



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

Thí nghiệm máy điện

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI
BÙI MẠNH ĐƠN

GIÁO TRÌNH
THÍ NGHIỆM MÁY ĐIỆN
(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2007

Lời giới thiệu

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCS Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCS ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đông đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm “50 năm giải phóng Thủ đô”, “50 năm thành lập ngành” và hướng tới kỷ niệm “1000 năm Thăng Long - Hà Nội”.

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Lời nói đầu

Trong chương trình đào tạo chuyên ngành điện nói chung từ hệ Trung học chuyên nghiệp, Cao đẳng kỹ thuật cho tới bậc Đại học, môn **“Thí nghiệm máy điện”** có một vị trí tương đối quan trọng.

Môn học giúp học sinh tìm hiểu cấu tạo, kết cấu thực tế các loại máy điện tĩnh: máy biến áp 1 pha, máy biến áp tự ngẫu, máy biến áp cách ly, máy biến áp 3 pha...

Các loại máy điện quay: máy điện một chiều, máy điện xoay chiều không đồng bộ ba pha, máy điện đồng bộ, máy điện không đồng bộ một pha... ở các chế độ máy phát và động cơ. Nguyên lý làm việc của chúng...

Bằng thực nghiệm nó chứng minh soi sáng các kiến thức lý thuyết mà học sinh đã được học ở môn Kỹ thuật điện cũng như môn Máy điện, từ đó sẽ nắm chắc lý luận và có thể vận dụng vào thực tiễn. Qua môn học này học sinh được thực hành sử dụng thành thạo các loại thiết bị đo lường thông dụng, so sánh đối chiếu sai số giữa các loại đồng hồ để biết chọn lựa lấy kết quả chính xác.

Với kinh nghiệm nhiều năm làm công tác giảng dạy trong ngành đào tạo chuyên nghiệp, tìm hiểu học tập các đơn vị bạn, tham khảo tài liệu một số nước tiên tiến, chúng tôi biên soạn cuốn giáo trình: **“Thí nghiệm máy điện”** nhằm phục vụ đào tạo hệ Trung học chuyên nghiệp. Sách có thể dùng tham khảo dạy trong các trường đào tạo công nhân, Cao đẳng kỹ thuật.

Mặc dù đã hết sức cố gắng xong chắc chắn còn nhiều thiếu sót, rất mong nhận được sự tham gia góp ý của các bạn đồng nghiệp và chuyên gia kỹ thuật đầu ngành.

Xin trân trọng cảm ơn!

TÁC GIẢ

NHỮNG YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỌC SINH

Để làm tốt các bài thí nghiệm học sinh phải thực hiện đầy đủ những yêu cầu sau:

1. Phải nắm vững những phần lý thuyết mà thí nghiệm sẽ chứng minh.
2. Mỗi học sinh phải thực hiện đầy đủ mọi nhiệm vụ tính toán lý thuyết đã quy định đối với từng bài thí nghiệm cụ thể và báo cáo đúng theo mẫu đã quy định. Phần tính toán lý thuyết này phải nộp cho cán bộ hướng dẫn thí nghiệm, trước khi làm bài thí nghiệm sau.
3. Lớp học sinh làm thí nghiệm phải chia thành từng nhóm gồm 3 hoặc 4 người, có nhóm trưởng chịu trách nhiệm chung.
4. Khi đến làm thí nghiệm mỗi học sinh phải tuân theo những quy định sau đây:
 - Đến đầy đủ, đúng giờ quy định. Học sinh nào, nhóm nào đến chậm sau 15' sẽ không được vào làm thí nghiệm buổi đó mà phải làm vào buổi khác do phòng thí nghiệm bố trí.
 - Phải chấp hành nội quy của phòng thí nghiệm.
 - Trước khi làm thí nghiệm, giáo viên sẽ kiểm tra phần chuẩn bị của mỗi học sinh theo nội dung các câu hỏi đã được ghi ở bài thí nghiệm. Hình thức kiểm tra có thể là vấn đáp, phiếu. Những học sinh nào đạt yêu cầu mới được làm thí nghiệm.
 - Trong quá trình làm thí nghiệm học sinh phải chấp hành nghiêm chỉnh mọi chỉ dẫn và yêu cầu của giáo viên. Khi được phép của giáo viên hướng dẫn học sinh mới được đóng điện. Quá trình thao tác để lấy các số liệu thực nghiệm học sinh phải hoàn toàn tự chủ và phải bảo đảm an toàn tuyệt đối cho người và thiết bị. Nếu trong quá trình làm thí nghiệm có sự cố xảy ra nhóm phải bình tĩnh giải quyết. Nếu sự cố có tính chất nghiêm trọng thì phải làm biên bản ngay. Biên bản phải có đầy đủ chữ ký của nhóm trưởng và giáo viên hướng dẫn thí nghiệm.
 - Bộ môn sẽ căn cứ vào biên bản và hiện trạng để có hình thức xử lý.

5. Báo cáo thí nghiệm:

Căn cứ vào số liệu đã đo được và yêu cầu của nội dung thí nghiệm mỗi học sinh phải tự làm báo cáo phần thực nghiệm thật đầy đủ, trung thực, cẩn thận. Mỗi học sinh sẽ tự bảo vệ phần báo cáo thực nghiệm trước hội đồng chấm bảo vệ thí nghiệm của bộ môn. Những học sinh bảo vệ không đạt sẽ phải bảo vệ lại hoặc làm lại thí nghiệm vào buổi khác trước khi kiểm tra hoặc thi môn đó.

Phần 1

THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP 1 PHA 2 CUỘN DÂY VÀ MÁY BIẾN ÁP TỰ NGẪU

Thí nghiệm số 1 KHẢO SÁT MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA VÀ MÁY BIẾN ÁP TỰ NGẪU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

1. Tìm hiểu cấu tạo, kết cấu 2 loại máy biến áp trên.
2. Nắm vững nguyên lý làm việc, so sánh ưu nhược điểm mỗi loại.
3. Ứng dụng trong kỹ thuật và đời sống.
4. Rèn luyện kỹ năng sử dụng đồng hồ đo điện.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe số 1.
- Đồng hồ vạn năng hiện số.
- Đồng hồ $M\Omega$.

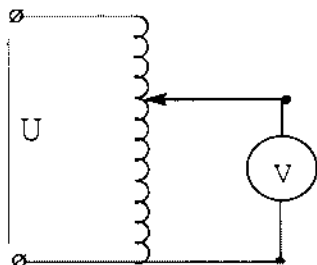
III. NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu, đấu mạch vào - ra với các thiết bị đo trên bàn thí nghiệm.

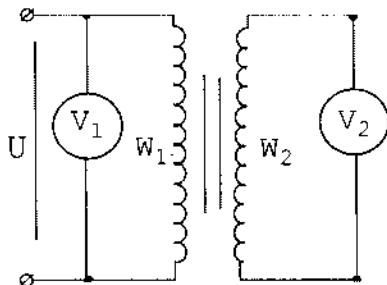
2. Sử dụng các loại đồng hồ đo kiểm tra mạch và lấy các thông số kỹ thuật (đồng hồ vôn kế, ampe kế đo trực tiếp; đồng hồ vạn năng; am pe kim...)
 - So sánh kết quả đo của các loại đồng hồ trên.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

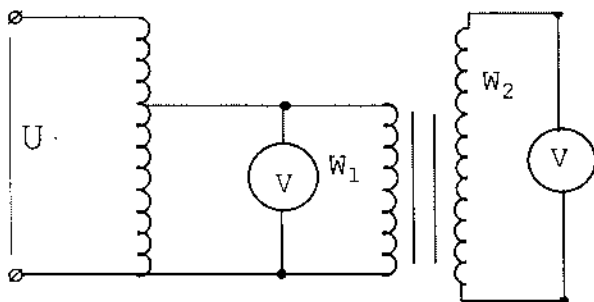
1. Dùng đồng hồ $M\Omega$ kiểm tra điện trở cách điện giữa các cuộn dây với vỏ máy biến áp.
2. Nối nguồn vào sơ cấp máy biến áp tự ngẫu, điều chỉnh máy biến áp đo 5 lần với 5 trị số điện áp ra theo sơ đồ sau:



3. Nối nguồn vào máy biến áp 1 pha 2 cuộn dây theo sơ đồ sau. Đo U_1 và U_2 :



4. Nối thứ cấp máy biến áp 1 pha 2 cuộn dây với thứ cấp máy biến áp tự ngẫu theo sơ đồ sau, điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu sao cho $U = U_{2dm}$ máy biến áp 2 cuộn dây, đo điện áp ra của máy biến áp 2 cuộn dây (Chứng minh tính thuận nghịch của máy biến áp)



V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Ghi lại trị số điện trở cách điện cuộn dây với vỏ: $R_{cd} =$

2. Ghi lại trị số điện áp 5 lần đo vào bảng sau:

Thứ tự	1	2	3	4	5
Điện áp					

3. Ghi trị số U_1 , U_2 (Đo trực tiếp và đo bằng đồng hồ vạn năng):

Thứ tự	U_1	U_2
Đo trực tiếp		
Đo bằng đồng hồ vạn năng		

4. Ghi trị số điện áp ra của máy biến áp 2 cuộn dây:

Thứ tự	U_1	U_2
Đo trực tiếp		
Đo bằng đồng hồ vạn năng		

5. Từ kết quả 2 ở mục 3, 4 trên xác định tỷ số biến đổi k của máy biến áp 2 cuộn dây.

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 2

THÍ NGHIỆM KHÔNG TẢI

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được các đặc điểm của máy biến áp khi làm việc ở chế độ không tải.
- Nắm được phương pháp thí nghiệm.
- Rèn luyện kỹ năng đo lường điện.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe số 1.
- Đồng hồ vạn năng hiện số
- Oát kế.

III. NỘI DUNG

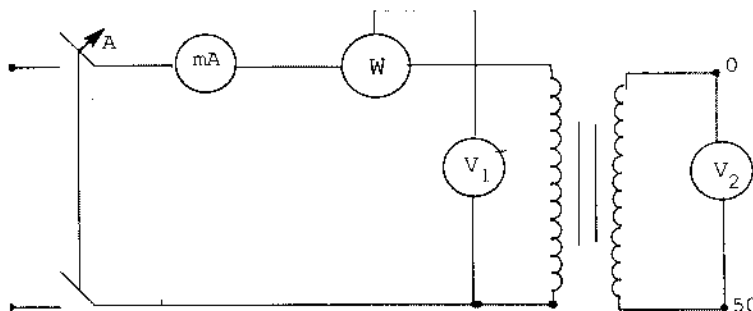
1. Quan sát kết cấu của mô hình thí nghiệm và đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.

2. Lấy các thông số kỹ thuật.

Tính toán -> rút ra các đặc điểm của máy biến áp khi làm việc ở chế độ không tải.

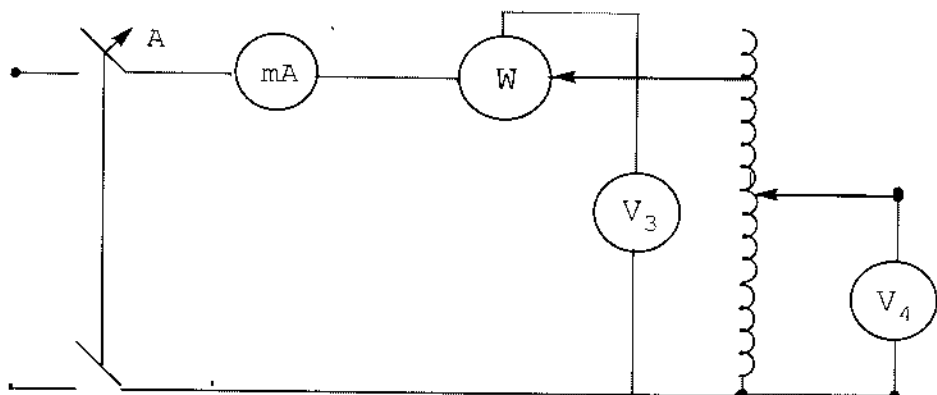
IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

1. Đấu nối máy biến áp 2 cuộn dây theo sơ đồ sau:



Chú ý: mA để ở thang 200mA

2. Ghi lại các chỉ số của A , W , V_2 khi V_1 chỉ 220V.
3. Đấu nối máy biến áp tự ngẫu theo sơ đồ sau:



4. Ghi lại chỉ số của mA , W , V_4 khi V_3 chỉ 140V - 150V - 220V - 250V.
5. Tính toán - báo cáo.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	mA	W	V_2
Số chỉ	220V			

- Tỷ số biến đổi của máy biến áp 2 cuộn dây?

- Hệ số công suất $\cos\phi$?

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ Số chỉ	V_3	mA	W	V_4
Lần 1	110V			
Lần 2	150V			
Lần 3	220V			
Lần 4	250V			

- Hãy cho biết hệ số công suất $\cos\phi$ của máy biến áp tự ngẫu là bao nhiêu?

Nhận xét:

Thí nghiệm số 3

THÍ NGHIỆM CÓ TẢI

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

Học sinh nắm được các đặc điểm của máy biến áp khi làm việc ở chế độ có tải.

- Nắm được phương pháp mạch có phụ tải.
- Rèn luyện kỹ năng lắp mạch điện thí nghiệm

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

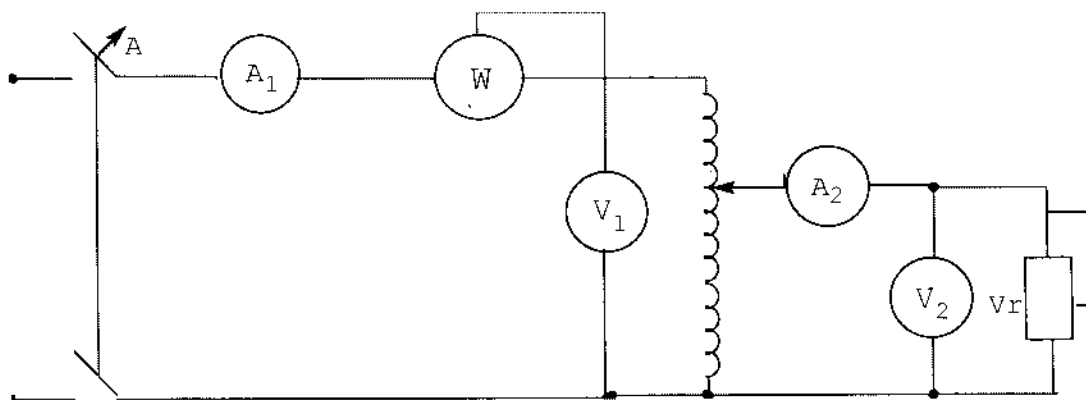
- Xe thí nghiệm số 1
- Biến trở (các loại)
- Đồng hồ Oát kế.

III. NỘI DUNG

1. Xác định P_{dm} , I_{dm} của máy biến áp tự ngẫu & máy biến áp 2 cuộn dây.
2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
4. Tính toán - báo cáo.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối máy biến áp tự ngẫu theo sơ đồ sau:



2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_2 chỉ 220V. Thay đổi các giá trị của V_r ? Ghi lại các thông số của A_1 , W , A_2 .

3. Giữ nguyên giá trị của V_r , thay đổi điện áp V_2 . Ghi lại các thông số của A_1 , W , A_2 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. P_{dm} , I_{dm} của máy biến áp tự ngẫu và máy biến áp 2 cuộn dây?
2. Hãy cho biết sự thay đổi của dòng sơ cấp, dòng thứ cấp và công suất của máy biến áp khi tải thay đổi như thế nào?
3. Hãy cho biết sự thay đổi của dòng sơ cấp, dòng thứ cấp và công suất của máy biến áp khi điện áp thay đổi?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 4

THÍ NGHIỆM NGẮN MẠCH

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được các phương pháp xác định U_N % của máy biến áp và các đặc điểm của máy biến áp khi ngắn mạch.
- Cần phân biệt rõ “Thí nghiệm ngắn mạch” với “Hiện tượng ngắn mạch”
- Rèn luyện kỹ năng lắp mạch.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

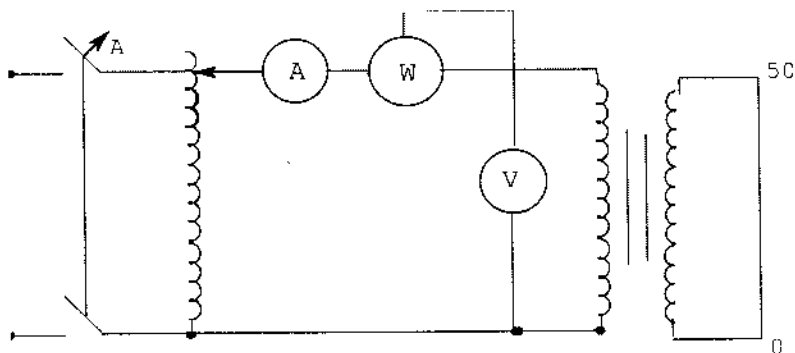
- Xe thí nghiệm số 1
- Đồng hồ Oát kế

III. NỘI DUNG

1. Xác định P_{dm} , I_{dm} của máy biến áp 2 cuộn dây.
2. Đấu nối các thiết bị theo sơ đồ thí nghiệm.
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
4. Tính toán - báo cáo.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối thí nghiệm theo sơ đồ sau:



2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V tăng dần từ $0 \div U_N\%$. (Khi A chỉ đến I_{dm} sơ cấp của máy biến áp 2 cuộn dây).
3. Ghi lại chỉ số của W.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. P_{dm} , I_{dm} ?
2. $U_N\%$ của máy biến áp 2 cuộn dây?
3. P_N ?

TT	$U (0 \div U_N)$	I	P		
1					
2					
2					
3					
5	$U_N =$	$I_{dm} =$	$P_{dm} =$		

Nhận xét thí nghiệm:

Phần 2

THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP CÁCH LY (ĐỨC) VÀ ỔN ÁP SECVOR

Thí nghiệm số 5 KHẢO SÁT MÁY BIẾN ÁP CÁCH LY VÀ ỔN ÁP SECVOR

I. MỤC ĐÍCH

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

- Nắm được cấu tạo và nguyên lý làm việc của 2 loại máy biến áp trên.
- Ưu nhược điểm và ứng dụng của mỗi loại.
- Rèn luyện kỹ năng lắp ráp và đo lường mạch

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

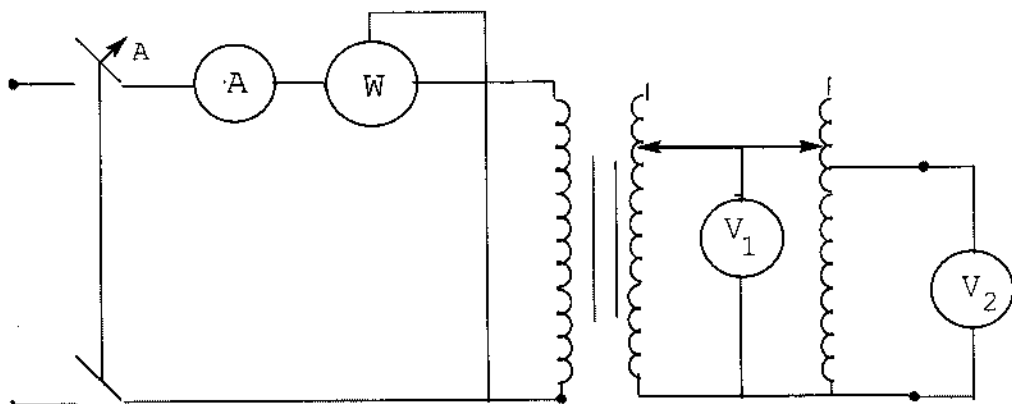
- Xe thí nghiệm số 2.
- Đồng hồ Megaôm ($M\Omega$).
- Đồng hồ vạn năng.

III. NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu. Mô tả cấu tạo và trình bày nguyên lý làm việc.
2. Sử dụng đồng hồ đo kiểm tra và ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Dùng Ω đo kiểm tra sự liên hệ giữa các cuộn dây của 2 loại máy biến áp trên -> vẽ sơ đồ nguyên lý.
2. Sử dụng MEGA-ohm ($M\Omega$) kiểm tra điện trở cách điện giữa các cuộn dây với nhau và với vỏ máy biến áp.
3. Đấu nối 2 máy biến áp theo sơ đồ sau:



4. Điều chỉnh máy biến áp cách ly để V_1 lần lượt chỉ 50V, 150V, 200V, 250V. Ghi lại chỉ số của W, A và V_2 . Quan sát ổn áp Secvor và con chạy đo $U_{\text{vào}}$ và U_{ra} .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. P_{dm} , I_{dm} của 2 loại máy biến áp?
2. Sơ đồ nguyên lý của 2 loại máy biến áp?
3. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ			
V_1	50	150	200	250
V_2				
W				
A				

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 6

THÍ NGHIỆM KHÔNG TẢI

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được các đặc điểm của Máy biến áp khi làm việc ở chế độ không tải.

- So sánh các thông số kỹ thuật của 2 loại.
- Rèn luyện kỹ năng lắp ráp và đo lường mạch.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

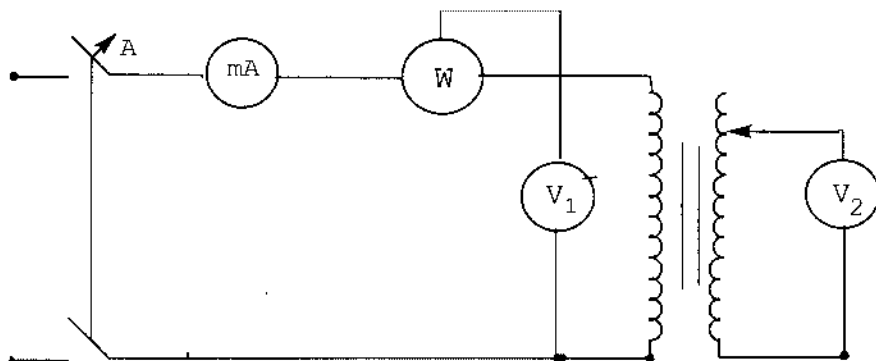
- Xe thí nghiệm số 2.
- Đồng hồ W, mA.

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối mô hình theo sơ đồ thí nghiệm
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
3. Tính toán - Báo cáo.

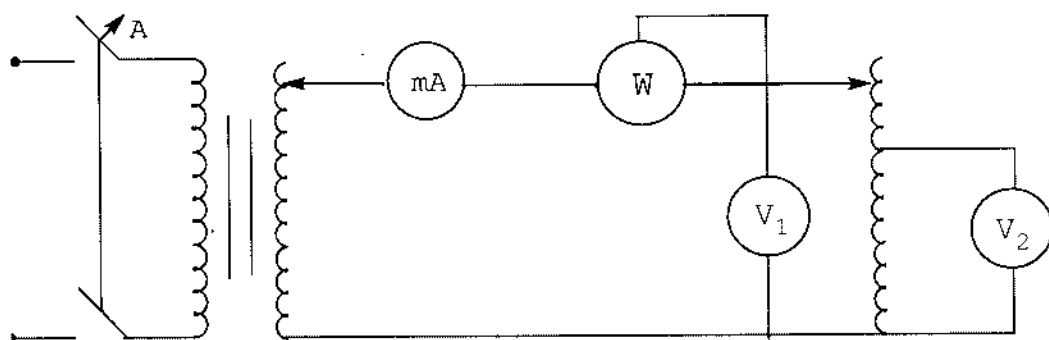
IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối máy biến áp cách ly theo sơ đồ sau:



Chú ý: mA để ở thang 200mA.

2. Điều chỉnh máy biến áp để V_2 lần lượt chỉ 70V, 110V, 160V, 220V, 280V. Ghi lại các số chỉ của mA, W, V_1 .
3. Đấu nối ấpmý biến áp theo sơ đồ sau:



4. Điều chỉnh máy biến áp cách ly để V_1 lần lượt chỉ: 50V, 100V, 150V, 200V, 250V. Ghi lại các trị số của mA, V_2 , W.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ				
	V_1	V_2	mA	W	
V_1	70V	110V	160V	220V	280V
V_2					
mA					
W					

- Tính $\cos\phi$ của máy biến áp cách ly.

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ				
	50V	100V	150V	200V	250V
V_1					
V_2					
mA					
W					

- Tính $\cos\varphi$ ổn áp Secvor

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 7

THÍ NGHIỆM CÓ TẢI

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được các đặc điểm của máy biến áp khi làm việc ở chế độ non tải, quá tải và định mức.

- Rèn luyện kỹ năng lắp mạch và đo lường điện.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 2.

- Đồng hồ Oát kế

- Biến trở các loại.

III. NỘI DUNG

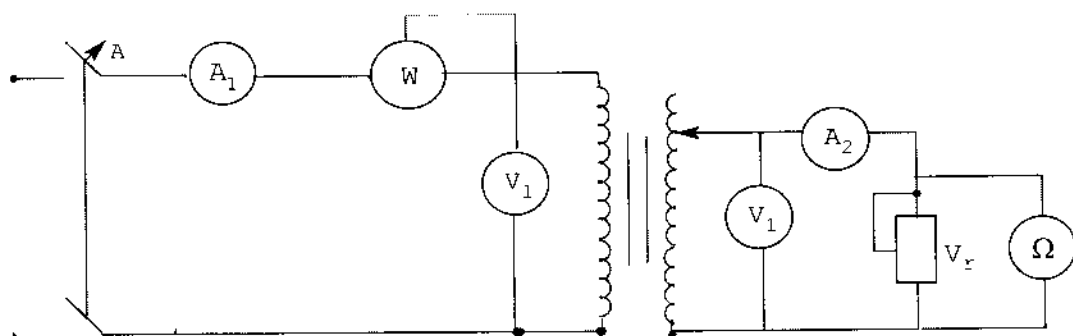
1. Quan sát kết cấu, đọc nhãn hiệu $\rightarrow$ xác định P_{dm} , U_{dm} , I_{dm} của 2 loại máy biến áp trên.

