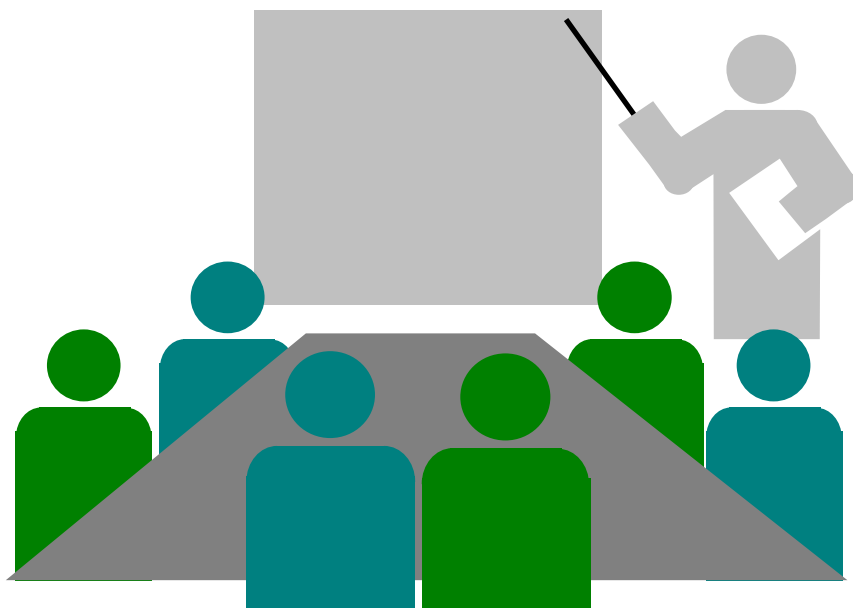


ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA ĐIỆN
BỘ MÔN : ĐIỆN CÔNG NGHIỆP



Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm

MÁY ĐIỆN



Họ và tên sinh viên:

Lớp : Ngày TN :

Thí nghiệm cùng nhóm với các sinh viên:

1.
2.
3.
4.
5.

Thầy giáo hướng dẫn:

Năm 2005

LỜI NÓI ĐẦU

Giảng dạy trên cơ sở công nghệ máy tính ngày càng được áp dụng rộng rãi trong lĩnh vực giáo dục và việc ứng dụng sản phẩm LVSIM vào thí nghiệm là tiếp cận với công nghệ này.

Hệ thống thu thập và quản lý dữ liệu Lab-Volt (LVDAM), một thành viên của họ LVSIM là một thiết bị hoàn chỉnh chạy trên các máy tính IBM 386 tương thích trở lên trong môi trường hệ điều hành Microsoft Windows. Các “Thiết bị ảo” (Vôn mét, Ampe mét, Woát mét, Oscilloscope và bộ phân tích pha) cho phép người hướng dẫn khả năng diễn giải dễ dàng các khái niệm liên quan tới điện năng mà cho tới nay chỉ có thể thể hiện bằng sách vở truyền thống và các hình vẽ.

Hệ thống LVDAM dùng một môđun giao diện thu thập dữ liệu quen thuộc Data Acquisition Interface (DAI) để kết nối các môđun của hệ thống điện cơ Lab-Volt với một máy tính PC. Phần mềm chuyên dụng chuyển dữ liệu của môđun DAI tới các thiết bị ảo cho phép đo các đại lượng chuẩn như điện áp, dòng điện, công suất và các thông số điện khác. Hơn nữa, hệ thống còn có nhiều khả năng sẵn có khác như quan sát dạng sóng, phân tích pha, lưu trữ dữ liệu và khả năng thể hiện các đồ thị cũng như chức năng lập trình, có phần mềm hướng dẫn sử dụng đi kèm.

Hệ thống điện cơ dùng thiết bị thí nghiệm ảo (EMS VLE), một thành viên khác của họ LVSIM, là một phần mềm mô phỏng chính xác hệ thống điện cơ Lab-Volt (EMS). Cũng như hệ thống LVDAM, EMS VLE chạy trên các máy tính IBM 386 tương thích trở lên trong môi trường điều hành Microsoft Windows.

Môi trường làm việc EMS VLE trên màn hình máy tính là một phòng thí nghiệm giống như một hệ thống EMS thực. Các môđun tương ứng như trong hệ thống EMS có thể được cài đặt trong phòng thí nghiệm EMS VLE và kết nối chúng là các dây dẫn tạo thành mạch. Giống như trong hệ thống EMS, kích thích hoạt động và đáp ứng của các mạch điện được mô phỏng trong phòng thí nghiệm EMS VLE có thể quan sát trên các thiết bị đo điện áp, dòng điện, tốc độ và mômen.

Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm này bao gồm các phần chính sau :

Phần I : Hướng dẫn sử dụng phần mềm thí nghiệm Lab-Volt.

Phần II : Các bài thí nghiệm Máy điện I và II.

Tài liệu này do Trần Văn Chính, Nguyễn Hồng Anh, Nguyễn Xuân Hòa, Bùi Tấn Lợi, Lê Văn Quyện, Nguyễn Văn Tấn ở nhóm chuyên môn Điện Công Nghiệp viết dựa trên cơ sở của tài liệu thí nghiệm **Lab-Volt**. Trong quá trình biên soạn có thể còn thiếu sót, nhóm chuyên môn Điện Công Nghiệp mong nhận được sự đóng góp ý kiến của đông đảo bạn đọc. Các ý kiến nhận xét xin gửi về nhóm chuyên môn Điện Công Nghiệp - Khoa Điện - Trường Đại học Bách Khoa.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Nhóm chuyên môn Điện Công Nghiệp

PHẦN I : HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM THÍ NGHIỆM LAB -VOLT

Hướng dẫn sử dụng phần mềm thí nghiệm Lab-Volt .



Hình 1-1 : Cửa sổ làm việc Windows 98

Ta có thể khởi động phần mềm **Lab-Volt** bằng cách nhấp đúp chuột vào nút biểu tượng **Metering** trên màn hình Windows hoặc từ menu **Start Windows** sẽ xuất hiện lên cửa sổ làm việc chính như hình 1-2 .

1. Giới thiệu cửa sổ làm việc chính Metering :

1.1. Chức năng các công cụ :

1.1.1. **Open** : Khi nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép mở file chứa dữ liệu.

1.1.2. **Save** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép lưu các thông số đo được khi tiến hành thí nghiệm vào file dữ liệu. Nếu chưa có tên thì đặt tên cho file

1.1.3. **Print** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này dùng để in .

1.1.4. **Record Data (ghi dữ liệu)** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta ghi dữ liệu đang đo đạc vào bảng số liệu (Data Table) và hiển thị số lần đo.

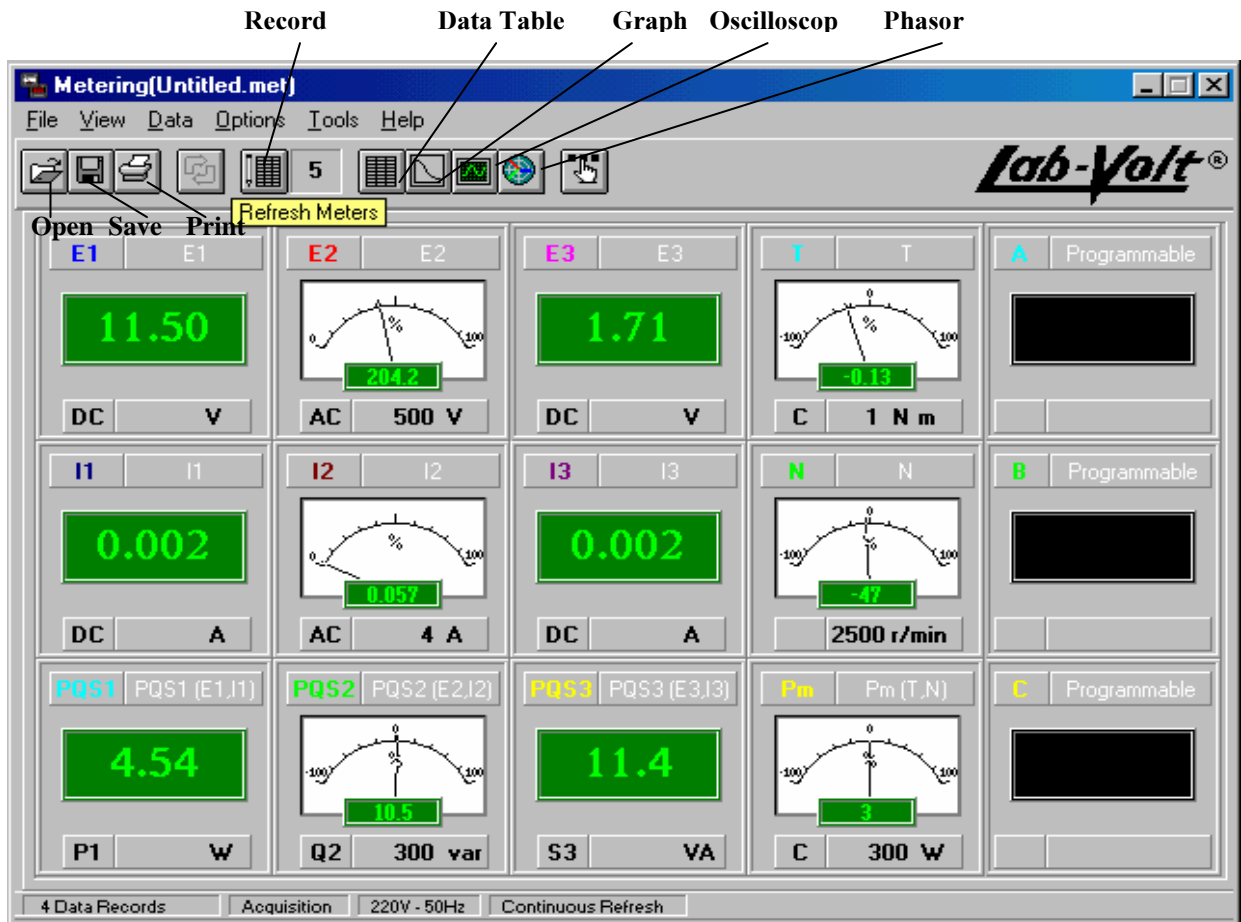
1.1.5. **Data Table (bảng số liệu)** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này sẽ hiển thị bảng số liệu đã đo .

