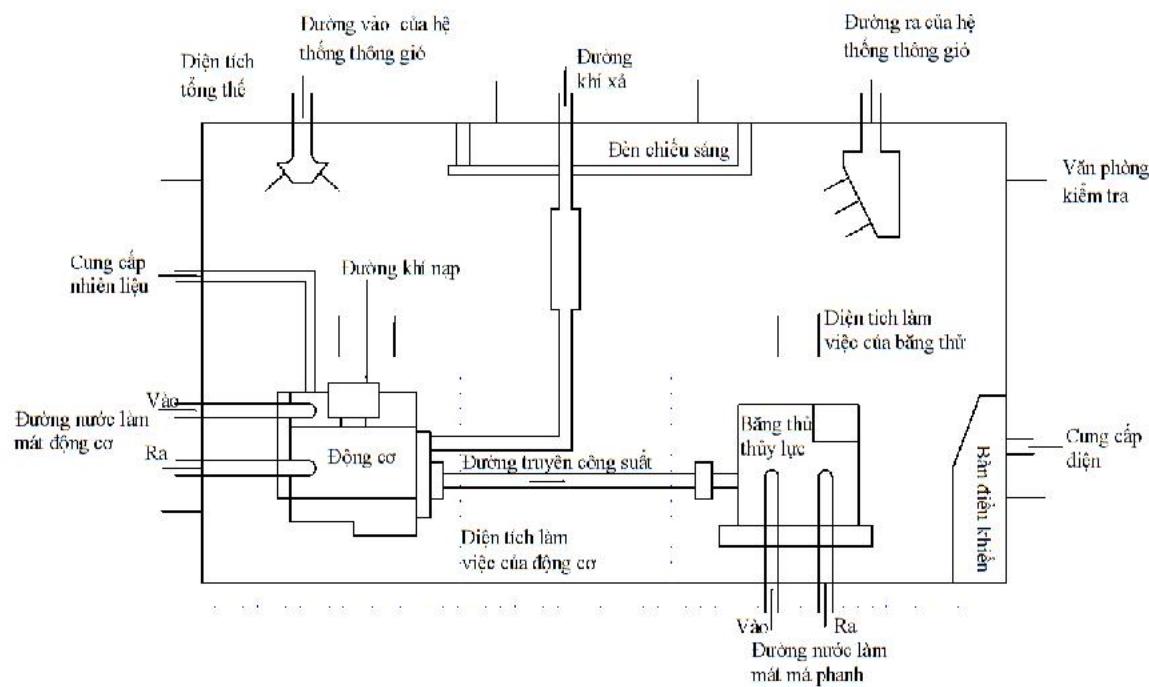


# Giáo trình

# THỦ NGHIỆM

# ĐỘNG CƠ



**ĐỖ QUỐC ÂM**

**ĐH SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM**  
2007

# Mục lục

## CONTENTS

<b>Chương 1</b>	<b>Mở đầu</b>	<b>1</b>
I.1:	Các khái niệm chung về thử nghiệm động cơ.	1
I.2:	Phân loại thử nghiệm	2
I.3:	Các bảng chuyển đổi đơn vị.	3
<b>Chương 2</b>	<b>Sơ đồ bố trí chung phòng thí nghiệm động cơ</b>	<b>4</b>
II.1:	Cách bố trí phòng thử nghiệm động cơ.	4
II.2:	Các yêu cầu chi tiết	6
II.3:	Thiết kế của một số phòng thí nghiệm điển hình	7
II.4 :	Các lưu ý về cấu trúc	12
II.5:	Kiểm soát cháy nổ	16
II.6 :	Buồng điều khiển	16
<b>Chương 3</b>	<b>Phương pháp vận hành phòng thử nghiệm</b>	<b>18</b>
III.1:	Kiểm tra trước và sau khi vận hành thí nghiệm	18
III.2:	Vấn đề nhiễu điện từ	19
<b>Chương 4</b>	<b>Đo công suất động cơ</b>	<b>24</b>
IV.1	Các vấn đề chung về đo công suất động cơ	24
IV.2	Giới thiệu các thiết bị đo công suất động cơ	25
IV.3	Vấn đề chọn thiết bị đo công suất động cơ	30
IV.4	Phương pháp đo công suất động cơ	35
<b>Chương 5</b>	<b>Đo tiêu hao nhiên liệu</b>	<b>40</b>
V.1	Phương pháp đo theo thể tích	40
V.2	Phương pháp đo bằng cách cân trực tiếp	41
V.3	Phương pháp đo dùng thiết bị điện tử	42
<b>Chương 6</b>	<b>Đo lượng khí nạp vào động cơ</b>	<b>44</b>
VI.1	Các vấn đề chung khi đo lượng không khí nạp vào động cơ	44
VI.2	Các thiết bị đo lượng không khí nạp và nguyên lý làm việc	44
<b>Chương 7</b>	<b>Đo lưỡng chất lượng khí thải</b>	<b>53</b>
VII.1	Vấn đề độc hại của khí thải	53
VII.2	Các chỉ tiêu đánh giá và qui trình đo chất lượng khí thải	56
VII.3	Giới thiệu các thiết bị đo chất lượng khí thải và nguyên lý làm việc	65
<b>Chương 8</b>	<b>Đo công suất, lượng tiêu hao nhiên liệu và chất lượng khí thải trên các thiết bị đo như LPS2000, MDO2, MGT5.</b>	<b>72</b>
VIII.1	Đo công suất	72
VIII.2	Đo tải	86
VIII.3	Đo lượng tiêu hao nhiên liệu	89
VIII.4	Đo khí thải	92

## **Chương 1 :**

### **MỞ ĐẦU**

#### **I.1 : Các khái niệm chung về thử nghiệm động cơ.**

Quá trình đưa một loại động cơ mới vào sản xuất ổn định đều phải trải qua hai giai đoạn chính là thiết kế và thử nghiệm (chế thử, chạy thử) để rút ra những điểm cần hoàn chỉnh.

Trong quá trình hoạt động, có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự làm việc của động cơ. Những ảnh hưởng này rất phức tạp, khi thiết kế không thể đánh giá đủ. Vì vậy việc thử nghiệm động cơ là rất cần thiết. Việc chọn phương án thiết kế sơ bộ, thiết kế kỹ thuật phải kết hợp chặt chẽ với quá trình thử nghiệm mô hình, chế thử, chạy thử, hoàn chỉnh thiết kế rồi cuối cùng mới chế tạo hàng loạt.

Thử nghiệm động cơ là một công việc phức tạp, nó thay đổi tùy theo mục đích thử nghiệm. Tính chất và nhịp độ thử nghiệm hoàn toàn phụ thuộc vào nhịp độ của nền sản xuất, trạng thái kỹ thuật của loại động cơ mới đó. Để việc thử nghiệm đạt chất lượng cao thì phải tổ chức thử nghiệm thật chu đáo, kể từ giai đoạn xây dựng phương pháp luận thử nghiệm, lập mô hình thử nghiệm, xây dựng nội dung và đề cương thử nghiệm, trang thiết bị đo lường, phương pháp xử lý số liệu thống kê thu thập được qua thử nghiệm.

Mẫu thử nghiệm được chế tạo trong phân xưởng thử nghiệm của nhà máy sản xuất, trong xí nghiệp chế thử của viện nghiên cứu khoa học hoặc của phòng thiết kế. Tuỳ theo tính chất phức tạp của sản phẩm, sản phẩm mới hoặc cản phẩm cải tạo, tuỳ theo kinh nghiệm của cán bộ nghiên cứu v v ... mà quyết định nội dung thử nghiệm, số lượng mẫu thử, trình tự thử v v ... để đánh giá đầy đủ các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật của sản phẩm dự kiến sẽ được sản xuất hàng loạt.

Giai đoạn chế thử được tiến hành nhằm kiểm tra thực tế, các tính năng kinh tế kỹ thuật của sản phẩm, thiết lập các bước công nghệ, hoàn chỉnh thiết kế kỹ thuật (kết cấu vật liệu, dung sai kích thước, tính công nghệ v v ...). Khi đó động cơ được tiến hành sản xuất trên cơ sở một số tổng thành, bộ phận, chi tiết máy có thể được chế tạo trên quy trình công nghệ, dây chuyền sản xuất có sẵn. Đồng thời, trong quá trình chế thử này cũng có thể tìm ra các qui trình công nghệ khác tiên tiến hơn, giải pháp kỹ thuật tối ưu hơn, phương pháp đo, dụng cụ đo lường kiểm tra tốt hơn để làm cơ sở cho việc sản xuất hàng loạt sản phẩm đó sau này. Sau giai đoạn chế thử, sản phẩm thể hiện đầy đủ tính năng kinh tế- kỹ thuật, ưu khuyết điểm, sản phẩm sẽ được hoàn chỉnh về mặt kinh tế và công nghệ sản xuất và được đưa vào sản xuất hàng loạt, trở thành một mặt hàng có đầy đủ giá trị thương phẩm trên thị trường tiêu thụ.

Ngoài việc thử nghiệm gắn liền với từng giai đoạn của quá trình cho ra đời một sản phẩm mới, việc thử nghiệm các loại động cơ săn có cũng có một ý nghĩa rất quan trọng :

- Qua thử nghiệm có thể phát hiện ra những mặt mạnh, mặt yếu, những sai sót trong thiết kế, kết cấu, công nghệ và vật liệu sử dụng
- Giúp thu thập những kinh nghiệm thiết kế thể hiện trên những động cơ mà ta thử nghiệm,
- Kết quả thử nghiệm cho ta số liệu so sánh sản phẩm của ta sản xuất với sản phẩm có sẵn (thử nghiệm đối chứng).

- Ngoài ra, qua việc thử nghiệm động cơ sẽ giúp xây dựng hay hoàn thiện các quy trình, tiêu chuẩn và các điều kiện làm việc tốt nhất cho việc vận hành và khai thác động cơ
- Các thông tin có được sẽ rất hữu ích cho việc khai thác, sử dụng và hoàn thiện động cơ.

Thử nghiệm động cơ sau quá trình sửa chữa hay đại tu cũng đóng một vai trò rất quan trọng. Dựa trên các thông số kỹ thuật, người sử dụng và vận hành động cơ có thể đánh giá tình trạng động cơ và chất lượng sản phẩm sau sửa chữa.

Thử nghiệm động cơ còn giúp đánh giá mức độ hoàn thiện của các sản phẩm được sử dụng trên động cơ như : các loại dầu mỡ bôi trơn, các sản phẩm dùng trong hệ thống làm mát, nhiên liệu.vv...

## **I.2 : Phân loại thử nghiệm**

Tùy theo mục đích thử nghiệm ta có thể phân loại thử nghiệm động cơ như sau :

### **I.2.1 :Thử nghiệm phục vụ đào tạo**

Thử nghiệm động cơ giúp sinh viên nắm vững chắc và hệ thống hoá các kiến thức lý thuyết đã được trang bị trong các môn học chuyên môn :

- Kết cấu động cơ đốt trong.
- Nguyên lý động cơ đốt trong.
- Tính toán thiết kế động cơ đốt trong.

Giúp chúng ta làm quen với các thiết bị, băng thử, cách thực hiện một thử nghiệm, các dụng cụ đo và hệ thống các thiết bị phụ trợ trong thử nghiệm động cơ đốt trong.

Tạo điều kiện cho chúng ta tiếp cận với các kỹ thuật đo tiên tiến trong thử nghiệm động cơ đốt trong. Qua đó người học có thể hiểu sâu và hoàn thiện hơn về các kiến thức đã được học.

### **I.2.2 :Thử nghiệm động cơ trong nghiên cứu**

#### **I.2.2.1 : Thử nghiệm chuyên sâu**

Thí nghiệm theo các nội dung nghiên cứu chuyên sâu liên quan đến động cơ đốt trong như :

- Nghiên cứu về đường nạp, đường thải, buồng cháy, sự phun nhiên liệu, sự đánh lửa, ... ảnh hưởng đến nhiệt động lực- hoá học của quá trình cháy nhiên liệu trong xi lanh nhằm nâng cao hiệu suất và công suất động cơ.
- Nghiên cứu tối ưu các loại nhiên liệu và dầu mỡ bôi trơn sử dụng trong động cơ.
- Nghiên cứu tính thích nghi của động cơ hoạt động trong mọi điều kiện môi trường và địa lý cụ thể.
- Kết quả nghiên cứu được áp dụng nhằm hoàn thiện thiết kế và chất lượng động cơ từ đó có thể nâng cao tính kinh tế, tính hiệu quả, giảm ô nhiễm môi trường do khí thải và tiếng ồn gây ra.

#### **I.2.2.2 : Thử nghiệm nghiên cứu cải tiến.**

Nhằm tìm ra các giải pháp hoàn thiện kết cấu động cơ, cải tiến các chi tiết hay một hệ thống trên động cơ.

Các thử nghiệm này có thể thực hiện trên băng thử động cơ hoặc trên từng bộ phận riêng biệt của động cơ. Mở rộng hơn, thử nghiệm động cơ còn bao gồm các nghiên cứu liên quan được tiến hành bên ngoài động cơ trên các mô hình hoá các hệ thống của động cơ như nạp, thải, hệ thống nhiên liệu, hệ thống điện...

### I.2.2.3 : Thử nghiệm kiểm định động cơ.

Nhằm đánh giá các tính năng kỹ thuật và xác định chất lượng chế tạo của động cơ mới và động cơ sau khi sửa chữa, đại tu, hay động cơ sau một khoảng thời gian sử dụng. Qua đó có thể có được một cách tương đối thời hạn sử dụng, thời gian giữa hai kỳ sửa chữa lớn. Ngoài ra còn có thể đánh giá chất lượng động cơ sau quá trình sửa chữa hay đại tu.

Các thí nghiệm này thông thường kiểm tra các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ : momen, công suất động cơ, số vòng quay, suất tiêu hao nhiên liệu, lượng tiêu hao dầu bôi trơn, thành phần khí thải.....

### I.3 : Các bảng chuyển đổi đơn vị.

#### Bảng chuyển đổi đơn vị :

• Kilogram (kg)	$1\text{kg} = 2.205\text{lb}$
• Metre (m)	$1\text{m} = 39.37\text{ in}$
• Newton (N)	$1\text{N} = 0.2248\text{ lbf}$
• Square metre ( $\text{m}^2$ )	$1\text{m}^2 = 10.764\text{ ft}^2$
• Cubic metre ( $\text{m}^3$ ) litre (l)	$1\text{m}^3 = 1000\text{l} = 35.3\text{ ft}^3$
• Metre per second (m/s)	$\text{m/s} = 3.281\text{ ft/s}$
• Joule (j)	$1\text{J} = \text{Nm} = 0.7376\text{ ft-lbt}$
• Watt (W)	$1\text{W} = 1\text{J/s}$
• Horsepower(hp)	$\text{hp} = 745.7\text{ W}$
• Newton metre	$1\text{Nm} = 0.7376\text{ lbt-ft}$
• $^{\circ}\text{C}$ : độ celsius ( $\theta$ )	$T = \theta + 273,15$
• $^{\circ}\text{K}$ : độ kelvin (T)	$1\text{ cal} = 4.1868\text{ J}$
	$1\text{ kilocalorie (kcal)} = 4.1868\text{ kJ.}$
• Áp suất (Pa)	$1\text{ Pa} = 1\text{ Nm}^2 = 1,450 \cdot 10^{-4}\text{ lbt/in}^2$
	$1\text{ bar (bar)} = 10^5\text{ Pa} = 14.5\text{lbf/in}^2$

## Chương 2 :

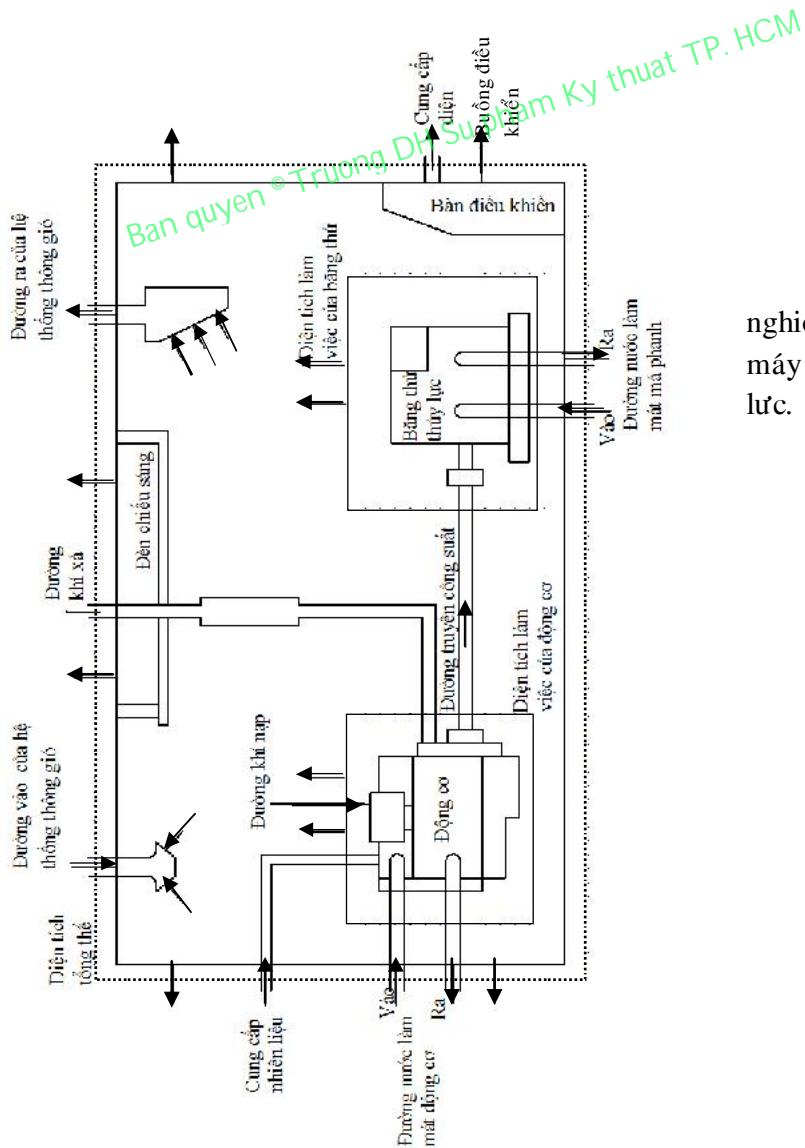
# SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CHUNG PHÒNG THỬ NGHIỆM ĐỘNG CƠ

### II.1 : Cách bố trí phòng thử nghiệm động cơ.

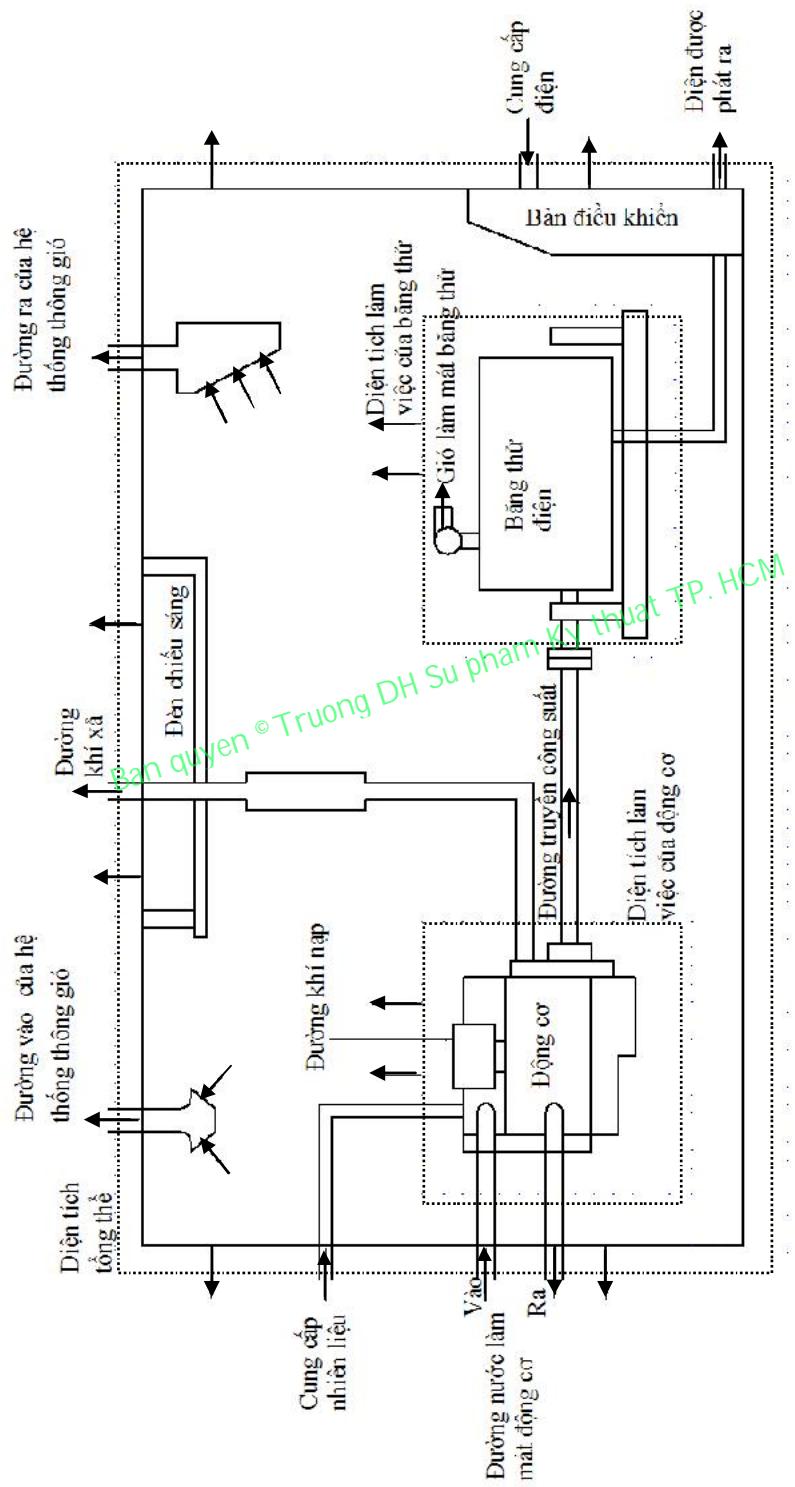
#### II.1.1 Tổng quan về phòng thử nghiệm động cơ

Phòng thử nghiệm động cơ là một hệ thống máy móc, các thiết bị kèm theo và các thiết bị đo rất phức tạp, tất cả những công việc trong phòng thử phải diễn ra như một thể thống nhất. Khi nhìn băng thử ở một khía cạnh riêng rẽ như một hệ thống nhằm kiểm tra công suất, hệ thống kiểm tra chất lượng khí thải hay tiếng ồn, chúng ta có thể không nhìn thấy được bức tranh tổng quát. Trong chương này sẽ trình bày những đặc điểm chính của những loại phòng thử động cơ khác nhau, phân loại các phòng thử nghiệm động cơ. Ngoài ra trong chương này còn đề cập đến các vấn đề liên quan như : kích thước cùa phòng thử động cơ, các vấn đề liên quan đến việc lắp đặt, an toàn trong vận hành, phòng cháy và các vấn đề liên quan khác.

#### II.1.2 Sơ đồ bố trí phòng thử nghiệm động cơ :



Hình 2.1 Phòng thử nghiệm động cơ sử dụng máy đo công suất thủy lực.



Hình 2.2 Phòng thử nghiệm động cơ sử dụng máy đo công suất điện

Trên các bản vẽ 2.1, 2.2 trình bày sơ đồ bố trí chung của các phòng thử nghiệm động cơ sử dụng thiết bị tạo tải dùng động cơ điện và thiết bị tạo tải thủy lực. Từ sơ đồ này ta nhận thấy sự khác biệt trong bố trí của chúng không đáng kể. Ở phòng thử nghiệm sử dụng động cơ điện sẽ bố trí thêm các thiết bị để sử dụng năng lượng trong trường hợp động cơ điện hoạt động ở chế độ máy phát. Ở loại băng thử thủy lực cần phải bố trí các thiết bị cấp nước và xả nước cho băng thử.

## II.2 : Các yêu cầu chi tiết

### II.2.1 Các vấn đề chung.

Phần này trình bày những đặc điểm chính của phòng thử nghiệm động cơ, từ phòng thử nghiệm đơn giản nhất đến phòng thử nghiệm phức hợp dùng cho các nhà sản xuất ô tô và công ty dầu mỏ lớn. Những câu hỏi cần phải đặt ra là : kích thước của phòng thử, các dịch vụ cung ứng cần thiết, các lưu ý khi gá lắp động cơ, an toàn và phòng chống cháy nổ.

Khi thay đổi về cấu trúc sẽ làm phát sinh nhiều chi phí. Những câu hỏi sau cần phải được xem xét cẩn thận, và phải được trả lời trước khi tiến hành xây dựng phòng thử.

1. Mục đích hướng đến của phòng thử nghiệm là gì ? Những dự đoán cho những mục đích xa hơn nữa ?
2. Trong tương lai có đòi hỏi lắp đặt thêm các thiết bị mới và nó sẽ chiếm bao nhiêu không gian ?
3. Các thiết bị sẽ lắp đặt sau này có tương thích với các thiết bị hiện có hay không ?
4. Động cơ được bố trí và lắp đặt như thế nào ? Động cơ có thay đổi thường xuyên không và phải sắp xếp như thế nào để vận chuyển nó ra và vào phòng thử một cách thuận tiện ?
5. Có bao nhiêu loại nhiên liệu thường được sử dụng ? Và phải sắp xếp như thế nào trong trường hợp sử dụng những loại nhiên liệu đặc biệt khác ?
6. Có đủ điện và nước cung cấp cho khu vực này không ? Chất lượng nước như thế nào ? Điện thế khu vực đặt băng thử có ổn định hay không ? Có sử dụng động cơ điện (trên băng thử) ở chế độ máy phát hay không ?
7. Tác động đến môi trường như thế nào ? Tiếng ồn và khói thải của động cơ có phải là vấn đề hiện tại hay không ?
8. Có các yêu cầu riêng về luật lệ của địa phương về cháy nổ, an toàn lao động, môi trường, điều kiện làm việc ?

### II.2.2 Các thông số đặc.

Tùy thuộc vào quy mô, yêu cầu và chức năng của một phòng thử nghiệm động cơ thông thường các thông số sau sẽ được tiến hành đánh giá

- Momen động cơ
- Số vòng quay động cơ
- Lượng không khí nạp vào động cơ
- Tỷ lệ hỗn hợp
- Chất lượng khí thải (thành phần các chất CO, HC, NO, SO<sub>2</sub>, muội than...)

- Nhiệt độ và áp suất của một số thiết bị và một số vị trí trên động cơ (nhiệt độ bougie, nhiệt độ khí thải, nhiệt độ và áp suất dầu bôi trơn, áp suất trên đường ống nạp...)
- Các thông số về độ ẩm, áp suất, nhiệt độ của khí quyển.

Đối với các thử nghiệm đặc biệt, ví dụ các nghiên cứu về chất lượng dầu bôi trơn một số thông số khác sẽ được quan tâm như: độ mòn của các chi tiết máy.vv...

### **II.2.3 Vấn đề an toàn.**

Phòng thử động cơ là một môi trường làm việc nguy hiểm. Phòng thử nghiệm động cơ rất nóng và ồn, sàn trơn và không gian làm việc có nhiều những ống dẫn và dây cáp.

Âm thanh từ khu vực điều khiển đến phòng thử phải đủ rõ để người vận hành thực nghiệm nghe được những yêu cầu trợ giúp.

Động cơ dùng trong băng thử có thể không được thiết kế để lắp trên băng thử nên nó những điều kiện khá khác nhau. Khớp nối giữa động cơ và băng thử động lực có thể không chịu được trong điều kiện quá tải. Người thiết kế phải lường trước những hư hỏng có thể có đó.

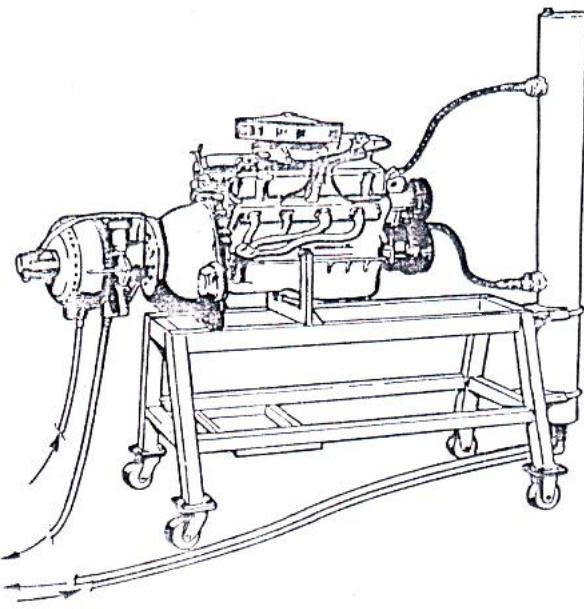
Ngoài ra còn phải chú ý đến các chỉ tiêu về thông gió, chiếu sáng, tiếng ồn.

## **II.3 : Thiết kế của một số phòng thí nghiệm điển hình**

### **II.3.1 Kiểu thiết kế cơ bản**

Có nhiều trường hợp chúng ta chỉ cần thử tải của động cơ, để đạt mục đích kinh tế nhất, phòng thử cần bố trí các khu vực thích hợp với những thiết bị kèm theo.

- Hệ thống cấp nước và thoát nước
- Hệ thống cung cấp nhiên liệu có thể di chuyển được
- Hệ thống thông gió hoàn chỉnh
- Hệ thống dẫn khí thải ra ngoài
- Bộ phận giảm âm
- Những thiết bị an toàn và phòng chống cháy nổ.
- Hệ thống làm mát
- Hệ thống khí xả
- Bảng điều khiển



Hình 2.3 : Bệ thử cho động cơ và băng thử công suất có thể di chuyển được.

Băng thử tải công suất loại này được lắp đặt trực ra cửa động cơ, qua một khớp nối, trực khủyu được liên kết với đĩa ly hợp.

Trong một số trường hợp cần thiết băng thử tải công suất này có thể lắp đặt mà không cần tháo động cơ ra khỏi ô tô.

Hệ thống làm mát động cơ bao gồm một khoang chứa nước, nó thích hợp để dẫn nước làm mát qua áo nước.

Bảng điều khiển cần có những yêu cầu tối thiểu sau :

Hiển thị được mô men và số vòng quay. Đồng hồ đo áp lực dầu bôi trơn, đo lượng nhiên liệu, thiết bị điều khiển đóng mở động cơ và điều khiển thanh răng nhiên liệu hoặc cánh bướm ga.

#### **Các ứng dụng :**

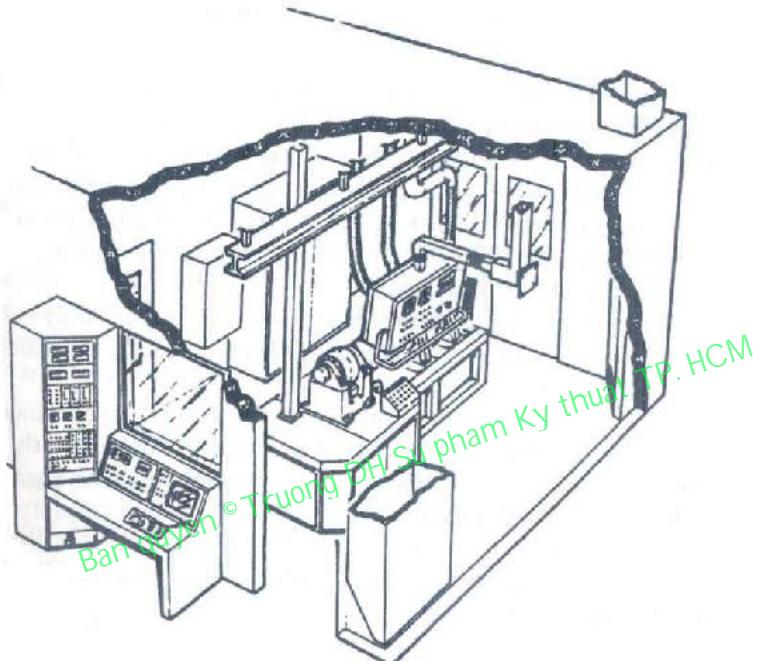
- Thủ động cơ sau khi đại tu
- Điều chỉnh động cơ theo các chỉ tiêu
- Kiểm tra ô tô dùng trong quân sự
- Kiểm tra chất lượng khí thải

#### **II.3.2 Tổng quát của phòng thử động cơ có công suất từ 50 đến 300 KW**

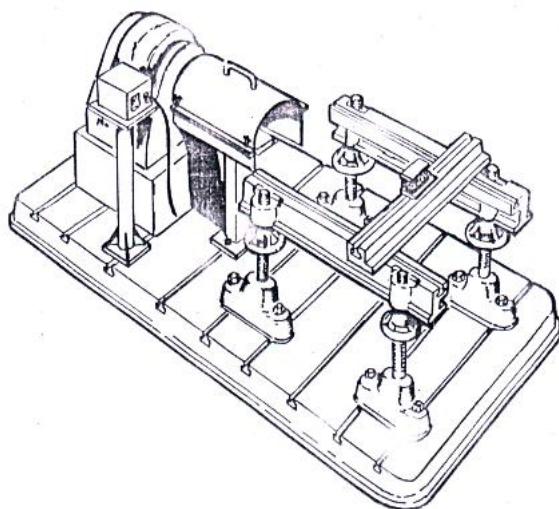
Loại này có số lượng nhiều nhất. Hình 2.4 là hình tổng thể của phòng thử, hình 2.5 là bộ gá động cơ và máy đo công suất. Những phòng thử như vậy, thường động cơ và máy đo công suất được lắp thẳng hàng. Động cơ vào phòng thử qua cửa lớn ở phía sau, người vận hành đi vào bằng cửa khác gần bàn điều khiển. Hầu hết các dụng cụ gắn trên tường, máy đo khói, đồng hồ tiêu hao nhiên liệu... được đặt cùng một phía ở xa cửa vào phòng thử. Cửa quan sát phía trước bàn điều khiển, thường được lắp kính hai lớp nhằm giảm tiếng ồn.

Đối với những băng thử có công suất lớn hơn 150 KW, có một đường ray lắp cần trục được đặt bên trên bệ thử để có thể nhấc, giữ động cơ và máy đo công suất động cơ. Thông tin về điều kiện làm việc của động cơ được truyền về một băng thông tin (có thể di chuyển được). Cáp nhiều lõi được sử dụng để dẫn tín hiệu đến bàn điều khiển.

Khói thải từ động cơ có thể dẫn lên phía trên. Trong một số trường hợp khí thải có thể dẫn xuống phía dưới nền nhà. Đường dẫn khí thải đôi khi được bố trí cả hai bên của băng thử. Mỗi một đường khí xả nên có một van một chiều (dạng cánh bướm) không cho khí xả hồi về.



Hình 2.4 Phòng thử động cơ có công suất từ 50 đến 300 KW



Hình 2.5 : Bệ thử động cơ và máy đo công suất.

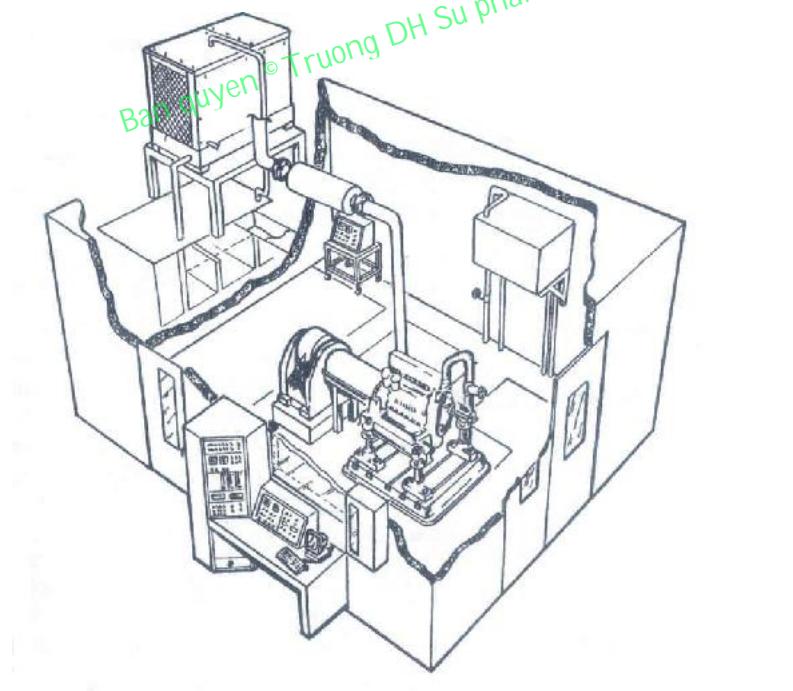
Phòng thử có thể dễ dàng thay đổi với những động cơ khác nhau, nhưng số lần thay đổi thường không quá một tuần một lần. Một bệ đỡ động cơ được chỉ ra trên hình 2.5 có thể lắp cho nhiều động cơ khác nhau, tuy nhiên gá lắp động cơ tốn thời gian khá lâu.

Một hệ thống kiểm soát đi kèm với phòng thử nghiệm động cơ có nhiều mục đích có thể rất phức tạp, phụ thuộc vào các loại phép thử mà lựa chọn cho phù hợp.

Có nhiều cách lắp đặt khác nhau. Trên hình 2.4, bệ thử đồng trục với phòng, kiểu này thường được sử dụng. Một lựa chọn khác là bệ thử nằm lệch với trục của phòng, như hình 2.6, điều này giúp việc quan sát dễ dàng hơn nhưng phải đặc biệt chú ý đến vấn đề an toàn và khả năng chịu lực của cửa sổ quan sát, loại này thích hợp cho những phòng thử kề nhau sử dụng chung bàn điều khiển.

#### **Các ứng dụng :**

- Phát triển các bộ phận của động cơ và các tổng thành
- Các phòng nghiên cứu phát triển và các kiểm tra độc lập
- Phát triển nhiên liệu, dầu bôi trơn và các quá trình kiểm tra
- Phục vụ cho huấn luyện và giáo dục
- Dùng trong mục đích quân sự



Hình 2.6 Phòng thử nghiệm bệ thử nằm lệch với trục của phòng

#### **II.3.3 Những phòng thử đặc biệt dùng cho nghiên cứu và phát triển**

Thử nghiệm và phát triển động cơ là nhân tố quan trọng của các nhà sản xuất ô tô và các công ty dầu bôi trơn.

Phòng thử thường có quy mô lớn và được thiết kế thành nhiều buồng giống nhau như hình vẽ (hình2.7). Các động cơ được thử nghiệm thường được lắp trên bàn trượt đã được tiêu chuẩn hóa và được đưa đến các vị trí quy định bằng cách trượt trên các thanh ray. Ở đây nó dễ dàng được liên kết với những băng thử qua những khớp nối.

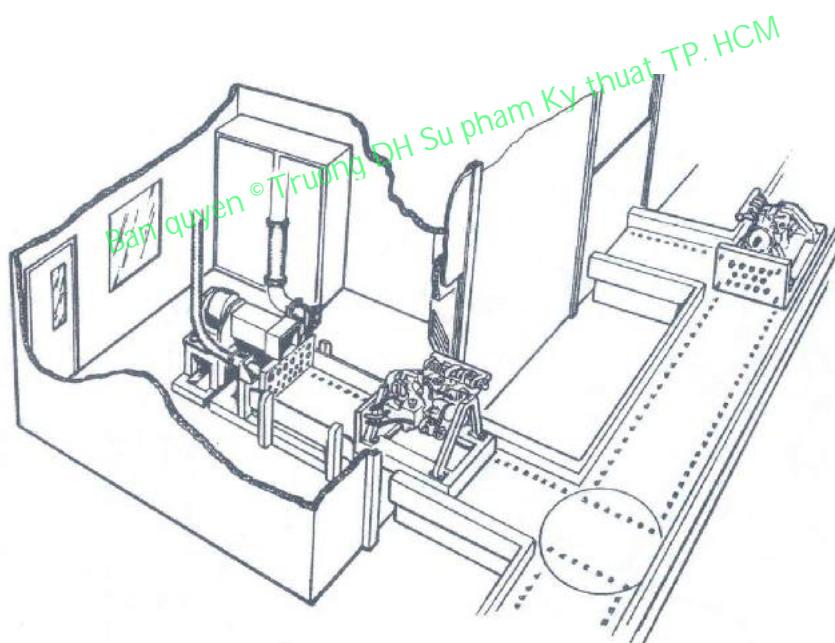
Các thực nghiệm tại đây thường phục vụ cho các yêu cầu sau :

- Nâng cao hiệu suất trong việc sử dụng nhiên liệu.
- Cải thiện chất lượng khí thải.
- Nâng cao khả năng ổn định và khả năng điều khiển động cơ.

**Các ứng dụng :**

Thường dùng ở các bộ phận nghiên cứu và phát triển của các công ty ôtô hay tại các công ty dầu nhớt.

Các phòng thí nghiệm và kiểm tra có quy mô quốc gia.



Hình 2.7 phòng thử đặc biệt dùng cho nghiên cứu và phát triển

#### **II.3.4 : Băng thử có trực nghiêm**

Trong thực tế có nhiều trường hợp động cơ gắn trên ô tô, phải hoạt động trong các vị trí có độ dốc lớn. Để nghiên cứu ảnh hưởng của độ dốc đến tình trạng hoạt động của động cơ. Người ta thiết kế những băng thử có thể giữ cho động cơ hoạt động ở một độ dốc nhất định. Các băng thử loại này thường dùng các động cơ tạo tải là động cơ điện (DC hay AC).

### **II.3.5 Phòng thử nghiệm dùng trong sản xuất**

Những phòng thử loại này khá đặc biệt. Đối tượng để kiểm tra là những động cơ hoàn thành và chạy thử trong một thời gian rất ngắn, thời gian hoạt động cho động cơ xăng là 6.5 phút, và động cơ diesel là 20 phút.

Toàn bộ quy trình điều khiển động cơ, lắp đặt ống dẫn và ống thoát nước làm mát và các trang thiết bị khác, trình tự kiểm tra đều phải được tự động hóa, sự can thiệp bởi người điều khiển được giới hạn, chỉ để giải quyết những hư hỏng và kiểm tra những rò rỉ, tiếng ồn khác thường. Phòng thử được trang bị những chương trình để nhận ra các sai khác so với động cơ tiêu chuẩn, mức độ hoàn thiện của các tiêu chuẩn đã đặt ra nhằm khắc phục những sai sót.

#### **Các ứng dụng :**

Phòng thử dùng trong sản xuất nhằm kiểm tra các thông số sau

- Thời gian khởi động động cơ
- Momen xoắn của trực khuỷu
- Khoảng thời gian để áp suất dầu đạt đến mức cần thiết
- Chất lượng khí thải

### **II.4 Các lưu ý về cấu trúc.**

#### **II.4.1 Quy mô thực hiện phòng thử**

Trong quá trình thiết kế một phòng thử một số yếu tố về tiện ích cơ bản cần phải chú ý :

- Cách bố trí, phương tiện vận chuyển, đường vận chuyển ứng với từng giai đoạn của công việc.
- Những công việc sửa chữa gì, cách mang thiết bị ra vào khi kiểm tra.
- Quy trình điều chỉnh của động cơ.
- Hệ thống gá lắp động cơ, chiều cao băng thử, phương tiện vận chuyển bệ đỡ, thiết bị móc, xe chuyên chở tự động.
- Lắp đặt và tháo động cơ ngay tại băng thử hay điều khiển từ xa.
- Những thuận lợi trong bảo trì và hệ thống phát hiện lỗi.
- Phương pháp đo, cách điều khiển và lưu trữ dữ liệu.

Quy mô kiểm tra sẽ trở nên khó khăn hơn, đặc biệt là trên những động cơ được trang bị nhiều bộ phận và những bộ phận đó có thể gây khó khăn cho việc bảo trì. Kết cấu theo cụm của các thiết bị cho phép dễ dàng cho việc sửa chữa (thay thế theo cụm).

#### **II.4.2 Kích thước tổng thể của phòng thử**

Kích thước của một phòng thử phải đủ rộng để tạo sự thoải mái khi thao tác và an toàn khi di chuyển vào và ra các thiết bị. Thể tích phòng càng nhỏ thì càng khó để kiểm soát việc thông khí dưới những điều kiện thử tải khác nhau. Một nguyên tắc là phải có một lối đi rộng chừng 1m xung quanh bệ thử và trần nhà của phòng thử phải đủ cao để có thể nhấc máy đo công suất vượt qua đỉnh của động cơ. Trong những bệ thử động cơ gắn trên ô tô phải có đủ không gian để lắp hệ thống xả, nó gọi là chiều dài phụ của phòng thử.

Cần nhớ rằng những chi tiết trong phòng thử phải có những tính toán dự phòng cần thiết để phù hợp với những động cơ và những phụ kiện của nó có kích cỡ khác nhau. Một vấn đề nữa là phải chú ý đến kích cỡ của máy đo công suất (có kể đến kích cỡ của cánh tay đòn đo momen và các thiết bị kèm theo).

#### **II.4.3 Quan sát và nghe trong quá trình kiểm tra động cơ**

Thông thường những phòng thử có phòng điều khiển nằm riêng rẽ. Từ đó người điều khiển khó có thể quan sát toàn diện động cơ từ bàn điều khiển. Nhưng nhờ vào những thiết bị hiện đại như một hệ thống quan sát bằng hình ảnh, người điều khiển có thể kiểm soát được sự vận hành của phòng thử. Một hệ thống cảnh báo toàn diện cũng cần thiết để đề phòng trong những trường hợp khẩn cấp.

Điều quan trọng ảnh hưởng đến khả năng quan sát phòng thử là trả lời cho câu hỏi : Phải sắp xếp phòng thử như thế nào ? Thông thường người ta quan sát hệ thống lắp đặt động cơ từ phía sau, gần cửa vào phòng thử. Nhưng từ điểm này khả năng quan sát rất kém.

Người vận hành các thí nghiệm thông thường chỉ chú ý đến các chỉ dẫn trên thiết bị hay màn hình hiển thị vì vậy mà không thấy được những thay đổi ở trong phòng thử, ví dụ như : trong các góc của phòng thử nằm ngoài mắt quan sát theo hướng thẳng. Để khắc phục điều đó, có thể treo những nhãn hay tín hiệu mà có thể lay động nhờ vào luồng gió thông khí.

Việc nghe cũng đóng vai trò quan trọng đối với những người vận hành có kinh nghiệm. Âm thanh sẽ giúp cho người vận hành biết được những hư hỏng nhanh, đôi khi không kịp hiển thị trên các thiết bị kiểm soát. Trong các phòng thử hiện đại, cách âm tốt, người điều khiển rất khó nghe được âm thanh phát ra từ trong phòng thử. Vì vậy, có thể lắp micro trong phòng thử và truyền âm thanh đó ra ngoài loa (được lắp gần bàn điều khiển) hoặc tai nghe.

#### **II.4.4 : Cấu trúc của sàn và nền móng**

Bên dưới sàn nhà phải được thông khí để tránh sự tích tụ những chất khí có thể gây cháy nổ. Thỉnh thoảng phải có thiết bị kiểm soát lượng thông khí này. Nhiên liệu sử dụng cho thử nghiệm tránh để chảy ra trên sàn nhà. Tốt nhất nên chia nền nhà hai bên bệ thử bằng những đường ngăn để có thể dồn nước hay chất bẩn ra ngoài.

Sàn nhà nên được thiết kế bởi những tấm vật liệu (thường bằng gang) chế tạo sẵn, khối lượng trung bình mỗi tấm khoảng 20Kg. Mỗi tấm sẽ có lỗ để có thể nhấc lên được. Điều này giúp dễ dàng cho việc lắp đặt mới các thiết bị khác.

Sàn nhà nên được thiết kế theo dạng các tấm vật liệu đúc sẵn và có dự trù cho việc lắp đặt các thiết bị khác như băng thử và động cơ. Trên sàn nền bố trí các rãnh dạng chữ T. Các rãnh này sẽ giúp gá lắp băng thử và bệ đỡ động cơ dễ dàng. Bề mặt làm việc của các rãnh này cần phải được cân chỉnh về mức độ thẳng hàng,(các sai lệch do vặn xoắn có thể gây ra các tác hại lớn ) Tuy nhiên với kết cấu này các chất lỏng (nhiên liệu, nước...) có thể bị giữ lại trong các rãnh này và nó còn gây phản xạ lại tiếng ồn khi động cơ và băng thử hoạt động. Ngoài ra, nó còn một nhược điểm : hệ số ma sát kém dễ gây trượt cho người sử dụng.

#### **II.4.5 : Cửa ra vào**

Cửa ra vào đạt được những đòi hỏi về cách âm và chịu nhiệt có trọng lượng khá lớn, cần một lực lớn hơn bình thường mới có thể di chuyển chúng, đây là một nguyên tắc an toàn nên nhớ khi thiết kế

phòng thử. Chú ý, lực do tác động từ quạt thông gió gây ra làm tăng sự chênh lệch áp suất giữa bên trong và bên ngoài cửa, có thể gây ra nguy hiểm hay không thể mở được cửa.

Tất cả những cửa đều phải thiết kế là loại cửa trượt hay mở ra phía ngoài. Tuy nhiên, ở loại cửa trượt có một nhược điểm là tạo ra một khoảng không gian chết trên bức tường khi cửa được mở, trên cửa nên có một cửa sổ quan sát nhỏ và có thể có những chỉ dẫn cho việc đi lại.