2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.

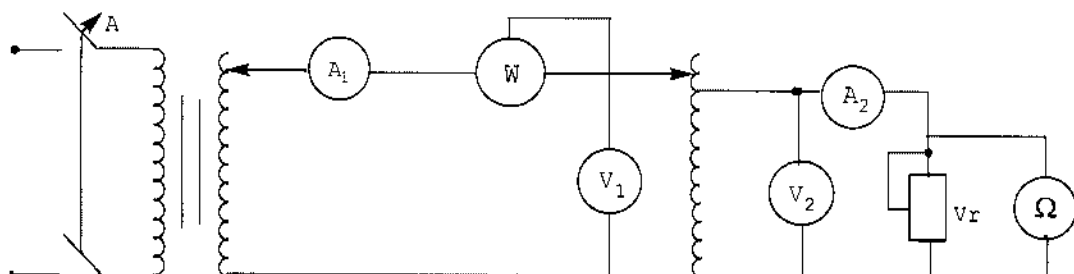
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối máy biến áp cách ly theo sơ đồ sau:



- Điều chỉnh máy biến áp để V_2 chỉ 220V.
- Thay đổi để V_r lần lượt bằng 80Ω , 60Ω , 40Ω . Ghi lại các chỉ số của A_1 , W , A_2 , V_1 , V_2 .
- Đấu nối 2 máy biến áp theo sơ đồ sau:



- Điều chỉnh để $V_r = 45\Omega$.
Điều chỉnh máy biến áp cách ly để V_1 lần lượt chỉ: 50V, 100V, 150V, 220V, 250V. Ghi lại các chỉ số của A_1 , A_2 , W , V_2 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

- Điền vào các bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ		
	$V_r (\Omega)$		
A_1	80	60	40
A_2			
V_1			
V_2			
W			

Hãy cho biết sự thay đổi của các thông số như công suất, dòng điện và điện áp của máy biến áp khi tải thay đổi diễn ra như thế nào?

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ				
V_1	50	100	150	220	250
V_2					
A_1					
A_2					
W					

Hãy cho biết sự thay đổi dòng điện, công suất của ổn áp Secvor diễn ra như thế nào khi điện áp đặt vào sơ cấp thay đổi.

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 8

THÍ NGHIỆM NGẮN MẠCH

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được phương pháp xác định $U_N \%$ của máy biến áp cách ly.
- Cần phân biệt rõ “Thí nghiệm ngắn mạch” với “Hiện tượng ngắn mạch”.
- Rèn kỹ năng lắp mạch và đo lường điện.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

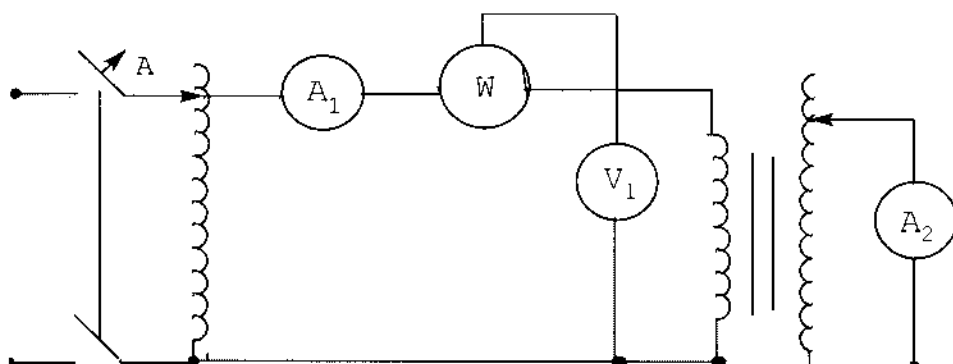
- Xe thí nghiệm số 1.
- Xe thí nghiệm số 2.
- Đồng hồ Woát kế.

III. NỘI DUNG

1. Đọc nhãn hiệu, xác định P_{dm} , I_{dm} của máy biến áp cách ly Đức.
2. Dấu nối mô hình theo sơ đồ thí nghiệm.
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Dấu nối theo sơ đồ sau.



2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu (xe 1) tăng dần đến khi A_2 chỉ 6A.

3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
4. Đo dòng ngắn mạch trực tiếp U_1 với đất:
- Đo dòng ngắn mạch trực tiếp U_2 với đất.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:
Hãy cho biết đâu là $U_N\%$.
- Tính:
+ Tổng trở ngắn mạch.

Đồng hồ	Số chỉ
A_2	6A
A_1	
W	
V	

- + Điện trở ngắn mạch.
- + Điện kháng ngắn mạch:
Dòng ngắn mạch U_1 trực tiếp bằng bao nhiêu?

Dòng ngắn mạch U_2 cách ly bằng bao nhiêu?

So sánh và giải thích mức độ nguy hiểm và an toàn của biến áp cách ly.

Nhận xét thí nghiệm:

Phần 3

THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP TỰ NGẪU 3 PHA - 3 PHA 3 TRỤ & MÁY BIẾN ÁP CÁCH LY

Thí nghiệm số 9 KHẢO SÁT MÁY BIẾN ÁP 3 PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

1. Tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý làm việc của 3 loại máy biến áp: tự ngẫu ba pha, ba pha ba trụ và máy biến áp cách ly.
2. So sánh được tính năng ưu nhược điểm của mỗi loại.
3. Rèn luyện kỹ năng lắp mạch và đo lường hệ thống điện ba pha.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ vạn năng hiện số.

III. NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu, đọc nhãn hiệu - mô tả cấu tạo, tìm hiểu cách nối dây của 3 loại máy biến áp trên và trình bày nguyên lý làm việc của mỗi loại.

2. Sử dụng các loại đồng hồ đo kiểm tra sự liên hệ giữa các cuộn dây của 3 loại máy biến áp.

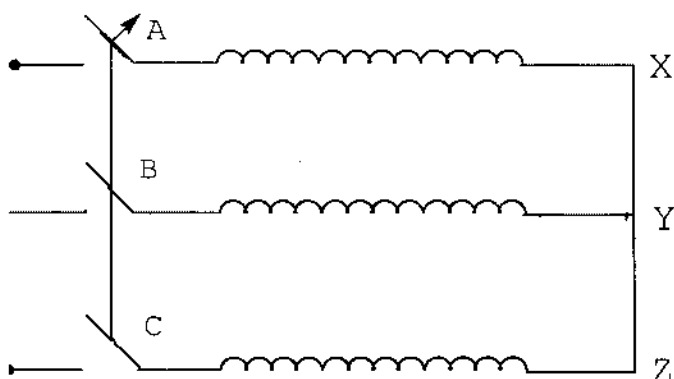
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Dùng đồng hồ $M\Omega$ kiểm tra R_{cd} giữa các cuộn dây với vỏ của 3 loại MBA.

2. Dùng đồng hồ Ω đo kiểm tra sự liên hệ giữa các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp của 3 loại máy biến áp.

3. Quan sát kết cấu, đọc nhãn hiệu và báo cáo giáo viên hướng dẫn cách nối dây của 3 loại máy biến áp.



V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Loại máy biến áp	R_{cd}				
	Pha AX - BY		AX - CZ	BY - CZ	Pha - vỏ
Tự ngẫu	Sơ				
	Thứ				
3pha 3trụ	Sơ				
	Thứ				
3pha cách ly	Sơ				
	Thứ				

2. Vẽ sơ đồ nguyên lý của 3 loại máy biến áp:

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 10

THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP 3 PHA ĐẤU Y/Y VÀ Y/D

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

1. Học sinh nắm được phương pháp đấu máy biến áp 3 pha 3 trụ theo kiểu Y/Y hoặc Y/ Δ .
2. Học sinh nắm được phương pháp xác định tỉ số biến áp của máy biến áp 3 pha.
3. Phân biệt được tỉ số biến áp của Máy biến áp khi đấu Y/Y và Y/ Δ .

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

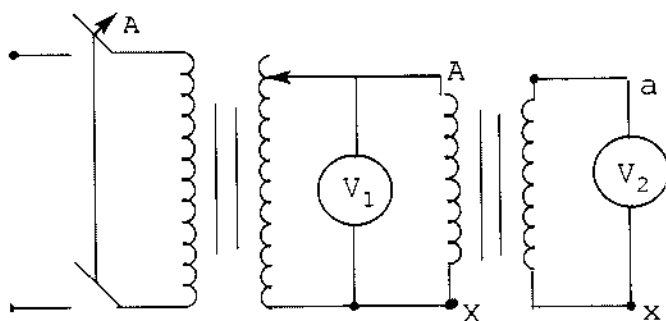
- Xe thí nghiệm số 2
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ vạn năng hiện số.

III. NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu của Máy biến áp 3 pha 3 trụ. Xác định cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp 3 pha 3 trụ.
2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

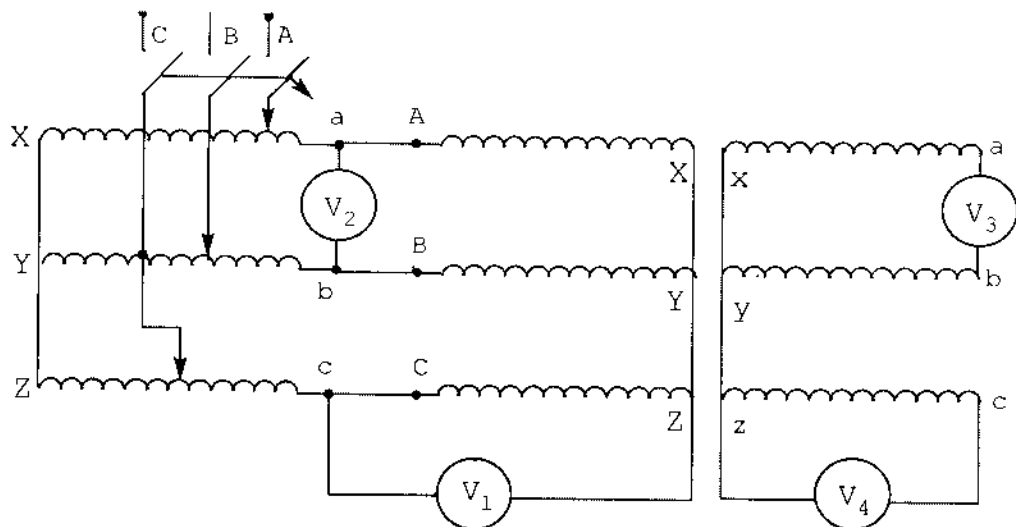
1. Xác định cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp 3 pha 3 trụ.
2. Đấu nối theo sơ đồ sau:



3. Điều chỉnh máy biến áp cách ly (Đức) để V_1 chỉ 220V.

- Ghi lại chỉ số của V_2 .

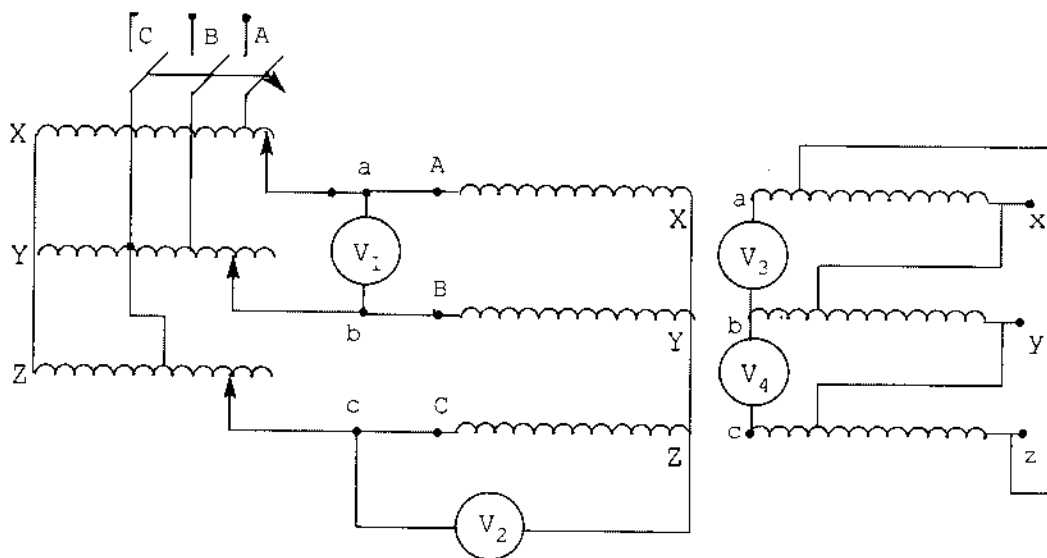
4. Đấu nối theo sơ đồ sau:



5. Điều chỉnh để V_2 chỉ 380V.

- Ghi lại các chỉ số của V_1, V_3, V_4 .

6. Đấu nối theo sơ đồ sau:



7. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 380V.
Ghi lại chỉ số của V_2, V_3, V_4 .

So sánh các thông số điện áp trên.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Tỷ số biến đổi của máy biến áp 3 pha 3 trụ?

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ
V_1	
V_2	380
V_3	
V_4	

- Tính tỷ số biến đổi của máy biến áp 3 pha khi đấu Y/ Δ .

3. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ
V_1	380
V_2	
V_3	
V_4	

- Tính tỷ số biến đổi của máy biến áp 3 pha khi đấu Y/ Δ .

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 11

THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP 3 PHA ĐẤU Δ/Δ VÀ Δ/Y

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Nắm được phương pháp đấu máy biến áp 3 pha 3 trụ kiểu Δ/Δ và Δ/Y .
- Học sinh nắm được phương pháp xác định tỉ số biến áp của máy biến áp 3 pha khi đấu Δ/Δ và Δ/Y .
- Rèn kỹ năng đấu mạch máy biến áp 3 pha 3 trụ.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

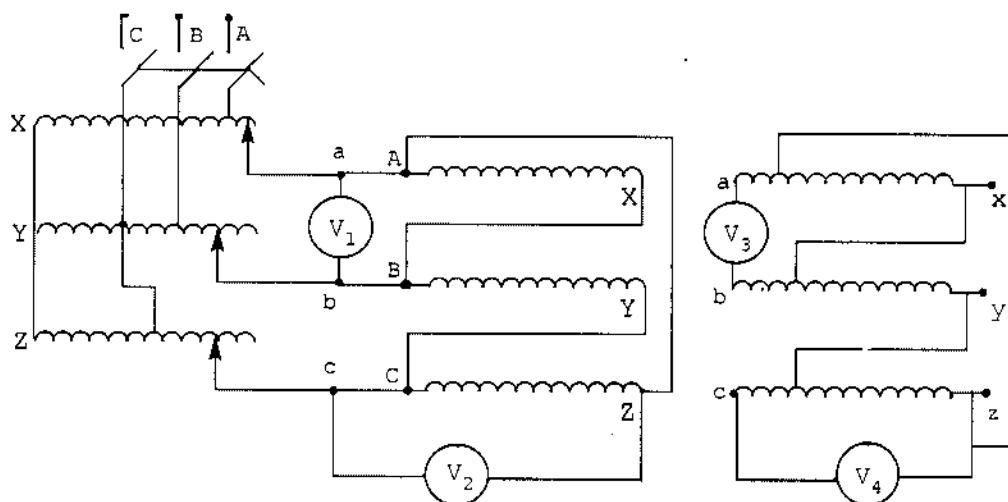
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ vạn năng hiện số.

III. NỘI DUNG

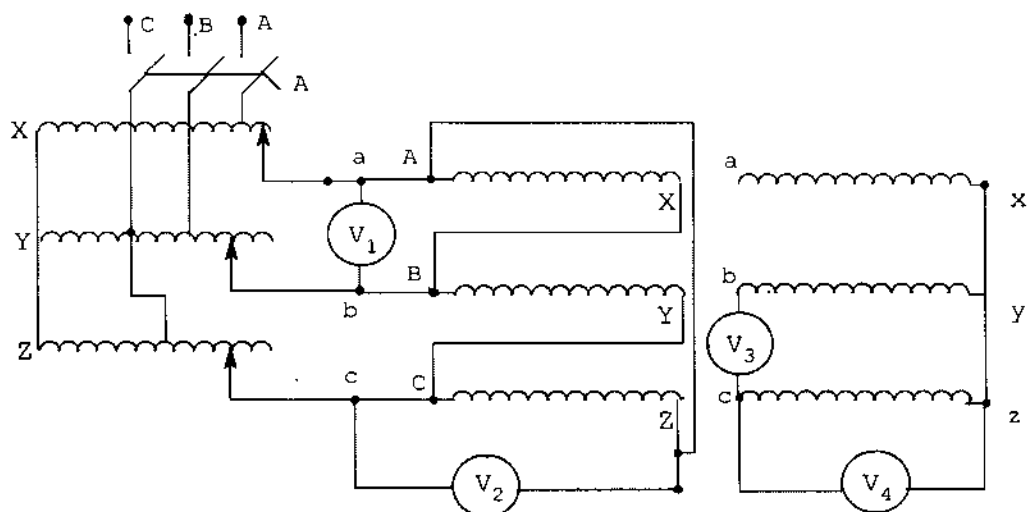
1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 220V.
3. Ghi lại chỉ số của V_2, V_3, V_4 .
4. Đấu nối theo sơ đồ sau:



5. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 220V.
6. Ghi lại chỉ số của V_2, V_3, V_4 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ
V_1	220
V_2	
V_3	
V_4	

Tính tỉ số biến đổi của Máy biến áp 3 pha khi đấu Δ/Δ .

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Số chỉ
V_1	220
V_2	
V_3	
V_4	

- Tính tỉ số biến đổi của máy biến áp 3 pha khi đấu Δ/Y .

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 12
THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP 3 PHA CẤP CHO TẢI
ĐỐI XỨNG

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Nắm được phương pháp đấu phụ tải 3 pha đối xứng.
- Học sinh phân biệt được các đại lượng như U_d , U_p , I_d , I_p khi tải của máy biến áp là đối xứng.
- Kiểm chứng được quan hệ U_d , U_p trong mạch tải đấu Y và Δ .
- Rèn luyện kỹ năng lắp mạch tải 3 pha đối xứng.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

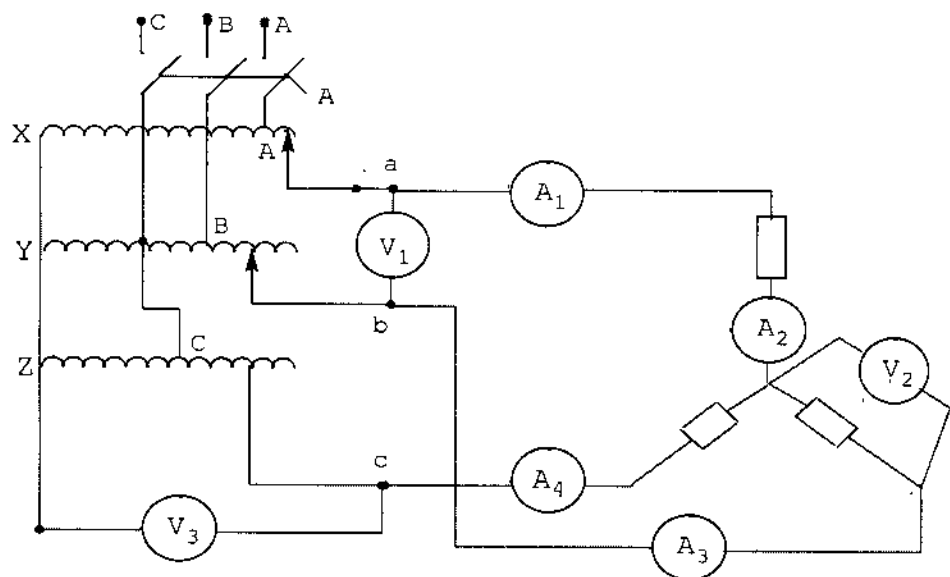
- Xe thí nghiệm số 3
- Biến trở các loại
- Đồng hồ vạn năng hiện số.

III. NỘI DUNG

1. Điều chỉnh để 3 biến trở có trị số bằng nhau ($R = ?$)
2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

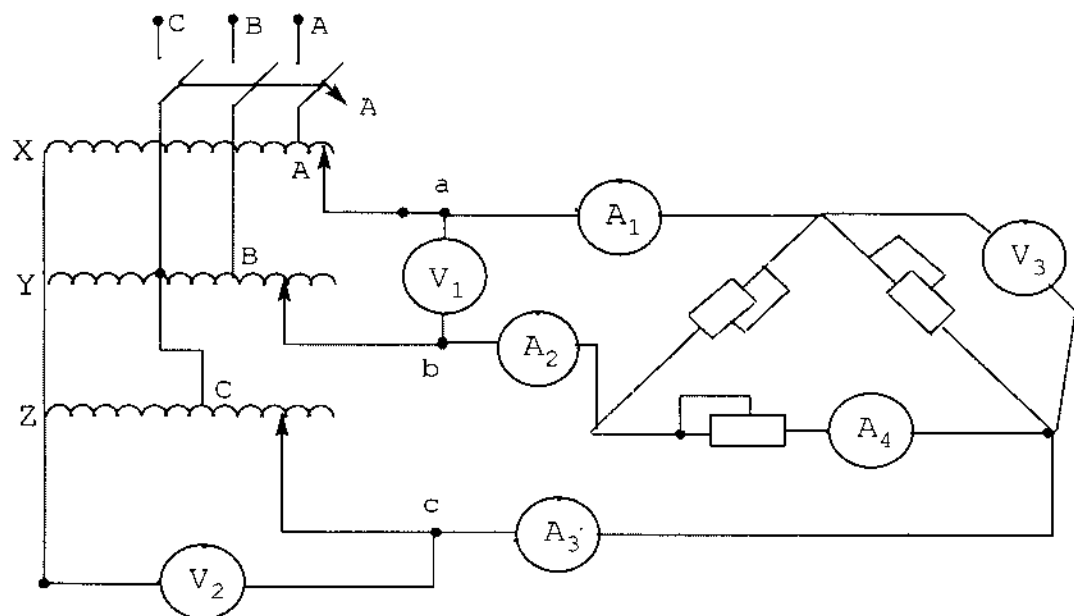
IV/ CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



2. Điều chỉnh để V_1 chỉ 380V. Ghi lại các chỉ số của A_1, A_2, A_3, A_4, V_2 .

3. Đấu nối theo sơ đồ sau:



4. Điều chỉnh để V_1 chỉ 220V.

Ghi lại các chỉ số của $V_2, V_3, A_1 \div A_4$.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	A_1	A_2	A_3	A_4
Chỉ số	380						

So sánh U_d & U_p ; I_d & I_p ?

Kiểm tra qua công thức.

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	A_1	A_2	A_3	A_4
Chỉ số	380						

So sánh U_d & U_p ; I_d & I_p ?

Kiểm tra qua công thức.

Nhận xét thí nghiệm.

Thí nghiệm số 13
THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP 3 PHA CẤP CHO TẢI
KHÔNG ĐỐI XỨNG

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh thấy rõ sự chênh lệch điện áp giữa các pha khi tải 3 pha không đối xứng và không có trung tính nguồn.
- So sánh kiểm chứng với lý thuyết máy điện đã học.
- Biết rút ra yêu cầu thực tế trong vấn đề đấu tải cân bằng pha.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

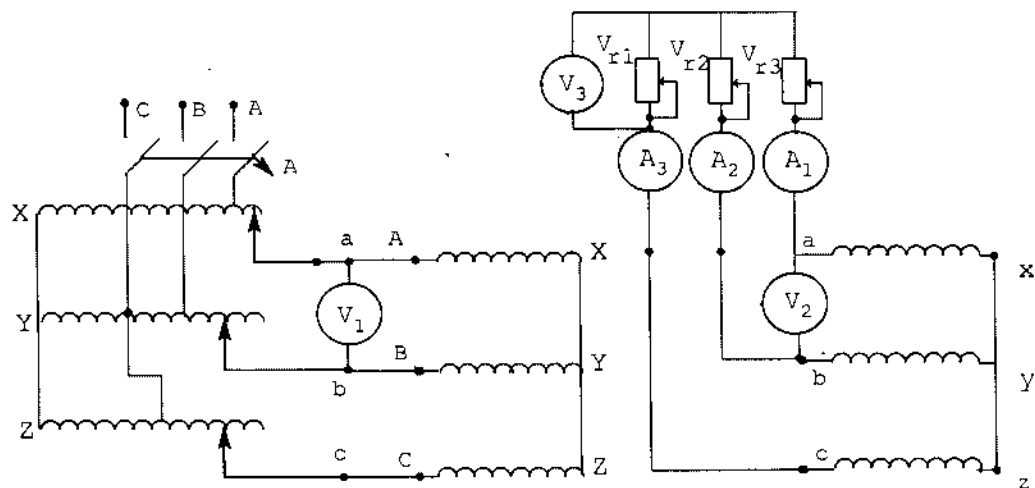
- Xe thí nghiệm số 3.
- Đồng hồ đo các loại.
- Biến trở.