1.1.6. **Graph** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này để ta mở cửa sổ **Graph** .

1.1.7. **Oscilloscope** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này để ta mở cửa sổ **Oscilloscope**

1.1.8. **Phasor Analyzer** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này để ta mở cửa sổ **Phasor**

1.1.9. **Meter Setting** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này để ta mở cửa sổ **Meter Setting**



Hình 1-2 : Cửa sổ làm việc chính.

1.2. Chức năng các dụng cụ đo lường :

1.2.1. Các Volt kế E : dùng để đo điện áp. Chúng có các tính năng sau :

a. **Chế độ đo** : Ta có hai chế độ đo AC hoặc DC và có thể thay đổi bằng cách nhấp chuột vào nút biểu tượng AC hoặc DC trên cửa sổ đo.

b. **Chế độ hiển thị** : Ta có hai chế độ hiển thị **Analog** và **Digital**. Khi muốn thay đổi chế độ hiển thị ta nhấp chuột vào nút khung hiển thị thì nó sẽ chuyển chế độ.

Khi muốn đo thì ta phải nhấp chuột vào nút biểu tượng E trên cửa sổ đo lường .

1.2.2. Các Ampe kế I : dùng để đo dòng điện . Chúng có các tính năng sau :

a. **Chế độ đo** : Ta có hai chế độ đo AC hoặc DC và có thể thay đổi bằng cách nhấp chuột vào nút biểu tượng AC hoặc DC trên cửa sổ đo.

b. **Chế độ hiển thị** : Ta có hai chế độ hiển thị **Analog** và **Digital**. Khi muốn thay đổi chế độ hiển thị ta nhấp chuột vào nút khung hiển thị thì nó sẽ chuyển chế độ.

Khi muốn đo thì ta phải nhấp chuột vào nút biểu tượng I .

1.2.3. Đồng hồ đo công suất PQS : Các đồng hồ này dùng để đo công suất của các thiết bị khi tiến hành thí nghiệm . Chúng có các tính năng sau :

a. **Chế độ đo** : Có 3 chế độ đo, đo P hoặc Q hoặc S. Khi muốn đo P hoặc Q hoặc S thì ta click lên trên biểu tượng để chọn chế độ đo phù hợp.

b. **Chế độ hiển thị** : Ta có hai chế độ hiển thị **Analog** và **Digital**. Khi muốn thay đổi chế độ hiển thị ta nhấp chuột vào nút khung hiển thị thì nó sẽ chuyển chế độ.

1.2.4. **Đồng hồ đo mômen T** : Đồng hồ này dùng để đo momen của động cơ khi tiến hành thí nghiệm . Chúng có các tính năng sau :

a. **Chế độ đo** : Có 2 chế độ đo N hoặc NC. Khi muốn đo N hoặc NC thì ta nhấp lên trên biểu tượng để chọn chế độ đo phù hợp.

b. **Chế độ hiển thị** : Ta có hai chế độ hiển thị **Analog** và **Digital**. Khi muốn thay đổi chế độ hiển thị ta nhấp chuột vào nút khung hiển thị thì nó sẽ chuyển chế độ.