#### **II.4.6 : Tường**

Tường phải đạt được một vài đòi hỏi khác hơn là một tường bình thường sử dụng trong các tòa nhà công nghiệp. Tường phải đủ cứng vững để có thể chịu được nhiều thiết bị gắn lên nó. Tường cũng phải đạt được nhu cầu về cách âm và chống cháy.

Thêm vào đó, tường cũng phải dễ lau chùi, được sơn các màu sáng và không bị chói khi chiếu ánh sáng vào. Chú ý, khi lắp vào tường các tấm cách âm, sẽ gây khó khăn cho việc lau chùi và lắp đặt các thiết bị lên tường. Vì vậy, chỉ nên sử dụng những loại vật liệu dùng riêng cho phòng thử.

#### **II.4.7 : Cách bố trí ánh sáng**

Trần nhà của một phòng thử đặc thù thường có treo hệ thống báo cháy, đường ra cửa khí thải, ống thông gió và xà nâng. Ánh sáng thường là xem xét sau cùng nhưng là điều quan trọng sống còn. Đèn chiếu sáng phải được lắp an toàn sao cho không bị đung đưa do quạt thông gió và cho ánh sáng tốt, ổn định mà không gây chói cho phòng điều khiển. Vì đèn chiếu sáng có thể hoạt động trong một môi trường có đầy hơi xăng dầu nên nó phải đạt được tiêu chuẩn an toàn, dễ lau chùi và hoạt động ở nhiệt độ bề mặt vừa phải.

Những thiết kế cho hệ thống chiếu sáng là kiến thức chuyên sâu. Liên quan đến độ chiếu sáng, kích thước tương đối của phòng, độ phản xạ của tường và trần nhà.

Từng bộ phận chiếu sáng trong hệ thống quốc tế gọi là Lux (đơn vị chiếu sáng), được xem như một cường độ sáng. Cường độ tỏa sáng của nguồn gọi là độ sáng, được xác định như nguồn phát ra cường độ sáng đáng tin cậy. Hiệu quả của nguồn sáng phụ thuộc vào từng loại nguồn sáng khác nhau cũng như tầm rộng mà nó phát đi.

Mã IES đòi hỏi mức độ chiếu sáng phải phù hợp với từng phạm vi chiếu sáng khác nhau. Một mức khoảng 500 lux (đơn vị chiếu sáng) phát ra mặt phẳng ngang 500mm trên sàn, đó cũng là sự cung cấp hợp lý. Trong tình trạng khẩn cấp ánh sáng từ acquy phải kéo dài khoảng một giờ và độ sáng từ 30-80 lux nên cung cấp cho cả phòng thử và buồng điều khiển.

Đèn chiếu sáng có điều khiển tắt ngay từ bàn điều khiển, nhằm có thể phát hiện các tia lửa, những bề mặt nóng đỏ mà ở ánh sáng thường không thể quan sát được. Để đảm bảo an toàn cho người sử dụng nguồn cung cấp cho những bóng đèn không quá 110V.

#### **II.4.8 : Hệ thống đỡ động cơ**

Mức độ phức tạp của hệ thống dùng để lắp đặt và tháo giở động cơ phụ thuộc vào sự thường xuyên thay đổi động cơ thử nghiệm. Động cơ tàu thủy loại lớn được lắp một hệ thống thử nghiệm tại vị trí của nó ở khâu kiểm tra chất lượng cuối cùng. Trong một số phòng thử phục vụ nghiên cứu, động cơ có thể có nhiều hoặc ít các bộ phận cố định, nhưng phòng thử động cơ trong dây chuyền sản xuất thử một động cơ có thể tính bằng phút và thời gian để thay đổi động cơ phải giảm xuống ngắn nhất.

Với những sự thay đổi không thường xuyên :

Động cơ được lắp trên những bệ đỡ thích hợp sau đó sẽ được cần cẩu đưa vào lắp trong phòng thử nghiệm động cơ. Các liên kết giữa động cơ và băng thử sẽ được tiến hành sau đó.

Động cơ sẽ được lắp trên những xe đẩy. Động cơ sẽ được lắp với khớp nối trước khi đưa vào phòng thử.

Đối với những băng thử dùng trong sản xuất, những liên kết đối với động cơ thường được lắp trước khi đưa vào phòng thử nghiệm. Động cơ thường được lắp trên một giá đỡ và được đưa vào phòng thử nghiệm trên các thanh ray, ở đây sẽ có những ụ tự động cho phép liên kết giữa động cơ và băng thử trong thời gian ngắn. trường hợp này thường sử dụng động cơ với một số động cơ nhất định.

#### **II.4.9 : Lắp đặt động cơ**

Khi lắp động cơ trên băng thử cần phải thực hiện một số liên kết sau : Các khớp nối và trực, nhiên liệu, nước làm mát, các ống dẫn khí thải và các thiết bị. Tất cả các ống nối phải dễ uốn, chú ý ống khí xả có thể hỏng vì tuổi thọ thấp khi hoạt động ở nhiệt độ cao. Các dây truyền dẫn tín hiệu về hộp hiển thị cần phải được bố trí có thứ tự và tránh xa khỏi các nguồn nhiệt.

#### **II.4.10 : Bảo đảm an toàn**

Hư hỏng của trực và khớp nối có thể gây ra những tai nạn nghiêm trọng, thông thường phải có những bộ phận cách ly giữa người làm việc và các chi tiết quay trên băng thử.

Các thiết bị che chắn các chi tiết quay cần phải được kiểm tra việc cọ xát khi chạy cầm chừng, khi khởi động và cả khi động cơ hoạt động

#### **II.4.11 : Những điều chỉnh**

Có một số công việc mà người thực hiện thử nghiệm cần phải làm khi động cơ hoạt động trong phòng thử nghiệm ví dụ : thay đổi tốc độ động cơ, điều chỉnh số vòng quay cầm chừng hay kiểm tra rò rỉ nhiên liệu... Để bảo đảm an toàn các thao tác này thường được thực hiện từ bàn điều khiển.

Tuy nhiên trong phòng thử thường có một tủ điều khiển để người vận hành có thể vừa điều khiển động cơ, vừa có thể quan sát các đáp ứng khác như tốc độ, sự rò rỉ. Hệ thống điều khiển phải bảo đảm phối hợp chặt chẽ để bảo đảm trong cùng một thời gian động cơ chỉ bị tác động từ một vị trí duy nhất (ở trong phòng thử hay ở buồng điều khiển)

#### **II.4.12 : Cảnh báo khẩn cấp**

Phòng thử nghiệm động cơ thường bố trí các nút tắt khẩn cấp, các nút này thường có kích thước lớn và bố trí ở những vị trí dễ thấy. Chúng thường được bố trí cả trên bàn điều khiển và ngay trên băng thử. Các nút này có chức năng : Ngắt cung cấp nhiên liệu, đánh lửa, nguồn điện cung cấp cho băng thử.

### **II.5. : Kiểm soát cháy nổ**

Các hệ thống phòng cháy, chữa cháy luôn phải có trong các phòng thử nghiệm. Thông thường chúng ta có các chất liệu chống cháy như :

#### **Khí CO<sub>2</sub>**

CO<sub>2</sub> có thể sử dụng để dập tắt những đám cháy chất lỏng. CO<sub>2</sub> nặng gấp 1.5 lần so với không khí và nó có khuynh hướng chìm xuống mặt đất. Nên nhớ rằng, CO<sub>2</sub> được dùng để bao phủ không gian rộng,

nếu như nồng độ của nó khoảng 10% hay cao hơn, nó có thể gây nguy hiểm cho con người, gây khó thở và có thể gây tử vong nếu tiếp xúc lâu.

### Bột khô

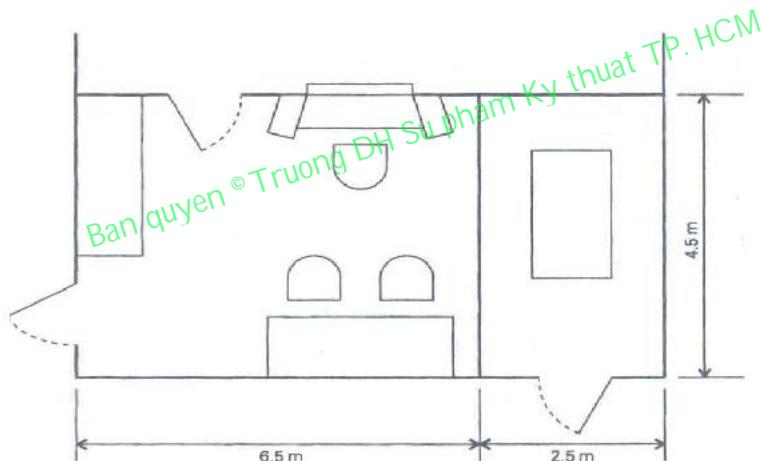
Bột được dùng để dập tắt nhanh các đám cháy như xăng dầu, sơn, cồn. Chúng cũng có thể dùng trong các đám cháy điện.

### Bọt

Bọt dập tắt lửa có thể dùng trong các đám cháy động cơ. Nếu bọt phủ lên các bề mặt của ngọn lửa chất lỏng, nó sẽ tạo nên một lớp bảo vệ.

## II.6 Buồng điều khiển :

Trên hình.2.8 trình bày sơ đồ bố trí một buồng điều khiển. Người điều khiển hoạt động của phòng thử động cơ sẽ làm việc chủ yếu tại đây. Từ buồng điều khiển, người thực hiện thử nghiệm sẽ quan sát sử làm việc của động cơ qua một cửa kính. Trong buồng điều khiển thông thường được bố trí thêm các thiết bị khác như các thiết bị hiển thị kết quả, kiểm tra chất lượng khí thải, kết quả đo tiêu hao nhiên liệu.



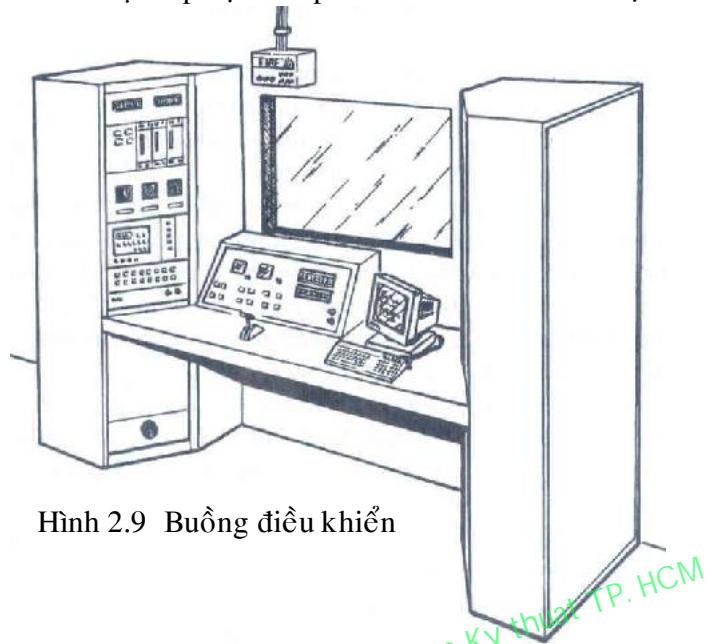
Hình 2.8 : Bố trí buồng điều khiển

Thiết kế của buồng điều khiển cần phải chú ý :

- Các yêu cầu về an toàn lao động
- Mức độ tự động hóa của phòng thử nghiệm động cơ
- Hiển thị các thông số thể hiện các chế độ làm việc của động cơ như : tốc độ, momen
- Hiển thị và cảnh báo của các thông số về đặc tính làm việc của động cơ như : nhiệt độ nước làm mát, áp suất dầu bôi trơn, nhiệt độ khí thải,...

Kích thước và vị trí của cửa sổ quan sát đóng một vai trò quan trọng. Cửa sổ quan sát không được phép bố trí đối diện trực tiếp với trực động cơ nhằm bảo đảm an toàn cho người điều khiển. Cửa sổ nên được bố trí hai lớp kính để bảo đảm các yêu cầu : cách âm, cách nhiệt và an toàn. Kích thước cửa sổ phải đủ cho người điều khiển quan sát phần lớn phòng thử nghiệm

Một số thiết bị hiển thị các thông số không thường xuyên sử dụng như : lượng nhiên sử dụng, các thông số về chất lượng khí thải sẽ được lắp đặt vào phía trên của bàn làm việc.



Hình 2.9 Buồng điều khiển

Ban quyen ©Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

## Chương 3 :

# PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH PHÒNG THỬ NGHIỆM

Phòng thử nghiệm động cơ là nơi nguy hiểm, những lỗi trong quá trình bảo dưỡng và sử dụng có thể làm hỏng thiết bị. Vì vậy, việc khởi động và kết thúc quá trình làm việc, khi vận hành băng thử đều phải theo một số quy định. Ngoài ra còn phải bố trí hệ thống báo động và hệ thống an toàn, tự động dừng hoạt động của hệ thống khi có sự cố xảy ra. Hệ thống này phải được bố trí tách biệt khỏi hệ thống điều khiển động cơ và băng thử và dễ tác động vào nó khi cần thiết.

Cần phải kiểm tra kỹ trước khi bắt đầu khởi động, tuy nhiên việc thiết lập một quy trình kiểm tra không nên quá phức tạp, vì có thể dẫn đến những sai sót trong quá trình kiểm tra và có thể dẫn tới tai nạn xảy ra.

### III.1 :Kiểm tra trước và sau khi vận hành thí nghiệm

#### III.1.1 Kiểm tra trước khi vận hành

Tiến trình thực kiểm tra trước khi vận hành phải tuân theo những nguyên tắc sau :

- Tất cả các hệ thống liên quan đều ở chế độ dừng.
- Động cơ và băng thử đã được lắp thẳng hàng và các bu lông <sup>TP. HCM</sup> liên kết các trục phải được xiết đúng lực.
- Những thiết bị bảo vệ trực tiếp đặt đúng nơi qui định tránh cho trục khi hoạt động không có sự va chạm vào các chi tiết khác (các ống nối dẫn nhiên liệu, khí thải phải được bố trí ngăn nắp, tránh va chạm <sup>Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM</sup> vào các chi tiết quay).
- Tất cả những dụng cụ, bu lông vương vãi phải được lấy ra khỏi nơi khu vực làm thử nghiệm.
- Các thiết bị gá đặt động cơ phải được xiết chặt xuống nền.
- Hệ thống nhiên liệu phải được kết nối và bảo đảm không có rò rỉ nhiên liệu.
- Đầu bôi trơn động cơ được đổ đúng mức và hệ thống cảnh báo áp suất dầu phải được kết nối.
- Bộ phận cung cấp nước làm mát thì phải hoạt động tốt.
- Hệ thống chữa cháy phải được chuẩn bị kỹ lưỡng.
- Hệ thống thông gió tốt và sẵn sàng hoạt động để hơi nhiên liệu dễ cháy nổ có thể thoát ra ngoài.
- Kiểm tra các cửa vào phòng thử từ bàn điều khiển và kiểm tra bảo đảm không có sự cản trở ở lối vào trong suốt quá trình kiểm tra.

#### III.1.2 Kiểm tra ngay sau khi vận hành

- Kiểm tra áp lực dầu liên tục để nhận ra ngay sự tăng vọt áp lực để tắt máy kịp thời.
- Khi động cơ đã ở tình trạng cầm chừng, vào phòng và đi quanh một vòng để thực hiện việc kiểm tra nhanh. Đặc biệt tìm xem nhiên liệu động cơ có bị rò rỉ hay không, hệ thống hút khí thải có được lắp đặt chưa, có sự rò rỉ từ hệ thống thải hay không và lắng nghe những tiếng ồn bất thường.

- Kiểm tra khả năng dừng hoạt động của băng thử và động cơ (trong các trường hợp khẩn cấp).
- Nếu không có gì bất thường, khởi động toàn hệ thống và có thể tiến hành thử nghiệm.

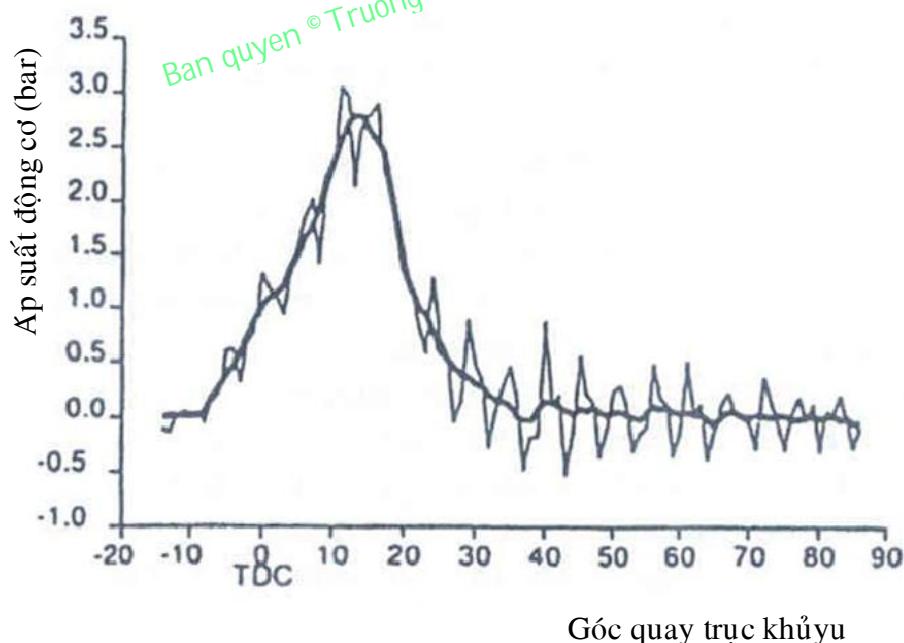
### III.1.3 Kiểm tra khi kết thúc vận hành

- Cho phép hệ thống nước làm mát và hệ thống thông khí phòng thử tiếp tục hoạt động sau một khoảng thời gian nhất định.
- Ngắt hệ thống cung cấp nhiên liệu.
- Ghi, lưu lại các thông tin trong quá trình kiểm tra, gửi đi hay xác nhận các số liệu trên.

## III.2 : Vấn đề nhiễu điện từ

Nhiễu giữa mạch công suất và mạch tín hiệu có thể là một vấn đề chính được đưa ra thảo luận. Ngày nay bất kỳ một thiết bị điện tử nào muốn hoạt động tốt, ổn định và độ chính xác cao, thì vấn đề chống nhiễu điện từ cho sự hoạt động của các thiết bị là hết sức quan trọng. Nhiễu điện từ, từ lâu đã trở thành nguyên nhân chính, gây nhiễu và ảnh hưởng đến kết quả của các máy cũng như các cuộc thử nghiệm.

Các tín hiệu trong các dây thông tin có giá trị nằm trong khoảng 0-10VDC hay 0-5 mA giá trị này rất nhỏ nếu so sánh với điện thế và cường độ dòng điện trong các dây cấp nguồn cho các thiết bị



Hình 3.1 Ảnh hưởng của nhiễu điện từ đến đường cong áp suất theo góc quay trục khuỷu của động cơ

Trong quá trình thiết kế, các nhà thiết kế cần hạn chế tối mức thấp nhất ảnh hưởng của nhiễu điện từ. Phòng thử động cơ là vùng chịu ảnh hưởng lớn bởi nhiễu điện từ. Tác động của quá trình đánh lửa từ bougie, ảnh hưởng hoạt động do các động cơ điện sẽ làm ảnh hưởng đến kết quả của các phép đo và vận hành của các thiết bị. Giống như bệnh tật, nhiễu không thể loại trừ hoàn toàn mà chỉ có thể phòng ngừa, làm giảm ảnh hưởng của chúng và việc khắc phục đòi hỏi nhiều biện pháp tổng

hợp. Ta có thể phân nhiều thành hai loại : nhiều nội tại và nhiều tác động trên mạch truyền dẫn tín hiệu.

### III.2.1 : Nguyên nhân sinh ra nhiễu điện từ

#### III.2.1.1 Nhiễu nội tại

Nhiễu nội tai phát sinh do sự không hoàn thiện trong việc thiết kế, công nghệ chế tạo, tính chất vật liệu của các bộ cảm biến..., do đó đáp ứng có thể bị méo so với dạng lý tưởng. Sự méo của tín hiệu ra có thể có tính hệ thống hoặc tính ngẫu nhiên.

Điện áp lệch đầu vào và dòng điện phân cực có thể bị trôi. Tín hiệu nhiễu (điện áp và dòng điện) do cơ chế vật lý xảy ra trong các điện trở và tranzito sử dụng để chế tạo mạch. Một nguyên nhân gây nhiễu là do tính chất rời rạc của dòng điện, bởi vì dòng điện là dòng của các điện tích chuyển động, chuyển động của chúng phụ thuộc vào nhiệt độ. Giá trị quan phương của điện áp nhiễu có thể được tính theo công thức :

$$e^{\bar{z}} = 4.k.T.R.\Delta f [V^2 / Hz]$$

trong đó k là hằng số Boltzman =  $1,38 \cdot 10^{-23}$  (J/K)

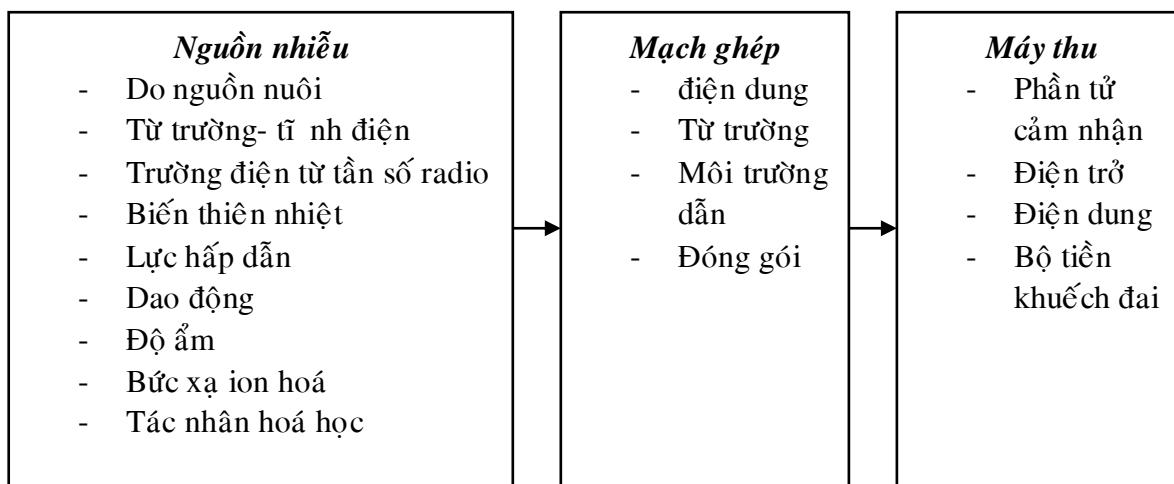
T là nhiệt độ (K); R là điện trở ( $\Omega$ )

$\Delta f$  là độ rộng dải tần (Hz).

Ở nhiệt độ phòng mật độ nhiễu do điện trở tạo nên có thể tính bằng  $\bar{e} = 0,13\sqrt{R}$  tính bằng  $nv/\sqrt{Hz}$ , với dải tần 100 Hz, điện trở  $10 M\Omega$  có điện áp nhiễu bằng  $4 \mu V$ .

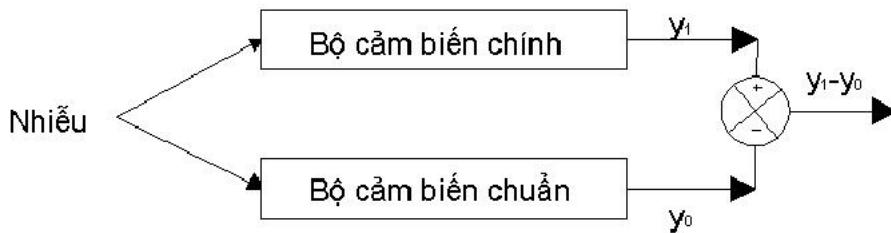
#### III.2.1.2 Nhiễu do truyền dẫn

Sơ đồ khối của nguồn nhiễu và mạch phối ghép với máy thu được cho trên hình 3.1



**Hình 3.1 :** Các nguồn nhiễu và ghép truyền dẫn nhiễu

Để chống nhiễu ta thường dùng kỹ thuật vi sai phối hợp bộ cảm biến từng đôi, trong khi tín hiệu ra là hiệu của hai tín hiệu ra của từng bộ. Một bộ cảm biến gọi là cảm biến chính và bộ kia là cảm biến chuẩn được đặt trong màn chắn (hình 3.2)



Hình 3.2

Để giảm nhiễu trên đường truyền ta có thể sử dụng các biện pháp trình bày trong bảng 3.1

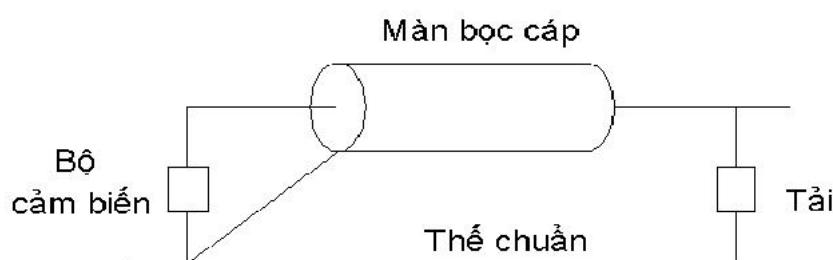
Nguồn bên ngoài	Độ lớn điển hình	Biện pháp khắc phục
Nguồn 50 Hz	100 pA	Cách ly nguồn nuôi, màn, nối đất
Nguồn 100 Hz	$3 \mu V$	Lọc nguồn
150 Hz do máy biến áp bị bão hoà	$0,5 \mu V$	Bố trí các linh kiện hợp lý
Đài phát thanh	1mV	Màn chấn
Tia lửa do chuyển mạch	1mV	Lọc, mối đất, màn chấn
Đao động	10pA	Chú ý ghép nối cơ khí, không để dây cao áp gần đầu vào và cảm biến
Đao động cáp nối	100pA	
Bảng mạch	$0,01- 10 pA/\sqrt{Hz}$	Sử dụng cáp ít nhiễu (điện môi tẩm cacbon). Lau sạch, sử dụng cách điện Teflon

Bản quyền © Trường DH Sư phạm TP.HCM

### III.2.2 : Các biện pháp phòng chống nhiễu điện từ

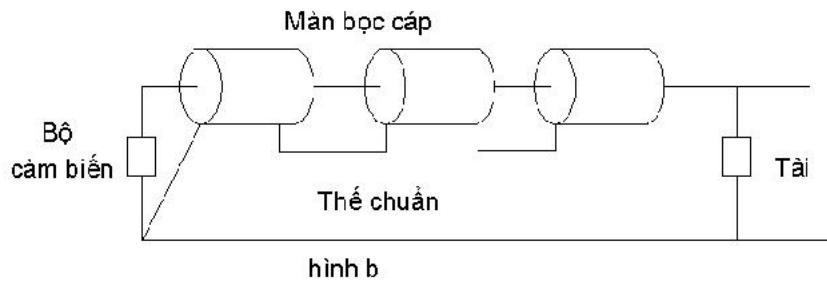
#### III.2.2.1 Màn chấn, vỏ bọc về điện

Nhiễu có nguyên nhân điện trường và tĩnh điện có thể giảm đáng kể bằng cách làm màn chấn, bọc bộ cảm biến và mạch. Từng vấn đề màn chấn phải được phân tích riêng một cách kỹ mĩ. Điều quan trọng là nhận dạng đúng nguồn nhiễu và mối liên hệ nhiễu với mạch. Màn chấn có hai mục đích, đầu tiên là giới hạn nhiễu trong miền nhỏ tránh nhiễu lây lan sang mạch lân cận. Mục đích thứ hai của màn chấn là nếu có tồn tại nhiễu trong mạch thì màn chấn bố trí xung quanh các bộ phận nhạy cảm của bộ cảm biến sẽ ngăn nhiễu ảnh hưởng tới các phần này. Màn có thể là hộp kim loại hay bọc kim loại cho các cáp tín hiệu.

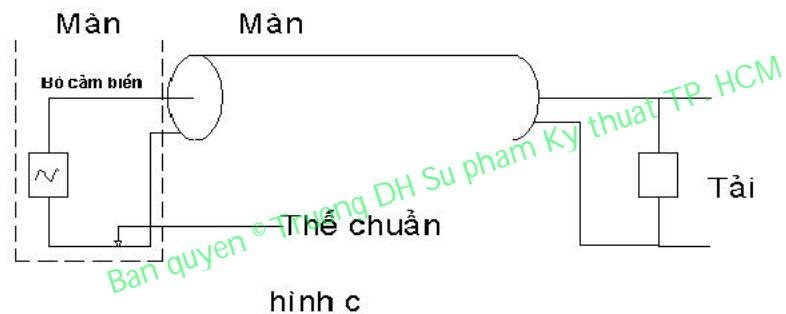


hình a

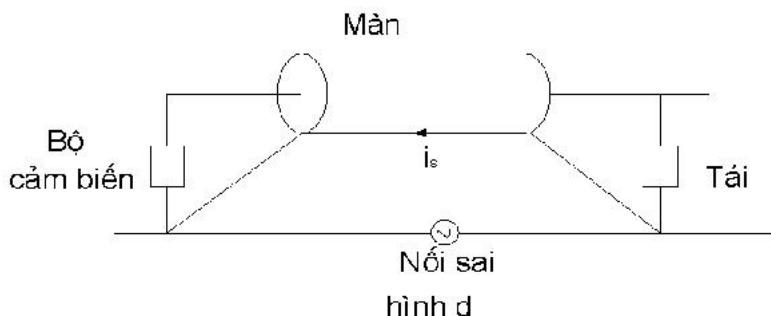
Hình 3.3 a: Trình bày cách nối các màn bọc cáp với dây đắng thế chuẩn.



Hình 3.3 b: Cho thấy cần phải nối các màn bọc cáp với nhau và nối với dây đắng thế chuẩn.



Hình 3.3 c : Cho thấy cách nối màn bọc bộ cảm biến với dây đắng thế chuẩn.



Hình 3.3 d: Cho thấy màn bọc cáp nối vào phía tải

Chú ý không được nối màn bọc cáp ở phía tải như hình 3.3 d vì trong trường hợp này nhiễu sẽ theo màn bọc cáp lan truyền từ tải đến bộ cảm biến.

### III.2.2.1 Màn từ

Chống ảnh hưởng của từ trường khó hơn chống ảnh hưởng của điện trường và trường tĩnh điện bởi vì từ trường thâm nhập vào vật dẫn. Việc bọc kim quanh dây dẫn và nối đất một phía ảnh hưởng ít đến điện áp cảm ứng do từ trường. Từ trường thâm nhập vào màn, biên độ của nó giảm theo hàm số mũ.

Một số giải pháp chống ảnh hưởng của từ trường như sau :

- Bố trí mạch thu xa nguồn gây ra từ trường
- Trách các dây song song với từ trường, nên thay bằng dây vuông góc với từ trường.
- Làm màn từ bằng vật liệu thích hợp, tuỳ theo tần số và cường độ từ trường.
- Sử dụng đôi dây xoắn để dẫn dòng điện lớn, nếu các dòng điện trong đôi dây bằng nhau về trị số và ngược dấu trong mỗi chu kỳ xoắn từ trường của nó bằng không.

Ban quyen ©Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

## Chương 4 :

# ĐO CÔNG SUẤT ĐỘNG CƠ

### IV.1 : Các vấn đề chung về đo công suất động cơ

Động cơ đốt trong là loại động cơ biến đổi năng lượng trong quá trình cháy của hỗn hợp nhiên liệu thành cơ năng. Để đánh giá các chỉ số động lực và kinh tế của động cơ ở các chế độ làm việc khác nhau (chế độ tốc độ và tải trọng), ta dựa vào các đường đặc tính xây dựng trên cơ sở các số liệu đo bằng thực nghiệm.

Các đặc tính cơ bản của động cơ ôtô máy kéo là :

- Đường đặc tính tốc độ
- Đường đặc tính tải.

Bên cạnh đó, để qui định mức độ điều chỉnh hệ thống cung cấp nhiên liệu (bộ chế hòa khí ở động cơ xăng hay bộ cao áp ở động cơ diesel) cho một tủ lè hỗn hợp nhiên liệu và không khí thích hợp với từng chế độ làm việc của động cơ, hay để qui định góc đánh lửa sớm, góc phun nhiên liệu sớm, người ta xây dựng các đường đặc tính điều chỉnh. Ngoài ra, để phân tích tính tiết kiệm của động cơ chạy không tải, người ta xây đường đặc tính gọi là đường đặc tính chạy không tải.

Đặc tính tốc độ động cơ là hàm số (đường cong) thể hiện sự biến thiên của một trong các chỉ số công tác chủ yếu của động cơ như : Momen quay ( $M_e$ ), công suất có ích ( $N_e$ ), lượng tiêu thụ nhiên liệu giờ ( $G_{nl}$ ) và suất tiêu thụ nhiên liệu ( $g_e$ ) theo số vòng quay( $n_e$ ) khi giữ cơ cấu điều khiển động cơ (tay ga) cố định.

Hàm số biểu diễn đặc tính tốc độ có dạng :  $N_e, M_e, G_{nl}$  và  $g_e = f(n_e)$ .

Trong quá trình động cơ làm việc, công suất phát ra của nó thay đổi không chỉ theo sự tăng hoặc giảm số vòng quay do tải trọng (momen cần) lên động cơ thay đổi mà còn cơ cấu điều khiển tải động cơ là vị trí tay ga quyết định (phụ thuộc vào tổng lượng nhiệt do nhiên liệu cháy tỏa ra có nghĩa là nhiên liệu cung cấp động cơ càng lớn thì lượng nhiên liệu cháy trong chu trình càng tăng, nhiệt lượng phát ra càng lớn, kết quả momen và công suất của động cơ phát ra càng cao). Có thể xây dựng được nhiều đường đặc tính tốc độ vì ứng với một vị trí tay ga (vị trí bướm ga đối với động cơ xăng hay vị trí thanh răng cho bơm cao áp đối với động cơ diesel) sẽ có một đường cong biểu diễn sự biến thiên công suất, momen và suất tiêu thụ nhiên liệu của động cơ theo số vòng quay.

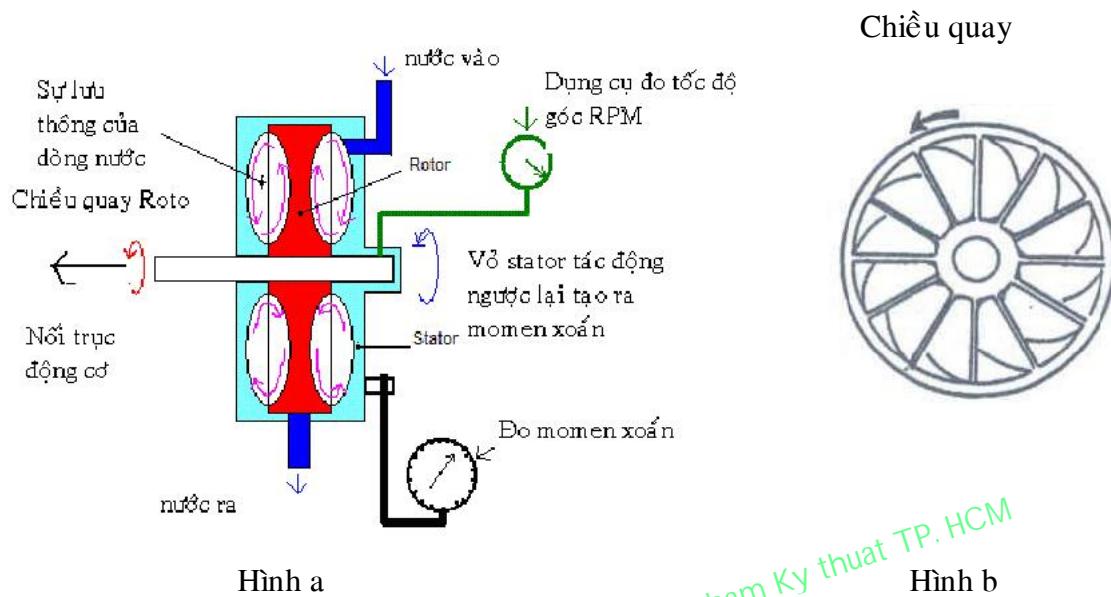
Đường đặc tính tốc độ biểu thị công suất cực đại của động cơ ứng với từng tốc độ (số vòng quay) gọi là *đường đặc tính tốc độ ngoài*, còn tất cả các đường đặc tính tốc độ khác nằm dưới đường đặc tính tốc độ ngoài gọi là *đường đặc tính tốc độ bộ phận*. Vì vậy, mỗi động cơ chỉ có một đường đặc tính tốc độ ngoài qui định theo công suất thiết kế và một họ đường đặc tính tốc độ bộ phận tùy vào vị trí bướm ga.

Tiến hành đo các thông số động cơ thử nghiệm với mục đích thay đổi các thông số như : lượng nhiên liệu, tỷ số nén..., ở các điều kiện làm việc, ảnh hưởng như thế nào đến công suất, momen, tốc độ của động cơ. Có thể xác định công suất động cơ cực đại, momen cực đại, tốc độ cực đại của động cơ qua các thực nghiệm.

## IV.2 : Giới thiệu các thiết bị đo công suất động cơ

### IV.2.1 : Thiết bị đo thủy lực

Cấu tạo như hình 4.1



Hình a

Hình b

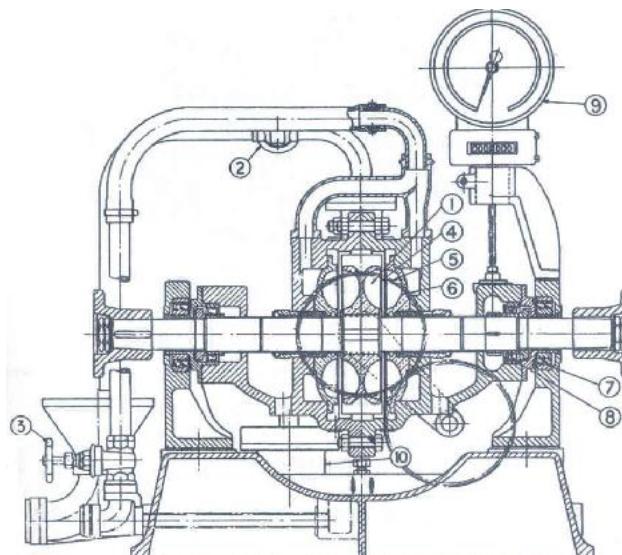
Hình 4.1 a,b Thiết bị đo thủy lực

Một trục mang Rotor có bố trí các cánh chứa nước và được quay tròn khi Rotor quay. Nước từ các cánh của Rotor sẽ được tát vào những cánh được bố trí trên Stator. Như Hình 4.1.a. Tác động này sẽ làm cho Stator quay theo. Một đồng hồ đo lực và cánh tay đòn được bố trí trên Stator. Momen cản đo được trên Stator bằng momen tác động từ động cơ.

Tùy thuộc vào kết cấu của từng loại thiết bị đo thủy lực người ta chia nó làm hai loại sau :

#### IV.2.1.1 : Thiết bị đo thủy lực loại I

Ở loại động cơ này việc thay đổi momen cản được thực hiện bằng cách thêm vào hay bỏ đi những cặp cánh tác động trong rotor và stator. Việc thay đổi momen cản phức tạp nên ít được sử dụng.

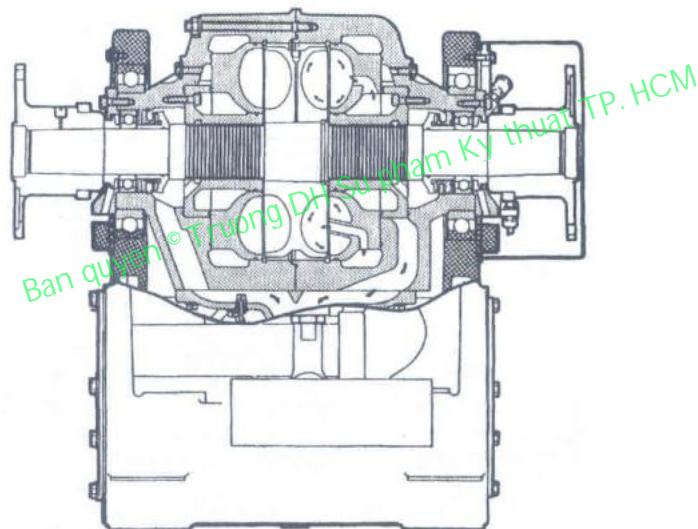


Hình 4.2 : Thiết bị đo thủy lực loại I

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| (1) Rotor                           | (6) Vỏ bọc               |
| (2) Van đường nước ra               | (7) Bạc đạn ngõng trực   |
| (3) Van đường nước vào              | (8) Bạc đạn trực khuỷu   |
| (4) Cánh tác động                   | (9) Đồng hồ số vòng quay |
| (5) Nước vào những lỗ trong các van |                          |

#### IV.2.1.2 : Thiết bị đo thủy lực loại II

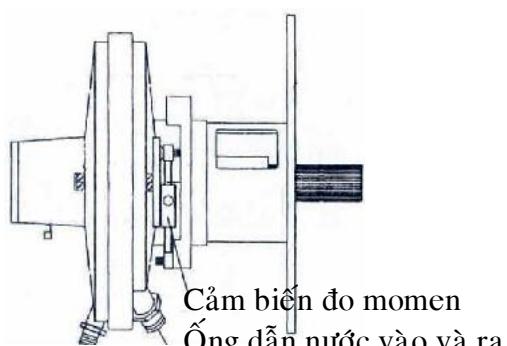
Loại thiết bị này thiết kế tương tự với thiết kế loại I nhưng số lượng các cặp cánh tác động được giữ cố định. Việc thay đổi momen cản bằng cách điều chỉnh số lượng nước giữa Rotor và Stator. Điều này thực hiện bằng van ở đường nước ra. Điểm mạnh và thuận lợi của dụng cụ này là momen cản có thể thay đổi nhanh và đơn giản hơn trong trường hợp trên.



Hình 4.3 : Thiết bị đo thủy lực loại II

#### IV.2.1.3 : Thiết bị đo kiểu “ Bolt\_on”

Những thiết bị này được sử dụng nhiều năm ở Mỹ, vận hành trên cùng nguyên tắc được miêu tả ở trên nhưng nó được gá trên phần sau vỏ ly hợp hoặc gắn trên khung ôtô. Chúng không được dùng nhiều trong các thiết bị đo thử nghiệm động cơ mà chủ yếu sử dụng, để thực hiện các kiểm tra đơn giản sau khi điều chỉnh, sửa chữa động cơ. Thiết bị này thường dùng cho động cơ có công suất đến 1000KW. Việc tạo tải ở loại này bằng cách phối hợp điều chỉnh các van vào ra trên thiết bị.



Hình 4.4 : Thiết bị đo kiểu “ Bolt on”

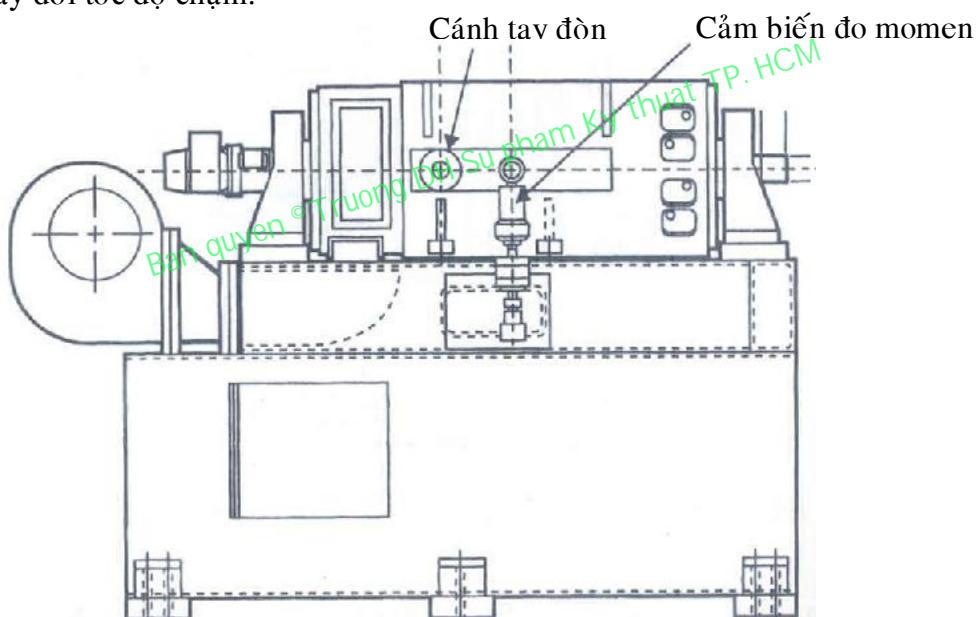
#### **IV.2.2 : Thiết bị đo sử dụng động cơ điện**

Đặc tính chung của loại thiết bị này, động cơ được tạo tải được sử dụng là động cơ điện (AC hay DC) có thể thay đổi số vòng quay được. Động cơ điện (kể cả AC hay DC) trong thiết bị đo có thể hoạt động được cả ở chế độ máy phát để tạo tải (khi được động cơ thử nghiệm dẫn động) hay ở chế độ động cơ, để dẫn động động cơ thử nghiệm. Để thay đổi số vòng quay; ở động cơ AC người ta thường sử dụng biện pháp thay đổi tần số dòng điện. Ở động cơ DC người ta dùng biện pháp thay đổi vị trí chổi than, thay đổi điện áp...

Nhược điểm của loại thiết bị đo điện là giá thành cao vì kết cấu phức tạp.

##### **V.2.2.1 : Thiết bị đo sử dụng động cơ DC**

Những thiết bị loại này được gắn động cơ điện một chiều. Điều khiển hoàn toàn bằng thyristor dựa trên bộ chuyển đổi AC/DC, dễ điều khiển, có khả năng khởi động và tạo momen cản tốt. Nhưng khuyết điểm của nó là hạn chế tốc độ tối đa và có quán tính lớn, có thể tạo ra sự dao động xoắn và đáp ứng với sự thay đổi tốc độ chậm.



Hình 4.5 : Thiết bị đo sử dụng động cơ điện DC

##### **IV.2.2.2 : Thiết bị đo sử dụng động cơ AC**

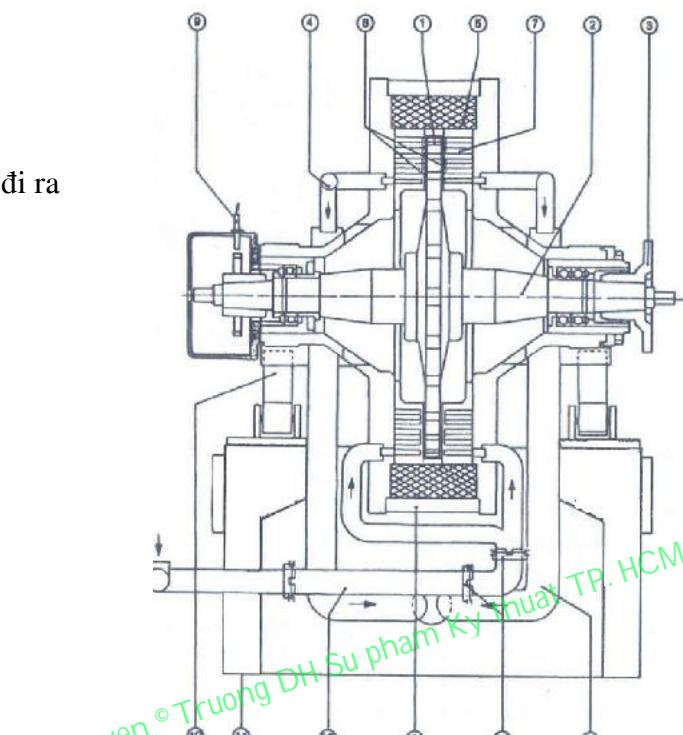
Sự phát triển của kỹ thuật, điều khiển động cơ xoay chiều, đã cho phép sử dụng động cơ xoay chiều thay cho động cơ DC cho các thiết bị đo. Dụng cụ này có các tính năng và hiệu suất hơn hẳn động cơ DC. Ưu điểm của loại này là không sử dụng chổi than và lực quán tính thấp. Loại này có cấu tạo như là động cơ cảm ứng, tốc độ được điều khiển từ sự thay đổi tần số của tần số dòng điện. Khi hoạt động ở chế độ máy phát nó tạo ra momen cản.

##### **IV.2.2.3 : Thiết bị đo sử dụng dòng điện Foucault**

Sử dụng nguyên tắc cảm ứng điện từ để tạo momen. Rotor có răng ở mép và được làm mát bằng nước. Từ trường song song với trục của máy được sinh ra bằng hai cuộn dây và sự chuyển động của rotor làm phát sinh những thay đổi từ thông trên các răng của rotor và điều này làm phát sinh ra dòng

Foucault trong Rotor. Dòng điện này sẽ tạo ra từ trường có khuynh hướng chống lại từ trường sinh ra nó. Hay nói cách khác nó sẽ tạo ra một momen cản. Việc thay đổi công cản sẽ tạo ra một cách nhanh chóng bởi việc thay đổi cường độ dòng điện qua các cuộn dây. Loại này có cấu tạo đơn giản và có hiệu quả cao. Hệ thống điều khiển đơn giản và nó có khả năng tăng momen phanh ở tốc độ khá thấp.