III. NỘI DUNG

1. Điều chỉnh các biến trở để có các trị số khác nhau
2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:

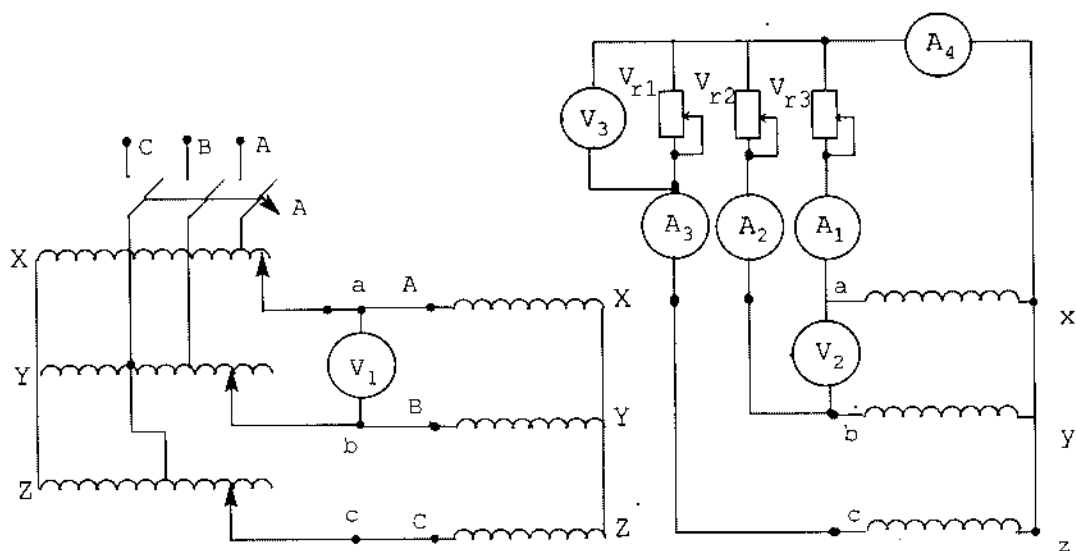


2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 220V.

Ghi lại chỉ số của V_2 , A_1 , A_2 , A_3 .

3. Dùng đồng hồ vạn năng V_3 đo và ghi lại chỉ số điện áp rơi trên V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} .

4. Đấu nối theo sơ đồ sau:



5. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 220V.

Ghi lại chỉ số của V_2 , $A_1 \div A_4$.

6. Dùng đồng hồ vạn năng V_3 đo và ghi lại chỉ số điện áp rơi trên V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	A_1	A_2	A_3	V_3 ₁	V_3 ₂	V_3 ₃
Chỉ số								

So sánh điện áp rơi trên V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} ?

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	A_1	A_2	A_3	A_4	V_3 ₁	V_3 ₂	V_3 ₃
Chỉ số									

So sánh điện áp rơi trên V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} ?

3. Hãy cho biết điện áp trên các pha của tải không đối xứng thay đổi như thế nào khi có và không có dây trung tính nguồn.

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 14

THÍ NGHIỆM AN TOÀN CỦA MÁY BIẾN ÁP CÁCH LY

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy biến cách ly.
- Học sinh thấy rõ được sự an toàn cho người sử dụng khi làm việc với phía thứ cấp của máy biến áp cách ly.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

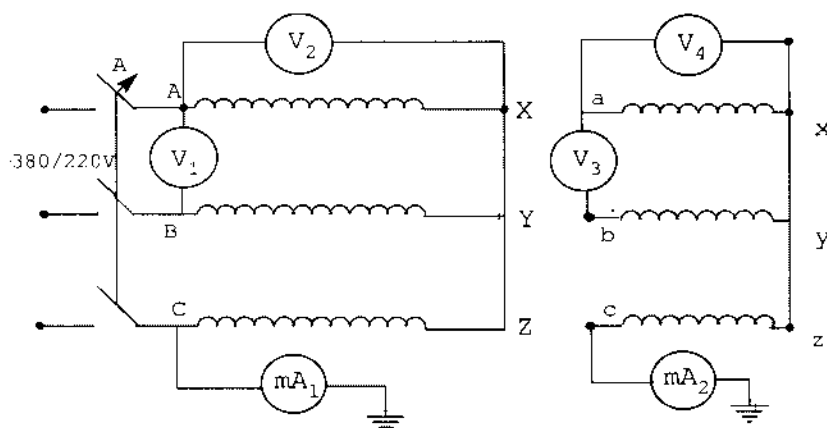
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ mA điện tử.

III. NỘI DUNG

- Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

Đấu nối sơ cấp máy biến áp cách ly theo sơ đồ sau:



2. Ghi lại chỉ số của V_1 , V_2 , mA_1 , V_3 , V_4 , mA_2 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_4	mA_1	mA_2
Chỉ số						

2. So sánh chỉ số của mA_1 và mA_2 .

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 15
THÍ NGHIỆM KHÔNG TẢI CỦA MÁY BIẾN ÁP
TỰ NGẪU 3 PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Nắm được kết cấu máy biến áp tự ngẫu.
- Học sinh nắm được các đặc điểm của Máy biến áp tự ngẫu 3 pha khi làm việc ở chế độ không tải.
- Biết vận hành thành thạo máy biến áp tự ngẫu

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

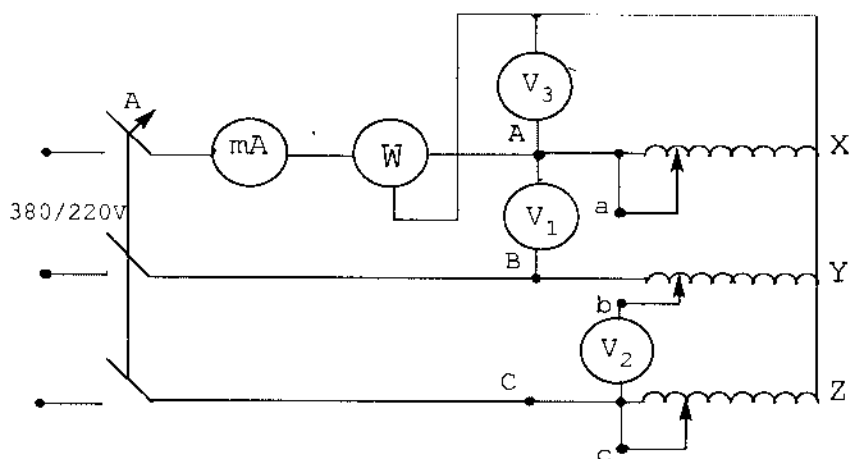
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ mA.
- Đồng hồ W.

III. NỘI DUNG

- Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Ghi lại các thông số kỹ thuật.
- Tính toán - Báo cáo.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối sơ cấp máy biến áp tự ngẫu theo sơ đồ sau:



2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_2 lần lượt chỉ 100V, 150V, 220V, 380V. Ghi lại chỉ số của A, W, V_2 , V_3 .

Đồng hồ	Chỉ số			
V_1	100	150	220	380
V_2				
V_3				
mA				
W				

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:
2. Tính hệ số công suất lúc không tải $\cos\phi_0$.

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 16
THÍ NGHIỆM CÓ TẢI CỦA MÁY BIẾN ÁP
TỰ NGẪU 3 PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được các đặc điểm của máy biến áp tự ngẫu 3 pha khi làm việc ở chế độ có tải.
- Rèn luyện kỹ năng vận hành an toàn máy biến áp tự ngẫu 3 pha.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 3
- Xe thí nghiệm số 5 (Động cơ không đồng bộ 3 pha).
- Đồng hồ Oát kế.

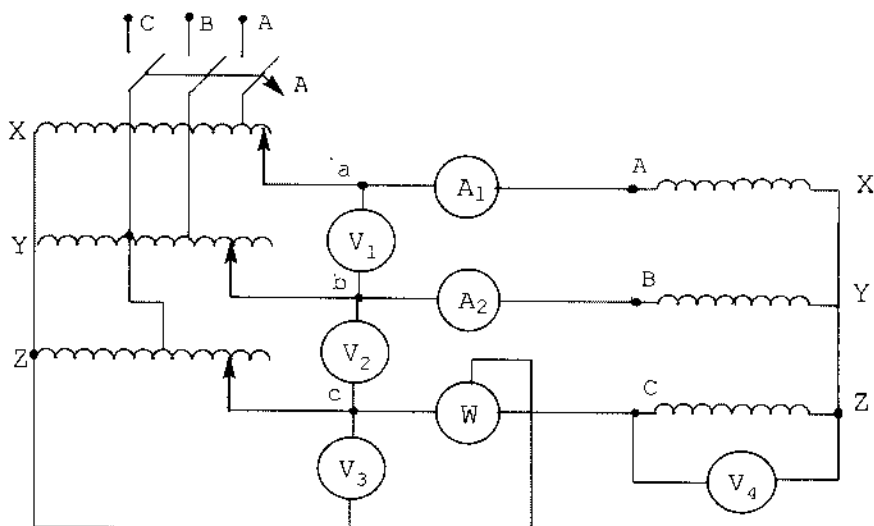
III. NỘI DUNG

- Đọc nhãn hiệu máy biến áp tự ngẫu 3 pha, xác định P_{dm} .
- Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ trang 49
 2. Điều chỉnh Máy biến áp tự ngẫu, để V_1 chỉ 220V.
- Ghi lại các chỉ số của V_2 , V_3 , W , A_1 , A_2 .

- Sử dụng đồng hồ vạn năng V_4 đo điện áp rơi trên các cuộn dây AX, BY, CZ của động cơ không đồng bộ 3 pha.



V. YÊU CẦU BÁO CÁO

Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Chỉ số
V_1	220
V_2	
V_3	
A_1	
A_2	
W	
V_4 (AX)	
V_4 (BY)	
V_4 (CZ)	

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 17

THÍ NGHIỆM KHÔNG TẢI CỦA MÁY BIẾN ÁP 3 PHA 3 TRỤ

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

Học sinh nắm được các đặc điểm của máy biến áp 3 pha 3 trụ khi làm việc ở chế độ không tải.

- Nắm được $\cos\phi$ máy biến áp khi không tải.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

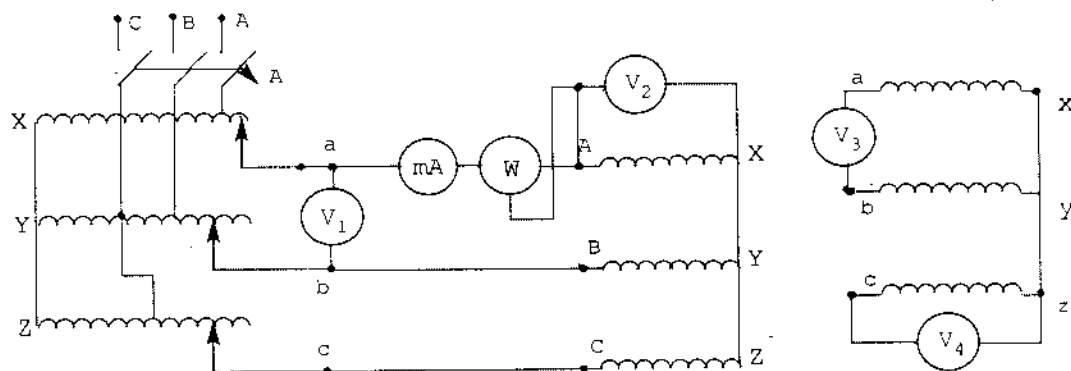
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ mA điện tử
- Đồng hồ W.

III. NỘI DUNG

- Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Ghi lại các thông số kỹ thuật.
- Tính toán - Báo cáo.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối mô hình thí nghiệm theo sơ đồ sau:



2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 lần lượt chỉ 110V, 150V, 180V, 220V.

Ghi lại các chỉ số của V_2 , V_3 , V_4 , W, mA.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Chỉ số			
V_1	110	150	180	220
V_2				
V_3				
V_4				
W				
mA				

2. Tính hệ số công suất lúc không tải ($\cos\varphi_0$)?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 18

THÍ NGHIỆM CÓ TẢI CỦA MÁY BIẾN ÁP 3 PHA 3 TRỤ

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được các đặc điểm của Máy biến áp 3 pha 3 trụ khi làm việc ở chế độ có tải.
- Thực nghiệm chế độ tải máy biến áp 3 pha 3 trụ; các thông số khi tải thay đổi.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

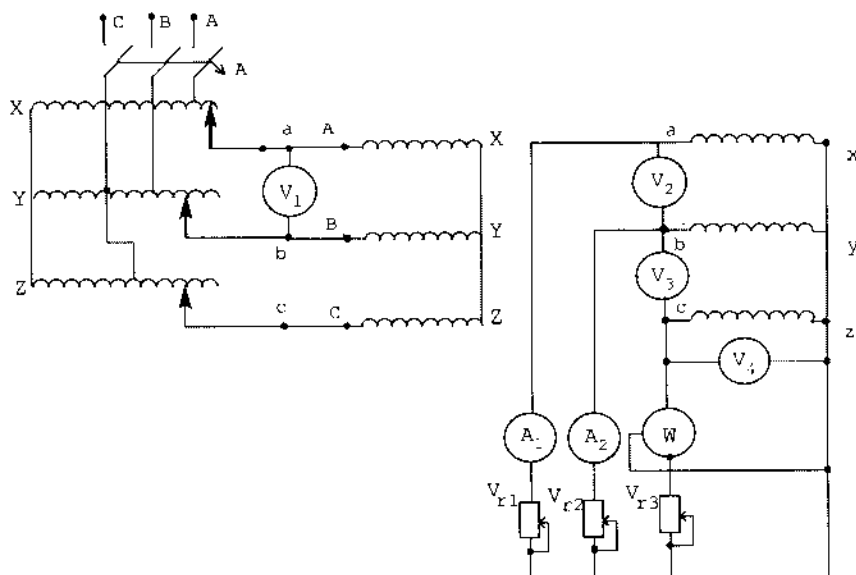
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ W.
- Biến trở các loại

III. NỘI DUNG

- Điều chỉnh để các biến trở có trị số 20Ω .
- Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



- Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 220V.
- Ghi lại chỉ số của $V_2, V_3, V_4, A_1, A_2, W$.
- Cắt Aptomat điều chỉnh để $V_{R1}, V_{R2}, V_{R3} = 15\Omega$.
- Đóng Aptomat ghi lại chỉ số của $V_1, V_2, V_3, V_4, A_1, A_2, W$.
- Cắt Aptomat điều chỉnh để $V_{R1}, V_{R2}, V_{R3} = 25\Omega$.
- Đóng Aptomat ghi lại chỉ số của $V_1, V_2, V_3, V_4, A_1, A_2, W$.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

- Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_4	A_1	A_2	W
Chỉ số	220						

- Điền vào bảng sau:

(Trường hợp $V_{R1}, V_{R2}, V_{R3} = 15W$)

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_4	A_1	A_2	W
Chỉ số	220						

- Điền vào bảng sau:

(Trường hợp $V_{R1}, V_{R2}, V_{R3} = 25W$).

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_4	A_1	A_2	W
Chỉ số	220						

Hãy đưa ra nhận xét về các thông số như dòng điện, điện áp, công suất của máy biến áp khi tải thay đổi?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 19

THÍ NGHIỆM NGẮN MẠCH CỦA MÁY BIẾN ÁP 3 PHA 3 TRỤ

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm được phương pháp xác định $U_N\%$ của máy biến áp 3 pha 3 trụ.
- Biết phân biệt “Thí nghiệm ngắn mạch” với “Hiện tượng ngắn mạch trong thực tế.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

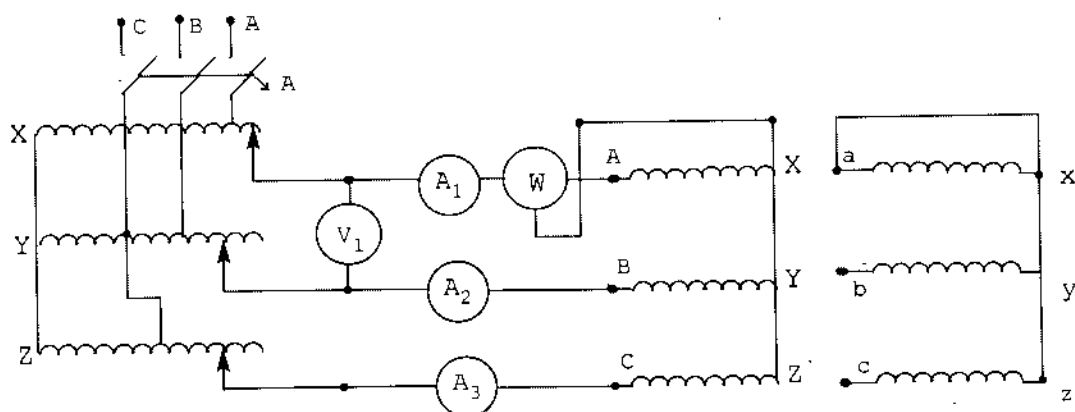
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ W.

III. NỘI DUNG

- Xác định sơ bộ P_{dm} , I_{dm} của máy biến áp 3 pha
- Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Tính toán và báo cáo.

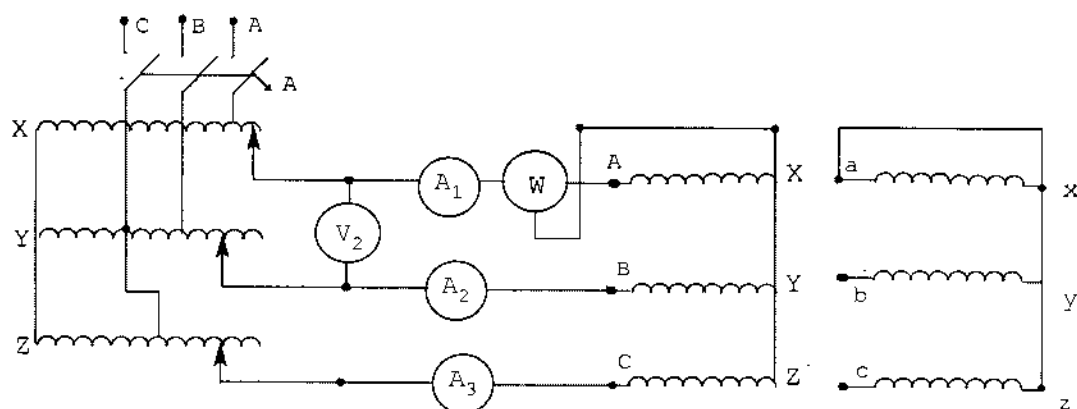
IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



2. Giảm máy biến áp tự ngẫu về 0.
3. Đóng Aptomat tăng dần đến khi A_1, A_2, A_3 bằng định mức.
Ghi lại chỉ số của V_1 .

4. Đấu nối theo sơ đồ sau:



5. Điều chỉnh để máy biến áp tự ngẫu tăng dần từ $0 \div U_N\%$ (Khi A_1, A_2, A_3 chỉ I_{dm})
Ghi lại chỉ số của V_1 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

So sánh chỉ số của V_1, W (trong trường hợp ngắn mạch pha với trung tính)
với chỉ số của V_2, W (trong trường hợp ngắn mạch pha với pha)

Nhận xét thí nghiệm:

Phần 4

THÍ NGHIỆM MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU

Thí nghiệm số 20 KHẢO SÁT MÁY ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Tìm hiểu cấu tạo của máy phát điện 1 chiều.
- Xác định các lượng định mức của máy phát điện 1 chiều.
- Đối chiếu với lý thuyết máy phát điện một chiều trong môn Máy điện.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 4
- Đồng hồ vạn năng hiển số.

III. NỘI DUNG

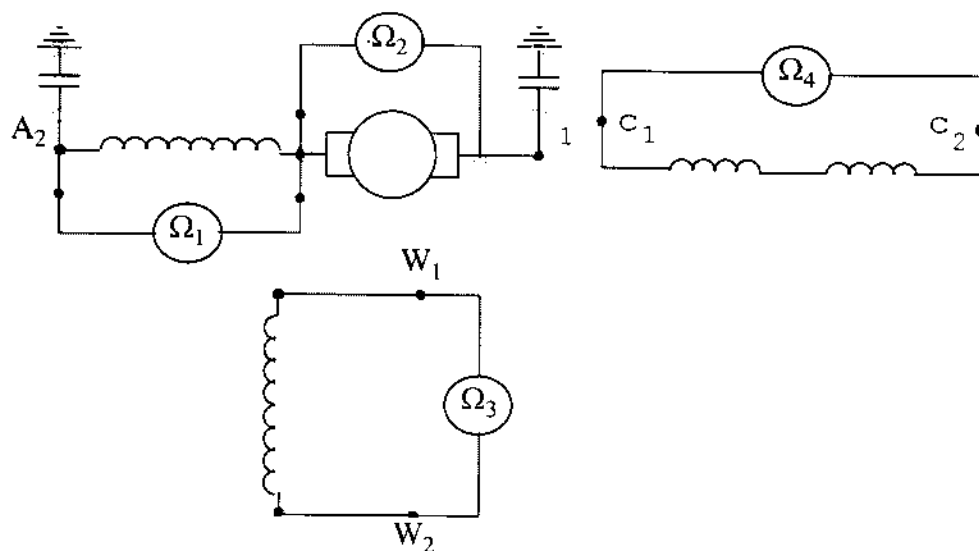
1. Quan sát kết cấu và đọc nhãn hiệu.
2. Đo kiểm tra xác định cuộn dây phản ứng, kích từ, cuộn dây cực từ phụ.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đọc nhãn hiệu, ghi lại các lượng định mức.

2. Tháo nắp hộp đấu dây, tháo cầu đấu.

3. Đấu nối theo sơ đồ sau:



Ghi lại các chỉ số của Ω_1 , Ω_2 , Ω_3 , Ω_4 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

Các lượng định mức	P_{dm}	U_{dm}	I_{dm}	η_{dm}
Trị số				

1. Dựa vào các thông số đọc được hãy điền vào bảng sau:

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Ω_1	Ω_2	Ω_3	Ω_4
Chỉ số				

3. Từ sơ đồ nguyên lý chỉ rõ cấu tạo của máy phát điện trên. Gọi tên từng bộ phận, nêu rõ chức năng nhiệm vụ các bộ phận đó.

4. Dựa vào sơ đồ nguyên lý của máy phát điện 1 chiều, anh (chị) hãy cho biết các đồng hồ W_1 , W_2 , W_3 , W_4 chỉ các giá trị điện trở của các cuộn dây nào? Anh (chị) có nhận xét gì về các giá trị đó?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 21

XÁC ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP KÍCH TỬ VÀ DÒNG KÍCH TỬ ĐỊNH MỨC CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN 1 CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Nắm vững nguyên lý làm việc của máy phát điện 1 chiều.
- Nắm vững phương pháp đấu nối các cuộn dây của máy phát điện tương ứng với chiều quay của động cơ sơ cấp.
- Rèn kỹ năng đấu mạch điện máy phát điện.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

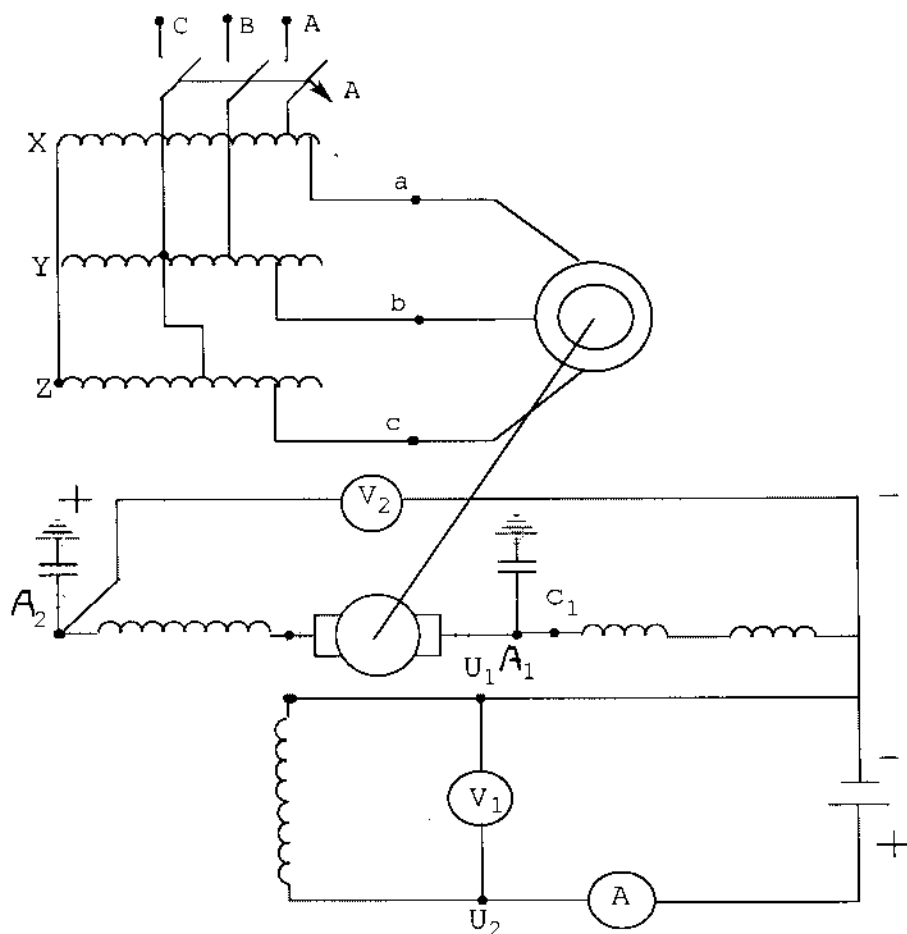
- Xe thí nghiệm số 3
- Xe thí nghiệm số 4
- Đồng hồ đo các loại
- Nguồn điện 1 chiều.

III. NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu, đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



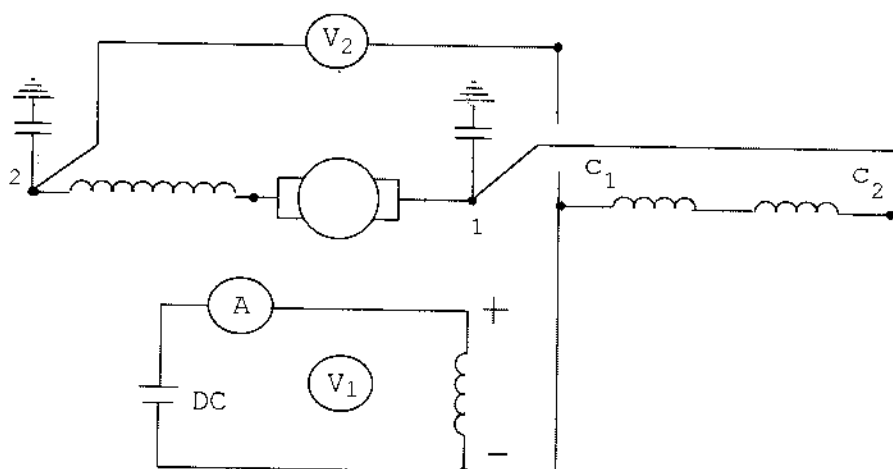
2. Điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để có điện áp phù hợp với U_{dm} của động cơ sơ cấp.

- Đóng điện cho động cơ cấp (300V).

3. Điều chỉnh nguồn 1 chiều tăng dần đến khi V_2 chỉ 230V. Ghi lại chỉ số của V_1 và A.

4. Cắt điện động cơ sơ cấp, tháo 2 trong 3 pha.

5. Đấu nối máy biến áp 1 chiều theo sơ đồ sau:



6. Đóng điện cho động cơ sơ cấp

- Điều chỉnh nguồn 1 chiều tăng dần từ 0 đến khi V_2 chỉ 230V. Ghi lại chỉ số của V_1 , A.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng I sau: (Chỉ số của bước 3)

Đồng hồ	V_1	A	V_2
Chỉ số			230

2. Điền vào bảng II sau: (Chỉ số của bước 6)

Đồng hồ	V_1	A	V_2
Chỉ số			230

3. Từ bảng I và II Anh (chị) hãy đưa ra nhận xét của mình?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 22

XÂY DỰNG ĐẶC TÍNH KHÔNG TẢI CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

Học sinh nắm vững các đặc điểm của máy phát điện 1 chiều khi làm việc ở chế độ không tải.

- Rèn luyện kỹ năng vận hành máy phát điện 1 chiều.
- Củng cố lại kiến thức lý thuyết

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 3
- Xe thí nghiệm số 4
- Đồng hồ vạn năng hiện số.
- Nguồn điện 1 chiều.

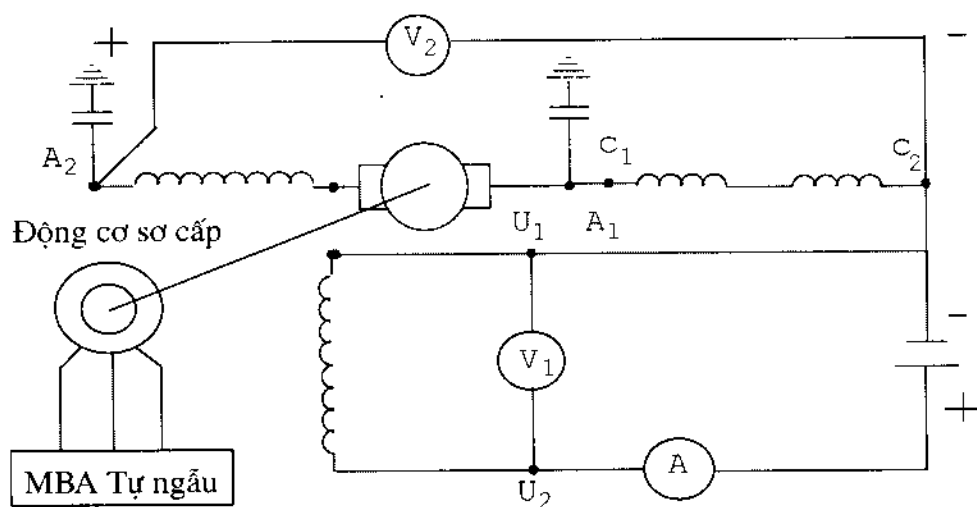
III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
3. Vẽ đường đặc tính không tải của máy phát điện 1 chiều.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nguồn cho động cơ sơ cấp (Sử dụng máy biến áp tự ngẫu trên thí nghiệm số 3)

2. Đấu nối theo sơ đồ sau:



- Đóng điện cho động cơ sơ cấp.
- Điều chỉnh nguồn 1 chiều để V_1 lần lượt chỉ 10V, 20V, 30V, 70V, 80V.
- Ghi lại chỉ số của V_2 , A ứng với mỗi giá trị trên V_1

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau :

Đồng hồ	V_1	V_2	A
Chỉ số	10		
	20		
	30		
	40		
	50		
	60		
	70		
	80		

2. Dựa vào số liệu của bảng trên Anh (Chị) hãy vẽ đường đặc tính không tải của máy phát điện 1 chiều.

($U_o = f(I_{KT})$ khi $I_u = 0$, $n = \text{const}$)

Nhận xét thí nghiệm.

Thí nghiệm số 23

XÂY DỰNG ĐẶC TÍNH NGOÀI CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Thấy rõ sự thay đổi điện áp của máy phát điện 1 chiều khi tải thay đổi.
- Vẽ được đường đặc tính ngoài của máy phát điện 1 chiều.

$$U = f(I_a)$$

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

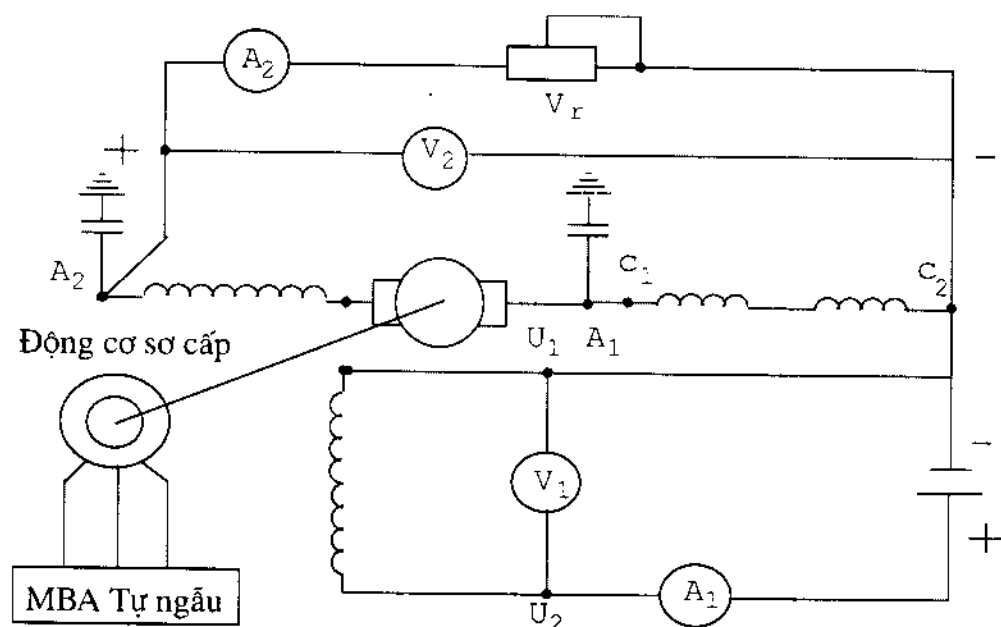
- Xe thí nghiệm số 3
- Xe thí nghiệm số 4
- Biến trở.
- Nguồn điện 1 chiều.

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
3. Vẽ đường đặc tính ngoài của máy phát điện 1 chiều.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nguồn cho động cơ sơ cấp (Sử dụng máy biến áp tự ngẫu - xe thí nghiệm số 3)



2. Đấu nối theo sơ đồ sau.

3. Sử dụng Ôm kế

- Điều chỉnh biến trở V_r để có $R = 50\Omega$.

4. Đóng điện cho động cơ sơ cấp.

5. Điều chỉnh nguồn 1 chiều tăng dần đến khi V_2 chỉ 230V.

Ghi lại các chỉ số của V_1 , A_1 , A_2 .

6. Điều chỉnh biến trở V_r để có R lần lượt bằng 55Ω , 60Ω , 65Ω , 70Ω , 80Ω .

Ghi lại chỉ số của V_1 , V_2 , A_1 , A_2 tương ứng với các chỉ số trên.

Chú ý : Cắt điện và sử dụng Ôm kế để đo.

Đồng hồ	V_1	V_2	A_1	A_2
Chỉ số		230		

V. YÊU CẦU BÁO CÁO:

Đồng hồ	Chỉ số					
	55	60	65	70	75	80
Ω						
A_1						
A_2						
V_1						
V_2						

1. Điền vào bảng I sau:

2. Điền vào bảng II sau:

3. Từ các thông số của bảng I và II anh (chị) hãy vẽ đường đặc tính ngoài của MFD 1 chiều.

$$(U = f(I_U) \text{ khi } I_{KT} = \text{const}, n = \text{const})$$

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 24
XÂY DỰNG ĐẶC TÍNH ĐIỀU CHỈNH CỦA
MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I/ MỤC ĐÍCH:

- Học sinh nắm rõ phương pháp điều chỉnh dòng kích từ để giữ điện áp đầu ra của máy phát không đổi khi tải thay đổi.
- Củng cố kiến thức lý thuyết và vận hành máy phát điện 1 chiều.

II/ CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM:

- Xe thí nghiệm số 3
- Xe thí nghiệm số 4
- Biến trở.
- Nguồn điện 1 chiều.

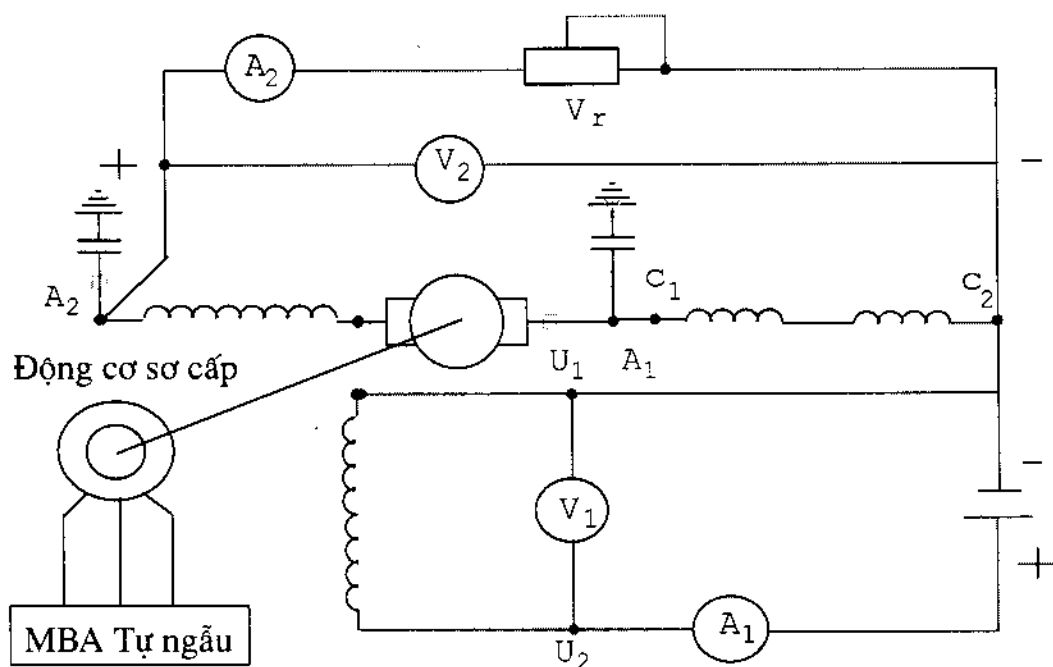
III/ NỘI DUNG:

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
3. Vẽ đường đặc tính điều chỉnh của máy phát điện 1 chiều.

IV/ CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM:

1. Đấu nguồn cho động cơ sơ cấp (Sử dụng máy biến áp tự ngẫu - xe thí nghiệm số 3)
2. Điều chỉnh biến trở V_r để có $R = 115\Omega$.

3. Đấu nối theo sơ đồ sau:



4. Đóng điện cho động cơ sơ cấp.

- Điều chỉnh nguồn DC tăng dần đến khi V_2 chỉ 230V.
- Ghi lại chỉ số của A_1 , V_1 , A_2 .

5. Cắt điện cho động cơ sơ cấp, tắt nguồn DC.

- Điều chỉnh để V_r lần lượt bằng 100 Ω , 90 Ω , 80 Ω , 70 Ω , 60 Ω , 50 Ω .
- Đóng điện cho động cơ sơ cấp, điều chỉnh nguồn DC sao cho ở mỗi giá trị của V_r , V_2 đều chỉ 230V.
- Ghi lại chỉ số của A_1 , A_2 , V_1 .

V/ YÊU CẦU BÁO CÁO:

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Chỉ số ứng với $V_r = \Omega$						
	115	100	90	80	70	60	50
V_2	230	230	230	230	230	230	230
V_1							
A_1							
A_2							

2. Từ các thông số của bảng trên Anh (chị) hãy vẽ đường đặc tính điều chỉnh của máy phát điện 1 chiều.

$$(I_{KT} = f(I_U) \text{ khi } U = \text{const}, n = \text{const})$$

Nhận xét thí nghiệm:

Phần 5

THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

Thí nghiệm số 25

KHẢO SÁT ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Nắm vững cấu tạo, kết cấu của động cơ điện 1 chiều.
- So sánh với cấu tạo máy phát điện 1 chiều.
- Biết xác định các lượng định mức của động cơ điện 1 chiều.

II/ CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 5
- Đồng hồ hiện số.

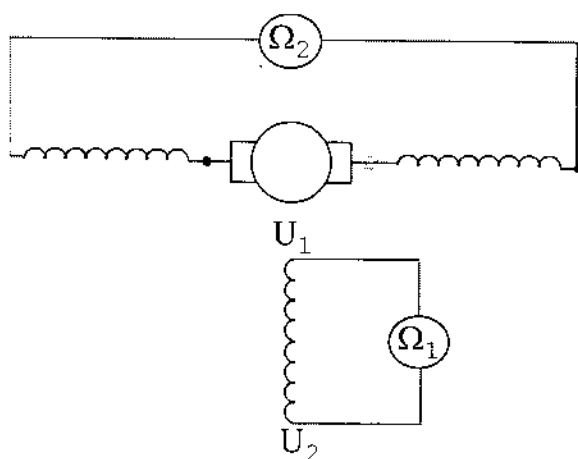
III/ NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu, đọc nhãn hiệu, xác định các lượng định mức.
2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV/ CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đọc nhãn hiệu, ghi lại các lượng định mức.

2. Tháo hộp đấu dây
3. Đấu nối theo sơ đồ sau.



4. Ghi lại các chỉ số của Ω_1 , Ω_2 .

V/. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Dựa vào các thông số đọc được hãy điền vào bảng sau:

Các lượng định mức	P_{dm}	U_{dm}	I_{dm}	η_{dm}
Trị số				

2. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Ω_1	Ω_2
Chỉ số		

3. Anh (chị) hãy cho biết số chỉ của W_1 , W_2 là điện trở của cuộn dây gì?
Hãy nhận xét về các giá trị điện trở đó?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 26

ĐẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm vững các phương pháp đảo chiều động cơ điện 1 chiều.
- Rèn kỹ năng đấu mạch động cơ điện 1 chiều.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

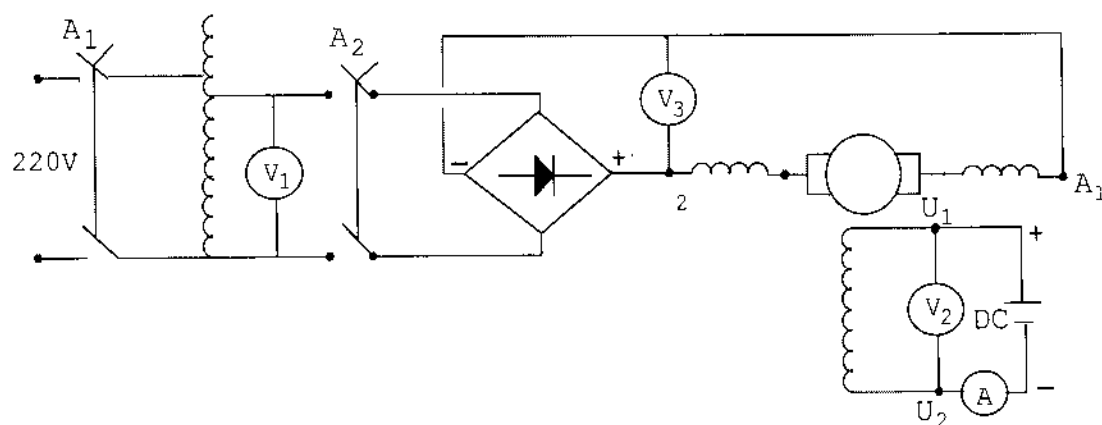
- Xe thí nghiệm số 5
- Xe thí nghiệm số 1
- Nguồn điện 1 chiều
- Đồng hồ đo tốc độ.

III. NỘI DUNG

1. Quan sát kết cấu, đọc nhãn hiệu, xác định các lượng định mức.
2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
3. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm



+ Đóng Aptomat 1, điều chỉnh máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 110V.

+ Điều chỉnh nguồn DC để V_2 chỉ 70V.

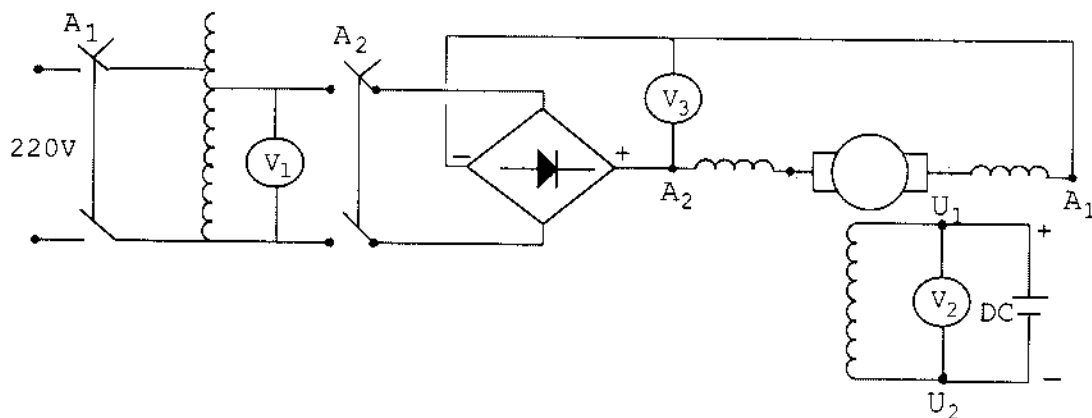
+ Đóng aptomat 2, điều chỉnh nguồn DC để đồng hồ đo tốc độ chỉ η_{dm} của động cơ:

- Ghi lại chỉ số của A, V_2 , V_3 , V_1 .

- Cực tính của các đầu dây, chiều quay của rôto.

2. + Cắt aptomat 2, cắt nguồn 1 chiều.

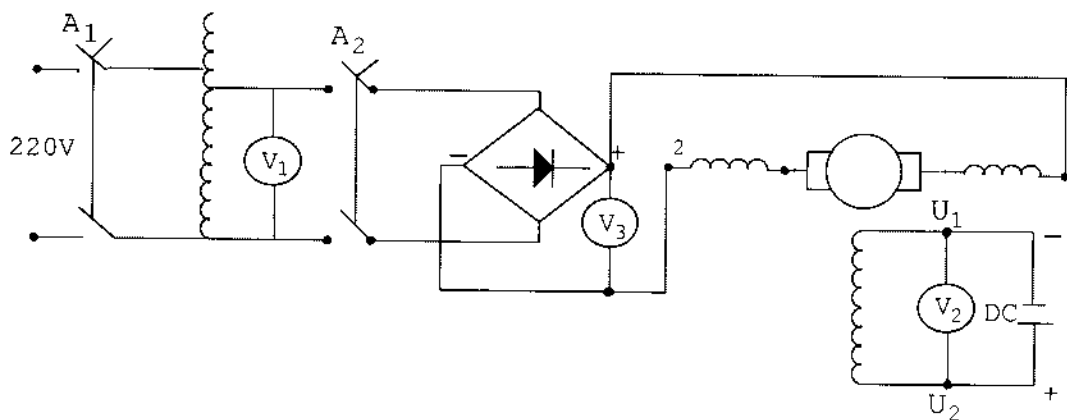
+ Đấu nối theo sơ đồ sau:



+ Đóng nguồn DC, đóng Aptomat 2 và ghi lại cực tính của các đầu dây, chiều quay của rôto.

3. + Cắt Aptomat 2, cắt nguồn DC.

+ Đấu nối theo sơ đồ sau:



+ Đóng nguồn DC, đóng aptomat 2 : Ghi lại cực tính của các đầu dây và chiều quay của rôto.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng I sau:

Đồng hồ	V_1	V_3	n	V_2	A
Chỉ số					

2. Từ bảng I Anh (chị) rút ra kết luận gì?

3. Điền vào bảng II và III sau:

Đầu dây				
Cực tính				
Chiều quay rôto				

Đầu dây				
Cực tính				
Chiều quay rôto				

4. Từ bảng II và III Anh (chị) rút ra kết luận gì?

5. Điền vào bảng IV sau :

Đầu dây				
Cực tính				
Chiều quay rôto				

6. Từ bảng III và IV Anh (chị) rút ra kết luận gì ?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 27

ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm vững các phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ điện 1 chiều và thấy rõ ưu nhược điểm của các phương pháp.
- Nắm được đặc tính tốc độ động cơ điện 1 chiều.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

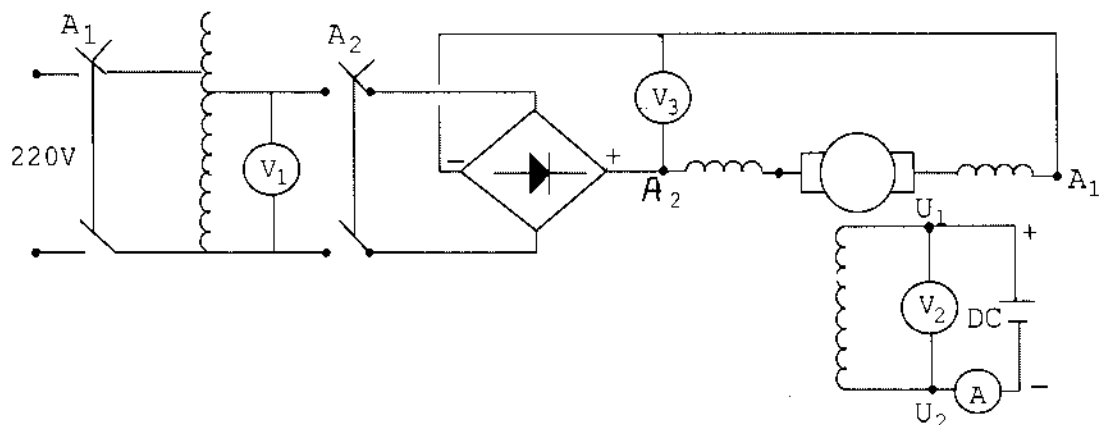
- Xe thí nghiệm số 5
- Xe thí nghiệm số 1
- Nguồn điện 1 chiều
- Đồng hồ đo tốc độ.

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
3. Vẽ đặc tính tốc độ của động cơ điện 1 chiều:
($n = f(I_{KT})$ khi U_u đm ; $I_u = 0$) và ($n = f(U_u)$ khi $I_{K1} = \text{const}$; $I_u = 0$)

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



2. + Đóng Aptomat 1, điều chỉnh để V_1 chỉ 110V .
+ Điều chỉnh nguồn 1 chiều để V_2 chỉ 110V.
3. + Đóng Aptomat 2, ghi lại chỉ số của V_3 , A.
+ Sử dụng đồng hồ đo tốc độ và ghi lại tốc độ quay của rôto.
4. + Điều chỉnh nguồn DC để V_2 lần lượt chỉ 100V, 90V, 80V, 70V, 60V.
+ Ghi lại chỉ số của các đồng hồ V_1 , V_3 , A và tốc độ quay của rôto ứng với các chỉ số trên của V_2 .
5. + Điều chỉnh nguồn DC để V_2 chỉ 110V
+ Điều chỉnh MBA tự ngẫu để V_1, V_3 , lần lượt chỉ 100V, 90V, 80V, 70V, 60V.
+ Ghi lại chỉ số của V_2 , A, và tốc độ quay của rôto ứng với các chỉ số trên của V_1, V_3 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng I sau:

Đồng hồ	Chỉ số					
V_1	110	110	110	110	110	110
V_2	110	100	90	80	70	60
V_3						
A						
n						

2. Từ các số liệu của bảng I Anh (chị) rút ra kết luận gì ? Đưa vào các số liệu đó Anh (chị) hãy vẽ đặc tính tốc độ của máy phát điện 1 chiều.