1.2.5. **Đồng hồ đo tốc độ N** : Đồng hồ này dùng để đo tốc độ n của động cơ khi thí nghiệm. Chúng có các tính năng sau :

Chế độ hiển thị : Ta có hai chế độ hiển thị **Analog** và **Digital**. Khi muốn thay đổi chế độ hiển thị ta nhấp chuột vào nút khung hiển thị thì nó sẽ chuyển chế độ.

1.2.6. **Cửa sổ lập trình A, B, C** : Cho phép ta tiến hành lập trình trên cửa sổ này.

Khi tiến hành thí nghiệm tùy theo từng yêu cầu của bài thí nghiệm ta tiến hành mở các cửa sổ đo lường hay các cửa sổ chức năng khác.

2. Giới thiệu cửa sổ làm việc Data Table.

Khi muốn xem các dữ liệu đã tiến hành thí nghiệm ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Data Table** trên cửa sổ làm việc chính sẽ xuất hiện cửa sổ làm việc như hình 1-3 :

Insert Line Delete Line Clear all Data Metering

	E1 [AC][V]	E2 [AC][V]	E3 [AC][V]	I1 [AC][A]	I2 [AC][A]	I3 [AC][A]	PQS1 (E1,I1)	PQS2 (E2,I2)	PQS3 (E3,I3)	T [NC][N]
2	20.17	20.72	20.00	0.006	0.005	0.006	0.05	0.06	0.06	0.02
3	31.56	32.06	31.25	0.008	0.006	0.007	0.12	0.12	0.13	0.02
4	50.85	52.39	51.23	0.010	0.009	0.010	0.30	0.30	0.33	0.02
5	62.82	64.71	63.35	0.011	0.009	0.011	0.46	0.43	0.49	0.01
6	72.43	74.47	72.89	0.012	0.011	0.012	0.56	0.56	0.61	0.00
7	82.74	84.95	83.08	0.013	0.011	0.013	0.71	0.70	0.77	0.02
8	93.55	95.62	94.00	0.014	0.012	0.014	0.88	0.85	0.96	0.01
9	101.1	103.2	101.6	0.015	0.013	0.015	1.00	0.97	1.09	0.02
10	111.0	113.6	112.1	0.016	0.014	0.016	1.20	1.15	1.35	0.01
11	123.3	126.6	124.3	0.018	0.016	0.018	1.44	1.38	1.57	0.01
12	132.2	135.7	133.3	0.020	0.017	0.019	1.65	1.53	1.83	0.00
13	142.0	145.4	141.7	0.022	0.018	0.021	1.83	1.68	2.07	0.00
14	155.5	159.3	153.1	0.024	0.020	0.024	2.19	1.94	2.36	0.02
15	166.1	169.4	163.9	0.028	0.024	0.027	2.55	2.16	2.72	0.01
16	176.0	179.3	171.6	0.032	0.027	0.031	2.85	2.43	3.00	0.01
17	186.6	189.9	181.9	0.039	0.034	0.037	3.27	2.77	3.38	0.02
18	206.9	210.2	202.0	0.058	0.051	0.054	4.73	3.49	4.66	0.00

Hình 1-3 : Cửa sổ làm việc Data Table

2.1. Chức năng của các công cụ :

2.1.1. **Insert Line (Chèn hàng)** : Khi nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta chèn thêm một hàng vào trong bảng dữ liệu

2.1.2. **Delete Line (Xóa hàng)** : Khi nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta xóa một hàng trong bảng dữ liệu.

2.1.3. **Clear all Data** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta xóa tất cả số liệu trong bảng dữ liệu .

2.1.4. **Metering** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta quay trở về cửa sổ làm việc chính.