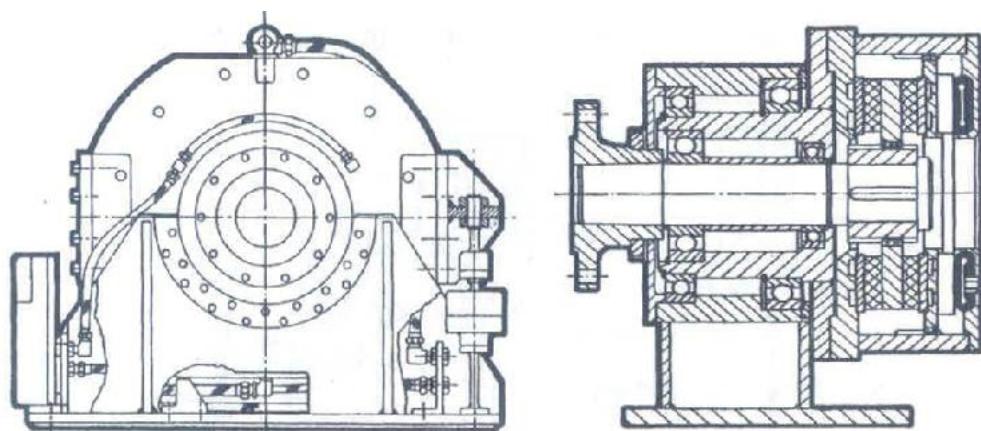
1. Rotor
2. Trục Rotor
3. Khớp nối
4. Dòng nước làm mát đi ra
5. Cuộn dây
6. Thân
7. Buồng làm mát
8. Khe hở không khí
9. Cảm biến tốc độ
10. Bệ đỡ
11. Thân gá
12. Dòng nước vào
13. Join
14. Dòng nước ra



Hình 4.6 : Thiết bị đo sử dụng dòng điện Foucault

#### IV.2.3 Thiết bị đo kiểu ma sát

Thiết bị này có nguyên lý là việc như hệ thống phanh, bao gồm phanh nhiều đĩa ma sát làm mát bằng nước. Nó được ứng dụng cho tốc độ thấp, ví dụ đo đặc công suất từ ô tô ở bánh xe. Ưu điểm của loại máy này là có thể đo được momen từ những số vòng quay rất nhỏ.



Hình 4.7 : Thiết bị đo kiểu ma sát

#### IV.2.4 : Thiết bị đo kiểu phanh khí

Phanh đơn giản áp dụng sức cản không khí có thể gọi là cánh quạt quay (Hình 4.8a và b). Phanh này là một cái xà lắp cứng trên trục được truyền chuyển động quay từ trục khuỷu động cơ tới. Các cánh của quạt là có thể thay đổi vị trí theo chiều dài của xà hay thay thế bằng những cánh khác (có diện tích lớn hơn hay nhỏ hơn) nhờ thế mà làm tăng hay giảm lực cản của không khí khi trục quay. Công suất của động cơ khi chịu tải trọng của phanh ấy được xác định theo công thức :

$$N_e = A \cdot \gamma_B n^3 (ml)$$

Ở Đây :

$\gamma_B$  - trọng lượng riêng của không khí tính bằng  $\text{kg/m}^3$ ;

n – số vòng quay trục phanh trong 1 phút.

A – hằng số của phanh.

Để cho chính xác và đơn giản hơn việc xác định công suất có thể thực hiện nhờ một thiết bị trình bày ở hình 4.8b. Động cơ đặt trên khung 1, khung này có thể quay trên hai gối đỡ bi 2. Khi động cơ làm việc momen quay nghịch sẽ truyền lên khung, momen này luôn bằng momen quay nhưng hướng ngược chiều. Công suất của động cơ khi áy tính theo công thức

$$N_e = \frac{(G - G_1)Ln}{716,2} (ml)$$

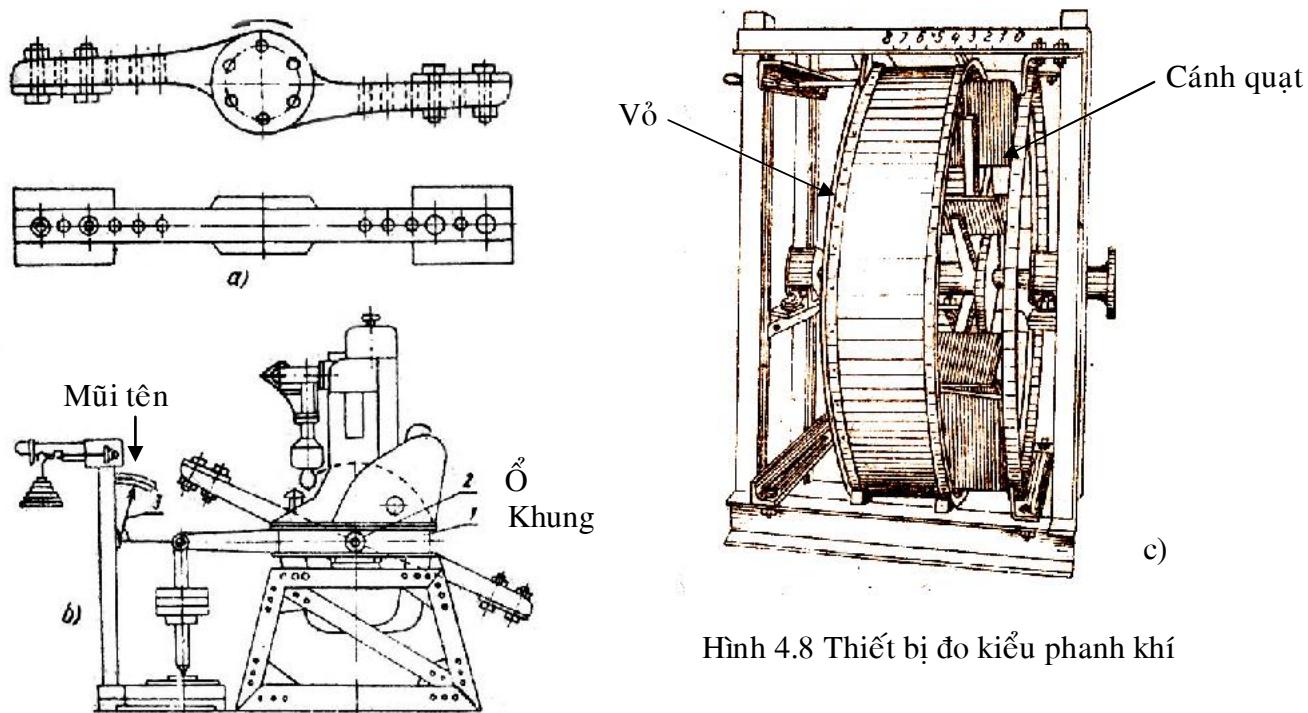
G – chỉ số của cân khi động cơ làm việc, kg.

$G_1$  – chỉ số của cân khi động cơ không làm việc, kg.

L – chiều dài tay đòn của trục quay của động cơ tới điểm tựa trên, m;

Cũng như ở phanh cơ học, khi làm việc tay đòn phải ở vị trí nằm ngang, có mũi tên 3 để kiểm tra độ nằm ngang của tay đòn. Khi sử dụng thiết bị nói trên tất cả các chốt nối (cho khí thoát, nước, nhiên liệu) phải được nối mềm. Để thay đổi tải trọng động cơ một cách êm dịu, cánh quạt được đặt trong vỏ (hình 4.8c) có thể dịch chuyển được theo dọc trục. Dịch chuyển vỏ phanh thì lưu lượng không khí thay đổi và như thế công suất phanh tiêu thụ cũng thay đổi

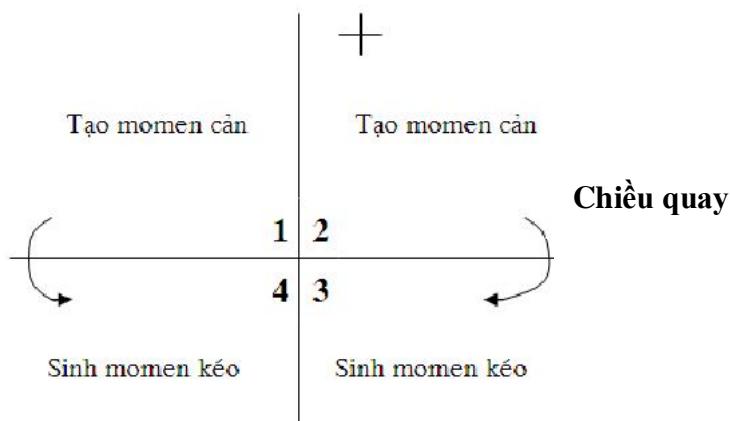
Phanh phải được ngăn bởi những lá chắn vững chắc để phòng khi bị vỡ sẽ đảm bảo an toàn.



Hình 4.8 Thiết bị đo kiểu phanh khí

#### IV.3 : Vấn đề chọn thiết bị đo công suất động cơ

##### Momen xoắn



Hình 4.9 : Minh họa các góc hoạt động của thiết bị đo

Hình 4.9 minh họa sơ đồ 4 góc  $\frac{1}{4}$  mà trong đó những thiết bị đo lực có thể hoạt động. Hầu hết thiết bị đo động cơ hoạt động ở góc phần tư thứ nhất, và động cơ chạy ngược chiều quay của kim đồng hồ (Khi quan sát từ bánh đà), việc kiểm tra chiều quay cần phải tiến hành trước khi lắp động cơ lên thiết bị đo. Trong trường hợp chiều quay của động cơ ngược với chiều quay của thiết bị đo có một giải pháp là sử dụng khớp nối đảo chiều. Ở những động cơ lớn như động cơ tàu thủy : chiều quay của nó có thể thay đổi được

Các thiết bị đo công suất có thể chạy ở phần tư thứ nhất (hoặc thứ hai). Thiết bị đo thủy lực thì thường thiết kế cho một hướng quay (nếu có quay ngược lại thì cũng vẫn không hư hỏng). Khi thiết kế để có thể quay hai hướng thì thiết bị đo lực cần phải thiết kế đặc biệt để không bị hư hỏng khi đảo chiều quay.

Các thiết bị đo hoạt động trong các góc phần tư thứ ba, hay thứ tư. Thường là các loại động cơ điện DC hay AC (Lúc này nó có thể hoạt động ở chế độ động cơ). Những loại thiết bị đo này xem như có thể hoạt động ở cả 4 góc phần tư.

Bảng 4.1 Góc phần tư hoạt động. (hình 4.9)

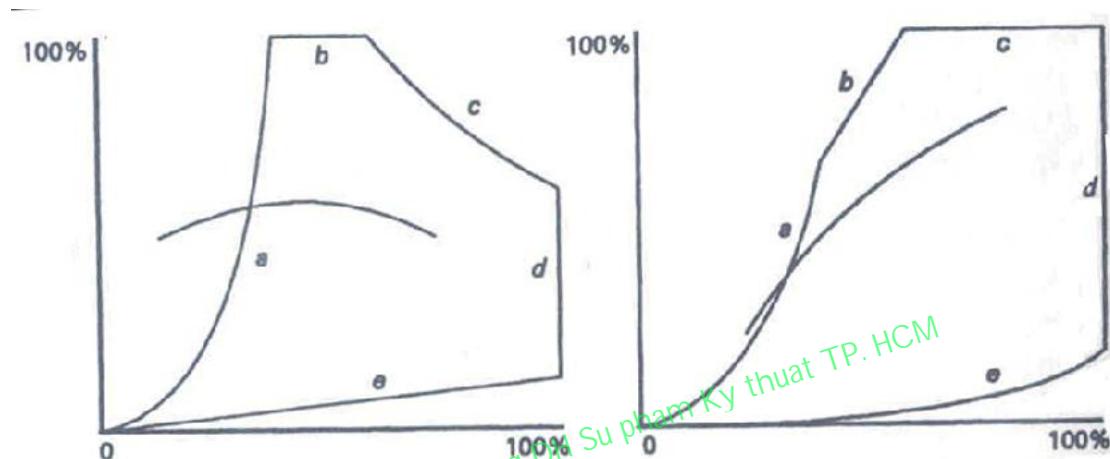
Loại máy	Góc phần tư
• Thiết bị đo thủy lực loại I	1 hoặc 2
• Thiết bị đo thủy lực loại I	1-2
• Thiết bị đo kiểu “Bolt on”	1-2
• Thiết bị đo sử dụng động cơ DC	1-2-3-4
• Thiết bị đo sử dụng động cơ DC	1-2-3-4
• Thiết bị đo sử dụng dòng điện Foucault	1-2
• Thiết bị đo kiểu ma sát	1-2
• Thiết bị đo kiểu phanh khí	1-2

#### IV.3.1 Các đặc tính của các loại thiết bị đo

Mỗi loại thiết bị đo đều có những đặc tính momen – số vòng quay và công suất – theo số vòng quay khác nhau.

##### Loại thủy lực :

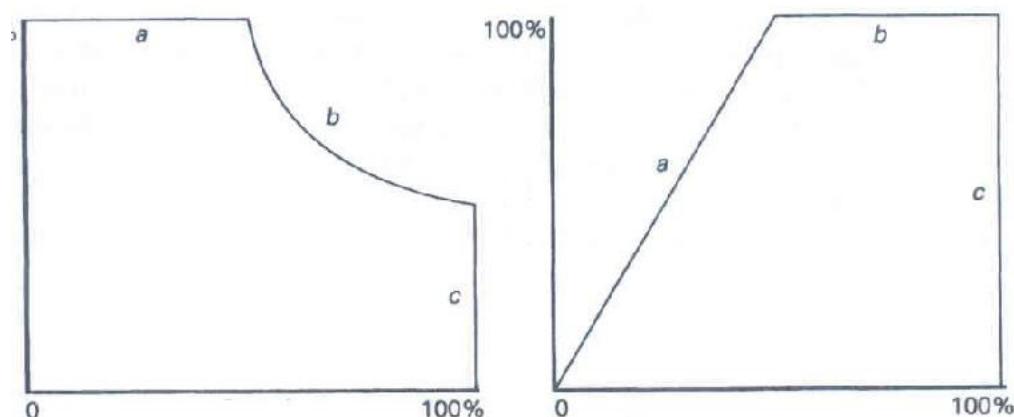
Trên Hình 4.10 biểu diễn đường đặc tính momen – số vòng quay và công suất – theo số vòng quay của loại thủy lực (hydraulic dynamometer) những đoạn trên đường cong có những đặc trưng như sau :



Hình 4.10 đường đặc tính momen – số vòng quay và công suất – theo số vòng quay của thiết bị đo thủy lực.

- a) Momen tăng theo tỷ lệ thuận với bình phương tốc độ động cơ.
- b) Giới hạn theo momen cho phép lớn nhất trên thiết bị đo.
- c) Giới hạn theo công suất lớn nhất trên thiết bị đo (phụ thuộc vào lượng nước làm mát tối đa cho phép và độ tăng nhiệt độ của nước là mát)
- d) Phụ thuộc vào tốc độ cho phép lớn nhất trên thiết bị đo.
- e) Momen xoắn nhỏ nhất tương ứng với lượng nước nhỏ nhất cho phép.

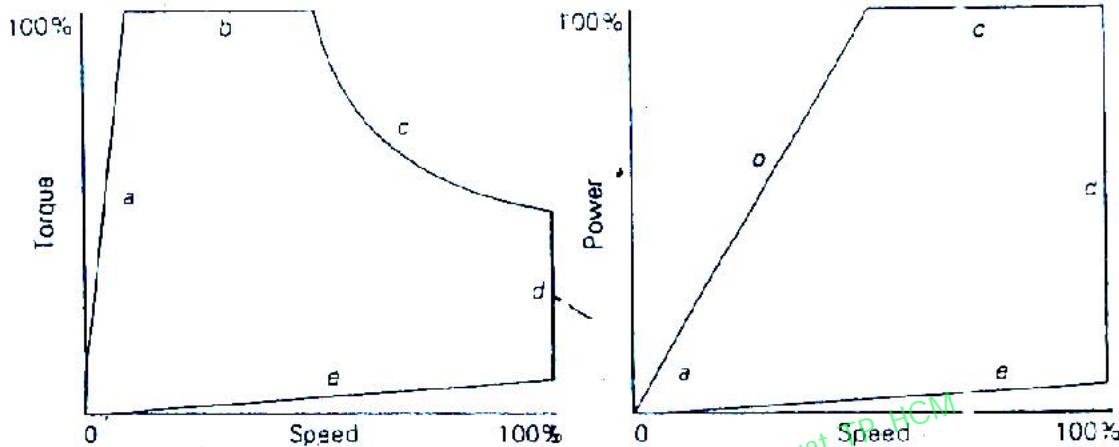
##### Loại sử dụng động cơ điện AC hay DC :



Hình 4.11 : Đường đặc tính momen – số vòng quay và công suất – theo số vòng quay của thiết bị đo điện.

- a) Momen tối đa là một hằng số trong một khoảng số vòng quay nhất định của động cơ. Điều này phụ thuộc vào cường độ của dòng điện kích thích tối đa vào thiết bị đo.
- b) Bị giới hạn bởi công suất tối đa ở thiết bị đo.
- c) Bị giới hạn bởi tốc độ tối đa cho phép.

### **Loại sử dụng dòng Foucault**



Hình 4.12 : Đặc tính của loại thiết bị đo sử dụng dòng điện Foucault.

Đặc tính của loại thiết bị này có những đặc điểm trung gian giữa hai loại thiết bị đo thủy lực và thiết bị đo điện (DC và AC).

- a) Ở tốc độ thấp momen phụ thuộc vào cường độ của dòng kích thích.
- b) Đoạn giới hạn bởi momen tối đa cho phép.
- c) Đoạn giới hạn bởi công suất tối đa cho phép ( phụ thuộc vào lượng nước làm mát tối đa cho phép và độ tăng nhiệt độ của nước làm mát ).
- d) Tốc độ tối đa cho phép của thiết bị đo.
- e) Momen tối thiểu phụ thuộc vào sự từ hóa, độ ma sát.

Việc lựa chọn thiết bị đo công suất động cơ hay một loại động cơ, cần phải quan tâm đến các đặc tính Momen – số vòng quay; công suất – số vòng quay của thiết bị đo. Các đường cong của đặc tính tốc độ của động cơ phải nằm lọt trong diện tích giới hạn bởi các phần của đặc tính thiết bị đo. Trong trường hợp ngược lại người ta có thể dùng hộp số để dịch chuyển đặc tính động cơ lọt vào vùng hoạt động của đặc tính thiết bị đo.

Ví dụ trên hình 4.10 cho thấy một khuyết điểm như sau : Đối với loại thiết bị đo thủy lực ở cuối khoảng làm việc trong dải tốc độ. Thiết bị đo không đáp ứng được giá trị Momen có giá trị thật thấp (Đoạn e trên đồ thị).

Thiết bị đo thủy lực có thể đáp ứng tốt ở chế độ vượt tải hay vượt tốc trong thời gian ngắn. Ngược lại đối với các thiết bị đo điện dễ xảy ra hỏng hóc khi nó hoạt động ở các chế độ vượt định mức. Hư hỏng có thể xảy ra ở chổi than, bị quá nhiệt, hay các răng trên của Rotor của loại thiết bị đo sử dụng dòng Foucault bị méo.

### IV.3.2 Lựa chọn thiết bị đo công suất

Bảng 4.2 liệt kê các loại thiết bị đo công suất và chỉ ra các ứng dụng của chúng đối với các loại động cơ khác nhau. Trong hầu hết các trường hợp có nhiều sự lựa chọn các loại thiết bị đo khác nhau ứng với một loại động cơ. Vì vậy cần phải xem xét thêm các đặc tính và các ưu khuyết điểm của các loại thiết bị đo được chỉ ra trong bảng 4.3.

Bảng 4.2 : Giá trị của thiết bị đo công suất cho các ứng dụng khác nhau :

Máy	Động cơ nhỏ đến 50KW	Động cơ xe 50-500 KW	Động cơ tàu thủy có tốc độ trung bình và động cơ hoạt động tĩnh tại	Tàu thuyền lớn 5000-50000 KW	Turbin khí
Thiết bị đo thủy lực	A	A	A	A	A
Thiết bị đo kiểu "Bolt on"	A	A	NA	NA	NA
Thiết bị đo sử dụng dòng điện DC	A	A	A	NA	NA
Thiết bị đo sử dụng dòng điện AC	B	A	NA	NA	NA
Thiết bị đo sử dụng dòng Foucault	A	A	NA	NA	B
Thiết bị đo kiểu Phanh khí	B	NA	NA	NA	B

A : Lựa chọn thích hợp

B : Có thể chấp nhận

NA : không thích hợp

Bảng 4.3 Dụng cụ đo lực : Ưu và khuyết điểm

Dụng cụ đo lực	Ưu	Khuyết
Thiết bị đo thủy lực loại I	-Không còn sử dụng rộng rãi -Sửa chữa các chi tiết đơn giản, rẻ tiền. -Có khả năng quá tải. -Công suất lớn	Đáp ứng chậm với yêu cầu về những thay đổi tải. Không dễ dàng chuyển từ thay đổi tải bằng tay qua tự động hóa.
Thiết bị đo thủy lực loại I	Thích hợp với việc thay đổi tải nhanh. Có khả năng quá tải. Dễ tự động hóa. Thích hợp cho động cơ có công suất >10000KW.	Yêu cầu một nguồn nước cấp cho động cơ. Chú ý sự ăn mòn và sự tạo bọt khí.

Thiết bị đo kiểu “Bolt on”	Rẽ tiền, không yêu cầu lắp đặt phức tạp trong phòng thử nghiệm. Thích hợp cho động cơ >1000KW.	Tính chính xác trong đo kiểm không cao.
Thiết bị đo sử dụng dòng điện DC	Thích hợp với việc thay đổi tải nhanh. Đã dàn ôi kết nối hoạt động với máy tính. Không cần làm mát bằng nước. Không thể thay đổi chiều quay.	Đắt tiền, quán tính quay lớn.
Thiết bị đo sử dụng dòng điện AC	Có đặc điểm như động cơ điện DC, nhưng có quán tính nhỏ hơn.	Đắt tiền.
Thiết bị đo sử dụng dòng điện Foucault	Có thể thay đổi tải nhanh. Đã dàn kết nối hoạt động với máy vi tính. Đơn giản, công suất lớn và quán tính nhỏ.	Động cơ dễ hỏng, không được làm mát tốt. Không chịu được quá tải.
Thiết bị đo kiểu phanh khí	Rẽ tiền	Ôn, độ chính xác không cao.

#### IV.3.3 : Một số nét bổ sung

Khi xem xét sử dụng một loại thiết bị đo cần phải chú ý thêm các thông tin về các đặc điểm sau :

1) *Nhân tố sử dụng* : Nếu động cơ tạo tải có thể không được sử dụng trong một thời gian dài, lúc này phải chú ý đến vấn đề ăn mòn. Đặc biệt trong trường hợp thiết bị đo thủy lực và thiết bị đo sử dụng dòng Foucault, khi máy không làm việc phải chú ý xả nước ra khỏi hệ thống và sử dụng các biện pháp khác nhằm ức chế được quá trình ăn mòn kim loại và đóng cặn ở các phần chứa nước trong thiết bị.

2) *Quá tải* : Các loại băng thử thủy lực thích hợp với các trường hợp hoạt động quá tải trong thời gian ngắn. Tuy nhiên hệ thống đo momen xoắn phải đáp ứng được trong quá trình hoạt động quá tải.

3) *Mức độ thay đổi tải lớn và thường xuyên*. Ở thiết bị đo sử dụng dòng điện Foucault, sự thay đổi tải trong một khoảng rộng, và tốc độ thay đổi tải lớn có thể làm cong các răng trên Rotor.

4) *Kích cỡ của động cơ thay đổi trong một phạm vi rộng*. Rất khó điều chỉnh và đạt được độ chính xác khi kiểm nghiệm các động cơ nhỏ. Những thiết bị đo công suất loại nhỏ thường không được trang bị đầy đủ, giống những thiết bị đo lớn. Và chú ý các dụng cụ đo (đồng hồ đo) có những giá trị quang đo khác nhau.

5) *Khởi động động cơ như thế nào?* Nếu có thêm những thiết bị hỗ trợ khởi động. Lúc này trang bị cho băng thủ phucus tạp hơn và đòi hỏi các yêu cầu về bảo dưỡng nhiều hơn.

6) *Chất lượng nước làm mát đảm bảo ổn định không?* Nước cứng có thể làm tắc nghẽn các đường nước làm mát và một số chất có thể gây ra ăn mòn kim loại. Vì vậy Khi chọn thiết bị đo sử dụng động cơ AC hay DC sẽ giải quyết triệt để về vấn đề này.

7) *Áp suất nước có thay đổi đột ngột hay không?* sự thay đổi đột ngột áp suất nước có thể ảnh hưởng đến độ ổn định của các loại thiết bị đo thủy lực.

8) *Điện áp cung cấp cho hệ thống có ổn định hay không?* Ngoại trừ phanh khí. Các loại thiết bị đo khác và thiết bị đo đều bị ảnh hưởng của sự thay đổi điện áp.

9) *Có sử dụng hệ thống gá để liên kết giữa động cơ và thiết bị đo không?* Có những đặc tính gì khi thực hiện liên kết. Những đặc tính này cần phải được thảo luận với nhà sản xuất thiết bị đo, trước khi quyết định

Cuối cùng điều quan trọng nhất, là kinh nghiệm và khả năng của người kỹ thuật viên. Có thể họ đã sử dụng quen loại thiết bị đo thủy lực đơn giản và gặp khó khăn khi sử dụng một hệ thống thiết bị đo có giao tiếp với máy tính. Nhà cung cấp thiết bị đo thường có những khóa huấn luyện về cấu tạo và vận hành, an toàn, bảo dưỡng và điều chỉnh cho những thiết bị đo mới.

### **TÓM TẮT :**

Để chọn thiết bị đo công suất động cơ là một vấn đề không đơn giản. Ta có thể tiến hành theo thứ tự sau :

- 1) Quyết định có dựa vào chiều quay và tính chất thiết bị đo trong hình 4.9
- 2) Tham khảo các thông tin có sẵn ghi ở bảng 4.2.
- 3) Cân nhắc những ưu và khuyết điểm của các loại thiết bị đo được ghi ở bảng 4.3.
- 4) Chọn dựa vào các thông tin ở mục IV.3.1. (Các đặc tính của các loại thiết bị đo)
- 5) Chọn theo các yếu tố bổ sung mục IV3.3. (Một số nét bổ sung)
- 6) Cuối cùng, suy nghĩ cẩn thận về các câu hỏi nêu ra về các phần trên.

Các khâu này có thể thực hiện lại từ 2 đến 3 lần.

## **IV.4 : Phương pháp đo công suất**

Kết quả đo công suất động cơ chính là kết quả của phép đo momen và số vòng quay động cơ. Kết quả các phép đo sẽ là kết quả trung bình của nhiều lần đo khác nhau (với cùng một chế độ làm việc).

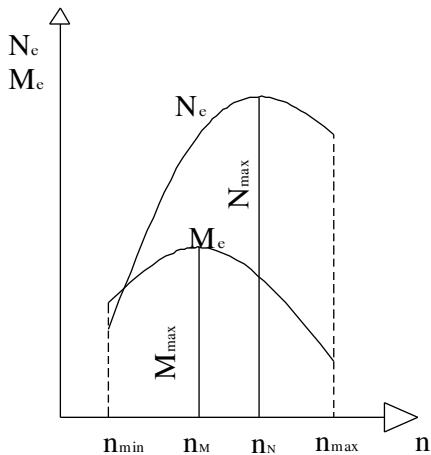
### **IV.4.1 Xác định đường đặc tính tốc độ động cơ**

Đường đặc tính tốc độ của động cơ là các đồ thị biểu diễn công suất có ích  $N_e$ , momen xoắn có ích  $M_e$ , sức tiêu hao nhiên liệu  $g_e$  theo số vòng quay  $n$  hoặc theo tốc độ góc  $\omega$  của trực khuỷu.

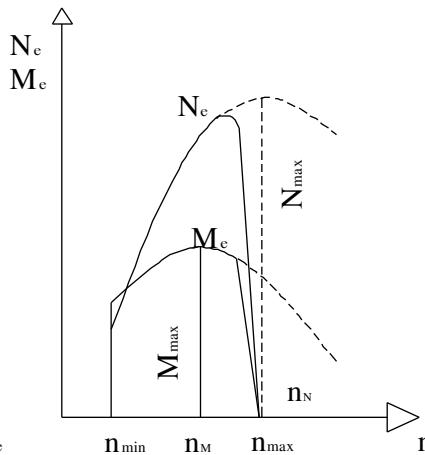
Có hai loại đường đặc tính tốc độ của động cơ :

- Đường đặc tính tốc độ cục bộ.
- Đường đặc tính tốc độ ngoài (đường đặc tính ngoài của động cơ)

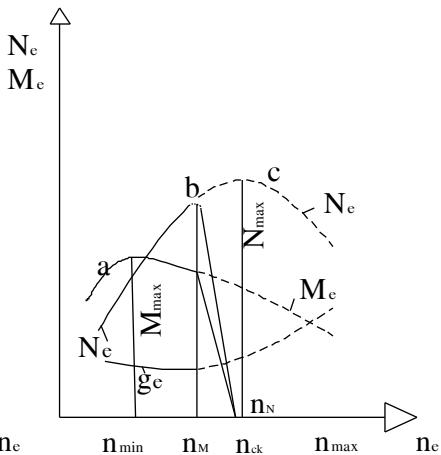
Đường đặc tính tốc độ ngoài của động cơ được nhận được bằng các thử nghiệm trên thiết bị đo (động cơ xăng có chế độ bướm ga mở hoàn toàn, động cơ diesel thanh răng ở vị trí cung cấp nhiên liệu tối đa).



Đ/cơ xăng không hạn chế số vòng quay



Đ/cơ xăng có hạn chế số vòng quay



Động cơ Diesel

Hình 4.13 : Đường đặc tính tốc độ ngoài của động cơ

Đường đặc tính tốc độ cục bộ lúc bướm ga và thanh răng đặt ở vị trí trung gian. Hình (4.13) trình bày đặc tính ngoài của động cơ xăng và diesel.

$n_i$  : số vòng quay trục khuỷu nhỏ nhất mà động cơ làm việc cố định ở chế độ toàn tải.

$M_{max}$  momen xoắn đạt giá trị cực đại (ứng với  $n_M$ ).

$N_{max}$  công suất đạt giá trị cực đại (ứng với  $n_N$ ).

Động cơ làm việc chủ yếu trong vùng ( $n_M - n_N$ ).

#### Nhận xét :

- Khi tăng số vòng quay  $n$  thì momen  $M$  và công suất  $N$  của động cơ tăng lên.
- Tuy nhiên khi tăng số vòng quay  $n$  lớn hơn giá trị  $n_N$  thì công suất  $N$  sẽ giảm (do sự nạp hỗn hợp khí kém đi và do tăng tổng thất ma sát trong động cơ), ở ô tô du lịch thì số vòng quay cực đại của động cơ của ô tô trên đường nhựa nằm ngang không vượt quá  $10 \div 20\%$  so với  $n_N$ .
- Ở một số động cơ xăng trên ô tô tải thường có bộ phận hạn chế số vòng quay nhằm làm tăng tuổi thọ của động cơ. Bộ phận hạn chế số vòng quay làm giảm lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ, do đó công suất  $N$  và momen  $M$  sẽ giảm và số vòng quay  $n$  của trục khuỷu sẽ ít hơn giá trị  $n_N$ .
- Động cơ diesel dùng trên xe tải, ô tô khách và ngay nay trên cả ô tô du lịch được trang bị bộ điều tốc nhiều chế độ.
- Công suất cực đại  $N_{max}$  của động cơ khi làm việc có bộ điều tốc là công suất định mức  $N_n$  và momen xoắn ứng với công suất cực đại được gọi là số vòng quay định mức  $n_n$ .
- Khoảng biến thiên tốc độ ( $n_{ck} - n_n$ ) phụ thuộc vào sự không đồng đều của bộ điều tốc.
- Các đồ thị nằm trong khoảng tốc độ (từ  $n_{ck}$  đến  $n_n$ ) gọi là các đường đồ thị điều tốc, trong khoảng (từ  $n_n$  đến  $n_M$ ) gọi là các đường đồ thị không có điều tốc, ở vùng tốc độ (từ  $n_{ck}$  đến  $n_n$ ) các đường  $N_e$  và  $M_e$  có dạng đường thẳng.

Khả năng thích ứng của động cơ với sự tăng tải do tác động của ngoại lực khi động cơ làm việc được xác định bởi hệ số thích ứng  $k$  :

$$k = \frac{M \max}{Mn}$$

$k = 1,1 \div 1,35$  (động cơ xăng)

$k = 1,1 \div 1,25$  (động cơ diesel)

Khi không có đường đặc tính ngoài của động cơ bằng thực nghiệm, có thể xây dựng bằng công thức thực nghiệm của S.R. Lây - Dé c - man như sau :

$$N_e = N_{\max} \left[ a \frac{n_e}{n_N} + b \left( \frac{n_e}{n_N} \right)^2 - c \left( \frac{n_e}{n_N} \right)^3 \right] \quad (4.1)$$

$N_e, n_N$  công suất hữu ích của động cơ và số vòng quay của trục khuỷu ứng với một đặc điểm bất kỳ của đồ thị đặc tính ngoài.

$N_{\max}, n_N$  công suất có ích cực đại và số vòng quay ứng với công suất nói trên, a,b,c hệ số thực nghiệm, được chọn theo động cơ.

$a = b = c = 1$  (động cơ xăng)

$a = 0,87; b = 1,13; c = 1$  (động cơ diesel 2 kỳ)

$a = 0,6; b = 1,4; c = 1$  (động cơ diesel 4 ky)

Cho giá trị  $n_e$  khác nhau và dựa vào công thức (4.1) sẽ tính được công suất  $N_e$  tương ứng và vẽ được đồ thị  $N_e = f(n_e)$

Với giá trị  $N_e$  và  $n_e$ , có thể tính được giá trị momen xoắn  $M_e$  của động cơ theo công thức sau :

$$M_e = \frac{10^4 N_e}{1,047 n_e} \quad (\frac{KW}{v/p})$$

$N_e$  : công suất động cơ (KW)

$n_e$  : số vòng quay trục khuỷu (v/p)

$M_e$  : momen xoắn động cơ

Với giá trị  $N_e$ ,  $M_e$  tương ứng với  $n_e$  chúng ta vẽ được đồ thị  $N_e = f(n_e)$  và  $M_e = f(n_e)$ .

Sau khi xây dựng xong các đường đặc tính tốc độ ngoài của động cơ, chúng ta có cơ sở nghiên cứu tiếp tính chất động lực học của động cơ.

#### **Việc thử nghiệm lấy đường đặc tính được thực hiện như sau :**

Üng với từng thiết bị đo công suất động cơ, người ta sẽ qui định các qui trình đo khác nhau. Tuy nhiên tổng quát nhất ta có thể tiến hành theo các bước sau :

- Người ta phanh cho động cơ có tải trọng và van tiết lưu mở hoàn toàn ( Nếu động cơ có máy điều chỉnh thì phải ngắt sự liên hệ với máy điều chỉnh).
- Sau khi dùng máy phanh làm giảm số vòng quay của động cơ( đồng thời thay đổi thời điểm đốt) cho tới một vị trí mà động cơ làm việc không vũng vàng.
- Ta điều chỉnh thời điểm đốt lợi nhất và để động cơ nổ ở trạng thái nhiệt động ổn định, rồi theo hiệu lệnh ta tiến hành đo : các số chỉ phanh, chi phí nhiên liệu, số vòng quay của động cơ.

- Giảm tải cho động cơ để biết số vòng quay tăng lên 200 vòng trong một phút, khi ấy lại điều chỉnh thời điểm đốt và cho trạng thái nhiệt mới của động cơ được ổn định, ta lại tiến hành ghi, đo.
- Cứ làm như thế cho tới khi ta có được điểm uốn của đường cong công suất.

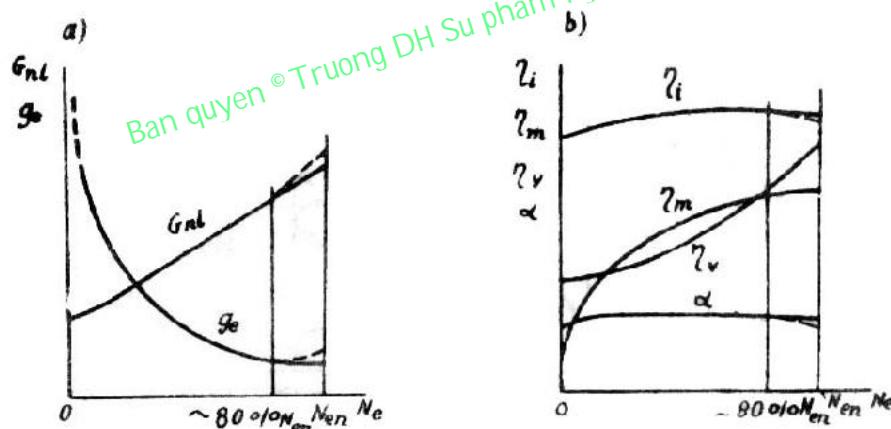
Đối với động cơ diesel cách tiến hành cũng tương tự nhưng thay vì điều chỉnh van tiết lưu mỡ tối đa lúc này ta sẽ kéo thanh răng nhiên liệu tối đa. Thay việc điều chỉnh góc đánh lửa sớm ta sẽ điều chỉnh góc phun sớm...

#### IV.4.2 : Xác định đường đặc tính tải trọng của động cơ

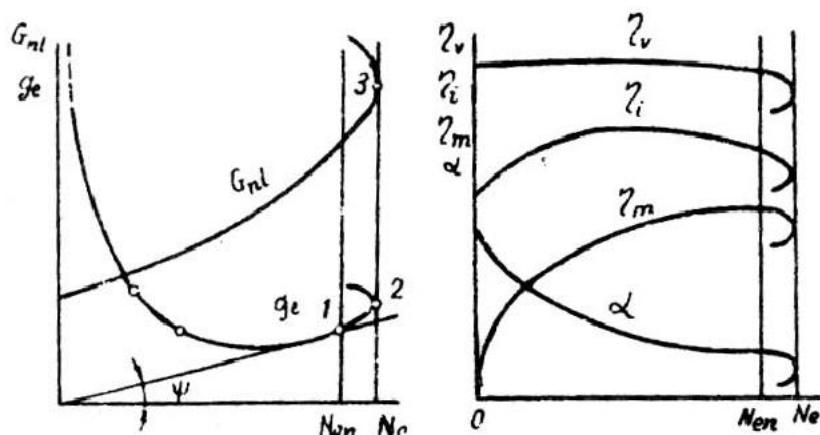
Các hàm số thể hiện sự biến thiên của suất tiêu hao nhiên liệu và các chỉ tiêu công tác khác của động cơ theo công suất, momen hoặc áp suất trung bình khi động cơ chạy ở số vòng quay không đổi gọi là đặc tính tải trọng.

Nếu số vòng quay giữ nguyên không đổi muốn thay đổi tải :

- Đối với động cơ diêzen cần phải thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp cho mỗi chu trình và đảm bảo góc phun sớm thích hợp nhất đối với số vòng quay ấy.
- Đối với động cơ xăng cần thay đổi vị trí bướm ga qua đó điều chỉnh lượng khí hỗn hợp nạp vào động cơ, mặt khác phải đảm bảo bộ chế hòa khí được điều chỉnh tốt và có góc đánh lửa sớm thích hợp nhất với số vòng quay ấy.



Hình 4.14a : Đặc tính tải của động cơ xăng



Hình 4.14b : Đặc tính tải của động cơ diesel

Qua đường đặc tính tải có thể xác định suất tiêu hao nhiên liệu  $g_e$  và lượng thay đổi nhiên liệu trong một giờ  $G_e$  đối với từng số vòng quay khi cho thay đổi phụ tải của động cơ, xác định suất tiêu hao nhiên liệu nhỏ nhất  $g_{\min}$ , lượng nhiên liệu giới hạn cung cấp cho chu trình  $\Delta g_{ct}$ , trên cơ sở ấy xác định chế độ làm việc tốt nhất của động cơ theo công suất và số vòng quay.

Đối với động cơ ô tô làm việc với số vòng quay khác nhau, người ta thử nghiệm để lấy một số đường đặc tính tải trọng ở các số vòng quay mà động cơ thường làm việc trong quá trình sử dụng (thường người ta lấy đường đặc tính này ở bốn số vòng quay khác nhau).

Đối với động cơ máy kéo hoạt động trong điều kiện sản xuất, có máy điều chỉnh, người ta lấy một đường đặc tính tải trọng, ngoài ra còn lấy thêm đường cong  $n = f(N_e)$ .

**Việc thử nghiệm để lấy đường đặc tính tải trọng có thể tiến hành theo trình tự sau :**

- Theo đường đặc tính tốc độ (đặc tính ngoài) xác định công suất động cơ  $N_e$  tương ứng với số vòng quay mà ở chế độ số vòng quay đó ta sẽ lấy đường đặc tính tải trọng.
- Công suất này được coi là 100% bởi vì nó là công suất của động cơ ở số vòng quay đã cho và khi van tiết lưu mở hoàn toàn.
- Tính các trị số  $0,25N_e$ ;  $0,50N_e$ ;  $0,75N_e$ ;  $0,85N_e$ ;  $0,95N_e$ , rồi làm cho động cơ chịu những tải trọng theo thứ tự đó.
- Mỗi lần thử nghiệm ta giữ cho số vòng quay  $n$  không đổi bằng cách khép dần van tiết lưu lại.

Đối với động cơ diesel cách tiến hành cũng tương tự nhưng lúc này thay đổi vị trí van tiết lưu ta sẽ thay đổi vị trí van thanh răng nhiên liệu.

## Chương 5 :

# ĐO TIÊU HAO NHIÊN LIỆU

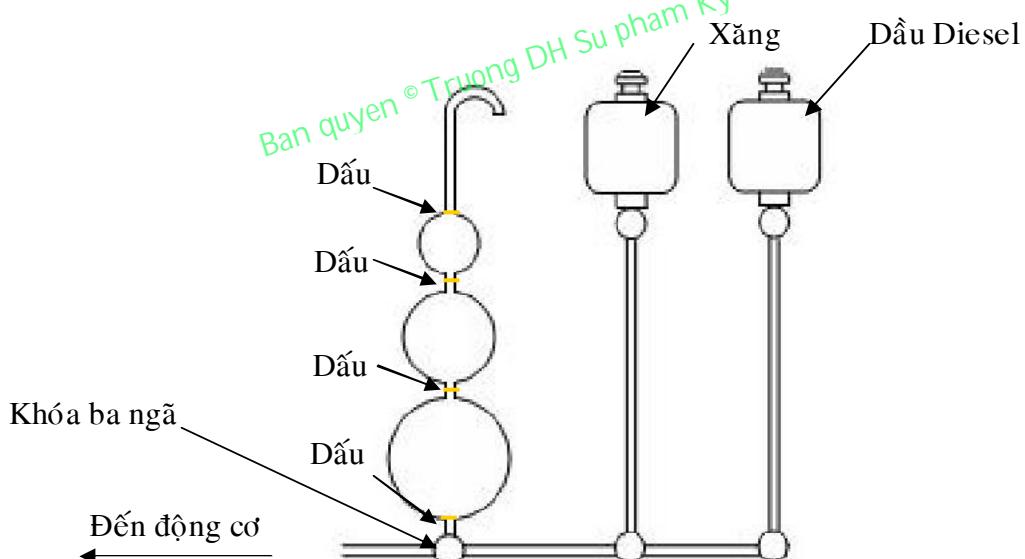
- Thủ nghiệm xác định mức độ tiêu hao nhiên liệu của động cơ trong một đơn vị thời gian, nhằm xác định chi phí tiêu hao nhiên liệu giờ  $G_T$  ( $G_{nl}$ ) hay suất tiêu hao nhiên liệu  $g_e$  và hệ số dư lượng không khí  $\alpha$ .

- Để xác định mức tiêu hao nhiên liệu của động cơ người ta có thể dùng nhiều phương pháp khác nhau.

### V.1 : Phương pháp đo theo thể tích

Phương pháp đo theo thể tích là phương pháp đo bằng những bình thót cổ (đã được hiệu chỉnh) hay bình có vạch và được thực hiện như sau :

- Vặn khoá ba ngã cho nhiên liệu chảy đầy vào các bình thót cổ, sau khi động cơ đã được làm việc ở một chế độ nhất định, vặn khoá ba ngã hình 5.1 cho động cơ tiêu thụ nhiên liệu từ các bình thót cổ, khi ấy phải đo thời gian chi phí nhiên liệu của một hay hai hay cả ba bình. Biết thời gian tính bằng giây mà động cơ đã tiêu thụ hết lượng nhiên liệu đã qui định là  $V$  tính bằng  $dm^3$ , ta có thể tính được chi phí nhiên liệu giờ  $G_T$  và chi phí nhiên liệu riêng  $g_e$  :

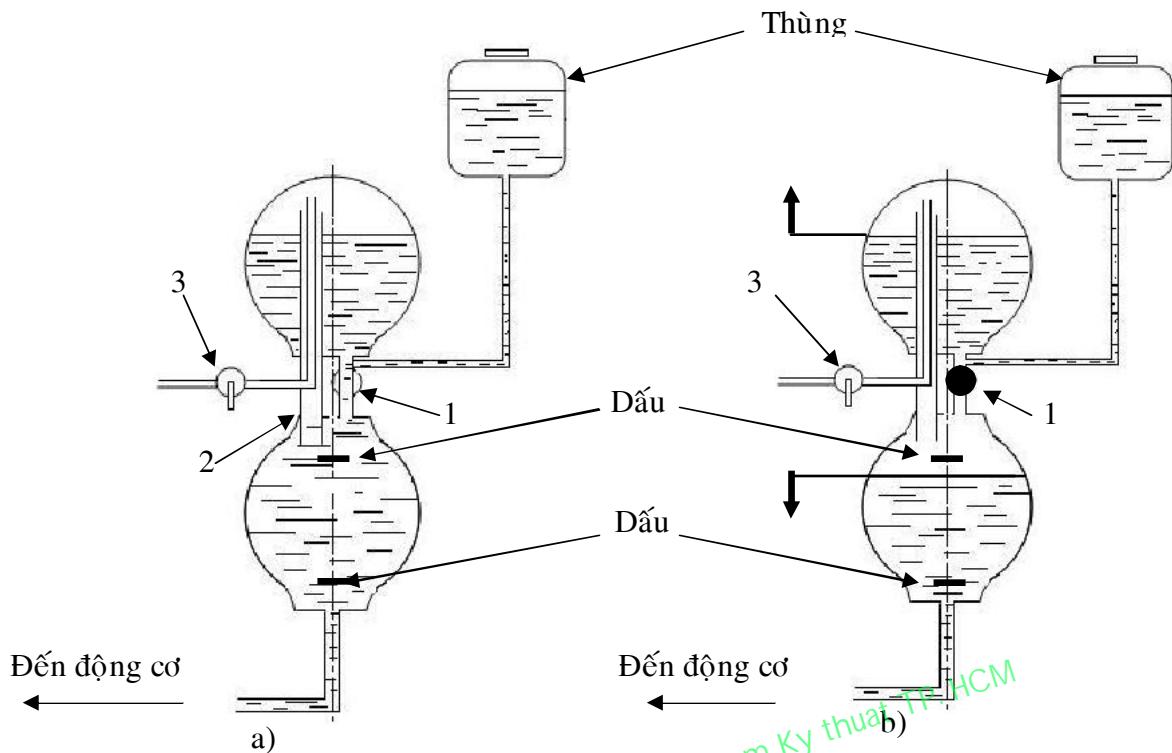


Hình 5.1: Dụng cụ đo tiêu hao nhiên liệu sử dụng bình thót cổ

$$G_T = \frac{V \cdot \gamma \cdot 3600}{t} \text{ (kg/giờ)}$$

$$g_e = \frac{G_T \cdot 1000}{N_e} \text{ (g/nl.h)}$$

- Khi đo lượng tiêu hao nhiên liệu bằng những bình thót cổ áp suất trong bình luôn thay đổi. Thiếu sót này có thể khắc phục được nếu đo bằng những bình có vạch.



Hình 5.2 Dụng cụ đo tiêu hao nhiên liệu sử dụng bình có vạch

-Sơ đồ cấu tạo nguyên lý hoạt động của bình có vạch trình bay ở hình 5.2 (a,b). Hình 5.2 a trình bày trường hợp nhiên liệu được cung cấp cho động cơ từ bình nhiên liệu, hình 5.2 b trình bày trường hợp được cung cấp từ bình dưới của bình có vạch. Lượng nhiên liệu được cung cấp tới động cơ cũng chịu một áp suất như thế, bởi vì lượng khí của bình trên thông với lượng khí của bình dưới. Khi mức nhiên liệu của bình dưới giảm chừng nào thì mức nhiên liệu của bình trên giảm chừng ấy. Khi khóa một ở vị trí khóa không có nhiên liệu xuống bình dưới, nếu lượng không khí trong bình trên giảm sẽ làm mức nhiên liệu tăng lên. Nhiên liệu khi đã chảy mép của ống 2 bình trên sẽ chảy xuống bình dưới theo. Khi hoạt động bình thường thì khoá 3 đóng, khoá này dùng để thực hiện áp suất cần thiết của không khí bình trên.

**Nhận xét :** Khi đo theo phương pháp thể tích thì phải tính đến sự thay đổi trọng lượng riêng của nhiên liệu, như thế làm cho công việc thêm phức tạp.