($n = f(I_{kt})$ khi $U_r = U_{udm}$ và $I_r = 0$)

3. Hãy điền vào bảng II sau :

Đồng hồ	Chỉ số					
	V_1	V_2	V_3	A	n	
	110	100	90	80	70	60
	110	110	110	110	110	110

4. Từ các số liệu của bảng II Anh (chị) rút ra kết luận gì? Dựa vào các số liệu đó Anh (chị) hãy vẽ đặc tính tốc độ của Máy phát điện 1 chiều:

($n = f(U_v)$ khi $I_{kt} = \text{const}$ và $I_v = 0$)

Nhận xét TN:

Thí nghiệm số 28

TÍNH THUẬN NGHỊCH CỦA MÁY ĐIỆN MỘT CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I/ MỤC ĐÍCH

- Chứng minh tính chất thuận nghịch của máy điện 1 chiều.
- Rèn kỹ năng đấu lắp, vận hành mạch điện máy điện 1 chiều.

II/ CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

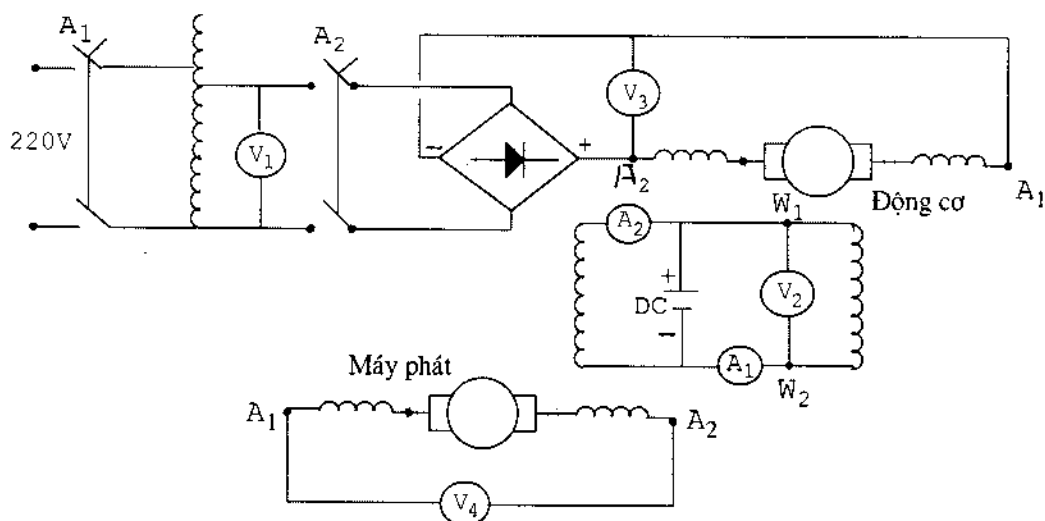
- Xe thí nghiệm số 5
- Xe thí nghiệm số 1
- Nguồn điện 1 chiều
- Đồng hồ đo tốc độ.

III/ NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật

IV/ CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



2. + Đóng Aptomat 1, điều chỉnh để V_1 chỉ 110V.

+ Điều chỉnh nguồn DC để V_2 chỉ 110V.

3. + Đóng nguồn DC, đóng Aptomat 2.

+ Ghi lại các chỉ số của V_3 , V_4 , A_1 , A_2 , n .

4. Điều chỉnh MBA tự ngẫu để V_1 lần lượt chỉ 100V, 90V, 80V, 70, 60V.

Ghi lại các chỉ số tương ứng của V_3 , V_4 , A_1 , A_2 , n .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau :

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_4	A_1	A_2	n
Chỉ số							

Từ các số liệu trên Anh (chị) rút ra kết luận gì ?

2. Điền vào bảng dưới đây:

Đồng hồ	Chỉ số					
V_1	110	110	110	110	110	110
V_2	110	100	90	80	70	60
n						
V_3						
V_4						
A_1						
A_2						

Anh (chị) hãy đưa ra nhận xét của mình về các số liệu của bảng trên.
(So sánh chỉ số của V_3 và V_4)

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 29

ĐẶC TÍNH CƠ (VÀ ĐẶC TÍNH TỐC ĐỘ) TỰ NHIÊN CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN 1 CHIỀU

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh thấy được sự ổn định tốc độ động cơ điện 1 chiều khi tải thay đổi từ 0 đến định mức.
- Rèn luyện kỹ năng thực hành đấu lắp mạch điện 1 chiều

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

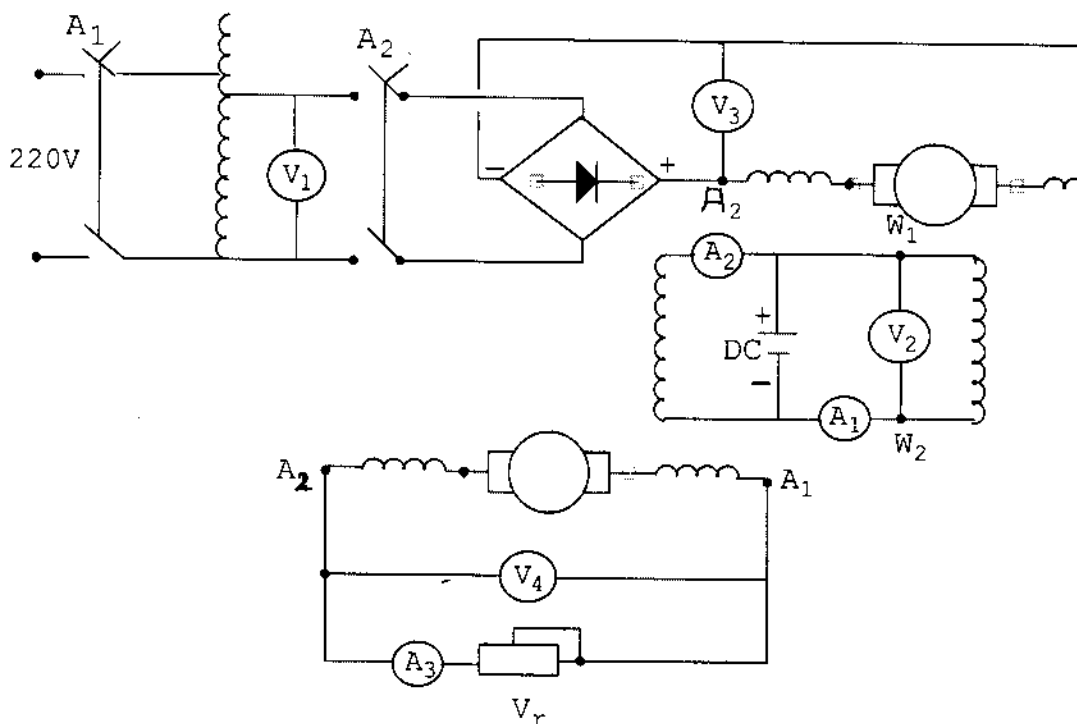
- Xe thí nghiệm số 5
- Xe thí nghiệm số 1
- Nguồn điện 1 chiều
- Đồng hồ đo tốc độ.
- Biến trở
- Đồng hồ V, A một chiều.

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Xác định U_{KT} , I_{KT} khi $U_u = U_{udm}$ và $n = n_{dm}$.
3. Thay đổi tải và ghi lại các thông số kỹ thuật.
4. Vẽ đặc tính cơ và đặc tính tốc độ tự nhiên của động cơ điện 1 chiều.

IV/ CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



2. + Đóng Aptomat 1, điều chỉnh Máy biến áp tự ngẫu để V_1 chỉ 110V.
 + Điều chỉnh V_r để đồng hồ Ômkế chỉ 60Ω . (Chú ý: Khi dùng Ômkế để đo điện trở của V_r thì phải cắt toàn bộ nguồn DC và Aptomat).
 + Điều chỉnh nguồn DC để V_2 chỉ 70V.
3. + Đóng nguồn DC, đóng Aptomat 2, điều chỉnh nguồn DC đến khi đồng hồ đo tốc độ chỉ nđm của Động cơ một chiều.
 + Ghi lại chỉ số của $V_1, V_2, V_3, V_4, A_1, A_2, A_3$.
4. + Cắt điện, điều chỉnh V_r để Ôm kế lần lượt chỉ $60\Omega, 50\Omega, 40\Omega, 30\Omega, 20\Omega, 10\Omega$.
 + Đóng điện ghi lại các chỉ số tương ứng của $V_1, V_2, V_3, V_4, A_1, A_2, n$.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng I sau:

Đồng hồ	V_1	V_2	Ω	V_3	V_4	A_1	A_3	n
Chỉ số								

2. Điền vào bảng II sau:

Đồng hồ	Chỉ số					
Ω	60	50	40	30	20	10
V_1	110	110	110	110	110	110
V_2	110	110	110	110	110	110
V_3						
V_4						
A_1						
A_3						
n						

3. Dựa vào các số liệu của bảng I và II, Anh (chị) rút ra kết luận gì? Hãy vẽ đường đặc tính tốc độ tự nhiên của động cơ điện một chiều?

$$n = f(I_a) \text{ khi } I_{KT} = \text{const; } U_a = \text{const}.$$

Nhận xét thí nghiệm:

Phần 6

THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Thí nghiệm số 30

KHẢO SÁT ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm vững cấu tạo của động cơ không đồng bộ 3 pha.
- Phân biệt được các loại động cơ không đồng bộ 3 pha.
- Biết phương pháp đấu nối động cơ không đồng bộ 3 pha phù hợp với điện áp nguồn.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 6
- Đồng hồ đo tốc độ.
- Đồng hồ Ôm kế
- Đồng hồ vạn năng hiện số.

III. NỘI DUNG

1. Đọc nhãn hiệu, xác định các lượng định mức.
2. Xác định sự liên hệ giữa các cuộn dây của Động cơ không đồng bộ 3 pha.
3. Đo, kiểm tra R_{cd} giữa các pha với nhau giữa các pha với vỏ.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. + Đọc nhãn hiệu Động cơ Liên Xô và ghi lại các thông số kỹ thuật.
+ Đọc nhãn hiệu Động cơ Hàn Quốc và ghi lại các thông số kỹ thuật.
+ Đọc nhãn hiệu Động cơ 2 cấp tốc độ (Liên Xô) và ghi lại thông số kỹ thuật.
2. Tháo nắp hộp đấu dây 3 Động cơ, tháo cầu đấu.
+ Dùng đồng hồ vạn năng hiện số đo điện trở các cuộn dây của 3 động cơ và ghi lại các giá trị đó.
3. Dùng $M\Omega$ đo điện trở cách điện các cuộn dây của 3 động cơ, đo R_{cd} của các cuộn dây với vỏ Động cơ.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Động cơ	Các lượng định mức			
	U_{dm}	I_{dm}	P_{dm}	n_{dm}
Liên Xô				
Hàn Quốc				
2 tốc độ				

2. Anh (chị) hãy cho biết cách đấu dây của các động cơ trên để sử dụng với lưới điện 380V/220V.

Điền vào bảng sau:

Động cơ	Các cuộn dây											
	Cuộn 1		Cuộn2		Cuộn 3		Cuộn 4		Cuộn 5		Cuộn 6	
	R	KH	R	KH	R	KH	R	KH	R	KH	R	KH
Liên Xô												
Hàn Quốc												
2 tốc độ												

3. Điền vào bảng sau:

Động cơ	Điện trở cách điện	
	Pha với pha	Pha với vỏ
Liên Xô		
Hàn Quốc		
2 tốc độ		

Nhận xét TN:

Thí nghiệm số 31

CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC KHÔNG TẢI ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

Học sinh nắm vững đặc điểm của động cơ không đồng bộ 3 pha khi làm việc ở chế độ không tải.

- Kiểm nghiệm lý thuyết đã học ở môn máy điện.
- Rèn luyện kỹ năng vận hành động cơ không đồng bộ 3 pha.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

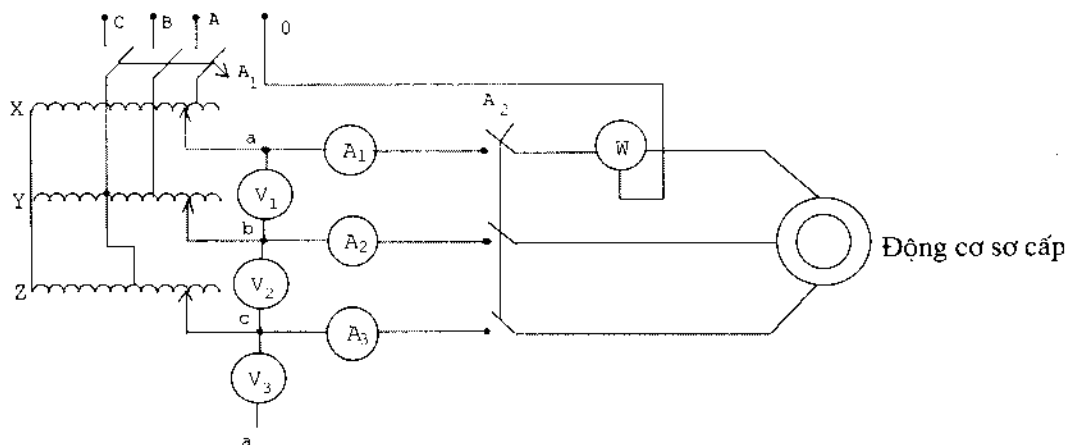
- Xe thí nghiệm số 6
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ W

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối Động cơ và MBA tự ngẫu 3 pha theo sơ đồ sau:



• *Chú ý:* Điều chỉnh để số chỉ của MBA phù hợp với U_{dm} của Động cơ Hàn Quốc.

2. Đóng Aptomat 1 và 2, ghi lại các chỉ số của V_1 , V_2 , V_3 , A_1 , A_2 , A_3 , W .

3. Cắt Aptomat, thay Động cơ Hàn Quốc bằng Động cơ 2 tốc độ (nổi sao). Điều chỉnh điện áp phù hợp, đóng điện và ghi lại các chỉ số của V_1 , V_2 , V_3 , A_1 , A_2 , A_3 , W .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Động cơ	Chỉ số đồng hồ						
	V_1	V_2	V_3	A_1	A_2	A_3	W
Hàn Quốc							
Liên Xô							
2 tốc độ							

2. Anh (chị) hãy cho biết chỉ số của W là công suất gì?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 32

XÁC ĐỊNH ĐIỆN ÁP RƠI TRÊN CÁC CUỘN DÂY CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

Học sinh thấy rõ được rằng với cùng 1 điện áp nguồn thì điện áp rơi trên các cuộn dây của động cơ không đồng bộ 3 pha sẽ thay đổi khi ta thay đổi cách đấu dây của động cơ.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

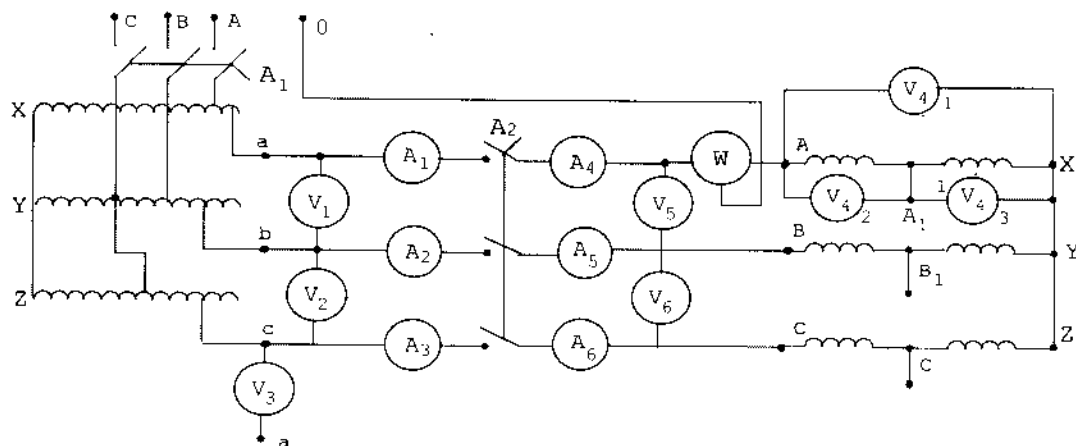
- Xe thí nghiệm số 6
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ W, A, V.
- Đồng hồ vạn năng hiện số.

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.
3. So sánh điện áp rơi trên các cuộn dây khi thay đổi cách đấu dây của động cơ.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối MBA tự ngẫu và động cơ 2 cấp tốc độ theo sơ đồ sau.

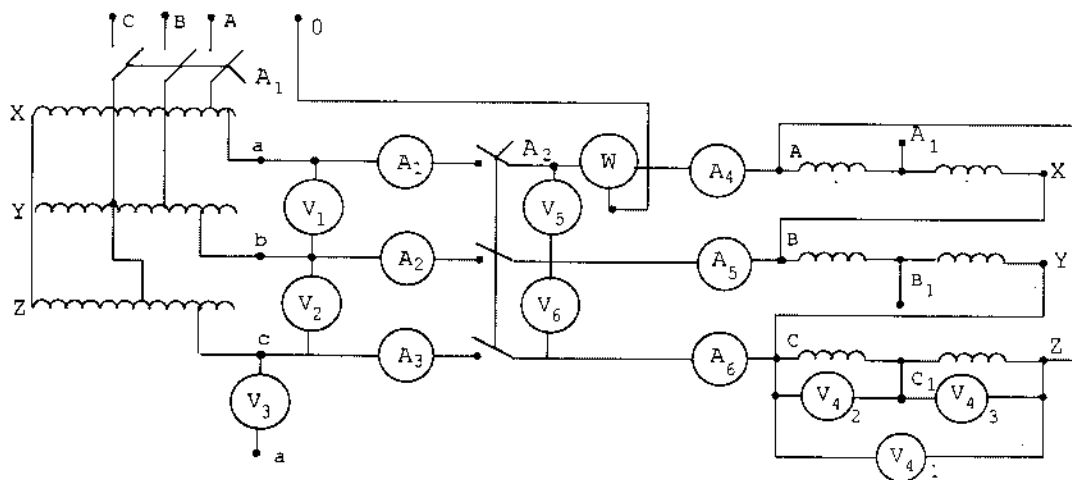


2. Điều chỉnh để số chỉ của MBA tự ngẫu là 380V.

- Đóng Aptomat 1 và 2. Ghi lại các chỉ số của $V_1, V_2, V_3, A_1, A_2, A_3, W$.
- Sử dụng đồng hồ hiện số V_4 đo điện áp giữa các đầu dây: A - X;

B - Y ; C - Z ; A - A₁ ; B - B₁ ; C - C₁ ; A₁ - X ; B₁ - Y ; C₁ - Z. Ghi lại chỉ số của các lần đó.

3. Cắt điện đấu nối theo sơ đồ sau :



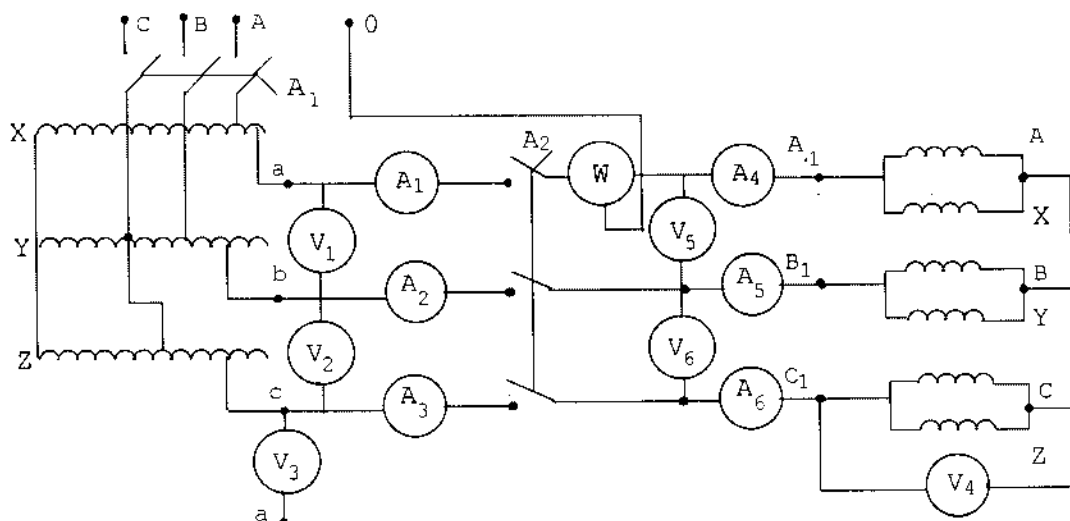
4. - Điều chỉnh để số chỉ của MBA tự ngẫu là 380V.

- Đóng điện: ghi lại chỉ số của $V_1, V_2, V_3, V_5, V_6, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, W$.

- Sử dụng đồng hồ hiện số V4 đo điện áp giữa các đầu dây : A - X ;

B - Y; C - Z; A - A₁; B - B₁; C - C₁; A₁ - X; B₁ - Y; C₁ - Z. Ghi lại chỉ số của các lần đó.

5. Cắt điện đầu nối theo sơ đồ sau:

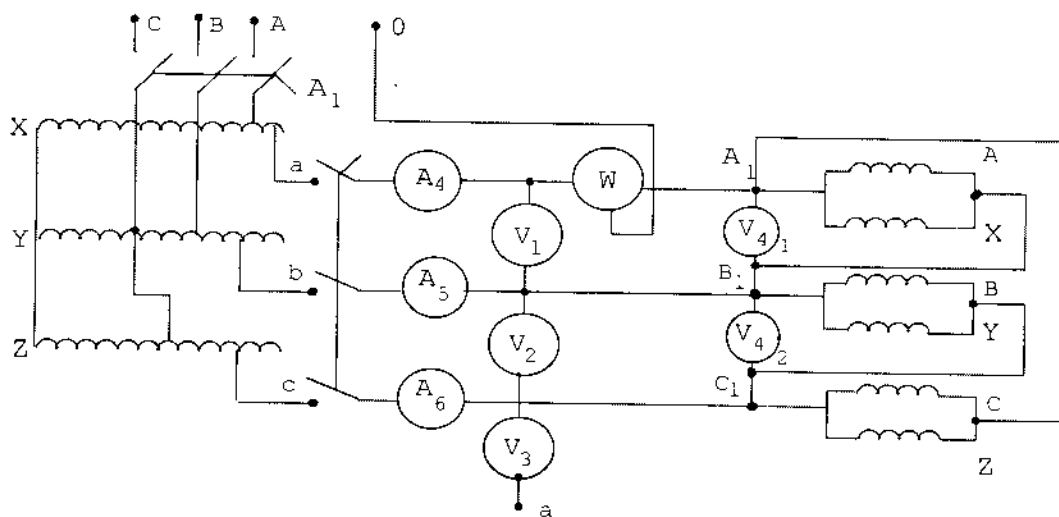


6. - Điều chỉnh để số chỉ của MBA tự ngẫu là 380V.

- Đóng điện, ghi lại chỉ số của $V_1, V_2, V_3, V_5, V_6, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, W$.

- Sử dụng đồng hồ hiện số V4 đo điện áp giữa các đầu dây : A₁ - X; B₁ - Y; C₁ - Z.

7. Cắt điện, đấu nối theo sơ đồ sau:



8.- Đóng điện, ghi lại các chỉ số của $V_1, V_2, V_3, A_4, A_5, A_6, W$. Chú ý: Giữ nguyên chỉ số của MBA tự ngẫu ở 380V).

Sử dụng đồng hồ hiện số V_4 đo điện áp giữa các đầu dây : $A_1 - B_1$, $B^I - C_1$, $C_1 - A_1$. Ghi lại chỉ số của các lần đo.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào 2 bảng sau: (Số liệu của bước 2).

[illegible]

Điện áp	A - X	A - A₁	A₁- X	BY	B - B₁	B₁- Y	CZ	C- C₁	C₁-Z
Chỉ số V₄									

2. Điền vào 2 bảng sau: (Số liệu của bước 4)

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	W
Chỉ số										

Điện áp	A - X	A - A_1	A_1 - X	BY	B - B_1	B_1 - Y	CZ	C - C_1	C_1 - Z
Chỉ số V_4									

3. Điền vào 2 bảng sau: (Số liệu của bước 6)

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	W
Chỉ số										

Điện áp giữa các đầu dây	A_1 - X	B_1 - Y	C_1 - Z
Chỉ số của V_4			

4. Điền vào 2 bảng sau: (số liệu của bước 8)

Đồng hồ	V_1	V_2	V_3	V_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	W
Chỉ số										

Điện áp giữa các đầu dây	A_1 - B_1	B_1 - C_1	C_1 - A_1
Chỉ số của V_4			

5. Từ số liệu thống kê của bảng trên. Anh (chị) hãy rút ra kết luận

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 33

CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CÓ TẢI CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm vững các đặc điểm của động cơ không đồng bộ 3 pha khi làm việc ở chế độ có tải.
- Nắm được cách đọc và kiểm chứng các thông số kỹ thuật trên nhãn của động cơ.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

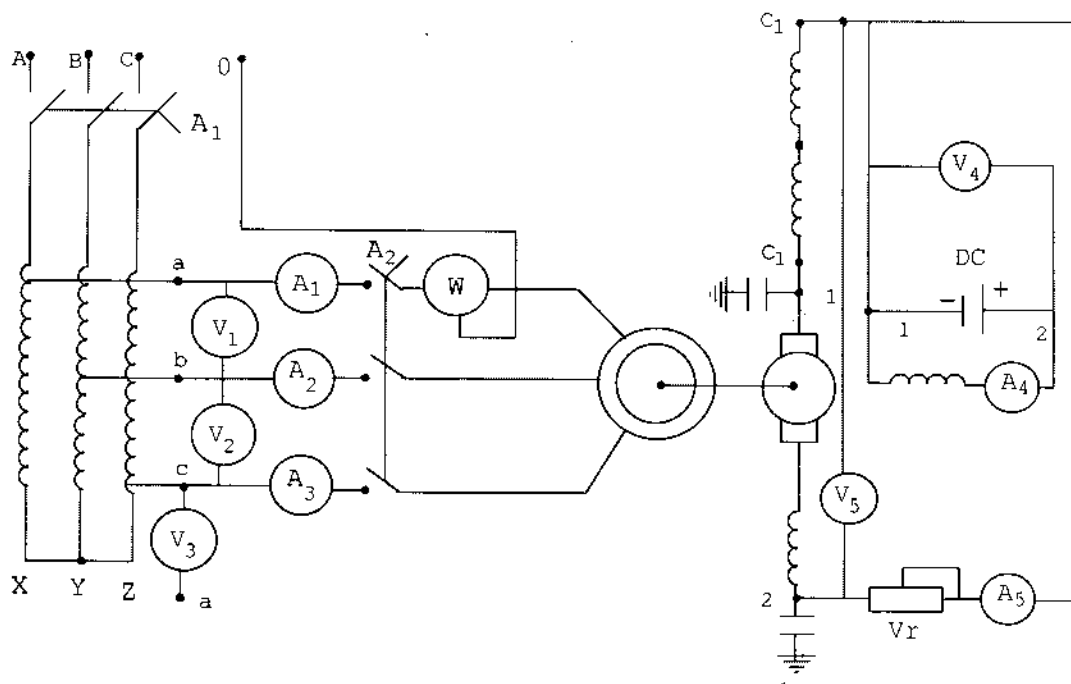
- Xe thí nghiệm số 6
- Xe thí nghiệm số 3
- Xe thí nghiệm số 5
- Đồng hồ W, n.
- Biến trở.
- Nguồn DC.