2.2. Hướng dẫn sử dụng :

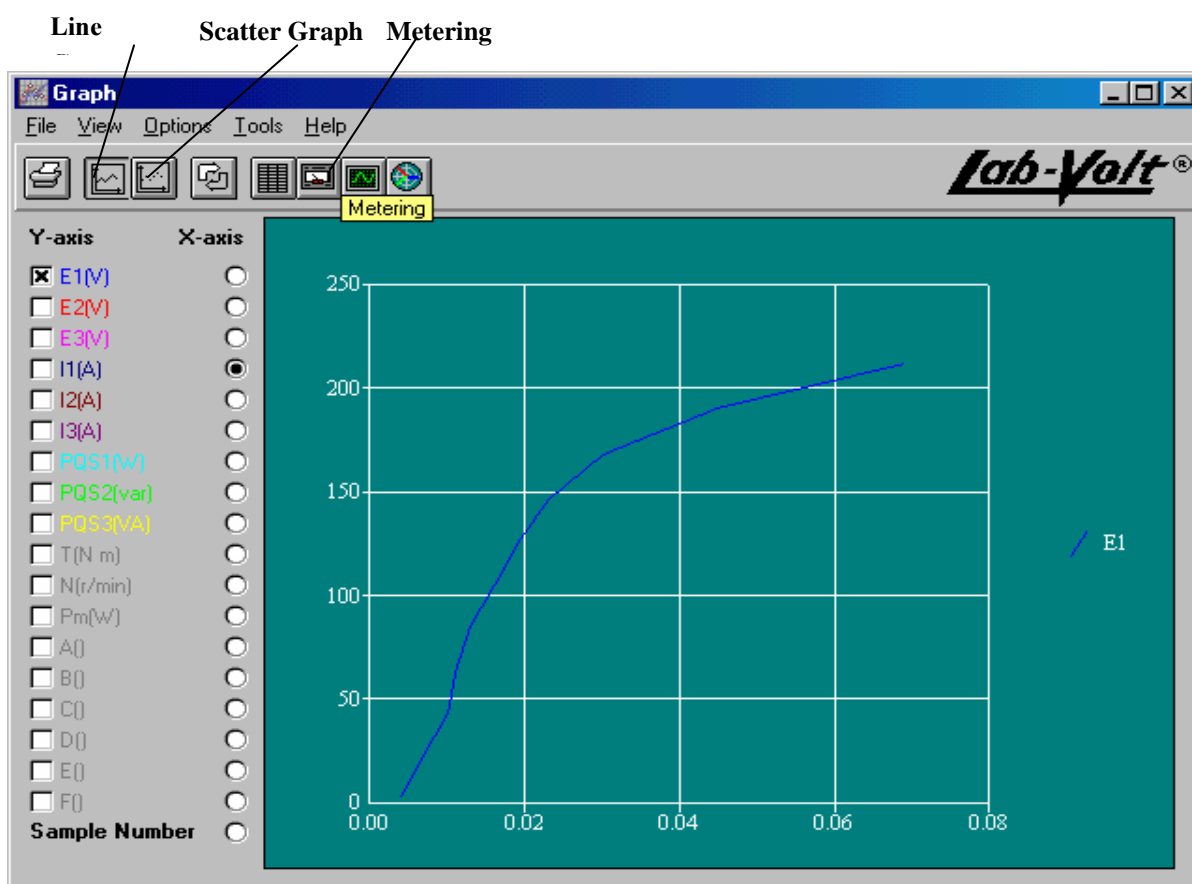
2.1.1. Khi chúng ta muốn thêm một hàng vào trước một hàng nào trong bảng số liệu ta đánh dấu hàng đó và sau đó click biểu tượng **Insert Line**. Sau đó nhập các số liệu vào từng ô số liệu của hàng đó.

2.2.2. Khi chúng ta muốn xóa một hàng vào trước một hàng nào trong bảng số liệu ta đánh dấu hàng đó và sau đó click các biểu tượng **Delete Line**.

2.2.3. Khi chúng ta muốn xóa bảng số liệu ta click các biểu tượng **Clear all Data**.

2.2.4. Khi chúng ta làm việc xong với cửa sổ **Data table** muốn quay trở lại với cửa sổ làm việc chính ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Metering**.

3. Giới thiệu cửa sổ làm việc Graph .



Hình 1- 4 : Cửa sổ làm việc Graph.

Khi ta muốn biểu diễn các đường đặc tính ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Graph** trên cửa sổ làm việc chính sẽ xuất hiện cửa sổ làm việc như hình vẽ 1-4 .

3.1. Chức năng của các công cụ :

3.1.1. **Line graph** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta chọn biểu diễn các đường đặc tính dưới dạng đường .