## V.2: Phương pháp đo bằng cách cân trực tiếp

Phương pháp đo bằng cách cân trực tiếp chính xác hơn nhiều. Muốn thực hiện phương pháp này thùng nhiên liệu phải đặt trên cân và dùng những ống dẫn bằng cao su, hay tốt hơn, bằng xiphông để dẫn nhiên liệu tới động cơ.

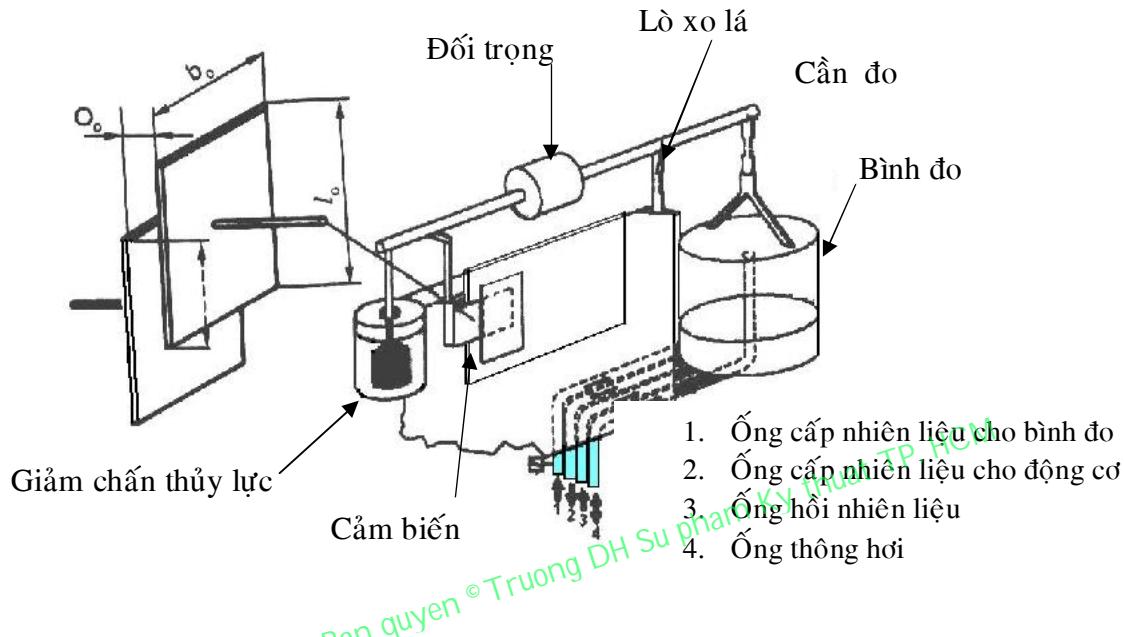
Sau hiệu lệnh bắt đầu thử nghiệm các đĩa cân sẽ được cân bằng và thời điểm cân bằng phải bấm đồng hồ bấm giây, sau đó lấy bớt quả cân ( $G_{on}$ ) và ở thời điểm cân bằng lần thứ hai lại bấm đồng hồ bấm giây cho đứng lại.

Chi phí nhiên liệu giờ được xác định theo công thức:

$$G_T = \frac{G_{on} \cdot 3600}{t} \text{ kg/h}$$

Phương pháp thứ hai đòi hỏi thời gian tiến hành lâu hơn và do đó ở một vài trường hợp việc thử nghiệm bị kéo dài. Khi thử nghiệm những động cơ mà việc cung cấp nhiên liệu thực hiện bằng việc tự chảy thì phải lưu ý thực hiện sao cho áp suất của nhiên liệu gần bằng áp suất của thùng nhiên liệu của máy khi cung cấp cho động cơ.

### V.3: Phương pháp đo dùng thiết bị điện tử



Hình 5.3 : Sơ đồ thiết bị cân nhiên liệu theo nguyên lý điện dung.

Bằng thử sử dụng phương pháp cân kết hợp bộ chuyển đổi kết quả đo lượng nhiên liệu tiêu thụ ( $G_{nl}$ ) điện tử trên cơ sở thay đổi điện dung.

Phương pháp này dựa trên nguyên lý thay đổi điện tích tích điện của hai bản cực khi khoảng cách tiếp xúc giữa hai bản cực thay đổi. Giá trị điện dung ban đầu ( $C_o$ ) tính theo công thức sau :

$$C_o = \frac{\varepsilon_o b_o l_o}{a_o}$$

Khi hai điện cực tiếp xúc lên nhau theo khoảng cách  $l$  thì lúc này điện cực sẽ thay đổi đến  $C$  và giá trị này được tính theo công thức :

$$C_o = \frac{\varepsilon_o b_o l_o}{a_o} = \frac{C_o l}{l_o}$$

$C$  : điện dung của tụ điện ứng với khoảng cách  $l$

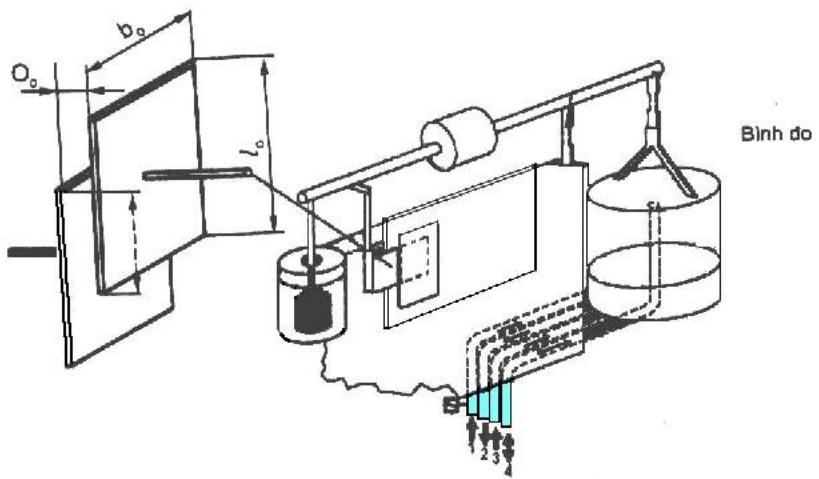
$b_o$  : bề rộng bản cực;

$a_o$  : khoảng cách của hai bản cực;

$l_o$  : chiều dài của bản cực;

$\varepsilon_o$  : hằng số điện môi;

Trên cơ sở quan hệ giữa mức tích điện và lượng nhiên liệu trung bình đo giảm dần, thiết bị đo hiển thị trực tiếp giá trị nhiên liệu mà động cơ tiêu thụ  $Q$ .



Hình 5.4 : sơ đồ tính giá trị điện dung trên hai bản cưa.

Lúc này, giá trị lượng nhiên liệu động cơ tiêu thụ trong 1 giờ :

$$G_{nl} = 3,6 \frac{Q}{t} \text{ (kg/h)}$$

Q : lượng nhiên liệu động cơ thử tiêu thụ;

t : thời gian đo lượng nhiên liệu tiêu thụ;

Suất tiêu thụ nhiên liệu của động cơ thử :

$$g_e = \frac{G_{nl}}{N_e} \text{ (kg/kW.h)}$$

Trong đó : N\_e - công suất của động cơ (kW)

## Chương 6 :

# ĐO LƯỢNG KHÔNG KHÍ NẠP VÀO ĐỘNG CƠ

### VI.1 : Các vấn đề chung khi đo lưu lượng không khí nạp

Động cơ đốt trong là một động cơ dùng không khí làm môi chất công tác, chức năng của nhiên liệu là cung cấp nhiệt. Bất kì trớ ngại nào, xảy ra ở kỳ nạp hỗn hợp nhiên liệu hay không khí vào trong xi lanh, đều ảnh hưởng đến công suất phát ra của động cơ. Tuy nhiên, công suất phát ra của động cơ bị giới hạn bởi lượng không khí được hút vào trong động cơ.

Việc nâng cao hiệu quả trong quá trình nạp là một mục tiêu quan trọng, trong việc nâng cao hiệu suất làm việc của động cơ. Thiết kế của đường ống nạp, thải, hình dạng kích thước các sú-pap hút, thải và các đường dẫn không khí trong động cơ là những vấn đề cần quan tâm đến...

Không khí là một hỗn hợp bao gồm các thành phần sau :

Bảng 6.1 : Thành phần các loại khí trong không khí tính theo khối lượng và theo thể tích

Khí (%)	Theo khối lượng	Theo thể tích
Ô xy(O <sub>2</sub> )	23.15	20.95
Ni tơ(N <sub>2</sub> ), khí hiếm (A <sub>r</sub> ), CO <sub>2</sub> , HC, NO <sub>x</sub> ...	76.85	79.05
Tổng cộng	100	100

Những khí hiếm, phần lớn là acgon, hơi nước, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub> ... thông thường chiếm 0.2% tới 2.0% của thể tích không khí khô.

Lượng hơi nước tùy thuộc vào nhiệt độ và điều kiện môi trường. Nó có ảnh hưởng quan trọng đến hiệu suất làm việc của động cơ. Không chỉ ảnh hưởng đến thành phần khí xả mà nó còn ảnh hưởng tới quá trình đo chính xác lưu lượng không khí.

Sự quan hệ giữa áp suất, giá trị đặc trưng và tỷ trọng của không khí được mô tả bằng phương trình sau :

$$P_a \times 10^5 = \rho R T_a \quad (6.1)$$

ở đây R (R=287J/kgK) hằng số khí của hỗn hợp không khí

$\rho$  ( $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ) khối lượng riêng của không khí trong điều kiện, áp suất, nhiệt độ ngang mực nước biển.

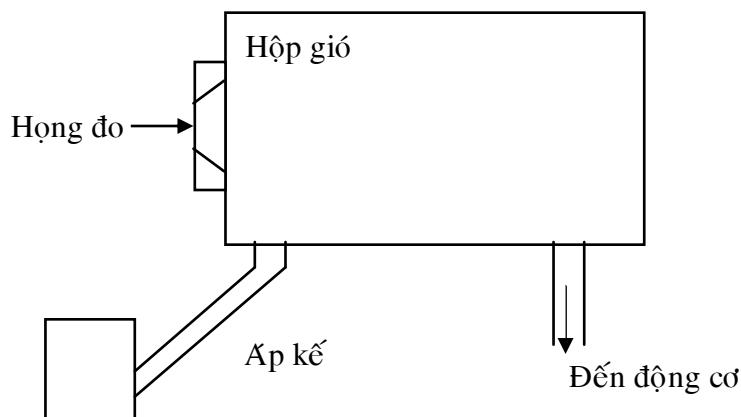
### VI.2 : Các thiết bị đo lưu lượng khí nạp và nguyên lý làm việc

Hiệu suất làm việc của động cơ phụ thuộc rất nhiều vào hòa khí được nạp vào trong động cơ. Khi xác định hệ số dư lượng không khí  $\alpha$  và hệ số nạp  $\eta_v$ , ta cần biết lưu lượng không khí được nạp vào động cơ.

Dưới đây trình bày nguyên lý của một số thiết bị đo gió.

## VI.2.1 : Đo lượng khí nạp vào động cơ bằng phương pháp sử dụng hộp không khí (Airbox)

1. Cấu tạo hộp không khí trình bày trên hình 6.1.



Hình 6.1 Thiết bị đo lượng khí nạp ở hộp không khí

Hình trên trình bày một phương pháp đơn giản đo lưu lượng khí nạp. Không khí đi xuyên qua họng đo, áp suất rơi được đo trên thành hộp như hình vẽ. Trong thực tế phép đo này được sử dụng nếu độ giảm áp không vượt quá 120 mmH<sub>2</sub>O (1200Pa). (Vì nếu áp suất nhỏ hơn giá trị này, không khí được xem như dòng chảy không nén được và làm cho việc tính toán lưu lượng khí đơn giản hơn rất nhiều.)

Vận tốc U của không khí khi đi qua họng đo gió, được xác định theo sự chênh lệch áp suất như sau :  $\rho U^2 / 2 = \Delta p$  ;  $U = \sqrt{2\Delta p \frac{1}{\rho}}$  (6.2)

Trong đó :  $\rho$  : mật độ không khí (kg/m<sup>3</sup>)

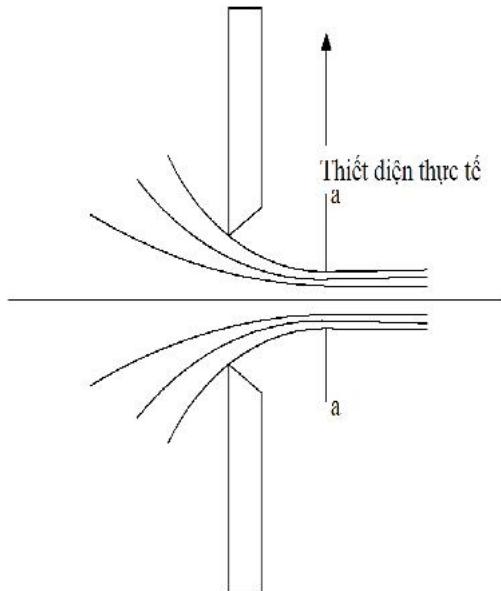
$\Delta p$  : chênh lệch áp suất ở họng nạp Pa, mm H<sub>2</sub>O

Thông thường lưu lượng không khí được đo bởi một thiết bị có dạng như hình 6.1.

Do động cơ hoạt động mang tính chu kỳ, nên dòng không khí đi vào động cơ mang tính mạch động và có thể gây sai số khi đo. Nhất là trong động cơ 4 kỳ 1 xy lanh

Để khắc phục hiện tượng đó, người ta bố trí một bình điều áp như hình 6.1. Buồng này sẽ làm ổn định áp suất khí nạp. Trong trường hợp động cơ tăng áp, sử dụng turbo dòng không khí có dao động ít hơn lúc này có thể không cần dùng đến bình điều áp.

Dòng không khí đi qua lỗ nạp có dạng được vẽ phác họa như hình 6.2



Hình 6.2 : Hình dạng lỗ nạp trên hộp không khí

Hệ số nạp của lỗ  $C_d$  là tỷ số giữa diện tích thông qua cửa lỗ và diện tích thực tế. Trong phần lớn các trường hợp sai số chấp nhận được, giá trị  $C_d = 0.6$  có thể sử dụng được.

Chúng ta thường dễ dàng tính được lưu lượng không khí đi qua họng đo theo công thức sau :

Lưu lượng khí nạp = hệ số nạp x diện tích mặt cắt của lỗ nạp x vận tốc dòng của dòng khí.

$$Q = C_d \Pi d^2 \frac{1}{4} \sqrt{2\Delta p \frac{1}{\rho}} \quad (6.3)$$

Từ (6.1) với  $P_a \times 10^5 = \rho R T_a$  ta suy ra  $\rho = \frac{P_a \times 10^3}{R T_a}$

ở đây  $R$  ( $R=287 \text{ J/kgK}$ ) hằng số khí của hỗn hợp không khí.

$\rho$  ( $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ) khối lượng riêng của không khí trong điều kiện, áp suất, nhiệt độ ngang mực nước biển.

Độ chênh lệch áp suất  $\Delta p$  viết dưới dạng cột áp  $h_{mm} H_2O$ . Vì vậy có thể viết :

$$Q = C_d \Pi \frac{d^2}{4} \sqrt{2 \times \frac{9.81 h \times 287 T_a}{P_a \times 10^5}} \quad (6.4)$$

$$Q = 0.1864 C_d d^2 \sqrt{\frac{h T_a}{P_a}} \quad \text{m}^2/\text{s} \quad (6.4a)$$

Để tính toán khối lượng của dòng khí cần chú ý :

$$m' = \rho Q = p_a \frac{Q}{RT_a}$$

từ công thức(6.4)

$$m' = C_d \frac{\Pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2 \times 9.81 h p_a \times 10^3}{287 T_a}} \quad (6.5)$$

$$m' = 64.94 C_d d^2 \sqrt{\frac{h p_a}{T_a}} \quad (6.5a)$$

Công thức (6.4a) và(6.5 a) cho mối quan hệ cơ bản để đo lưu lượng không khí qua họng đo, vòi hoặc mõm ống venturi.

Ví dụ :

Nếu

$$C_d = 0.6$$

$$D = 0.050(m)$$

$$H = 100(mmH_2O)$$

$$T_a = 293K(20^0C)$$

$$P_a = 1.00(\text{bar})$$

thế vào công thức 6.4a, 6.5a ta có :

$$\text{Lưu lượng khí nạp } Q = 0.04786 m^3/s (1.69 ft^3/s) \quad (6.6)$$

$$\text{Khối lượng khí nạp } m' = 0.05691 kg/s (0.1255 lb/s) \quad (6.7)$$

Để thuận lợi trong việc lựa chọn kích thước họng,bảng 6.2 cho thấy lưu lượng không khí thích hợp với các kích thước họng đo, theo điều kiện tiêu chuẩn sau :

$$H = 100(mmH_2O)$$

$$T_a = 293K (20^0C)$$

$$P_a = 1.00 \text{ bar}$$

Bảng 6.2 Chọn kích thước họng theo lượng không khí nạp

Kích thước miệng ống.( mm)	Q(m <sup>3</sup> /s)	M(kg/s)
10	0.002	0.002
20	0.008	0.009
50	0.048	0.057
100	0.19	0.23
150	0.43	0.51

Nhược điểm của phương pháp đo này là sự chênh lệch áp suất, thông qua thiết bị tỷ lệ với bình phương của vận tốc. Như vậy khi tốc độ thay đổi 10 lần, tương ứng với sự thay đổi của áp suất là 100 lần. Điều này làm ảnh hưởng đến tính chính xác của quá trình đo khi dòng chảy nhỏ. Trong thực tế, khi phải đo với những độ rỗng về vận tốc của dòng chảy, cần phải chọn kích thước họng đo tương ứng. Với mỗi trường hợp ứng với độ giảm tốc độ khoảng 2.5/1.

### Tính toán chọn kích thước họng

Lượng khí nạp vào động cơ được tính một cách tương đối.

$$V = \eta_v \frac{V_s \cdot n}{K \cdot 60} \text{ m}^3/\text{s}$$

Ở đây K=1 cho động cơ 2 thì, K=2 cho động cơ 4 thì.

$\eta_v$  hệ số nạp của động cơ.

Đối với giá trị  $\eta_v$  hệ số nạp của động cơ, có thể xác định vào khoảng 0.8 cho một động cơ không tăng áp và lên tới khoảng 2.5 cho động cơ tăng áp.

**Ví dụ :**

Động cơ 4 thì, 1 Xylanh thể tích xi lanh 0.8l chạy ở tốc độ tối đa 3000(vòng/phút), không tăng áp lượng không khí nạp vào động cơ được xác định như sau :

$$V = 0.8 \frac{0.0008 \cdot 3000}{2.60} = 0.016 \text{ m}^3/\text{s}$$

Kích thước họng phù hợp được xác định như sau

Tra bảng 6.2 chọn kích thước họng phù hợp là 30mm

### Kích thước nhỏ nhất của hộp không khí

Kích thước nhỏ nhất của hộp đo gió, là một hàm phụ thuộc vào kích thước của động cơ và những nhân tố khác. Mục đích là để cho áp suất trong hộp đo gió dao động nhỏ nhất, ảnh hưởng ít nhất tới độ tin cậy của phép đo. Một cách tổng quát, đối với động cơ có kích thước lớn, tốc độ động cơ nhỏ, số xi lanh càng ít thì kích thước của hộp không khí càng lớn.

Theo cách tính toán của Kaster kích thước tối thiểu của hộp không khí được tính toán như sau :

$$V_b = \frac{417 \times 10^6 \times K^2 d^4}{N_c V_3 \cdot n_{\min}^2}$$

Trong đó :

- $n_{\min}$  là tốc độ nhỏ nhất của động cơ (cần phải đo chính xác) (vòng/phút).
- $K$  : 1 đối với động cơ 2 kí,  $K$  : 2 đối với động cơ 4 kí.
- $V_s$  : Thể tích công tác của động cơ ( $\text{m}^3$ )
- $N_c$  : số xy-lanh động cơ
- $d$  : đường kính của họng nạp (m)

### Ví dụ :

Động cơ mà ta đã tính toán ở ví dụ trước, chạy ở tốc độ 1000v/p.

$$V_b = \frac{417 \times 10^6 \times 2^2 \times 0.030^4}{1 \times 0.0008 \times 1000^2} = 1.70 m^3 (60ft^3)$$

### Sự liên kết của lọc gió với đường ống nạp của động cơ

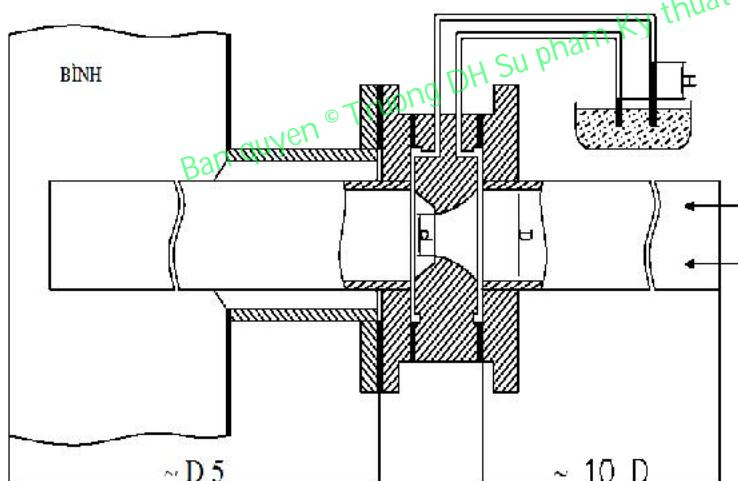
Cần thiết kế sao cho thật giống với hệ thống nạp bình thường. Bởi ví sự dao động của áp suất có thể ảnh hưởng mạnh mẽ hiệu suất động cơ, hiệu suất nạp và hiện tượng "bơm" trên đường ống.

Tần số cộng hưởng của 1 ống có độ dài 1 đầu hở 1 đầu kín là :  $a/4l$  ;  $a$  là vận tốc âm thanh, khoảng 330m/s. do đó 1m dây nối có tần số cộng hưởng 80Hz. Điều này tương ứng với tần số của van nạp ở động cơ 4 kỳ 4 xy lanh 2400 (v/phút), sự kết nối đường nạp có thể ảnh hưởng đến hiệu suất động cơ ở tốc độ này.

Trong thực tế sự kết nối với đường ống nạp càng ngắn càng tốt.

#### VI.2.2 : Thiết bị loại ống hút và màng hút

Ở hình 6.4 trình bày sơ đồ thiết bị để đo lượng tiêu thụ không khí



Hình 6.4 : Thiết bị loại ống hút và màng hút

Khi động cơ nạp không khí vào ta thấy có hiện tượng mạch động mà nó có thể gây ra sai số khi đo. Để khắc phục hiện tượng đó ở khoảng giữa động cơ và ống hút người ta đặt một bình điều áp, bình này làm cho buồng mạch động cơ trở nên điều hoà.

Hòa khí dùng cho động cơ đốt trong là hỗn hợp có hai thành phần : là nhiên liệu và không khí. Muốn xác định lượng hòa khí trên, trước hết phải xác định lượng không khí nạp vào động cơ.

Để xác định lượng không khí nạp vào ta dùng các bộ phận gọi là ống hút và màng.

Khi tiến hành xác định lượng tiêu thụ không khí, ta cần phải giữ cho sức cản của hệ thống nạp ở mức độ bình thường, để bảo đảm cho sức cản của ống hút bình điều áp và các ống dẫn nối tiếp không ảnh hưởng tới trị số của các hệ số  $\eta_v, \alpha$  và sự làm việc bình thường của động cơ.

Muốn thực hiện điều đó thì trước khi lắp thiết bị xác định lượng tiêu thụ không khí cho việc khảo nghiệm các động cơ có bình lọc không khí cần phải :

1. Đo độ giảm áp trong ống nạp khi động cơ làm việc ở các số vòng quay khác nhau (khi van tiết lưu mở hoàn toàn – động cơ có bộ chế hòa khí).

2. Tháo bình lọc không khí và lắp thiết bị vào, chọn tiết diện của ống hút làm sao để cho đường biểu diễn độ giảm áp trong ống nạp không bị thay đổi.

Ống nối bình điều áp với ống nạp cần phải thật ngắn. Tất cả các chốt nối đều phải được kiểm tra độ kín.

Hệ số thừa không khí bằng :

$$\alpha = \frac{G_B}{G_T \cdot L_0}$$

Ở đây :  $G_B$  – lượng tiêu thụ không khí giờ, kg/h ;

$G_T$  – chi phí nhiên liệu giờ, kg/h ;

$L_0$  – lượng không khí cần thiết lý thuyết để đốt cháy một kg nhiên liệu, kg ;

Lượng tiêu thụ không khí giờ xác định được theo biểu thức :

$$G_B = 3600 f_c \varphi \sqrt{2gH\gamma_B}$$

Ở đây :  $f_c$  – diện tích tiết diện lưu thông của ống hút tính bằng  $\frac{\pi d^2}{4}$ , m<sup>2</sup> ;

$\varphi$  - hệ số tiêu thụ của ống hút có trị số nằm trong giới hạn 0,94 – 0,97 và xác định bằng cách hiệu chỉnh ;

$g$  – gia tốc trọng trường, m/s<sup>2</sup> ;

$H$  - độ giảm áp suất (ở hình vẽ), đo bằng áp kế nước, tính theo mm cột nước.

$\gamma_B$  – trọng lượng riêng của không khí xung quanh, kg/m<sup>3</sup> và được xác định theo công thức :

$$\gamma_B = \gamma \frac{P_o 273}{760 \cdot T_o}$$

$\gamma$  - trọng lượng riêng của không khí ở điều kiện nhiệt độ 0°C và áp suất 760 mmHg có trị số bằng 1,293 kg/m<sup>3</sup>.

$P_0$  – áp suất không khí xung quanh, mmHg ;

$T_0$  – nhiệt độ không khí xung quanh, °K ;

Hệ số nạp đầy không khí ( không kể nhiên liệu trong hỗn hợp ) xác định theo biểu thức :

$$\gamma_v = \frac{G_B}{G_0}$$

Ở đây :  $G_B$  – trọng lượng không khí được nạp vào trong một khoảng thời gian nhất định ( ví dụ trong 1 giờ ), kg/h ;

$G_0$  – trọng lượng không khí mà động cơ có thể nạp được cũng trong khoảng thời gian ấy, nếu như áp suất và nhiệt độ trong xy lanh bằng áp suất và nhiệt độ của không khí trước khi vào bộ chế hòa khí, kg/h.

Trị số  $G_0$  của động cơ bốn kí có thể xác định theo công thức :

$$G_0 = \frac{V_1 \cdot n \cdot 60}{1000 \cdot 2} \gamma_k$$

Ở đây :  $V_1$  – thể tích làm việc của động cơ, lít.

$n$  – số vòng quay trong một phút.

$\gamma_k$  – trọng lượng riêng của không khí trước khi vào bộ chế hòa khí, kg/m<sup>3</sup>.

Để xác định  $\gamma_k$  ta cần đo áp suất không khí  $P_k$  tính bằng mmHg và nhiệt độ không khí  $t_k$  trước khi vào bộ chế hòa khí hay ống nạp của động cơ ( đối với động cơ độ nén cao ) :

$$\gamma_k = 1,293 \frac{P_k}{760} \cdot \frac{273}{273 + t_k}$$

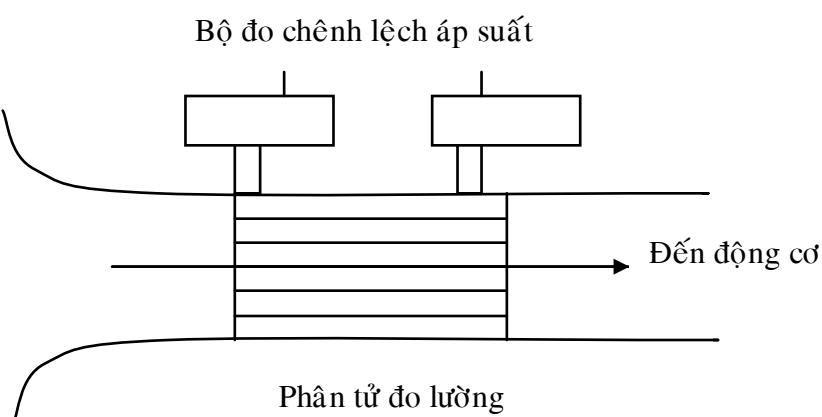
Hệ số nạp đầy hỗn hợp ( đối với động cơ có bộ chế hòa khí ) sẽ là :

$$\eta'_v = \eta_v \left( 1 + \frac{1}{mzL_0} \right)$$

Ở đây :  $m$  – trọng lượng phân tử trung bình của nhiên liệu.

$L_0$  – lượng không khí cần thiết lý thuyết để đốt cháy 1 kg nhiên liệu, kilômol.

### VI.2.3 : Thiết bị đo lưu lượng khí nạp



Hình 6.5 :Thiết bị đo lưu lượng khí nạp

Bộ đo lưu lượng khí, được phát minh bởi Alcock và Ricardo vào năm 1936, là phương pháp được sử dụng sâu rộng nhất thay thế cho phương pháp dùng hộp đo gió hay họng đo như đã trình bày ở trên. Trong phương pháp này (ở hình 6.5), họng đo được thay thế bởi những phân tử dạng hình trụ, có thiết diện hình tam giác. Dòng khí khi đi qua những phân tử này sẽ được chia nhỏ ra (thực chất là dòng chảy tầng). Sự thay đổi áp suất không khí khi đi qua những phân tử này tỷ lệ với vận tốc của dòng không khí (nhưng không tỷ lệ với bình phương vận tốc dòng không khí như trong trường hợp dùng hộp khí và họng đo).

Phương pháp này có hai ưu điểm :

- Thứ nhất là dòng chảy tỷ lệ với trung bình của sai lệch áp suất. Có nghĩa là khi đo áp suất trung bình cho ra kết quả trực tiếp của giá trị lưu lượng không khí mà không cần phải tiến hành chỉnh hợp lại.

- Thứ hai do vận tốc tỷ lệ với áp suất nên có khả năng nâng cao tính chính xác của phép đo.

Thiết bị đo gió kiểu này theo truyền thống thì có nhiều phương pháp, nhưng không phải tất cả các phương pháp đều thành công, để đo độ chênh áp trung bình. Một sự giải thích của Stone đã chứng minh rằng độ chênh áp thì không hoàn toàn tỷ lệ với lưu lượng và đã giới thiệu một phương pháp xác định giá trị độ chênh áp trung bình một cách chính xác. Những sự thay đổi này tồn tại trên thị trường, đã cải thiện đáng kể độ chính xác của phương pháp đo gió kiểu này.

Ban quyen ©Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

## Chương 7 :

# ĐO LƯỜNG CHẤT LƯỢNG KHÍ THẢI

### VII.1 : Vấn đề độc hại của khí thải

Khí quyển trái đất thường gọi là không khí, là một hỗn hợp của nhiều khí, trong đó khí N<sub>2</sub> chiếm khoảng 78%, Oxy chiếm khoảng 21%, 1% còn lại gồm nhiều loại khí khác nhau như Argon(Ar), Carbonic (CO<sub>2</sub>), hơi nước... Trong các khí trên có nhiều chất không có lợi cho sức khoẻ con người như : CO, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>... Những chất không có lợi này được gọi là những chất gây ô nhiễm không khí. Các chất gây ô nhiễm không khí không chỉ được thải ra từ các động cơ nói chung mà còn được thải ra từ nhiều nguồn khác như : nhà máy nhiệt điện, sưởi ấm nhà, lò thiêu... Trong giới hạn của giáo trình chúng ta chỉ nghiên cứu tác hại của khí thải ra từ ô tô nói chung, đến môi trường sống và con người.

#### VII.1.1 : Những tác hại của chất gây ô nhiễm

Những chất ô nhiễm gây ra bởi ôtô được sinh ra do sự cháy hay bay hơi của nhiên liệu trong ôtô. Những chất này có thể chia ra làm ba chất chính : CO, HC, NO<sub>x</sub>. Những chất này gây khó chịu cho sự hô hấp và trong nhiều trường hợp chúng là có hại thậm chí nguy hiểm đến tính mạng của con người, động vật và thực vật. Bảng sau thể hiện tác hại của chất gây ô nhiễm nói chung.

Bảng 7.1 Tác hại của các chất gây ô nhiễm

Chất ô nhiễm	Nguồn gây ô nhiễm	Tác động có hại chính	Ghi chú
CO	Ô tô : 93% Các nguồn sinh năng lượng 7%	Cản trở sự trao đổi O <sub>2</sub> trong máu và gây ngộ độc CO (nếu nồng độ CO trong không khí từ 30 đến 40 PPM thì sẽ làm tê liệt hệ thần kinh thực vật)	
HC	Ô tô 57% Lọc dầu, sử dụng các dung môi... 43%	Kích thích thành bên trong của các cơ quan hô hấp	Một nguyên nhân của khói quang hóa
NO <sub>x</sub>	Ô tô 39% Nhà máy, nguồn sinh năng lượng, lọc dầu... 61%	Kích thích mắt, mũi họng, nếu sự kích thích rất mạnh có thể gây ho, đau đầu và hư hại phổi. Nếu nồng độ NO <sub>2</sub> trong khí quyển từ 3-5 PPM thì đã có dấu hiệu của sự kích thích. Kích thích lên mắt, mũi ở 10-30 PPM gây ho, đau đầu, chóng mặt ở 30-50PPM	Nguyên nhân chính của khói quang hóa
SO <sub>2</sub>	Ô tô (diesel) 1% Nhà máy, nguồn sinh năng lượng, hệ thống sưởi... 99%	Kích thích các màng nhầy của hệ thống hô hấp	

## **Ghi chú :**

PPM : viết tắt của “Part-per million” tức phần triệu, được dùng làm đơn vị chỉ thị nồng độ hay thành phần.

### **VII.1.2 : Hậu quả của chất gây ô nhiễm**

#### **VII.1.2.1 : Mưa axít**

Mưa axit xuất hiện Khoảng đầu thập niên 1970 mưa axít với tác hại của nó gây ra trên cây cối và các loại rau quả khác.

Vào năm 1872, người Anh đầu tiên thanh tra viên Alkali xuất bản một quyển sách về khí tượng, trong đó ông đã mô tả mưa từ các khu công nghiệp giống như mưa axít được tìm thấy như ngày nay.

Cơ chế mà mưa axít được hình thành gồm các phản ứng hóa học xảy ra ở trên cao trong bầu khí quyển. Phần lớn axít là hậu quả của các hoạt động của con người sinh ra như là Sunphua điôxít ( $\text{SO}_2$ ) và Oxít Nitric ( $\text{NO}_x$ )...

Sunphua điôxít trải qua sự ôxi hóa trở thành gốc  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_3$ , với sự có mặt của gốc hydrôxyl, OH bẩn thân nó được sinh ra bởi một quá trình hóa học phức tạp trong bầu khí quyển. Phần lớn khí sunphua thải ra từ việc đốt than và một lượng nhỏ khí thải ra từ các động cơ diesel hạng nặng do cháy sót nhiên liệu.

Oxit Nitric (NO) được ôxi hóa thành Nitrogen điôxít ( $\text{NO}_2$ ) trong tầng đối lưu, bằng cách phản ứng với ozon, bẩn thân nó được hình thành một quy trình hóa học phức tạp gồm cacbon monoxit (CO), hydrocacbon ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ), hơi nước và ánh sáng mặt trời.

#### **VII.1.2.2 Chì trong không khí**

Tác hại của chì, đặc biệt lên sức khỏe của trẻ nhỏ, đã được biết từ lâu và hiện nay có những yêu cầu gay gắt không được sử dụng chì, các hợp chất của chì làm chất chống kích nổ. Một lý do thêm nữa để quyết định không sử dụng nhiên liệu có chì, vì chì trong nhiên liệu dù với lượng rất nhỏ cũng làm hư hỏng bộ xúc tác hóa khử trên đường ống thải của động cơ.

#### **VII.1.2.3 Các hạt trong khí thải động cơ Diesel**

Khí thải trong động cơ Diesel thường chứa mồ hóng, tro và một số hạt nhiên liệu hydrocacbon chưa cháy. Các hạt nhiên liệu này là các hợp chất có thể bùng cháy khi có nồng độ cao.

#### **VII.1.2.4 : Khói quang hóa**

Khói quang hóa, được nhận biết lần đầu tiên ở Los Angeles (Hoa Kỳ) vào năm 1951 làm nhiều người bị trùng độc. Cho thấy, ở các thành phố nơi mà rất ít dùng than đá, có ít nhà máy công nghiệp hoạt động và có mật độ xe cộ nhiều. Khí HC và  $\text{NO}_x$  có mặt trong khí quyển và bị chiếu sáng của tia nắng mặt trời, gây ra một phản ứng quang hóa (ánh sáng + hóa chất) và sinh ra nhiều hợp chất hóa học khác nhau và kết quả gây ra hiện tượng “Khói quang hóa”. Khói quang hóa cản trở tầm nhìn, kích thích mắt và bị cho là nguyên nhân gây ra ung thư và làm ảnh hưởng xấu đến rừng. Số liệu tiêu biểu của các thành phần của khói quang hóa được chỉ ra ở bảng sau đây :

Bảng 7.2 Nồng độ của các chất gây ô nhiễm trong khói quang hóa.

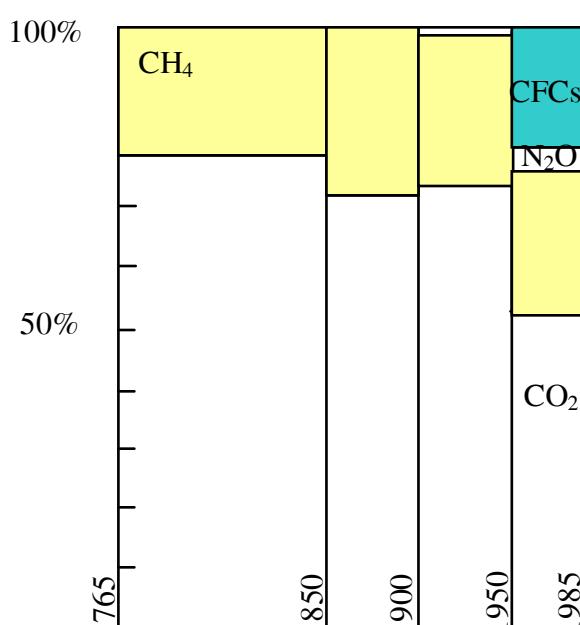
Chất gây ô nhiễm	Nồng độ(Một phần ngàn thể tích)
Cacbon monoxít	3000
Ozon	25
Hydrocacbon	210
Sunphua điôxít	20
Nitrogen ô xít	20
Axit Nitrít	2

### VII.1.2.5 : Sự nóng lên của trái đất (hiệu ứng nhà kính)

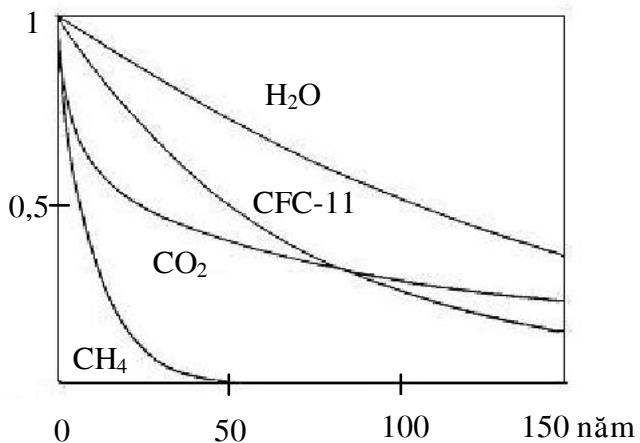
Đây là vấn đề khác trong mối bận tâm chung của dư luận, mặc dù ít được hiểu rõ hơn các vấn đề trước đó. Chúng ta biết rằng sự sống trên trái đất phụ thuộc vào một số chất khí nào đó trong bầu khí quyển, các khí này có khả năng hấp thụ và phản xạ những bức xạ hồng ngoại mà bồm mặt trái đất phát ra khi bị mặt trời nung nóng, khi không có các loại khí này, các bức xạ hồng ngoại sẽ thoát ra ngoài không gian.

Hơi nước là khí nhà kính tự nhiên quan trọng nhất, nhưng nồng độ của nó phụ thuộc vào khí hậu và không bị ảnh hưởng bởi hoạt động của con người. Khí nhà kính quan trọng bị ảnh hưởng bởi hoạt động của con người là cacbon điôxít, mêtan ( $\text{CH}_4$ ), Nitrit Ôxít và CFCs (Chloro fluorocarbon). Hình 7.1 nói lên sự ảnh hưởng đến hiện tượng hiệu ứng nhà kính của các loại khí khác nhau. Khí CFCs có thời gian tồn tại trong bầu khí quyển gần 100 năm và có ảnh hưởng gấp khoảng 6.500 lần so với  $\text{CO}_2$  về khối lượng, điều này giải thích những tiêu chuẩn (theo nghị định thư Montreal) để giảm việc sử dụng các chất đó.

Cacbon đi ô xít là một nguồn ảnh hưởng quan trọng và nó được đánh giá bằng nồng độ  $\text{CO}_2$  có trong bầu khí quyển đã tăng từ 280 ppm(theo thể tích) vào trước thời kỳ công nghiệp đến khoảng 350ppm so với nay.



Trên hình 7.1 biểu diễn phần trăm của các chất gây hiệu ứng nhà kính qua các thời kỳ



Hình 7.2 : Tuổi đời của các chất khí gây hiệu ứng nhà

Ở thời điểm hiện tại, với một tỷ lệ gia tăng hiện tại khoảng 1,2 PPM một năm.  $\text{CO}_2$  là một sản phẩm trực tiếp của việc tiêu thụ năng lượng, kể từ đây sức ép để cải thiện hiệu quả của các nguồn năng lượng kể cả động cơ đốt trong càng trở nên cấp thiết.

### VII.1.2.3 Lỗ thủng của tầng ô zôn

Lớp ozon ở tầng bình lưu hấp thụ nhiều bức xạ cựu tím của mặt trời và lỗ thủng của lớp ozon này ở Nam Cực ngày càng mở rộng, có thể gây những ảnh hưởng trầm trọng đến cuộc sống của con người, động vật, thực vật và vi sinh vật. Sự có mặt của CFCs đe dọa nghiêm trọng đến tầng ozon và làm lỗ thủng của tầng ozon ngày càng lan rộng hơn, những khí hydrocacbon và oxít nitơ cũng góp phần gây ảnh hưởng tới tầng ozon.

## VII.2 : Các chỉ tiêu đánh giá và qui trình đo chất lượng khí thải

Các khí CO, HC và  $\text{NO}_x$  trong khí xả ôtô, cùng với các khí xả từ nhà máy, nhà máy nhiệt điện là nguồn lõn nhất tạo ra các chất gây ô nhiễm không khí. Khí xả ôtô gây ra những vấn đề đặc biệt nghiêm trọng ở thành thị nơi có mật độ ô tô rất cao. Những quy định kiểm soát khí xả lần đầu tiên được ban hành thành luật tại California (Mỹ) năm 1960 các quy định về kiểm soát khí xả ôtô với nồng độ CO và HC. Lịch sử của các quy định kiểm soát khí xả cho xe ôtô tại Mỹ như sau :

Năm 1943 sự đô thị hóa nhanh chóng của Los Angeles bắt đầu gây ra khói quang hóa. Nó là vấn đề do sự ô nhiễm khí xả ôtô được biết đến đầu tiên.

Năm 1952 A.J.Haagen Smit trường đại học tổng hợp California đã chứng minh rằng nguyên nhân chính của khói quang hóa là tác động của các tia mặt trời lên khí xả ôtô.

Năm 1960 các quy định kiểm soát khí xả ôtô (khí CO và HC) đã được ban hành tại bang California.

Năm 1968 hệ thống các quy định kiểm soát khí xả toàn liên bang cho CO và HC đã được ban hành trên toàn nước Mỹ (cho HC, CO) đã được ban hành.

Năm 1970 đạo luật khí sạch được giới thiệu bởi thượng nghị sĩ Edmund Muskie đã được thông qua. Luật này thể hiện các quy định kiểm soát khí xả liên bang. Đạo luật Muskie quy định một tiêu

chuẩn rất nghiêm ngặt cho CO, HC và NO<sub>x</sub> áp dụng cho tất cả các xe sản xuất tại Mỹ từ năm 1975. Luật này làm cơ sở cho các tiêu chuẩn kiểm soát khí xả Mỹ hiện nay.

Kể từ thời gian đó những luật tương tự đã được thông qua ở Châu Âu, Nhật Bản và nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt Nam. Phần lớn các luật này sửa đổi trực tiếp từ luật kiểm soát khí xả Mỹ hay EEC (Cộng đồng kinh tế Châu Âu).

### VII.2.1 Các tiêu chuẩn và quy trình đo khí xả Mỹ

Việc kiểm tra sử dụng để quyết định xem liệu mẫu xe cụ thể có phù hợp với các tiêu chuẩn khí xả Mỹ hay không được tiến hành bằng cách đặt xe lên bệ thử, chạy xe ở chế độ LA#4 và đo tổng khối lượng từng khí xả(CO, HC, NO<sub>x</sub>) phát ra từ ôtô.

Chú ý rằng những tiêu chuẩn này áp dụng cho các xe động cơ xăng, không tính tới trọng tải hay dung tích xi lanh.

Chế độ kiểm tra LA#4 được tiến hành theo cách sau : Đầu tiên chiếc xe được để trong phòng thí nghiệm từ 12 – 16 giờ với nhiệt độ bên ngoài được kiểm soát rất cẩn thận (duy trì trong khoảng 10 – 30<sup>0</sup>C).

Quá trình lấy mẫu thử được thực hiện theo ba giai đoạn hư sau :

- Giai đoạn I : Cold phase (kéo dài 505s)

Động cơ được khởi động lạnh và mẫu khí được lấy và cho túi số1 (ct). quy luật thay đổi tốc độ như hình vẽ

- Giai đoạn 2 : Stabilized (bắt đầu từ giây 505-1372)

Mẫu khí thử được lấy và cho vào túi số 2 (s). quy luật thay đổi tốc độ như hình vẽ.Kết thúc giây thứ 1372 động cơ ngừng hoạt động trong khoảng 10 phút. Trong thời gian này không lấy mẫu thử

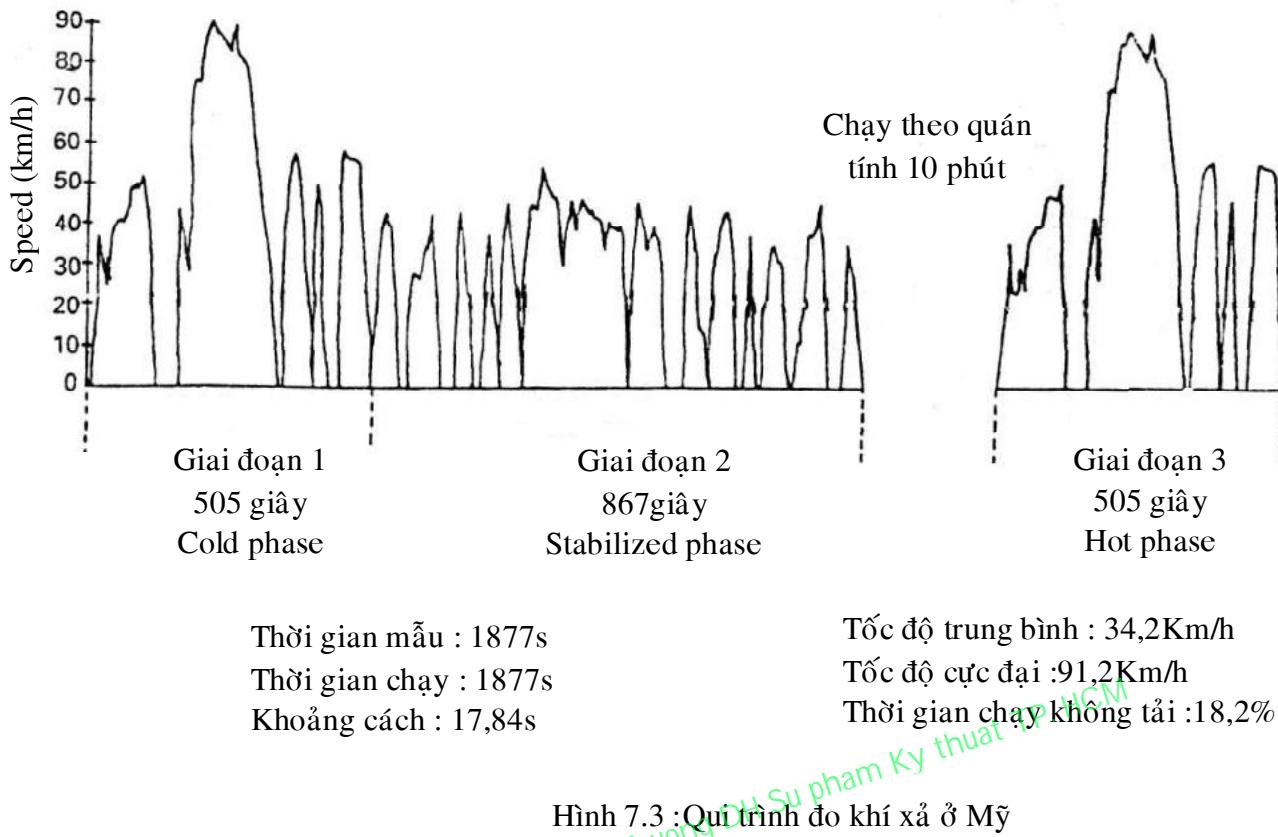
- Giai đoạn 3 : Hot phase (kéo dài 505s)

Mẫu khí thử được cho vào túi số 3 (ht)

Ngay khi quá trình lấy mẫu thử kết thúc . Các mẫu thử sẽ được phân tích . Số lượng các chất CO, HC, NO<sub>x</sub> sẽ được tính tổng lại và kết quả sẽ được thể hiện dưới dạng g/mile

Quãng đường kiểm tra tương đương : 17,84 km hay 11,115 miles. Chế độ này được gọi là “LA#4” bởi vì nó dựa theo mô hình lái xe thực tế trên một đoạn của đường số 4 chạy qua Los Angeles, California.