III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau:



- 2. - Điều chỉnh để MBA tự ngẫu chỉ điện áp phù hợp với động cơ Hàn Quốc.
- Điều chỉnh để V_r có trị số là 85Ω .
- Điều chỉnh nguồn DC để V_4 chỉ 50V.

3.- Đóng điện cho động cơ Hàn Quốc, điều chỉnh nguồn DC để V5 chỉ 230V. Ghi lại các chỉ số của $V_1, V_2, V_3, V_4, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, W, n$.

4. - Cắt điện điều chỉnh để V_r lần lượt bằng 75Ω , 65Ω , 55Ω , 45Ω .
- Đóng điện và ghi lại các chỉ số tương ứng của V_1 , V_2 , V_3 , V^4 , A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , W , n .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	Chỉ số ứng với V_r				
	85 Ω	75 Ω	65 Ω	55 Ω	45 Ω
V_1					
V_2					
V_3					
V_4					
V_5	230V				
A_1					
A_2					
A_3					
A_4					
A_5					
W					
n					

2. Từ các số liệu của bảng trên, Anh (chị) hãy nhận xét về các đặc điểm của dòng điện, công suất, tốc độ của động cơ không đồng bộ 3 pha khi tải thay đổi?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 34

THÍ NGHIỆM NGẮN MẠCH CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh thấy rõ sự tăng vọt của dòng điện khi động cơ không đồng bộ 3 pha bị quá tải nặng.

Phân biệt hiện tượng quá tải và hiện tượng ngắn mạch.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

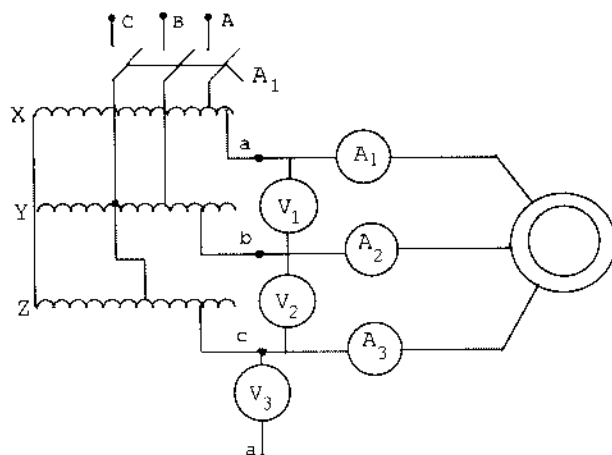
- Xe thí nghiệm số 6
- Xe thí nghiệm số 3

III. NỘI DUNG

1. Xác định I_{dm} động cơ Hàn Quốc
 2. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
- Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối theo sơ đồ sau



2. Điều chỉnh MBA tự ngẫu về 0V.

3. Kẹp chặt Rôto ($S=1$) . Đóng Aptomat, điều chỉnh MBA tự ngẫu tăng dần để A_1, A_2, A_3 chỉ I_{dm} của Động cơ. Ghi lại chỉ số của V_1, V_2, V_3 .

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau:

Đồng hồ	A_1	A_2	A_3	V_1	V_2	V_3
Chỉ số						

2. Anh (chị) hãy cho biết khi Động cơ làm việc ở chế độ U_{dm} mà xảy ra ngắn mạch ($n = 0$) thì có hiện tượng gì?

- Để bảo vệ Động cơ ta có thể dùng phương pháp gì ?

Nhận xét thí nghiệm:

Thí nghiệm số 35

ĐẢO CHIỀU VÀ ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Học sinh nắm vững phương pháp đảo chiều quay động cơ không đồng bộ 3 pha.
- Nắm vững các phương pháp thay đổi tốc độ động cơ không đồng bộ 3 pha bằng cách thay đổi số đôi cực (Y/YY).

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Xe thí nghiệm số 6
- Xe thí nghiệm số 3
- Đồng hồ Ω .

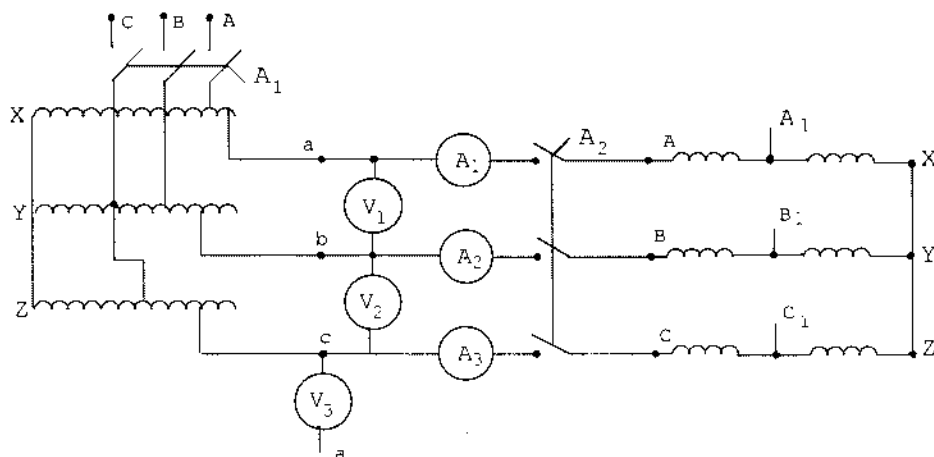
III. NỘI DUNG

1. Đấu nối theo sơ đồ thí nghiệm.
2. Ghi lại các thông số kỹ thuật.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đấu nối động cơ 2 cấp tốc độ theo sơ đồ sau :

Cách đấu 1

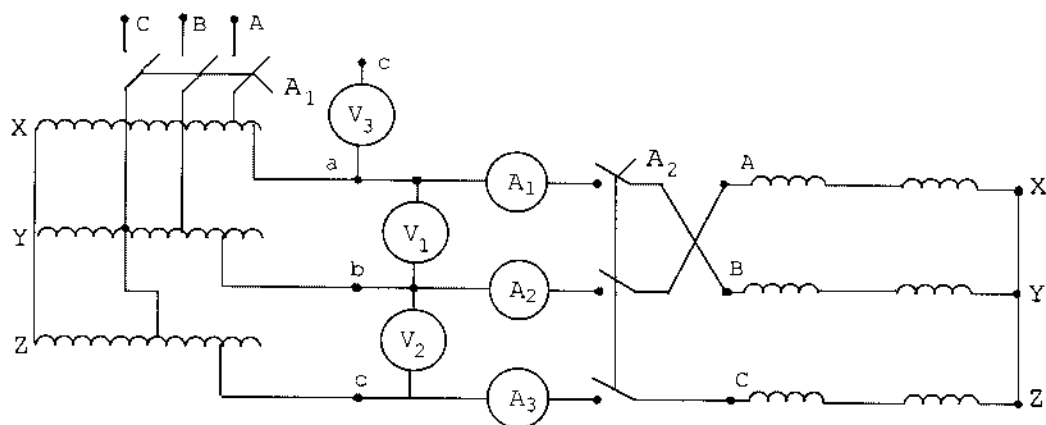


2. - Điều chỉnh để MBA tự ngẫu chỉ 380V, đóng điện và ghi lại các chỉ số của $V_1, V_2, V_3, A_1, A_2, A_3$.

- Ghi lại chiều quay của Rôto và chỉ số của n .

3. Cắt điện, đấu nối theo sơ đồ sau:

Cách đấu 2

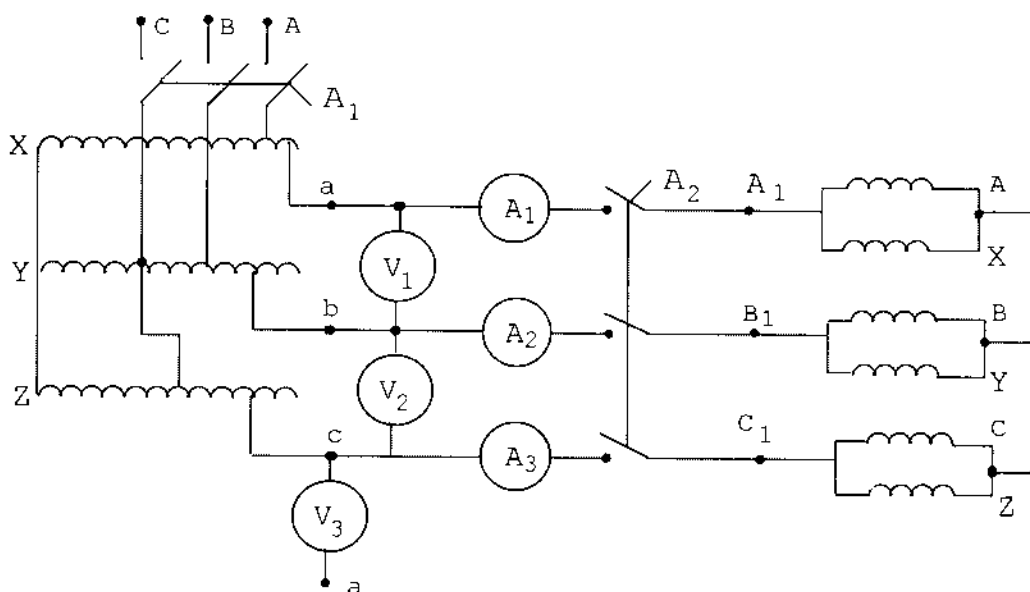


4. - Đóng điện, ghi lại chỉ số của $A_1, A_2, A_3, V_1, V_2, V_3$.

- Ghi lại chiều quay của Rôto và chỉ số của n .

5. Đấu nối theo sơ đồ sau:

Cách đấu 3



- Đóng điện, ghi lại chỉ số của $A_1, A_2, A_3, V_1, V_2, V_3$.
 - Ghi lại chiều quay của Rôto và chỉ số của n .
6. - Điều chỉnh MBA tự ngẫu lần lượt chỉ 380V, 350V, 320V, 280V, 250V.
- Ghi lại chỉ số của $A_1, A_2, A_3, V_1, V_2, V_3, n$ tương ứng.

V. YÊU CẦU BÁO CÁO

1. Điền vào bảng sau.

Đồng hồ	Chỉ số ứng với cách đấu		
	Cách 1	Cách 2	Cách 3
V_1			
V_2			
V_3			
A_1			
A_2			
A_3			
n			
Chiều quay của Rôto			

2. Từ bảng trên Anh (Chị) rút ra kết luận gì về chiều quay của động cơ khi chuyển từ cách đấu 1 sang cách đấu 2?

- Anh (chị) rút ra kết luận gì về tốc độ và chiều quay của Rôto khi chuyển từ cách đấu 2 sang cách đấu 3?

Điền vào bảng sau :

Đồng hồ	Chỉ số ứng với điện áp (V)				
	380	350	320	280	250
V_1					
V_2					
V_3					
A_1					
A_2					
A_3					

4. Từ bảng trên Anh (chị) hãy cho biết tốc độ động cơ thay đổi như thế nào nếu điện áp thay đổi?

Nhận xét thí nghiệm:

Phần 7

THÍ NGHIỆM MÁY ĐIỆN ĐỒNG BỘ

Thí nghiệm số 36

CẤU TẠO VÀ ĐIỆN TRỞ CUỘN DÂY CỦA MÁY ĐIỆN ĐỒNG BỘ

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Tìm hiểu kết cấu máy điện đồng bộ
- Kiểm chứng nguyên lý làm việc của máy điện đồng bộ.
- Rèn kỹ năng vận hành máy điện đồng bộ.

II. ÔN TẬP CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ MÁY ĐIỆN ĐỒNG BỘ

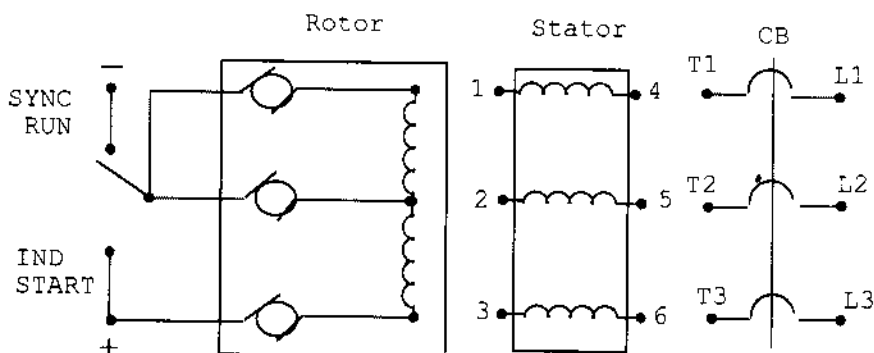
Cấu tạo:

Máy đồng bộ là loại máy đảo từ trường nói chung và các lõi cuộn dây được cố định đối diện với nhau. Các máy đồng bộ ở đây là những máy điện có chức năng động cơ và máy phát dòng điện xoay chiều. Nó có khả năng quay rôto khi đưa điện áp vào với chức năng là động cơ và ngược lại, lấy điện áp ra khi rôto quay với chức năng là máy phát.

Cấu tạo bên trong gồm có stator có các cuộn dây quấn trong các khe trụ

mỏng và rôto có các cuộn dây cực từ dùng để phát từ, khi dùng điện 1 chiều thông qua cổ góp. Rôto này cũng được bao quanh bởi lớp vỏ mỏng và đó chính là các cuộn từ, cả 2 đầu cuộn dây đều đấu vào cổ góp và dòng từ có thể đi qua chổi than.

Sơ đồ mạch hình 1 -1 nghiên cứu về cấu tạo thực của máy đồng bộ.



Hình 1 -1: Cuộn dây rôto và cuộn dây stator của thiết bị SM - 250 -3. Thiết bị SM - 250 - 3 cũng dùng cho các thí nghiệm có công tác phụ (SYNC RUN - IND STAR), cho các thí nghiệm cơ bản và đặc tính. Lõi của stator có thể được đấu tam giác hay hình sao dễ dàng bởi vì chúng đấu ở hộp đấu dây ngoài.

Đo điện trở của cuộn dây khi đấu hình sao

Nhìn chung đo điện trở cuộn dây bằng phương pháp giảm điện áp, do các đồng hồ đo hiển thị số được dùng để kiểm tra các điện trở có giá trị thấp. Những điểm sau có thể sẽ không đề cập tới khi sử dụng cách đo điện trở thấp.

1. Điện trở cuộn dây chỉ nên kiểm tra bằng dòng điện một chiều.
2. Điện áp một chiều cung cấp cho cuộn dây chỉ nên nhỏ hơn 1/10 dòng AC cực đại, khi nguồn DC sẽ nhỏ hơn nguồn AC, do hiện tượng cảm ứng của cuộn dây.
3. Trong trường hợp đo cuộn dây rôto nhờ dòng DC, dòng này chỉ khoảng 1/5 trị số dòng khi điện áp đặt vào cực đại bởi vì điện áp được cung cấp bởi rôto không quay.
4. Cuộn dây stator của máy đồng bộ 3 pha nên được kiểm tra riêng rẽ theo

từng pha . Điện trở các pha phải như nhau.

5. Để đo điện trở của cuộn kích từ bằng nguồn DC bạn phải kiểm tra điện trở cuộn dây ở cả đầu + và - sau khi chuyển công tắc từ “ SYNC IND - IND START “ sang vị trí “ SYNC RUN “.

Lưu ý: Đối với điện trở của cuộn dây quấn DAMP rất thấp, bởi vì nó được xếp trong hộp khác. Vì vậy không nhất thiết phải kiểm tra điện trở của cuộn dây này.

Chú ý an toàn

1. Kiểm tra các bộ phận của máy, các cuộn dây phải được cách điện so với các dây khác để tránh bị hư hại.

2. Để tránh rơi các vật liệu khác vào giữa cực của rôto và các cuộn dây đã xếp, không được động đến quạt của rôto.

III. THIẾT BỊ DÙNG CHO THÍ NGHIỆM

- Máy đồng bộ SM - 250 - 3
- Điện áp yêu cầu: DC $0 \div 50V$, 1A
- Vol / Ampe kế : DC 50V/ DC 1A.

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Bỏ chổi than khi tháo máy đồng bộ.

2. Kiểm tra cấu tạo của động cơ đồng bộ, vẽ sơ đồ cấu tạo và đấu dây, và ghi lại thông số của mỗi phần.

3. Hiểu cách sắp xếp lõi cuộn dây trong vỏ hình trụ.

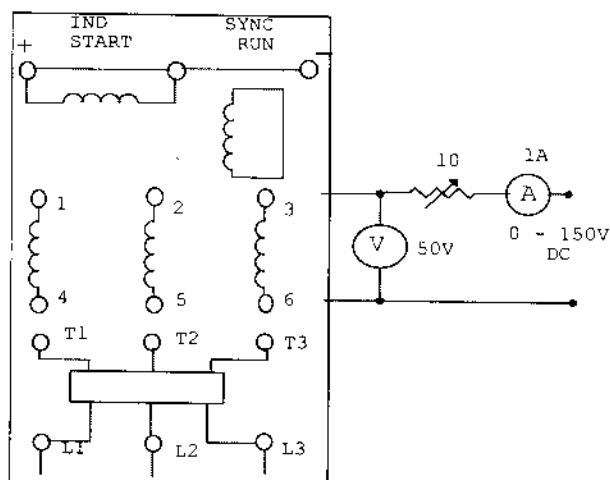
4. Cực lõi ra của rôto có nam châm (từ tính) khi dòng điện đi qua cuộn từ vào cổ góp. Sau đó kiểm tra sự sắp xếp các cực.

5. Sau khi kiểm tra cấu tạo thì lắp máy lại và kiểm tra hoạt động của động cơ xem nó có hoạt động tốt hay không.

Đo điện trở cuộn dây

Đưa điện vào từng cuộn dây 1-4, 2 - 5, 3 - 6 và đo điện trở bằng sự sụt áp ở mỗi cuộn.

6. Lắp mạch điện DC như hình 1 - 2 và vận nút biến trở trên động cơ hết về phía theo chiều kim đồng hồ để đo điện trở nhỏ nhất.



Hình 1 - 4

7. Tăng điện áp từ từ cho tới khi dòng của cuộn dây đạt 0,3 A đọc giá trị điện áp đo được cả 2 đầu cuộn dây, ghi lại giá trị điện trở theo định luật Ôm.

8. Chuyển công tắc “ IND START - SYNC RUN” sang vị trí “SYNC RUN” để đo điện trở của cuộn từ và đo điện trở giữa 2 đầu (+) và (-) của hộp đấu dây như mục 7, ghi kết quả vào bảng 1 - 1.

	Pha A	Pha B	Pha C	Pha 0
Dòng điện (A)	0,3A	0,3A	0,3A	0,3A
Điện áp (V)				
Điện trở (Ω)				

Bảng 1 - 1

Tóm tắt

Đối với động cơ 3 pha phải cuộn dây 3 lần nhiều hơn động cơ 1 pha để có thể lấy từng pha ra. Vì vậy rất khó quấn dây cho rôto của các động cơ nhỏ, nó đòi hỏi ít nhất là cổ góp 4 miếng. Nhưng đối với loại lõi cố định có thể đấu đầu

ra theo tam giác hoặc hình sao sau khi có đầu ra.

Trong thí nghiệm này máy đồng bộ có chức năng vừa là động cơ, vừa là máy phát 3 pha. Nó có cuộn dây chặn để cho tốc độ của động cơ đồng bộ gần với tốc độ quay của từ trường.

V. CÂU HỎI

1. Cổ góp dùng để đưa điện áp vào cuộn dây, về mặt chức năng nó khác gì so với cổ góp của động cơ một chiều?

2. Đối với động cơ đồng bộ cực từ quay có ưu điểm gì so với cực từ cố định (stato)?

Thí nghiệm số 37

ĐƯỜNG CONG BẢO HOÀ TỪ CỦA ĐỘNG CƠ

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Khảo sát sự ảnh hưởng của bão hoà từ đến điện áp ra của động cơ.
- Nắm chắc kết cấu và nguyên lí làm việc của máy điện đồng bộ.

II. ÔN TẬP CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN

Động cơ được thiết kế để chạy ở tốc độ xác định (tốc độ đồng bộ) để tạo ra điện áp có tần số xác định, vì vậy nó được gọi là động cơ đồng bộ. Máy phát được điều khiển ở tốc độ đồng bộ nhờ một máy kéo là động cơ Dieslen, tuốc bin hơi nước, tuốc bin thuỷ lực và động cơ một chiều.

Cuộn dây cực của máy phát đồng bộ được quấn trên rôto có cực lồi ra. Lõi sắt mỏng được gọi là “ con nhện ”. Lõi của cuộn dây được lồng trong khe của stator. Khi rôto quay các cực từ lướt quanh bên trong vỏ. Chuyển động này bị ngắt quãng bởi lõi cuộn dây trên stator, điều này tạo ra điện áp trên lõi các cuộn dây.

Tổng các điện áp tạo thành phụ thuộc vào 2 yếu tố : Tốc độ của rôto và độ mạnh của từ trường. Độ mạnh của từ trường lại phụ thuộc vào tổng dòng điện chạy qua cuộn kích từ. Khi dòng điện tăng từ trường mạnh lên tới điểm mà ta gọi là điểm bão hoà. Khi con nhện (lõi) trở lên bão hoà từ, dòng điện có tăng tiếp từ trường cũng tăng không đáng kể hay không tăng nữa, khi có điện áp ra của máy ổn định.

Yêu cầu

Sau khi hoàn thành thí nghiệm này học sinh có thể:

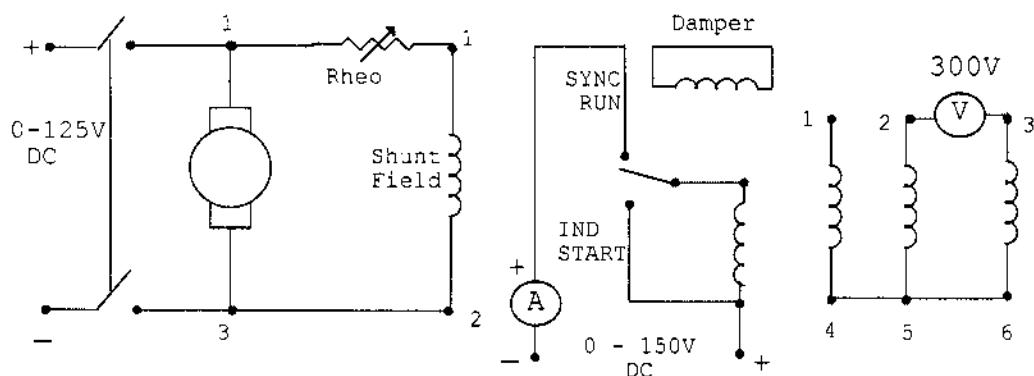
- Miêu tả quá trình tạo ra điện áp trong cuộn dây và ảnh hưởng của dòng kích từ.
- Biết kiểm tra bão hoà của động cơ.

III. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Máy DC (DM- 250) hay động cơ DC (DCM -250)
- Máy đồng bộ (SM - 250 - 3) hoạt động như máy phát.
- Nguồn điện (KS -5119) DC $0 \div 125V$, 4A
DC $0 \div 150V$, 1A.
- Vol/ Ampe kế (KS -5105): Dc 1A
(KS - 5106) AC 300V.
- Máy đo tốc độ (vòng/phút)
- M/G giá ngòai (MGM - 250 - 2)

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đặt chắc chắn 2 máy lên giá
2. Đấu nguồn DC như hình 2 - 1. Chưa được đóng điện vội.
3. Đấu điện áp kích từ DC 150V vào cuộn kích từ của máy phát như hình 2 -1. Chưa được đóng điện.



4. Nhờ một ai đó kiểm tra để xác nhận rằng bạn đấu đúng.
5. Quay biến trở đến cuối theo chiều kim đồng hồ để đo điện trở nhỏ nhất. Sau đó quay nút điều chỉnh điện áp của 2 nguồn DC ngược chiều kim đồng hồ về vị trí 0.
6. Bật nguồn AC : $0 \div 125V$. Nguồn DC vào động cơ.
7. Điều chỉnh từ từ điện áp ra $0 \div 125V$. Đưa nguồn DC đến 120V để khởi động Động cơ.