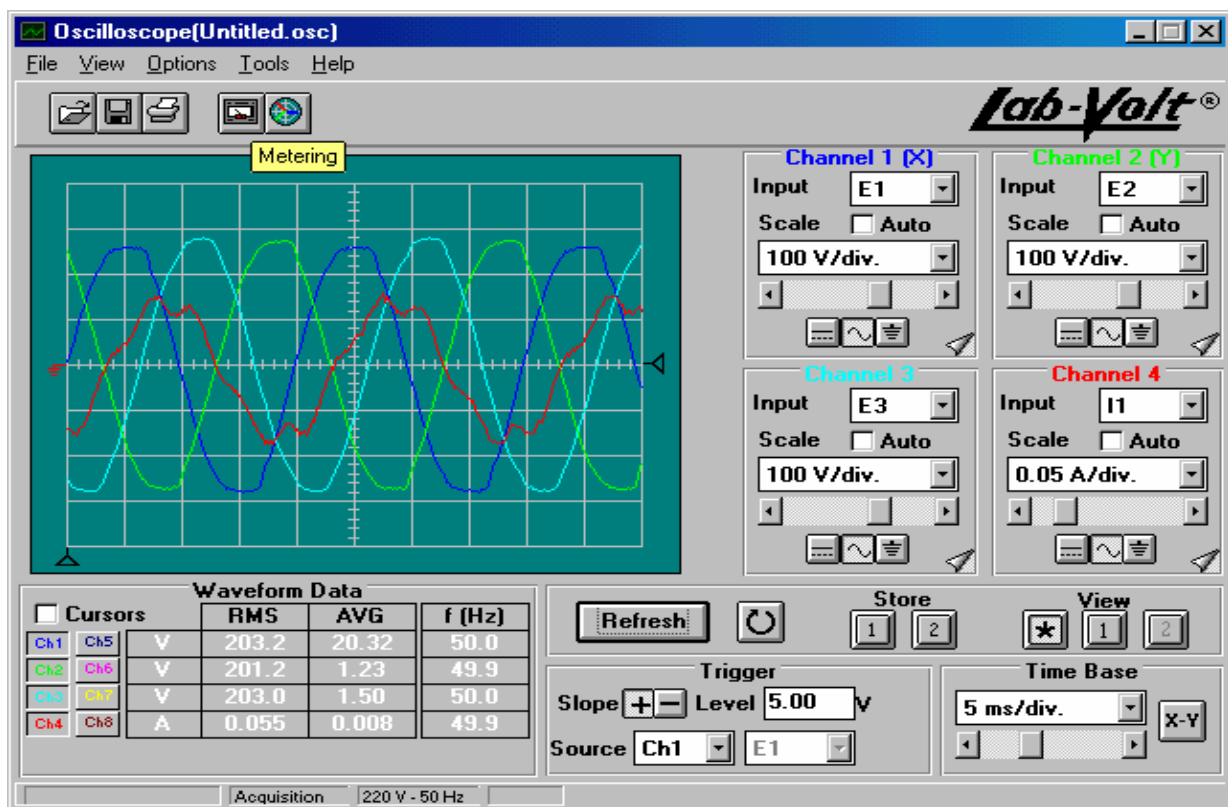
3.1.2. **Scatter Graph** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta chọn biểu diễn các đường đặc tính dưới dạng điểm.

3.1.3. **Metering** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta quay trở về cửa sổ làm việc chính.

3.1.4. **Y-axis** : Cột này cho phép ta chọn các đại lượng biểu diễn trên trục tung . Ta có thể chọn nhiều đại lượng cùng lúc.

3.1.5. **X-axis** : Cột này cho phép ta chọn đại lượng biểu diễn trên trục hoành. Ta chỉ có thể chọn duy nhất một đại lượng.

3.2. Hướng dẫn sử dụng :



Hình 1- 5 : Cửa sổ làm việc Oscilloscope

Trước tiên chúng ta phải xác định mối quan hệ giữa các đại lượng trong đặc tính. Ta chọn trên cột **Y-axis** và **X-axis** các đại lượng cần biểu diễn. Sau đó ta chọn dạng biểu diễn và kích chuột vào biểu tượng đó để biểu diễn.

Khi chúng làm việc xong với cửa sổ **Graph** muốn quay trở lại với cửa sổ làm việc chính ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Metering**.

4. Giới thiệu cửa sổ làm việc **Oscilloscope** :

Khi chúng ta muốn hiển thị các dạng sóng của các đại lượng **E, I** khi thí nghiệm thì ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Oscilloscope** trên cửa sổ làm việc chính sẽ xuất hiện cửa sổ làm việc **Oscilloscope** như hình 1-5 :

4.1. Giới thiệu các cửa sổ con :

4.1.1. **Cửa sổ Channel** : Các cửa sổ này là các ngõ vào của tín hiệu ngoài. Nó có các chức năng sau :

a. **Input** : Biểu tượng này cho phép ta lựa chọn tín hiệu đầu vào của **Oscilloscope**.

b. **Thanh cuộn** : Cho phép ta thay đổi biên độ của các tín hiệu đầu vào.

c. **DC Coupling** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta hiển thị dạng sóng **DC**

d. **AC Coupling** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta hiển thị dạng sóng **AC**

e. **Gn Coupling** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta hiển thị dạng sóng **Gnd**

4.1.2 **Time Base** : Hiển thị giá trị độ rộng của một ô ngang trên màn hình có giá trị là s/div. Ta có thể thay đổi giá trị độ lớn của nó bằng thanh cuộn.

4.1.3 **Refresh** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép hiển thị dạng sóng của các đại lượng tại một thời điểm nhất định.

4.1.4 **Continuons Resresh** : Khi ta nhấp chuột vào nút biểu tượng này cho phép ta hiển thị các dạng sóng liên tục.

4.1.5 **Wareform Data** : Hiển thị bảng thông số về biên độ và tần số của các giá trị hiển thị dạng sóng trên **Oscilloscope**.

4.2. Hướng dẫn sử dụng :

Trước tiên ta xác định các đại lượng cần hiển thị dạng sóng. Ta chọn trên các kênh vào **Input** các đại lượng cần hiển thị và chọn biên độ thích hợp cho các đại lượng.

Tiếp tục ta chọn giá trị độ lớn **Time Base** và nhấp chuột vào nút biểu tượng **Refresh Continuons** hoặc **Resresh** để hiển thị.

Khi làm việc xong với cửa sổ **Oscilloscope** muốn quay trở lại với cửa sổ làm việc chính ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Metering**

5. Giới thiệu cửa sổ làm việc **Phasor Analyzer** :

Khi muốn hiển thị xem góc lệch giữa các đại lượng đo lường ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Phasor Analyzer**. Trên cửa sổ làm việc chính xuất hiện màn hình làm việc **Phasor Analyzer** như hình trên :

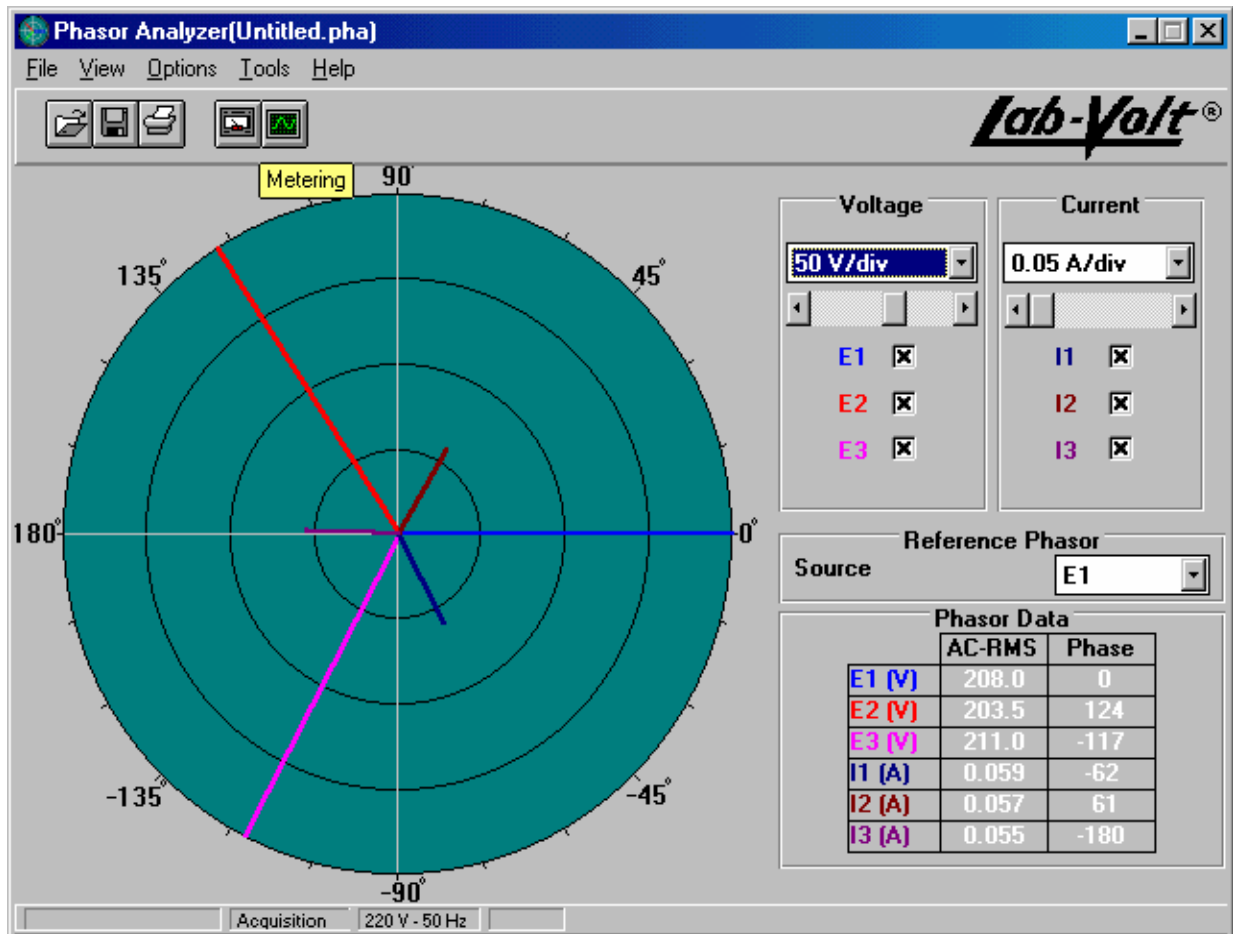
5.1. Giới thiệu các cửa sổ con :