Qui trình kiểm tra chất lượng khí thải trên còn được sử dụng (có một ít sửa đổi) ở một số quốc gia khác như : Australia, Austria, Brasil, Canada, Finland, Mexico, Norway, South Korea, Sweden, Swityeland với các tiêu chuẩn về chất lượng khí thải khác đi một ít (xem bảng )



Bên cạnh các giá trị đã đo được các giá trị về bay hơi nhiên liệu và khí lọt cũng được đo bằng phương pháp này.

Bảng 7.3 : Tiêu chuẩn khí thải tại Mỹ theo qui trình đo LA#4

Năm	Phạm vi áp dụng	CO(g/mile)	HC(g/mile)	NOx(g/mile)	Lượng hơi xăng thoát ra(g/test)
1982	Liên bang Bang California	3 .41 7.0	0.41 0.41	1.0 0.4	2.0 2.0
1993	Bang California	3.4	0.25	0.4	2.0
1994	Liên bang	3.4	0.25	0.4	2.0

Bảng 7.4 : Tiêu chuẩn khí thải tại một số quốc gia theo qui trình đo LA#4

Quốc gia	Theo phiên bản	CO g/km	HC g/km	NOx g/km	Lượng hơi xăng thoát ra/g/test
Switzerland	10.87	2.1	0.25	0.62	2.0

Austria	87-88	2.1	0.25	0.62	2.0
Sweden	mẫu 89	2.1	0.25	0.62	2.0
Norway	1989	2.1	0.25	0.62	2.0
Finland	1990	2.1	0.25	0.62	2.0
Mexico	1991	7.0	0.7	1.4	2.0
Brasil	1.90	24.0	2,1	2.0	
	1.92	12.0	1.2	1.4	
	1.97	2.0	0.3	0.6	
Australia	1.86	9.3	0.9	1.9	2.0
		CO g/mile	CO g/mile	CO g/mile	Lượng hơi xăng thoát ra g/test
Canada	9.87	3.4	0.41	1.0	2.0
South Korea	mẫu 88	3.4	0.41	1.0	2.0

### VII.2.2 : Các tiêu chuẩn và quy trình đo khí xả Châu Âu

Phần lớn các nước Châu Âu sử dụng qui trình đo khí xả ECE (European Economic Community-regulation)- ECE-R15 gọi như thế bởi vì các tiêu chuẩn này được phát triển bởi cộng đồng kinh tế Châu Âu (EEC). Qui trình đo khí xả ECE-R15 còn được biết đến dưới tên gọi UDC (urban driving cycle) vì qui trình này mô phỏng điều kiện kiểm tra giống như tình trạng ôtô đang hoạt động trong thành phố . Với những điều kiện cơ bản như : tốc độ ôtô thấp, tải nhỏ và nhiệt độ khí thải thấp.

Kiểm tra kiểu này giống như kiểu của Mỹ, nó bắt đầu từ lúc xe khởi động lạnh (sau khi đã để trong phòng có nhiệt độ 20 – 30 °C ít nhất 6 tiếng).

Sau đó động cơ có thời gian 40s để làm ấm.

Chu kỳ thử được chia thành 4 giai đoạn, giữa các giai đoạn này không có thời gian nghỉ. Trong thời gian kiểm tra việc lấy mẫu thử được tiến hành. Kết quả kiểm tra thể hiện dưới dạng g/km và lượng hydrocacbon được gộp chung với lượng NOx.

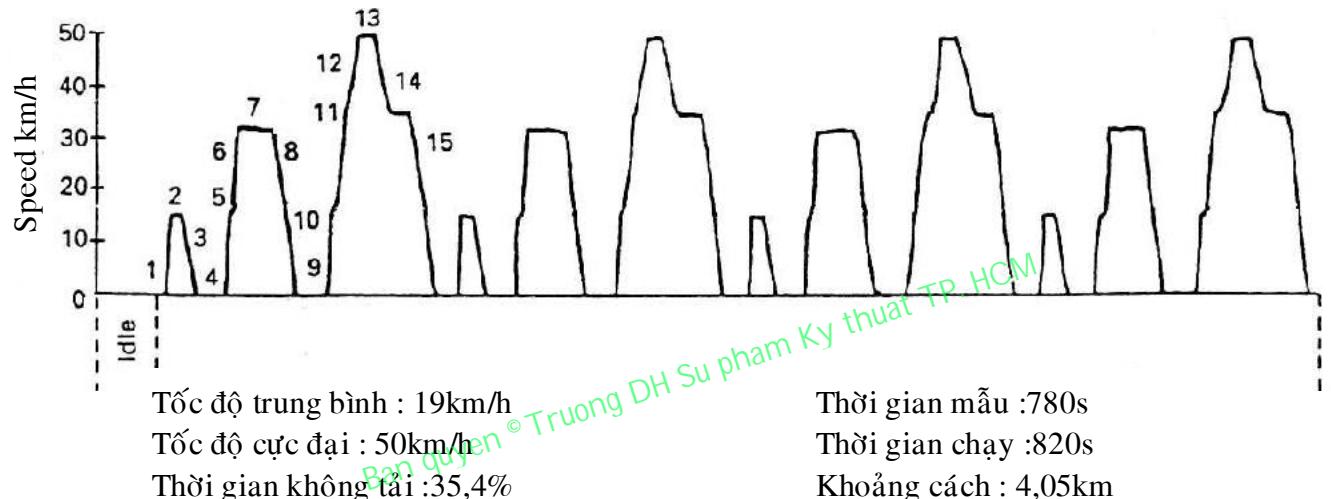
Trong quá trình kiểm tra, lượng CO, tổng lượng HC và NOx được đo khi xe hoàn chỉnh một quá trình kiểm tra bao gồm : không tải, tăng tốc, chạy đều, giảm tốc.

Qui trình EUDC ( Extra Urban Driving Cycle ) được phát triển từ qui trình ECE-R15 và áp dụng từ tháng 7 năm 1992. Trong qui trình này ngoài chế độ chạy trong thành phố còn thêm phần chạy trên đường cao tốc với tốc độ cực đại 120 km/h.(xem hình 7.5).

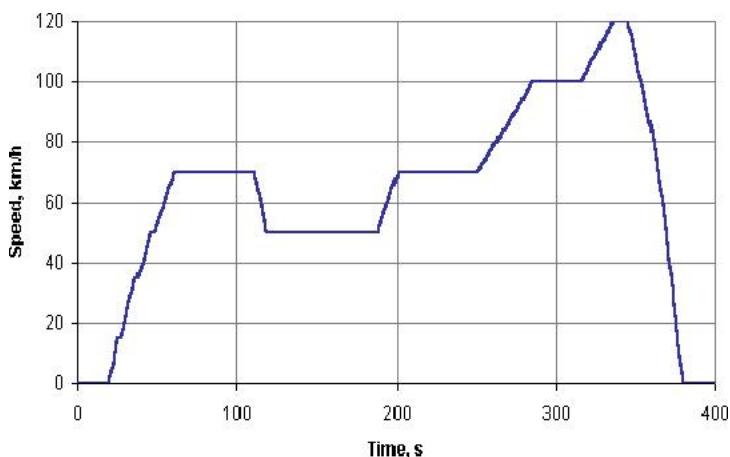
Một phiên bản của qui trình EUDC dùng cho động cơ có công suất thấp tốc độ cực đại là 90 km/h.*EUDC Cycle for Low Power Vehicles* (hình 7.6).

### Yêu cầu về chất lượng nhiên liệu :

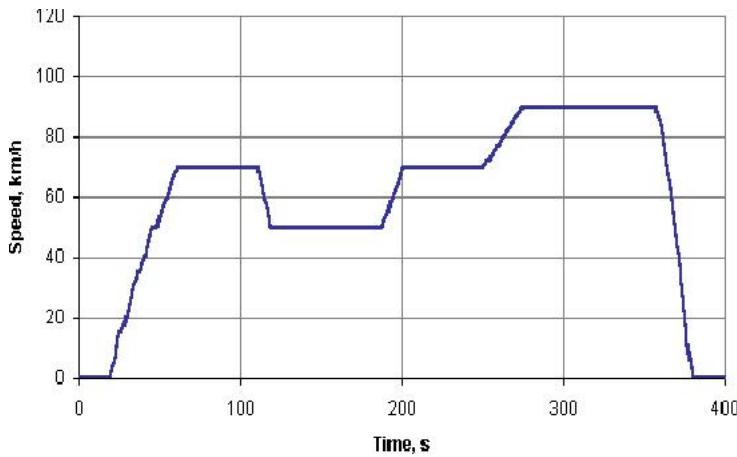
- Đối với dầu Diesel : chỉ số Cetan không nhỏ hơn 51. lượng lưu huỳnh tối đa 350ppm ( vào năm 2000), vào năm 2005 lượng lưu huỳnh tối đa sẽ là 50ppm
- Đối với xăng : lượng lưu huỳnh tối đa sẽ là 150ppm vào năm 2000 và 50ppm vào năm 2005
- Bắt đầu sử dụng xăng và dầu Diesel không có lưu huỳnh ( $\leq 10\text{ppm}$ ) từ năm 2005 và bắt buộc từ năm 2009.



Hình 7.4 Qui trình đo khí xả ECE – R15



Hình 7.5 Qui trình đo khí xả EUDC ( Extra Urban Driving Cycle )



Hình 7.6 Qui trình đo khí xả EUDC – tốc độ thấp (EUDC Cycle for Low Power Vehicles)

### Tiêu chuẩn về chất lượng khí thải của khối cộng đồng chung châu Âu

Tiêu chuẩn về chất lượng khí thải do khối cộng đồng chung châu Âu đặt ra được chia làm hai nhóm : nhóm M1 dùng cho xe khách (đến 6 hành khách), nhóm N1 dùng cho xe thương mại. Các tiêu chuẩn này ngày càng khắt khe hơn và cho đến nay đã có tất cả 5 lần nâng cấp (từ EURO-1 đến EURO-V)

Bảng 7.5 : Tiêu chuẩn về chất lượng khí thải đối với ôtô khách, g/km

Tiêu chuẩn	Thời gian thực hiện	CO	HC	HC+NOx	NOx	Phần tử cứng
<b>Diesel</b>						
Euro 1	1992.07	2.72		0.97	-	0.14
Euro 2, IDI	1996.01	1.0		0.7	-	0.08
Euro 2, ID	1996.01	1.0 <sup>a</sup>		0.9	-	0.10
Euro 3	2000.01	0.64		0.56	0.50	0.05
Euro 4	2005.01	0.50		0.30	0.25	0.025
Euro 5	2009.9	0.50		0.25	0.20	0.005
<b>Gasoline</b>						
Euro 1	1992.07	2.72	-	0.97	-	-
Euro 2	1996.01	2.2	-	0.5	-	-

Euro 3	2000.01	2.30	0.20	-	0.15	-
Euro 4	2005.01	1.0	0.10	-	0.08	-
Euro 5‡	2009.9	1.0	0.075	-	0.06	0.005 <sup>b</sup>

Bảng 7.6 :Tiêu chuẩn về chất lượng khí thải đối với ôtô thương mại, g/km

Phân loại	Tiêu chuẩn	Thời gian thực hiện	CO	HC	HC+NOx	NOx	Phần tử cứng
<b>Diesel</b>							
<b>N1, Class I &lt;1305 kg</b>	Euro 1	1994.10	2.72	-	0.97	-	0.14
	Euro 2, IDI	1998.01	1.0	-	0.70	-	0.08
	Euro 2, DI	1998.01 <sup>a</sup>	1.0	-	0.90	-	0.10
	Euro 3	2000.01	0.64	-	0.56	0.50	0.05
	Euro 4	2005.01	0.50	-	0.30	0.25	0.025
	Euro 5	2010.9	0.50	-	0.25	0.20	0.005
<b>N1, Class II 1305-1760 kg</b>	Euro 1	1994.10	5.17	-	1.40	-	0.19
	Euro 2, IDI	1998.01	1.25	-	1.0	-	0.12
	Euro 2, DI	1998.01 <sup>a</sup>	1.25	-	1.30	-	0.14
	Euro 3	2001.01	0.80	-	0.72	0.65	0.07
	Euro 4	2006.01	0.63	-	0.39	0.33	0.04
	Euro 5‡	2010.9	0.63	-	0.32	0.26	0.005
<b>N1, Class III &gt;1760 kg</b>	Euro 1	1994.10	6.90	-	1.70	-	0.25
	Euro 2, IDI	1998.01	1.5	-	1.20	-	0.17
	Euro 2, DI	1998.01 <sup>a</sup>	1.5	-	1.60	-	0.20
	Euro 3	2001.01	0.95	-	0.86	0.78	0.10
	Euro 4	2006.01	0.74	-	0.46	0.39	0.06

	Euro 5‡	2010.9	0.74	-	0.38	0.31	0.005
<b>Petrol</b>							
<b>N1, Class I &lt;1305 kg</b>	Euro 1	1994.10	2.72	-	0.97	-	-
	Euro 2	1998.01	2.2	-	0.50	-	-
	Euro 3	2000.01	2.3	0.20	-	0.15	-
	Euro 4	2005.01	1.0	0.1	-	0.08	-
	Euro 5‡	2010.9	1.0	0.075	-	0.060	0.005 <sup>b</sup>
<b>N1, Class II 1305-1760 kg</b>	Euro 1	1994.10	5.17	-	1.40	-	-
	Euro 2	1998.01	4.0	-	0.65	-	-
	Euro 3	2001.01	4.17	0.25	thuật TP. HCM		
	Euro 4	2006.01	1.81	0.13	-	0.10	-
	Euro 5‡	2010.9	1.81	0.10	-	0.075	0.005 <sup>b</sup>
<b>N1, Class III &gt;1760 kg</b>	Euro 1	1994.10	6.90	-	1.70	-	-
	Euro 2	1998.01	5.0	-	0.80	-	-
	Euro 3	2001.01	5.22	0.29	-	0.21	-
	Euro 4	2006.01	2.27	0.16	-	0.11	-
	Euro 5‡	2010.9	2.27	0.12	-	0.082	0.005 <sup>b</sup>

#### Ghi Chú :Euro 5‡

a) sử dụng Euro 2 DI cho tới ngày 30-9-1999 (sau thời gian này sử dụng các chỉ tiêu của động cơ sử dụng buồng cháy phụ IDI )

b) sử dụng cho ôtô dùng động cơ đốt nghèo, phun dầu trực tiếp vào động cơ, không sử dụng buồng cháy phụ

#### VII.2.3 : Các tiêu chuẩn và quy trình đo khí xả Nhật Bản

Ở Nhật Bản, cả hai chu trình 10 chế độ và 11 chế độ dưới đây, đều được sử dụng.

#### Đo theo chu trình 10 chế độ

Chu trình 10 chế độ bao gồm 10 chế độ lái xe khác nhau : tăng tốc, tốc độ không đổi, giảm tốc và không tải, những chế độ này dựa trên điều kiện lái xe bình thường ở Tokyo. Phương pháp này

cũng được gọi là “phương pháp khởi động nóng”. Xe được hâm nóng trên băng thử 5 phút ở tốc độ 40 km/h, sau đó xe được chạy theo 6 chu trình, mỗi chu trình gồm 10 chế độ như hình dưới. Lượng khí xả từ chu trình thứ 2 đến chu trình thứ 6 được thu lại và đo bằng phương pháp CVS.

Chế độ A10.15 được áp dụng trên các xe đời mới bắt đầu từ 11/1991, so với chu trình 10 chế độ ở dưới nó còn thêm các chế độ chạy ở tốc độ cực đại 70 km/h.

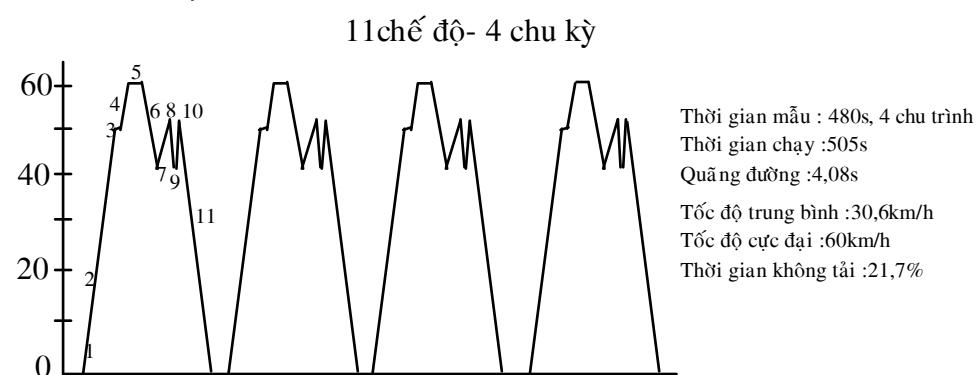
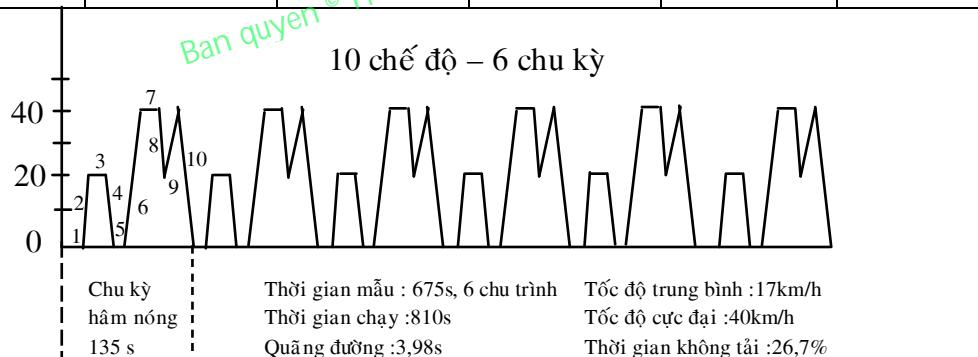
### Đo theo chu trình 11 chế độ

Phương pháp này tương đương với phương pháp 10 chế độ, nhưng nó dựa trên chế độ lái xe từ ngoài vùng ngoại ô vào thành phố, tốc độ lái cao hơn chu trình 10 chế độ. Phương pháp này cũng được gọi là “phương pháp khởi động lạnh”.

Xe được để ở nhiệt độ 20 – 30 °C trong 6 giờ. Việc đo được bắt đầu ngay sau khi xe nổ máy. Xe được chạy trong 4 chu trình. Mỗi chu trình bao gồm 11 chế độ như hình vẽ dưới. Khí xả được giữ lại từ lúc động cơ khởi động đến lúc kết thúc kiểm tra và được đo bằng phương pháp CVS.

Các chế độ tiêu chuẩn (cho xe năm 1995)

Áp dụng cho xe du lịch có khả năng chở đến 10 người hay ít hơn (động cơ xăng)	10 – 15 chế độ			11 chế độ		
	CO g/km	HC g/km	NO <sub>x</sub> g/km	CO g/lần thử	HC g/lần thử	NO <sub>x</sub> g/lần thử
	2.1	0.25	0.25	6.0	7.0	4.4



Hình 7.7 : Quy trình đo khí xả Nhật Bản

## VII.2.3 Các tiêu chuẩn và quy trình đo khí thải Việt Nam

Trước đây, chất lượng khí thải của động cơ xăng được kiểm tra bằng thiết bị có đặc tính làm việc theo qui định của tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6208 :1996 và đánh giá theo tiêu chuẩn TCVN 6438 :1998 và TCVN 6436 :1998. Chất lượng khí thải của động cơ Diesel được đánh giá bằng thiết bị có đặc tính làm việc theo TCVN 6438 :1998 và tiêu chuẩn đánh giá theo TCVN 6438 :1998 và TCVN 6436 :1998

Theo cục đăng kiểm Việt Nam Từ 1.7.2007 tại 5 thành phố lớn : TP Hồ Chí Minh, Hà nội, Đà Nẵng, Hải Phòng, Cần thơ các mẫu xe mới sử dụng động cơ đốt trong khi đăng kiểm sẽ phải kiểm tra theo tiêu chuẩn khí thải EURO II .

### VII.3 : Giới thiệu các thiết bị đo khí thải và nguyên lý làm việc

Để đo độ ô nhiễm của khí thải chúng ta nghiên cứu một lĩnh vực hoàn toàn khác nhau và rất phức tạp về công nghệ đo. Các thiết bị này sử dụng kỹ thuật của vật lý học, có rất nhiều kiểu, những kỹ thuật viên cần được đào tạo đặc biệt để sử dụng 1 kiểu đơn giản nhất để sửa chữa, điều chỉnh và bảo trì. Bảng sau liệt kê thành phần của các khí độc hại có trong khí xả và cách đo chúng trong khí xả.

Loại khí	Kỹ thuật đo
CO	Tia hồng ngoại không tán sắc (NDIR)
CO <sub>2</sub>	NDIR
NO <sub>x</sub>	Chemiluminescence
HC	flame ionization detector(FID)

### VI.3.1 : Thiết bị lấy mẫu theo thể tích không đổi (CSV)

Các giá trị kiểm soát khí xả cho ôtô như CO, HC, NO<sub>x</sub>... được biểu thị bằng g/km hay g/dặm. Để đạt được các giá trị này, thể tích khí xả được đo (một phương pháp tiêu biểu được sử dụng là phương pháp CSV).

#### Cấu tạo và hoạt động (hình 7.8)

CSV là một loại thiết bị được dùng để đo lượng CO, HC, NO<sub>x</sub> trong khí xả ôtô. Thiết bị này hoạt động như sau : tất cả các khí xả từ ống xả được pha loãng với không khí hút vào trong buồng trộn bởi một quạt Roost. Lượng khí xả đã hòa trộn với không khí hút vào được đo bằng máy đo. Sau đó phần lớn hỗn hợp khí xả - không khí được xả ra khỏi bộ lấy mẫu. Tuy nhiên một phần nhỏ của hỗn hợp này được chứa trong túi 1 bằng với tỷ trọng khí và bằng với thể tích khí đã xảy ra bởi quạt (đo bởi máy đo) :

$$W = C \times D \times V$$

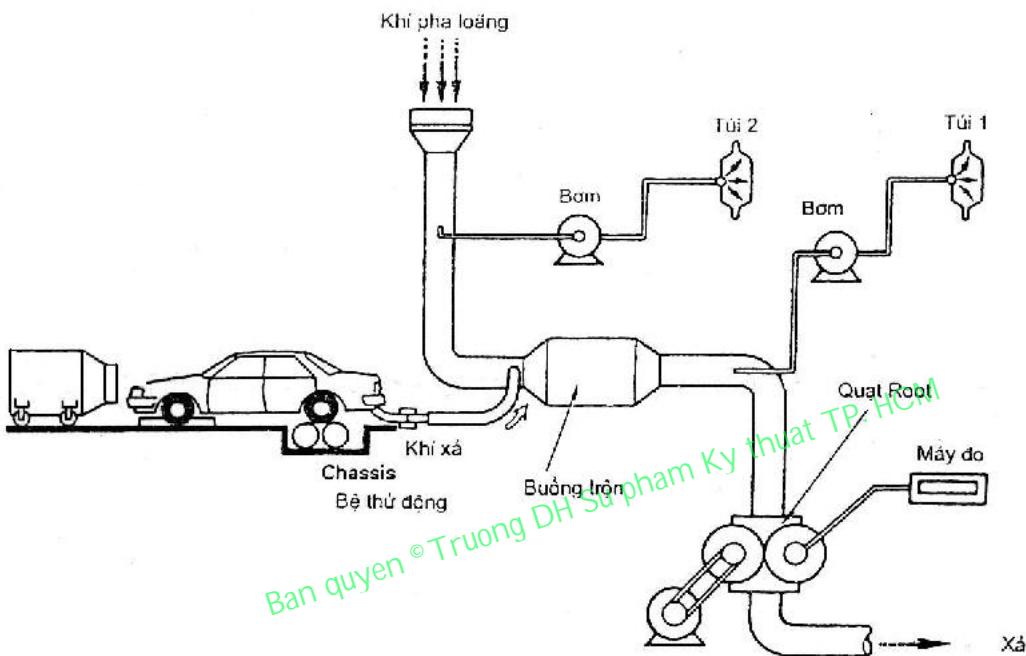
Trong đó W : khối lượng không khí

C : nồng độ khí

D : tỷ trọng khí

V : thể tích khí xả ra bởi quạt.

Kết quả sau đó còn phải được điều chỉnh để tính đến nhiệt độ và áp suất xung quanh. Lượng CO, HC, NO<sub>x</sub> trong môi trường xung quanh được hút vào túi 2 trước khi chúng được trộn với khí xả (túi 2 đóng vai trò kiểm tra khí trong túi 1, lượng CO, HC, NO<sub>x</sub> trong túi 2 trừ đi lượng CO, HC, NO<sub>x</sub> trong túi 1).



Hình 7.8 : Thiết bị lấy mẫu theo thể tích không đổi (CSV)

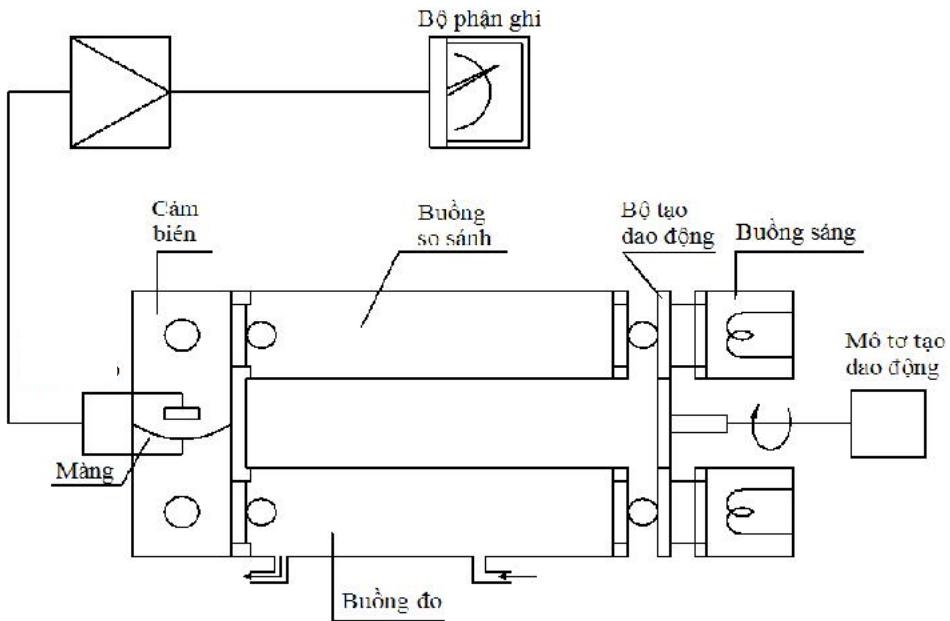
### VII.3.2 : Thiết bị đo khí xả động cơ xăng

#### VII.3.2.1 : Thiết bị đo nồng độ CO và CO<sub>2</sub>

Tia NDIR ( Non – dispersire infrared .hồng ngoại không phân tán) được dùng trong phương pháp này. Nguyên lý được sử dụng trong phương pháp này là : khi tia hồng ngoại được chiếu qua CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> và những khí khác, mỗi khí sẽ hấp thụ một bước sóng đặc trưng, trong khoảng từ 2,5-12 μm. Mức độ hấp thụ của mỗi bước sóng tỷ lệ với nồng độ của CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> hay những khí khác.

#### Cấu tạo và hoạt động (hình 7.9)

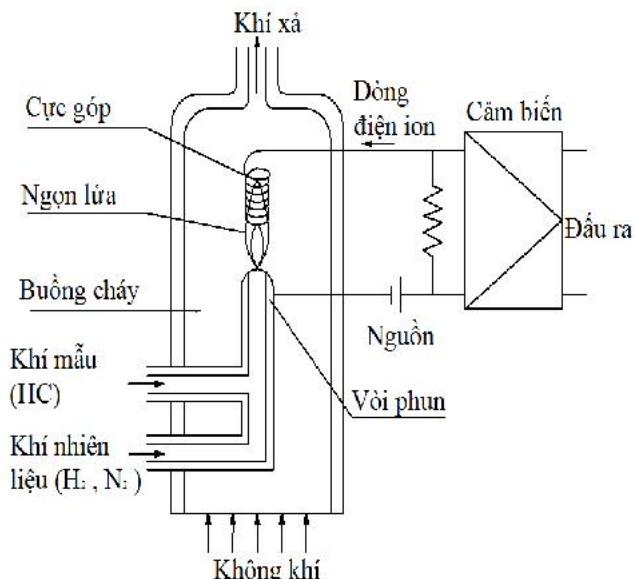
Tia hồng ngoại từ nguồn phát xuyên qua buồng đo, và buồng so sánh. Khi nồng độ của khí đo trong buồng đo thay đổi, một phần các tia hồng ngoại bị hấp thụ và năng lượng của các tia tác dụng lên cảm biến cũng thay đổi tỷ lệ. Do buồng chứa khí so sánh không hấp thụ tia hồng ngoại nên nó luôn gửi đến cảm biến 1 năng lượng không đổi. Điều này gây ra sự khác nhau về cường độ lan truyền các tia hồng ngoại qua mỗi buồng, khi tia hồng ngoại trong mỗi buồng bị chặn ngắt quãng bởi bộ tạo dao động, năng lượng tia hồng ngoại bị hấp thụ bởi cảm biến được chuyển thành dạng xung và gây ra sự dao động trên màng mỏng của đầu thu . Dao động này được biến thành tín hiệu điện xoay chiều và gửi đến bộ phận ghi nhận của máy phân tích.

Hình 7.9 :Thiết bị đo nồng độ CO và CO<sub>2</sub>

### VII.3.2.2 : Thiết bị đo nồng độ HC (Máy phân tích ngọn lửa ion hóa)

Một thiết bị phát hiện sự ion hóa của ngọn lửa (FID – Flame ionization detector) được sử dụng cho phép đo này. Nguyên lý của phép đo này là: nếu có một phản ứng cháy (đốt hydrocacbon) xảy ra trong một điện trường.Nhiệt độ trong ngọn lửa sẽ làm các hydro cacbon này bị phân chia, tạo ra ion. Dòng điện đi qua giữa cực âm và cực dương sẽ tỷ lệ thuận với số nguyên tử hydrocacbon tham gia vào phản ứng cháy

#### Cấu tạo và hoạt động (hình 7.10)



Hình 7.10 : Thiết bị đo nồng độ HC

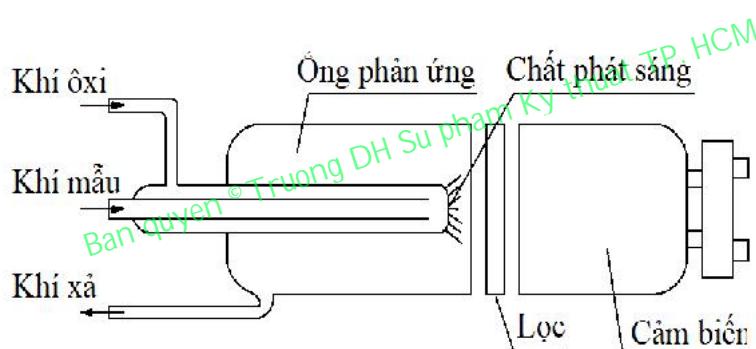
Một khí mẫu và Hydro được trộn lẫn khi đi vào trong vòi phun. Hỗn hợp sau đó hòa trộn với không khí trong buồng cháy. Một điện áp âm cao được đặt vào vòi phun và một điện áp dương cao được đặt vào cực góp. Một cảm biến sẽ phát hiện cường độ dòng điện (dòng ion) đi giữa hai cực (vòi phun và cực góp). Do cường độ dòng điện tỷ lệ với số ion được sinh ra trong ngọn lửa hydro. Dựa vào đó sẽ tính được lượng HC có trong mẫu thử, kết quả được gửi về bộ phận ghi.

### VII.3.2.3 : Thiết bị đo nồng độ NO<sub>x</sub>

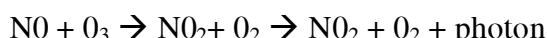
Trong phép đo này, một NDIR hay CLD (Chemiluminescence-bộ phát tín hiệu quang hóa) được sử dụng. Nguyên lý hoạt động của CLD. Khi NO tác dụng với O<sub>3</sub>, một phản ứng hóa học xảy ra, đồng thời ánh sáng của một bước sóng đặc biệt được phát ra, cường độ ánh sáng phát ra tỷ lệ với nồng độ NO. Khi ở nhiệt độ cao, NO<sub>x</sub> biến thành NO tạo ra một phản ứng hóa học giống như trên, cường độ ánh sáng sinh ra tại thời điểm này được đo lại. Các buồng phân tích và đưa ra một số đo nồng độ của khí phù hợp trong mẫu vật.

#### Cấu tạo và hoạt động (hình 7.11)

NO và O<sub>3</sub> được đưa vào ống phản ứng và một phản ứng hóa học được xảy ra.



Hình 7.11 : Thiết bị đo nồng độ NO<sub>x</sub>



Ni tơ trong khí xả dưới dạng hỗn hợp NO và NO<sub>2</sub> gọi chung là NO<sub>x</sub>. Trong máy phân tích, NO<sub>2</sub> trước tiên được xúc tác biến thành NO và NO tác dụng với O<sub>3</sub>. O<sub>3</sub> được tạo ra bởi sự phóng điện qua O<sub>2</sub> dưới áp suất thấp và nhiệt độ trong buồng chân không. Khi phản ứng xảy ra sự phát ra năng lượng được đo bởi các máy photomultiplier và chỉ ra nồng độ NO<sub>x</sub> trong vật mẫu.

### VII.3.4 Thiết bị đo khí xả động cơ Diesel

Ở đây chúng ta chỉ quan tâm đến động cơ diesel. Thật không may mắn có một số bằng chứng chắc chắn rằng đặc tính của chất gây ung thư được phát hiện ra từ khí thải động cơ diesel có thể gây nguy hiểm đến sức khỏe và làm gia tăng mối quan tâm của dư luận, khác với hầu hết các loại khí thải khác khói diesel thì thấy được và có mùi rất dễ xác định.

Có 3 cách khác nhau của việc đo khí thải đặc biệt của động cơ diesel và không có mối liên hệ giữa chúng

Phương pháp truyền thống bằng cách sử dụng một máy đo khói mà nó đo sự mờ đục của khí xả không bị pha loãng bằng độ tối của một chùm ánh sáng

Phép đo dung tích của một mẫu khí xả không bị pha loãng bằng cách cho nó đi qua một cái lọc giấy. Độ đèn của lọc giấy xác định thành phần khí thải của động cơ diesel.

Phép đo lượng tức thời của khí đặc biệt bị giữ lại bằng một lọc giấy trong suốt hành trình cho thể tích khí thải hoàn nguyên đi qua.

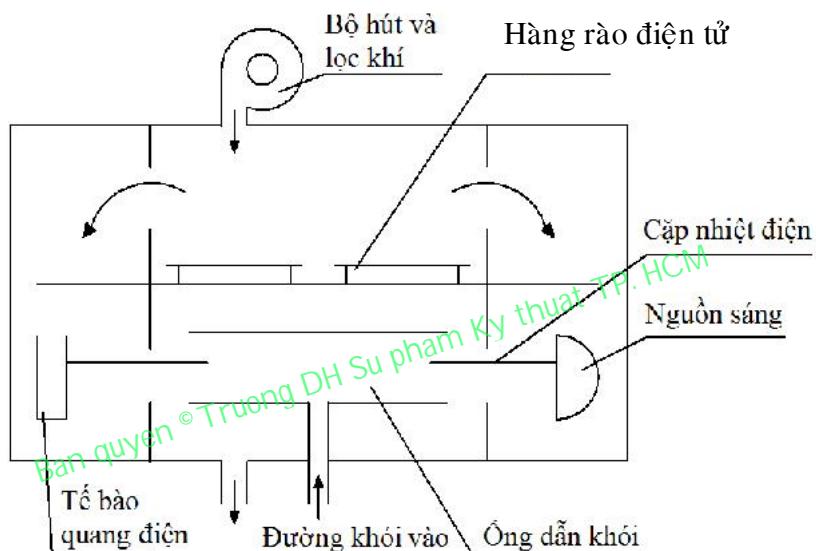
#### VII.3.4.1 : Thiết bị đo khói Hartridge

Thiết bị này đo độ khói đen của khí xả động cơ Diesel làm việc theo nguyên lý sau đây :

Dựa vào độ cản quang của khói xả. Người ta sử dụng nguồn ánh sáng cho chiếu qua phần khói xả trong khoang chứa. Phía đối diện với nguồn sáng có đặt đầu đo dựa vào sự thay đổi cường độ chiếu sáng, người ta có thể xác định được độ đen của khói xả.

#### Cấu tạo và hoạt động

Dụng cụ này được trình bày ở hình 7.12.



Hình 7.12 : Thiết bị đo khói Hartridge

Dụng cụ này đã trở thành một tiêu chuẩn đo khói thải của châu Âu. Một dụng cụ thử nghiệm có lỗ nambi trong khoảng 0 - 25mm, phụ thuộc vào kích thước động cơ, dẫn hướng cho một mẫu khói thải đi vào một ống khói bị hâm nóng. Nó dẫn thẳng đến mỗi đầu của đường ống mà ở đó không khói sạch, được cung cấp bởi một cái quạt, dẫn trực tiếp nó vào một cái ống bọc ngoài xung quanh ống khói và từ chỗ đó thải ra ngoài. Ánh sáng từ đèn halogen được dẫn xuyên qua ống khói và ánh sáng không bị hấp thụ bởi khói được cảm nhận bởi một con diốt quang silicon. Sự giảm cường độ sáng là tiêu chuẩn trực tiếp để đo hàm lượng muội than có trong khói thải, nó được đo bằng đơn vị : Độ đục (độ mờ)(%), hệ số hấp thu (K factor) (m) và khói lượng đậm đặc ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

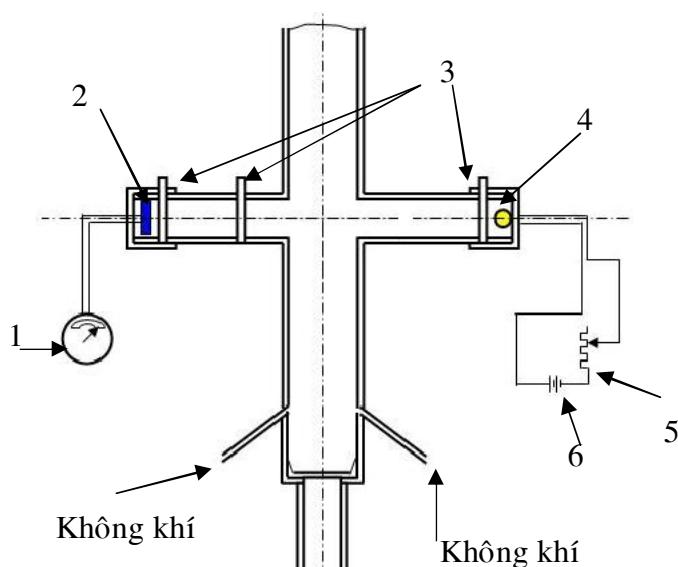
Độ đậm đặc của khói được đặc trưng bởi hệ số hấp thụ  $k$  hay một đơn vị khói hartride (HSU) có phạm vi đo từ 0 - 100 những máy đo khói được sử dụng giống nhau cho kiểm tra tĩnh hay động (sự tăng tốc) trong việc kiểm tra thông thường của xe cộ trong các cơ sở. Qui định hiện hành của Châu Âu được trình bày trong tài liệu EEC24.

**Hệ số hấp thu** : Là lượng ánh sáng được hấp thu bởi muội than, khói trắng, khói xanh, do đó không phụ thuộc vào việc dùng máy thử.

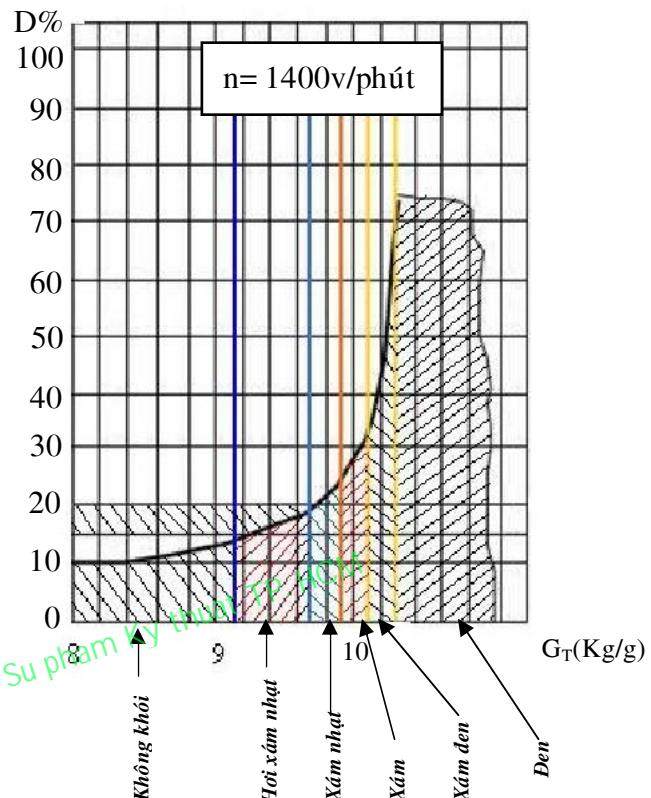
**Khói lượng đậm đặc** : Khối lượng vật liệu đậm đặc trong 1 mg thoát ra bởi động cơ Diesel trên  $1 \text{ m}^3$  khói thải.

### VII.5.2.2 Thiết bị xác định độ khói của Liên xô

Để xác định độ khói của khí xả ta dùng một dụng cụ đo độ khói trình bày ở hình 7.12a



Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM



Hình 7.12 : Thiết bị và bảng đo độ khói động cơ diesel

Dụng cụ đo độ khói được lắp vào một nhánh của ống xả của động cơ diesel. Nhờ có van đóng mở ta có thể điều khiển cho luồng sản phẩm cháy đi qua hoặc không đi qua dụng cụ đo độ khói.

Dụng cụ này gồm có điện kế 1, tế bào quang điện 2, kính bảo vệ 3, đèn chiếu sáng 4, biến trở 5 và bình ắc quy 6.

Để làm sạch những khí còn lại trong dụng cụ người ta thông dụng dụng cụ bằng cách dùng quạt lùa không khí vào qua các ống.

*Việc xác định độ khói được tiến hành như sau :*

Sau khi lau sạch các kính bảo vệ 3 và thông dụng dụng cụ xong ta điều chỉnh biến trở 6 để cho kim điện kế luôn chỉ số A là cường độ dòng điện đi qua đèn 4, sau đó ta điều khiển cho sản phẩm cháy đi qua dụng cụ đo độ khói và khi đó kim điện kế chỉ số B.

Độ khói được tính bằng tỷ lệ phần trăm có thể xác định được theo công thức :

$$D = 100 \left( 1 - \frac{A}{B} \right)$$

Độ khói giới hạn cũng được xác định tương tự.

Thay đổi chi phí nhiên liệu giờ, ta xác định độ khói bằng dụng cụ đo độ khói, đồng thời qua vài lần quan sát bằng mắt thường để nhận xét màu sắc sản phẩm cháy dựa theo các số liệu mà dụng cụ cho ta biết và kết quả quan sát bằng mắt thường ta thành lập một bảng đo độ khói quy ước.

Ở hình 7.11b trình bày bảng đo độ khói của động cơ diesel. Xét đồ thị ta cho thấy sự bốc khói rõ rệt nhất là khi độ khói D = 17,5 %.

Đo nhiệt độ của nước trong bộ phận tản nhiệt, dầu nhờn trong các te và không khí ở gần ống nạp (nhiệt kế phải được cách nhiệt để không bị ảnh hưởng của nhiệt lượng động cơ tỏa ra) bằng những thiết kế thủy ngân thường dùng và những nhiệt kế đo từ xa. Khi lắp nhiệt kế vào bộ tản nhiệt và các te cần phải cho cột thủy ngân nhúng hẳn vào chất lỏng. Áp suất không khí được xác định theo áp kế.

### VII.5.2.2 Thiết bị đo khói Celesso

Trong dụng cụ này chùm ánh sáng chiếu ngang qua ống thải thẳng góc với dòng khí, cho phép phản ứng nhanh nhạy với những trạng thái biến động nhanh. Tín hiệu của đi ốt quang được cập nhật mỗi 1,6 ms.

### VII.5.2.3 Thiết bị đo khói loại ống lọc Bosh

Loại thiết bị đo sử dụng giấy lọc thường được các hãng sản xuất thiết bị do Nhật và Tiệp Khắc cũ áp dụng.

Thiết bị này hoạt động dựa vào độ bị làm đen của giấy lọc khi cho khí xả đi qua.

- **Ưu điểm :** Loại thiết bị này có kết cấu đơn giản, giá thành thấp.
- **Nhược điểm :** Không cho phép đo liên tục, sau mỗi lần đo phải thay giấy lọc.

Trong thiết bị này, cũng sử dụng tiêu chuẩn của châu Âu, hoạt động bằng cách cho một thể tích khí thải được ấn định trước qua một cái lọc <sup>Ban QG & Trung DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM</sup> giấy dưới trạng thái hoạt động của động cơ được xác định trước. Độ đen của giấy được đánh giá bằng tế bào nội quang. Có giá trị từ 0 – 9.

Có hai cách đánh giá độ bị làm đen giấy lọc :

- **Cách thứ nhất :** Dựa vào độ phản quang của giấy khi có ánh sáng chiếu vào.
- **Cách thứ hai :** Quan sát và so sánh độ bị làm đen của giấy với một bảng màu xám chuẩn.

## ĐO CÔNG SUẤT, LƯỢNG TIÊU HAO NHIÊN LIỆU VÀ CHẤT LƯỢNG KHÍ THẢI TRÊN CÁC THIẾT BỊ ĐO NHƯ LPS2000, MDO2, MGT5.

Chương này trình bày những phương pháp để xác định công suất, lượng tiêu hao nhiên liệu và khí thải động cơ, với những trang thiết bị hiện có của trường như : thiết bị **LPS-2000**, Thiết bị **MDO2**, Thiết bị **MGT5**... không trình bày cấu tạo chi tiết của các thiết bị mà chỉ chú trọng vào quy trình đo và những thao tác trong quá trình sử dụng các thiết bị đo.

### VIII.1 Đo công suất trên thiết bị LPS-2000

#### VIII.1.1 Giới thiệu chung thiết bị LPS-2000.

##### Cấu tạo của LPS-2000.

###### A. Bàn điều khiển và màn hình trung tâm :

- Màn ảnh màu, cỡ 57 cm.
- Bàn điều khiển máy tính : (rộng, cao, ngang) = (600x1850x800) mm.
- Kích thước của bàn để các thiết bị : (dài, rộng, cao) = (2360x960x870) mm.
- Khối lượng 250 kg.
- Màu xanh, RAL 5010
- Nguồn điện vào 400v (3 pha), 50hz, 25A.
- Màn hình SCART-jack

###### B. Bàn phím :

Chỉ mô tả một vài phím thường được dùng cho việc kiểm tra của máy LPS 2000.

- Escape (ESC) :

- Chức năng gián đoạn công việc, không lưu lại, bỏ qua các menu.

- Chức năng của các phím F1 đến F6.

- Sử dụng F1 đến F4 để gọi các chức năng đặc biệt trong vài menu.

Chức năng của các phím này tùy thuộc vào từng menu. Các phím này cũng nằm ở dưới màn hình trong từng menu. Chúng ta có thể chọn tùy ý từ F1 đến F4 cho việc kiểm tra. Chúng ta cũng có thể chọn các phím này từ Remote.

- F5 : Dùng để tắt mở quạt làm mát cho xe.

- F6 : Dùng để di chuyển thanh nâng xe lên xuống.

- Backspace : Xóa các ký tự xuất hiện trước điểm nháy trên màn hình.

- Pos 1 : Điểm nháy nhảy đến trước đầu dòng.

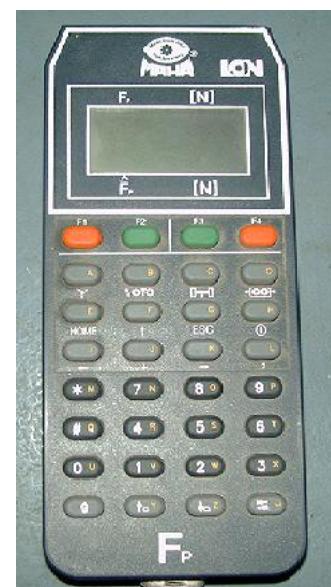
- Capslock : Dùng để tắt mở chữ in.

- Shift : Hai phím này dùng để mở công dụng phía trên của những phím có hai chức năng.

- Alt – Gr : Sử dụng phím này để kích hoạt những phím mà có ấn định bộ ba, ký tự này được đặt trong góc bàn tay phải của



Hình 8.1 Tủ trung tâm



Hình 8.2 : Remote

phím tương ứng.

