thiết kế ở mục 2.

4.9 Thiết kế bộ biến đổi nguồn DC/DC kiểu Full bridge

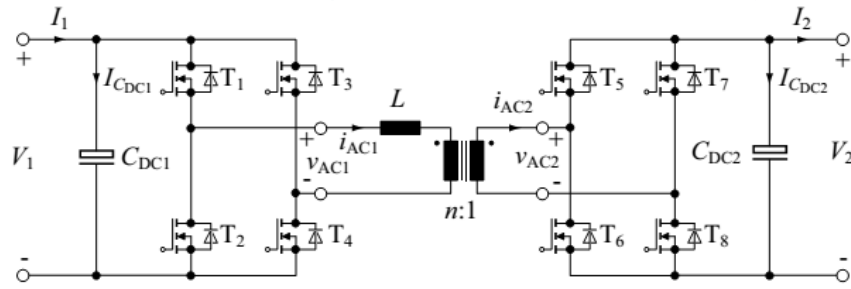


Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1			
2			
3			
4			
5			

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, phân tích quá trình chuyển mạch mềm trong mỗi van bán dẫn
2. Thiết kế khâu điều chế xung kiểu dịch pha.
3. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể, biến áp xung).
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ quá trình chuyển mạch mềm.

4.10 Thiết kế bộ biến đổi nguồn DC/DC kiểu Double Active Bridge

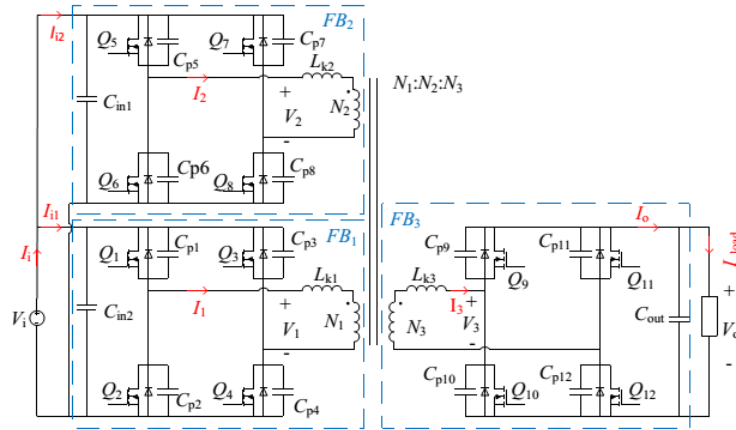


Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1			
2			
3			
4			
5			

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, phân tích điều kiện chuyển mạch mềm
2. Thiết kế khâu điều chế xung kiểu dịch pha (SPS, DPS, SPS) để minh chứng các quá trình dịch chuyển dòng công suất.
3. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể, biến áp xung).
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ quá trình chuyển mạch mềm.

4.11 Thiết kế bộ biến đổi nguồn DC/DC kiểu Triple Active Bridge



Phương án	Nguồn V_g (V)	Điện áp ra V_o (V)	Dòng tải định mức (A)
1			
2			
3			
4			
5			

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Vẽ dạng điện áp và dòng điện của các phần tử trên sơ đồ mạch lực, phân tích điều kiện chuyển mạch mềm
2. Thiết kế khâu điều chế xung kiểu dịch pha để minh chứng các quá trình dịch chuyển dòng công suất.
3. Tính toán tham số mạch lực (Giá trị cuộn cảm, Giá trị tụ điện, Van bán dẫn MOSFET và DIODE cụ thể, biến áp xung).
4. Mô phỏng kiểm chứng kết quả thiết kế bằng phần mềm Matlab hoặc PSIM để thấy rõ quá trình chuyển mạch mềm.

5 Đề tài về các bộ nghịch lưu và biến tần

5.1 Thiết kế bộ nghịch lưu PWM một pha

Thiết kế nghịch lưu một pha độc lập (đầu ra mạch nghịch lưu sử dụng mạch lọc LC).

Yêu cầu 1:

No	Udc (V)	Công suất (W)	Lưới AC (V, Hz)	Phương pháp điều chế
1	400	3000	220 V, 50 Hz	Lưỡng cực (Bipolar)
2	430	3000	220 V, 50 Hz	Lưỡng cực (Bipolar)
3	450	3000	220 V, 50 Hz	Lưỡng cực (Bipolar)
4	500	3000	220 V, 50 Hz	Lưỡng cực (Bipolar)

Yêu cầu 2:

No	Udc (V)	Công suất (W)	Lưới AC (V, Hz)	Phương pháp điều chế
1	400	3000	220 V, 50 Hz	Đơn cực (Un-Bipolar)
2	430	3000	220 V, 50 Hz	Đơn cực (Un-Bipolar)

3	450	3000	220 V, 50 Hz	Đơn cực (Un-Bipolar)
4	500	3000	220 V, 50 Hz	Đơn cực (Un-Bipolar)

1. Thiết kế sơ đồ mạch lực: Tính chọn van bán dẫn (MOSFET, IGBT), Tính chọn mạch lọc LC.
2. Tính chọn mạch bảo vệ (Snubber...), lựa chọn tản nhiệt.
3. Thiết kế mạch Driver cho van bán dẫn được lựa chọn.
4. Với mỗi phương pháp điều chế chỉ tiêu đánh giá là giá trị điện áp ra ở tần số cơ bản và tổng độ méo sóng hài THD. Xây dựng mô hình mô phỏng trên Matlab-Simulink để đánh giá các chỉ tiêu này.

5.2 Thiết kế bộ nghịch lưu nguồn áp ba pha độc lập

Thiết kế nghịch lưu PWM ba pha độc lập (đầu ra mạch nghịch lưu sử dụng mạch lọc LC).

Yêu cầu 1:

No	Udc (V)	Công suất (kVA)	Lưới AC (V, Hz)	Phương pháp điều chế
1	600	5000	380 V, 50 Hz	sinPWM
2	650	5000	380 V, 50 Hz	sinPWM
3	700	5000	380 V, 50 Hz	sinPWM
4	700	10000	380 V, 50 Hz	sinPWM

Yêu cầu 2:

No	Udc (V)	Công suất (kVA)	Lưới AC (V, Hz)	Phương pháp điều chế
1	600	5000	380 V, 50 Hz	SVM
2	650	5000	380 V, 50 Hz	SVM
3	700	5000	380 V, 50 Hz	SVM
4	700	10000	380 V, 50 Hz	SVM

1. Thiết kế sơ đồ mạch lực: Tính chọn van bán dẫn (MOSFET, IGBT), Tính chọn mạch lọc LC.
2. Tính chọn mạch bảo vệ (Snubber...), lựa chọn tản nhiệt.
3. Thiết kế mạch Driver cho van bán dẫn được lựa chọn.
4. Với mỗi phương pháp điều chế chỉ tiêu đánh giá là giá trị điện áp ra ở tần số cơ bản và tổng độ méo sóng hài THD. Xây dựng mô hình mô phỏng trên Matlab-Simulink để đánh giá các chỉ tiêu này.

5.3 Thiết kế bộ nghịch lưu nguồn áp ba pha nuôi động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc

Các bước tính toán thiết kế cơ bản:

1. Tính toán giá trị tụ C mạch một chiều trung gian và thông số mạch van công suất (Diode và IGBT, sinh viên nên chọn module van tích hợp sẵn cho mạch nghịch lưu).
2. Thiết kế mạch driver, Snubber cho các van bán dẫn.
3. Thiết kế thuật toán điều chế SVM

4. Mô phỏng kiểm chứng trên MATLAB-SIMULINK hệ truyền động với phương pháp điều khiển U/f tương ứng với các lượng đặt tần số khác nhau.

Yêu cầu :

No	Điện áp lưới	Thông số động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc (*)	Phương pháp điều chế	Phương pháp điều khiển
1	380V/50Hz – Sử dụng nguồn cấp chỉnh lưu diode 3 pha	2,2kW, Số đôi cực 2	SVM	U/f = Const
2	380V/50Hz – Sử dụng nguồn cấp chỉnh lưu diode 3 pha	3kW, Số đôi cực 2	SVM	U/f = Const
3	380V/50Hz – Sử dụng nguồn cấp chỉnh lưu diode 3 pha	5kW, Số đôi cực 2	SVM	U/f = Const
4	380V/50Hz – Sử dụng nguồn cấp chỉnh lưu diode 3 pha	7,5kW, Số đôi cực 2	SVM	U/f = Const

(*) Chi tiết tham số động cơ có thể lấy từ trang Web của công ty Cổ phần Điện cơ Việt Hưng: <http://vihem.net/dong-co-dien-khong-dong-bo-3-pha-roto-long-soc-50hz-p42025.html>

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Giáo trình Điện tử công suất*; Trần Trọng Minh, NXBGD, 2012 (Chương 5)
2. *Design Guideline of Single-Stage Flyback AC-DC Converter Using FAN7530 for LED Lighting*, www.fairchildsemi.com
3. <https://www.fairchildsemi.com/application-notes/AN/AN-4137.pdf> (Bộ biến đổi Flyback)
4. <http://www.ti.com/lit/an/slva086/slva086.pdf> (Bộ biến đổi Flyback)
5. <http://www.ti.com/lit/ml/slup127/slup127.pdf> (Bộ biến đổi Flyback)
6. <http://www.mouser.com/pdfdocs/2-8.pdf> (Bộ biến đổi Flyback)
7. http://www.icbank.com/icbank_data/online_seminar_image/Flyback_CCMVsDCM_Rev1p2.pdf (Bộ biến đổi Flyback)
8. http://www.infineon.com/dgdl/AN_SMPS_16822CCM_V10.pdf?fileId=db3a304412b407950112b418d12226b8 (Bộ biến đổi Flyback)
9. <http://www.mouser.com/pdfdocs/2-8.pdf> (Bộ biến đổi Flyback)
10. *Buck Converter Design*, Published by Infineon Technologies North America
11. Sam Abdel-Rahman, Franz Stückler , Ken Siu, *PFC Boost Converter Design Guide*, Application Note
1. Brigitte Hauke, *Basic Calculation of a Boost Converter's Power Stage*, SLVA372C
2. <http://www.poweresim.com/index.jsp>
3. <http://www.smps.com/PSpice/simulation.shtml>
4. <http://peeeb.dk/book1.html> (Tính toán bộ DC/DC và DC/AC)
5. <http://www.powere.dynamictopway.com/examples.htm> (Tính toán bộ DC/DC và DC/AC)
6. http://www.infineon.com/dgdl/Application_Note_Resonant+LLC+Converter+Operation+and+Design_Infineon.pdf?fileId=db3a30433a047ba0013a4a60e3be64a1 (Bộ biến đổi cộng hưởng LLC)
7. <https://www.fairchildsemi.com/technical-articles/Design-Considerations-for-an-LLC-Resonant-Converter.pdf> (Bộ biến đổi cộng hưởng LLC)
8. http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/31/fb/59/5e/93/8c/42/b9/CD00143244.pdf/files/CD00143244.pdf/jcr:content/translations/en.CD00143244.pdf (Bộ biến đổi cộng hưởng LLC)
9. Tính toán mạch lọc LCL cho các bộ biến đổi nối lưới http://www.ee.iisc.ac.in/new/people/faculty/vjohn/pdf/2009_Parikshith_MSc_Thesis.pdf
10. <https://core.ac.uk/download/pdf/11617165.pdf> (Tính toán mạch lọc LCL cho các bộ biến đổi nối lưới)
11. https://www.google.com.vn/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjmtmp28fQAhXMJ5QKHfZUB_gQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fmanuscript.jpe.or.kr%2FltkPSWeb%2Fpub%2Fpubfpfile.aspx%3Fppseq%3D915&usg=AFQjCNH_x6jXdRutkEgyoANUWTlrlzFHoA&sig2=Q6JzFgA2tPB5F

- [NhbtW4cTQ&bvm=bv.139782543,d.dGo](#) (Tính toán mạch lọc LCL cho các bộ biến đổi nối lưới)
12. http://vbn.aau.dk/files/212144446/Design_of_LLCL_filter_for_grid_connected_converter_to_improve_stability_and_robustness.pdf (Tính toán mạch lọc LCL cho các bộ biến đổi nối lưới)
 13. http://vbn.aau.dk/files/220091007/SDEMPED_Active_Damping_Techniques_for_LLCL_Filtered.pdf (Tính toán mạch lọc LCL cho các bộ biến đổi nối lưới)
 14. <https://www.fujielectric.com/products/semiconductor/model/igbt/application/box/doc/pdf/RH983a/REH983a.pdf> (Module van thông minh IGBT của hãng Fuji)