5.1.1. **Voltage**: Cho phép ta chọn các pha cần biểu diễn E_1, E_2, E_3 , có thể thay đổi tỉ lệ độ lớn biên độ của các pha bằng thanh cuộn.

5.1.2. **Current** : Cho phép ta chọn các dòng cần biểu diễn I_1, I_2, I_3 , có thể thay đổi tỉ lệ độ lớn biên độ của các dòng bằng thanh cuộn.

5.1.3. **Reference Phasor** : Cho phép ta chọn một đại lượng làm góc trên mặt phẳng pha, các đại lượng khác so pha với đại lượng này.

5.1.4. **Phasor Data** : Bảng hiển thị giá trị biên độ và góc pha của các đại lượng .



Hình 1- 6 : Cửa sổ làm việc Phasor Analyzer

5.2. Hướng dẫn sử dụng :

Trước tiên ta phải xác định đại lượng làm góc trên mặt phẳng pha bằng cách nhấp vào biểu tượng **Source** để chọn. Sau đó ta xác định các đại lượng cần biểu diễn trên cửa sổ con **Voltage** và **Current** .

Khi làm việc xong với cửa sổ **Phasor Analyzer** muốn quay trở lại với cửa sổ làm việc chính ta nhấp chuột vào nút biểu tượng **Metering** .



Chương 3

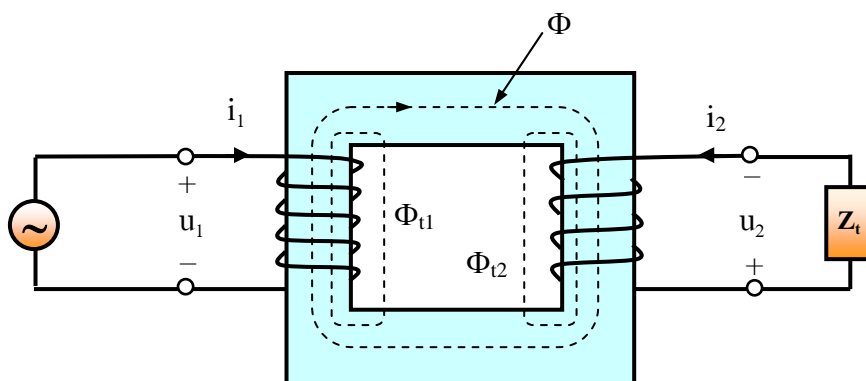
QUAN HỆ ĐIỆN TỬ TRONG MBA

Trong chương này chúng ta sẽ nghiên cứu sự làm việc của mba lúc tải đối xứng và mọi vấn đề có liên quan đều được xét trên một pha của mba ba pha hay trên mba một pha.

3.1. CÁC PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG CỦA MÁY BIẾN ÁP

Để thấy rõ quá trình năng lượng trong mba, ta hãy xét các quan hệ điện tử trong trường hợp này.

3.1.1. Phương trình cân bằng điện áp (sđđ)



Hình 3.1 Từ thông mba một pha hai dây quấn

Trên hình 3.1 trình bày mba một pha hai dây quấn, trong đó dây quấn sơ cấp nối với nguồn, có số vòng N_1 , dây quấn thứ cấp nối với tải có tổng trở Z_t , có số vòng N_2 . Khi nối điện áp u_1 vào dây quấn sơ cấp, trong dây quấn sơ cấp có dòng điện i_1 chạy qua. Nếu phía thứ cấp có tải thì trong dây quấn thứ cấp sẽ có dòng điện i_2 chạy qua. Các dòng điện i_1 và i_2 sẽ tạo nên stđ sơ cấp $i_1 N_1$ và stđ thứ cấp $i_2 N_2$. Phần lớn từ thông do hai stđ $i_1 N_1$ và $i_2 N_2$ sinh ra được khép mạch qua lõi thép móc vòng với cả dây quấn sơ cấp và thứ cấp được gọi là từ thông chính Φ . Từ thông chính Φ gây nên trong các dây quấn sơ cấp và thứ cấp những sđđ e_1 và e_2 như đã biết ở chương 2 như sau :