- Phím mũi tên : Dùng chọn các menu và từng mục trong menu.
- Phím Return : Xác nhận dữ liệu nhập vào hoặc chọn menu hiển thị trên màn hình.

#### Remote :

##### ❖ Chức năng :

- Dùng để điều khiển máy LPS-2000 từ xa.
- Tín hiệu nhận được thông qua mắt nhận tín hiệu ở mặt phía trước của tủ trung tâm.

##### ❖ Sử dụng remote :

- Khi không sử dụng remote thì để nó trong thiết bị sạc, để tránh sự mất điện trong remote.
- Thời gian sạc đầy đủ cho remote là từ 12 đến 14 giờ. Đặt remote vào thiết bị sạc phải khít, đúng cực. Lúc này đèn led phía dưới thiết bị sạc sáng là đúng.
- Sau khi sạc no điện cho remote, ta kiểm tra remote có hoạt động không. Bằng cách nhấn nút trên remote thì trên màn hình remote sẽ xuất hiện chữ ON. Nếu remote không sử dụng trong một thời gian nhất định, thì màn hình trên remote sẽ tự động tạm ngắt.

Bảng 8.1 Chức năng những phím thường được dùng :

Phím	Chức năng
	F1- F4 Dùng gọi các chức năng trong menu và có chức năng khác nhau tùy vào từng menu riêng biệt. Dùng trực tiếp trên bàn phím hoặc Remote.
	Tắt mở quạt làm mát. (Sử dụng phím F5 trên bàn phím hoặc Remote).
	Thanh nâng được kích hoạt khi ta ấn phím F6 và phím mũi tên lên, xuống.
	Mô tả trọng lượng xe.
	Mô tả trọng lượng xe
	Điều khiển khoảng cách giữa hai băng thử
	Xoá một hàng
	Thêm một dấu phẩy
	Khởi động Remote điều khiển
	Thoát khỏi một chương trình
	Dùng chọn các menu (và từng mục trong menu)

#### C. Máy in :

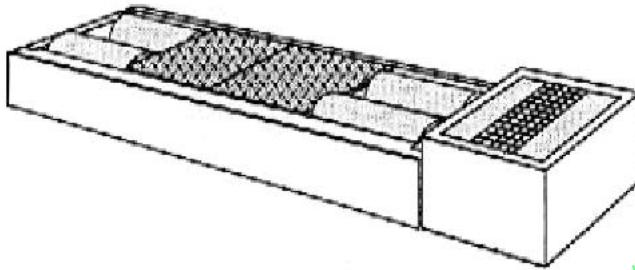
- Máy in được nối với máy tính, khi ta ghi lại (save) số liệu của một lần đo nào đó thì sẽ xuất hiện nút “Print” và khi nhấn nút này máy in sẽ in ra.

- Loại giấy in thường là A4.

#### D. Bộ rulô :

Bộ rulô của LPS 2000 có nhiều loại phiên bản sau :

Rulô	Loại xe kiểm tra	Ghi chú
R50	Xe gắn máy	
R100/1	Xe con /xe tải nhỏ	
R100/2	Xe con /xe tải nhỏ	
R200/1	Xe con /xe tải nhỏ/xe tải	
R200/2	Xe con /xe tải nhỏ/xe tải	Loại này có hai phanh từ tính



Hình 8.3 Bộ rulô.

Bảng 8.2 Các thông số bên ngoài của bộ rulô :

Rulô	R50	R100/1	R100/2	R200/1	R200/2
Dài (mm)	420	3345	4140	4550	4550
Rộng (mm)	1100	1100	1100	1100	1150
Cao (mm)	505	520	520	570	570
Nặng (Kg)	550	1400	700	2500	2500

Bảng 8.3 Các thông số cấu tạo bên trong :

Rulô	R50	R100/1	R100/2	R200/1	R200/2
Tải trọng trực	1. 5t	2. 5t	2. 5t	15t	15t
Chiều dài rulô	220mm	750mm	750mm	900mm	900mm
Vòng trong		800mm	800mm	820mm	950mm
Vòng ngoài		2300mm	2300mm	2620mm	2750mm
Đường kính bánh xe nhỏ nhất	12"	12"	12"	12"	12"
Đường kính rulô	318mm	318mm	318mm	318mm	318mm
Khoảng cách hai trục rulô	560mm	540mm	540mm	565mm	565mm
Thanh nâng					
Loại hơi	Max. 8bar	Max. 8bar	Max. 8bar		
Loại thủy lực				x	x

Bảng 8.4 Giới hạn phạm vi kiểm tra

Dữ liệu điện					
Công suất phanh	260 kw	260 kw	2x260 kw	2x200 kw	2x200 kw
Điện áp	230v/50Hz	230v/50Hz	230v/50Hz	400v/50Hz	400v/50Hz
Cầu chì	16A slow	16A slow	35A slow	35A slow	35A slow
Phạm vi kiểm tra					
Tốc độ kiểm tra	Max. 300 km/h	Max.260 km/h	Max.260 km/h	Max.200 km/h	Max.200 km/h
Công suất bánh xe max	Max.260 kw	Max.260 kw	Max.520 kw	Max.400 kw	Max.400 kw
Sức kéo	Max. 6 KN	Max. 6 KN	Max. 12KN	Max. 15KN	Max.15 KN
Độ chính xác	± 2%	± 2%	± 2%	± 2%	± 2%

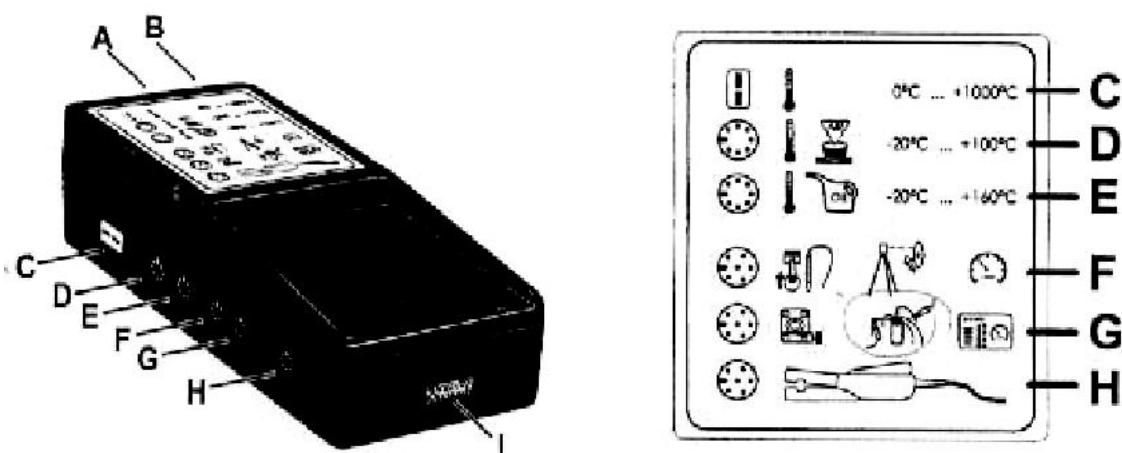
Rulô loại : R200/1 và R200/2 đưa ra thêm về số liệu kỹ thuật của phanh từ tính.

Phanh từ tính :	2x300 KW	2x300 KW
Cầu chì	65A	65A
Công suất bánh xe	600 KW	660 KW
Sức kéo	max 25 KN	max 25 KN
Tốc độ max	160 km/h	200 km/h

### E. Hộp nhận tín hiệu

❖ Cấu tạo hộp và các cảm biến :

- Cấu tạo hộp :



Hình 8.4 : Hộp nhận tín hiệu

- Kích thước hộp cao : 65mm, rộng : 120mm, dài 240mm.
- Nặng 1 kg.

#### **Ghi chú :**

- A : Gắn dây cảm biến đo áp suất 1, phạm vi đo từ 0 - 3,5 bar, ví dụ đo áp suất khí nạp
- B : Gắn dây cảm biến đo áp suất 2, Phạm vi đo từ 0-10 bar, ví dụ đo áp suất nhiên liệu, áp suất khí nạp sau turbo tăng áp.
- C : Cảm biến nhiệt độ khí xả.
- D : Nhiệt độ không khí.
- E : Cảm biến nhiệt độ dầu bôi trơn
- F : Cảm biến tử điểm thượng.
- G : Tốc độ động cơ dầu.
- H : Tín hiệu tốc độ động cơ xăng.
- I : Phích cắm vào hộp trung tâm.

### **VIII.1.2 Cài đặt thông số**

#### **VIII.1.2.1 Nhận xét sơ bộ**

Chương trình của LPS 2000 có một cấu trúc dữ liệu :

Nó cho phép nhập dữ liệu hoặc những lệnh từ bàn phím hoặc remote.

- Menu chính gồm 6 menu con, chọn các mục trong menu chính bằng cách di chuyển con trỏ (hay vẹt sáng) đến mục cần làm, chọn qua phím <Enter>, hoặc phím <\*> trên remote. Muốn chọn tiếp các mục sau thì làm tương tự.

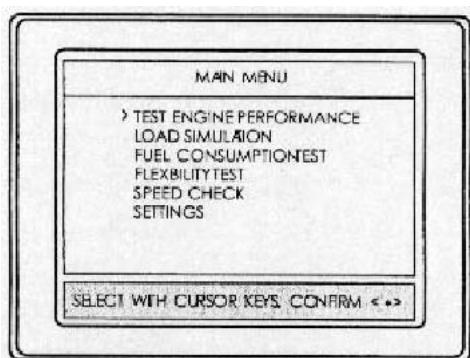
Chương trình của LPS 2000 được trang bị bảo vệ màn hình, nó sẽ tự động tạm ngắt màn hình khi không có phím nào được sử dụng trong một khoảng thời gian đã định trước. Màn hình sẽ được kích hoạt lại nếu ta nhấn một phím bất kỳ.

- Chú ý cần phải tắt tất cả thiết bị về điện trong xe khi thực hiện kiểm tra, Ví dụ : nếu mở máy lạnh, chúng có thể ảnh hưởng đến kết quả đo.

#### **VIII.1.2.2 Menu chính**

- Máy sẽ sẵn sàng kiểm tra sau khi bật công tắc 5 giây, ta nhấn phím bất kỳ để vào menu chính.
- Sử dụng con trỏ, để chọn từng mục trong menu chính. Muốn gọi từng mục ta nhấn phím <Enter> trên bàn phím hoặc phím <\*> trên remote.

Ví dụ : Chọn mục kiểm tra sức tiêu hao nhiên liệu. Ta di chuyển con trỏ xuống mục “Fuel Consumptionest” và nhấn phím Enter.



### VIII.1.3 Đo theo phương pháp liên tục

#### VIII.1.3.1 Khai báo

Công suất động cơ của xe có thể được xác định rõ trong menu này.

Ngoài ra nó có thể chọn các mục sau :

- Xem các giá trị được biểu diễn trong menu chính. (Display Test Values)
- Chọn phương pháp đo. (Select Test Method)
- Sử dụng ngân hàng dữ liệu. (Database)
- Chồng lên dữ liệu trước, để dữ liệu hiện thời lên trên. (Superimpose Background)

#### VIII.1.3.2 Cách đo (Cho xe du lịch)

- Trước khi đo ta phải chọn giá trị đo cho trực tung.  
- Công suất cực đại được xác định trong suốt thời gian đo liên tục và công suất động cơ được tính toán theo những chuẩn đo sau : ECE, DIN, EWG, hoặc ISO, tùy thuộc vào phần cài đặt trước khi đo.

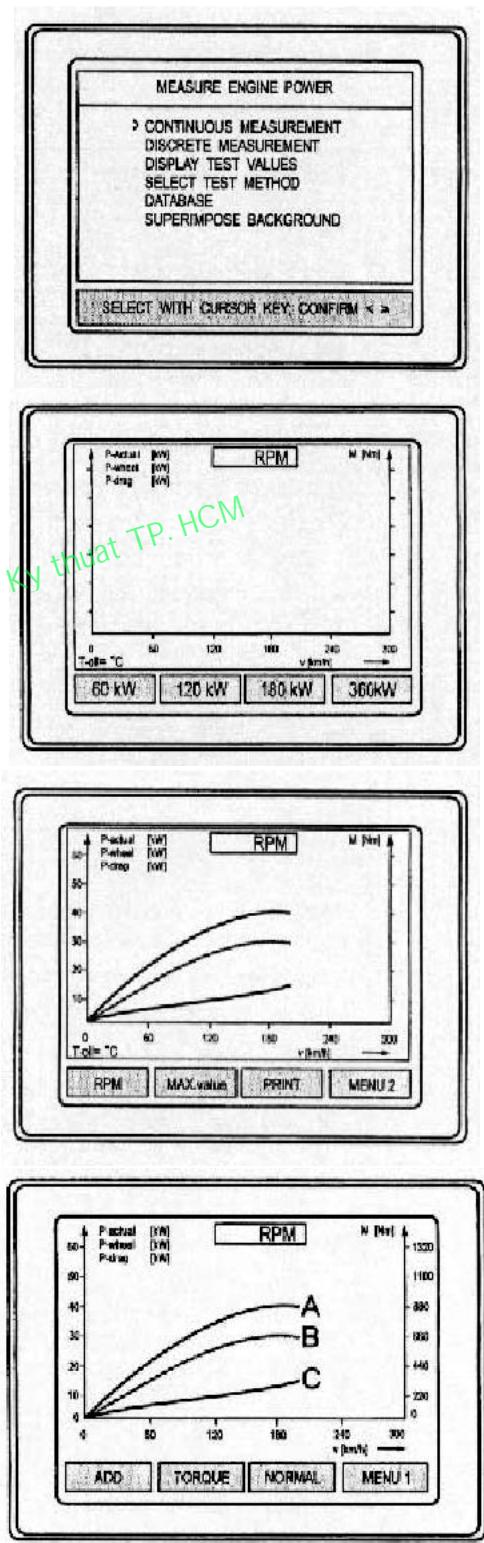
- Đường cong công suất của bánh xe, sức kéo và động cơ xuất hiện trên màn hình. Nếu áp suất không khí và nhiệt độ được đo, nó cũng sẽ xuất hiện trên màn hình.

- Tăng tốc động cơ êm dịu nhưng liên tục tới tay số kế tay số cuối cùng. Ví dụ : nếu xe có 5 số thì xe sẽ được kiểm tra ở tay số 4. Nếu xe có 4 số thì xe sẽ được kiểm tra ở tay số 3. Sau đó, ta đạp hết chân ga đến vị trí tối đa. Chú ý trong suốt thời gian sang số, từ số 1 đến tay số kiểm tra, tốc độ xe không được vượt quá 50 km/h. Nếu không thì kết quả kiểm tra sẽ không được chính xác. Khi đường cong trên đồ thị đi xuống thì ngắt ly hợp và thả chân ga về vị trí cầm chừng (không trả số).

- Sau khi đo xong trên đồ thị sẽ xuất hiện 3 đường :
- Đường màu đỏ là đường công suất động cơ, phụ thuộc vào nhiệt độ và áp suất không khí (A).
  - Đường màu xanh là đường công suất bánh xe (B).
  - Đường màu xanh lục là đường công suất cản (C).

Công suất động cơ (A) là tổng của công suất có ích ở bánh xe (B) và công suất cản (C).

- Sau khi phép đo được hoàn thành, hình thức hiển thị kết quả đo được chọn qua những phím chức năng. Có 2 menu trong màn hình. Sử dụng phím F4 để chọn 1 trong 2 menu này.

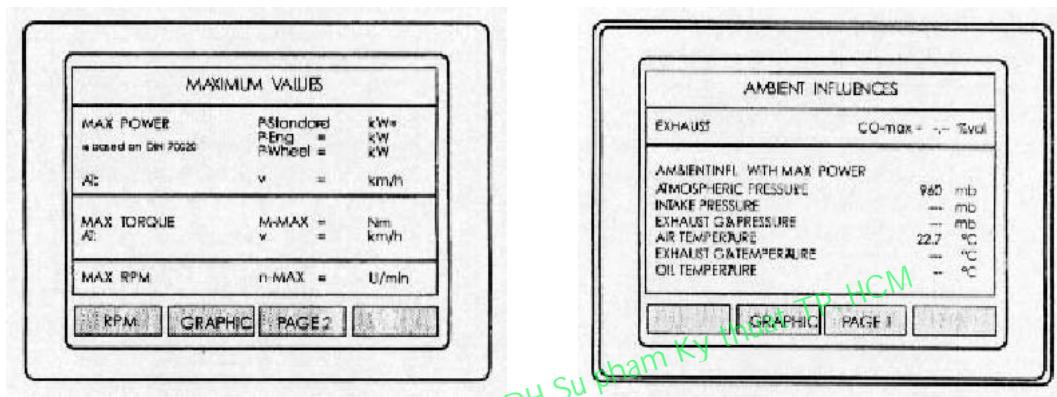


Hình 8.5 : Các hình minh họa

## ❖ Menu 1 :

- **F1** : (số vòng quay / tốc độ).
  - Khi ta nhấn vào F1 ta chọn cách biểu diễn công suất theo số vòng quay hay theo tốc độ ôtô.
- **F2** : (hiển thị giá trị max).
  - Sử dụng phím F2 này để hiển thị giá trị max của phép đo.
  - Các phím F1, F2, F3 có các chức năng như trong màn hình
- **F3 (in)** :

Khi ấn phím này thì đồ thị của một phép đo sẽ được in ra. Sử dụng con trỏ để chọn dữ liệu mà ta muốn in. Nếu bỏ qua dữ liệu muốn chọn ta nhấn phím (ESC).

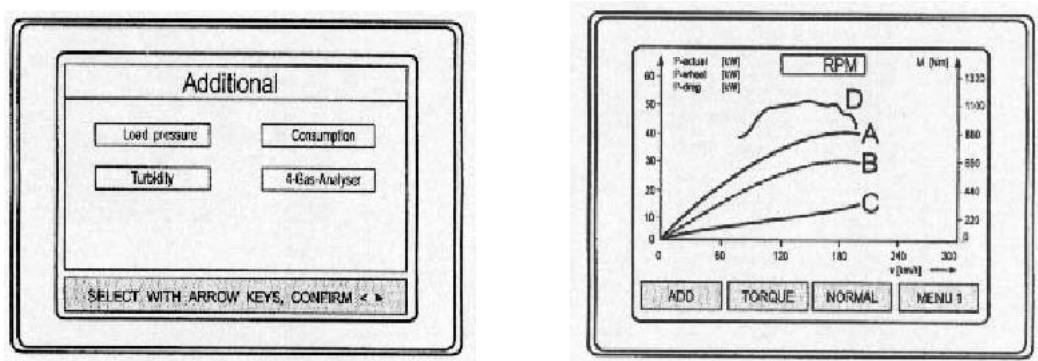


Hình 8.6 Chọn kiểu hiển thị kết quả

- **F4** : Sử dụng phím này để đến menu 2.

## ❖ Menu 2

- **F1** : Nhấn phím này để bổ sung lên đồ thị các đường cong cần thiết, sử dụng con trỏ hiển thị trên màn hình để chọn đường cong muốn hiển thị, ta nhấn phím (\*) hay (Return).



Hình 8.7a : Hiển thị các đường cong cần thiết

Hình 8.7b : Hiển thị đường cong momen

- **F2** : Đường cong moment.

Sử dụng phím này để hiển thị ra màn hình đường moment (đường D).

- **F3** : Chế độ bình thường.

- **F4** : Trở về menu 1 khi ta nhấn nó.

### VIII.1.3.3 Cách lưu số liệu

#### a. Xem các giá trị đo

Khi chọn mục này thì giá trị đo cuối cùng sẽ được hiển thị. Nếu không có dữ liệu thì màn hình sẽ thông báo. Trước khi muốn xem số liệu của một xe nào đó đã lưu vào trong máy, ta phải vào “Databank” và tải các số liệu của xe đó xuống.

#### b. Cơ sở dữ liệu

- Những kết quả đo được cất giữ trong ngân hàng dữ liệu của máy LPS 2000. Nó cũng có thể xuất ra kết quả dưới dạng một đồ thị hoặc chồng lên một đồ thị mà đã được ghi lại trong bộ nhớ của đĩa cứng.

- Nếu máy tính không được nối với bộ nhớ dữ liệu thì kết quả đo không được lưu giữ.

#### c. Xuất kết quả kiểm tra

Nếu thiết bị có trang bị bộ nhớ thì sử dụng menu này để xuất các kết quả kiểm tra đã được lưu trong mục “store test data” trong các lần thử trước.

Khi vào menu này, để việc tìm kiếm được nhanh, ta có thể nhập vào các tiêu chuẩn tìm kiếm. Nếu không nhập vào các tiêu chuẩn tìm kiếm này thì máy tính sẽ tải lên tất cả các loại xe mà ta đã ghi lại. Muốn tải số liệu của xe nào ra ta chọn xe đó và ấn phím Enter. Máy tính sẽ tải số liệu của xe đó ra. Nếu muốn xem ta phải vào menu “Display test values”.

Khi tải số liệu xuống, máy tính sẽ hỏi ta muốn tải theo chế độ nào. Có hai chế độ đó là : Foreground và background

- Foreground : Ở chế độ này thì kết quả mới sẽ ghi đè lên kết quả cũ (sẽ mất đi kết quả cũ).
- Background : Khi xuất ra màn hình dữ liệu cũ sẽ ở dưới dạng nét đứt. Dữ liệu mới sẽ ở dạng nét liền. Cách này nhằm giúp cho chúng ta có thể so sánh dữ liệu của xe trước khi sửa chữa và xe sau sửa chữa khi xem có gì khác nhau không.

Sử dụng phím chức năng (F1) và (F2) để xem trang trước và trang sau.

Sau khi bạn chọn “Foreground” hay “Background” nó sẽ x<sup>i</sup> Hình 8.8 : Các bước lưu số liệu

nh

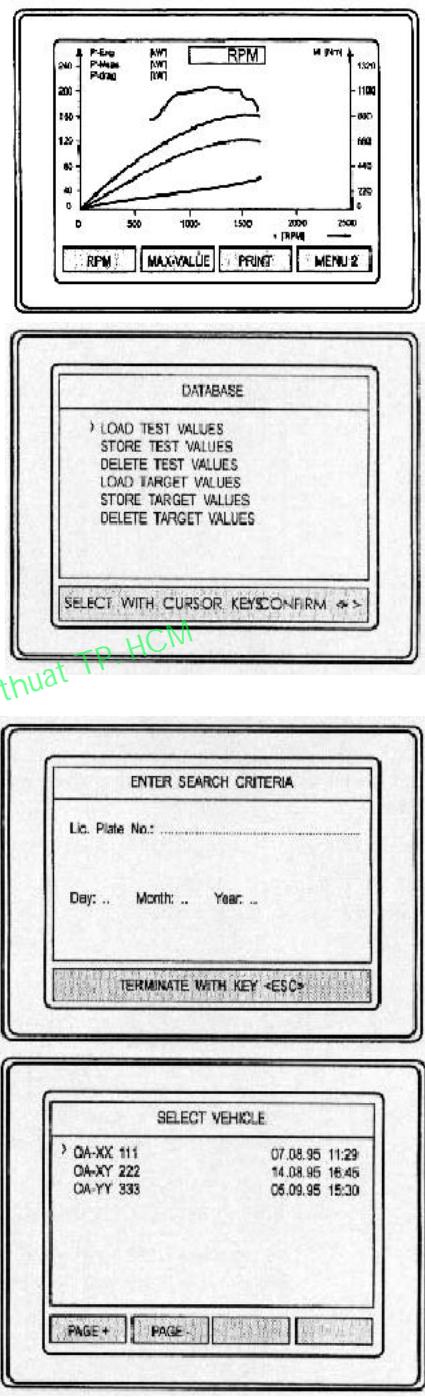
nếu chấp nhận nhấn

phím (Enter).

Nếu máy LPS 2000 không trang bị với một bộ nhớ.

Nó chỉ có thể giữ dữ liệu của lần kiểm tra cuối cùng.

#### a. Lưu trữ dữ liệu



Sau khi đo xong, muốn lưu lại kết quả ta vào menu “Store test data”. Khi đó ta phải nhập vào hiệu xe, biển số của xe và tên người vận hành thiết bị. Ta phải nhập các dữ kiện này để khi in ra mới đầy đủ hoặc khi cần truy xuất số liệu sẽ nhanh hơn.

Ta có thể xuất các kết quả đã lưu này bất cứ lúc nào. Muốn thoát khỏi ta chỉ cần nhấn phím (ESC).

### b. Phương pháp chồng nền.

Nếu được trang bị với bộ nhớ dữ liệu, sử dụng menu này để hiển thị các đường cong giá trị công suất động cơ, lực cản của hệ thống truyền lực, lực kéo của bánh xe hoặc moment xoắn của động cơ (đã được lưu trữ trong máy tính). Khi muốn hiển thị ra màn hình đồ thị nào đó để so sánh với kết quả đo hiện thời thì vào menu này và chọn đồ thị đó.

Sử dụng các phím mũi tên để chọn và đồng ý thì nhấn phím (return). Nếu người điều khiển không muốn chọn đường nào xuất hiện, thì nhấn phím (return) lại một lần nữa. Sau khi chọn nhấn phím F1 để tiếp tục.

Sau đó, khi ta tải số liệu đã ghi trong máy xuống, nếu muốn giá trị cũ xuất hiện trong màn hình ở dạng nét đứt thì ta phải chọn ở chế độ background. Việc này rất thuận lợi khi ta phải so sánh các kết quả đo của xe trước và sau khi sửa chữa.

Nếu khi tải số liệu ra mà ta chọn ở chế độ foreground thì kết quả đo mới sẽ được ghi đè lên kết quả cũ.

### VIII.1.4 Đo theo phương pháp rời rạc. (Discrete Measurement)

#### VIII.1.4.1 Khai báo.

Tương tự cách đo theo phương pháp liên tục.

#### VIII.1.4.2 Cách đo. (Dùng cho xe tải)

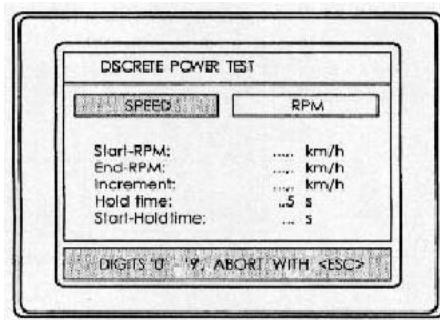
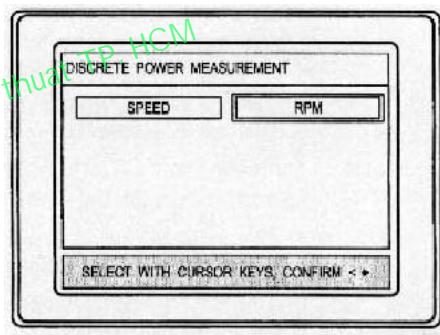
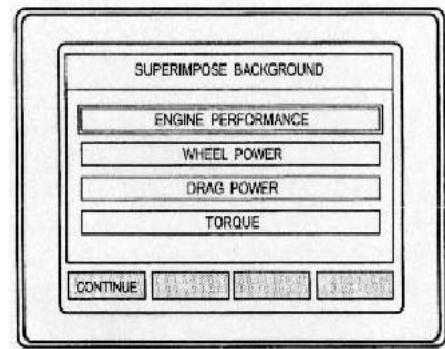
Trong phép đo rời rạc thiết bị sẽ đo công suất động cơ theo từng thời điểm đã chọn trước. Có thể chọn thời điểm đo theo tốc độ hoặc theo số vòng quay. Ta chọn phép đo rời rạc theo số vòng quay thì ta nhấn phím (\*) trên remote, hoặc phím return trên bàn phím.

Nếu dữ liệu nhập vào mà ta cần thay đổi, ta sử dụng phím (home) trên remote hoặc phím backspace trên bàn phím để thay đổi.

Xóa một giá trị nào thì ta dùng phím Backspace, còn muốn ngắt ta dùng phím ESC.

**Hold time :** Tại mốc đo (theo số vòng quay hoặc tốc độ động cơ) máy tính sẽ giữ cho thiết bị chuyển động ổn định trong thời gian hold time này. Nhờ đó mà máy tính có đủ thời gian để nhận tín hiệu ổn định từ trực lăng.

**Start – hold time :** Đây chính là thời gian thiết bị giữ xe chuyển động ổn định tại mốc kiểm tra đầu tiên.



Hình 8.9 : Đo theo  
phương pháp rời rạc

- Tăng tốc chậm từ từ tới 50 km/h. Gần đến 50 km/h thì đạp hết chân ga, cánh bướm ga mở hoàn toàn.
- Tại mốc đầu tiên, tốc độ của xe sẽ được giữ ổn định với thời gian “start- hold time”. Với cánh bướm ga mở hoàn toàn thì điểm đầu tiên trên đồ thị sẽ được vẽ. Tại mốc kế tiếp, thiết bị sẽ giữ cho xe chuyển động ổn định trong thời gian “hold time”. Khoảng thời gian này thường là 5 giây.
- Sau khi đo xong tất cả các mốc, phía dưới màn hình sẽ yêu cầu nhấn ly hợp, màn hình sẽ hiển thị thông báo và ta phải tăng tốc xe đến tốc độ yêu cầu, sau đó ta đạp ly hợp cho đến khi trên màn hình xuất hiện tất cả đồ thị. Khi đó quá trình đo mới kết thúc.

### VIII.1.4.3 Cách lưu số liệu.

Tương tự như cách lưu số liệu đo theo phương pháp liên tục.

## III.1.5 Quy trình đo công suất

### VIII.1.5.1 Những chú ý khi thử xe

#### a- Giới thiệu về an toàn chung :

- Đọc kỹ cách vận hành máy trước khi sử dụng thiết bị. Phải tuân thủ theo những chỉ dẫn của tài liệu sử dụng.
- Nếu không tuân thủ theo những chỉ dẫn thì người vận hành máy sẽ gặp khó khăn.

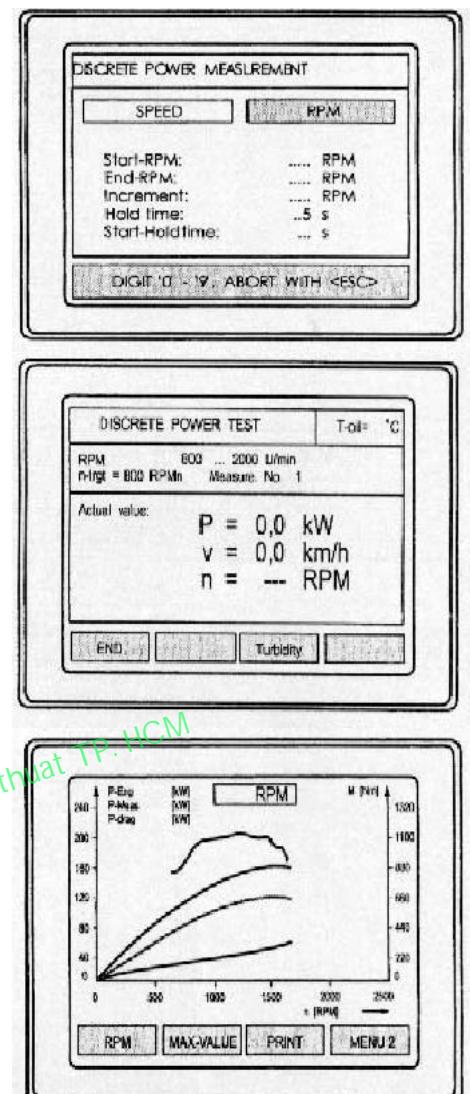
#### ❖ Lưu ý :

- Khi chưa hiểu được ý nghĩa của sự chỉ dẫn, thì có thể làm nguy hiểm tới con người và làm hư hỏng thiết bị.
- Thông tin về an toàn được cung cấp để tránh nguy hiểm cho người thực hiện, ngăn ngừa thiệt hại tới thiết bị.

Vì sự an toàn, chúng ta cần phải thực hiện đầy đủ những quy định được nêu ra bên dưới.

#### b- Các quy định an toàn :

- Chỉ những kỹ thuật viên đã được đào tạo kỹ lưỡng mới được phép sử dụng thiết bị. Bởi vì chỉ cần một sơ xuất nhỏ hoặc một thao tác không đúng cũng có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng.
- Kiểm tra tất cả hệ thống điện trong điều kiện ẩm ướt để bảo vệ an toàn.
- Những chuẩn kiểm tra LPS 2000 có thể không được cài đặt trước, tránh những sự cố cho phòng thử nghiệm.
- Không để cho thiết bị hoạt động ngoài giá trị giới hạn của nó (như tốc độ quay của băng thử, tải trọng tác dụng lên băng thử...).
- Khu vực để thử phải sạch sẽ an toàn.
- Khi không sử dụng thiết bị, nên khoá công tắc chính lại để đảm bảo sự an toàn cho thiết bị.
- Không để người không có trách nhiệm đến gần băng thử vì rất nguy hiểm.
- Trong trường hợp khẩn cấp, vặn công tắc về vị trí 0.



Hình 8.10 : Đo theo phương pháp rời rạc

- Khi đang chạy động cơ, khí độc oxít cacbon sản sinh ra rất nhiều, do đó cần phải bảo đảm việc thông gió trong phòng thử tốt.
- Sử dụng đồ dùng bảo vệ tai, để tránh bị ô nhiễm về tiếng ồn ở xung quanh phòng thử xe.
- Phải tuyệt đối chú ý các nguyên nhân có thể dẫn đến tai nạn.
- Dùng loại đai băng sợi tổng hợp giữ chặt xe lại khi kiểm tra, tránh ôtô thử vượt ra khỏi rulô. Đai này có bề rộng 50 mm, dài khoảng 4 m, độ bền kéo 2000 kg. Dây này được buộc nghiêng từ xe đến mặt đất khoảng 45° đến 60°.

**c- Nội quy an toàn cho dịch vụ làm việc :**

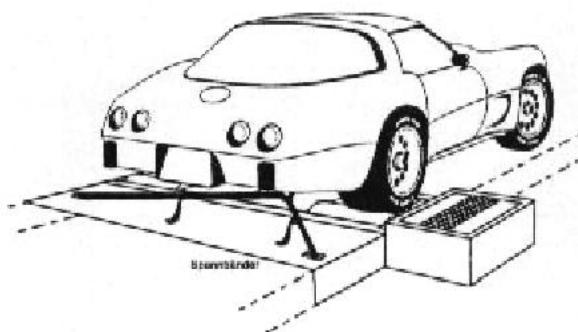
- Phải thực hiện công việc bảo quản hoặc điều chỉnh trong lúc thiết bị không làm việc.
- Việc bảo quản sửa chữa thiết bị phải được thực hiện bởi những chuyên viên lành nghề.
- Trước khi muốn sửa chữa – bảo trì, thiết bị phải được tắt (nút công tắc chính) và giữ an toàn thiết bị tránh những sự cố khác.

**d- Chú ý :**

- Không leo lên những rulô và thanh nâng trong bất kỳ trường hợp nào, kể cả khi đã được khóa.
- Tránh những tác động thêm vào rulô trong thời gian kiểm tra.
- Kiểm tra những đai ốc với các tấm thép xem có chặt không.
- Kiểm tra vỏ xe trước khi cho xe vào thử.
- Trước khi kiểm tra xe, kiểm tra trọng lượng xe có phù hợp với loại băng thử không.
- Chú ý kích thước của lốp xe. Không thử được đối với những loại lốp có kích cỡ dưới 12”.
- Cho xe chạy từ từ lên băng thử, không chạy lên phần che đậy rulô.
- Làm sạch thiết bị bằng giò nén, không nên sơn hoặc si mạ trên thiết bị.

**VIII.1.5.2 Cài đặt thông số**

Tương tự như đã trình bày ở phần trên.



Hình 8.11 : Gá ôtô lên băng thử

**VIII.1.5.3 Đo theo phương pháp liên tục**

Phần này đưa ra một ví dụ nhằm giúp cho người vận hành máy LPS 2000 được dễ dàng.

→ **Đo liên tục (xe có hộp số tự động) :**

**B1 :** Mở công tắc chính trên tủ trung tâm.

**B2 :**Ấn bất kỳ phím nào để mở hộp điều khiển từ xa.

**B3 :** Trước khi kiểm tra xe, phải cho xe chạy lên băng thử. Trước tiên, dùng phím F6 trên bàn phím và phím mũi tên lên để nâng thanh nâng. Chú ý phải để cho xe nằm vuông góc với trục lăn. Nếu không, xe sẽ dễ bị trượt trên trục lăn.

Xe phải được giữ lại băng dây đai. Công việc này ta phải tuyệt đối tuân theo. Bởi vì nếu không có dây bảo hiểm sẽ rất nguy hiểm. Xe có thể vọt lên phía trước bất cứ lúc nào.

☞ **Chú ý :** Đầu dây đai da ở phía sau xe có thể còn rất dài sau khi đã nối vào xe, vì thế phải chú ý không được để gần bánh xe hoặc rulô vì có thể làm hư đầu dây. **B4 :** Nối các thiết bị kiểm tra số vòng quay. Khi dùng kẹp Trigger thì phải nối chúng tới dây đánh lửa nào cũng được hoặc là dây trung tâm delco, tùy thuộc vào sự lựa chọn. Vào menu cài đặt (Setting menu) để đặt chính xác nơi mà kẹp Trigger được nối. Dĩ nhiên nó có thể nối với thiết bị kiểm tra số vòng quay khác, nhưng ta phải khai báo trên menu kiểm tra số vòng quay (RPM test). Kẹp Trigger này được nối với hộp nhận tín hiệu, tín hiệu sẽ được truyền vào hộp nhận tín hiệu trong suốt quá trình kiểm tra. Nối tất cả các cảm biến đo cần thiết (Nhiệt độ / áp suất) trước khi kiểm tra để phép đo được chính xác.

Tiêu chuẩn đo thường dùng cho việc kiểm tra là DIN 70020. Nếu điều chỉnh ở chuẩn khác có thể chọn dưới menu (setting) sau đó chọn (Select projection).

☞ Số vòng quay không xác định bằng phương pháp lái thử khi xe dùng hộp số tự động.

**B5 :** Nối thiết bị đo khí thải vào ống thải.

**B6 :** Đặt quạt gió trước động cơ, mở quạt gió.

**B7 :** Vận hành xe cho tới nhiệt độ cần kiểm tra. Điều này có thể được làm ở chế độ mô phỏng tải với lực kéo không đổi.

**B8 :** Đến menu (Setting) và chọn mục (Enter vehicle data) sau đó chọn loại (xăng / dầu, hộp số thường hay hộp số tự động, đánh lửa đơn hay đánh lửa kép) và chọn với phím (\*) hoặc (Return).

**VD :** Sử dụng một xe động cơ xăng với hộp số tự động. Hệ số trượt có thể được đo hoặc nếu biết trước độ trượt có thể nhập vào trong mục ‘Enter slip’.

**B9 :** Chọn mục (Engine performance) trong menu chính cho phương pháp đo liên tục.

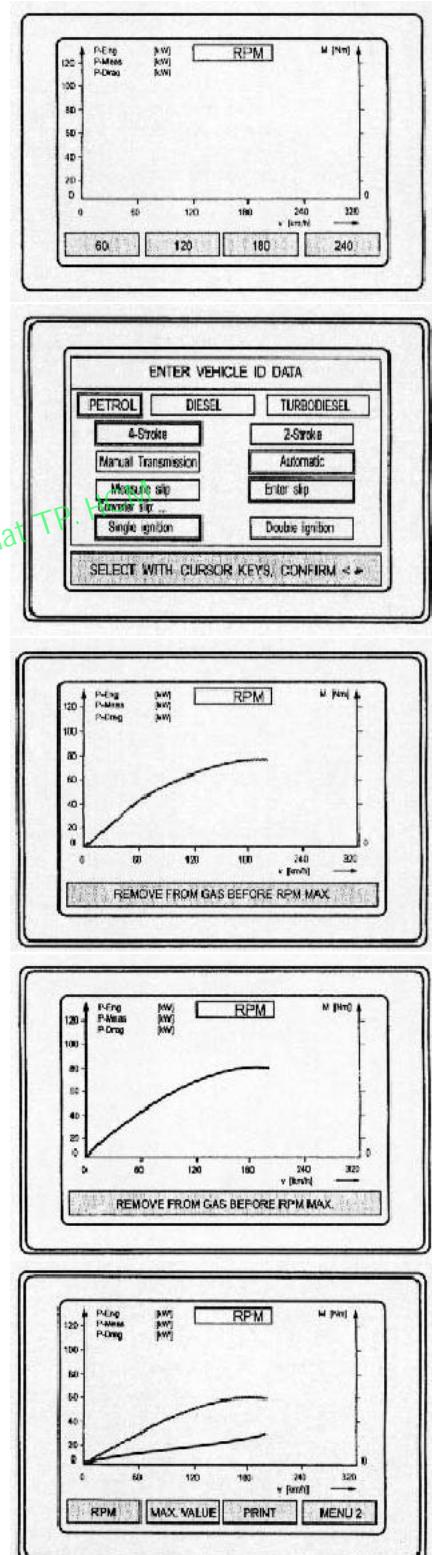
**B10 :** Chọn mục (Continuous measurement).

Trên màn hình xuất hiện :

Chọn phần giá trị công suất ở cuối màn hình với các phím F1 - F4. Chọn các giá trị đo công suất cho xe.

**Ví dụ :** Nếu công suất của xe nhỏ hơn 60KW thì ta chọn giá trị tối đa của trục tung là 60 KW (tức chọn phím F1).

☞ Cho xe chạy trên băng thử, nhanh chóng sang đến tay số kiểm



Hình 8.12 Đo theo phương pháp liên tục

tra. Chú ý tốc độ xe không được quá 50 km/h. Sau đó tăng tốc xe đến công suất max, tức nhấn hết chân ga, khi nào đường cong trên đồ thị đi xuống trên màn hình thì giảm ga.

#### B11 : Chú ý :

Xe không được giảm tốc độ nếu không việc kiểm tra sê chấn dứt. Khi màn hình xuất hiện dòng lệnh ‘Shift gear and accelerate vehicle’, kéo cần số sang tay số D (tay số truyền thẳng) và tăng tốc thêm 25km/h. Rời chân ga và đồng thời chuyển cần số tới tay số N (tay số mo). Hàng chỉ dẫn sẽ báo (Vehicle roll out).

- ☞ Tay số kiểm tra phải luôn là tay số kế tay số truyền thẳng. Phép đo bắt đầu sau khi tăng tốc qua 50 km/h.

**B12 :** Để cho xe chạy trên rulô ở tay số N cho đến khi nào xe dừng lại thì đường cong màu xanh lục trên đồ thị được vẽ ra.

**B13 :** Màn hình sẽ hiển thị yêu cầu bắt đầu đo độ trượt. Tăng tốc xe ở tay số kiểm tra một lần nữa, cho đến khi nào dòng hiển thị số vòng quay nằm trong khoảng màu xanh lục, sau đó nhấn hết chân ga.

**B14 :** Đường công suất chạy vào khoảng màu xanh.

**B15 :** Khi công suất đạt được giá trị lớn nhất, thanh công suất sẽ đổi màu (đỏ/xanh), sau đó giảm ga cho đến khi đường hiển thị công suất và số vòng quay trở lại màu xanh. Những giá trị phải được giữ không thay đổi trong phạm vi màu xanh lục khoảng 5 giây. Bấy giờ độ trượt sẽ được xác định.

**B16 :** Màn hình sẽ hiển thị đồ thị cho biết các giá trị của phép đo.Ấn phím F3 nếu muốn in ra kết quả kiểm tra.

**B17 :** Điều khiển xe ra khỏi băng thử :

Tháo dây đai an toàn và nhấn nút nâng xe lên.

#### VIII.1.5.4 Đo theo phương pháp rời rạc

Phần này đưa ra một ví dụ nhằm giúp cho người vận hành máy LPS 2000 được dễ dàng.

#### → Phép đo rời rạc (cho xe tải với hộp số thường) :

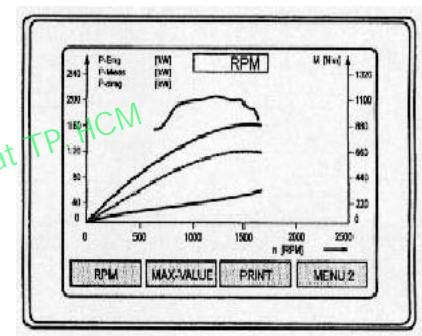
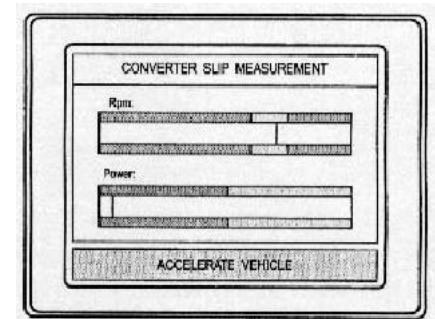
**B1 :** Mở công tắc chính (trên bàn điều khiển màn hình)

**B2 :** Điều khiển công tắc trên remote (ấn bất kỳ phím nào để thực hiện tiếp).

**B3 :** Cho xe chạy lên thanh nâng, chú ý để cho xe nằm vuông góc với trực lăn (Dùng phím F6 trên bàn phím và phím mũi tên lên, xuống để nâng hạ thanh nâng).

Giữ trực phía sau với bộ phận tạo tải nếu có.

**B4 :** Chọn dụng cụ đo số vòng quay. Nếu sử dụng miếng dán phản quang thì phải có đồ gá đúng. Miếng dán phản quang được dùng cho việc đo số vòng quay. Nếu đặt ở vị trí không đúng thì sẽ không có tín hiệu số vòng quay, hoặc dùng thiết bị khác có thể chọn trong menu (RPM measurement). Những thiết bị đo số vòng quay này được nối với hộp nhận tín hiệu, các thiết bị này phải được để nguyên trong suốt quá trình kiểm tra. Nối tất cả các cảm biến cần thiết cho xe, giám sát nhiệt độ, áp suất để kiểm tra có phải tất cả các dụng cụ được nối đảm bảo chính xác.



Hình 8.12 Đo theo phương pháp liên tục

☞ Chọn chuẩn đo là DIN 70020. Nếu muốn chọn các chuẩn khác thì vào trong menu (Setting) để chọn.

**B5 :** Nối các thiết bị đo khí thải vào ống thải của xe.

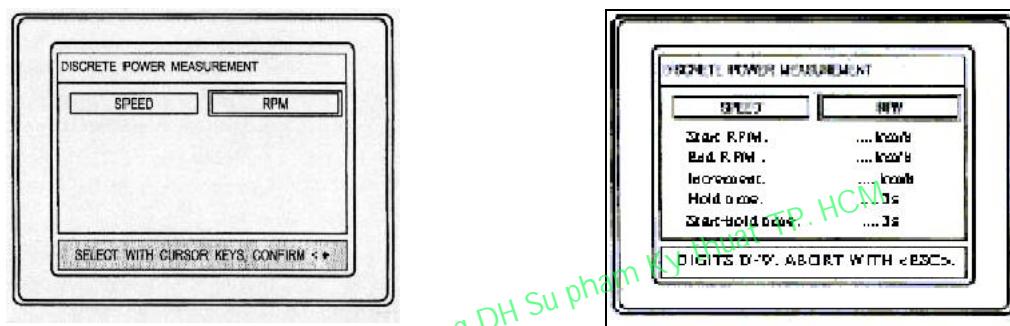
**B6 :** Đặt quạt gió làm mát trước xe và mở quạt.

**B7 :** Vận hành xe cho tới nhiệt độ cần kiểm tra.

**B8 :** Di chuyển đến menu (Setting) và chọn mục (Enter vehicle data), sau đó chọn loại xe (xăng/dầu, hộp số thường hay tự động, đánh lửa đơn / đánh lửa kép) sau chọn xong ta nhấn phím (\*) hay (Return) để thực hiện lệnh.

**B9 :** Chọn mục (Measure moto power) trong menu chính. Trong phần ví dụ này chúng ta dùng cho cách đo rời rạc.

**B10 :** Chọn mục (Discrete measurement). Khi đó ta cần phải khai báo là rời rạc theo tốc độ hay theo số vòng quay.



Hình 8.13 :Đo theo phương pháp rời rạc

Trong ví dụ này ta đo rời rạc theo số vòng quay. Sử dụng các phím số nhập số vòng quay bắt đầu và số vòng quay kết thúc vào. Những mốc giá trị nhập vào, tùy thuộc vào loại xe kiểm tra. Ví dụ số vòng quay bắt đầu là 800 rev/min. Quá trình kiểm tra bắt đầu khi đạt đến số vòng quay này. Số vòng quay kết thúc nên chọn là 2000 rev/min, phép đo sẽ tự động đo khi đạt đến số vòng quay này.

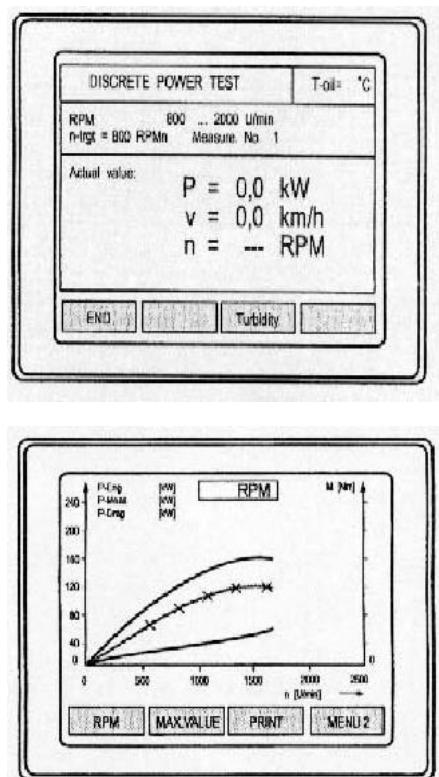
❖ Khoảng cách giữa hai lần đo là 100 vòng/phút có nghĩa là mỗi khoảng đo sẽ cách nhau 100v/p. Như vậy trong ví dụ này sẽ có 13 mốc đo.