8. Chú ý công tắc của máy đặt ở vị trí SYNC RUN, sau đó bật điện áp 0 ÷ 150V.

9. Sử dụng biến trở của máy để điều chỉnh tốc độ đạt 1500vòng/phút (dùng đồng hồ đo tốc độ kiểm tra).

10. Điều chỉnh điện áp ra khoảng 0 ÷ 125V cho tới khi dòng của máy phát đạt khoảng 0,2A (Chú ý dòng của cuộn kích từ không nhất thiết phải chính xác 0,2A. Nếu vượt quá thì phải dừng lại và kiểm tra).

11. Ghi chính xác giá trị của dòng từ trường và điện áp hộp đấu vào bảng 2 -1. Chú ý rằng điện áp của mỗi cuộn dây là như nhau vì chúng tạo ra từ trường như nhau.

12. Lặp lại bước 10, 11 với các giá trị sau của dòng từ : 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1A.

13. Tăng từ từ điện áp cần cho tới khi ampe kế chỉ khoảng 0,8A, ghi lại điện áp chính xác của dòng từ vào bảng 2 -2.

14. Lặp lại bước 13 với giá trị dòng 0,6 ; 0,4 ; 0,2 và 0A.

15. Ngắt công tắc mạch và tháo toàn bộ các đầu mối.

Dòng kích từ (A)	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Điện áp ra (V)					

Bảng 2 -1 : Tăng dòng từ

Dòng kích từ (A)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Điện áp ra (V)					

Bảng 2 -2: Giảm dòng từ

Chú ý:

1. Sử dụng các số liệu trong bảng 2-1, vẽ biểu đồ đường cong điện áp (ký hiệu là đường tăng).

2. Sử dụng các số liệu ở bảng 2 -2 vẽ biểu đồ tương tự ký hiệu là đường giảm. Đọc giá trị 0,5A ở cả 2 biểu đồ.

3. Hiện tượng gì xảy ra với đường bão hoà điện áp?

4. Qua sự quan sát hãy nhận xét về sự thay đổi từ tính của lõi rôto, có quan trọng hay không? Vì sao bạn lại kết luận như thế.

5. Sử dụng loại vật liệu trễ từ làm lõi rôto có ưu điểm gì?

V. CÂU HỎI

1. Tăng điện áp trong máy là kết quả của:

- a. Cực từ cố định và khung dây chuyển động ☐
- b. Cực từ chuyển động còn khung dây không chuyển động ☐
- c. Cả hai đều chuyển động. ☐

2. Bạn không thể có động cơ tự cảm nếu không chỉnh lưu dòng xoay chiều vì:

- a. Cực từ bắc - nam phải cố định. ☐
 - b. Không có đủ lực từ dư để bắt đầu quá trình phát điện. ☐
 - c. Lõi các cuộn dây phải có điện một chiều đầu vào. ☐
3. Dưới mức bão hoà, khi dòng từ tăng điện áp đầu nối sẽ:
- a. Tăng tỉ lệ thuận. ☐
 - b. Giảm theo tỉ lệ nghịch ☐
 - c. Không đổi. ☐

4. Trên mức bão hoà việc tăng dòng kích từ kéo theo:

- a. Tăng điện áp nhiều hơn. ☐
- b. Tăng điện áp ít hơn. ☐
- c. Không có gì thay đổi. ☐

5. Khi quay ở tốc độ không đổi, điện áp của máy phát có thể thay đổi bằng cách:

- a. Đảo cực của từ trường. ☐
- b. Đổi chiều quay. ☐
- c. Đổi dòng từ. ☐

Thí nghiệm số 38

ẢNH HƯỞNG CỦA TỐC ĐỘ ĐẾN MÁY PHÁT

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Tìm hiểu ảnh hưởng của tốc độ đến điện áp và tần số phát điện.
- Nắm được phương pháp thay đổi điện áp và tần số ra của máy phát điện đồng bộ.

II. ÔN TẬP CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN

Các cuộn dây của máy phát đặt trong stato, không có những cực từ lồi ra trên stator, các khung dây đặt trong các khe, các cuộn dây được sắp xếp theo từng nhóm riêng biệt. Những cuộn dây này xếp trên stator để tạo ra dòng điện 3 pha (pha A, B, C).

Từ trường của rôto quay tròn, khi nó đi qua cuộn dây pha A, thì điện áp của pha A đạt cực đại. Sau 120° từ trường đi qua cuộn dây pha B và sau 120° nữa nó đi qua cuộn dây pha C. Nếu chỉ có một nhóm 3 cuộn dây trên stator thì toàn bộ chu kỳ hoàn thành sau một vòng quay của rôto.

Rôto có một cặp từ (N-S) cho mỗi nhóm cuộn dây trên stator. Máy phát được tính theo số cực của rôto. Cực từ thấp nhất là 2 và còn được gọi là máy phát 2 cực. Máy SM - 250 - 3 là máy 4 cực. Có nghĩa là có 2 chu kỳ AC được tạo ra sau một vòng quay của rôto.

Tần số điện áp ra phụ thuộc vào số cực và tốc độ quay của rôto.

$$\text{Tần số (Hec)} = \text{tốc độ (v/phút)} \times \frac{1 \text{ phút}}{60 \text{ giây}} \times \text{số cặp cực.}$$

Ví dụ : 2 cực (1 cặp) quay với tốc độ 3600 vòng / phút có tần số 60Hz.

Tốc độ cũng ảnh hưởng đến điện áp ra. Rôto quay càng nhanh, đường từ trường cũng thay đổi càng nhanh đến điểm bão hoà của khung dây. Do đó điện áp tăng cùng với dòng từ.

Yêu cầu.

Sau khi hoàn thành thí nghiệm này học sinh có thể:

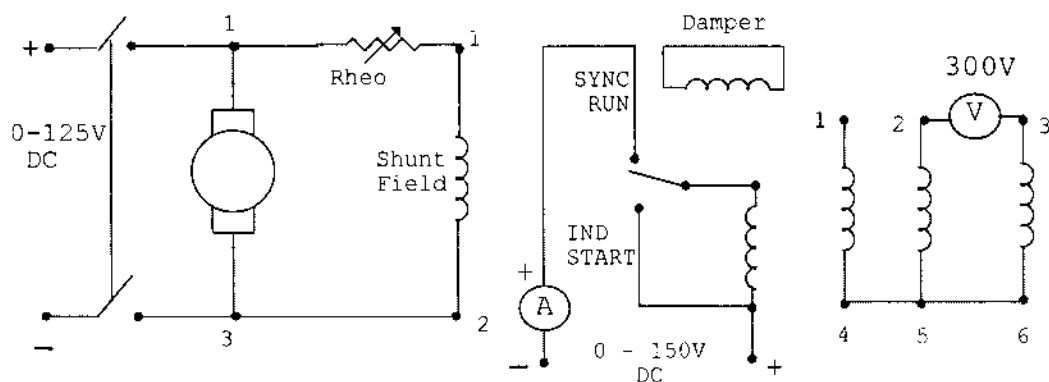
- Tạo ra điện áp và tần số ra khác nhau của máy phát bằng cách thay đổi tốc độ.
- Tính tần số khi biết số cực và tốc độ.

III. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Máy DC (DM - 250) hay Động cơ DC (DCM - 250)
- Máy đồng bộ (SM - 250 - 3 hoạt động như máy phát.
- Nguồn điện (KS - 5119) DC 0 ÷ 125V, 4A
DC 0 ÷ 150V, 1A
- Vol/ Ampe kế (KS - 5105): DC 1A
(KS - 5106): AC 300V
- Máy đo tốc độ (vòng/phút) : 1000 ÷ 2500v/phút
- Máy phát tần số : 20 Hz ÷ 120Hz
- M/G giá ngòam (MGM - 250 -2)

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đặt chắc chắn 2 máy lên giá, đấu chúng vào nhau cẩn thận, lắp bảo hiểm.
2. Đấu nguồn DC như hình 3 - 2. Chưa được đóng điện vội.
3. Đấu điện áp DC 150V vào cuộn kích từ của động cơ như hình 3 -2. Chưa đóng điện vội.



Hình 3 - 2

4. Nhờ một ai đó kiểm tra để xác nhận rằng bạn đấu đúng.
5. Quay biến trở đến cuối theo chiều kim đồng hồ để điện trở nhỏ nhất. Sau

đó quay nút điều chỉnh điện áp của hai nguồn DC ngược chiều kim đồng hồ về vị trí 0.

6. Bật nguồn AC chính: từ $0 \div 125V$. Nguồn DC vào động cơ.

7. Điều chỉnh từ từ điện áp ra $0 \div 125V$. Đưa nguồn DC đến 120V để khởi động động cơ.

8. Tăng tốc độ động cơ bằng cách quay biến trở cuộn kích từ theo chiều kim đồng hồ cho tới khi tốc độ đạt 1800v/phút.

9. Chú ý rằng công tắc của máy đặt ở vị trí SYNC RUN, sau đó bật nguồn DC từ $0 \div 150V$.

10. Điều chỉnh điện áp ra của nguồn DC khoảng $0 \div 150V$ cho tới khi điện áp của máy phát đạt 120V.

11. Điều chỉnh biến trở cuộn kích từ cho tới khi động cơ quay với tốc độ 2000v/phút.

12. Ghi lại giá trị điện áp vào bảng 3 - 1.

13. Lặp lại bước 11, 12 cho trường hợp tốc độ là 1500v/phút.

14. Ngắt cầu dao mạch điện và tháo mạch.

Bảng 3 - 1

Tốc độ (vòng/phút)	1800	2000	1500
Điện áp ra (V)	120		

Chú ý:

1. Dùng phương trình $f = S.p$ (Trong đó: f là tần số (Hz); S là tốc độ vòng/giây; p là số cặp cực).

- Tính tần số của máy phát ở điện áp và vòng quay 1800v/phút (Máy SM - 250 - 3 là máy có 4 cặp cực).

- Tính tần số ở 2000v/phút

- Tính tần số ở 1500v/phút.

2. Hãy quan sát và nêu mối liên hệ giữa điện áp và tần số.

3. Sử dụng máy phát trước hay sau khi đạt đến tốc độ tối đa? Điều gì dẫn bạn đến kết luận đó?

V. CÂU HỎI

1. Khi tốc độ quay tăng thì tần số:
 - a. Tăng ☐
 - b. Giảm ☐
 - c. Giữ nguyên ☐
2. Khi tốc độ quay tăng thì điện áp:
 - a. Tăng ☐
 - b. Giảm ☐
 - c. Giữ nguyên ☐
3. Để đạt đến điện áp cao hơn ở cùng một tần số bạn cần phải tăng:
 - a. Tốc độ ☐
 - b. Điện trở lõi ☐
 - c. Dòng từ ☐
4. Điện áp của máy phát phụ thuộc vào:
 - a. Hướng quay ☐
 - b. Hướng dòng từ ☐
 - c. Tốc độ và dòng từ ☐
5. Trong dòng điện 3 pha mỗi pha điện áp trễ hơn pha trước đó:
 - a. 30^0 ☐
 - b. 120^0 ☐
 - c. 360^0 ☐

Thí nghiệm số 39

ĐIỆN ÁP RA CỦA MÁY PHÁT KHI CUỘN DÂY STATO ĐẦU HÌNH SAO HOẶC TAM GIÁC

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I/ MỤC ĐÍCH

Tìm hiểu mối liên hệ giữa điện áp dây (U_d) và điện áp pha (U_p) khi cuộn dây máy phát đầu hình sao (Y) hoặc tam giác (Δ).

- Kiểm chứng lý thuyết máy phát điện đồng bộ.

II/ ÔN TẬP CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN

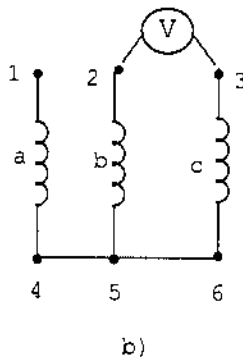
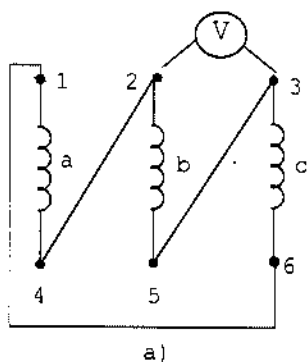
Khi cực từ rôto quay trong máy phát, chúng tạo ra điện áp hình sin trong cuộn A, các điện áp hình sin độc lập khác trong cuộn B và cuộn C. Mỗi một cuộn này là một pha độc lập, tuy nhiên các cuộn dây này đặt trong mối liên quan chặt chẽ với nhau trong stato, vì thế điện áp có quan hệ với nhau về thời gian.

Trong mạch AC chúng ta đo thời gian bằng độ lệch pha. Chu kỳ hình sin của điện áp tạo ra trong cuộn B được xác định giống như trong cuộn A. Tuy nhiên nó đạt đến giá trị cực đại chậm hơn 120° so với cuộn A. Thực tế là mỗi một thành phần trong cuộn B đều trễ hơn so với cuộn A là 120° .

Tương tự pha C sẽ chậm hơn pha B 120° , sau 120° ta lại có pha A. Điện áp được phát ra trong mỗi cuộn dây đảo chiều hai lần trong một chu kỳ, do có mối liên quan trực tiếp giữa các cực của cuộn dây. Nếu chúng ta đảo chiều đầu dây của cuộn B, thì điện áp của nó sẽ vượt cuộn A 60° thay vì chậm 120° .

Đầu tam giác

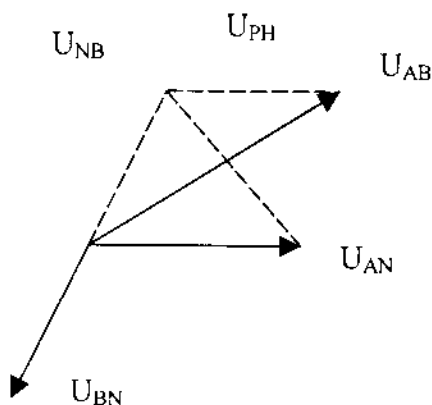
Đầu tam giác là cách đầu cuối của cuộn dây này với đầu của cuộn dây khác tạo thành hình tam giác. Cách đầu này như hình 4 - 1a. Việc khảo sát sơ đồ cho thấy điện áp giữa 2 cuộn bất kỳ chính là điện áp trong của chúng (điện áp pha). Vì vậy trong đầu tam giác điện áp pha và điện áp giữa các cuộn dây tương đương nhau.



Đấu hình sao

Đấu hình sao là cách đấu các cực cùng dấu của các cuộn dây đấu với nhau. Đấu như hình 4 - 1b, ở cách đấu này có thể lấy điện áp giữa dây pha và dây trung tính. Ví dụ điện áp phát sinh trong cuộn A sẽ là điện áp pha giữa đường L1 và đường trung tính N.

Điện áp pha được đo giữa 2 nhánh là tổng điện áp phát sinh trong 2 cuộn dây. Ví dụ giữa đường L1 và L2 ta có cuộn dây A và cuộn dây B, đấu các đầu cùng dấu của 2 cuộn với nhau, điện áp pha cho trong hình vẽ.



Đầu tiên ta đảo đầu của vector B, điện áp giữa L1 và L2 (U_{AB}) là vector tổng của U_{AN} và U_{NB} . Vì U_{BN} trễ hơn so với U_{AN} 120°, do đó U_{NB} phải vượt trước U_{AN} 60°. Để tìm vector U_{AB} chúng ta có thể chia sơ đồ pha thành 2 cạnh tam giác, mỗi cạnh có góc là 30°, cạnh kia tương ứng với 1/2 điện áp nhánh và theo giả thiết nó sẽ tương ứng với điện áp pha.

Công thức viết như sau:

$$\cos 30^\circ = 0,866 = \frac{1/2 U_d}{U_p}$$

Do đó:

$$U_{pha} \times 0,866 = 1/2 U_d$$

$$U_{dây} = 2 \times 0,866 \times U_p$$

$$U_d = 1,73 U_p = U_p$$

Tóm lại: trong cách đấu hình sao điện áp dây bằng $\sqrt{3}$ lần điện áp pha.

Yêu cầu

Sau khi hoàn thành thí nghiệm này học sinh có thể:

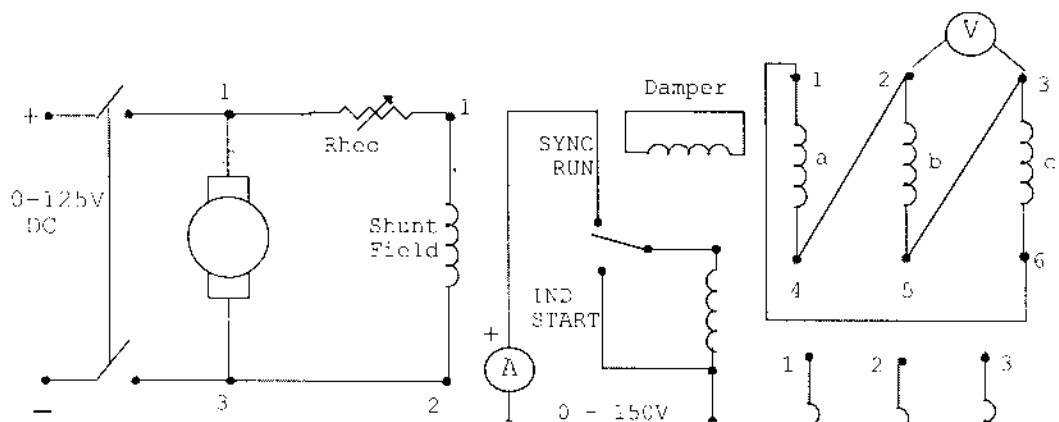
- Phân biệt được cách đấu hình sao và hình tam giác của máy phát
- Tính được điện áp dây và điện áp pha.

III. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Máy DC (DM- 250) hay Động cơ DC (DCM - 250)
- Máy đồng bộ (SM - 250 -3) hoạt động như máy phát.
- Nguồn điện (KS - 5119) DC 0 ÷ 125V, 4A.
DC 0 ÷ 150V, 1A.
- Vol/Ampe kế (KS -5105): DC 1A
(KS - 5106): AC 300V.
- Máy đo tốc độ (v/phút): 1000 ÷ 2500v/phút
- M /G giá ngòàm (MGM - 250 - 2)

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đặt chắc chắn 2 máy lên giá, đấu chúng vào nhau cẩn thận, lắp bảo hiểm.
2. Đấu nguồn DC như hình 4 -2. Chưa được đóng điện.



Hình 4 - 2

3. Đấu các cực từ của động cơ với nguồn DC 150V và các cuộn dây stator được đấu theo hình tam giác như hình 4 - 2. Chưa đóng điện vội.

4. Nhờ một ai đó kiểm tra để xác nhận rằng bạn đấu đúng.

5. Quay biến trở cuộn kích từ hết chiều ngược chiều kim đồng hồ để điện trở nhỏ nhất. Sau đó quay nút điều chỉnh điện áp của nguồn DC về vị trí 0.

6. Bật nguồn AC chính : từ 0 ÷ 125V. Nguồn DC vào Động cơ.

7. Điều chỉnh từ từ điện áp ra 0 ÷ 125V. Đưa nguồn DC đến 120V để khởi động động cơ.

8. Tăng tốc độ động cơ bằng cách quay biến trở cuộn kích từ theo chiều kim đồng hồ cho tới khi tốc độ đạt 1800v/phút.

9. Chú ý rằng công tắc của máy đặt ở vị trí SYNC RUN , sau đó bật nguồn DC từ 0 ÷ 150V.

10. Đấu vôn kế vào đầu 3 và 6 , tăng cảm ứng từ đến khi điện áp pha đạt 100V. Bạn cũng sẽ nhận được kết quả như vậy giữa đầu 2 và 5 ; 1 và 4.

11. Đọc điện áp dây giữa đầu T_1 và T_2 ; T_2 và T_3 ; T_3 và T_1 . Ghi kết quả đo được vào bảng 4 - 1.

12. Tăng cảm ứng từ đến khi điện áp pha đạt 120V.

13. Lập lại bước 11.

14. Lập lại bước 12, 13 với điện áp 140V.

15. Ngắt mạch điện, tháo các mối nối.

16. Đấu các cuộn dây stato theo hình sao như sơ đồ 4 - 1b.

17. Lập lại các bước từ 4 đến 14.

18. Ngắt mạch điện, tháo các mối nối.

Bảng 4 -1 : Đấu hình tam giác

Dòng kích từ (A)	Điện áp pha (V)	Điện áp dây (V)	
		Kết quả đo	Kết quả tính
	100		
	120		
	140		

Bảng 4 -2 : Đấu hình sao

Dòng kích từ (A)	Điện áp pha (V)	Điện áp dây (V)	
		Kết quả đo	Kết quả tính
	100		
	120		
	140		

Chú ý:

1. Tính điện áp dây cho các trường hợp điện áp pha trong bảng 4 - 1 khi đấu tam giác.
2. Tính điện áp dây cho các trường hợp điện áp pha trong bảng 4 - 1 khi đấu hình sao.
3. Kết quả đo được của bạn có phù hợp với kết quả tính không?
4. Từ các số liệu đo được, cho biết đấu hình sao có ưu điểm gì

V. CÂU HỎI

1. Trong đầu tam giác, điện áp dây sẽ:

a. Lớn hơn điện áp pha ☐

b. Nhỏ hơn điện áp pha ☐

c. Bằng điện áp pha ☐

2. Trong đầu hình sao, điện áp dây sẽ:

a. Lớn hơn điện áp pha ☐

b. Nhỏ hơn điện áp pha ☐

c. Bằng điện áp pha ☐

3. Trong đầu tam giác, điện áp pha sẽ:

a. Lớn hơn điện áp dây ☐

b. Nhỏ hơn điện áp dây ☐

c. Bằng điện áp dây ☐

4. Trong đầu hình sao, điện áp pha sẽ :

a. Lớn hơn điện áp dây ☐

b. Nhỏ hơn điện áp dây ☐

c. Bằng điện áp dây ☐

Thí nghiệm số 40

CUỘN DÂY STATOR CỦA MÁY PHÁT VÀ PHỤ TẢI ĐẤU HÌNH SAO

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

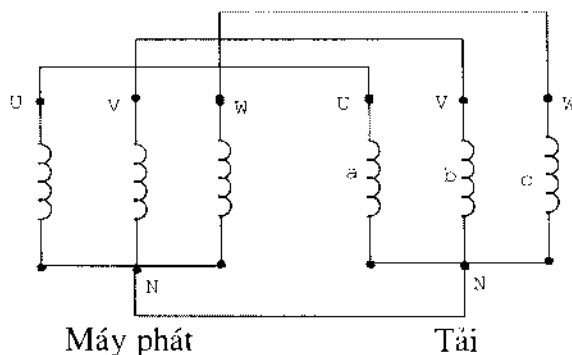
Khảo sát ảnh hưởng của việc cân bằng và không cân bằng tải trong mạch đấu hình sao của máy phát điện đồng bộ.

- Rút ra được tầm quan trọng khi đấu tải cân bằng trong thực tế.

II. ÔN TẬP CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN

Khi cuộn dây của máy phát đấu với nhau theo hình sao, thì khi có tải dòng điện pha sẽ bằng dòng điện dây.

Quan sát thấy có 3 hệ thống cân bằng tải như hình 5 -1. Các tải đó là cân bằng, vì dòng chính qua các nhánh là như nhau. Vậy thì điều gì sẽ xảy ra tại điểm nối N (điểm trung tính).



Chúng ta đã biết theo định luật Kirchhoff, tổng các dòng điện ra và tổng dòng điện đi vào một điểm nút phải bằng nhau. Nhưng do 3 dòng lệch nhau 120° , nên có một giá trị dòng theo hướng không đổi. Ví dụ: Dòng pha A bằng 0, trong khi dòng pha B và C giống nhau nhưng đối chiều nhau, thì dòng sẽ đi vào pha B và ra pha C. Còn nếu dòng pha A đạt cực đại dương trong khi pha B và C âm 50%, dòng tổng sẽ đi vào pha A, ra pha B và C.

Như khi tải không cân bằng ; dòng của lưới tại điểm nút N vẫn phải bằng 0. Sự thay đổi trong một cuộn sẽ ảnh hưởng đến dòng trong cuộn kia. Để thoát khỏi điều đó, thì cho dòng chạy từ điểm trung tính của máy đến nhánh không tải, dòng có tải bất kỳ sẽ chạy theo dòng này, nên khi thay đổi dòng trên 1 pha nó sẽ chỉ ảnh hưởng đến pha này, mà không ảnh hưởng đến pha khác.

Yêu cầu:

Hoàn thành thí nghiệm này học sinh có thể:

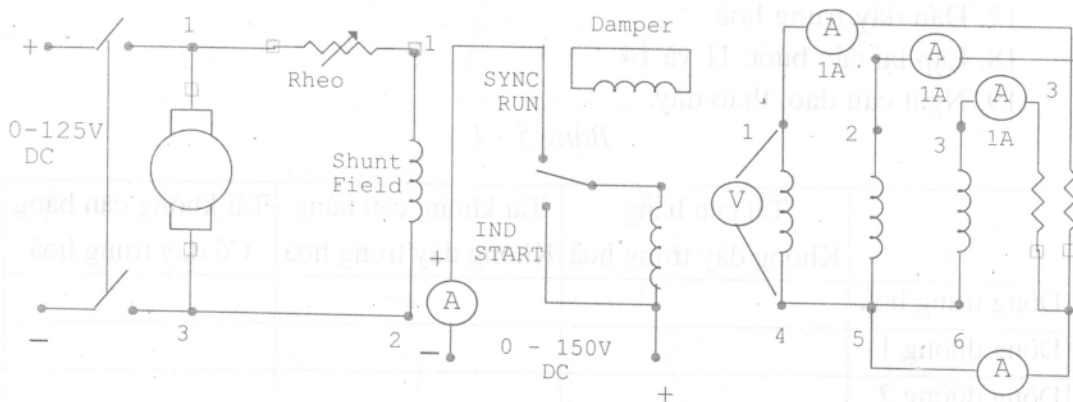
- Xem xét tầm quan trọng của cân bằng tải
- Giải thích chức năng của dây trung tính.

III. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Máy DC (DM- 250) hay Động cơ DC (DCM - 250)
- Máy đồng bộ (SM - 250 -3) hoạt động như máy phát.
- Nguồn điện (KS - 5119) DC 0 ÷ 125V, 4A.
DC 0 ÷ 150V, 1A.
- Vol/Ampe kế (KS -5105): AC 150V/AC 1A 4EA
- Điện trở / biến trở công suất (KS - 5104) (KS - 5101)
- Máy đo tốc độ (v/phút): 1000 ÷ 2500v/phút
- M /G giá ngòam (MGM - 250 - 2)

V. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Đặt chắc chắn 2 máy lên giá, đấu chúng vào nhau cẩn thận, lắp bảo hiểm.
2. Đấu nguồn DC như hình 5 - 2 . Chưa đóng điện vội.



Hình 5 - 2

3. Đấu các cực từ của động cơ với nguồn DC 150V và các điện trở tải vào máy phát hình 5 - 2. Lưu ý rằng KS - 5101 đấu song song với một trong các chân của KS - 5104. Chưa được đóng điện vội.

4. Nhờ một ai đó kiểm tra để xác nhận rằng bạn đấu đúng.

5. Quay biến trở cuộn kích từ hết theo chiều ngược chiều kim đồng hồ để điện trở nhỏ nhất. Sau đó quay nút điều chỉnh điện áp của hai nguồn DC về vị trí 0.

6. Bật nguồn AC chính: cầu dao mạch DC từ 0 ÷ 125V và động cơ.

7. Điều chỉnh từ từ điện áp nguồn DC : 0 ÷ 125, cho đến khi đạt điện áp 120V để khởi động động cơ.

8. Quay biến trở cuộn kích từ theo chiều kim đồng hồ cho tới khi tốc độ đạt 1800v/phút.

9. Chú ý rằng công tắc của máy đặt ở vị trí SYNC RUN. Các cần gạt của cả 2 bộ KS - 5104 đều ở vị trí quay xuống. Bật nguồn DC từ 0 ÷ 150V.

10. Tăng điện áp DC vào kích từ máy phát DC : 0 ÷ 150V, cho đến khi điện áp ra (máy phát) giữa pha và dây trung tính đạt 120V.

11. Kiểm tra tốc độ, nếu cần giảm điện áp để máy quay ở tốc độ 1800v/phút.

12. Tháo dây trung hoà tại điểm N.

13. Bật 3 công tắc biến trở của KS - 5104. Mỗi biến trở cung cấp 2000Ω cho một trong 3 pha. Nói cách khác ta có tải cân bằng, lặp lại bước 11.

14. Đo dòng trong cả 3 nhánh và dòng trong dây trung hoà. Ghi kết quả vào trong bảng 5 - 1.

15. Tăng thêm điện trở cho 1 trong các pha (300Ω) bằng cách bật công tắc KS - 5104.

16. Lặp lại các bước 11 và 14

17. Đấu dây trung hoà

18. Lặp lại các bước 11 và 14

19. Ngắt cầu dao, tháo dây.

Bảng 5 - 1

	Tải cân bằng	Tải không cân bằng	Tải không cân bằng
	Không dây trung hoà	Không dây trung hoà	Có dây trung hoà
Dòng trung hoà			
Dòng đường 1			
Dòng đường 2			
Dòng đường 3			

Củng cố:

1. Khi tải của 3 pha hoàn toàn cân bằng , dòng qua lõi các cuộn dây như nhau. Trong trường hợp này dòng trên dây trung hoà sẽ ra sao? tại sao?

2. Từ quan sát của bạn cho biết liệu có cần dây trung hoà khi tải trong các dây cân bằng không ? Điều gì dẫn bạn đến kết quả đó.

3. Điều gì là ưu điểm của dây trung hoà trong máy và tải nếu chúng có thể không cân bằng.

V. CÂU HỎI

1. Theo định luật Kiechhoff, dòng điện ra khỏi điểm nút phải:

- a. Lớn hơn dòng điện vào nút ☐
- b. Nhỏ hơn dòng điện vào nút ☐
- c. Bằng dòng điện vào nút ☐

2. Khi đấu các tải cân bằng, dòng điện trong dây trung hoà sẽ:

- a. Thấp ☐
- b. Bằng không ☐
- c. Cao ☐

3. Khi không có dây trung hoà, dòng tải trong 1 pha tăng sẽ:

- a. Tăng dòng trong 2 pha kia ☐
- b. Giảm dòng trong 2 pha kia ☐
- c. Ảnh hưởng ít đến dòng của 2 pha kia ☐

4. Khi có dây trung hoà, dòng trong 1 pha tăng sẽ:

- a. Tăng dòng trong 2 pha kia ☐
- b. Giảm dòng trong 2 pha kia ☐
- c. Ảnh hưởng ít đến dòng của 2 pha kia ☐

Thí nghiệm số 41

CÁC ĐẶC TÍNH TẢI CỦA MÁY PHÁT

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

- Khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố tải khác nhau đến điện áp ra của máy phát.
- Phân biệt được sự sai khác của các loại tải trong thực tế.
- Rèn kỹ năng thao tác và đo lường mạch điện máy phát đồng bộ.

II. YÊU CẦU

Sau khi hoàn thành thí nghiệm này học sinh học sinh có thể:

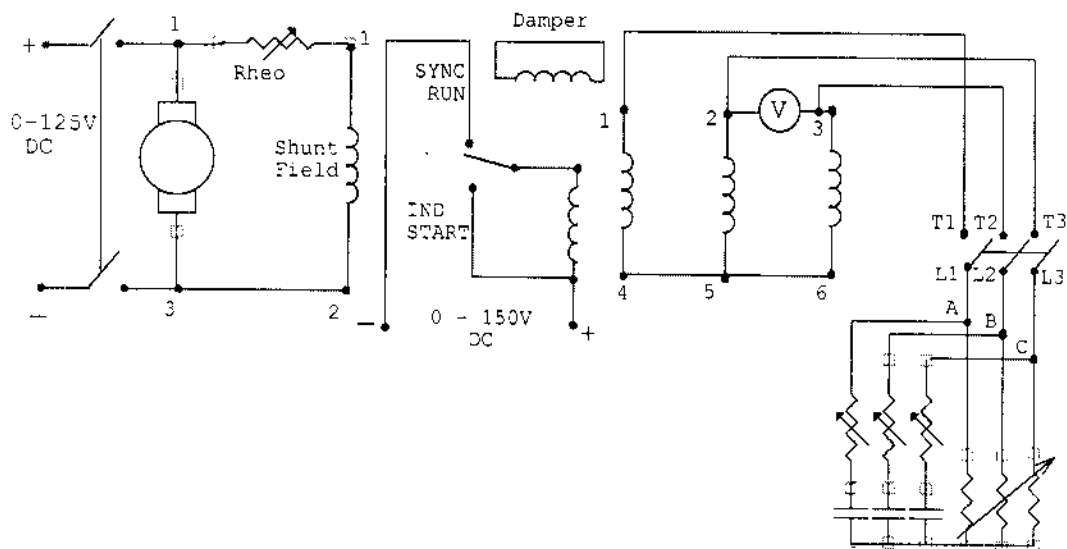
- Giải thích tại sao ảnh hưởng đến điện áp ra.
- Phân biệt được sự sai khác của các yếu tố tải đồng nhất, trễ, sớm.

III. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- Máy DC (DM- 250) hay Động cơ DC (DCM - 250)
- Máy đồng bộ (SM - 250 -3) hoạt động như máy phát.
- Nguồn điện (KS - 5119) DC $0 \div 125V$, 4A.
DC $0 \div 150V$, 1A.
- Vol/Ampe kế (KS -5105): AC 300V
- Điện trở / biến trở công suất (KS - 5104)
- Máy đo tốc độ (v/phút): $1000 \div 2500v/phút$
- M /G giá ngòai (MGM - 250 - 2)

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ

1. Đặt chắc chắn 2 máy lên giá, đầu chúng vào nhau cẩn thận, lắp bảo hiểm.
2. Đấu nguồn DC như hình 6 -1. Chưa được đóng điện.



KS -5104

3. Đấu các cực từ của động cơ với nguồn DC ($0 \div 300V$) và các điện trở tải vào máy phát hình 6 -1. Nhớ rằng công tắc của động cơ để ở vị trí SYNC RUN. Đấu các đầu của bộ tải 5104 vào các đầu của máy. Các cần gạt của KS - 5104A đều ở vị trí quay xuống, có nghĩa là 3 nút biến trở tải ở vị trí 0.

4. Nhờ một ai đó kiểm tra để xác nhận rằng bạn đấu đúng.

5. Quay biến trở cuộn kích từ hết theo chiều ngược chiều kim đồng hồ để điện trở nhỏ nhất. Sau đó quay nút, điều chỉnh điện áp của hai nguồn DC về vị trí 0.

6. Bật nguồn AC chính: cầu dao mạch DC từ $0 \div 125V$ và động cơ.

7. Điều chỉnh từ từ điện áp nguồn DC: $0 \div 125V$, cho đến khi điện áp đạt 120V để khởi động động cơ.

8. Bật nguồn DC 150V và tăng điện áp của nó lên 220V (Giữa T2 và T3).

9. Bật 4 điện trở tải (Đóng L1T1, L2T2, L3T3).

10. Sử dụng biến trở cuộn kích từ để đạt số vòng quay 1800v/phút.

11. Điều chỉnh nguồn cảm ứng vào rôto máy phát DC: $0 \div 150V$ cho đến khi điện áp ra của máy phát đạt chính xác 220V.

12. Lặp lại bước 10 và 11 cho đến khi đủ tải điện áp ra của máy chính xác là 220V ở vòng quay 1800v/phút.

13. Ngắt công tắc máy, sau đó lặp lại bước 10.

14. Đọc điện áp không tải và ghi kết quả vào trong bảng 6-1.

15. Đặt chiết áp tải ở vị trí số 9 để tạo ra tải trở nguồn, sau đó bật 3 bước biến trở tải.

16. Bật công tắc máy điện và lặp lại bước 10 đến bước 14.

17. Đặt chiết áp tại vị trí số 3 để tạo tải sớm, sau đó bật biến trở tải 3 bước.

18. Bật công tắc máy điện và lặp lại từ bước 10 đến 14.

19. Ngắt cầu dao, tháo dây.

Bảng 6 -1

	Loại tải		
	Đồng nhất	Trễ	Sớm
Điện áp đủ tải			
Điện áp không tải			
Điện áp điều chỉnh			

V. CÂU HỎI

1. Khi có tải, điện áp ra của máy phát:

a. Tăng

☐

b. Giảm

☐

c. Giữ nguyên

☐

2. Khi tải cảm tăng, điện áp:

a. Tăng

☐

b. Giảm

☐

c. Không đổi

☐

3. Điều chỉnh điện áp bằng 0 có nghĩa là:

a. Điện áp máy phát khi không tải lớn hơn khi có tải

☐

b. Điện áp máy phát khi không tải nhỏ hơn khi có tải

☐

c. Điện áp máy phát khi không tải giống như khi có tải

☐

Thí nghiệm số 42

CHIỀU QUAY CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 1 PHA (TẠO LỆCH PHA BẰNG TỤ VÀ CUỘN DÂY)

Học sinh:	Lớp:	Ngày thí nghiệm:
Giáo viên hướng dẫn:	Điểm:	

I. MỤC ĐÍCH

1. Học sinh nắm được cấu tạo của động cơ không đồng bộ một pha sử dụng tụ và cuộn phụ.
2. Nắm được các phương pháp tạo chiều quay của Rôto động cơ không đồng bộ một pha.

II. CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

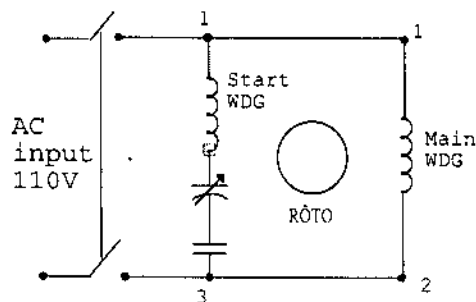
- Xe thí nghiệm số: gồm động cơ 1 pha MFM - 250
- Nguồn điện (KS - 5119): AC 110V
- Máy đo tốc độ (vòng/ phút): 1000 ~ 2500v/phút

III. NỘI DUNG THÍ NGHIỆM

- Xác định chiều quay Động cơ
- Kiểm tra tốc độ tăng trường hợp

IV. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

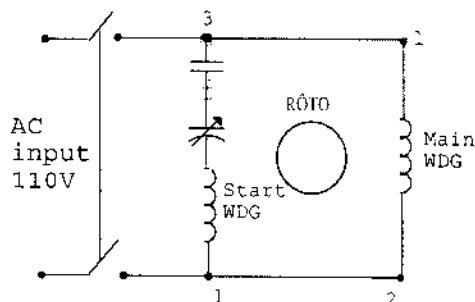
1. Đấu nối động cơ theo sơ đồ Hình 9 - 1



Hình 9 - 1

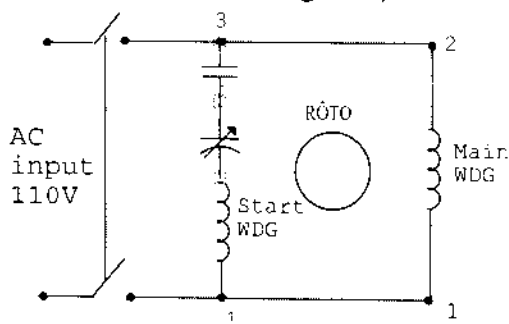
2. Nối nguồn cho động cơ chạy, đánh dấu chiều quay của động cơ vào H9 - 5a. Dùng đồng hồ đo tốc độ xác định tốc độ quay của động cơ và ghi vào bảng. Ngắt điện.

3. Đấu động cơ theo sơ đồ Hình 9 - 2. Trình tự như trên, đánh dấu chiều quay của động cơ vào Hình 9 - 5b. Dùng đồng hồ đo tốc độ, xác định tốc độ quay của động cơ và ghi vào bảng. Ngắt điện.

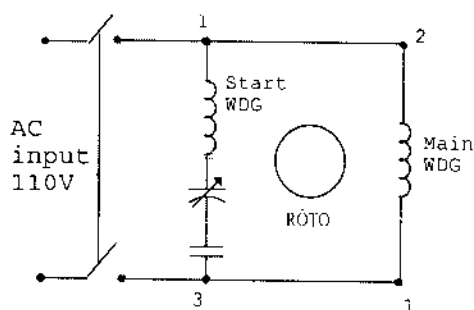


Hình 9 - 2

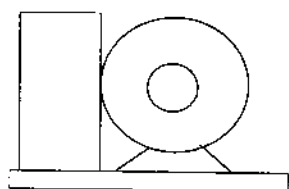
4. Thí nghiệm tương tự theo sơ đồ Hình 9 - 3, Hình 9 - 4, sau đó đánh dấu chiều quay vào Hình 9 - 5c, Hình 9 - 5d. Ngắt điện.



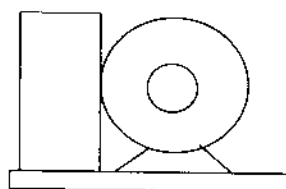
Hình 9 - 3



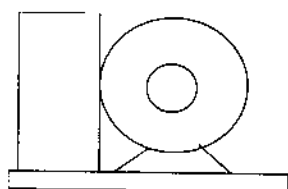
Hình 9 - 4



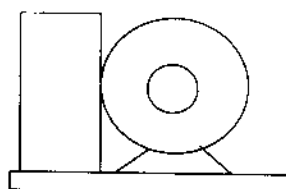
Hình 9 - 5a



Hình 9 - 5b



Hình 9 - 5c



Hình 9 - 5d

5. Ghi lại trị số tốc độ động cơ trong 4 trường hợp trên:

TT	1	2	3	4
n_{bc}				

V. CÂU HỎI

1. Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ không đồng bộ 1 pha khởi động bằng tụ và cuộn phụ.

2. Nhận xét chiều quay và tốc độ của động cơ qua 4 cách mắc trên.

MỤC LỤC

<i>Lời giới thiệu</i>	3
<i>Lời nói đầu</i>	5
Phần 1: THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP 1 PHA VÀ MÁY BIẾN ÁP TỰ NGẪU	9
<i>Thí nghiệm 1: Khảo sát Máy biến áp 1 pha và Máy biến áp tự ngẫu</i>	9
<i>Thí nghiệm 2: Thí nghiệm không tải</i>	12
<i>Thí nghiệm 3: Thí nghiệm có tải</i>	15
<i>Thí nghiệm 4: Thí nghiệm ngắn mạch</i>	17
Phần 2: THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ÁP CÁCH LY VÀ ỔN ÁP SERVOR	19
<i>Thí nghiệm 5: Khảo sát Máy biến áp cách ly và ổn áp Servor</i>	19
<i>Thí nghiệm 6: Thí nghiệm không tải</i>	21
<i>Thí nghiệm 7: Thí nghiệm có tải</i>	24
<i>Thí nghiệm 8: Thí nghiệm ngắn mạch</i>	27
Phần 3: THÍ NGHIỆM MBA 3 PHA - 3 PHA 3 TRỤ VÀ MBA CÁCH LY	29
<i>Thí nghiệm 9: Khảo sát máy biến áp 3 pha</i>	29
<i>Thí nghiệm 10: Thí nghiệm Máy biến áp tự ngẫu 3 pha Y/Y và Y/Δ</i>	32
<i>Thí nghiệm 11: Thí nghiệm Máy biến áp 3 pha đấu Δ/Δ và Δ/Y</i>	35
<i>Thí nghiệm 12: Thí nghiệm Máy biến áp 3 pha cấp cho tải đối xứng</i>	38
<i>Thí nghiệm 13: Thí nghiệm Máy biến áp 3 pha cấp cho tải không đối xứng</i>	41
<i>Thí nghiệm 14: Thí nghiệm an toàn của Máy biến áp cách ly</i>	44
<i>Thí nghiệm 15: Thí nghiệm không tải của máy biến áp tự ngẫu 3 pha</i>	46
<i>Thí nghiệm 16: Thí nghiệm có tải của máy biến áp tự ngẫu 3 pha</i>	48
<i>Thí nghiệm 17: Thí nghiệm không tải của máy biến áp 3 pha - 3 trụ</i>	50
<i>Thí nghiệm 18: Thí nghiệm có tải của máy biến áp 3 pha - 3 trụ</i>	52
<i>Thí nghiệm 19: Thí nghiệm ngắn mạch của máy biến áp 3 pha - 3 trụ</i>	54

Phần 4: THÍ NGHIỆM MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU	56
<i>Thí nghiệm 20:</i> Khảo sát máy phát điện 1 chiều	56
<i>Thí nghiệm 21:</i> Xác định phương pháp kích từ và dòng kích từ định mức của Máy phát điện một chiều.	59
<i>Thí nghiệm 22:</i> Xây dựng đặc tính không tải của Máy phát điện một chiều	63
<i>Thí nghiệm 23:</i> Xây dựng đặc tính ngoài của Máy phát điện một chiều	66
<i>Thí nghiệm 24:</i> Xây dựng đặc tính điều chỉnh của Máy phát điện một chiều	69
 Phần 5: THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU	72
<i>Thí nghiệm 25:</i> Khảo sát Động cơ điện một chiều	72
<i>Thí nghiệm 26:</i> Đảo chiều Động cơ điện một chiều	74
<i>Thí nghiệm 27:</i> Điều chỉnh tốc độ Động cơ điện một chiều	78
<i>Thí nghiệm 28:</i> Tính chất thuận nghịch của Động cơ điện một chiều	81
<i>Thí nghiệm 29:</i> Đặc tính cơ (và đặc tính tốc độ) tự nhiên của ĐC điện 1 chiều	84
 Phần 6: THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA	87
<i>Thí nghiệm 30:</i> Khảo sát động cơ không đồng bộ ba pha	87
<i>Thí nghiệm 31:</i> Chế độ làm việc không tải của động cơ KĐB 3 pha	90
<i>Thí nghiệm 32:</i> Xác định điện áp rơi trên các cuộn dây ĐC KĐB 3 pha	92
<i>Thí nghiệm 33:</i> Chế độ làm việc có tải của ĐC KĐB 3 pha	98
<i>Thí nghiệm 34:</i> Thí nghiệm ngắn mạch của ĐC KĐB 3 pha	102
<i>Thí nghiệm 35:</i> Đảo chiều và điều chỉnh tốc độ của ĐC KĐB 3 pha	104
 Phần 7: THÍ NGHIỆM MÁY ĐIỆN ĐỒNG BỘ	108
<i>Thí nghiệm 36:</i> Cấu tạo và điện trở cuộn dây của máy điện đồng bộ	108
<i>Thí nghiệm 37:</i> Đường cong bão hoà từ của động cơ	113
<i>Thí nghiệm 38:</i> Ảnh hưởng của tốc độ đến máy phát	118
<i>Thí nghiệm 39:</i> Điện áp ra của máy phát khi cuộn dây Stato đấu Y hoặc Δ	122
<i>Thí nghiệm 40:</i> Cuộn dây Stato của máy phát và phụ tải đấu hình sao	128
<i>Thí nghiệm 41:</i> Các đặc tính tải của máy phát	132
 Phần 8: THÍ NGHIỆM ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ MỘT PHA	135
<i>Thí nghiệm 42:</i> Chiều quay động cơ không đồng bộ một pha (tạo lệch pha bằng tụ và cuộn dây phụ)	135

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
4 - TỔNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI
ĐIỆN THOẠI: (04)8.252916. FAX: (04)9.289143

GIÁO TRÌNH
THÍ NGHIỆM MÁY ĐIỆN
NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2007

Chịu trách nhiệm xuất bản:
NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập:
PHẠM QUỐC TUẤN

Bìa:
TRẦN QUANG

Trình bày - Kỹ thuật vẽ tính:
HOÀNG LAN HƯƠNG

Sửa bản in:
PHẠM QUỐC TUẤN

In 550 cuốn, khổ 17x24cm, tại Nhà in Hà Nội - Công ty Sách Hà Nội. 67 Phó Đức Chính - Ba Đình - Hà Nội. Quyết định xuất bản: 160-2007/CXB/434GT-27/HN, số 313/CXB ngày 02/3/2007. Số in: 307/2. In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2007.

BỘ GIÁO TRÌNH XUẤT BẢN NĂM 2007
KHỐI TRƯỜNG TRUNG HỌC CÔNG NGHIỆP

1. THỰC TẬP QUA BAN HÀN
2. THỰC TẬP QUA BAN NGUỘI
3. THỰC TẬP QUA BAN MÁY
4. AN TOÀN LAO ĐỘNG CHUYÊN NGÀNH SCKTTB
5. AN TOÀN LAO ĐỘNG CHUYÊN NGÀNH ĐIỆN
6. VẬT LIỆU ĐIỆN
7. ĐO LƯỜNG ĐIỆN
8. KỸ THUẬT ĐIỆN
9. ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT
10. MÁY CÔNG CỤ CẮT GỌT
11. ĐỒ GÁ
12. CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY
13. TỔ CHỨC SẢN XUẤT
14. MÁY VÀ LẬP TRÌNH CNC
15. CẮT GỌT KIM LOẠI
16. SỬA CHỮA MÁY CÔNG CỤ
17. MÁY ĐIỆN
18. TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN
19. KHÍ CỤ ĐIỆN - TRANG BỊ ĐIỆN
20. CUNG CẤP ĐIỆN
21. KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN LOGIC VÀ ỨNG DỤNG
22. ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CTM
23. THỰC HÀNH CẮT GỌT KIM LOẠI
24. THỰC HÀNH SỬA CHỮA THIẾT BỊ
25. THÍ NGHIỆM KỸ THUẬT ĐIỆN
26. THÍ NGHIỆM MÁY ĐIỆN
27. THỰC TẬP ĐIỆN CƠ BẢN
28. TIẾNG ANH CHUYÊN NGÀNH SCKTTB
29. TIẾNG ANH CHUYÊN NGÀNH ĐIỆN
30. QUẢN TRỊ DOANH NGHIỆP
31. HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TRANG BỊ ĐIỆN
32. ĐỒ ÁN CUNG CẤP ĐIỆN
33. CƠ SỞ THIẾT KẾ MÁY
34. ĐỒ ÁN CƠ SỞ THIẾT KẾ MÁY
(ĐỒ ÁN CHI TIẾT MÁY)
35. CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT
36. LÝ THUYẾT TRUYỀN TIN
37. CƠ SỞ KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU
38. ASSEMBLY
39. THỰC TẬP CHUYÊN NGÀNH ĐIỆN
40. THỰC HÀNH PLC
41. FOXPRO

GT Thí nghiệm máy điện



1111080000031

19,000



Giá: 19.000đ