- **Hold – time** : Thời gian mà thiết bị sẽ giữ cho băng thử chuyển động với số vòng quay không đổi tại các mốc đo. Nhờ đó tử trung tâm sẽ có đủ thời gian để nhận các tín hiệu từ các cảm biến. Thường thời gian mặc định của thiết bị là 5 giây, nhưng ta có thể thay đổi thời gian này.

- **Start hold – time** : Khoảng thời gian máy giữ tốc độ ổn định tại mốc kiểm tra đầu tiên.

**B11 :** Sau đó màn hình sẽ xuất hiện.

- Đạp hết chân ga chậm và đều. Khi băng thử quay đến số mốc kiểm tra đầu tiên, thiết bị sẽ bắt đầu ghi nhận các số liệu kiểm tra. Sau khi nhận xong tín hiệu trong khoảng thời gian do ta qui định, thiết bị sẽ chuyển sang mốc kiểm tra thứ hai. Quá trình lặp lại giống như vậy cho đến mốc cuối cùng.



Hình 8.14 :Đo theo phương pháp rời rạc

- Khi thực hiện phép đo này, tay số phải ở vị trí kế tay số cuối cùng.
- Trong suốt quá trình kiểm tra chân ga phải nằm ở vị trí tối đa.
- Trong quá trình kiểm tra, nếu tốc độ động cơ không đạt đến mốc kiểm tra, ta có thể chấm dứt quá trình kiểm tra bằng cách sử dụng phím F1.

**B12 :** Sau khi đo xong ở mốc đo cuối cùng thì đạp ly hợp. Sau 2 giây thông báo sẽ xuất hiện (Accelerate vehicle) lúc này ta phải tăng tốc động cơ đến vận tốc yêu cầu.

**B13 :** Khi tốc độ đạt đến giá trị chỉ trên màn hình thì đạp ly hợp và giữ nguyên tay số, xe tự chạy trên rulô. Sau vài giây đường cong kéo đầu tiên sẽ được xuất ra màn hình.

**B14 :** Vẫn để xe chạy, máy sẽ vẽ đường cong tiếp theo.

**B15 :** Màn hình đã vẽ đầy đủ đồ thị của phép đo. Những mốc đo sẽ được đánh chéo trên đồ thị. Dùng phím F3 để in kết quả. Đường cong biểu diễn sức kéo, lực cản và công suất của động cơ được xuất ra. Công suất của động cơ là tổng của đường công suất cản và công suất có ích. Nếu áp suất và nhiệt độ được đo, máy tính sẽ tính và đưa ra được công suất động cơ. Kết quả được in ra khi trên màn hình xuất hiện (print out).

**B16 :** Điều khiển xe ra khỏi băng thử : Tháo dây đai an toàn và nhấn nút nâng xe lên.

## VIII.2 ĐO TẢI

Thiết bị đo tải (PLS-2000) như đã giới thiệu ở trên.

Kiểm tra xe ở chế độ này cho ta biết được khả năng tải của xe như thế nào. Có tất cả 4 chế độ để kiểm tra tải trọng của xe.

### VIII.2.1 Đo trong điều kiện lực kéo không đổi (Constant Speed)

Ta chọn chế độ “Constant Traction” trong bảng “Load Simulations Menu” (xem hình 8.15)

☞ Vào mục này xuất hiện bảng sau :

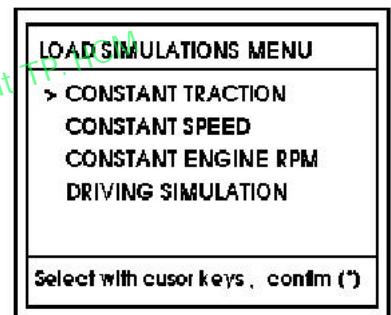
Khi nhập vào lực kéo nào đó, khi đo ta sẽ biết được vận tốc của xe, số vòng quay của động cơ, công suất có ích tại bánh xe khi chạy với lực kéo đó và với cánh bướm ga mở hoàn toàn. Lực kéo này được tính trên cơ sở tải trọng của xe và độ dốc của mặt đường.

Lực kéo này được tính trên cơ sở khả năng leo dốc và tải trọng của xe.

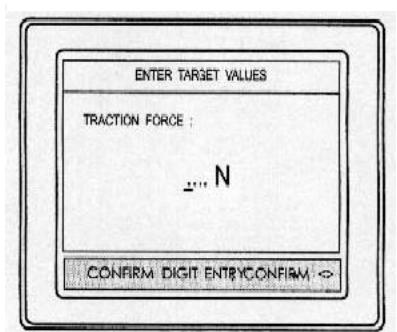
Khi ta kiểm tra thì máy tính sẽ tự động tạo ra một lực cản trên trực lăn bằng với giá trị lực cản ta đã nhập vào.

AXLE DISTRIBUTION		
Constant Traction: F-target = 1500 N:		
	front	rear
v [km/h]	0,0	0,0
P [kW]	0,0	0,0
F [N]	0	0

CONSTANT TRACTION		
Target value: F = 2000 N		
Actual value: F = 0 N v = 0,0 km/h n = --- U/min P = 0,0 kW		
TARG +/-	STORE	CO
4x4		



Hình 8.15 : Chọn chế độ Constant Traction



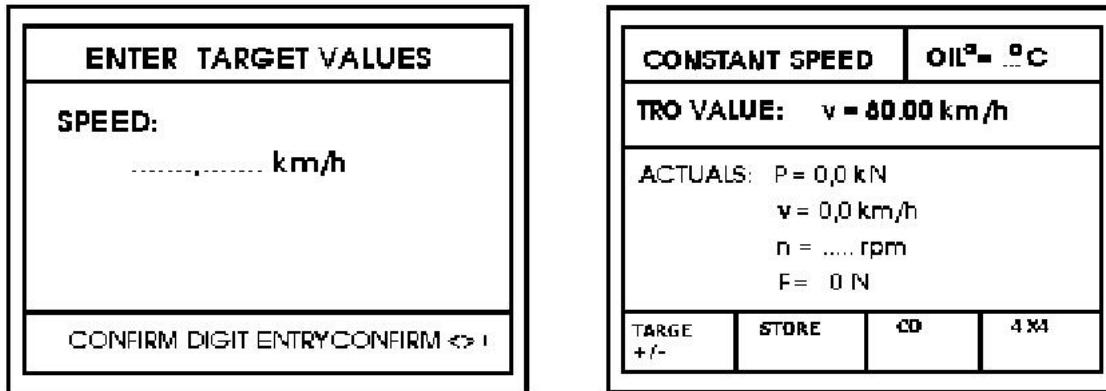
Hình 8.16 : Nhập giá trị lực

Hình 8.17 : Đo trong điều kiện lực kéo không đổi

### VIII.2.2 Đo trong điều kiện tốc độ xe không đổi

Ta chọn chế độ “Constant Speed” trong bảng “Load Simulations Menu”

☞ Ta nhập tốc độ muốn kiểm tra vào (Enter).



Hình 8.18 : Đo trong điều kiện tốc  
độ xe không đổi

Sử dụng các phím (F1) ... (F4).

- F1 : Target +/-

Sử dụng phím F1 để thay đổi lực kéo không đổi. Những giá trị mà vệt sáng nhấp nháy tại đó có thể thay đổi. Sử dụng phím ( $\rightarrow$ ) hay ( $\leftarrow$ ) để chỉ vào giá trị nào muốn thay đổi. Sử dụng phím ( $\uparrow$ ) hay ( $\downarrow$ ) để tăng hoặc giảm giá trị của chỉ số muốn thay đổi. Khi công việc chọn giá trị hoàn thành thì dùng phím F1 “TARGET OK” để xác nhận số vừa thay đổi.

- F2 : lưu lại.

Muốn lưu lại giá trị kiểm tra ta nhấn phím F2 (store). Khi đó ô cửa sổ này sẽ hiện chữ “print”, nó cho phép ta in giá trị vừa lưu vào. Nếu ta nhấn nút F2 thêm một lần nữa thì máy sẽ in giá trị vừa lưu.

- F3 : CO.

Nếu hệ thống có kết nối với thiết bị kiểm tra khí xả, thì khi nhấn nút này, ta sẽ xem được các giá trị của thành phần khí xả CO, Lamda, HC, O<sub>2</sub>.

- F4 : 4x4.

Phím này sử dụng khi kiểm tra xe có 4 bánh xe chủ động. Muốn trở lại màn hình trước ta nhấn phím (ESC).

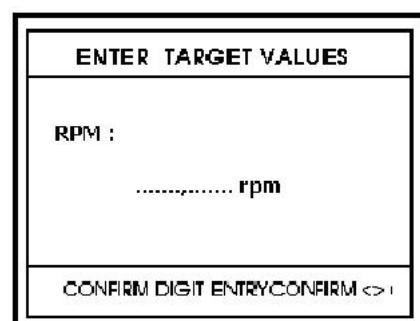
### VIII.2.3 Đo trong điều kiện tốc độ động cơ không đổi

Ta chọn chế độ “Constant Engine RPM” trong bảng “Load Simulations Menu”

Trong chế độ thử này ta phải nhập vào số vòng quay của động cơ mà ta muốn thử. Trong phép thử này, ta sẽ biết được sức kéo của bánh xe, công suất tại bánh xe ứng với một tay số nào đó tại số vòng quay không đổi của động cơ mà ta đã chọn.

Khi nào đạt tới số vòng quay được chọn thì phanh từ được kích hoạt. Số vòng quay này được giữ không thay đổi trong tất cả các mức độ tải khác nhau, từ tốc độ thấp đến tốc độ cao.

Chú ý rằng, trong phép đo ứng với số vòng quay và vận tốc không đổi, khi nào số vòng quay của động cơ hoặc vận



Hình 8.19 : Đo trong điều kiện  
tốc độ động cơ không đổi

tốc xe vượt qua giá trị chuẩn thì hệ thống thắng sẽ hoạt động. Do đó, khi tăng ga ta phải tăng từ từ, không được tăng đột ngột. Vì nếu tăng ga đột ngột, thì lực thắng sẽ sinh ra đột ngột làm cho bánh xe dễ bị trượt trên trục lăn hoặc xe sẽ chồm lên phía trước gây nguy hiểm.

Thao tác vận hành chương trình giống như mô tả trong phần “lực kéo không đổi”.

#### VIII.2.4 Đo trong điều kiện thực tế

Ta chọn chế độ “Driving Simulation” trong bảng “Load Simulations Menu”

Trong trường hợp này, ta phải nhập vào khối lượng của xe, lực cản của gió, lực cản của bánh xe và lực cản do độ mềm của bánh xe và mặt đường.

Lực cản gió của xe được tính trên cơ sở tiết diện ngang, vận tốc của xe, mật độ không khí.

$$P_L = 0,5 \cdot \rho \cdot C_w \cdot A \cdot (V + V_0)^2 \cdot V$$

Trong đó :

Khối lượng riêng không khí  $\rho$  (rho) = 1, 1 kg/m<sup>3</sup>

Hệ số cản  $c_w$  = 0, 38

Diện tích cản gió của xe  $A$  = 1, 7 m x 1, 47 m = 2, 5 m<sup>2</sup>

Vận tốc lúc thử  $V$  = 90 km/h = 25 m/s

Vận tốc gió  $V_0$  = 0 m/s

$$P_L = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 0,38 \cdot 2,5 \cdot 25^2 \cdot 25 = 8,164 \text{ KW at 90 km/h.}$$

ENTER DRIVING RESISTANCE			
Weight .....	kg		
P-air .....	kN		
P-roll .....	kN		
P-flex .....	kN		
Output at 90 km/h			
<b>TIME Hr-</b>	<b>STORE</b>	<b>CO</b>	<b>4x4</b>

Hình 8.20 : Đo trong điều kiện thực tế

Lực cản của bánh xe được tính như sau :

$$P_R = \mu_r \cdot m \cdot g \cdot v$$

Trong đó :

Hệ số cản lăn của bánh xe  $\mu_r$  = 0, 012

Khối lượng của xe  $m$  = 950 kg

Gia tốc trọng trường  $g$  = 9, 81 m/s<sup>2</sup>

Vận tốc kiểm tra  $v$  = 90 km/h = 25 m/s

$$P_R = 0,012 \cdot 950 \cdot 9,81 \cdot 25 = 2,79 \text{ KW.}$$

Lực cản do độ mềm của bánh xe gây ra được tính giống như lực cản lăn của bánh xe, nhưng khác ở hệ số cản :

$$P_W = \mu_w \cdot m \cdot g \cdot v$$

- Nói chung, lực cản này không ảnh hưởng nhiều lăm đến kết quả đo bởi vì giá trị của hệ số cản rất nhỏ.

- Sử dụng các phím số nhập vào giá trị khối lượng và xác định bằng phím <\*> trên remote hoặc phím <Return> trên bàn phím.

- Dùng các phím < $\uparrow$ > và < $\downarrow$ > để tăng giảm giá trị nhập vào. Để xóa dòng nhập vào dùng phím <Home>. Để xóa chữ số cuối cùng dùng phím <#>. Tất cả giá trị đã được nhập vào bắt đầu mô phỏng với phím F1 (Continue).

- Ở phần trên màn hình giá trị đích xuất hiện. Bên dưới 3 giá trị thực sẽ xuất hiện là công suất P, lực kéo F, vận tốc V, số vòng quay động cơ. Như vậy trong phép đo này, ta sẽ biết được công suất có ích, lực kéo của bánh xe, vận tốc của xe và số vòng quay của động cơ.

#### ☞ Sử dụng các phím F1... F4.

- **F1** : Thay đổi giá trị

Giá trị đích có thể thay đổi với phím F1. Những giá trị có thể thay đổi khi vệt sáng nhấp nháy tại đó. Sử dụng phím ( $\rightarrow$ ) hay ( $\leftarrow$ ) để chỉ vào giá trị nào muốn thay đổi. Sử dụng phím ( $\uparrow$ ) hay ( $\downarrow$ ) để tăng hoặc giảm giá trị của số muốn thay đổi. Sau khi đã thay đổi xong các giá trị và xác nhận với phím <\*> trên Remote hoặc phím <Return> trên bàn phím. Con trỏ sẽ tự động di chuyển tới vị trí kế tiếp. Khi công việc chọn giá trị hoàn thành thì dùng phím F1 “TARGET OK” để xác nhận số vừa thay đổi.

- **F2** : Lưu lại

Muốn lưu lại giá trị kiểm tra ta nhấn phím F2 (store). Khi đó ô cửa sổ này sẽ hiện chữ “print”, nó cho phép ta in giá trị vừa lưu vào. Nếu ta nhấn nút F2 thêm một lần nữa thì máy sẽ in giá trị vừa lưu.

- **F3** : CO

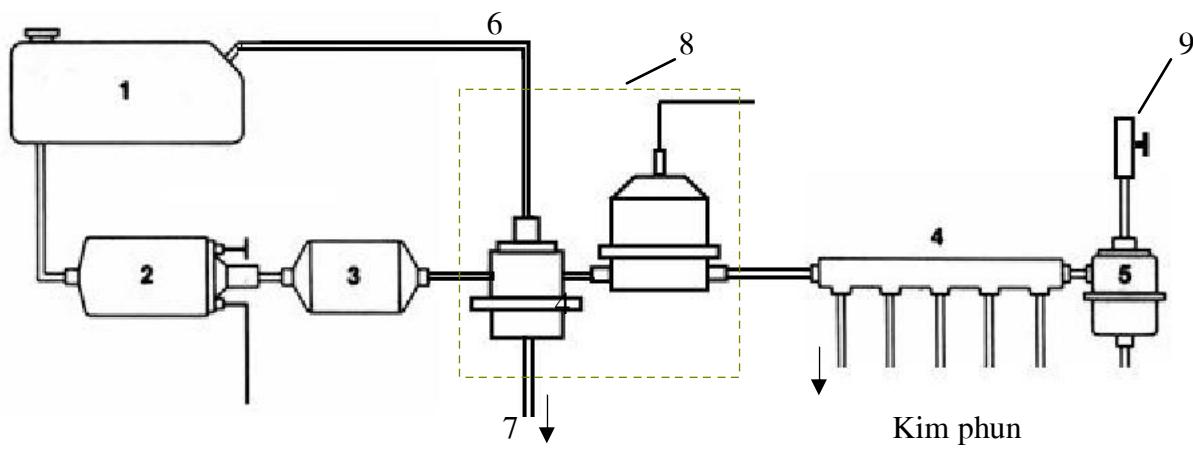
Nếu hệ thống có kết nối với thiết bị kiểm tra khí xả, thì khi nhấn nút này, ta sẽ xem được các giá trị của thành phần khí xả CO, Lamda, HC, O<sub>2</sub>.

- **F4** : 4x4.

Phím này sử dụng khi kiểm tra xe có 4 bánh xe chủ động. Muốn trở lại màn hình trước ta nhấn phím (ESC).

### III.3 Đo lượng tiêu hao nhiên liệu

#### VIII.3.1 Cách gá lắp thiết bị đo



- |              |  |                              |
|--------------|--|------------------------------|
| 1.Thùng xăng | 4. Ống phân phối                       | 7.Ống dẫn áp thấp            |
| 2.Bơm xăng   | 5. Điều áp                             | 8.Thiết bị đo tiêu hao nhiên |
| 3.Lọc xăng   | 6. Ống dẫn nhiên liệu về thùng<br>Chứa | liệu                         |
|              |  | 9.Van khóa                   |

Hình 8.21 Cách lắp thiết bị đo tiêu hao nhiên liệu trên động cơ phun xăng

Ta có thể kiểm tra suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ xăng hoặc động cơ Diesel theo số km hoặc theo giờ xe chạy. Để kiểm tra ta nối thiết bị đo vào đường ống nhiên liệu đi. Thiết bị dùng kiểm tra cho động cơ Diesel khác với thiết bị kiểm tra động cơ xăng. Đối với động cơ xăng dùng bộ chế hòa khí, bình thường ta nối thiết bị đo vào trong đường ống xăng dẫn vào bộ chế hòa khí. Còn đối với động cơ xăng có hệ thống phun xăng điều khiển điện tử EFI, ta đóng mạch xăng về thùng chứa tại van điều áp lại và phải gắn van điều áp đặc biệt ở phía trước của thiết bị đo.

Trong hình ta thấy van điều áp được lắp phía trước thiết bị đo (nằm trong phần nét đứt)

Đối với động cơ Diesel, ta gắn thiết bị kiểm tra vào hệ thống như chỉ dẫn. Trên thiết bị đo có 4 đường ống :

- Một ống đi từ thùng chứa đến thiết bị.
- Một ống đi từ thiết bị đo đến bơm cao áp.
- Một ống đi từ đường dầu về của bơm đến thiết bị.
- Một ống đi từ thiết bị về thùng chứa.

### VIII.3.2 Đo tiêu hao nhiên liệu trong điều kiện lực kéo không đổi

#### VIII.3.2.1 Khai báo

Muốn kiểm tra sức tiêu hao nhiên liệu ta vào menu “Fuel consumption test”. Ta có thể kiểm tra suất tiêu hao nhiên liệu theo 4 điều kiện khác nhau :

Trong điều kiện lực kéo không đổi (Constant Traction).

Trong điều kiện tốc độ không đổi (Constant Speed).

Trong điều kiện số vòng quay động cơ không đổi (Constant RPM).

Trong điều kiện thực tế (Driving Simulation).

#### VIII.3.2.2 Cách đo :

Ví dụ : Lực kéo không đổi là : 2000N.

- **Phím F1 (TARGET +/-)**

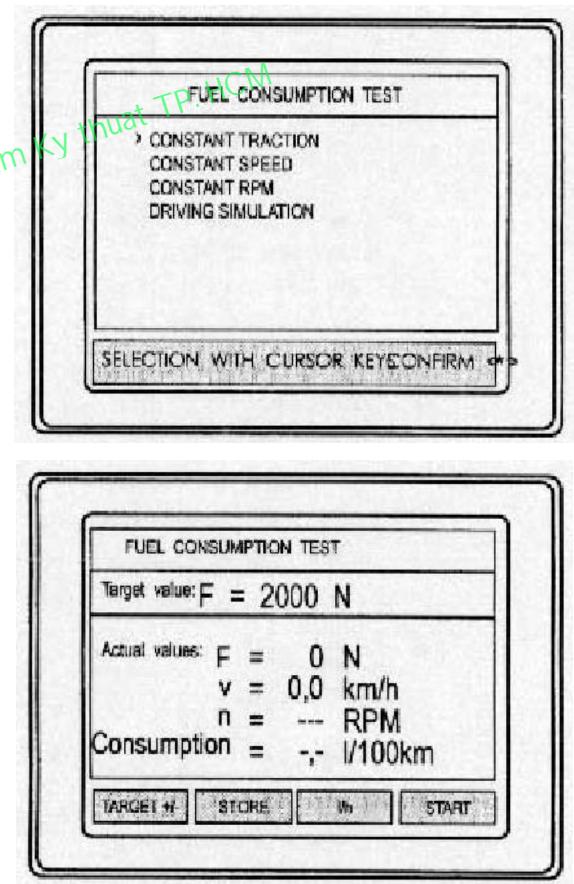
Khi muốn điều chỉnh giá trị tối đa của lực kéo tại bánh xe, ta dùng phím F1. Dùng dấu mũi tên lên xuống để chỉnh giá trị này. Khi chỉnh số nào thì số đó sẽ nhấp nháy. Sau khi chỉnh xong ta nhấn lại nút F1 để xác nhận giá trị này.

Bắt đầu khởi động xe để chạy thử. Khi này trên màn hình sẽ báo cho ta biết lực kéo thực sự tại bánh xe, vận tốc của xe, số vòng quay của động cơ và suất tiêu hao nhiên liệu.

- **Phím F2 (STORE)**

Dùng để lưu lại số liệu vừa kiểm tra xong. Mỗi khi ấn phím F2 thì máy tính sẽ ghi lại giá trị đang đo. Như vậy trong một lần in, ta sẽ biết được suất tiêu hao nhiên liệu ở nhiều tay số và vận tốc khác nhau

- **Phím F3 (l/h)**



Hình 8.22 : Đo tiêu hao nhiên liệu trong điều kiện lực kéo không đổi

Sử dụng F3 để kiểm tra suất tiêu hao nhiên liệu theo l/100km hoặc là l/giờ hoặc là lít theo đoạn đường xe đi được.

- **Phím F4 (Start)**

Sử dụng phím F4 để bắt đầu hoặc dừng quá trình kiểm tra.

### VIII.3.3 Đo tiêu hao nhiên liệu trong điều kiện tốc độ xe không đổi

#### VIII.3.3.1 Khai báo

Vào menu “ Fuel consumption test” chọn “Constant Speed”.

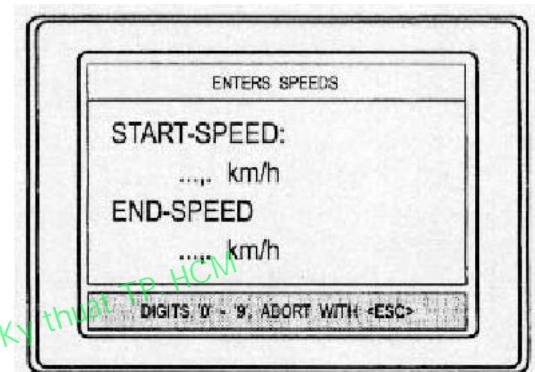
#### VIII.3.3.2 Cách đo

Màn hình xuất hiện bảng cho ta nhập giá trị số tốc độ xe, muốn điều chỉnh giá trị này ta dùng phím mũi tên lên xuống để chỉnh, khi chỉnh số nào thì số đó sẽ nhấp nháy.

- Sau khi chỉnh xong ta nhấn lại nút F1 để xác nhận giá trị này

- Bắt đầu khởi động xe để chạy thử. Khi này trên màn hình sẽ báo cho ta biết tốc độ thực sự của xe và suất tiêu hao nhiên liệu (ứng với số vòng quay này).

- Sử dụng các phím F2...F4 giống như kiểm tra suất tiêu hao nhiên liệu với lực kéo không đổi.



Hình 8.23 : Đo tiêu hao nhiên liệu trong điều kiện tốc độ xe không đổi

### VIII.3.4 Đo tiêu hao nhiên liệu trong điều kiện tốc độ động cơ không đổi

Kiểm tra tương tự như trên

**Ví dụ :** Kiểm tra suất tiêu hao nhiên liệu với số vòng quay không đổi.

- Vào menu “ Fuel Consumption Test” chọn “ Constant RPM”. Màn hình xuất hiện bảng cho ta nhập giá trị số vòng quay vào. Ta nhập vào số vòng quay là 5000 v/p, muốn điều chỉnh giá trị này ta dùng phím mũi tên lên xuống để chỉnh, khi chỉnh số nào thì số đó sẽ nhấp nháy.

- Sau khi chỉnh xong ta nhấn lại nút F1 để xác nhận giá trị này

- Bắt đầu khởi động xe để chạy thử. Khi này trên màn hình sẽ báo cho ta biết số vòng quay thực sự của xe và suất tiêu hao nhiên liệu (ứng với số vòng quay này).

- Sử dụng các phím F2...F4 giống như kiểm tra suất tiêu hao nhiên liệu với lực kéo không đổi.

### VIII.3.5 Đo tiêu hao nhiên liệu trong điều kiện thực tế

Kiểm tra tương tự như các trường hợp trên. Trong trường hợp này ta phải nhập vào lực cản gió, lực cản của bánh xe, lực cản do độ mềm của bánh xe và lực cản từ mặt đường. Các lực cản này được tính tương tự như ở phần đo công suất của động cơ.

## VIII.4 ĐO KHÍ THẢI

### VIII.4.1 Quy trình đo khí thải động cơ xăng

Đo nồng độ CO và HC bằng thiết bị đo khí thải theo quy định của TCVN 6208 – 1996 (ISO 3930 : 1976). Việc sử dụng các thiết bị này phải tuân theo những quy định khác của nhà sản xuất thiết bị. Trước khi đo phải kiểm tra và đảm bảo máy hoạt động bình thường và đo chính xác.

### **VIII.4.1.1 Điều kiện vị trí đo :**

Diện tích làm việc phải là bề mặt nằm ngang, chắc chắn, điều kiện môi trường phải phù hợp với quy định trong tài liệu hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất thiết bị đo.

Diện tích làm việc không chịu ảnh hưởng trực tiếp của : Mưa, tuyết, ánh sáng mặt trời, rung động lớn, môi trường ăn mòn, không khí bị ô nhiễm và nhiễu điện từ có thể ảnh hưởng tới kết quả đo.

### **VIII.4.1.2 Quy trình và các yêu cầu kiểm tra**

Việc kiểm tra cần theo trình tự và các yêu cầu sau :

#### **b1- Kiểm tra chung về tình trạng xe :**

- Hệ thống xả không được rò rỉ : bịt kín đầu ra của ống xả khi động cơ chạy không tải (ở tốc độ cầm chừng) và kiểm tra. Các chỗ nối ống không có sự rò rỉ đáng kể.

- Nếu có nhiều ống xả cần nối chúng với một ống ra trừ khi nhà sản xuất thiết bị đo có quy định khác để đo chung. Trong trường hợp không nối chung được phải đo riêng cho từng ống xả và lấy giá trị trung bình cộng. Trong mọi trường hợp các bộ phận nối vào ống xả không được làm ảnh hưởng tới hoạt động của động cơ.

**b2-** Cài đặt các thông số trên máy đo (đối với một số loại máy như MHC 222, CARTEC) : kiểm tra và cài đặt lại nếu các thông số có sẵn trên máy không đúng với động cơ, ...

- Số kỳ động cơ (2 kỳ, 4 kỳ)
- Động cơ quay (nếu xe kiểm tra dùng động cơ quay)
- Loại nhiên liệu (xăng, khí thiên nhiên, ...)
- Số xi lanh động cơ (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, ...)
- Biển số xe (nếu máy có chức năng này)
- Ngày đo.

#### **b3- Điều chỉnh xe ở điều kiện chuẩn :**

- Chạy xe cho tới khi nhiệt độ dầu bôi trơn trong các te khoảng  $80^{\circ}\text{C}$ .
- Quạt nào trên động cơ có thể dừng lại được thì phải ở trạng thái dừng.
- Đưa xe vào vị trí đo, xe phải được đỗ ở vị trí nằm ngang và chắc chắn.

**b4-** Lắp vào xe một đồng hồ đo vòng quay động cơ (hoặc cảm biến tốc độ), một nhiệt kế dầu bôi trơn, một ống nối kéo dài ống xả nếu cần để đảm bảo yêu cầu, dụng cụ lấy mẫu phải được đặt vào trong ống xả với độ sâu tối thiểu là 300 mm tính từ miệng lỗ thoát của ống xả. Chọn thang đo cao nhất của thiết bị đo.

**b5-** Cho động cơ hoạt động theo điều kiện kỹ thuật của nhà sản xuất hoặc ở tốc độ  $(3000 \pm 100)$  vòng/phút, sau đó đưa về tốc độ không tải. Tốc độ không tải là số vòng quay động cơ với các điều kiện sau :

- Chân ga, bướm ga, ...của bộ điều khiển hệ thống nhiên liệu ở vị trí không làm việc (tự do).
- Tay gạt sang số ở vị trí trung gian, ly hợp được đóng đối với xe có truyền động được điều khiển bằng tay hoặc bán tự động

#### **b6- Cho chạy bơm lấy mẫu (thiết bị phân tích)**

**b7-** Đặt dụng cụ lấy mẫu đã được làm sạch vào trong ống xả hoặc phần nối kéo dài ống xả với độ sâu tối thiểu là 300 mm tính từ miệng lỗ thoát của ống xả. Tuy nhiên cần phải đảm bảo dụng cụ lấy mẫu trong tình trạng sạch bằng việc bảo dưỡng theo quy định của nhà sản xuất thiết bị đo và ngay trước khi đặt vào ống xả nếu cần.

**b8- Kiểm tra sự thích hợp của thang đo và thay đổi nó nếu cần.**

**b9-** Sau một thời gian đủ lớn nhưng không quá 30s thực hiện các phép đo để lấy giá trị nhỏ nhất và lớn nhất. Tính giá trị số trung bình cộng của từng cặp giá trị này và in giá trị trung bình. Trong trường hợp

máy đo cho kết quả ổn định sau một khoảng thời gian lấy mẫu và phân tích thì kết quả này là kết quả đo.

**b10-** Nếu một bước bị hỏng cần lặp lại các bước từ (4) đến (8).

### VIII.4.2 Đo khí thải động cơ xăng. (thiết bị MGT 5)

#### VIII.4.2.1 Các bước chuẩn bị

##### *Khởi động hệ thống :*

1/ Bật công tắt khởi động MGT 5. Đèn đỏ trên thiết bị sáng lên.

2/ Bật PC và màn hình lên. Hệ thống tự động kích hoạt.

Logo MAHA xuất hiện ngay trên màn hình khởi động. Dòng chữ phía dưới hiển thị phiên bản hệ thống Euro hiện hành.



D991103 V5.03d.049.015e



Hình 8.24 : Màn hình khởi động

##### *Hoạt động của máy đo khí thải động cơ xăng*

Phần mềm hệ thống Euro đã được tính toán sử dụng cho các dạng băng thử.Thêm vào đó, là quản lý các dữ liệu khách hàng và xe đăng kiểm cũng như dữ liệu do kiểm có thể sử dụng hệ thống Euro.

Hệ thống Euro có thể giao tiếp với phần mềm MGT 5 kèm theo và tất cả các dữ liệu được nhập trong cơ sở dữ liệu. Khi MGT 5 kết nối với hệ thống Euro, màn hình chính sẽ xuất hiện nút <F11> bổ sung. Nếu nút <F11> không xuất hiện, phải kiểm tra thiết bị kết nối có tương ứng với cổng song song không.

- 1/ Chọn <F11> để kích hoạt thiết bị MGT 5 hoạt động và đợi cho đến khi xuất hiện màn hình tiếp theo.
- 2/ Nếu muốn truy xuất dữ liệu xe trong cơ sở dữ liệu, chọn <F1>.

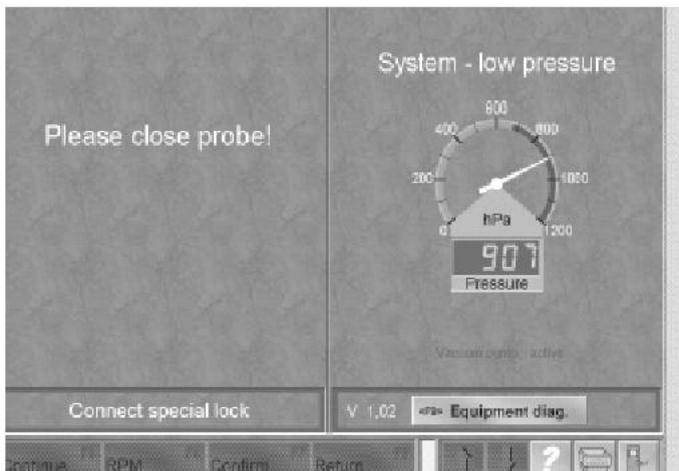


Hình 8.24 : Thiết bị đã sẵn sàng làm việc

#### **Kiểm tra rò rỉ :**

Việc kiểm tra rò rỉ được tiến hành hàng ngày khi thiết bị được bật lên và hoạt động trong lần đầu tiên. Toàn bộ đường ống hút, đầu dò được kiểm tra trong quá trình này. Thiết bị nối với đầu dò thông qua ống đo áp suất (dài 8 m). Nếu không có sự kết nối này, màn hình xuất hiện thông báo lỗi.

- 1/ Bên trái màn hình xuất hiện thông báo kết nối ống đo áp suất giữa đầu dò và thiết bị.

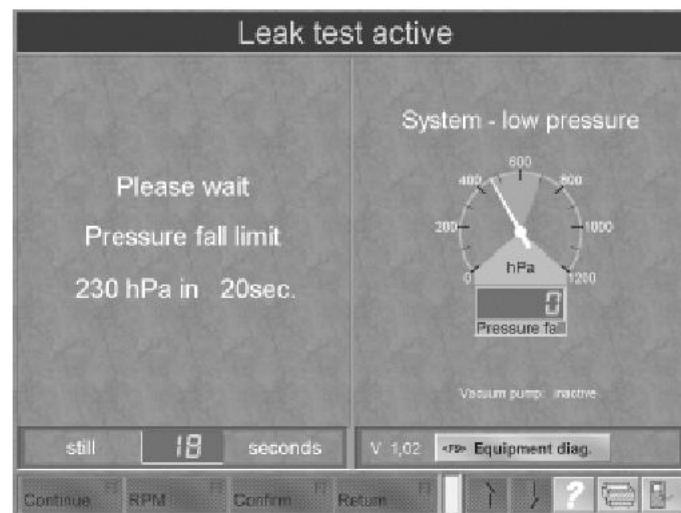


Hình 8.25 : thông báo kết nối ống đo áp suất giữa đầu dò và thiết bị

Sau khi kết nối xong, màn hình chuyển sang màn hình kiểm tra rò rỉ.

2/ Vui lòng chờ trong khi hoàn thành quá trình kiểm tra. Bên trái màn hình các chỉ số đang giảm từ từ.

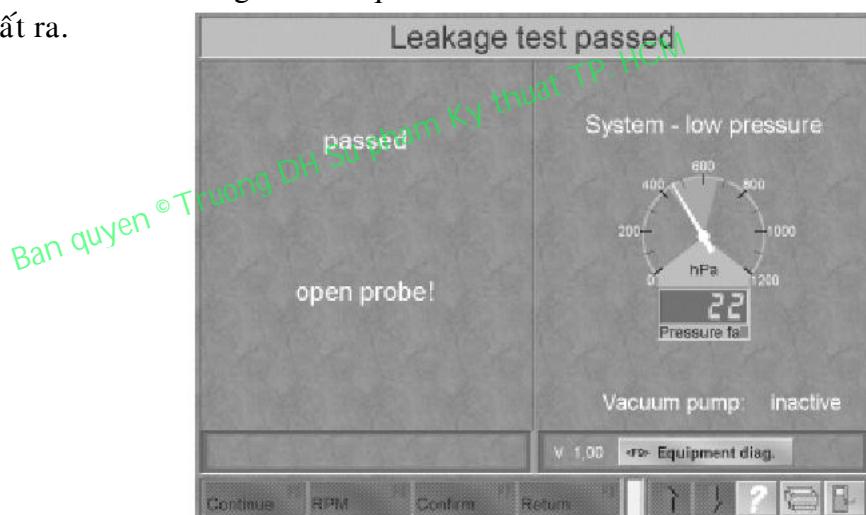
Quá trình kiểm tra trong 20 giây, áp suất giảm không quá 230 mbar.



Hình 8.26 : Kiểm tra rò rỉ

Màn hình báo hoàn tất quá trình kiểm tra cũng như kết quả kiểm tra.

3/ Vui lòng rút ống đo áp suất ra.



Hình 8.27 : Hoàn tất quá trình kiểm tra rò rỉ

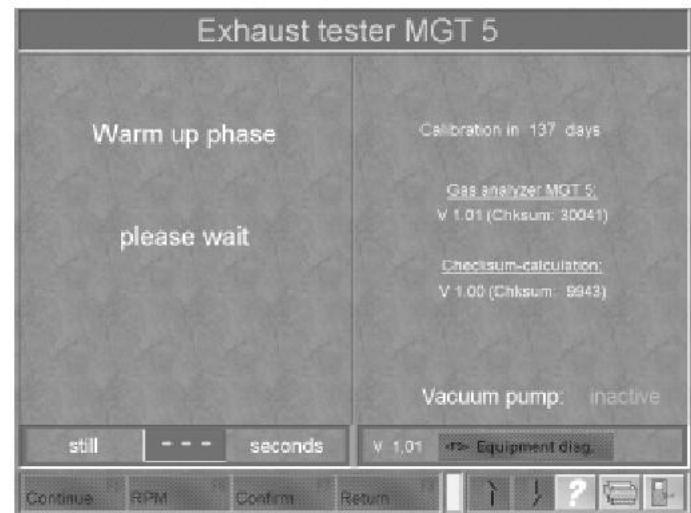
Nếu xuất hiện dòng thông báo “*failed*” có nghĩa là ta phải kiểm tra lại bằng phím <F4>.

- Kiểm tra ống đo áp suất, đầu dò, lọc chính và lọc đặc biệt cũng như lõi lọc và vỏ lọc có rò rỉ không.
- Sửa chữa các hư hỏng và lặp lại kiểm tra bằng phím <F4> hay nút return.
- Nếu cần thiết, kiểm tra thời hạn thay lọc.
- Hay ta cũng có thể dùng mục Help.

#### **Giai đoạn hâm nóng :**

Toàn bộ hệ thống đo kiểm chỉ hoạt động đúng khi đạt được nhiệt độ cho phép. Việc này có thể mất tới 10 phút.

1/ Màn hình bên trái báo vui lòng chờ trong lúc hâm nóng.



Hình 8.27 : Quá trình hâm nóng

#### **Sự hiệu chỉnh về "không" :**

Sau khi xong giai đoạn hâm nóng, thiết bị tự hiệu chỉnh khí thải thu được HC.

1/ Vui lòng chờ. Đồng hồ ở góc trái màn hình bắt đầu đếm ngược.

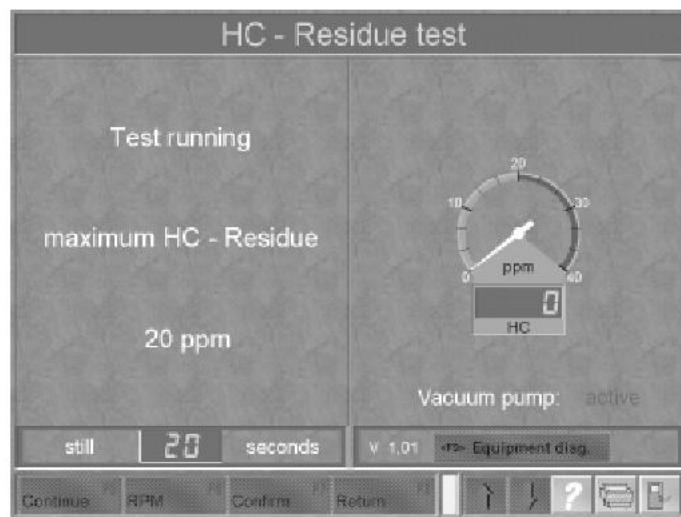


Hình 8.28 : Quá trình hiệu chỉnh

#### **Khí Hydrôcacbon (HC)**

Kết quả đo kiểm có thể bị sai lệch do HC trong hệ thống đo kiểm tuần hoàn. Nồng độ HC có thể vượt quá giá trị cho phép.

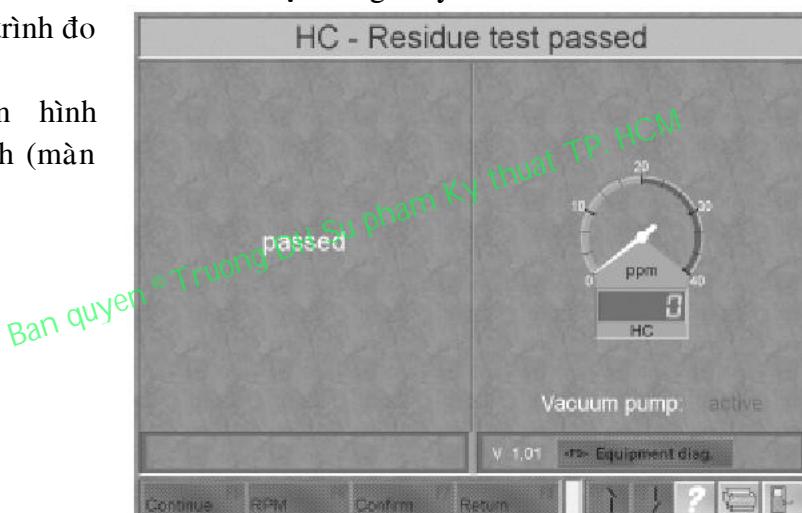
1/ Vui lòng chờ. Đồng hồ ở góc trái màn hình bắt đầu đếm ngược.



Hình 8.29 : Quá trình kiểm tra lượng HC còn lưu lại trong máy

Màn hình báo hoàn tất quá trình đo kiểm và kết quả đo.

Không lâu sau đó, màn hình chuyển sang màn hình chính (màn hình tiếp theo).



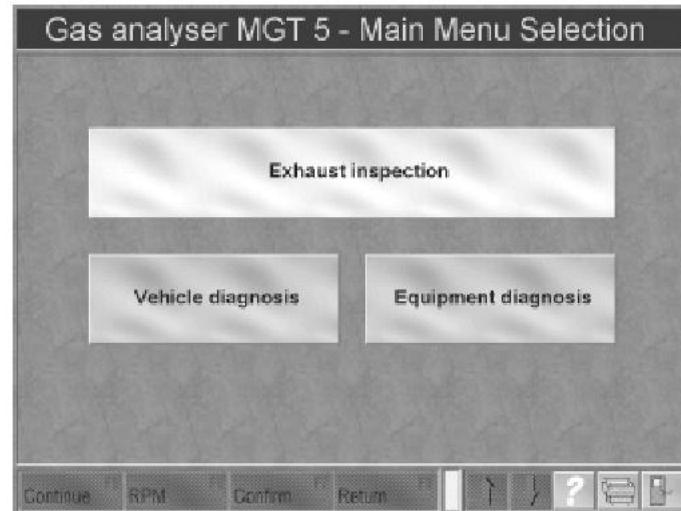
Nếu xuất hiện dòng thông báo “*failed*” có nghĩa là ta phải kiểm tra lại bằng phím <F5>.

- Nếu cần thiết kiểm tra lại lọc.
- Dùng mục Help.
- Đường ống dẫn khí bị dơ hay đầu dò quá cũ, bị hỏng hay lọc chính có vấn đề, nó là nguyên nhân dẫn đến kết quả lỗi.

Hình 8.30 :Lượng HC trong máy nằm trong giới hạn cho phép

Màn hình chính được chia làm các mục :

- Kiểm tra khí thải.
- Chẩn đoán xe.
- Chẩn đoán thiết bị.

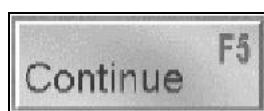


Hình 8.31 : Màn hình hiển thị Menu chính

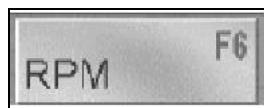
### VIII.4.2.2 Kiểm tra khí thải.

#### Các nút bấm chức năng :

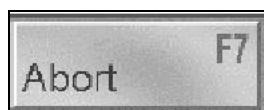
Các nút bấm được mô tả dưới đây sẽ hiển thị trên màn hình trong suốt quá trình kiểm tra khí thải. Mỗi nút bấm sẽ ấn định một chức năng. Những nút có màu tối là chưa hoạt động.



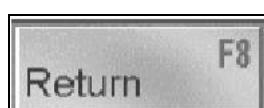
Sau khi xác nhận bằng nút này hay phím <F5> thì chương trình sẽ chuyển qua màn hình kế.



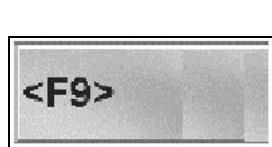
Sau khi chọn nút này hay phím <F6> thì chương trình sẽ chuyển sang màn hình RPM. Tại đây ta sẽ cài đặt cảm biến RPM.



Nếu quá trình đo kiểm kết thúc và chuyển sang quá trình đo kiểm kế tiếp, ta nhấn nút này hay phím <F7>. Việc đo kiểm tiếp tục. Toàn bộ việc kiểm tra sẽ *hỗn* nếu như bỏ qua một quá trình đo kiểm.



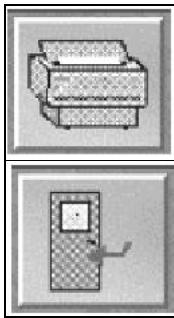
Sử dụng nút này hay phím <F8> để trở về màn hình trước.



Sử dụng nút này hay phím <F9> để thay đổi các dữ liệu đầu vào của khách hàng và xe đăng kiểm. Tại đây các dữ liệu đầu vào có thể thay đổi theo yêu cầu. Để trở lại chương trình trong lúc nhập dữ liệu đầu vào ta dùng phím <F8 Return>



Sử dụng nút này hay phím <F1> để gọi chức năng Euro-system Help.



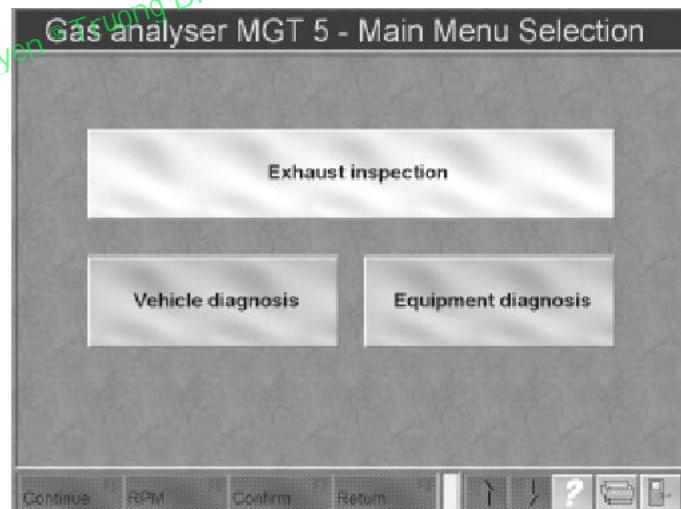
Sử dụng nút hay phím <F12> để in dữ liệu.

Sử dụng nút này hay phím <ESC> để thoát ra khỏi màn hình kiểm tra hay dừng quá trình đo kiểm.

#### Dữ liệu đầu vào :

Quá trình kiểm tra sẽ bắt đầu sau khi thiết bị đo và xe được ~~Bé guyen~~ làm nóng.

- Chọn <1> để bắt đầu kiểm tra khí thải hay nhấp chuột chọn menu <EXHAUST INSPECTION>.



Hình 8.32 : Chọn vào nút Exhaust Inspection

Dữ liệu khách hàng xuất hiện.

- Đăng nhập dữ liệu bằng con trỏ và chọn bằng phím <F4> hay bằng cách nhấp chuột.

LICENCE PL.NO	SURNAME	FIRST NAME	DATE OF TEST	TEST START TIME	ZIP CODE
TEST 01	Testee 01		16.09.1999	10:06	11
TEST 01	Testee 01		29.09.1999	11:22	11
TEST 02	Testee 02		16.09.1999	10:03	22
TEST 03	Testee 03		16.09.1999	9:58	33
TEST 04	Testee 04		16.09.1999	10:08	44

Dữ liệu đầu vào của khách hàng và xe đăng kiểm xuất hiện.

Ban quyen cua Truong DH Su pham Ky thuat TP HCM

Customer / Vehicle - Data	
Surname:	
First name:	
Street:	
Zip code, city:	11 01 Stadt
Telephone:	Comment:
Lic. plate no.:	TEST 01 Kilometer:
Veh. ches. no.:	
Comment:	
Vehidemar:	01
Veh. make:	Audi 100
Initial registrat:	12.07.1997
Initial registration from 01.01.84 raised idle measurement and idle measurement	
Inspector:	
<F2>	Petrol
Number of exhaust syst...<F4> 1 System	
Change procedure:<F4> Measurement, program	
Continue <F5>	free <F6> free <F7> Return <F8> ? <F9> <F10> <F11>

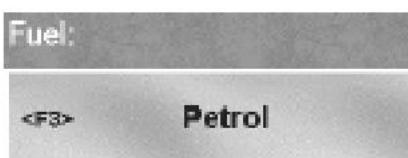
Hình 8.33 : Đăng nhập dữ liệu khách hàng

- 4 Làm theo các chỉ dẫn bên phải màn hình.



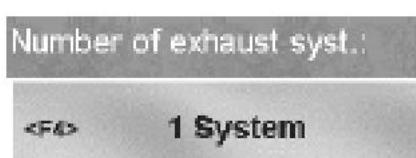
#### Name of inspector :

Sử dụng phím <F2>. Một danh sách tên các kiểm tra viên xuất hiện. Chọn một tên đúng. Tên kiểm tra viên sẽ xuất hiện.



#### Type of fuel :

Sử dụng phím <F3>. Một danh sách được mở ra. Chọn loại nhiên liệu sử dụng ở xe đăng kiểm. Nhiên liệu được chọn sẽ xuất hiện.



#### Number of exhaust systems :

Sử dụng phím <F4>. Một danh sách mở ra. Chọn xe đăng kiểm có một hệ thống khí thải hay hai hệ thống khí thải riêng biệt. Hệ thống được chọn xuất hiện.

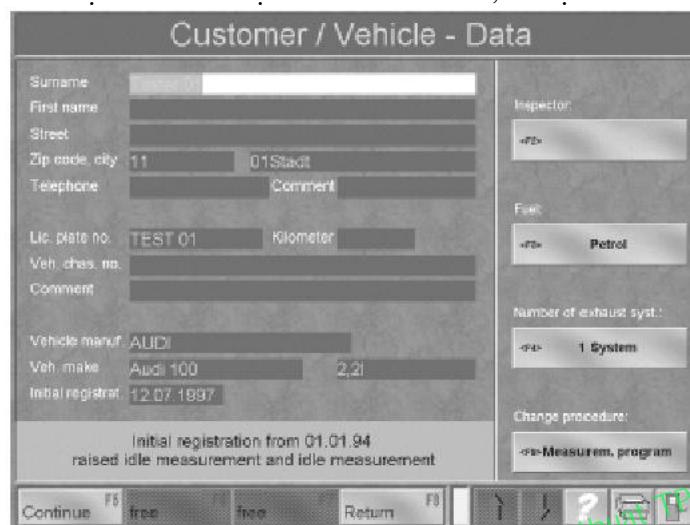
Change procedure:

<F5> Measurem. program

Test procedure :

Sử dụng phím <F5>. Một danh sách mở ra. Chọn chương trình đo kiểm, nó sẽ hoạt động dựa trên số xe đăng ký.

Chương trình đo kiểm đã chọn sẽ hiển thị lần với hình nền, ví dụ :



Hình 8.34 : Nhấn nút F5 để tiếp tục

5 Sau khi làm xong các công đoạn trên, quá trình đo kiểm bắt đầu bằng phím <F5 CONTINUE>.

Để quay trở lại tài liệu dùng phím <F8 RETURN> để nhập lại dữ liệu mới.

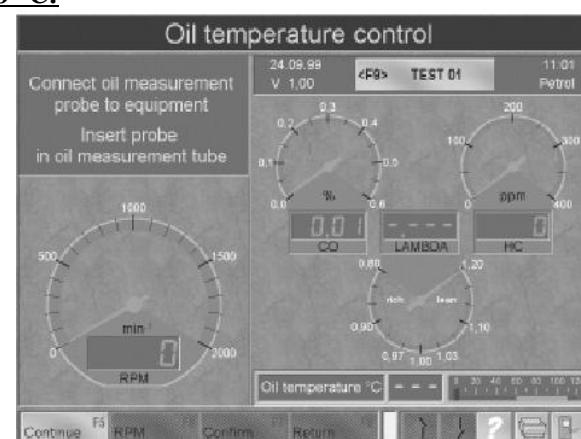
#### VIII.4.2.3 Thủ tục kiểm tra xe :

##### Điều chỉnh nhiệt độ dầu :

Quá trình kiểm tra bắt đầu bằng việc điều chỉnh nhiệt độ dầu.

##### Khoảng giá trị của nhiệt độ dầu là từ 60 đến 110<sup>0</sup>C.

Nếu màn hình hiển thị vùng nhiệt độ dầu bằng màu đỏ, điều này có nghĩa là nhiệt độ dầu đã vượt ra khỏi giới hạn cho phép (60-110<sup>0</sup>).



Hình 8.35 : Màn hình hiển thị vùng nhiệt độ dầu bôi trơn

### Nhiệt độ dầu vượt qua khoảng cho phép.

- Nếu nhiệt độ dầu được xác định là nhỏ hơn giá trị cho phép thì màn hình xuất hiện thông báo :

⇒ Oil temperature is below target value, insert probe in the oil measurement tube.

(Nhiệt độ dầu nhỏ hơn giá trị cho phép, đặt đầu dò vào trong ống đo dầu).

Cuối cùng mà thiết bị không xác định được nhiệt độ dầu. Ta kiểm tra lại giắc nối của cảm biến nhiệt độ dầu với máy đo MGT 5 và với xe đăng kiểm.

Để tiếp tục ta nhấn nút <F5 CONTINUE>.

- Nếu nhiệt độ dầu được xác định là lớn hơn hay như giá trị cho phép :

Chương trình tự động chuyển sang điều chỉnh cảm biến RPM.

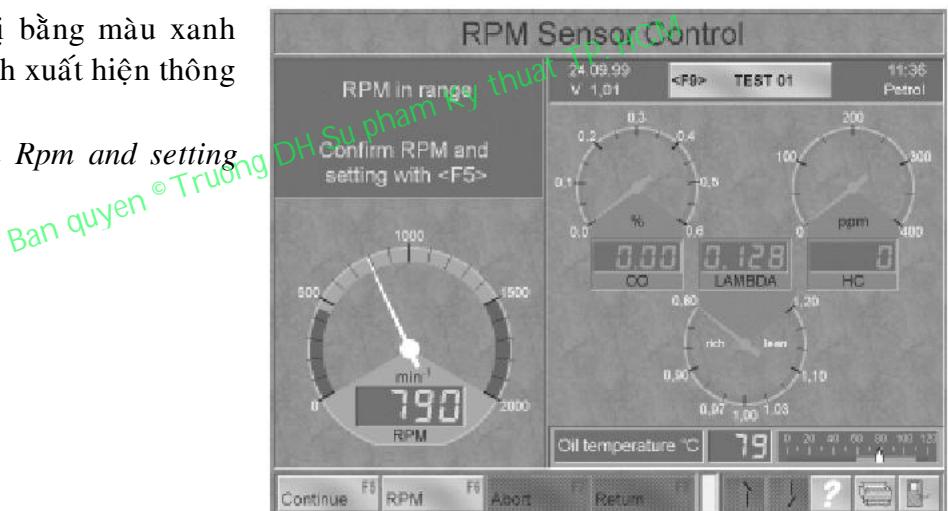
### Điều chỉnh cảm biến RPM

Việc điều chỉnh cảm biến RPM tiến hành sau khi điều chỉnh xong nhiệt độ dầu.

**Khoảng giá trị RPM là từ 450 đến 1500 min<sup>-1</sup>.**

Nếu tín hiệu RPM hiển thị bằng màu xanh trong dãy giá trị thì màn hình xuất hiện thông báo :

⇒ RPM in range, Confirm Rpm and setting with <F5>.



Hình 8.36 : Màn hình hiển thị điều chỉnh cảm biến RPM

### Tín hiệu RPM nằm ngoài khoảng giá trị cho phép.

- Nếu tín hiệu RPM nhỏ hơn giá trị cho phép, màn hình xuất hiện thông báo :

⇒ No RPM signal, connect RPM sensor, start motor, check setting.

(Không có tín hiệu RPM, kết nối cảm biến RPM, khởi động động cơ, kiểm tra cài đặt.)

Nếu cảm biến RPM vẫn không xác nhận được. Trong trường hợp này ta kiểm tra lại giắc nối cảm biến RPM với thiết bị MGT 5 hay với xe đăng kiểm. Cũng như kiểm tra cảm biến RPM đang sử dụng. Sử dụng nút <F6 RPM>. Màn hình hiệu chỉnh RPM được mở ra. Tại đây RPM có thể hiệu chỉnh theo các chỉ dẫn sau :

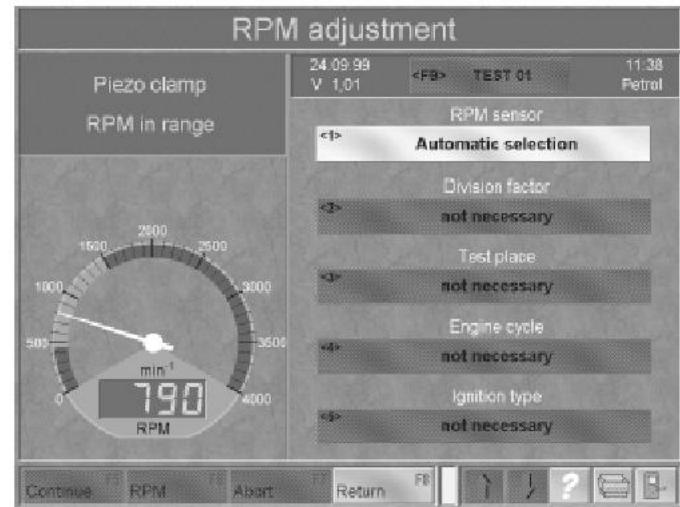
1/ Sử dụng nút <F2 AUTOMATIC SELECTION>. Một danh sách xuất hiện với các cảm biến RPM có thể sử dụng. Chọn

cảm biến sử dụng từ danh sách này.

Nếu ta chọn mục “Automatic Selection” trong danh sách, thiết bị sẽ tự động xác nhận cảm biến RPM ta đang sử dụng. Màn hình sẽ hiển thị bằng nền màu xanh.

2/ Nếu cần các hiệu chỉnh khác thì có thể gọi chúng bằng các nút trên màn hình.

3/ Sử dụng phím <F8 RETURN> để trở về màn hình đo kiểm.



Hình 8.37 : Màn hình hiển thị điều chỉnh cảm biến RPM

- Nếu tín hiệu lớn hơn giá trị cho phép, màn hình xuất hiện thông báo :

⇒ *RPM too high, check setting, correct idle setting.*

Kiểm tra và hiệu chỉnh cài đặt của xe nếu cần thiết. Kiểm tra thêm việc cài đặt cảm biến RPM trong chương trình. Sử dụng nút <F6 RPM>. Màn hình hiệu chỉnh RPM mở ra. Bắt đầu từ bước 1 rồi tới bước 2. Nếu RPM vẫn lớn và việc đo kiểm vẫn tiếp tục, thiết bị sẽ báo *hỗn*.

#### **Điều khiển đầu dò khí thải:**

Sau khi điều khiển cảm biến RPM, ta điều khiển đầu dò khí thải. Việc này nhằm xác định lượng O<sub>2</sub> còn trong khí thải.

Chương trình tự động chuyển sang màn hình đo kiểm tiếp theo nếu đo thấy lượng O<sub>2</sub> trong khí thải nhỏ hơn 15%.



Hình 8.38 : Màn hình hiển thị kiểm tra đầu dò khí thải

#### **Lượng O<sub>2</sub> trong khí thải lớn hơn giá trị cho phép.**

- Nếu lượng O<sub>2</sub> trong khí thải lớn hơn 15% màn hình sẽ xuất hiện thông báo :

⇒ Position exhaust measurement probe in the exhaust pipe.

Vui lòng kiểm tra đầu dò khí thải trong ống xả và khởi động động cơ hay kiểm tra giắc nối của đầu dò với thiết bị MGT 5 hay xe đăng kiểm.

Sử dụng nút <F5 CONTINUE> để tiếp tục.

### **Đo kiểm ở chế độ tăng tốc :**

Trong mục này việc ước định khí thải hoạt động khi động cơ tăng tốc.

Các giá trị đo : \* CO \* Lambda \* HC

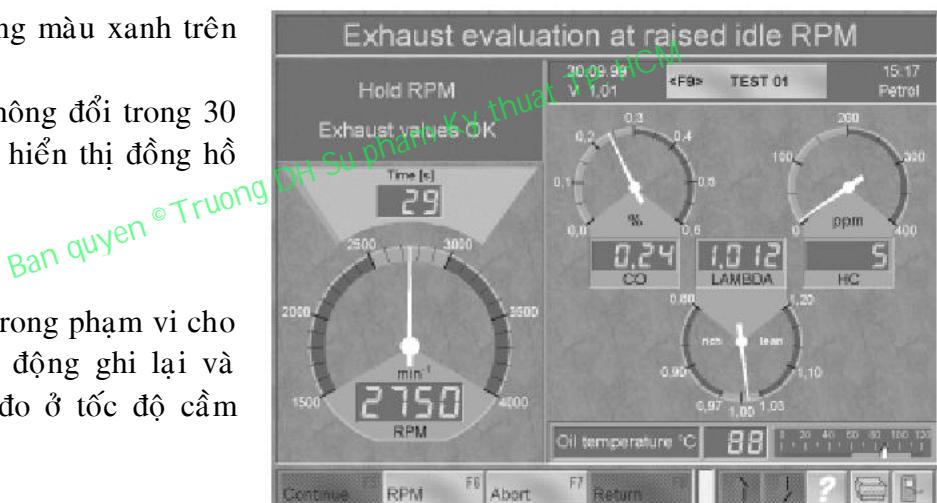
Các giá trị mặc định :

CO	Lambda	HC	Nhiệt độ dầu	RPM
0-0,3%	0,97-1,03	0-750 Ppm	60-110°C	2500-3000 min <sup>-1</sup>

Ngay khi giá trị RPM nằm trong khoảng cho phép, chương trình bắt đầu đếm ngược 30 giây và sau đó quá trình đo kiểm bắt đầu. Vào cuối quá trình đếm ngược, các giá trị đo khí thải được đếm so sánh với dãy giá trị cho phép.

1/ Giá trị RPM hiển thị bằng màu xanh trên màn hình.

2/ Giá trị RPM được giữ không đổi trong 30 giây. Góc trái màn hình sẽ hiển thị đồng hồ đếm ngược từ giây 30.



Hình 8.39 : Đo khí thải ở chế độ cầm chừng

### **Các giá trị đo khí thải nằm ngoài phạm vi cho phép.**

- Nhiệt độ dầu trong phạm vi cho phép.

Nếu các giá trị đo khí thải nằm ngoài phạm vi cho phép mà nhiệt độ dầu lại đúng, thì quá trình kiểm tra sẽ bắt đầu lại. Màn hình sẽ xuất hiện thông báo : ⇒ *exhaust measurement values not in range, Conditioning, warm-up Motor*. Chương trình đếm ngược từ giây 180 và việc đo kiểm sẽ lặp lại theo chế độ tăng tốc.

1/ Giá trị RPM hiển thị bằng màu xanh trên màn hình và giá trị đó được giữ nguyên trong khi có thể.  
2/ Ngay khi giá trị RPM nằm trong phạm vi cho phép, máy sẽ đếm ngược 80 giây và việc đo kiểm bắt đầu.

Nếu giá trị đo khí thải nằm trong phạm vi cho phép, chương trình sẽ chuyển sang bước kế tiếp.

Nếu giá trị đo khí thải không nằm trong phạm vi cho phép, việc đo kiểm sẽ tự động ngừng. Xuất hiện thông báo : ⇒ *exhaust measurement value not in range, Measurement ended, continue to evaluation*. Màn hình sẽ xuất hiện kết quả đo.

- Nhiệt độ dầu không nằm trong phạm vi cho phép.

Nếu các giá trị đo khí thải không nằm trong phạm vi cho phép và nhiệt độ dầu nhỏ hơn  $60^{\circ}\text{C}$ , thì cần thiết phải làm nóng động cơ và thực hiện lại quá trình kiểm tra. Màn hình xuất hiện thông báo :  $\Rightarrow$  exhaust measurement values not in range, Conditioning, warm-up Motor.

- Bây giờ máy sẽ bắt đầu đếm ngược từ giây 180 và lặp lại quá trình đo kiểm theo chế độ tăng tốc.
- 1/ Giá trị RPM hiển thị bằng màu xanh trên màn hình và giá trị đó được giữ nguyên trong khi có thể.
  - 2/ Ngay khi giá trị RPM nằm trong phạm vi cho phép, máy sẽ đếm ngược 180 giây và việc đo kiểm bắt đầu.

Nếu sau khi đếm ngược, các giá trị đo khí thải và nhiệt độ dầu không nằm trong giá trị cho phép, động cơ làm nóng lại. Màn hình xuất hiện thông báo :  $\Rightarrow$  exhaust measurement values not in range, conditioning in idle, release gas.

- 3/ Để động cơ chạy. Giá trị RPM phải được hiển thị bằng màu xanh. Ngay khi RPM nằm trong giá trị cho phép, chương trình sẽ bắt đầu đếm ngược từ giây 30.

- 4/ Sau khi thỏa các điều kiện, quá trình đo kiểm bắt đầu.

Bước 3, 4 trên sẽ lặp đi lặp lại cho đến khi nhiệt độ động cơ đạt được  $60^{\circ}\text{C}$

- Nếu các giá trị đo khí thải lại nằm ngoài phạm vi cho phép, và nhiệt độ dầu lớn hơn  $60^{\circ}\text{C}$ , màn hình xuất hiện thông báo :

$\Rightarrow$  Exhaust values not in range, measurement completed, continue to evaluation.

Việc đo kiểm không thành và sẽ tự động ngừng. Màn hình xuất hiện kết quả kiểm tra.

#### **Đo kiểm ở tốc độ cầm chừng :**

Trong mục này việc ước lượng khí thải hoạt động theo tốc độ cầm chừng.

Các giá trị đo : \* CO

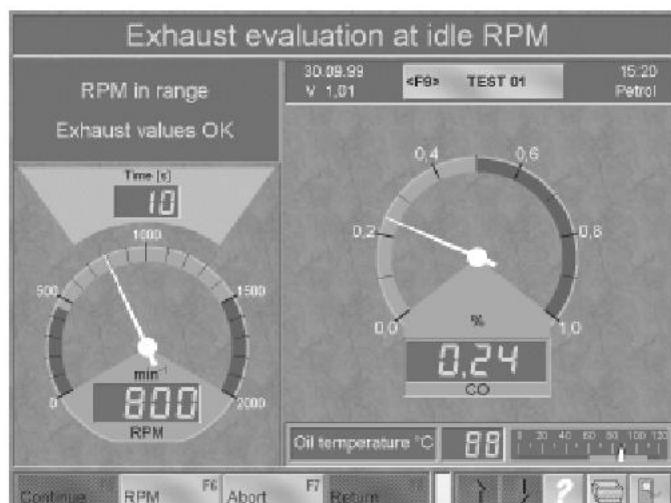
Các giá trị mặc định :

CO	Nhiệt độ dầu	RPM
0-0,5%	60-110 $^{\circ}\text{C}$	450-1500 min $^{-1}$

Ngay khi giá trị RPM nằm trong khoảng cho phép, quá trình đếm ngược 10 giây bắt đầu và việc đo kiểm khí thải bắt đầu. Trong vòng hơn 2 giây mà giá trị RPM nằm ngoài phạm vi cho phép, việc đếm ngược sẽ bắt đầu lại. Tại cuối quá trình đếm ngược, giá trị đo Co được đem so sánh với phạm vi cho phép.

- 1/ Để động cơ chạy theo RPM tăng gián đoạn. RPM phải được hiển thị bằng màu xanh trên màn hình.

Góc trái màn hình sẽ hiển thị đồng hồ đếm ngược 10 giây.



Hình 8.40 : Đo khí thải ở chế độ cầm chừng

Giá trị CO vào cuối quá trình đếm ngược sẽ được so sánh với giá trị cho phép. Nếu giá trị CO nhỏ hơn hay bằng giá trị cho phép, thì việc đo kiểm kết thúc và màn hình sẽ xuất hiện kết quả kiểm tra khí thải.

### **Giá trị CO trên giá trị giới hạn.**

- Nhiệt độ dầu trong khoảng cho phép.

Nếu giá trị CO trên giới hạn cho phép và nhiệt độ dầu đúng thì có thể phải lặp lại quá trình kiểm tra. Thông báo sau xuất hiện :

⇒ *exhaust measurement values not in range, Conditioning, warm-up Motor.*

Bây giờ quá trình đếm ngược sẽ thực hiện từ giây 20 và lặp lại quá trình đo kiểm theo tốc độ cầm chừng.

1/ Để động cơ chạy với tốc độ cầm chừng. RPM phải hiển thị bằng màu xanh.

2/ Ngay sau khi RPM nằm trong khoảng cho phép, bắt đầu lại quá trình đếm ngược 20 giây và quá trình đo kiểm bắt đầu.

Nếu giá trị CO thỏa, chương trình sẽ tự động chuyển sang bước tiếp theo.

Nếu giá trị CO không thỏa, thì việc đo kiểm tự động ngưng. Thông báo sau xuất hiện :

⇒ *exhaust measurement value not in range, Measurement is completed, continue to evaluation.*

Màn hình xuất hiện kết quả đo kiểm.

- Nhiệt độ dầu không thỏa :

Nếu giá trị CO trên giá trị cho phép và nhiệt độ dầu nhỏ hơn  $60^{\circ}\text{C}$ , cần phải làm nóng động cơ và lặp lại quá trình đo kiểm. Xuất hiện thông báo :

⇒ *exhaust measurement values not in range, Conditioning, warm-up Motor.*

Bây giờ quá trình đếm ngược ~~đạt~~ ở giây 20 và lặp lại quá trình kiểm tra theo tốc độ cầm chừng.

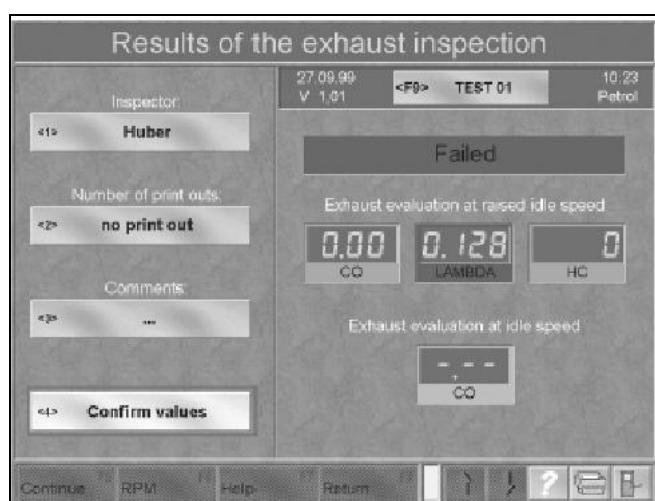
1/ Để động cơ chạy ở tốc độ cầm chừng. RPM phải hiển thị bằng màu xanh.

2/ Ngay khi RPM thỏa, việc đếm ngược 20 giây bắt đầu và quá trình đo kiểm bắt đầu.

Quá trình đo kiểm theo tốc độ cầm chừng có thể tiến hành cho đến khi nhiệt độ động cơ đạt giá trị  $60^{\circ}\text{C}$ .

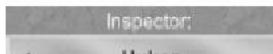
### **Kết quả đo :**

Sau khi hoàn tất quá trình đo kiểm, kết quả tổng của việc kiểm tra khí thải “passed”(thỏa) hay “failed” (hỏng), chúng sẽ hiển thị trên màn hình.



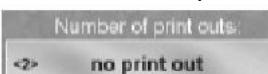
Hình 8.41 :Hiển thị kết quả đo khí thải ở chế độ cầm chừng

1/ Nhập các dữ liệu theo chỉ dẫn bên phải màn hình



#### Name of the inspector :

Sử dụng phím <1>. Một danh sách các tên kiểm tra viên mở ra. Chọn tên kiểm tra viên, màn hình sẽ xuất hiện tên đã chọn.



#### Number of print-outs :

Dùng phím <2>. Một danh sách mở ra. Chọn số bản in ra một, hai hay nhiều bản.



#### Comments :

Dùng phím <3>. Một hộp trắng mở ra ở góc bên phải dưới màn hình. Có 48 lời chú sẵn có. Hay ta nhập bằng bàn phím và kết thúc bằng phím <ENTER>.



#### Confirm values :

Sau khi dùng nút này hay phím <4> để xác nhận giá trị muốn lấy. Chương trình sẽ tự động chuyển sang màn hình kế tiếp.

#### Hoàn thành việc kiểm tra :

Bên dưới là màn hình báo cáo hoàn thành việc kiểm tra.

1/ Tháo đầu dò khí thải ra khỏi ống xả.

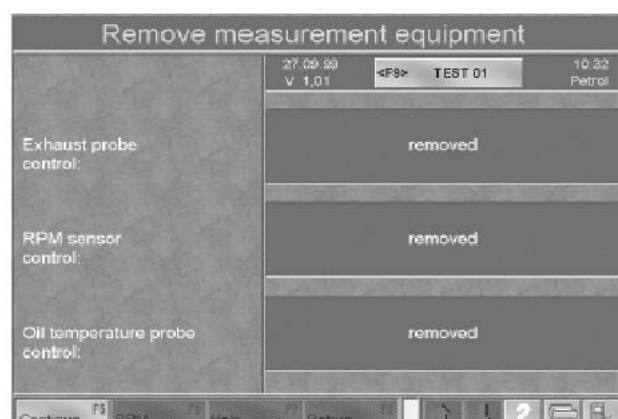
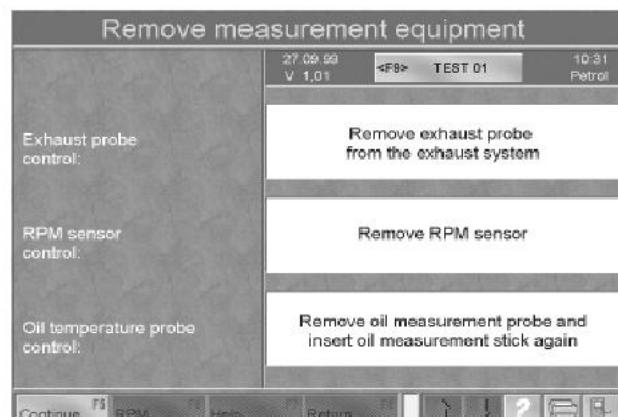
2/ Tháo cảm biến RPM ra khỏi động cơ.

3/ Tháo đầu dò nhiệt độ dầu ra khỏi động cơ.

Việc đo kiểm khí thải bây giờ đã hoàn tất.

Quá trình tháo gỡ các cảm biến và thiết bị hoàn tất khi màn hình hiển thị thông báo “Removed”.

4/ Dùng phím <F5> để trở về màn hình chính.



Hình 8.42 : Hoàn tất chế độ kiểm tra

### VIII.4.3 Quy trình đo khí thải động cơ diesel

Đo độ khói ở chế độ gia tốc tự do bằng thiết bị đo có đặc tính kỹ thuật theo quy định của TCVN 4638 :1998. việc sử dụng các thiết bị này phải tuân theo các quy định của các nhà sản xuất thiết bị, trước khi đo phải kiểm tra và đảm bảo máy hoạt động bình thường và đo chính xác.

#### ❖ Quy trình đo :

- a- Kiểm tra tình trạng của hệ thống xả, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát : Phải đạt tiêu chuẩn đánh giá quy định đối với các hệ thống này. Kiểm tra độ bẩn do muội khói của ống xả và đảm bảo làm sạch nếu cần trước khi đo để không ảnh hưởng đến kết quả đo và làm bẩn máy đo.
- b- Khởi động động cơ, cho động cơ chạy ấm lên tới nhiệt độ quy định : Đối với động cơ làm mát bằng chất lỏng – nhiệt độ của chất lỏng làm mát, đối với động cơ làm mát bằng gió – nhiệt độ của dầu bôi trơn. Động cơ phải không có tiếng gõ lạ hoặc rung động đáng kể. Đưa xe vào vị trí đo.
- c- Để tay số ở vị trí trung gian (số mo), bảo đảm xe không di chuyển.
- d- Nhập số liệu nhận dạng xe và các số liệu liên quan đến kiểm tra – Dưới đây là thứ tự cho máy DO 285.

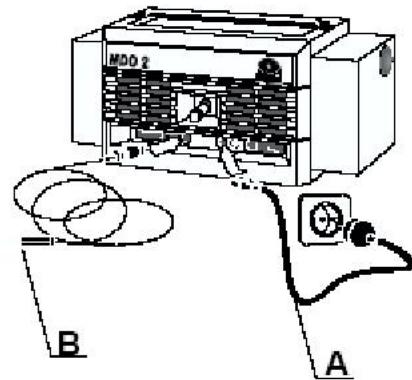
- Nhập biển số.
  - Nhập nhiệt độ dầu bôi trơn
  - Nếu đo tốc độ động cơ thì nhập giới hạn trên và dưới (Độ lớn của khoảng giới hạn từ 200 đến 400 vòng /phút) của tốc độ không tải nhỏ nhất (cầm chừng) và tốc độ không tải lớn nhất (Để không phải nhập lại số liệu tốt nhất nên đỗ lại)
  - Nhập lại ống lấy mẫu.
  - Nhập giá trị tiêu chuẩn độ khói với xe kiểm tra
  - Nhập số lượng ống xả
- e- Đưa ống lấy mẫu khí thải đã được làm sạch của thiết bị đo độ khói vào sâu trong ống xả động cơ một đoạn khoảng 20 cm hoặc theo quy định của nhà sản xuất thiết bị đo. Đường kính ống lấy mẫu phải phù hợp với đường kính ống xả theo quy định của nhà sản xuất thiết bị đo.
- f- Cho động cơ chạy ở số vòng quay không tải nhỏ từ 5 đến 6 giây.
- g- Đạp hết chân ga giữ nó ở vị trí này 4 giây sau đó nhả chân ga và để ở vị trí này 11 giây. Đo độ khói ngay từ khi bắt đầu thao tác này.
- h- Lặp lại thao tác g thêm hai lần nữa
- i- Nếu phương tiện có nhiều ống xả phải thực hiện các thao tác từ (e) đến (h) cho từng ống xả.
- j- Lấy kết quả đo
- Kết quả đo là giá trị trung bình cộng của ba lần đo theo các thao tác (6) và (7), trị số chênh lệch giữa các lần đo không được quá 6% HSU (HSU)
  - Đối với phương tiện có nhiều ống xả, kết quả đo được lấy theo giá trị lớn nhất.
  - In kết quả đo cuối cùng.

### VIII.4.4 Đo khí thải động cơ diesel (Thiết bị MDO 2)

#### VIII.4.4.1 Các bước chuẩn bị :

- Đặt thiết bị vào vị trí cần đo và cấp nguồn cho thiết bị.

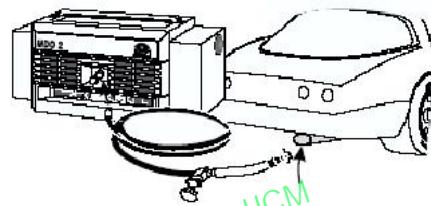
Cấp nguồn 230 V (đường A) hay nguồn 12/24 V (đường B).



**Set up basic unit**

Hình 8.43 : Cấp nguồn cho thiết bị

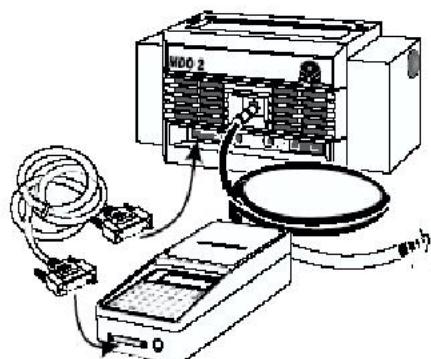
- Kết nối đầu dò khí thải với thiết bị đo, và kẹt chặt nó vào ống xả.



*Connecting the emission probe*

Hình 8.44 : Kết nối đầu dò vào ôtô

- Tiếp theo kết nối bộ điều khiển cầm tay vào thiết bị.



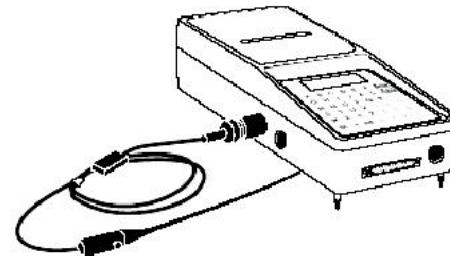
Hình 8.45 : Kết nối bộ điều khiển vào thiết bị

- Cài đặt cảm biến RPM. Cảm biến RPM phụ thuộc vào loại, đời mà nhà sản xuất lắp đặt trên xe. Kết nối cảm biến với bộ điều khiển cầm tay.

Theo tiêu chuẩn của MAHA, cảm biến RPM là loại kẹp Piezo. Các loại sau cũng dùng được :

- Cảm biến TDC.
- Cảm biến quang.
- Kẹp W.

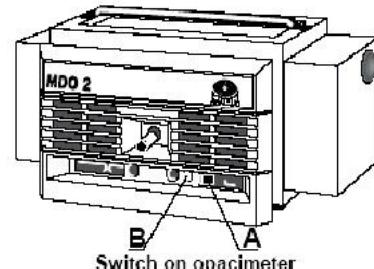
5. Để đo nhiệt độ động cơ thông qua nhiệt độ dầu, ta tháo que thăm dầu ra và thay vào đó là đầu dò nhiệt độ dầu (nếu có). Sau đó nối nó với bộ điều khiển cầm tay.



Connecting the oil temperature probe to the hand-terminal

6. Bật công tắc chính (A), đèn báo(B) sáng lên có nghĩa thiết bị đã được cấp nguồn.

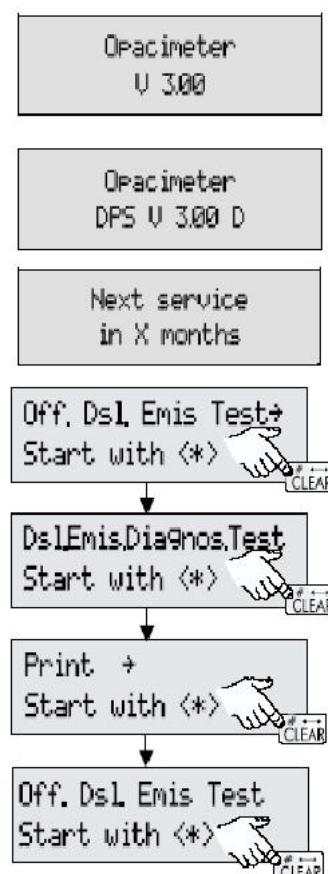
Hình 8.46 : Kết nối đầu dò nhiệt độ



Hình 8.47 : Cấp nguồn cho thiết bị

7. Cho xe nổ đến khi nhiệt độ dầu hay nước làm mát đạt được nhiệt độ yêu cầu (bước này không cần thiết nếu như động cơ đã đủ nóng).
8. Sau khi kết nối bộ điều khiển cầm tay, và thiết bị đo đã được cấp nguồn, màn hình trên bộ điều khiển xuất hiện các thông báo :
- Phiên bản phần mềm.
  - Ngôn ngữ sử dụng.
  - Số lần sử dụng.
9. Tiếp đó thông báo đầu tiên về việc đo kiểm xuất hiện. Bây giờ bạn có thể chọn một trong ba chương trình :
- Official diesel emission test.
  - Diesel emission diagnostic test.
  - Printing program.

Dùng phím <CLEAR> để lựa chọn, phím <ENTER> để khởi động chương trình.



### VIII.4.4.2 Kiểm tra chẩn đoán.

#### Thông tin chung.

Thiết bị cho phép đo kiểm toàn bộ lượng khí thải một cách nhanh chóng, mà không cần phải tuân thủ theo suốt chu trình kiểm tra.

Kẹp chặt đầu dò vào ống xả và tiến hành đo kiểm. Kết quả cũng ngay lập tức hiển thị trên màn hình.

Bằng cách nhấn phím <P>, kết quả đo có thể in ra liên tục cho đến khi kết thúc quá trình đo kiểm bằng cách nhấn phím <ESC>.

#### Các bước chuẩn bị :

1/ Các bước chuẩn bị tương tự như mục trên :

- Đặt thiết bị vào đúng vị trí hoạt động và cấp nguồn cho thiết bị.
- Kết nối đầu dò khí thải với thiết bị đo.
- Kết nối bộ điều khiển bằng cầm tay với thiết bị đo.
- Kết nối cảm biến RPM.
- Kết nối đầu dò nhiệt độ dầu.
- Bật công tắc ON.

-  Kết quả đo chỉ chính xác khi động cơ đạt được nhiệt độ làm việc.

2/ Chọn các mục :

Sau khi chọn mục “Exhaust Diagnostic” bằng phím <CLEAR> và xác nhận bằng phím <ENTER>, màn hình xuất hiện thông báo.

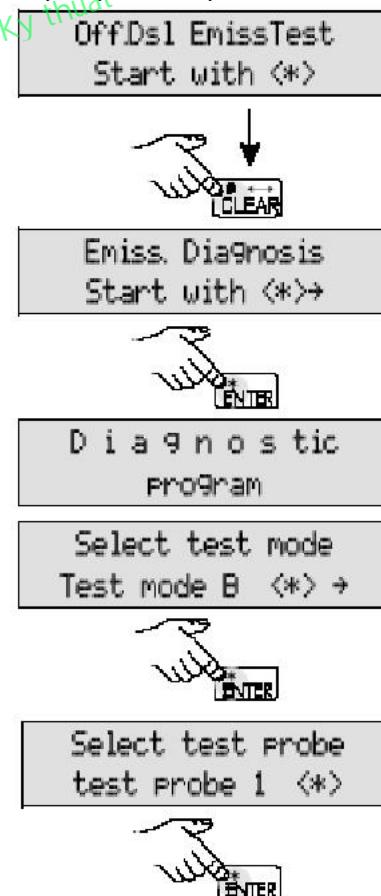
Bây giờ màn hình bắt đầu xuất hiện thông tin đo kiểm (mục 3 đến 5).

3/ Chọn chế độ kiểm tra.

Bây giờ ta chọn chế độ kiểm tra (A hay B) tùy vào hướng dẫn của nhà sản xuất. Sử dụng phím “CLEAR” để chọn chế độ kiểm tra và xác nhận bằng phím <ENTER>.

4/ Chọn loại đầu dò :

Dùng phím <CLEAR> để chọn đầu dò loại 1 (cho xe khách) hay loại 2 (cho xe chở hàng). Xác nhận bằng phím <ENTER>.



Hình 8.48 : Các thông báo hiển thị trên màn hình

## 5/ Chọn cảm biến RPM :

Bây giờ chọn loại cảm biến RPM thích hợp để đo kiểm động cơ.

Dùng phím <CLEAR> để chọn một trong các cảm biến RPM sau :

- Kẹp Piezo.
- Cảm biến TDC.
- Cảm biến quang.
- Kẹp W.

Select RPM sensor  
Piezo clamp <\*> →

Select RPM sensor  
TDC sensor <\*>

Select RPM sensor  
Optical Pick-up <\*>

Select RPM sensor  
Clamp W <\*> →

Please wait . . .  
Calibration !

## 6/ Hiệu chỉnh :

Bây giờ động cơ tự động làm nóng đến nhiệt độ làm việc. Màn hình xuất hiện thông báo :

Hình 8.49 : Các thông báo hiển thị trên màn hình

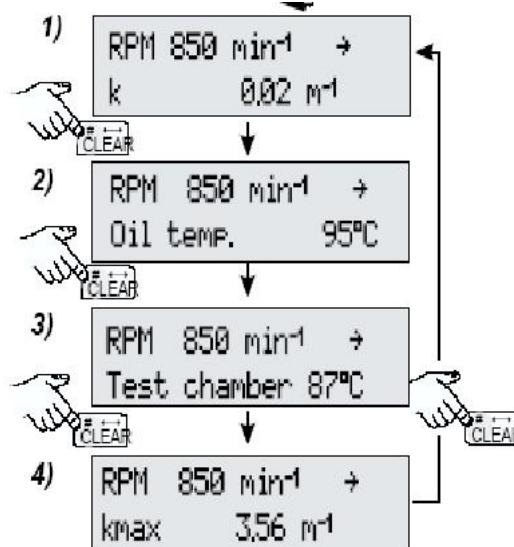
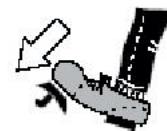
### *Quá trình kiểm tra chẩn đoán :*

Sau khi làm nóng thiết bị, việc đo kiểm bắt đầu. Tăng, giảm ga để RPM đạt được giá trị yêu cầu.

Trong suốt quá trình bạn sẽ thấy màn hình xuất hiện các thông báo :

- 1/ RPM hiện thời và giá trị k.
- 2/ RPM hiện thời và nhiệt độ dầu (nếu đầu dò nhiệt độ dầu có kết nối).
- 3/ RPM hiện thời và nhiệt độ động cơ.
- 4/ RPM hiện thời và giá trị k max.

Dùng phím <CLEAR> để gọi một vài giá trị xuất hiện trên màn hình.



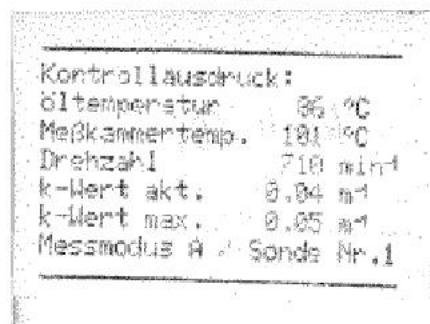
Hình 8.50 : Các kết quả hiển thị trong quá trình đo

Để in ra giá trị hiện hành ta nhấn phím <K>.

e.g.:

Các dữ liệu sẽ xuất hiện :

- Nhiệt độ dầu (nếu có kết nối dầu dò).
- Nhiệt độ động cơ.
- RPM.
- Giá trị k hiện thời.
- Giá trị k max.
- Chế độ kiểm tra.
- Loại đầu dò.



Control print-out of a diagnostic test

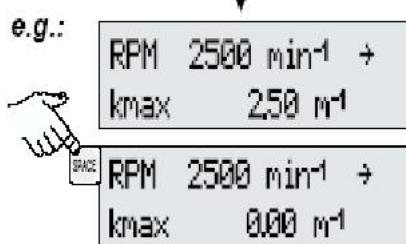
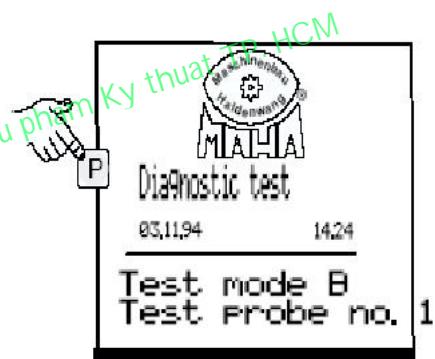
Hình 8.51 : Kết quả sau khi in

Bắt đầu in :

Để in đường cong khí thải, nhấn phím <P>. Máy in sẽ bắt đầu in ra các dữ liệu sau :

- Ngày.
- Giờ.
- Tên và địa chỉ công ty.
- Tên chế độ kiểm tra.
- Tên đầu dò.

Màn hình thông báo :"Please wait, data printing" trong lúc dữ liệu đang được in ra.



Trong suốt quá trình in thiết bị sẽ phát ra những tiếng “bíp” (không hiển thị kết quả đo của lần trước trong bản in).

Trong khi in, ta có thể lưu lại giá trị k max bằng phím <SPACE>.

Ta có thể lưu lại 9 giá trị max và in ra.

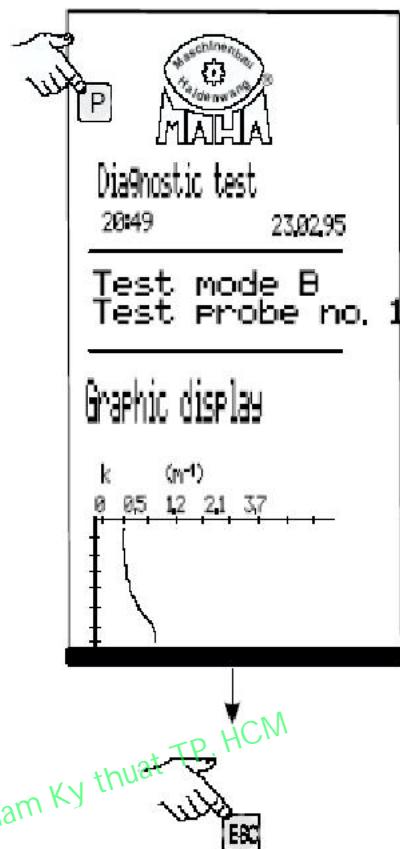
Khi một giá trị được lưu lại thì nó sẽ không còn hiển thị trên màn hình.

Nếu có hơn 9 giá trị lưu lại thì những giá trị đầu sẽ bị xóa.

Ví dụ :

Nếu bạn đã lưu 9 giá trị bằng phím <SPACE> và bây giờ bạn lưu tiếp giá trị thứ 10, thì giá trị thứ 10 sẽ được lưu lại và giá trị thứ nhất sẽ bị xóa đi.

Để ngừng quá trình in, ta nhấn phím <ESC>.



Hình 8.52 :Dạng các kết quả đo

Cuối cùng ta nhập các dữ liệu về xe đăng kiểm bằng bàn phím :

- Biển số xe.
- Số khung, sườn xe.
- Số dặm (hay Km) đường xe đã đi.

Sau khi xác nhận xong dữ liệu, ta nhấn phím <ENTER>, dữ liệu bắt đầu in ra. Thêm vào đó bản in sẽ chừa ra một hàng cuối để người kiểm tra viền ký tên xác nhận.

Hình 8.53 Nhập các dữ liệu đăng ký của xe

**Bản in chẩn đoán :**A : Giờ chẩn đoán.

B : Ngày chẩn đoán.

C : Tên và địa chỉ công ty.

D : Chế độ kiểm tra.

E : Loại đầu dò.

F : Trục giá trị k (đơn vị :  $\text{min}^{-1}$ ).

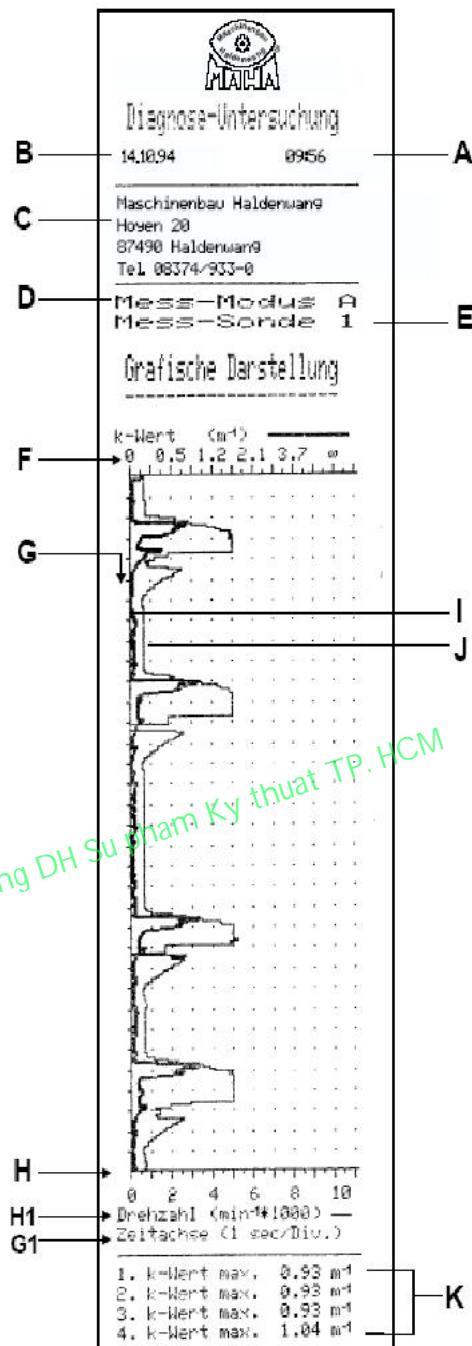
G : Trục thời gian.(xem G<sub>1</sub>)

H : Trục RPM.(xem H<sub>1</sub>)

I : Nét đậm biểu thị giá trị k.

J : Nét mờ biểu thị giá trị RPM.

K : Danh sách các giá trị k đã lưu lại.



A : Biển số xe.

B : Số khung, sườn xe.

C : Số dặm (km) đường đã đi.

D : Nơi để kiểm tra viên ký tên xác nhận.

<b>A</b>	Kennzeichen : TE-ST 100
<b>B</b>	Fahrzeug-Identnummer: UIDE12312345678999
<b>C</b>	km - Stand : 31000
<b>D</b>	Prüfer :

Part 2 of the diagnostic print-out

## TÀI LIỆU THAM KHẢO



1. Michael Plint and Anthony Martyr, Engine Testing Theory and Practice,  
Butterworth Heinemann, 1995
2. V.N. Bontinxki , Lý thuyết kết cấu và tính toán động cơ máy kéo ôtô, Nhà  
xuất bản nông nghiệp, 1981
3. Văn Thị Bông – Nguyễn Đình Long- Nguyễn Trà- Nguyễn Đình Hùng. Thí  
nghiệm động cơ đốt trong, Nhà xuất bản đại học quốc gia thành phố Hồ Chí  
Minh., 2005.
4. Automotive handbook, Bosch, 1993
5. Hệ thống kiểm soát khí thải, Tài liệu đào tạo TOYOTA, 1997

Ban quyển ©Trường DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM