

## TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

### LỜI GIỚI THIỆU

Việc tổ chức biên soạn giáo trình Bảo dưỡng và sửa chữa hộp số tự động nhằm phục vụ cho công tác đào tạo của trường Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt - Khoa Cơ khí Động lực - ngành công nghệ ô tô. Giáo trình là sự cố gắng lớn của tập thể Khoa Cơ khí Động lực công nghệ ô tô nhằm từng bước thống nhất nội dung dạy và học môn Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống phanh.

Nội dung của giáo trình đã được xây dựng trên cơ sở thừa kế những nội dung đã được giảng dạy ở các trường kết hợp với những nội dung mới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng phục vụ sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Giáo trình cũng là cẩm nang về Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống phanh riêng cho những sinh viên của Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt - Khoa Cơ khí Động lực.

Giáo trình được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, bổ sung nhiều kiến thức mới phù hợp với ngành nghề đào tạo mà Khoa Cơ khí Động lực đã tự điều chỉnh cho thích hợp và không trái với quy định của chương trình khung đào tạo của trường.

Xin chân trọng cảm ơn Khoa Cơ khí Động lực - Trường Cao đẳng Nghề Đà Lạt cũng như sự giúp đỡ quý báu của đồng nghiệp đã giúp tác giả hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

*Đà Lạt, ngày tháng năm 2017*

*Tham gia biên soạn*

*Chủ biên: Trần Đức Thắng*

<b>MỤC LỤC</b>	<b>TRANG</b>
<b>Bài 1: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hộp số tự động</b>	<b>4</b>
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hộp số	4
2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số	9
<b>Bài 2: Kỹ thuật tháo - lắp hộp số tự động</b>	<b>58</b>
1. Quy trình tháo lắp hộp số tự động	58
2. Các hư hỏng thường gặp của hộp số tự động	77
3. Chuẩn đoán, bảo dưỡng kỹ thuật hộp số tự động	80
<b>Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra hộp số tự động</b>	<b>88</b>
1. Đặc điểm sai hỏng của hộp số tự động	88
2. Các phương pháp kiểm tra hộp số tự động điều khiển thủy lực	94
3. Kiểm tra và chẩn đoán hộp số tự động	101
<b>Bài 4: Kỹ thuật bảo dưỡng hộp số tự động</b>	<b>119</b>
1. Quy trình bảo dưỡng hộp số tự động	119
2. Sửa chữa hộp số tự động	123

# **CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO**

## **BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

Mã số mô đun : MĐTC 04

**I. Thời gian thực hiện mô đun:** 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 28 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

### **II. Mục tiêu mô đun:**

#### **1. Về kiến thức:**

- + Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại hộp số tự động trong ô tô.
- + Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số tự động
- + Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và trình bày các phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng hộp số tự động

#### **2. Về kỹ năng:**

- + Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng hộp số tự động đúng quy trình
- + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng hộp số tự động đảm bảo chính xác và an toàn

#### **3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

- + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### **III. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:**

- + Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại hộp số tự động trong ô tô.
- + Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số tự động
- + Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và trình bày các phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa
- + Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đúng quy trình
- + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn
- + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

# BÀI 1. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

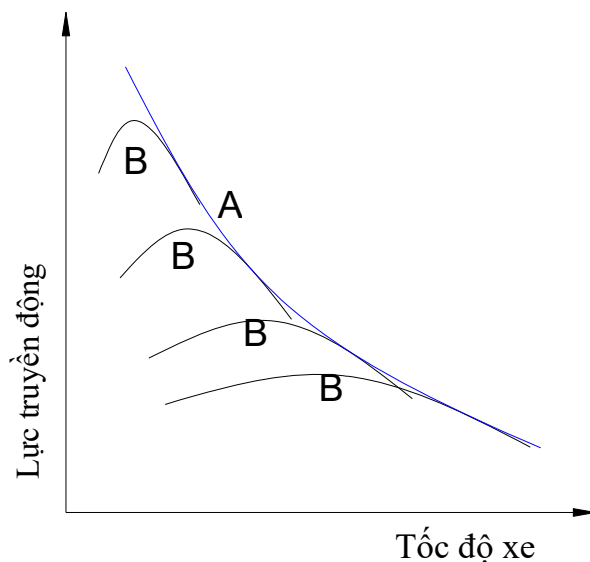
## 1. Khái quát về hộp số tự động

Hộp số tự động là một hộp số hiện đại được áp dụng trên ô tô nhằm giúp cho người lái tham gia giao thông được thuận tiện hơn trong quá trình tham gia giao thông. Nội dung phần này sẽ trình bày những kiến thức cơ bản của hộp số tự động.

Hộp số tự động là một cụm thuộc hệ thống truyền lực của ô tô bao gồm hai bộ phận chính là biến mô men và hộp số hành tinh. Hai bộ phận này được lắp chung vỏ và được lắp liền sau động cơ. Ngoài ra, cụm hộp số tự động còn có hệ thống tự động điều khiển bằng thủy lực hoặc bằng điện tử thực hiện tự.

### 1.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

Hộp số trên ô tô dùng để thay đổi lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động cho phù hợp với lực cản tổng cộng của đường. Đặc tính kéo của ô tô có hộp số thường được thể hiện trên hình sau:



Hình 1.1 Đặc tính kéo của ô tô

Đặc tính trên thể hiện cho ô tô có lắp hộp số cơ khí bốn cấp. Mỗi tay số

sẽ cho một đường đặc tính thể hiện mối quan hệ giữa lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động với tốc độ của xe. Với đặc tính này, ngay cả khi người lái xe chọn điểm làm việc của tay số phù hợp với lực cản chuyển động của đường thì kết quả là điểm làm việc cũng chưa phải là tối ưu. Điểm làm việc được coi là tối ưu khi nó nằm trên đường cong A là tiếp tuyến với tất cả các đường đặc tính của hộp số cơ khí bốn cấp, đường cong đó gọi là đường đặc tính lý tưởng. Đường cong lý tưởng có được chỉ khi sử dụng hộp số vô cấp. Và khi đó chúng ta sẽ tránh được những mất mát công suất so với sử dụng hộp số có cấp.

Hộp số tự động dùng trên ô tô chưa cho đường đặc tính kéo trùng với đường đặc tính lý tưởng nhưng cũng cho ra được đường đặc tính gần trùng với

đường đặc tính lý tưởng. Với hộp số tự động việc giải các số truyền được thực hiện một cách tự động tùy thuộc vào chế độ của động cơ và sức cản của mặt đường. Vì vậy nó luôn tìm được một điểm làm việc trên đường đặc tính phù hợp với sức cản chuyển động bảo đảm được chất lượng động lực học và tính kinh tế nhiên liệu của ô tô.

## **1.2. Yêu cầu:**

Hộp số tự động đảm bảo các yêu cầu sau:

- Thao tác điều khiển hộp số đơn giản nhẹ nhàng.
- Đảm bảo chất lượng động lực kéo cao.
- Hiệu suất truyền động phải tương đối lớn.
- Độ tin cậy lớn, ít hư hỏng, tuổi thọ cao.
- Kết cấu phải gọn, trọng lượng nhỏ.

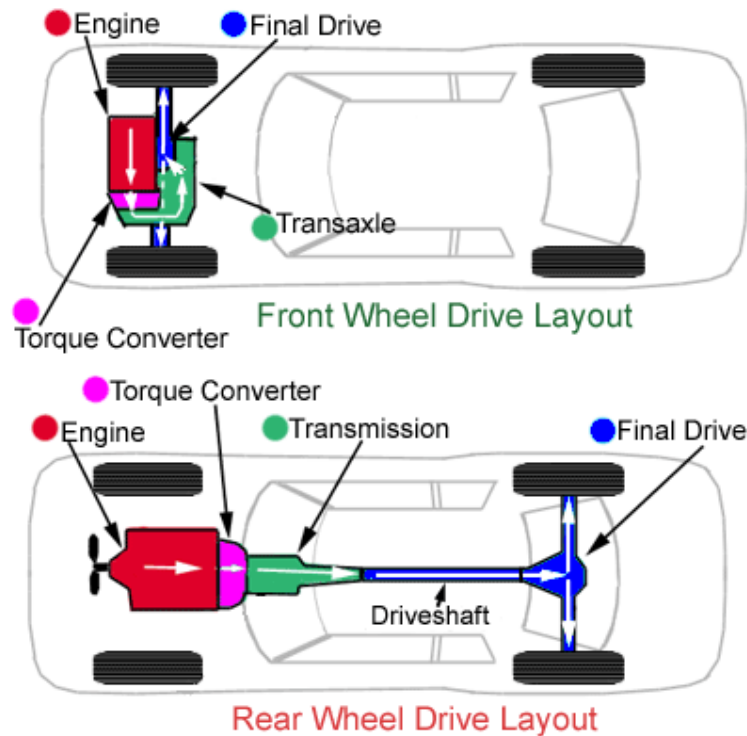
## **1.3. Phân loại:**

- Dựa vào đặc điểm hộp số tự động được chia làm hai loại:
  - + Loại hộp số sử dụng trên ô tô FF (động cơ đặt trước, cầu trước chủ động).
  - + Loại hộp số sử dụng trên ô tô FR (động cơ đặt trước, cầu sau chủ

động).

Các hộp số sử dụng trên ô tô FF được thiết kế gọn nhẹ hơn so với loại sử dụng trên ô tô FR do chúng được lắp đặt cùng một khối với động cơ.

Các hộp số sử dụng cho ô tô FR có bộ truyền động bánh răng cuối cùng với vi sai lắp ở bên ngoài. Còn các hộp số sử dụng trên ô tô FF có bộ truyền bánh răng cuối cùng với vi sai lắp ở bên trong, vì vậy loại hộp số tự động sử dụng trên ô tô FF còn gọi là "hộp số có vi sai". Hai loại hộp số tự động nói trên được thể hiện như sau:



**Hình 1.2 Hai kiểu hộp số FF và FR lắp trên ô tô**

- Phân loại dựa vào cách điều khiển hộp số tự động người ta phân chia thành hai loại:

- + Hộp số tự động điều khiển hoàn toàn bằng thủy lực
- + Hộp số tự động điều khiển điện tử - thủy lực.

Hộp số tự động điều khiển thủy lực được điều khiển thông qua các van thủy lực để chuyển số. Nhược điểm của hộp số này là không tự động chuyển

số mà chỉ tự động chuyển số trong mỗi dải làm việc tương ứng với tay số trên cần điều khiển. Kết cấu của hệ thống điều khiển thuỷ lực khá công kênh và phức tạp.

Loại điều khiển điện tử là việc chuyển số được máy tính trung tâm dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến để tính toán và đưa ra kết quả tối ưu để điều khiển chuyển số và khoá biên mô men. Loại này còn bao gồm cả chức năng chẩn đoán và dự phòng ngoài chức năng điều khiển số và khoá biên mô men.

### **Ưu nhược điểm của hộp số tự động**

#### Ưu điểm:

So với hộp số cơ khí thông thường thì hộp số tự động có những tính năng vượt trội sau đây:

Chuyển số liên tục không cần cắt dòng lực từ động cơ:

Biến mô men truyền dòng động lực thông qua động năng của dòng dầu thuỷ lực nên truyền động êm dịu, không gây tải trọng động. Ngoài ra, cơ cấu hành tinh cùng với các kết cấu li hợp khoá, phanh dải được điều khiển tự động cũng làm cho việc chuyển số nhẹ nhàng, liên tục.

Tuổi thọ của các chi tiết trong hộp số tự động cao hơn do các chi tiết thường xuyên được ngâm trong dầu, do đó việc bôi trơn và làm mát các chi tiết là rất tốt. Việc truyền động giữa các chi tiết là êm dịu, không gây tải trọng động và lực truyền đồng thời qua một số cặp bánh răng ăn khớp nên ứng suất trên răng nhỏ. Cơ cấu hành tinh ăn khớp trong nên đường kính vòng tròn ăn khớp lớn. Các bánh răng hành tinh bố trí đối xứng nên triệt tiêu được lực hướng trục.

Giảm độ ồn khi làm việc.

Hiệu suất làm việc cao, vì các dòng năng lượng có thể là song song, ma sát sinh ra tiêu hao năng lượng chủ yếu là do chuyển động tương đối còn không chịu ảnh hưởng của chuyển động theo.

Cho tỉ số truyền cao nhưng kích thước lại không lớn:

Với kết cấu của cơ cấu hành tinh là bánh răng mặt trời và bánh răng hành tinh nằm gọn bên trong Bánh răng bao nên kích thước của bộ

truyền hành tinh là rất nhỏ gọn với 1 tỉ số truyền khá lớn. Bên cạnh đó, biến mô men thuỷ lực còn có thể làm cho mô men từ động cơ tăng lên đến 2,5 lần.

Ngoài ra, việc bố trí hộp số tự động trên xe ô tô còn làm cho việc điều khiển xe dễ dàng và thuận tiện. Do không bố trí li hợp và việc chuyển số hoàn toàn tự động cho nên người lái xe bớt được rất nhiều thao tác mỗi khi phải chuyển số. Nhất là khi khởi hành và lái xe ở trong thành phố...

### Nhược điểm.

Bên cạnh những ưu điểm mà hộp số tự động mang lại như đã nêu ở trên không thể không kể đến những nhược điểm của nó:

Giá thành của hộp số tự động cao.

Công nghệ chế tạo đòi hỏi chính xác cao: trục lồng, bánh răng ăn khớp nhiều vị trí.

Kết cấu phức tạp, nhiều cụm lồng, trục lồng, phanh dải, li hợp khoá, các khớp một chiều, ... Do đó việc tháo lắp và sửa chữa sẽ rất khó khăn và phức tạp.

Lực li tâm sinh ra trên các bánh răng hành tinh lớn do tốc độ góc lớn.

Nếu dùng nhiều li hợp và phanh có thể làm tăng tổn hao công suất khi chuyển số, hiệu suất sẽ giảm.

Các nhược điểm này sẽ dần dần được khắc phục khi lựa chọn tối ưu sơ đồ cơ cấu và công nghệ chế tạo máy phát triển.

### **Ứng dụng của hộp số tự động**

Hộp số tự động được nghiên cứu và đưa vào sử dụng trên ô tô từ những năm 1940 và ngày càng được phát triển và ứng dụng rộng rãi trên tất cả các loại ô tô. Về cơ bản hộp số tự động cho đến ngày nay vẫn bao gồm ba bộ phận chính là biến mô men, hộp số hành tinh và bộ phận điều khiển. Những thành tựu mới của hộp số tự động ngày nay chủ yếu là hoàn thiện về kết cấu, nâng cao được số tay số và tỉ số truyền. Và một thành tựu đáng kể nữa là hệ thống điều khiển sang số của hộp số tự động ngày nay là được điều khiển tự động hoàn toàn nhờ máy tính và các thiết bị điện tử thông minh lắp trên xe. Nhờ những thành tựu mới của khoa học nhất là



điện tử, hộp số tự động ngày nay đã khắc phục được rất nhiều nhược điểm và phát huy nhiều ưu điểm như kết cấu đơn giản, nhỏ gọn, giá thành chế tạo giảm, công tác kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa dễ dàng và cho ra đường đặc tính gần giống với đường đặc tính lí tưởng.

Trên ô tô hiện đại, hộp số tự động được sử dụng rộng rãi cho các loại xe con của hầu hết các hãng ô tô trên thế giới như MERCEDES, BMW, TOYOTA, FORD, HONDA, AUDI... Với những yêu cầu ngày càng cao về chất lượng động học, động lực học của xe đặc biệt là độ êm dịu chuyển động, tính kinh tế nhiên liệu và sự thuận tiện khi sử dụng càng làm việc ứng dụng hộp số tự động trên xe càng rộng rãi. Vì thế hộp số tự động vẫn là một lựa chọn số một cho xu thế phát triển xe ô tô trong tương lai.

Ngày nay, ta không chỉ thấy hộp số tự động trên các xe du lịch, các xe có hai cầu chủ động mà ta còn bắt gặp ở những xe đa dụng, xe địa hình có hai cầu chủ động (4WD). Ngoài ra, trên một số xe chuyên dùng với tải trọng và kích thước lớn cũng dùng hộp số tự động để tránh hiện tượng rung giật mỗi khi chuyển số và khởi hành xe.

## **2 SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỘP SỐ**

**Hộp số tự động điều khiển thủy lực của hãng TOYOTA bao gồm một số bộ phận chính sau**

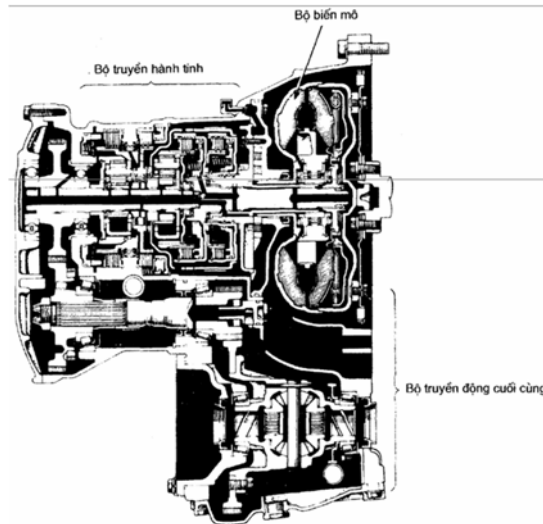
- Bộ biến mô thủy lực
- Hộp số hành tinh
- Bộ điều khiển thủy lực (bộ truyền động bánh răng hành tinh)
- Bộ truyền động bánh răng cuối cùng
- Các thanh điều khiển
- Dầu hộp số tự động.

### **2.1. Bộ biến mô men thủy lực**

Bộ biến mô men thủy lực trong hộp số tự động nhằm thực hiện các chức năng sau:

- Tăng mômen do động cơ tạo ra;

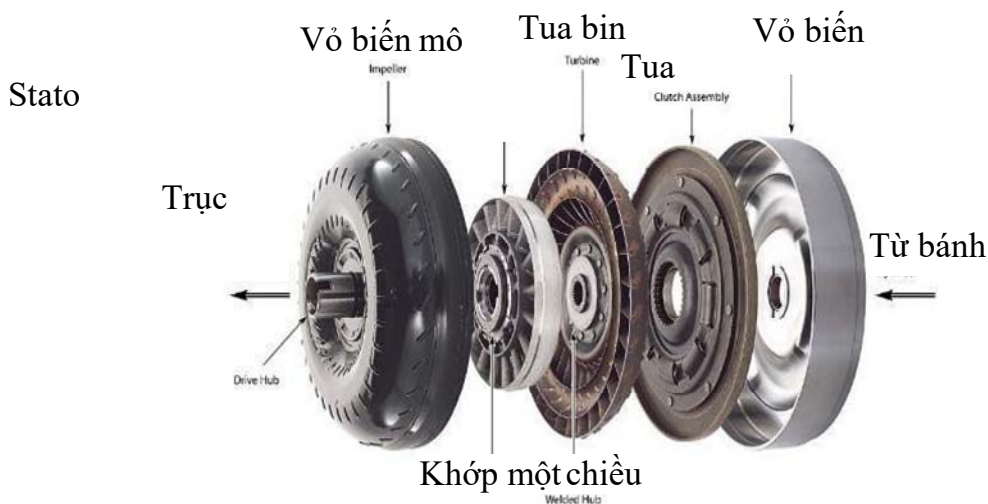
- Đóng vai trò như một ly hợp thủy lực để truyền (hay không truyền) mô men từ động cơ đến hộp số;
- Hấp thụ các dao động xoắn của động cơ và hệ thống truyền lực;
- Có tác dụng như một bánh đà để làm đồng đều chuyển động quay của động cơ Dẫn động bơm dầu của hệ thống điều khiển thủy lực.



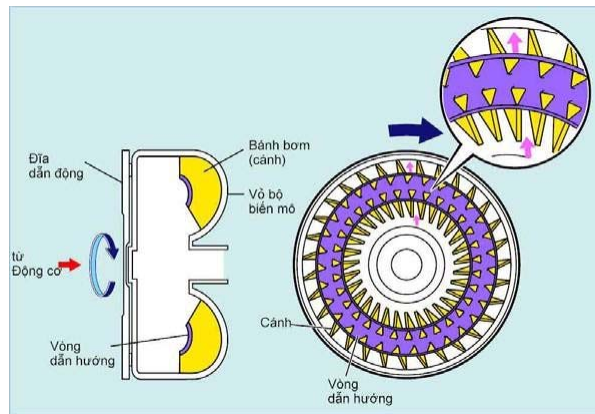
**Hình 1.3 Cấu tạo hộp số tự động của hãng TOYOTA**

### 2.1.1. Cấu tạo của biến mô men thủy lực

Về cấu tạo, biến mô bao gồm: bánh bơm, bánh tuabin, stato, khớp một chiều và ly hợp khoá biến mô.



Hình 1.4 Bộ biến mô men thuỷ lực



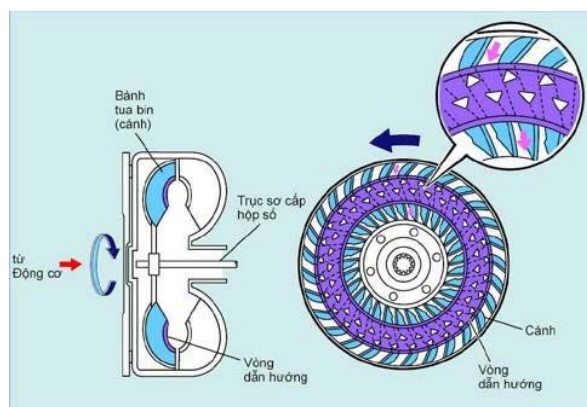
*a. Bánh bơm*

Bánh bơm được gắn liền với vỏ biến mô. Bánh bơm có rất nhiều cánh có biên dạng cong được bố trí theo hướng kính ở bờ trong. Vành dẫn hướng được bố trí trên cạnh trong của cánh bơm để dẫn hướng cho dòng chảy của dầu. Vỏ biến mô được nối với trục khuỷu của động cơ qua tấm dẫn động. Dưới đây là sơ đồ cấu tạo và vị trí của bánh bơm trong bộ biến mô men thuỷ lực:

**Hình 1.5 Bánh bơm**

*b. Bánh tua bin*

Cũng như bánh bơm, bánh tua bin có rất nhiều cánh dẫn được bố trí bên trong bánh tua bin. Hướng cong của các cánh dẫn này ngược chiều với cánh dẫn trên bánh bơm. Rô to tua bin được lắp với trục sơ cấp của hộp số. Cấu tạo và vị trí làm việc của rô to tua bin như hình sau:

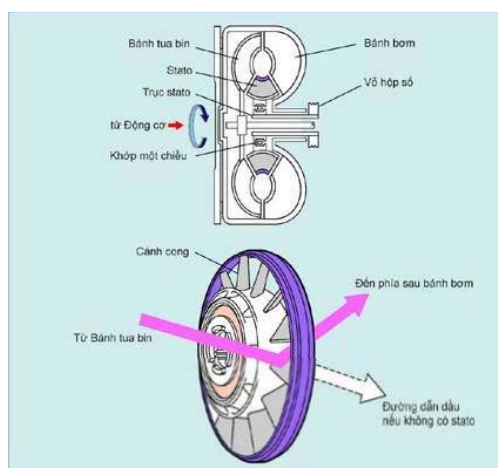


**Hình 1.6 Bánh tuabin**

*c. Stator và khớp một chiều.*

Stato được đặt giữa bánh bơm và bánh tua bin. Nó được lắp trên trục stato, trục này lắp cố định vào vỏ hộp số qua khớp một chiều. Các cánh dẫn của stato nhận dòng dầu khi nó đi ra khỏi rô to tua bin và hướng cho nó đập vào mặt sau của cánh dẫn trên cánh bơm làm cho cánh bơm được cường hoá.

Khớp một chiều cho phép stato quay cùng chiều với trục khuỷu động cơ. Tuy nhiên nếu stato có xu hướng quay theo chiều ngược lại, khớp một chiều sẽ khóa stato lại và không cho nó quay. Do vậy stato quay hay bị khóa phụ thuộc vào hướng của dòng dầu đập vào các cánh dẫn của nó. Sơ đồ cấu tạo của stato và khớp một chiều được thể hiện trên hình sau.

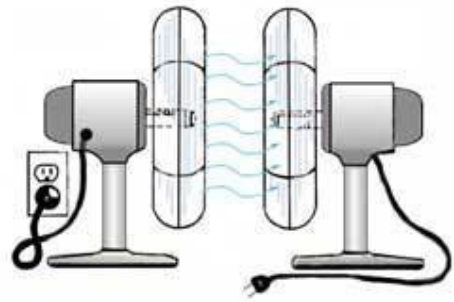


**Hình 1.7 Stator và khớp một chiều**

## 2.1.2. Nguyên lý làm việc của biến mô men

### a. Nguyên lý truyền công suất.

Chúng ta liên hệ sự làm việc của biến mô men với sự làm việc của hai quạt gió. Quạt chủ động được nối với nguồn điện, quạt bị động (không nối với nguồn điện) sẽ quay cùng chiều với quạt chủ động nhờ lực đẩy của dòng khí.

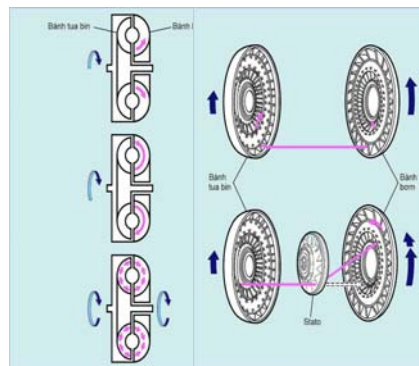


lượng qua cánh quạt gió

### Hình 1.8 Nguyên lý truyền năng

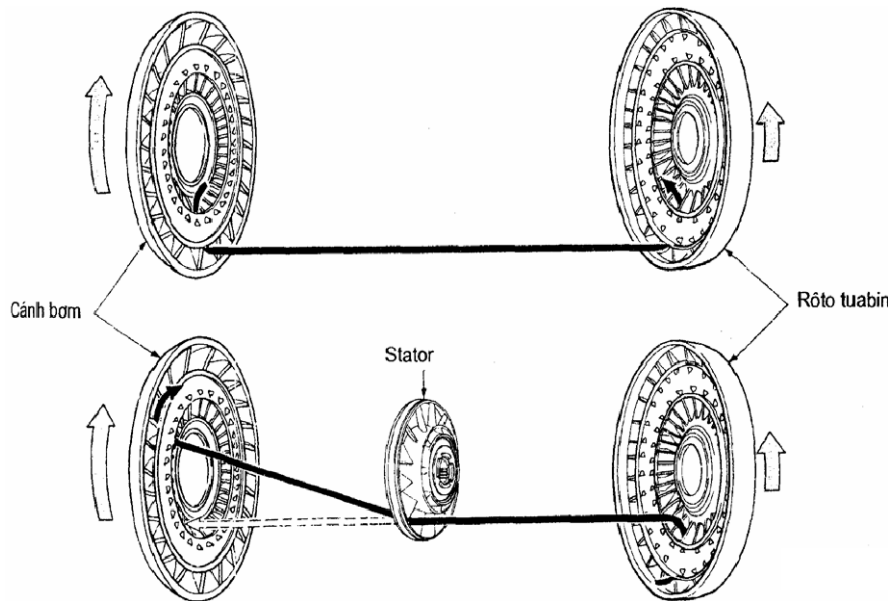
Trong biến mô men, quá trình cũng xảy ra tương tự nhưng thực hiện qua chất lỏng. Khi bánh bơm được dẫn động quay từ trục khuỷu của động cơ, dầu trong bánh bơm sẽ quay cùng với bánh bơm. Khi tốc độ của bánh bơm tăng lên, lực ly tâm làm cho dầu bắt đầu văng ra và chảy từ trong ra phía ngoài dọc theo các bề mặt của các cánh dẫn. Khi tốc độ của bánh bơm tăng lên nữa, dầu sẽ bị đẩy ra khỏi bánh bơm và đập vào các cánh dẫn của rô to tua bin làm cho rô to tua bin bắt đầu quay cùng một hướng với bánh bơm. Sau khi dầu giảm năng lượng do va đập vào các cánh dẫn của rô to tua bin, nó tiếp tục chảy dọc theo màng cánh dẫn của rô to tua bin từ ngoài vào trong để lại chảy ngược trở về bánh bơm và một chu kỳ mới lại bắt đầu. Nguyên lý trên tương tự như ở lý hợp thủy lực.

Sơ đồ thể hiện nguyên lý truyền công suất từ bánh bơm sang bánh tua



bin được thể hiện trên hình sau:

**Hình 1.9 Nguyên lý truyền công suất của biến mô men**



**Hình 1.10 Nguyên lý khuếch đại mô men**

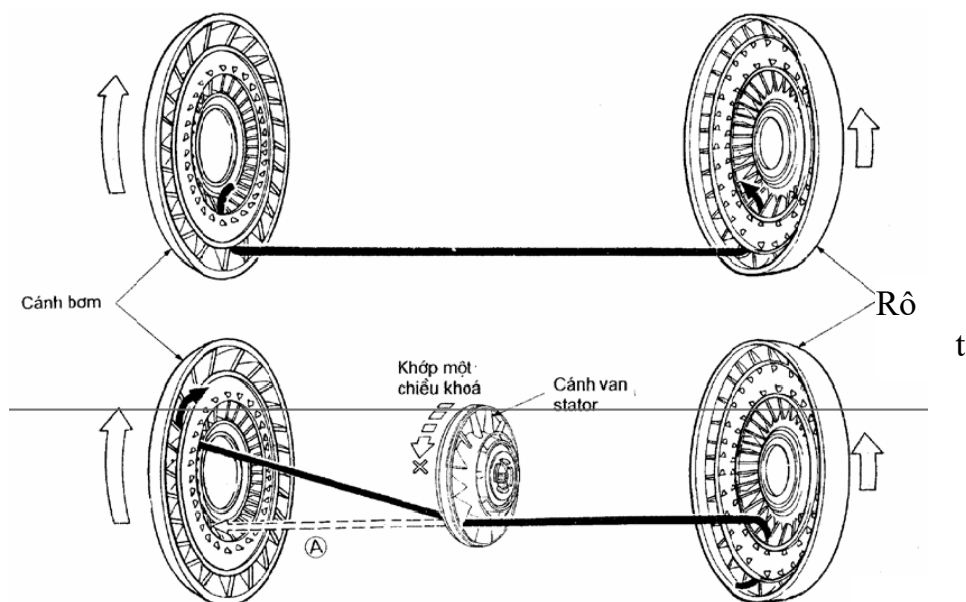
**\*Nguyên lý khuếch đại mômen**

Việc khuếch đại mô men bằng biến mô được thực hiện bằng cách trong cấu tạo của biến mô ngoài cánh bơm và rô to tuabin cũng có stato. Với cấu tạo và cách bố trí các bánh công tác như vậy thì dòng dầu thủy lực sau khi ra khỏi rô to tua bin sẽ đi qua các cánh dẫn của stato. Do góc nghiêng của cánh dẫn stato được bố trí sao cho dòng dầu ra khỏi cánh dẫn stato sẽ có hướng trùng với hướng quay của cánh bơm. Vì vậy cánh bơm không những chỉ được truyền mô men từ động cơ mà nó còn được bổ sung một lượng mô men của chất lỏng từ stato tác dụng vào. Điều đó có nghĩa là cánh bơm đó được cường hóa và sẽ khuếch đại mô men đầu vào để truyền đến rô to tua bin.

**b. Chức năng của khớp một chiều Stator:**

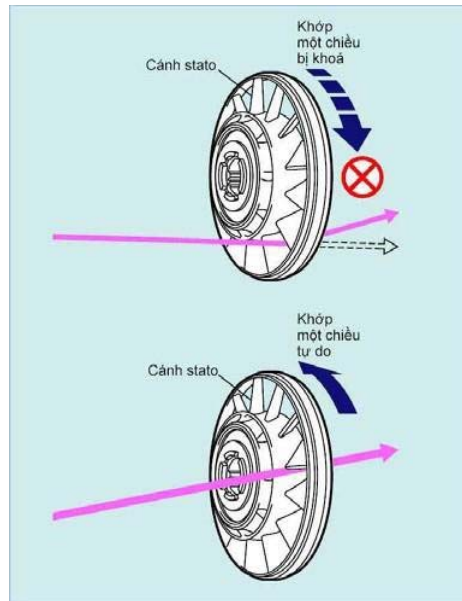
Khi tốc độ của bánh bơm lớn hơn tốc độ của bánh tua bin thì dòng dầu sau khi ra khỏi tua bin vào cánh dẫn của stato sẽ tác dụng lên stato một mô

men có xu hướng làm stator quay theo hướng ngược với cánh bơm. Để tạo ra hướng dòng dầu sau khi ra khỏi cánh dẫn của stator tác dụng lên cánh dẫn của bánh bơm theo đồng chiều quay của bánh bơm thì khi này stator phải được cố định (khớp một chiều khóa).



**Hình 1.11 Hướng dòng dầu thay đổi khi khớp một chiều khóa**

Khi tốc độ quay của rô to tua bin đạt gần đến tốc độ của bánh bơm, lúc này tốc độ quay của dầu sau khi ra khỏi rô to tuabin tác dụng lên cánh dẫn của stator có xu hướng làm stator quay theo hướng cùng chiều bánh bơm. Vì vậy nếu stator vẫn ở trạng thái cố định thì không những không có tác dụng cường hoá cho bánh bơm mà còn gây cản trở sự chuyển động của dầu lỏng gây tổn thất năng lượng. Vì vậy ở chế độ này stator được giải phóng để quay cùng với rô to tuabin và bánh bơm (khớp một chiều mở). Khi này biến mô làm việc như một ly hợp thuỷ lực với mục đích tăng hiệu suất cho biến mô



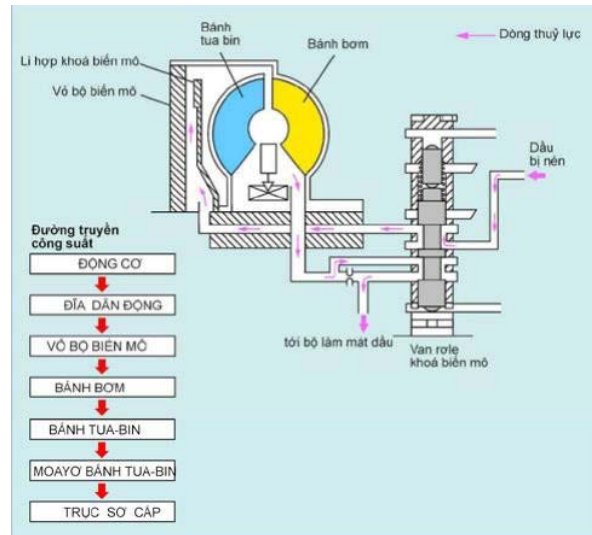
**Hình 1.12 Khớp một chiều quay tự do**

*c. Cơ cấu khóa biến mô men thủy lực.*

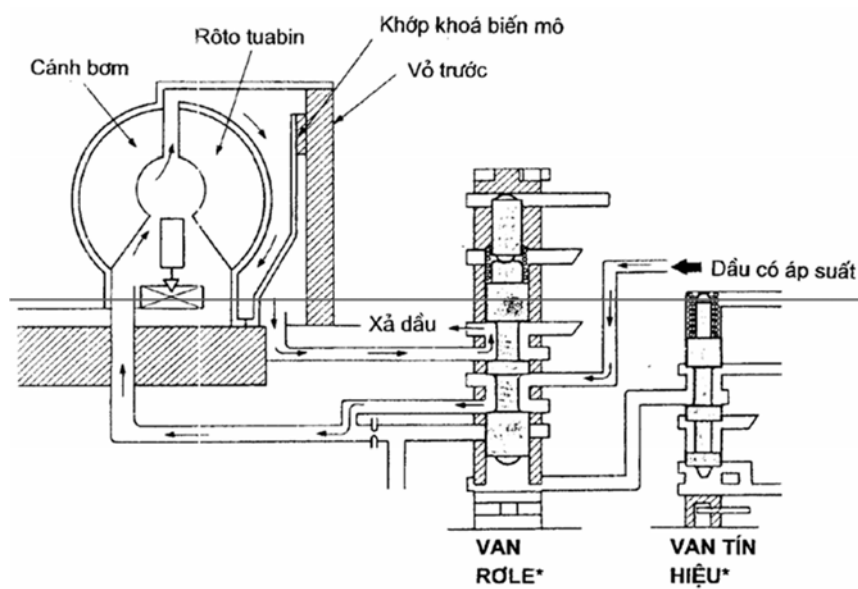
Khi ô tô chuyển động trên đường tốt, vận tốc của ô tô khá cao, khi đó mô men cản chuyển động nhỏ nên số vòng quay của bánh tua bin xấp xỉ bằng số vòng quay của bánh bơm. Biến mô đó làm việc ở chế độ ly hợp (stato được giải phóng) nhưng hiệu suất còn nhỏ hơn 1 (từ 0,8 đến 0,9). Để hiệu suất truyền động của biến mô đạt giá trị cao nhất, ở chế độ này người ta sử dụng một ly hợp để khóa cứng biến mô. Tức là đường truyền mômen từ động cơ tới hộp số được thực hiện trực tiếp thông qua ly hợp khóa biến mô như truyền qua một ly hợp ma sát bình thường và lúc đó hiệu suất truyền bằng 1.

Kết cấu và nguyên lý của ly hợp khóa biến mô được thể hiện trên hình sau:





### a. Ly hợp mở



### b. Ly hợp khóa

**Hình 1.13 Nguyên lý làm việc của ly hợp khóa biến mô men**

Ly hợp khóa biến mô men được lắp trên moayơ của rô to tua bin và nằm ở phía trước của rô to tua bin. Trong ly hợp khóa biến mô men cũng bố trí lò xo giảm chấn để khi ly hợp truyền mô men được êm dịu không gây va đập. Vật liệu ma sát ở ly hợp này cũng giống như vật liệu ma sát sử dụng cho phanh và đĩa ly hợp. Khi ly hợp khóa biến mô hoạt động, nó sẽ quay cùng với

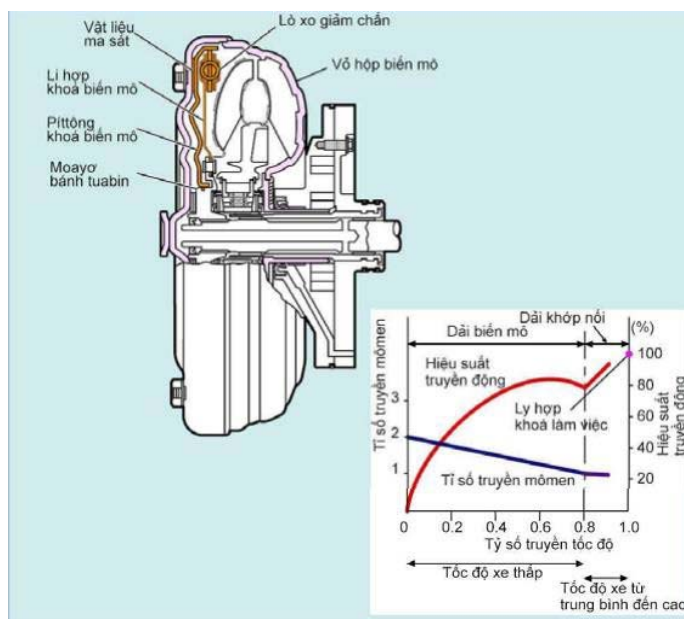
cánh bơm và rô to tua bin. Việc đóng và mở của ly hợp khóa biến mô men được quyết định bởi sự thay đổi của hướng dòng dầu thủy lực trong biến mô men.

- *Trạng thái mở ly hợp*: khi ô tô chạy ở tốc độ thấp hoặc mômen cản lớn, biến mô men thủy lực làm việc ở chế độ biến mô men. Khi này nhờ cơ cấu điều khiển thủy lực, dầu có áp suất chảy đến phía trước của ly hợp khóa biến mô, do áp suất ở phía trước và phía sau của ly hợp bằng nhau nên ly hợp ở trạng thái mở.

- *Trạng thái khoá ly hợp*: khi ô tô chạy ở tốc độ cao, ứng với mô men cản nhỏ khi này các van điều khiển thủy lực hoạt động hướng dòng dầu thủy lực có áp suất chảy đến phần sau của ly hợp. Do vậy pit tông ép ly hợp vào vỏ biến mô, kết quả là biến mô được khóa và vỏ trước của biến mô quay cùng với cánh bơm và rô to tua bin.

Nhờ có ly hợp khóa cứng biến mô đặc tính của nó được thể hiện trên hình

sau:



**Hình 1.14 Đặc tính của biến mô men có li hợp khóa**

*d. Một số thông số của biến mô men*

Trong quá trình truyền lực của biến mô men, chúng ta quan tâm đến hai thông số là độ trượt ( $s$ ) và hiệu suất ( $\eta$ ) của biến mô men.

Gọi  $M_B$ ,  $M_T$ ,  $M_D$  lần lượt là mô men truyền của các bánh bơm, bánh tua bin và stator;  $n_T$ ,  $n_B$  là số vòng quay của bánh tua bin và bánh bơm.

Ta có: 
$$M_T = M_B \pm M_D$$

Trong phần lớn chế độ làm việc thì  $M_T > M_B$ . Khi đó chiều của  $M_D$  cùng chiều với  $M_B$  và:

$$M_T = M_B + M_D$$

Giá trị  $M_T > M_B$  là đặc trưng của biến mô men.

$M_T$  có giá trị lớn nhất khi khởi hành xe ( $n_T = 0$ ) và nhỏ nhất khi  $M_T = M_B$  (tại giá trị số vòng quay  $n_T$ ). Khi đó biến mô men làm việc như ly hợp thuỷ lực.

Hiệu suất của biến mô men được xác định theo công thức sau:

$$\psi = \frac{M_T \cdot n_T}{M_B \cdot n_B}$$

$M_B \cdot n_B$

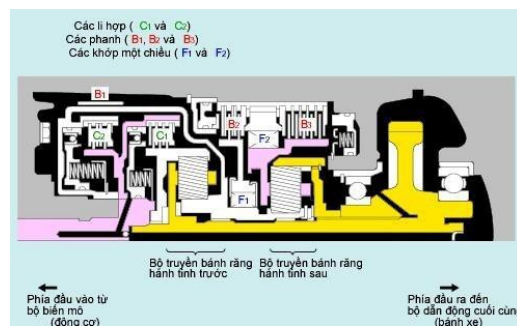
Độ trượt  $s$  được tính bằng công thức:

$$s = 1 - \frac{n_T}{n_B}$$

$n_B$

## 2.2. Hộp số hành tinh

Hộp số hành tinh là một cụm bao gồm các bộ phận chính là: các bộ



truyền hành tinh, các phanh hãm, các ly hợp khóa và các khớp một chiều.

## Hình 1.15 Cấu tạo hộp số

### 2.2.1. Bộ truyền hành tinh

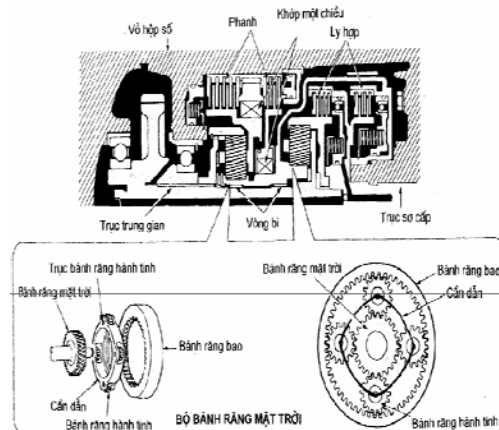
Bộ truyền hành tinh trong hộp số tự động có các chức năng sau:

- Cung cấp một số tỉ số truyền để thay đổi mômen và tốc độ của bánh xe chủ động phối hợp với sức cản chuyển động của đường và nhu cầu sử dụng tốc độ của ô tô.
- Đảo chiều quay của trục ra để thực hiện lùi xe;
- Tạo vị trí trung gian cho phép xe dừng lâu dài khi động cơ vẫn hoạt động.

*Cấu tạo chung của bộ truyền hành tinh.*

Bộ truyền hành tinh bao gồm một bánh răng mặt trời, Cần dẫn, các bánh răng hành tinh và một bánh răng bao. Bánh răng mặt trời có vành răng ngoài và được đặt trên một trục quay. Bánh răng bao có vành răng trong và cũng được đặt trên một trục quay khác đồng trục với bánh răng mặt trời. Các bánh răng hành tinh nằm giữa và ăn khớp với bánh răng mặt trời và bánh răng bao. Trục của các bánh răng hành tinh được liên kết với một cần dẫn cũng có trục quay đồng trục với bánh răng bao và bánh răng mặt trời.

Như vậy ba trục có cùng đường tâm quay ở dạng trục lồng và được gọi là đường tâm trục của cơ cấu hành tinh. Các trục đều có thể quay tương đối với nhau. Số lượng bánh răng hành tinh có thể là 2, 3, 4 tùy thuộc vào cấu trúc của chúng. Các bánh răng hành tinh vừa quay xung quanh trục của nó vừa quay xung quanh trục của cơ cấu hành tinh.



Dưới đây là sơ đồ cấu tạo của bộ truyền hành tinh trong hộp số tự động của hãng TOYOTA:

### **Hình 1.16 Bộ truyền hành tinh**

#### **2.2.2. Nguyên lý hoạt động của bộ truyền hành tinh**

Một cơ cấu hành tinh bao gồm ba loại bánh răng: một bánh răng mặt trời, một Bánh răng bao và một số bánh răng hành tinh lắp trên một Cần dẫn.

Cơ cấu hành tinh là cơ cấu ba bậc tự do tương ứng với ba chuyển động của các trục bánh răng mặt trời, bánh răng bao và cần dẫn. Vì vậy để có một chuyển động từ đầu vào đến đầu ra thì một trong ba bậc tự do trên phải được hạn chế.

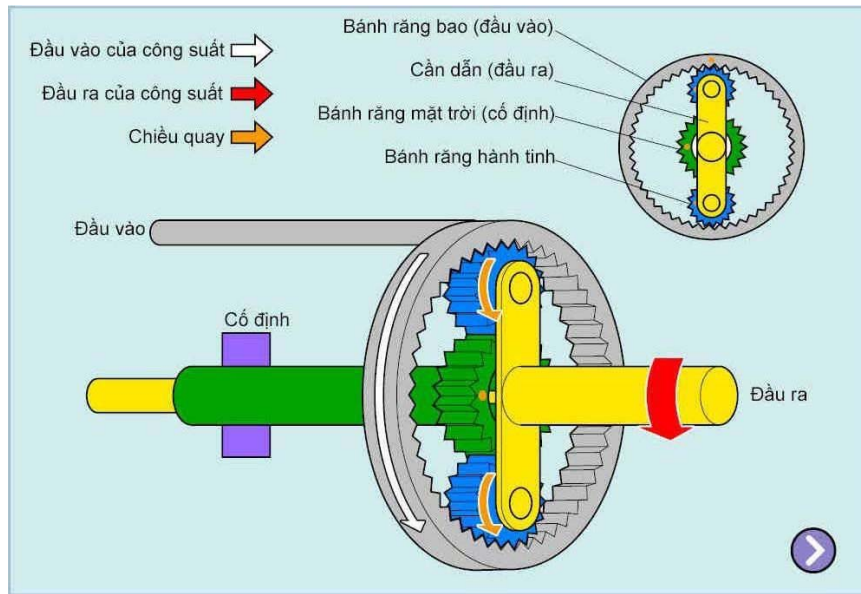
Nguyên lý truyền động của cơ cấu hành tinh được thể hiện qua ba trường hợp sau đây:

#### **Giảm tốc**

Ở chế độ này trạng thái và tên gọi của các phần tử trong cơ cấu hành tinh được thể hiện như sau:

Bánh răng bao:	Phần tử chủ động
Bánh răng mặt trời: Cần dẫn:	Cố định
	Phần tử bị động

Khi bánh răng ngoại luân quay theo chiều kim đồng hồ, các bánh răng



hành tinh sẽ quay xung quanh bánh răng mặt trời trong khi cũng quay quanh trục của nó theo chiều kim đồng hồ. Điều đó làm cho tốc độ quay của giỏ hành tinh giảm xuống tùy thuộc số răng của Bánh răng bao và bánh răng mặt trời.

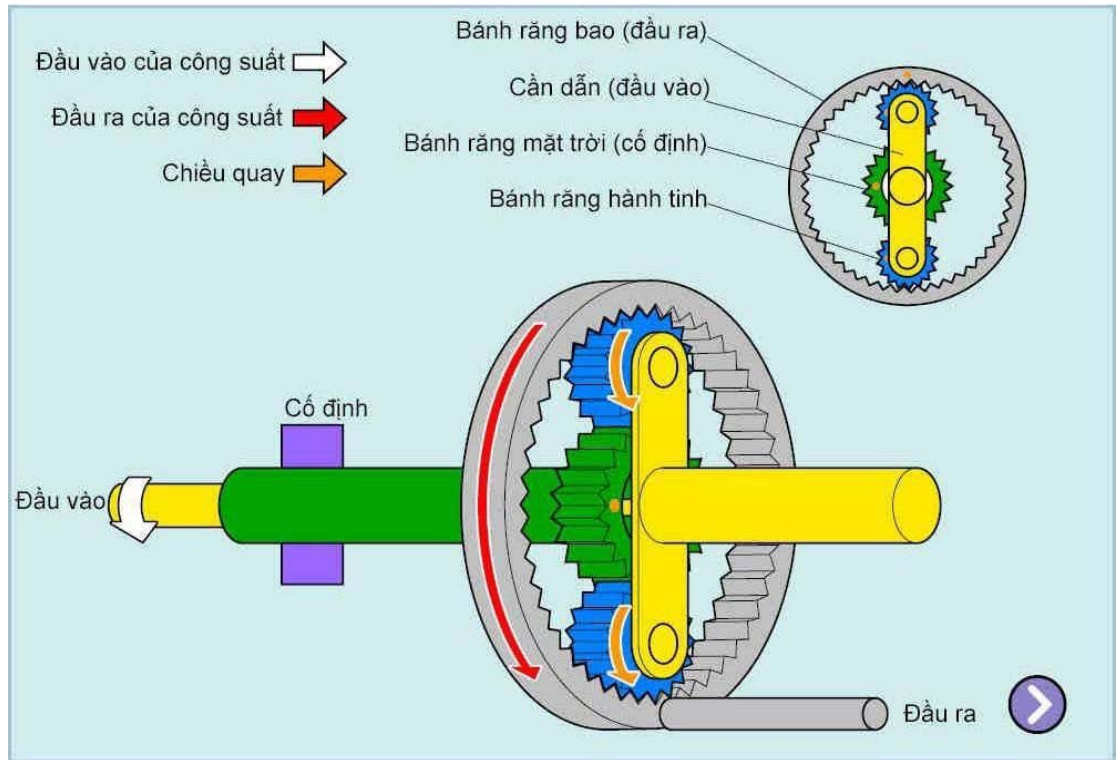
### Hình 1.7 Chế độ giảm tốc

#### Tăng tốc

Ở chế độ này trạng thái và tên gọi của các phần tử trong cơ cấu hành tinh được thể hiện như sau:

Bánh răng hành tinh:	Bánh răng mặt trời:	Cần dẫn:	Phân tử bị động	Cổ định	Phân tử chủ động
----------------------	---------------------	----------	-----------------	---------	------------------

Khi cần dẫn quay theo chiều kim đồng hồ, các bánh răng hành tinh sẽ quay xung quanh bánh răng mặt trời trong khi chúng cũng quay quanh trục của nó theo chiều kim đồng hồ. Điều đó làm cho bánh răng bao tăng tốc tùy thuộc số răng của bánh răng bao và bánh răng mặt trời.

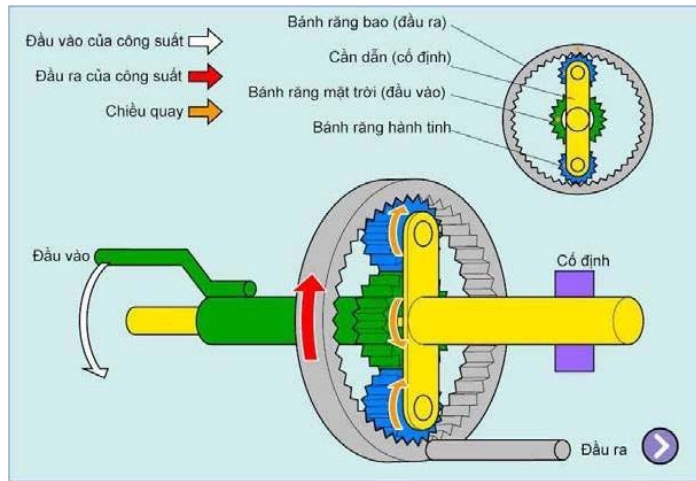


**Hình 1.8 Chế độ tăng tốc**

Đào chiều: Ở chế độ này trạng thái và tên gọi của các phần tử trong cơ cấu hành tinh được thể hiện như sau:

Bánh răng bao:	Phần tử bị động
Bánh răng mặt trời:	Phần tử chủ động
Cần dẫn:	Cổ định

Khi bánh mặt trời quay theo chiều kim đồng hồ, các bánh răng hành tinh lúc này do cần dẫn bị cố định nên tự quay quanh trục của nó theo chiều ngược chiều kim đồng hồ. Điều đó làm cho bánh răng bao cũng quay ngược chiều kim đồng hồ. Lúc này bánh răng bao giảm tốc phụ thuộc vào số răng của bánh răng bao và bánh răng mặt trời.



Hình 1.19 Chế độ đảo chiều

Tốc độ và chiều quay của bộ truyền hành tinh có thể được tóm tắt như bảng sau:

CỐ ĐỊNH	PHẦN T	PHẦN TỬ BỊ ĐỘNG	TỐC ĐỘ QUAY	CHIỀU QUAY
Bánh răng bao	Bánh răng mặt trời	Cần dẫn	Giảm tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
	Cần dẫn	Bánh răng mặt trời	Tăng tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
Bánh răng mặt trời	Bánh răng bao	Cần dẫn	Giảm tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
	Cần dẫn	Bánh răng bao	Tăng tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
Cần dẫn	Bánh răng mặt trời	Bánh răng bao	Giảm tốc	Ngược chiều với bánh răng chủ động
	Bánh răng bao	Bánh răng mặt trời	Tăng tốc	Ngược chiều với bánh răng chủ động



## Tỉ số truyền

Tỉ số truyền của bộ truyền bánh răng hành tinh được tính theo công thức sau:

$$\text{động Tỉ số truyền} = \frac{\text{Số răng của phần tử bị}}{\text{Số răng của phần tử chủ động}}$$

**Lưu ý:** Do các bánh răng hành tinh luôn hoạt động như các bánh răng trung gian nên số răng của chúng không liên quan tới tỉ số truyền của bộ truyền hành tinh. Trong bộ truyền bánh răng hành tinh để xác định tỉ số truyền cần xác định số răng của bánh răng bao, bánh răng mặt trời và “số răng” của cần dẫn. Do cần dẫn không phải là bánh răng và không có răng nên ta sử dụng số răng tương trưng. Số răng của cần dẫn được tính toán bằng công thức sau:

$$ZC = ZB + ZM$$

Trong đó:

ZC: số răng của Cần dẫn

ZB: số răng của Bánh răng bao

ZM: số răng của bánh răng mặt trời.

### 2.2.3. Phanh chuyển số

Trong hộp số tự động không phải chỉ có một bộ truyền hành tinh mà có thể hai hoặc nhiều hơn. Vì vậy để có được các tỉ số truyền khác nhau, tức là để cố định hoặc giải phóng một phần tử trong cơ cấu hành tinh người ta phải sử dụng các phanh hoặc ly hợp.

*Phanh hãm.*

Phanh hãm là bộ phận dùng để giữ cố định các bộ phận của bộ truyền hành tinh để đạt được tỉ số truyền và chiều quay cần thiết của hộp số.

Có hai loại phanh:

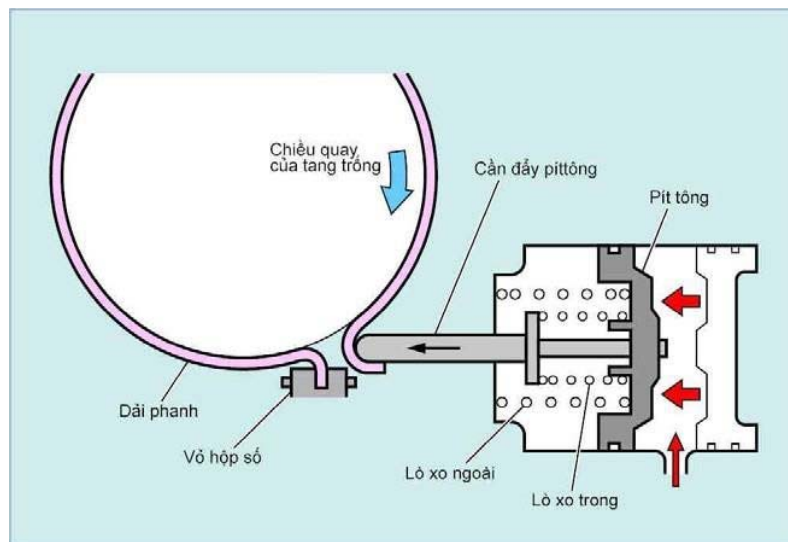
- Phanh nhiều đĩa loại ướt, ở loại phanh này các đĩa thép được lắp cố

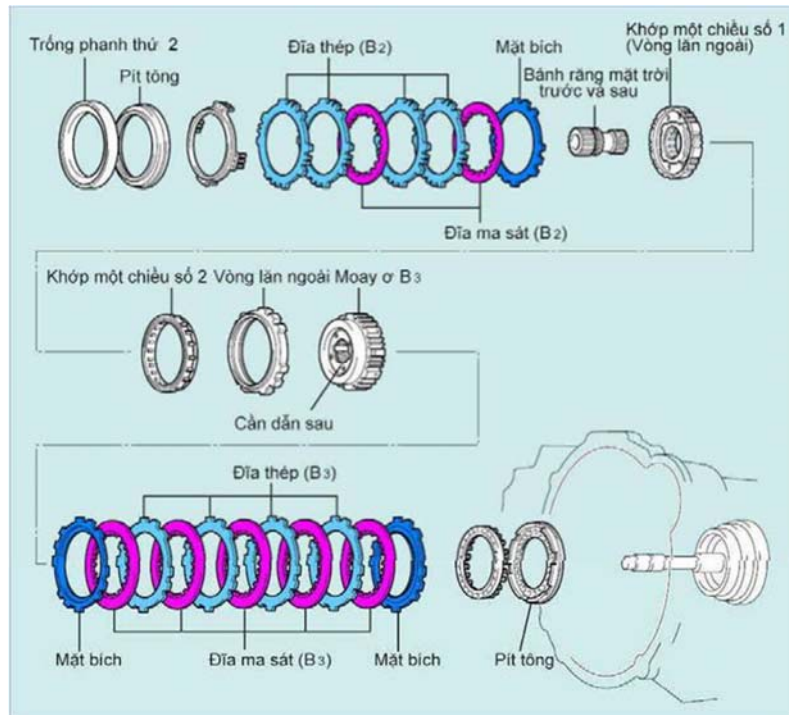
định với vỏ hộp số và đĩa ma sát quay cùng một khối với từng bộ phận của bộ truyền hành tinh. Khi cần phanh chúng bị ép vào nhau để giữ cho một trong các bộ phận của bộ truyền hành tinh cố định.

- Phanh đai, ở loại phanh này một dải phanh được bao quanh trống phanh, trống này được gắn với một trong các bộ phận của bộ truyền hành tinh. Khi phanh, dải phanh cố định sẽ xiết vào trống phanh để giữ cố định bộ phận đó của bộ truyền hành tinh.

#### Nguyên lý làm việc của phanh đai

Khi áp suất thủy lực tác động lên pít tông thì pít tông di chuyển sang phía trái trong xi lanh và nén các lò xo. Cần đẩy pít tông chuyển sang bên trái cùng với pít tông và đẩy một đầu của dải phanh. Do đầu kia của dải phanh bị cố định vào vỏ hộp số nên đường kính của dải phanh giảm xuống và dải phanh xiết vào trống làm cho nó không chuyển động được. Tại thời điểm này, sinh ra một lực ma sát lớn giữa dải phanh và trống phanh làm cho trống phanh hoặc một phần tử của bộ truyền bánh răng hành tinh không thể chuyển động được. Khi dầu có áp suất được dẫn ra khỏi xi lanh thì pít tông và cần đẩy pít tông bị đẩy ngược lại do lực của lò xo ngoài và trống được dải phanh nhả ra. Ngoài ra, lò xo trong có hai chức năng: để hấp thụ phản lực từ trống phanh và để giảm va đập sinh ra khi dải phanh xiết trống phanh.





Hình 1.20 Các loại phanh hãm

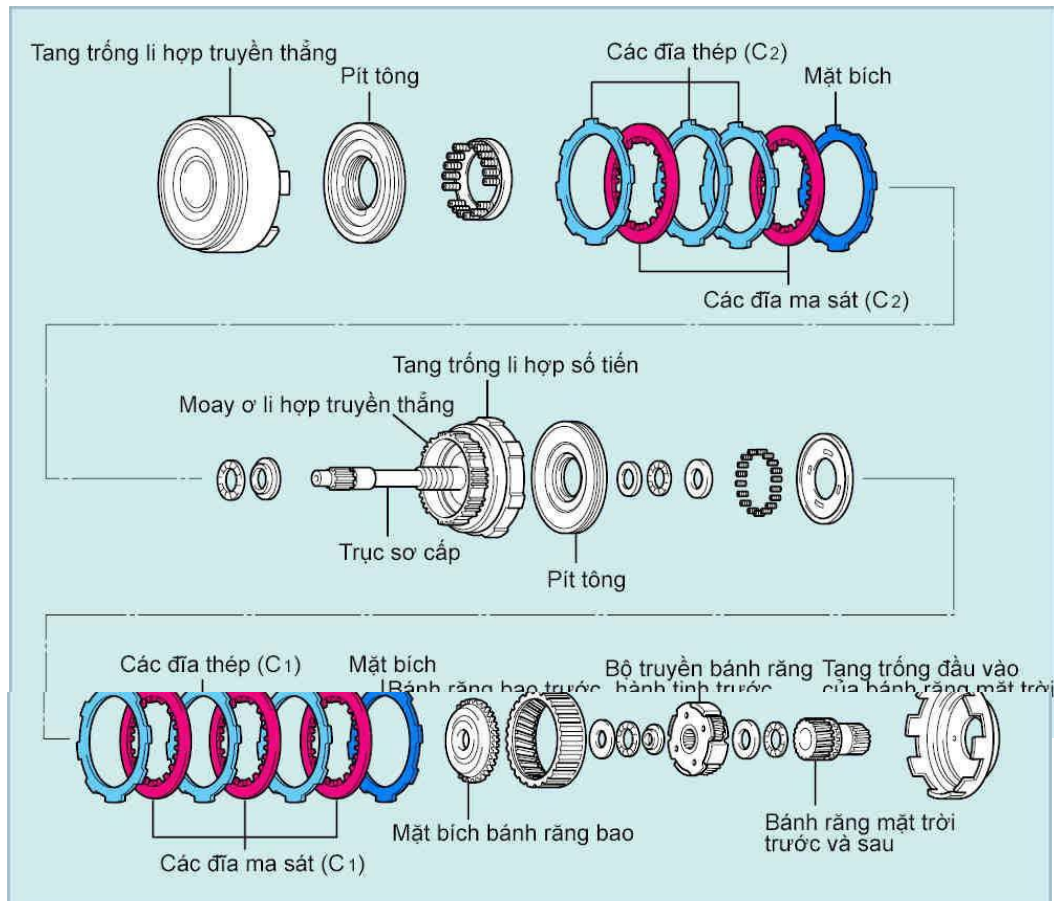
## 2.2.4. Li hợp khoá và khớp một chiều.

### a. Ly hợp:

Ly hợp khoá dùng để khoá một bộ phận của cơ cấu hành tinh với vỏ tạo nên phanh dừng hoặc khoá hai bộ phận của cơ cấu hành tinh tạo nên liên kết để truyền mô men. Ly hợp nhiều đĩa loại ướt thường được sử dụng trong hộp số tự động. Nó bao gồm một số đĩa thép và một số đĩa ma sát được bố trí xen kẽ với nhau. Để điều khiển đóng mở ly hợp người ta sử dụng áp suất thuỷ lực.

Trong quá trình chuyển đổi trạng thái làm việc, nhất là khi thay đổi cả chiều quay của các phần tử khoá cần bố trí thêm khớp một chiều. Khớp này đặt song song với li hợp khoá đảm bảo là cơ cấu an toàn cho li hợp. Mặt khác, việc bố trí như thế cho phép thu gọn kích thước của li hợp khoá mà lại tăng được độ tin cậy của cơ cấu. Khớp một chiều dùng để xác định một chiều quay giữa các phần tử có chuyển động tương đối với nhau. Trong hộp số tự động, khớp một chiều làm tăng chức năng của phần tử điều khiển khi chuyển số hoặc tạo điều kiện giảm bớt sự chênh lệch vận tốc góc giữa

các phần tử có chuyển động tương đối.



Hình 1.21 Ly hợp và khớp một chiều

### Cấu tạo

C1 và C2 là các li hợp nối và ngắt công suất. Ly hợp C1 hoạt động để truyền công suất từ bộ biến mô tới bánh răng bao trước qua trục sơ cấp. Các đĩa ma sát và đĩa thép được bố trí xen kẽ với nhau. Các đĩa ma sát được nối bằng then với bánh răng bao trước và các đĩa thép được khớp nối bằng then với tang trống của li hợp số tiến. Bánh răng bao trước được lắp bằng then với xích bánh răng bao, còn tang trống của li hợp số tiến được lắp bằng then với moay ơ của li hợp số truyền thẳng. Ly hợp C2 truyền công suất từ trục sơ cấp tới tang của li hợp truyền thẳng (bánh răng mặt trời). Các đĩa ma sát được lắp bằng then với moay ơ của li hợp truyền thẳng còn các đĩa thép được lắp bằng then với tang trống li hợp truyền thẳng. Tang trống li hợp truyền thẳng ăn khớp với tang trống đầu vào của bánh răng mặt trời và tang trống này

lại được ăn khớp với các bánh răng mặt trời trước và sau. Kết cấu được thiết kế sao cho ba cụm đĩa ma sát, đĩa thép và các tang trống quay cùng với nhau.

### Hoạt động

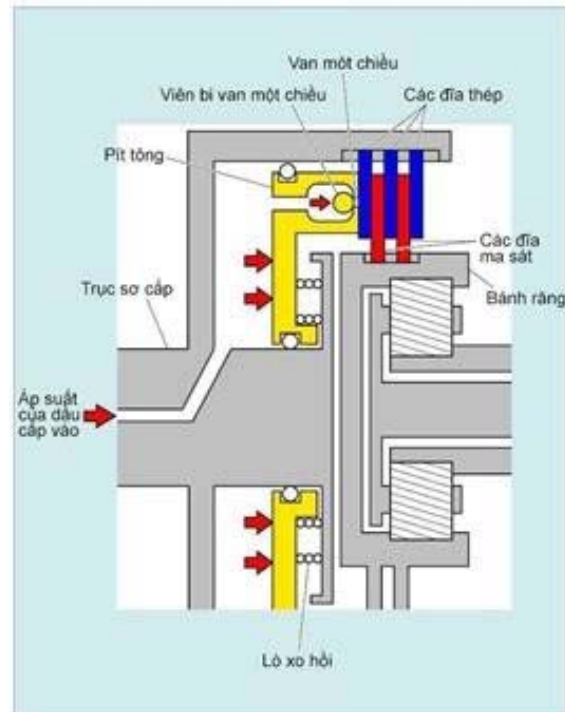
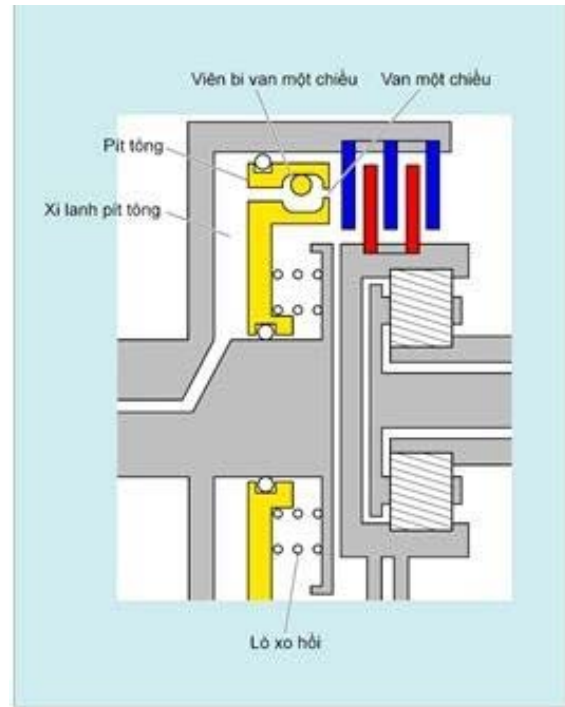
#### - Ăn khớp (C1)

Khi dầu có áp suất chảy vào trong xi lanh pít tông, nó sẽ đẩy viên bi van của pít tông đóng kín van một chiều và làm pít tông di động trong xi lanh và ép các đĩa thép tiếp xúc với các đĩa ma sát. Do lực ma sát lớn giữa các đĩa thép và đĩa ma sát nên các đĩa thép dẫn và đĩa ma sát bị dẫn quay cùng một tốc độ. Có nghĩa là li hợp được ăn khớp, trục sơ cấp được nối với bánh răng bao, và công suất từ trục sơ cấp được truyền tới bánh răng bao.

#### - Nhả khớp (C1)

Khi dầu có áp suất được xả thì áp suất dầu trong xi lanh giảm xuống. Điều này cho phép viên bi rời khỏi van một chiều nhờ lực li tâm tác động lên nó, và dầu trong xi lanh được xả ra ngoài qua van một chiều. Kết quả là pít tông trở về vị trí ban đầu của nó nhờ lò xo hồi và nhả li hợp.

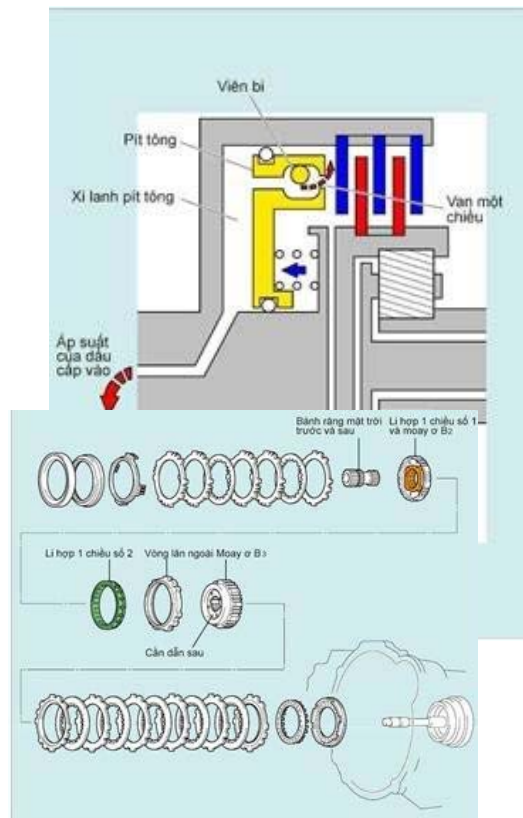
Số lượng các đĩa ma sát và



đĩa thép thay đổi tùy theo kiểu hộp số tự động. Thậm chí trong các hộp số tự động cùng kiểu thì số lượng đĩa ma sát có thể khác nhau tùy thuộc vào động cơ lắp với hộp số.

Chú ý:

Khi thay các đĩa ma sát li hợp bằng các đĩa ma sát mới phải ngâm các đĩa ma sát mới vào ATF khoảng 15 phút hoặc lâu hơn trước khi lắp chúng

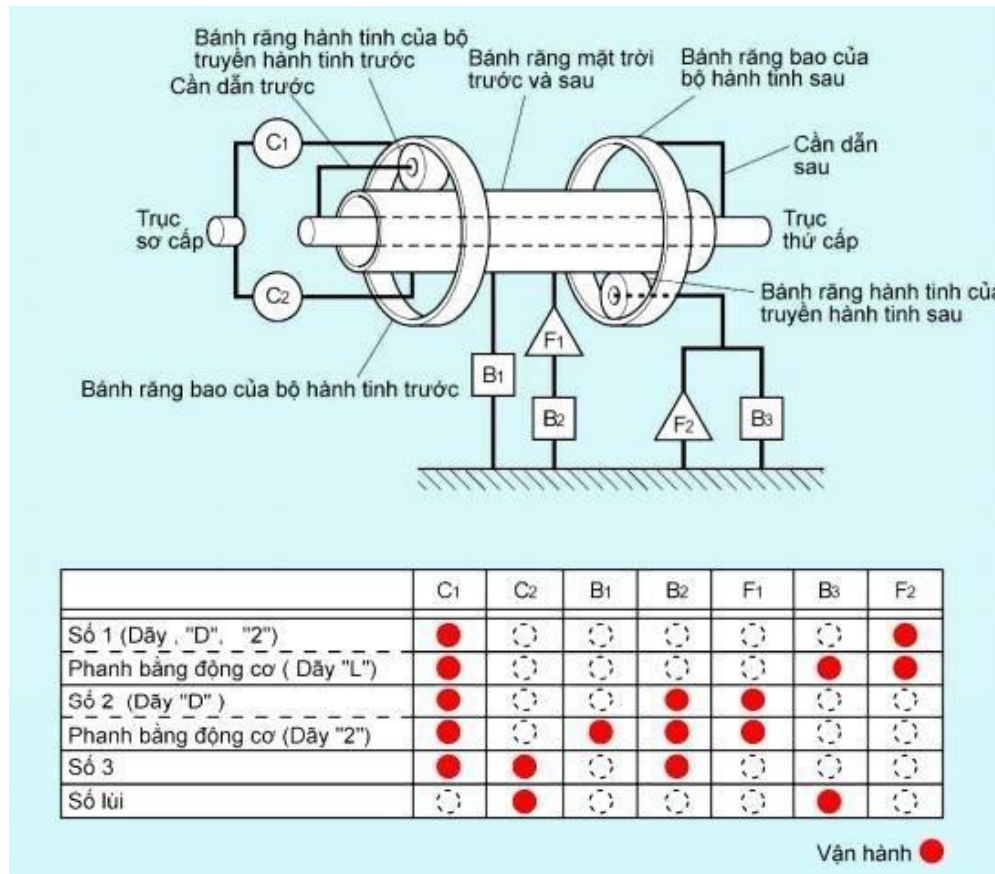


### b. Khớp một chiều

Khi bộ truyền bánh răng hành tinh được thiết kế mà không tính đến

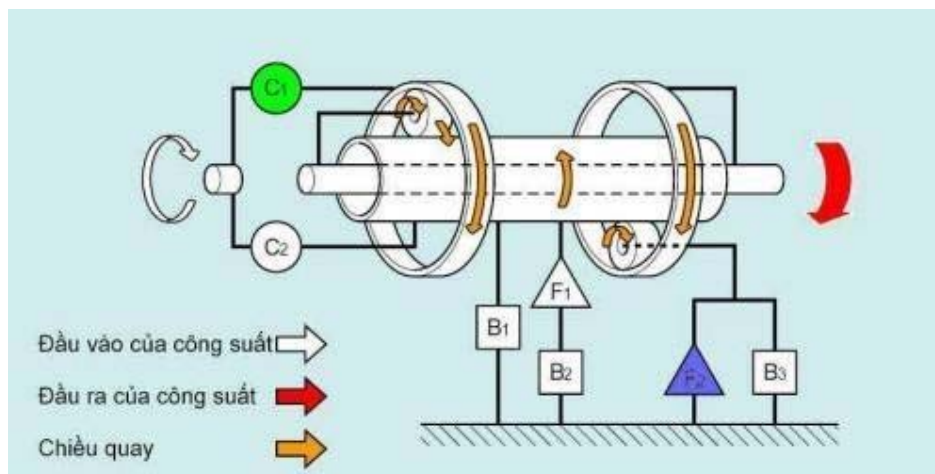
va đập khi chuyển số thì B2, F1 và F2 là không cần thiết. Chỉ cần C1, C2, B1 và B3 là đủ. Ngoài ra, rất khó thực hiện việc áp suất thủy lực tác động lên phanh đúng vào thời điểm áp suất thủy lực vận hành li hợp được xả. Do đó, khớp một chiều số 1 (F1) tác động qua phanh B2 để ngăn không cho bánh răng mặt trời trước và sau quay ngược chiều kim đồng hồ. Khớp một chiều số 2 (F2) ngăn không cho cần dẫn sau quay ngược kim đồng hồ. Vòng lăn ngoài của khớp một chiều số 2 được cố định vào vỏ hộp số. Nó được lắp ráp sao cho nó sẽ khóa khi vòng lăn trong (cần dẫn sau) xoay ngược chiều kim đồng hồ và quay tự do khi vòng lăn trong xoay theo chiều kim đồng hồ. Với cách này có thể sử dụng các khớp một chiều để chuyển các số bằng cách luôn ấn hoặc nhả áp suất thủy lực lên một phần tử. Nghĩa là, chức năng của khớp một chiều là đảm bảo chuyển số được êm

### 3. Nguyên lý làm việc của bộ truyền bánh răng hành tinh t i n h t r ê n h ộp số TOYOTA.



**Hình 1.22 Sơ đồ bộ truyền bánh răng hành tinh hộp số**

**Nguyên lý làm việc của số 1**



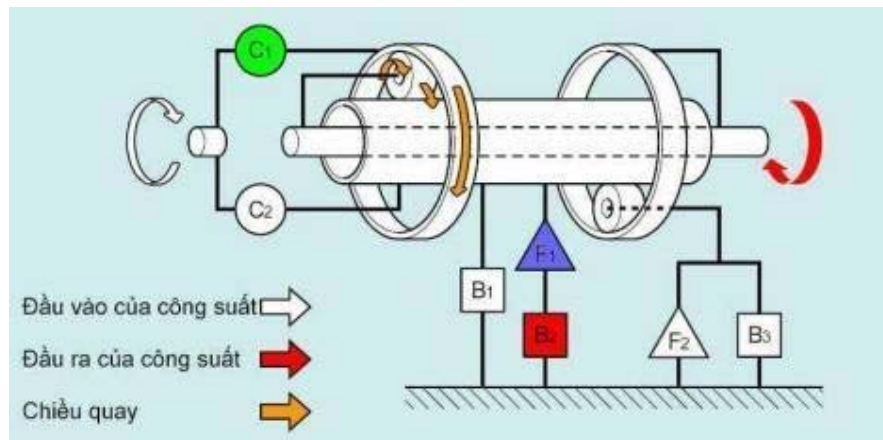
**Hình 1.21 Sơ đồ nguyên lý hoạt động khi đi số 1**

- Trục sơ cấp làm quay bánh răng bao của bộ truyền hành tinh trước theo chiều kim đồng hồ nhờ C1. Bánh răng hành tinh của bộ truyền hành tinh trước quay và chuyển động xung quanh làm cho bánh răng mặt trời quay

ngược chiều kim đồng hồ. Trong bánh răng hành tinh sau, cần dẫn sau được F2 cố định, nên bánh răng mặt trời làm cho bánh răng bao của bộ truyền hành tinh sau quay theo chiều kim đồng hồ thông qua bánh răng hành tinh của bộ truyền hành tinh sau. Cần dẫn trước và bánh răng bao của bộ truyền hành tinh sau làm cho trục thứ cấp quay theo chiều kim đồng hồ. Bằng cách này tạo ra được tỷ số giảm tốc lớn.

Ngoài ra, ở dây "L", B3 hoạt động và phanh bằng động cơ sẽ hoạt động. Độ dài của mũi tên chỉ tốc độ quay và chiều rộng của mũi tên chỉ mô men. Mũi tên càng dài thì tốc độ quay càng lớn, và mũi tên càng rộng thì mô men càng lớn.

### Nguyên lý làm việc khi đi số 2



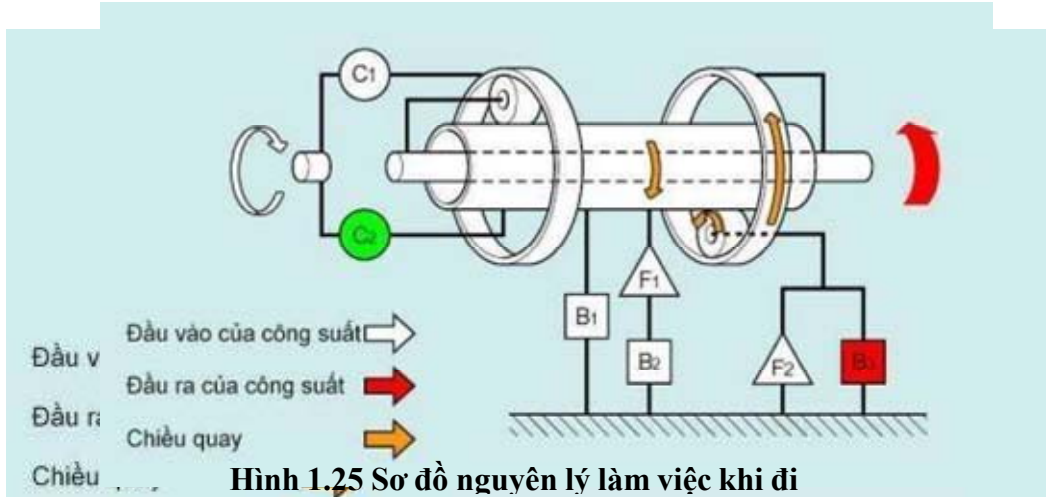
**Hình 1.23 Sơ đồ nguyên lý làm việc khi đi số 2**

- Trục sơ cấp làm quay bánh răng bao của bộ truyền hành tinh trước theo chiều kim đồng hồ nhờ C1. Do bánh răng mặt trời bị B2 và F1 cố định nên công suất không được truyền tới bộ truyền bánh răng hành tinh sau. Cần dẫn trước làm cho trục thứ cấp quay theo chiều kim đồng hồ. Tỷ số giảm tốc thấp hơn so với số

1. Ngoài ra, ở dây "2", B1 hoạt động và phanh bằng động cơ hoạt động. Độ dài của mũi tên chỉ tốc độ quay, và chiều rộng mũi tên chỉ mô men mũi tên càng dài thì tốc độ quay càng lớn, và mũi tên càng rộng thì mô men



càng lớn.



**Hình 1.25 Sơ đồ nguyên lý làm việc khi đi**  
**Nguyên lý làm việc của số 3**

**Hình 1.24 Sơ đồ nguyên lý làm việc khi đi số 3**

- Trục sơ cấp làm quay bánh răng bao của bộ hành tinh trước theo chiều kim đồng hồ nhờ C1, và đồng thời làm quay bánh răng mặt trời theo chiều kim đồng hồ nhờ C2. Do bánh răng bao của bộ truyền hành tinh trước và bánh răng mặt trời quay với nhau cùng một tốc độ nên toàn bộ truyền bánh răng hành tinh cũng quay với cùng tốc độ và công suất được dẫn từ cần dẫn phía trước tới trục thứ cấp. Khi gài số ba, tỉ số giảm tốc là 1. Tuy ở số 3 tại dây "D" phanh động cơ có hoạt động, nhưng do tỉ số giảm tốc là 1 lực phanh động cơ tương đối nhỏ. Độ dài của mũi tên chỉ tốc độ quay, và chiều rộng của mũi tên chỉ mô men. Mũi tên càng dài thì tốc độ quay càng lớn, và mũi tên càng rộng thì mô men càng lớn.

### **Nguyên lý làm việc của lùi**

Trục sơ cấp làm quay bánh răng mặt trời theo chiều kim đồng hồ nhờ C2. Ở bộ truyền bánh răng hành tinh sau do cần dẫn sau bị B3 cố định nên bánh răng bao của bộ truyền hành tinh sau quay ngược chiều kim đồng hồ thông qua bánh răng hành tinh của bộ truyền hành tinh sau, và trục thứ cấp được quay ngược chiều kim đồng hồ. Bằng cách này, trục thứ cấp được quay ngược lại, và xe lùi với một tỉ số giảm tốc lớn. Việc phanh bằng động cơ xảy ra khi hộp số tự động được chuyển sang số lùi, vì số lùi không sử dụng khớp

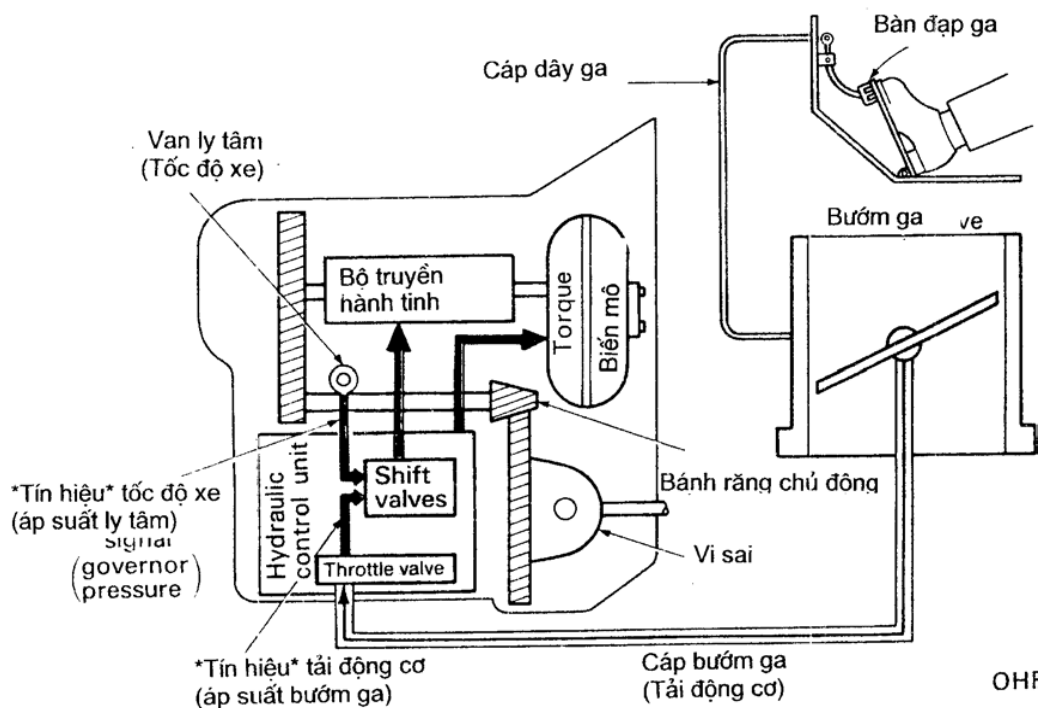
một chiều để truyền lực dẫn động. Độ dài của mũi tên chỉ tốc độ quay, và bề rộng mũi tên chỉ mômen. Mũi tên càng dài thì tốc độ quay càng lớn, và mũi tên càng rộng thì mômen càng lớn.

### 2.3. Hệ thống điều khiển hộp số tự động loại thủy lực.

#### 2.3.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc.

Hệ thống điều khiển hộp số tự động nhằm mục đích chuyển hoá tín hiệu mức tải động cơ và tốc độ ô tô thành tín hiệu thủy lực trên cơ sở đó hệ thống điều khiển thủy lực sẽ thực hiện việc đóng mở các ly hợp và phanh của bộ truyền hành tinh để tự động thay đổi tỉ số truyền của hộp số phù hợp với các chế độ hoạt động của ô tô.

Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý của hệ thống điều khiển được mô tả trên hình sau:



**Hình 1.26 Sơ đồ hệ thống điều khiển thủy lực**

Hệ thống điều khiển hộp số tự động bao gồm hệ thống điều khiển thủy lực trong đó gồm có các te dầu, bơm dầu để tạo ra áp suất thủy lực, các loại van có chức năng khác nhau, các khoang và ống dẫn dầu để đưa dầu đến các ly hợp và phanh trong bộ truyền hành tinh. Hầu hết các van trong hệ thống điều khiển thủy lực được bố trí chung trong bộ thân van nằm bên dưới bộ

truyền hành tinh (Hydraulic Control Unit). Đây được coi là bộ phận chấp hành của hệ thống điều khiển. Để điều khiển bộ phận chấp hành hoạt động hệ điều khiển hộp số tự động cần có hai tín hiệu được coi là tín hiệu gốc, đó là:

- Tín hiệu mức tải động cơ: theo độ mở của bướm ga tín hiệu mức tải của động cơ tạo ra áp suất thuỷ lực (còn gọi là áp suất bướm ga) đưa đến bộ điều khiển thuỷ lực.

- Tín hiệu tốc độ của ô tô: tín hiệu này được lấy từ van ly tâm được dẫn động từ trực thứ cấp của hộp số. Tùy theo tốc độ của ô tô van ly tâm tạo ra áp suất thuỷ lực (còn gọi là áp suất ly tâm) cũng được đưa đến bộ điều khiển thuỷ lực.

Áp suất ly tâm và áp suất bướm ga làm cho các van chuyển số trong bộ điều khiển thuỷ lực hoạt động. Độ lớn của các áp suất này điều khiển độ dịch chuyển của các van và từ đó chúng điều khiển được áp suất thuỷ lực dẫn tới các ly hợp và phanh trong bộ truyền hành tinh để thực hiện chuyển số trong hộp số.

Với hai tín hiệu gốc trên hộp số tự động có thể hoàn toàn tự động chọn tỉ số truyền của hộp số cho phù hợp với điều kiện sử dụng một cách tối ưu.

Tuy nhiên nếu sức cản của mặt đường liên tục thay đổi đột ngột trong một phạm vi hẹp khi đó hệ điều khiển sẽ làm việc liên tục để thay đổi tỉ số truyền của hộp số điều đó không cần thiết và không có lợi. Vì vậy, sự hoạt động của các van trong hệ điều khiển thuỷ lực còn phụ thuộc vào sự liên kết điều khiển bằng tay. Liên kết này bao gồm cần và cáp chọn số. Mục đích của liên kết điều khiển bằng tay là để hộp số tự động thay đổi tỉ số truyền trong một dải hẹp phụ thuộc vào mức đặt của cần chuyển số.

Cần chọn chế độ được đặt ở vị trí tương ứng với cần chuyển số ở hộp số thường. Nó được nối với hộp số thông qua cáp hay thanh nối. Tùy theo điều kiện đường xá, lái xe có thể chọn chế độ: bình thường, tiến hay lùi, số trung gian hay đỗ xe bằng cách đặt cần chọn chế độ tương ứng với các vị trí này. Thông thường có các chế độ sau:

“D” (Drive): chế độ bình thường

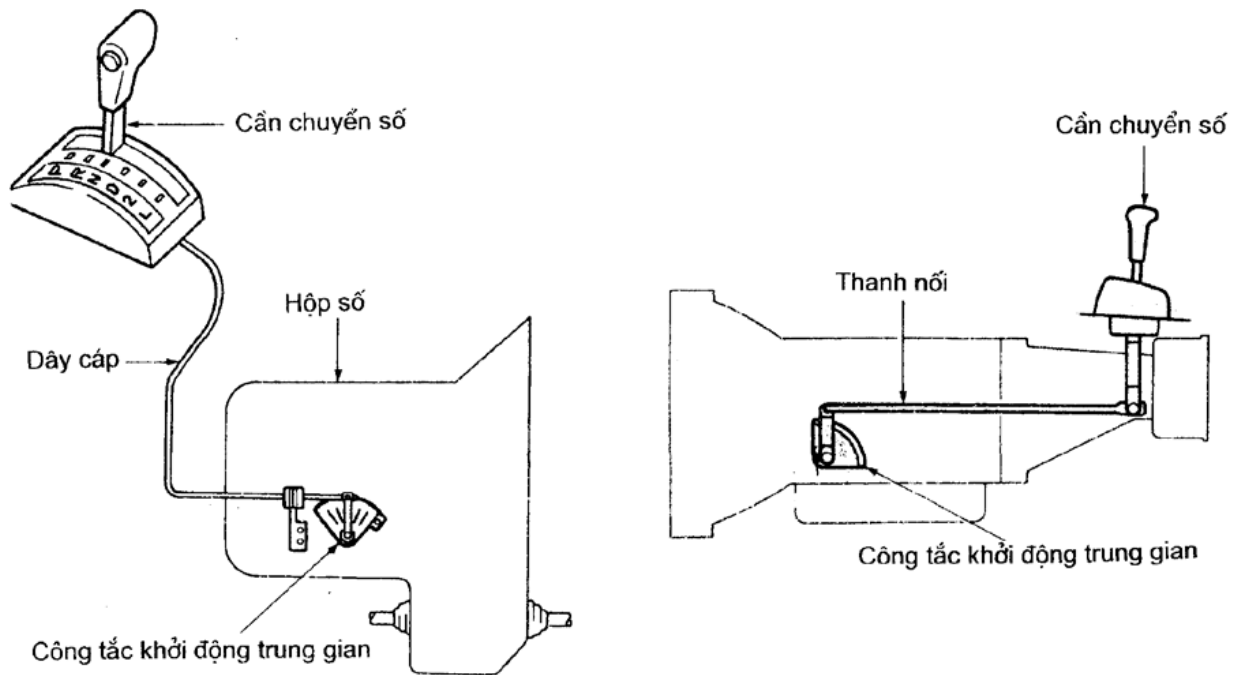
“2” (Second): dải tốc độ thứ hai

“L” (Low): dải tốc độ thấp

“N” (Neutral): vị trí trung gian (số

0) “P” (Park): đỗ xe.

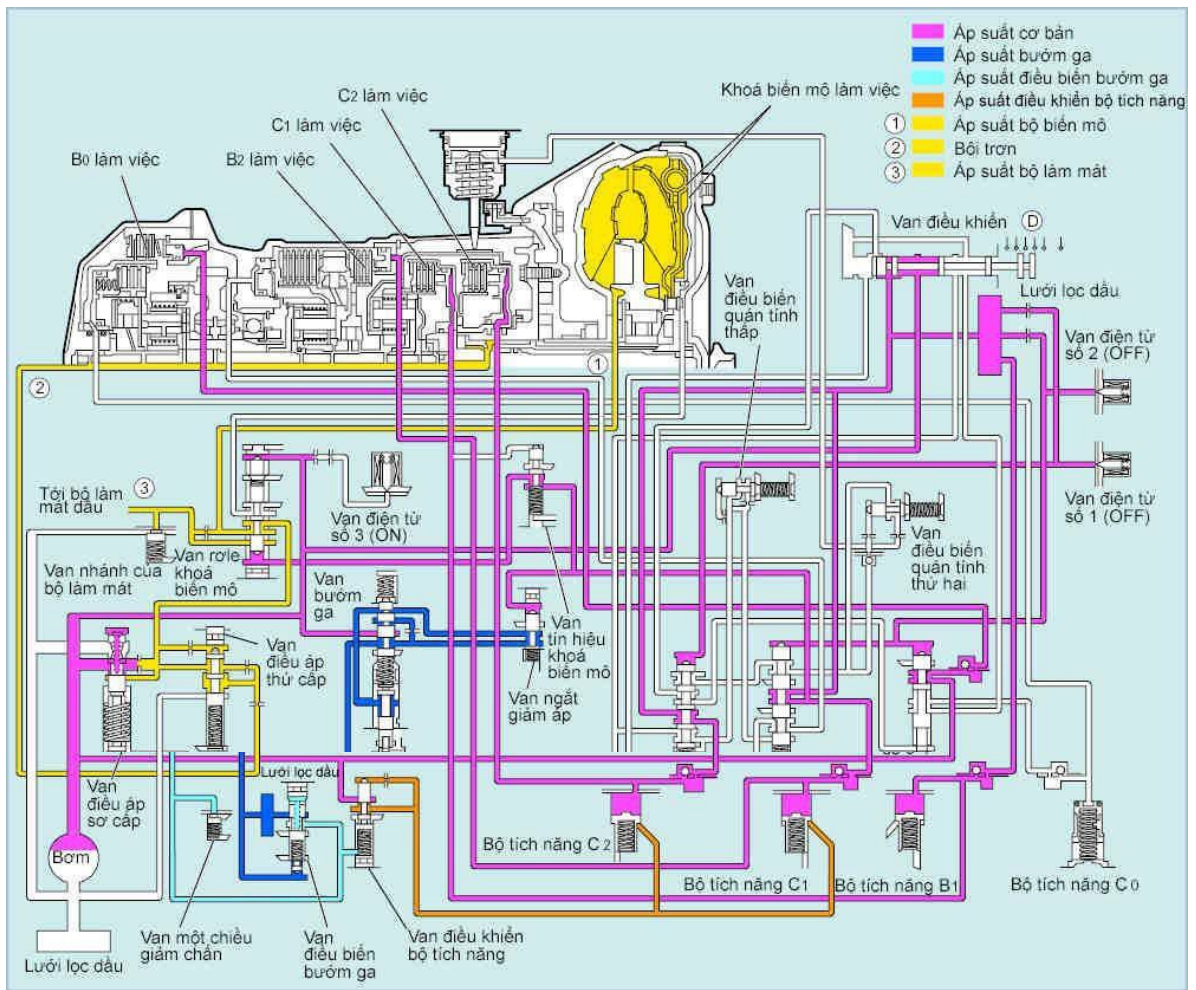
“R” : Lùi xe.



**Hình 1.27 Sơ đồ chế độ chuyển số bằng tay**

Quá trình điều khiển hộp số tự động là dựa vào các tín hiệu điều khiển đã nêu ở trên tác động lên các van điều khiển trên thân van để thực hiện thay đổi số truyền cho phù hợp với từng chế độ làm việc của ô tô.

Sơ đồ khối của toàn bộ hệ thống điều khiển thủy lực được mô tả như sau:



**Hình 1.28 Sơ đồ khối hệ thống điều khiển thủy lực**

Chức năng của các van chính trong sơ đồ trên như sau:

- Van điều áp sơ cấp: điều chỉnh áp suất thủy lực do bơm dầu tạo ra, tạo một áp suất chuẩn làm cơ sở cho các áp suất khác như: áp suất ly tâm, áp suất bôi trơn, áp suất bơm ga;
- Van điều áp thứ cấp: tạo ra áp suất biến mô và áp suất bôi trơn;
- Van điều khiển bằng tay được dẫn động bằng cần chọn chế độ, nó mở khoang dầu đến van thích hợp cho từng tay số;

Van bướm ga tạo ra áp suất bơm ga tương ứng với góc mở của bướm ga. Van điều biến bướm ga: khi áp suất bơm ga tăng lên vượt quá một giá

trị xác định, van này làm giảm áp suất chuẩn do van điều áp sơ cấp tạo ra; Van điều khiển ly tâm: tạo ra áp suất ly tâm tương ứng với tốc độ ô tô;

Van cắt giảm áp: nếu áp suất ly tâm trở nên cao hơn so với áp suất bướm ga, van này làm giảm áp suất bướm ga (do van bướm ga tạo ra) một lượng nhất định;

Các van chuyển số (1-2, 2-3, 3-4): lựa chọn các khoang (số 1-2), (số 2-3), (số 3-OD) để cho áp suất chuẩn tác động lên bộ truyền bánh răng hành tinh

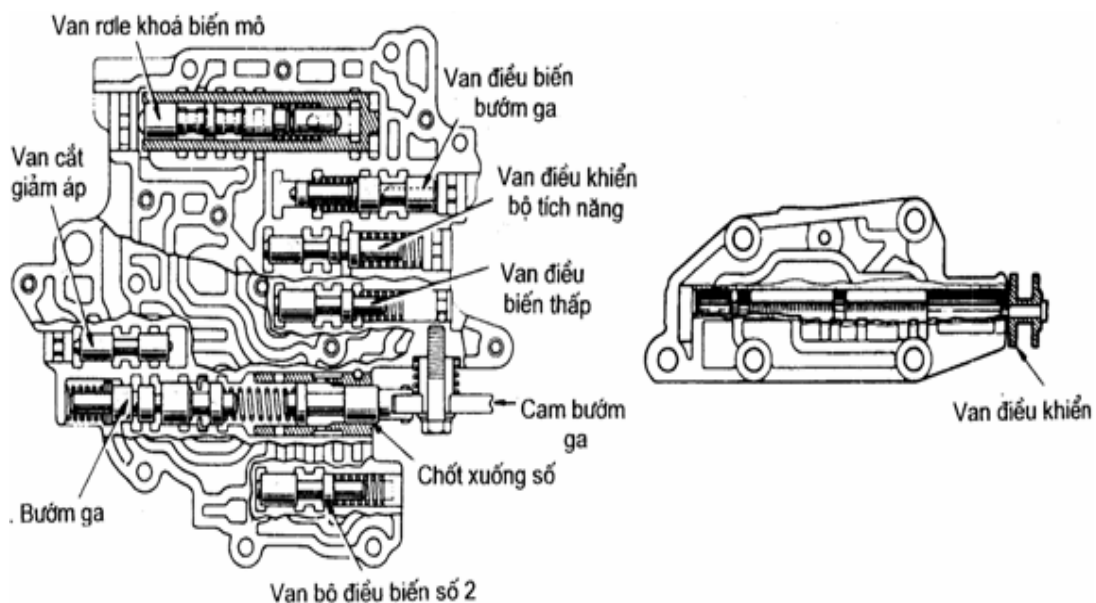
Van tín hiệu khoá biến mô (chỉ có ở một số ô tô): quyết định thời điểm đóng mở khoá biến mô và truyền kết quả đó đến van role khoá biến mô;

Van role khoá biến mô (chỉ có ở một số ô tô): chọn các khoang chân không cho áp suất biến mô, nó bật hay tắt ly hợp khoá biến mô;

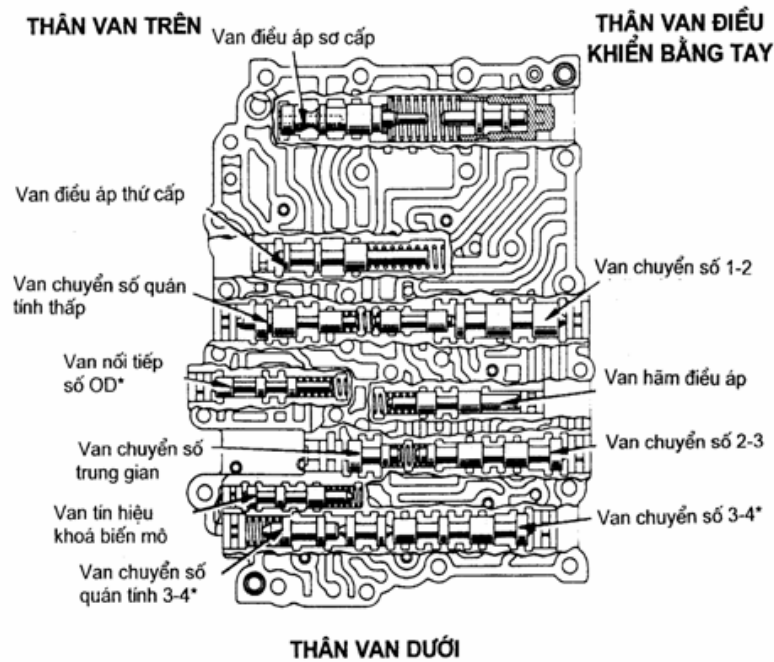
Các bộ tích năng: làm giảm va đập khi các pittông đóng mở các ly hợp hoặc phanh hoạt động.

Các loại van trên được tích hợp trên một hay nhiều khối nằm dưới hay bên cạnh hộp số gọi là thân van. Thân van bao gồm một thân van trên, một thân van dưới và một thân van dẫn động bằng tay. Các van có chứa áp suất dầu điều khiển và chuyển dầu từ khoang này sang khoang khác.

Sơ đồ cấu tạo và vị trí các van trên thân van được thể hiện dưới hình sau:



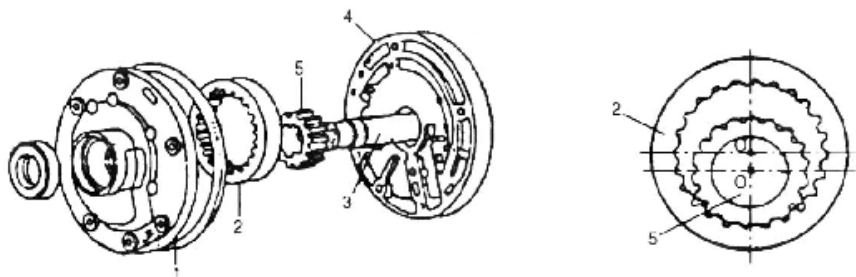
**Hình 1.29a Cấu tạo thân van**



**Hình 1.29b Cấu tạo thân van**

Thân van được chế tạo từ hợp kim nhôm, rất dẻo. Mặt trên và dưới là các rãnh dầu. Các rãnh dầu được sắp xếp thành các mạch dầu rất tinh vi. Khi lắp ráp các bề mặt ghép phải bảo đảm kín tuyệt đối để tránh rò rỉ dầu ra ngoài và lẫn sang nhau. Trong trường hợp không cần thiết, không cho phép tháo rời thân van. Việc kiểm tra, thay thế thực hiện bằng phương pháp chẩn đoán và có chuyên gia hỗ trợ.

### 2.3.2. Các bộ phận chính của hệ thống điều khiển thuỷ lực



**Bơm dầu.**

**Hình 1.30 Bơm dầu**

1. Vỏ bơm; 2. Bánh răng có răng trong; 3. Trục chủ động;

#### *4. Đĩa phân chia dầu; 5. Bánh răng có răng ngoài.*

Bơm dầu thường được lắp trên vách ngăn giữa biến mô men và hộp số hành tinh, được dẫn động nhờ trục của bánh bơm.

Trên xe TOYOTA thường sử dụng loại bơm bánh răng ăn khớp trong lệch tâm như hình sau:

Khi bơm làm việc, do sự không đồng tâm trục quay nên các bánh răng vừa ăn khớp, vừa tạo ra các khoang dầu. Khi trục chủ động quay, khoang dầu tạo nên giữa các bề mặt răng tăng dần thể tích, tương ứng với quá trình hút. Tiếp theo, khoang dầu bị thu hẹp thể tích và tăng áp suất. Quá trình bơm xảy ra liên tục và dầu có áp suất được cung cấp cho hệ thống thủy lực.

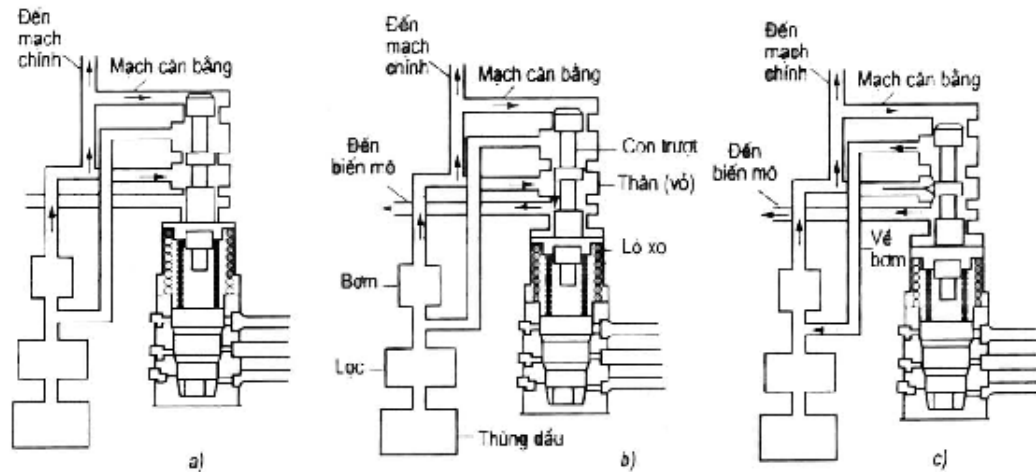
#### ***Bộ điều áp***

Bộ điều áp hay van điều áp được đặt sau bơm dầu trên mạch phân nhánh của đường dầu chính, gồm có: con trượt, một đầu tựa vào lò xo, đầu kia chịu áp lực của dầu trên mạch chính. Sự cân bằng của lực do áp suất dầu và lò xo sẽ ảnh hưởng đến sự di chuyển của con trượt. Khi áp suất dầu tăng cao quá, sẽ đẩy con trượt theo hướng ép lò xo lại. Còn khi áp suất dầu nhỏ, lực lò xo sẽ đẩy con trượt ngược lại. Trên thân hay vỏ con trượt có đường dầu cung cấp cho biến mô men và đường dầu hồi về trước bơm. Nguyên lý của bộ điều áp như sau:

Khi áp suất dầu còn nhỏ, con trượt nằm ở vị trí không cấp dầu cho biến mô men (hình 1.31.a). Khi áp suất dầu đủ lớn, con trượt sẽ di chuyển mở đường dầu cấp cho biến mô men (hình 1.31.b). Khi áp lực dầu quá cao, con trượt sẽ di chuyển nhiều hơn, đóng bớt đường dầu cấp cho biến mô men, đồng thời mở thông đường dầu hồi (hình 1.31.c). Do đó áp suất dầu của hệ thống không tăng được nữa và quá trình diễn biến xảy ra liên tục nhằm duy trì áp suất dầu ở trong một khoảng giá trị xác định.

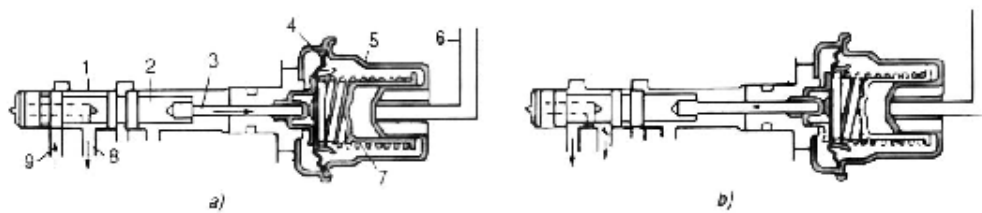
#### ***Bộ chuyển đổi và truyền tín hiệu chuyển số từ động cơ, kí hiệu TV (Throttle Valve)***





**Hình 1.31 Bộ điều áp**

Bộ chuyển đổi và truyền tín hiệu chuyển số này nhận tín hiệu trạng thái tải của động cơ thông qua sự thay đổi độ chân không ở cổ hút của động cơ chuyển



thành sự thay đổi áp suất thủy lực đưa vào cơ cấu van kiểu con trượt chuyển số.

**Hình 1.32 Bộ chuyển đổi và truyền tín hiệu từ động cơ**

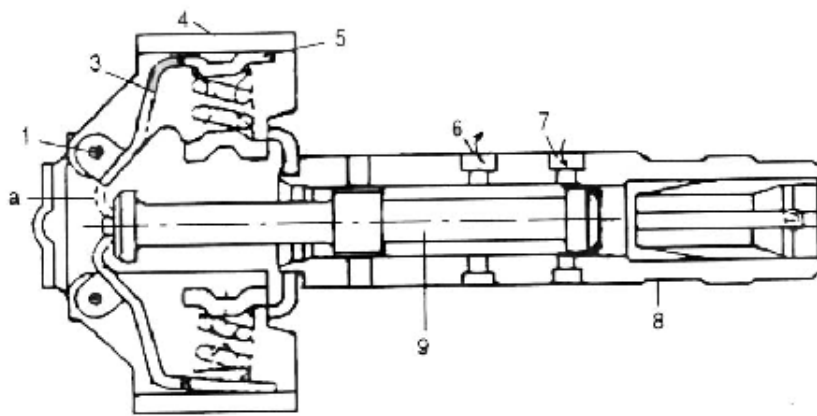
1. Thân van; 2. Con trượt; 3. Thanh nối; 4. Màng cao su; 5. Buồng;
6. Ống nối; 7. Lò xo; 8. Đường dầu ra; 9. Đường dầu vào.

Khi động cơ làm việc ở chế độ tải nhỏ, bướm ga mở nhỏ, độ chân không sau cổ hút lớn, áp suất khí trời đẩy màng cao su 4 sang bên phải và nén lò xo 7 lại, đồng thời dịch chuyển con trượt 2 sang bên phải để hạn chế hay đóng hẳn đường dầu 9 cấp cho con trượt chuyển số làm cho áp suất dầu sau con trượt bị giảm (hình 1.32.a). Ngược lại, nếu động cơ làm việc ở chế độ tải lớn, bướm ga mở to, độ chân không sau cổ hút nhỏ, lò xo 7 đẩy màng cao su sang bên trái làm cho con trượt mở lớn đường dầu 9, tạo điều

kiện đưa dầu áp suất cao qua đường dầu 8 tới van dạng con trượt chuyển số (hình 1.32.b).

***Bộ chuyển đổi và truyền tín hiệu chuyển số từ tốc độ của ô tô, kí hiệu GV (Governor Valve)***

Bộ chuyển đổi và truyền tín hiệu số này nhận tín hiệu tốc độ chuyển động của ô tô thông qua bộ quả văng ly tâm đặt tại trục ra của hộp số chuyển thành sự thay đổi áp suất thủy lực đưa vào bộ van dạng con trượt chuyển số.



**Hình 1.33 Bộ van li tâm**

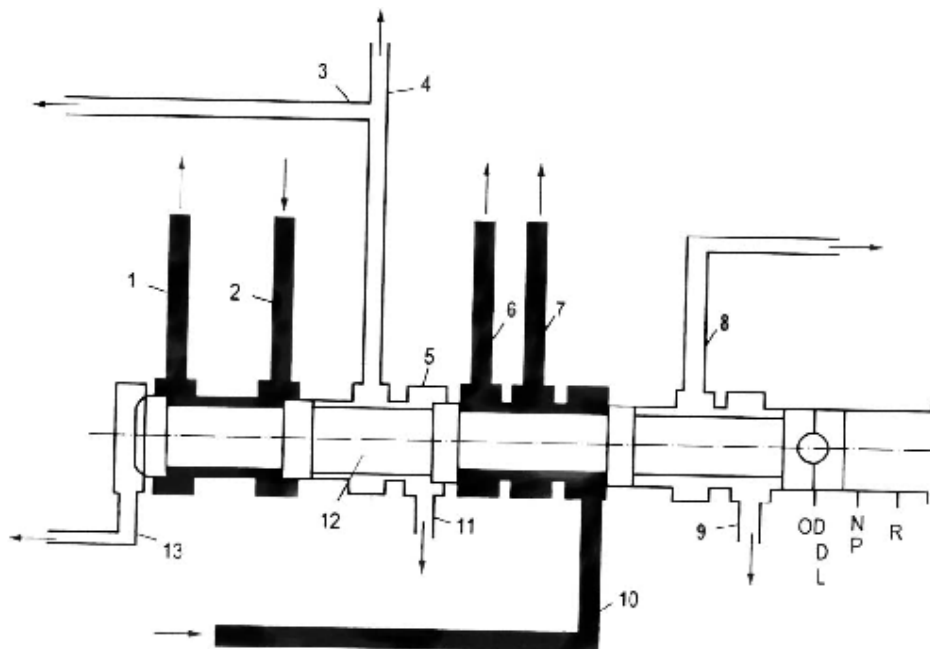
- 1. Trục quay của lẫy; 2. Lò xo; 3. Lẫy; 4,5. Quả văng;  
6. Lỗ dầu ra ; 7. Lỗ dầu vào; 8. Thân van; 9. Con trượt.*

Khi tốc độ của ô tô bằng không, con trượt 9 bịt lỗ dầu vào 7, do đó áp suất dầu của dầu ra qua lỗ 6, sẽ bằng không. khi ô tô chuyển động với tốc độ thấp, do tác dụng của li tâm, các quả văng sẽ dịch chuyển xa đường tâm quay, làm lẫy 3 đẩy con trượt 9 sang phải làm mở nhỏ đường dầu vào 7, áp suất dầu ra qua lỗ 6 tăng lên. Khi ô tô chuyển động với tốc độ cao, các quả văng càng di chuyển xa trục quay và làm con trượt 9 mở lớn đường dầu vào 7 để tăng áp suất dầu ra qua lỗ 6. Như vậy, nhờ bộ chuyển đổi số này, áp suất dầu điều khiển sau van GV tăng cùng với tốc độ chuyển động của ô tô.

***Bộ van mở đường dầu chuyển số, kí hiệu MV (Manual Valve)***

Bộ van mở đường dầu chuyển số (MV) được điều khiển trong buồng lái thông qua cần chọn số và xác định vị trí các số truyền cho phép, hoặc giới hạn các số truyền chuyển số tự động.

Bộ van này gồm có: thân xi lanh 5 và van con trượt 12. Con trượt có nhiều bậc tương ứng với các lỗ dầu cung cấp tới các cơ cấu chấp hành hay phân tử điều khiển. Nó được điều khiển nhờ dây cáp hay thanh kéo từ cần chọn số trong buồng lái. Khi di chuyển con trượt này sẽ đóng hay mở các đường dầu liên quan đến các đường dầu điều khiển. Vì vậy hộp số chỉ hoạt động ở các số truyền có đường dầu cung cấp.



**Hình 1.34 Bộ van mở đường dầu chuyển số**

1. Đường dầu tới li hợp khoá số 2-3; 2. Đường dầu từ bộ điều áp đến;
3. Đường dầu về bộ điều áp; 4. Đường dầu tới li hợp khoá L,R;
5. Thân van; 6. Đường dầu tới biến mô men; 7. Đường dầu tới li hợp khoá L,R;
8. Đường dầu tới li hợp khoá R; 9,11,13. Đường dầu hồi; 12. Con trượt.

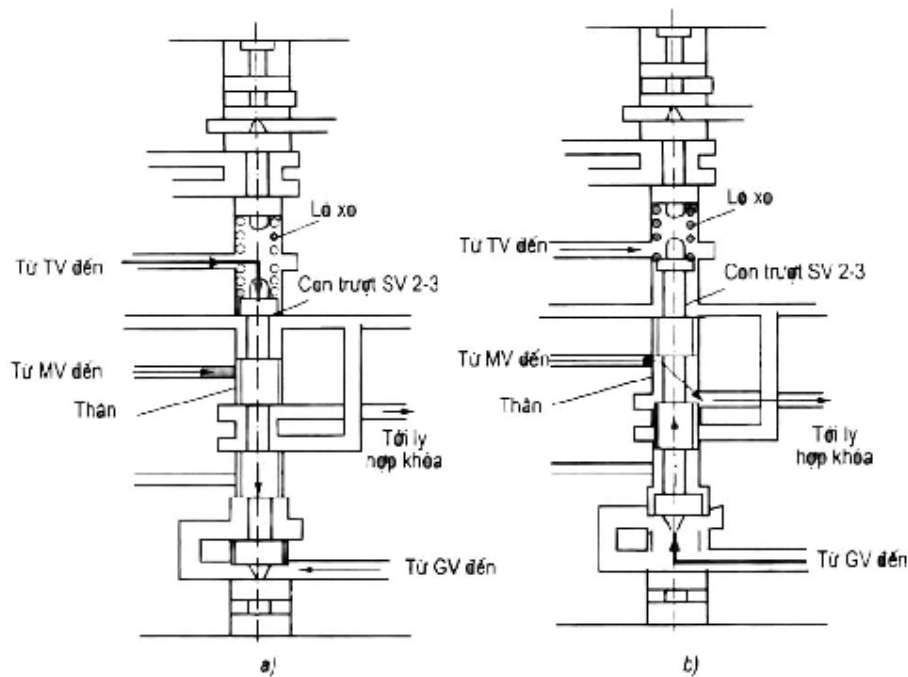
**Bộ van thuỷ lực chuyển số, kí hiệu SV (Shift Valve)**

Bộ van chuyển số bao gồm: con trượt, đầu trên tì vào lò xo, đầu dưới

chịu áp lực của dầu từ bộ chuyển đổi và truyền tín hiệu chuyển số từ GV đến. Trên thân van có nhiều đường dầu vào hoặc ra (từ TV, MV đến hoặc đi tới li hợp khoá, ...).

Bộ van thủy lực chuyển số này có hai trạng thái làm việc như sau:

- Trạng thái tăng số: áp lực dầu thể hiện tốc độ chuyển động của ô tô lớn, còn áp lực dầu thể hiện chế độ làm việc của động cơ lớn, con trượt dịch chuyển đi xuống đóng đường dầu tới li hợp khoá, thực hiện tăng số truyền lên số cao hơn (hình 1.35.a).
- Trạng thái giảm số: áp lực dầu thể hiện tốc độ chuyển động của ô tô lớn, còn áp lực dầu thể hiện chế độ làm việc của động cơ nhỏ, con trượt chuyển số dịch chuyển đi lên, mở đường dầu tới li hợp khoá, thực hiện giảm số truyền xuống số thấp hơn (hình 1.35b).



**Hình 1.35 Các trạng thái làm việc của van chuyển số**

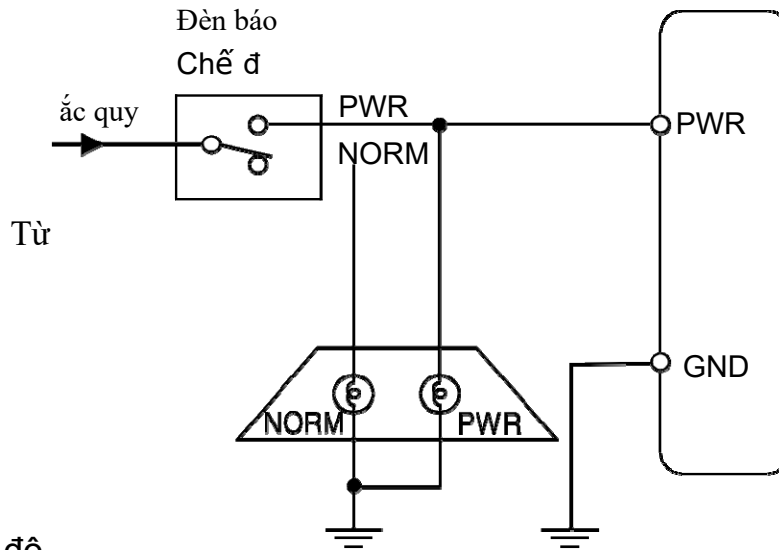
***Bộ tích năng giảm chấn.***

Bộ tích năng giảm chấn có tác dụng giảm xung lực sinh ra khi bắt đầu cấp dầu cho các xi lanh thủy lực điều khiển li hợp khoá hoặc phanh dải.

**Công tác chọn chế độ hoạt động**

Công tắc chọn chế độ hoạt động cho phép người lái chọn chế độ hoạt động mong muốn (bình thường hay tải nặng).

ECT ECU



Đèn báo chế độ

**Hình 1.36 Công tắc chọn chế độ hoạt động**

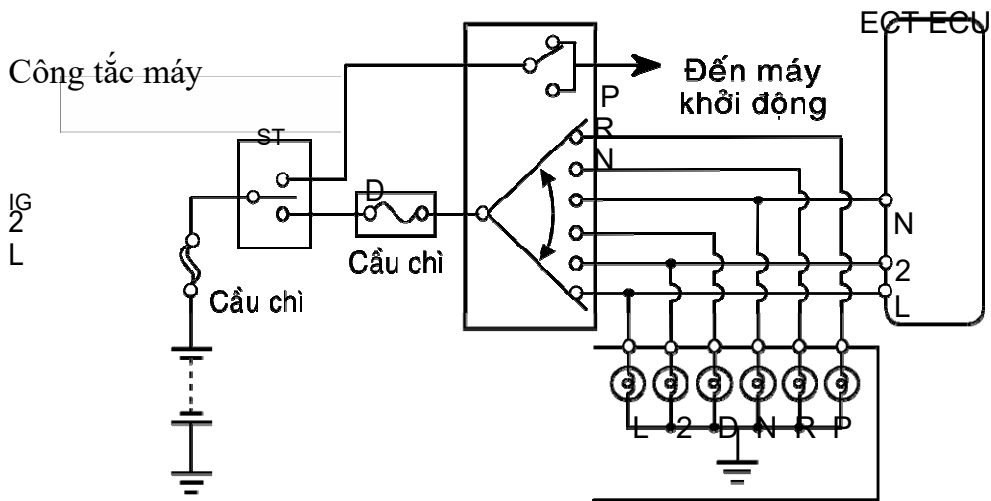
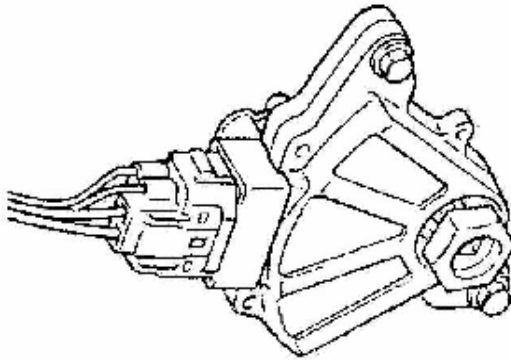
ECT ECU chọn sơ đồ chuyển số, khoá biên mô và chế độ hoạt động đã chọn. ECT ECU có cực PWR nhưng không có cực NORMAL. Khi chọn chế độ hoạt động, điện áp 12V được cấp lên cực PWR và ECT ECU nhận biết rằng đã chọn chế độ POWER. Khi chọn chế độ NORMAL, điện áp 12V không được cấp lên cực PWR nữa và ECT ECU biết rằng đã chọn chế độ NORMAL.

Chế độ hoạt động	Điện áp cực PWR
NORMAL	0V
POWER	12V

Các tiếp điểm của công tắc này cũng được sử dụng để bật một trong các đèn báo vị trí của công tắc để báo cho người lái biết chế độ hoạt động.

### ***Công tắc khởi động số trung gian***

ECT ECU nhận thông tin về số đang gài từ cảm biến vị trí gài số được gắn trong công tắc khởi động trung gian, sau đó xác định chế độ gài số tương ứng.



**Hình 1.37 Sơ đồ mạch khởi động số trung gian**

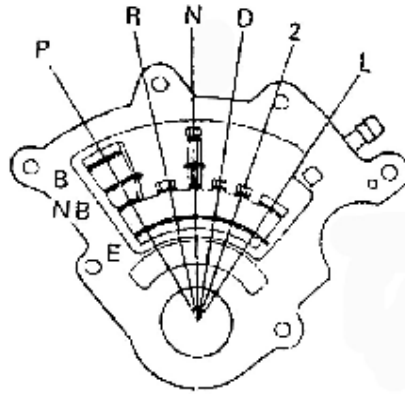
Các cực được nối điện với nhau

Trong ECT, công tắc khởi động số trung gian có tiếp điểm cho mọi vị trí số. Nếu cực N, 2 hay L của ECU được nối với cực E, ECU xác định được rằng hộp số đang ở hoặc ở số N, 2 hay L.

Nếu không có cực nào trong các cực N, 2 hay L được nối với cực E, ECU xác định rằng hộp số đang ở số D.

*Chú ý:*

Ở số P, D và R, công tắc khởi động số trung gian không gửi các tín hiệu để báo cho ECU về vị trí cần số. Ở một vài kiểu hộp số, công tắc khởi động số trung gian gửi các tín hiệu ở số R.



**Hình 1.38 Công tắc khởi động số trung gian.**

Tiếp điểm của công tắc này cũng được sử dụng để bật trong các đèn báo vị trí cần số, báo cho người lái biết vị trí cần số hiện tại. Trạng thái đóng – mở của mỗi tiếp điểm được cho ra như bảng dưới.

CỰC SỐ	Cho công tắc khởi động số trung gian		Các đèn báo vị trí cần chuyển số						
	B	NB	E	P	R	N	D	2	L
P	○ ——— ○		○ — ○						
R			○ ————— ○						
N	○ ——— ○		○ ————— ○						
D			○ ————— ○						
2			○ ————— ○						
L			○ ————— ○						

○ ——— ○ : Các cực được nối điện với nhau

Chú ý:

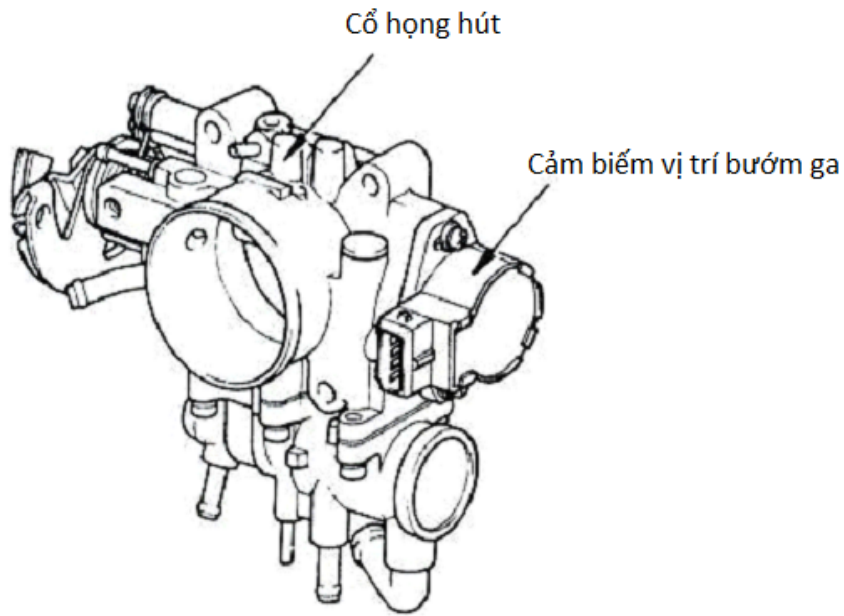
Nếu tín hiệu ECT ECU không bình thường, ECU sẽ phản ứng như sau:

*Hở mạch tín hiệu “2”*: Khi ở vị trí “2”, ECU chuyển sơ đồ cho vị trí D. Tuy nhiên do cách chế tạo mạch thủy lực, hộp số chỉ được gài lên số 3.

*Hở mạch tín hiệu “L”*: Khi ở vị trí “L”, ECU chọn vị trí gài cho vị trí D. Tuy nhiên do cách chế tạo mạch thủy lực chỉ được gài lên số 2.

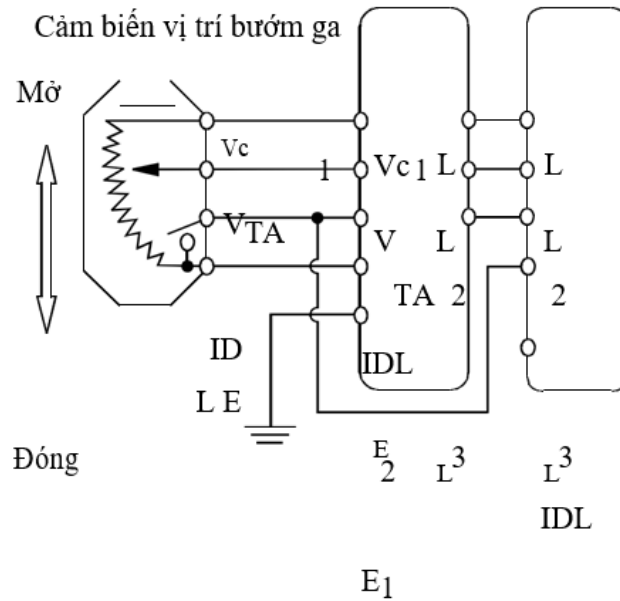
*Hở mạch tín hiệu “N”*: Từ “N” sang “D” không có điều khiển chống nhấc đầu.

**Cảm biến vị trí bướm ga:**



ECU động cơ

ECT ECU



**Hình 1.39 Cảm biến vị trí bướm ga và sơ đồ mạch điện**



Cảm biến này được gắn trên bướm ga và cảm nhận bằng điện mức độ mở bướm ga sau đó nó gửi những dữ liệu này đến ECU (dưới dạng tín hiệu điện) để điều khiển thời điểm chuyển số và khoá biến mô.

Kiểu gián tiếp: A140E là kiểu mà ECU động cơ được gắn giữa vị trí cảm biến bướm ga ECT ECU như hình vẽ trên.

Cảm biến vị trí bướm ga biến đổi một cách tuyến tính lúc mở bướm ga thành các tín hiệu điện. Một điện áp không đổi 5V được cấp đến cực Vc từ ECU động cơ.

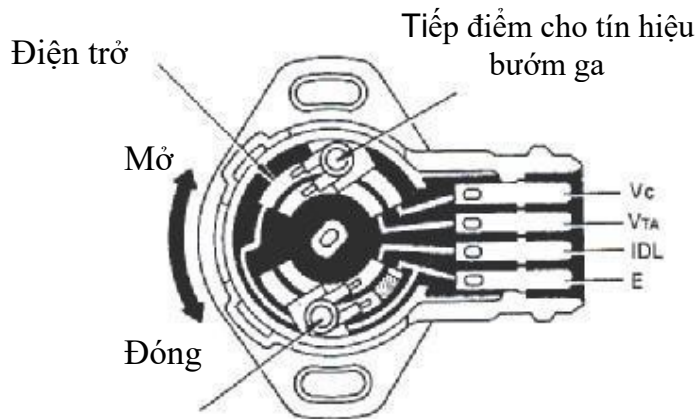
Khi bướm ga trượt dọc điện trở theo góc mở bướm ga, điện áp tác dụng lên cực VTA tỉ lệ với góc này.

ECU động cơ biến đổi điện áp VTA thành một trong 8 tín hiệu góc mở bướm ga khác nhau để báo cho ECT ECU biết góc mở của bướm ga.

Những tín hiệu này bao gồm các tập hợp khác nhau của các điện áp cao và thấp tại cực L1, L2, L3 hoặc IDL của ECT ECU như bảng dưới.

Khi bướm ga đóng hoàn toàn, tiếp điểm cho tín hiệu IDL với cực E, gửi tín hiệu đến ECT ECU để báo rằng, bướm ga đóng hoàn.

Sau khi ECT ECU nhận được các tín hiệu L1, L2, L3 và IDL, nó thay đổi góc mở của bướm ga thành điện áp từ 0V đến 8V để báo cho kỹ thuật viên biết góc mở của bướm ga phát ra từ cực TT có được đưa vào một cách bình thường hay không.

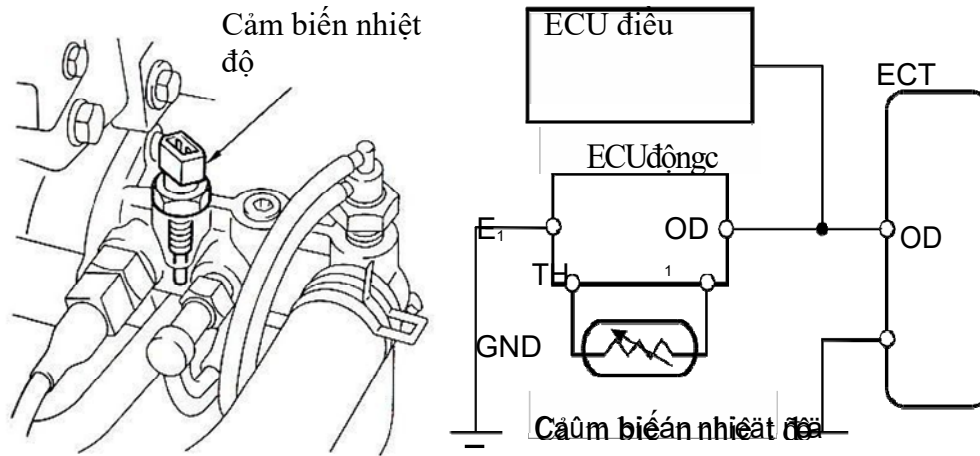


Tiếp điểm cho tín hiệu IDL

**Hình 1.40 Cảm biến vị trí bướm ga**

### **Cảm biến nhiệt độ nước làm mát:**

Khi nhiệt độ nước làm mát thấp hơn nhiệt độ xác định, tính năng của động cơ và khả năng tải sẽ giảm nếu hộp số chuyển lên tỉ số truyền tăng. Để tránh hiện tượng này, các tín hiệu được nhập vào ECU để ngăn không cho nó



chuyển lên tỉ số truyền tăng trước khi nhiệt độ nước làm mát đạt đến nhiệt độ

### **Hình 1.41 Cảm biến nhiệt độ nước làm mát và sơ đồ mạch điện**

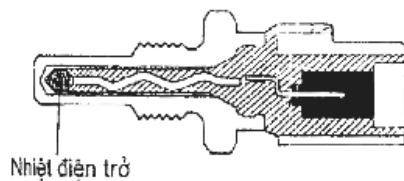
Cảm biến này cảm nhận nhiệt độ nước làm mát nhờ một nhiệt điện trở, biến nó thành các tín hiệu điện và gửi các tín hiệu này đến ECU động cơ.

Nếu nhiệt độ nước làm mát giảm xuống dưới một nhiệt độ xác định (tức  $60^0$ ), ECU động cơ gửi tín hiệu đến OD1 của ECT ECU, ngăn không cho hộp số chuyển lên O/D và ly hợp khoá biến mô hoạt động.

Ở một vài kiểu xe ngăn không cho chuyển lên số 3 tại thời điểm này.

ECU động cơ bao gồm chức năng dự phòng: Nếu cảm biến nhiệt độ nước làm mát hỏng do hở hay chập mạch, ECU động cơ sẽ điều khiển với giá

thiết nhiệt độ nước làm mát là  $80^0C$ , mà không phụ thuộc vào nhiệt độ nước làm mát thực tế.

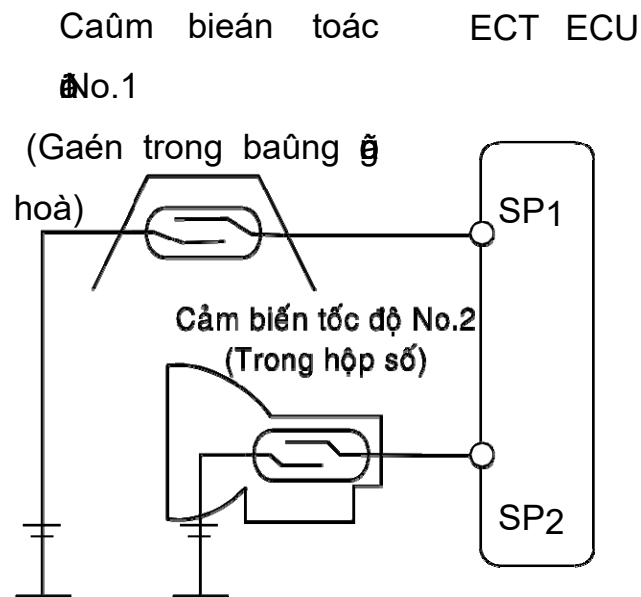


## Hình 1.42 Cấu tạo cảm biến nhiệt độ nước làm mát nhiệt điện trở

### Cảm biến tốc độ:

Để đảm bảo rằng ECT ECU luôn nhận được thông tin đúng về tốc độ bánh xe, các tín hiệu được nhập vào ECT ECU nhờ 2 cảm biến tốc độ.

Để đạt độ chính xác hơn nữa, ECT ECU liên tục so sánh tín hiệu này để xem chúng có giống nhau hay không.



## Hình 1.43 Sơ đồ các cảm biến tốc độ trong hệ thống

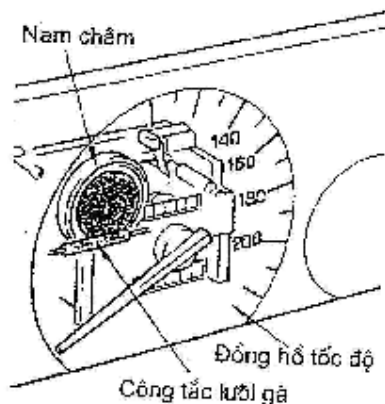
### Cảm biến tốc độ số 1

Cảm biến này được gắn trong đồng hồ tốc độ và hoạt động để thay thế cảm biến tốc độ chính nếu nó bị hỏng. Nó sinh ra 4 xung cho mỗi vòng quay của dây công tơ mét.

*Chú ý:*

Nếu cả 2 tín hiệu tốc độ đều đúng, các tín hiệu từ cảm biến số 2 được sử dụng để điều khiển thời điểm chuyển số sau khi so sánh với tín hiệu với cảm biến số 1. Nếu tín hiệu từ cảm biến tốc độ số 2 là sai, ngay lập tức ECU không sử dụng tín hiệu này mà sử dụng cảm biến từ tốc độ số 1 để điều khiển

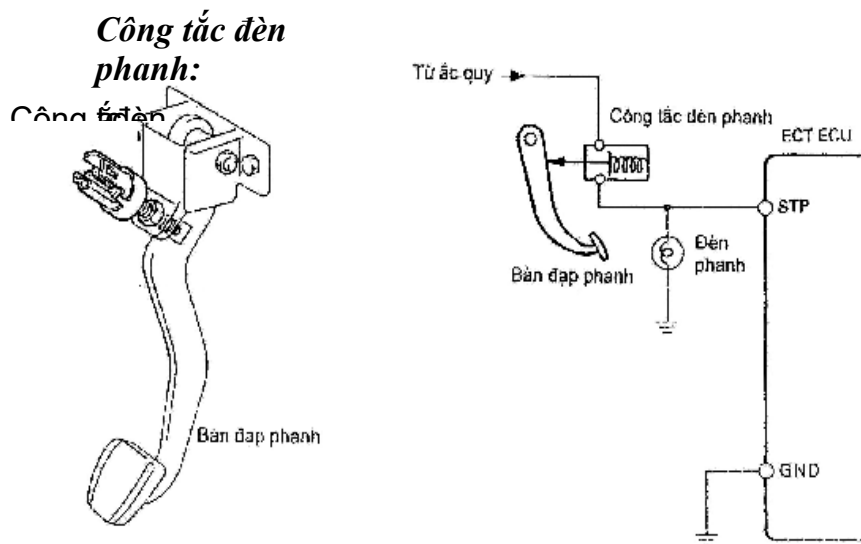
thời điểm chuyển số. Nó sẽ phát ra mã chuẩn đoán số 62 nếu hiện tượng này xảy ra thêm vào đó mã chuẩn đoán số 42 cũng được hiển thị nếu cảm biến số 1 trở nên không bình thường.



**Hình 1.44 Cảm biến tốc độ số 1**

### **Cảm biến tốc độ số 2**

Một mô tơ có gắn các nam châm bên trong được gắn trên trục dẫn động bánh răng của hộp số hay trục thứ cấp. Bất cứ khi nào trục quay được một vòng, nam châm kích thích công tắc lưỡi gà (được gắn ở trục cảm biến chính), làm nó sinh ra một tín hiệu. Tín hiệu này tương ứng với áp suất ly tâm trong hộp số điều chỉnh thủy lực hoàn toàn, được gửi đến ECU, ECU sử dụng nó để điều khiển thời điểm chuyển số và hoạt động của ly hợp khoá biến mô. Cảm biến này phát ra một xung trong vòng quay thứ cấp.



**Hình 1.45 Công tắc đèn**

ECT ECU nhận biết khi nào đạp phanh. Nó hủy khoá biến mô khi đạp phanh và nó hủy việc điều khiển nhấc đầu từ N sang D khi đạp bàn đạp phanh.

Công tắc này được gắn trên giá đỡ bàn đạp phanh. Khi đạp bàn đạp phanh, công tắc này gửi một tín hiệu đến ECU, báo cho nó biết rằng đang đạp phanh.

Chân phanh	Phanh điện áp cực STP
Đạp	12 V
Nhả	0 V

ECU cũng hủy hoạt động của ly hợp khoá trong khi đang phanh để tránh làm chết máy nếu các bánh chủ động bị phanh cứng.

Tín hiệu này cũng được sử dụng để điều khiển chống nhấc đầu N sang D. Chú ý:

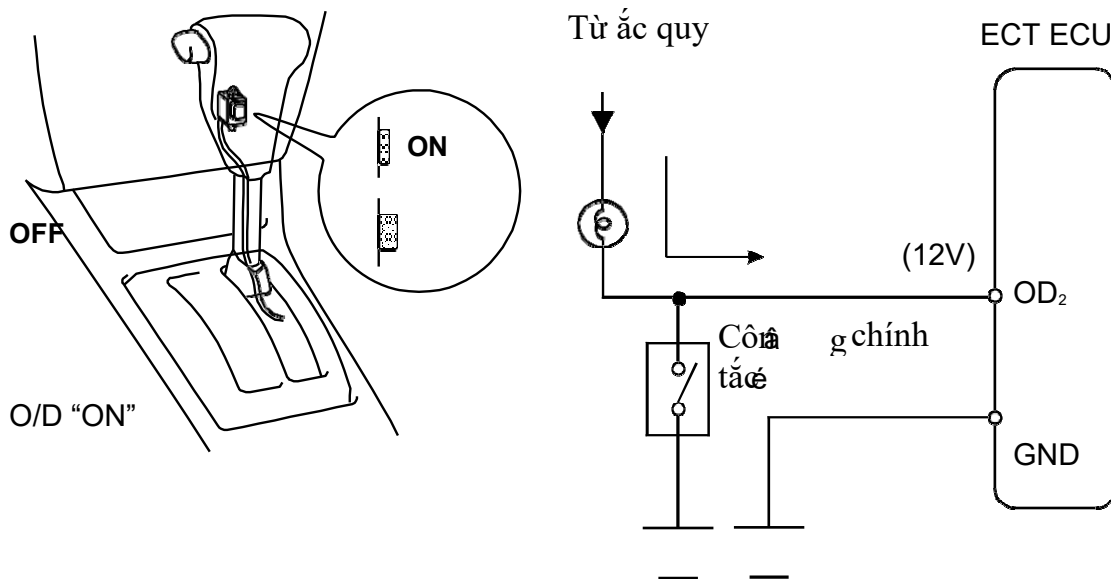
Nếu có hở mạch ở mạch tín hiệu STP, việc hủy khoá biến mô và điều khiển chống nhấc đầu khi chuyển cần số từ N sang D sẽ không được thực hiện. **Công tắc chính O/D**

Công tắc này được phép đặt ECT vào trạng thái có thể chuyển lên O/D hay không thể.

Khi nó bật, ECT sẽ chuyển sang O/D khi thỏa mãn các điều kiện. Khi nó tắt, ECT bị ngăn không cho nó chuyển sang O/D ở bất kỳ điều kiện nào.

### **.Công tắc chính O/D bật ON**

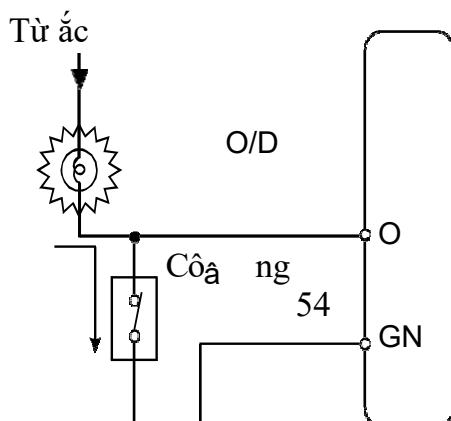
Khi công tắc chính O/D bật ON (tiếp điểm mở). Dòng điện từ ắc quy đến ECU, làm hộp có thể chuyển sang O/D, như sơ đồ dưới đây.



**Hình 1.46 Công tắc chính O/D bật ON**

### **Công tắc chính O/D tắt OFF**

Khi công tắc chính O/D tắt OFF (tiếp điểm đóng), dòng điện từ ắc quy đến mass. Vì vậy, không thể chuyển lên O/D, tức là ECU không cho phép ECT chuyển lên O/D. Lúc này đèn O/D OFF sẽ bật sáng.

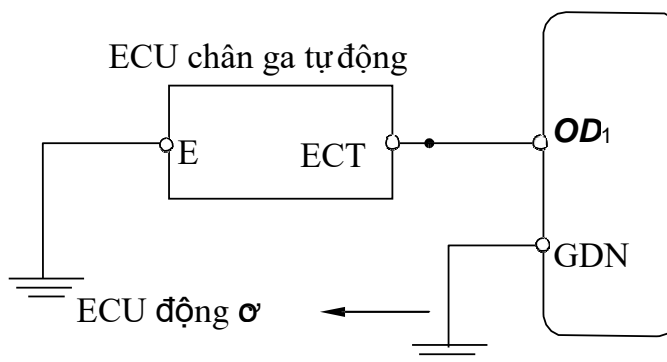


Công tắc chính O/D hoạt động như bảng dưới đây:

	Công tắc chính O/D	
	ON	OFF
Tiếp điểm của công tắc chính	Mở	Đóng
Số O/D	Có	Không
Đèn báo	Tắt	Sáng

**ECU điều khiển chạy tự động:**

**ECT ECU**



**Hình 1.48 Sơ đồ ECU điều khiển chạy tự động**

Nếu tốc độ thực của xe giảm xuống khoảng 10 km/h hay nhỏ hơn tốc độ đặt điều khiển xe chạy tự động, ECU điều khiển chạy tự động sẽ gửi một tín hiệu đến ECT ECU, lệnh cho nó nhả ly hợp khoá biến mô và hủy O/D.

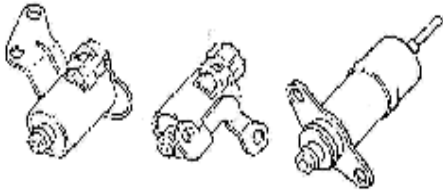
O/D và ly	Điện áp cực
Có thể	12V
Hủy	0V

**Các van điện**

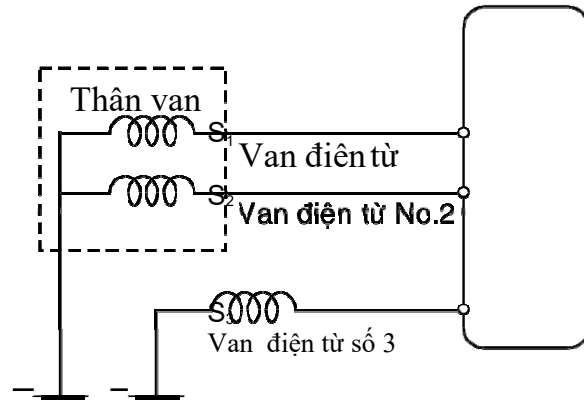
Có 3 van điện, van No.1, No.2 điều khiển việc chuyển số (số 1, 2, 3 và O/D), trong khi van No.3 điều khiển khoá biến mô.

ECT ECU

Van điện tử No.1    Van điện tử No.2    Van điện tử No.3



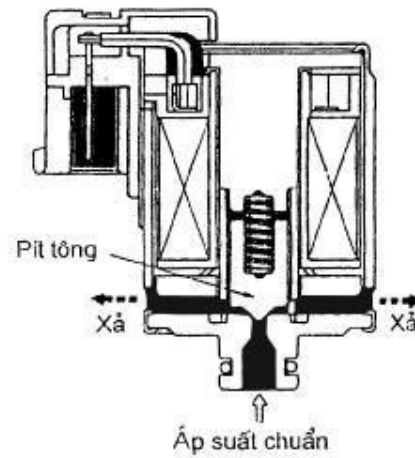
**Hình 1.49 Các van điện**



**Van No.1 và No.2**

Những van điện này được gắn trên thân van và bật hay tắt theo các tín hiệu từ ECU làm đóng, mở các mạch thủy lực khi cần, nhờ đó hợp số được chuyển từ số này sang số khác.

Bật ở đây có nghĩa là mở piston của van điện được cuộn dây hút lên trên, vì vậy cho phép dầu cao áp trong đường ống xả về thùng.



**Hình 1.50 Cấu tạo van điện**

Mối liên hệ giữa hoạt động của van này mỗi số được chỉ ra như bảng dưới đây

Số . Van điện tử	Số 1	Số 2	Số 3	Số 4
Số 1	Mở	Mở	Tắt	Tắt
Số 2	Tắt	Mở	Mở	Tắt

Chú ý:

Nếu mạch van điện số 1 và số 2 hở hay chập, ngay lập tức ECU ngắt dòng điện cấp cho các van và hoạt động của hệ thống dự phòng.



### **Van điện No.3**

Van điện này được gắn trên vỏ hộp số (hay thân van) và bật hay tắt bởi tín hiệu từ ECU, do đó điều khiển của ly hợp khoá.

Khi ECU gửi tín hiệu đến van điện No.3 bật, làm nó bật, áp suất chuẩn tác dụng lên phần trên của van tín hiệu khoá biến mô được giải phóng, và ly hợp khoá nhả.

## BÀI 2. KỸ THUẬT THÁO – LẮP HỘP SỐ TỰ

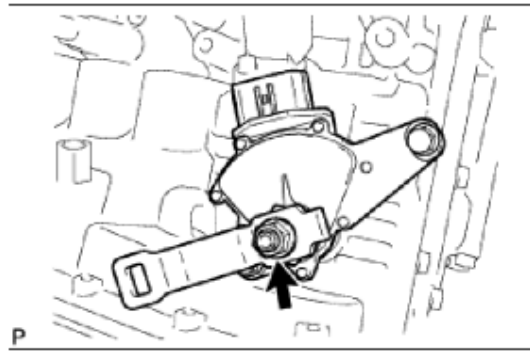
### 1. Quy trình tự tháo, lắp hộp số tự động

#### 1.1. Quy trình tự tháo hộp số tự động

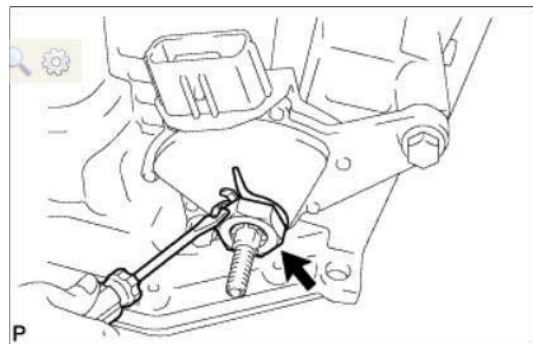
Để tháo hộp số tự động ta phải dựa vào cẩm nang sửa chữa của hộp số. Mỗi một hộp số có một trình tự tháo lắp khác nhau nhưng thông thường hộp số có cấu tạo gần giống nhau thì các bước để tháo các bộ phận chính là gần giống nhau. Dưới đây là ví dụ trình tự tháo hộp tự động TOYOTA VIOS có ký hiệu U340E

#### 1. Tháo công tắc vị trí trung gian /đỗ xe.

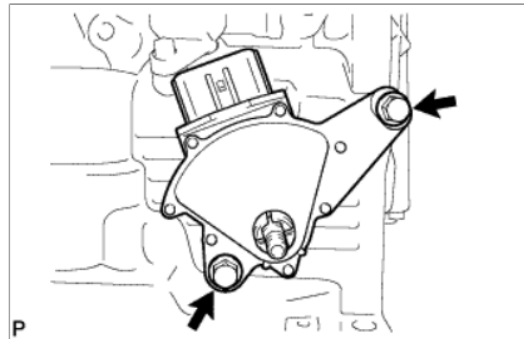
a. Tháo đai ốc, đệm và cần của trục điều khiển.



b. Dùng một tô vít, cạy phần hãm và tháo đai ốc hãm trục van điều khiển.

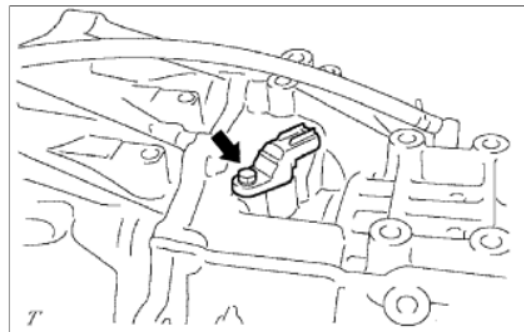


c. Tháo 2 bulông và kéo công tắc vị trí P/N ra.



2. Tháo cảm biến vòng quay hộp số

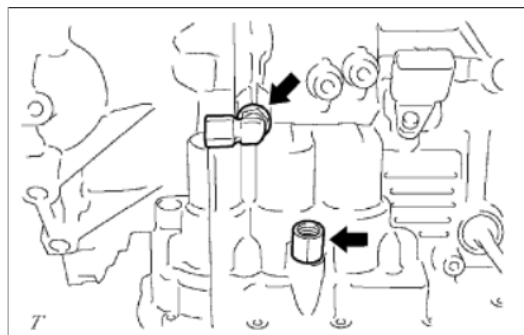
a. Tháo bu lông và tháo cảm biến tốc độ quay hộp số.



3. Tháo nút nối ống bộ làm mát dầu

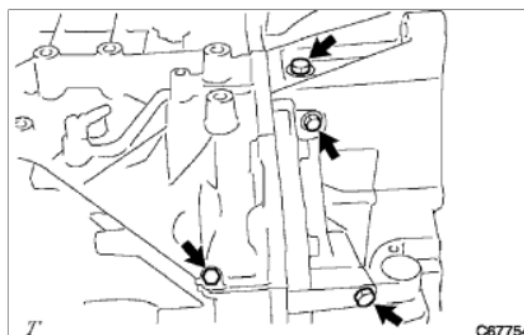
a. Tháo 2 nút nối ống bộ làm mát dầu ra khỏi vỏ hộp số.

b. Tháo 2 gioăng chữ O ra khỏi nút ống bộ làm mát dầu.



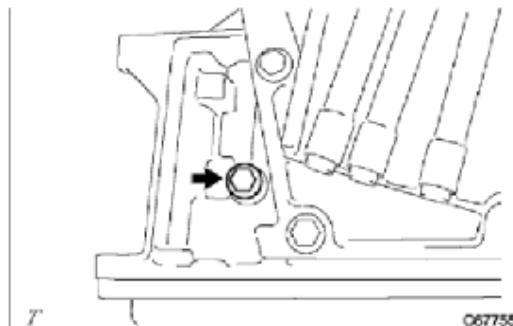
4. Tháo nút vỏ hộp số no.1

a. Tháo 4 nút vỏ hộp số No.1 ra khỏi vỏ hộp số trước và vỏ hộp số.



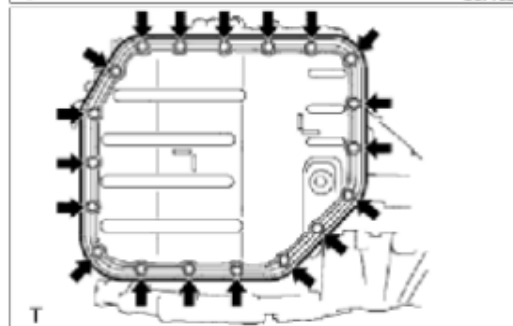
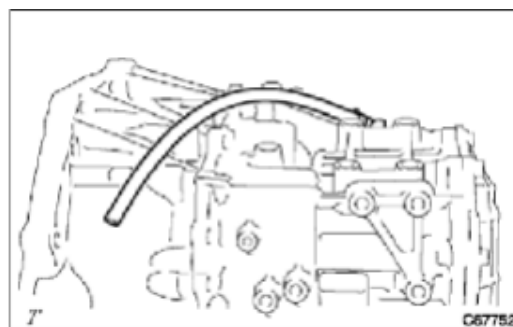
b. Tháo nút vỏ hộp số No.1 ra khỏi vỏ hộp số.

c. Tháo 2 gioăng chữ O ra khỏi nắp số 1.



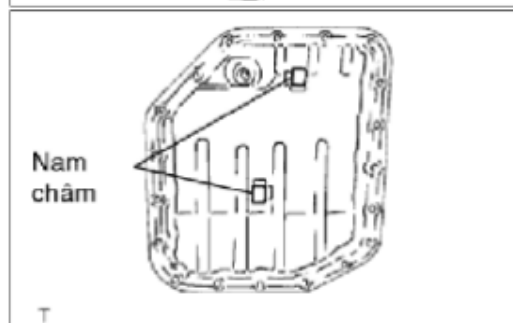
## 5. Tháo ống nút thông hơi

a. Tháo ống nút thông hơi ra khỏi vỏ hộp số.



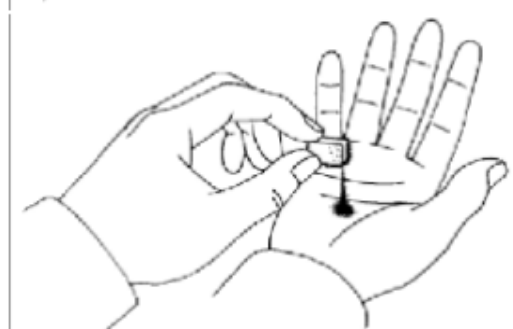
## 6. Cố định hộp số

a. Tháo 19 bulông, các te dầu hộp số tự động và gioăng các te dầu hộp số tự động.



### CHÚ Ý:

Một ít dầu vẫn còn lại trong các te dầu.  
Tháo tất cả các bulông các te dầu và cẩn thận tháo cả cụm các te dầu.



b. Tháo 2 miếng nam châm ra khỏi

các te dầu hộp số tự động.

c. Kiểm tra các hạt sạn trong các te dầu.

Thu các sạn sắt bằng miếng nam châm đã được tháo ra.

Quan sát cẩn thận các hạt và mẫu kim loại trong các te và nam châm để xác định được mòn trong hộp số là loại nào.

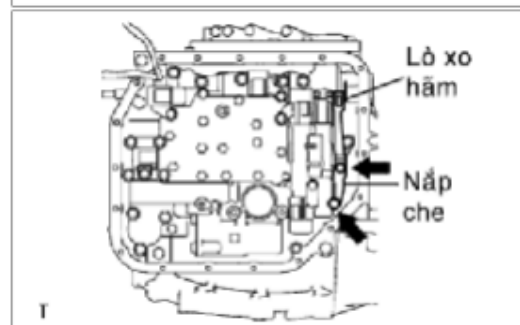
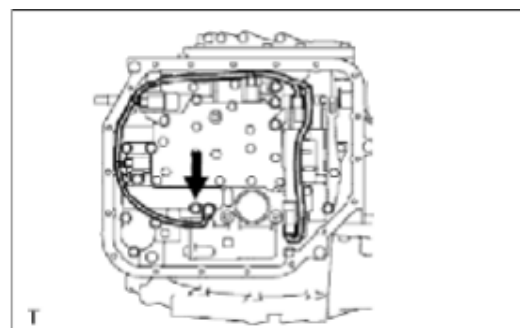
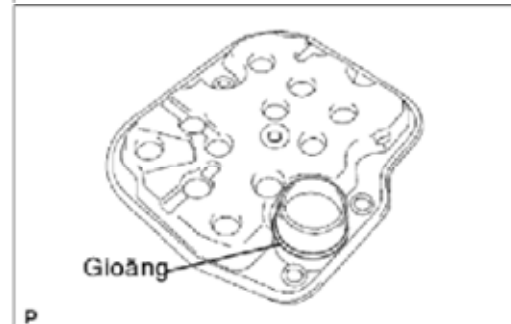
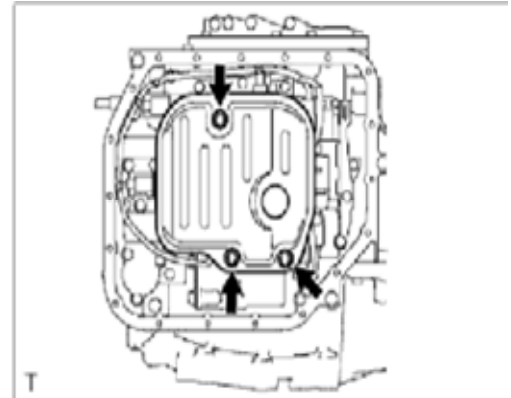
Thép (từ tính): Mòn vòng bi, bánh răng và mòn các đĩa ma sát.

Đồng (không từ tính): Mòn vòng bi

a. Tháo 3 bulông và cụm lưới lọc dầu khỏi thân van.

CHÚ Ý:

Tiến hành thao tác cẩn thận do vẫn còn một ít dầu chảy ra từ lưới lọc.



b. Tháo gioăng lưới lọc dầu ra khỏi cụm lưới lọc dầu thân van.

9. Tháo cụm thân van điều khiển hộp

số

- a. Tháo 5 giắc van điện từ chuyển số.
- b. Tháo bulông, tấm hãm và tách cảm biến nhiệt độ dầu ATF.

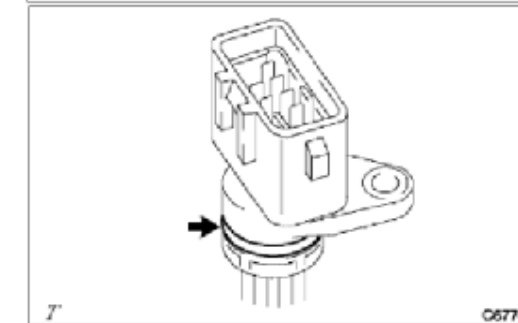
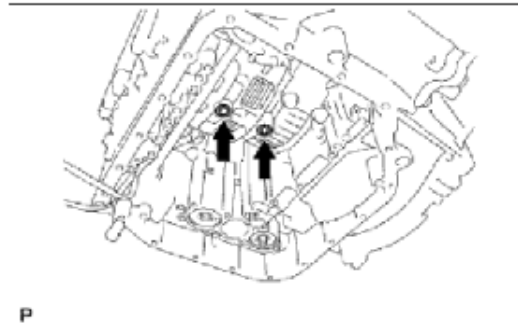
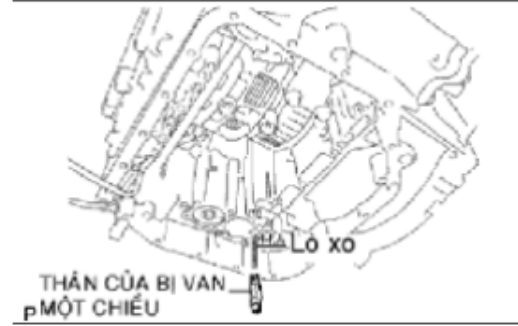
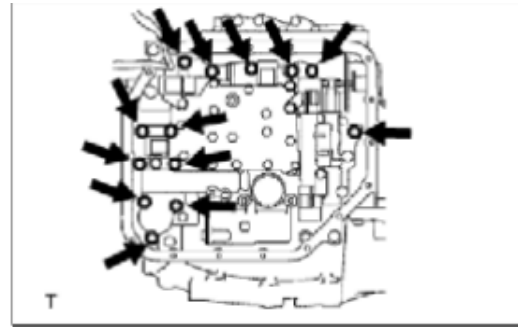
- c. Tháo 2 bu lông và tháo nắp lò xo hãm van điều khiển và lò xo hãm van điều khiển.

- d. Tháo 13 bu lông và cụm thân van hộp số.

CHÚ Ý:

Không được làm rơi bi van một chiều, lò xo thân bi một chiều hay pittông bộ tích năng.

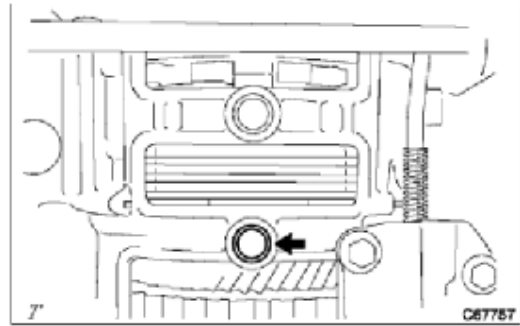
- e. Tháo thân van một chiều (bi) và lò xo.



f. Tháo gioăng phanh số 2 vỏ hộp số và gioăng vỏ hộp số.

10. Tháo dây điện hộp số

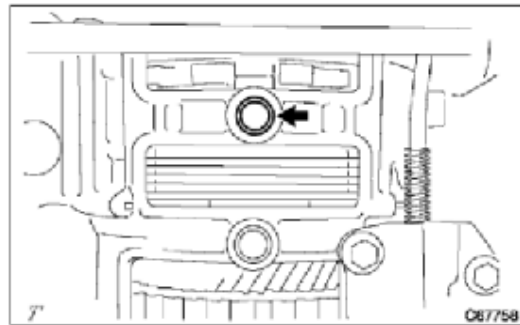
a. Tháo bulông và dây điện hộp số ra khỏi vỏ hộp số.



b. Tháo gioăng chữ O ra khỏi dây điện hộp số.

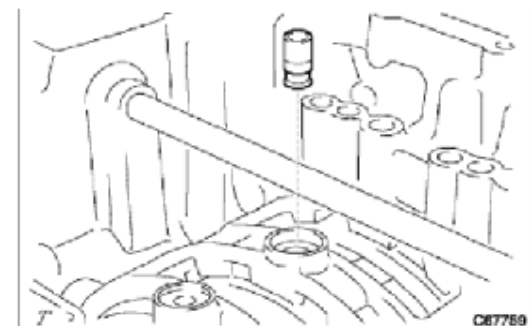
11. Tháo gioăng phanh số 2 vỏ hộp số

a. Tháo gioăng phanh số 2 vỏ hộp số ra khỏi vỏ hộp số.



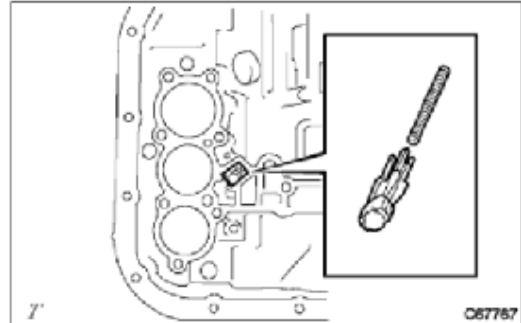
12. Tháo gioăng vỏ hộp số

a. Tháo gioăng phanh vỏ hộp số ra khỏi vỏ hộp số.



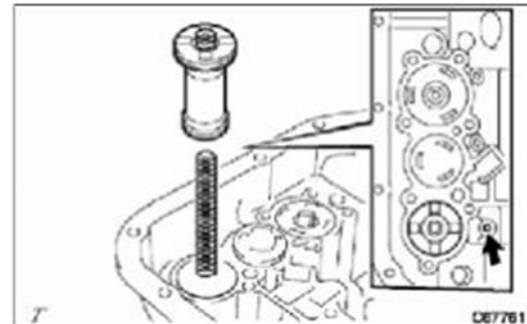
### 13. Tháo gioăng trống phanh

a. Tháo gioăng trống phanh ra khỏi vỏ hộp số.



### 14. Tháo thân van một chiều

a. Tháo thân van một chiều và lò xo ra khỏi vỏ hộp số.



### 15. Tháo pittông bộ tích áp B-2

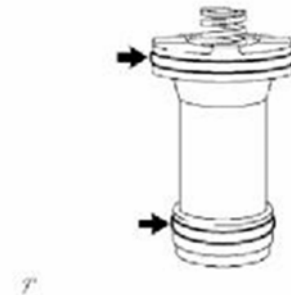
a. Thổi khí nén (4.0 kgf/cm<sup>2</sup>) vào lỗ dầu và tháo pittông bộ tích áp B2 và lò xo.

#### CHÚ Ý:

Thổi khí nén có thể làm cho pittông bắn mạnh ra. Nên khi tháo pittông, hãy giữ nó bằng giẻ.

Không làm bắn dầu ATF bằng khí nén.

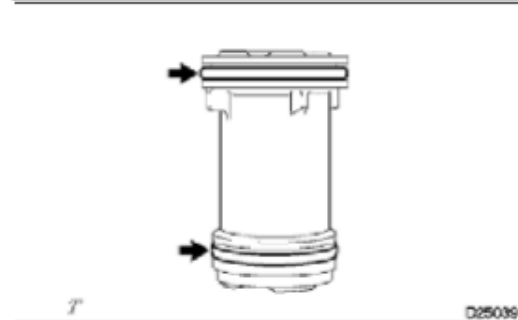
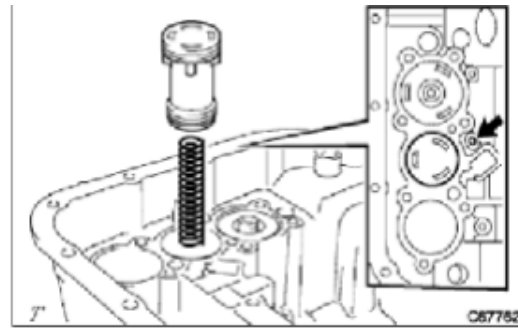
b. Tháo 2 gioăng chữ O ra khỏi pittông bộ tích áp B-2.





16. Tháo pittông bộ tích áp C-3

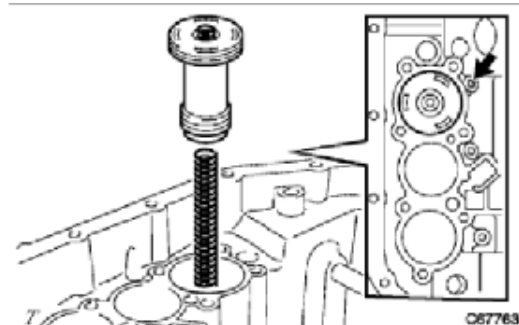
a. Thổi khí nén (4.0 kgf/cm<sup>2</sup>) vào lỗ dầu và tháo pittông bộ tích áp C3 và lò xo.



b. Tháo 2 gioăng chữ O ra khỏi pittông bộ tích áp C-3.

17. Tháo pittông bộ tích áp C-2

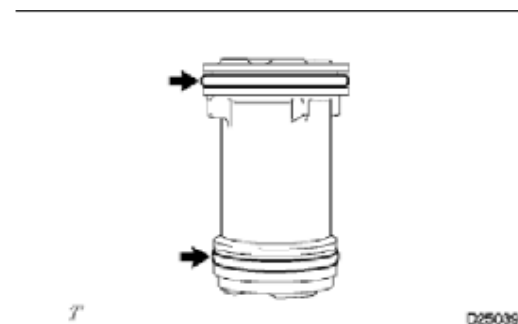
a. Thổi khí nén (4.0 kgf/cm<sup>2</sup>) vào lỗ dầu và tháo pittông bộ tích áp C2 và lò xo.



CHÚ Ý:

Thổi khí nén có thể làm cho pittông bắn mạnh ra. Nên khi tháo pittông, hãy giữ nó bằng giẻ.

Không làm bắn dầu ATF bằng khí nén.



b. Tháo 2 gioăng chữ O ra khỏi

pítông bộ tích áp C-2.

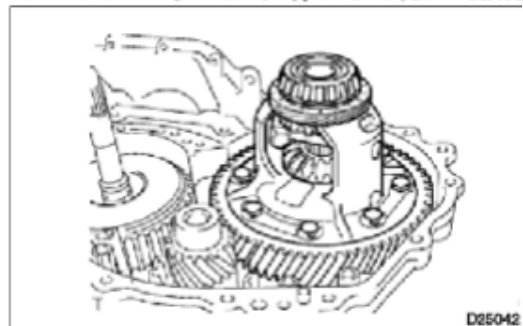
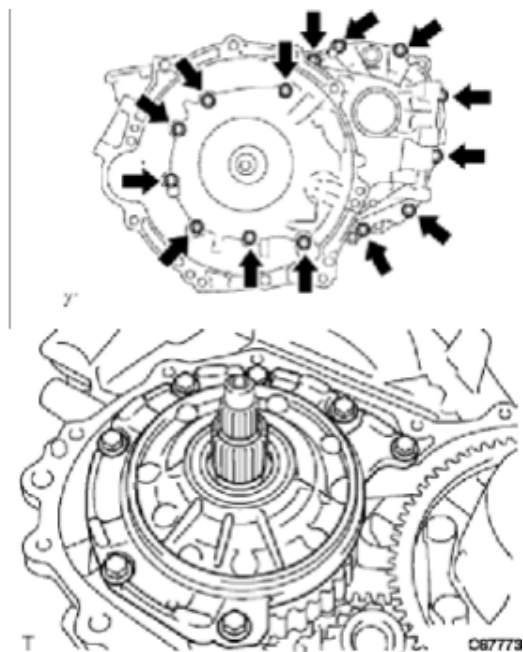
### 18. Tháo vỏ trước hộp số

a. Tháo 14 bulông.

b. Dùng búa nhựa gỗ nhẹ xung quanh chu vi của vỏ trước hộp số trước để tháo nó ra khỏi vỏ hộp số.

CHÚ Ý:

Vi sai có thể bị bất ngờ tuột ra khi tháo vỏ trước hộp số.



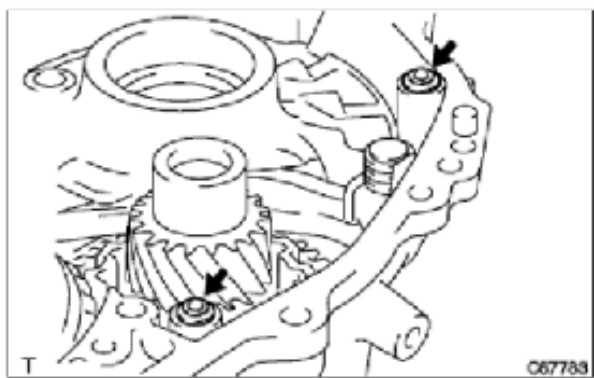
### 19. Tháo gioăng chữ o bơm dầu phía trước

### 20. Tháo cụm bánh răng vi sai

a. Tháo cụm bánh răng vi sai ra khỏi vỏ hộp số.

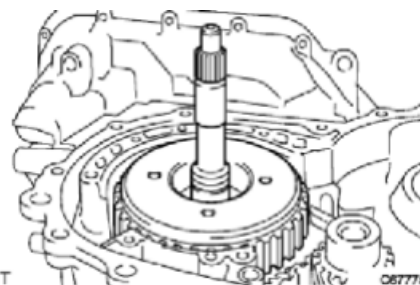
### 21. Tháo gioăng phanh số truyền tăng

a. Dùng một tô vít, tháo 2 gioăng phanh truyền tăng số 2 ra khỏi vỏ hộp số.



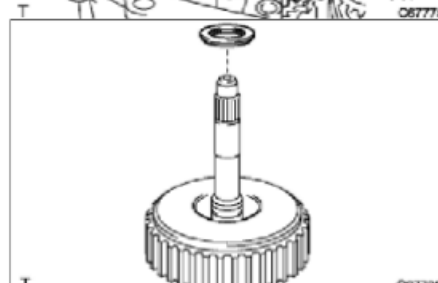
22. Tháo cụm trục sơ cấp

a. Tháo cụm trục sơ cấp ra khỏi vỏ hộp số.



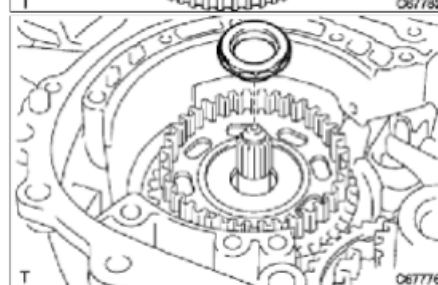
23. Tháo vòng bi đĩa kim dọc trục stato

a. Tháo vòng bi kim dọc trục stato ra khỏi trục sơ cấp.



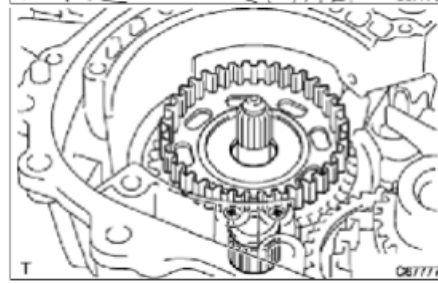
24. Tháo vòng bi đĩa dọc trục moay ơ ly hợp số tiến

a. Tháo vòng bi đĩa kim dọc trục ra khỏi cụm moay ơ ly hợp số tiến.



25. Tháo cụm pittông của ly hợp số tiến

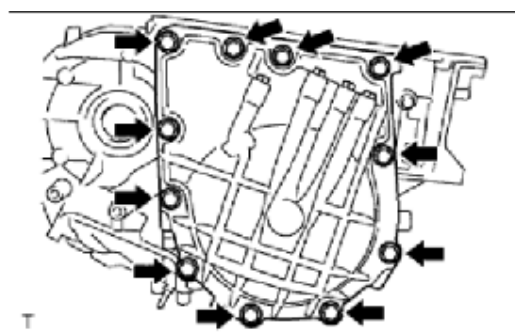
a. Tháo cụm ly hợp số tiến ra khỏi vỏ hộp số.



26. Tháo cụm nắp sau hộp số

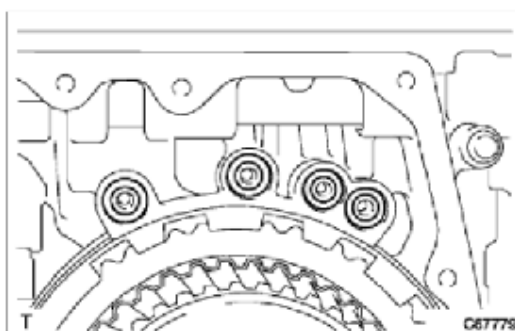
a. Tháo 11 bulông.

b. Gõ xung quanh chu vi của nắp sau hộp số bằng búa nhựa để tháo nắp sau hộp số ra khỏi vỏ hộp số.



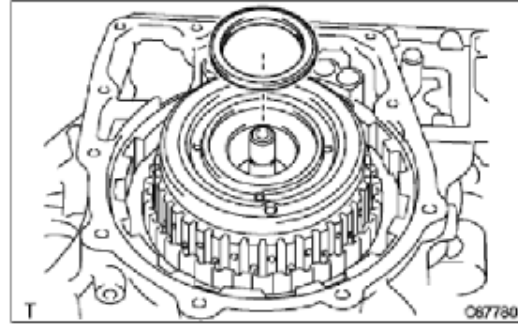
27. Tháo gioăng vỏ hộp số

a. Tháo 4 gioăng vỏ hộp số



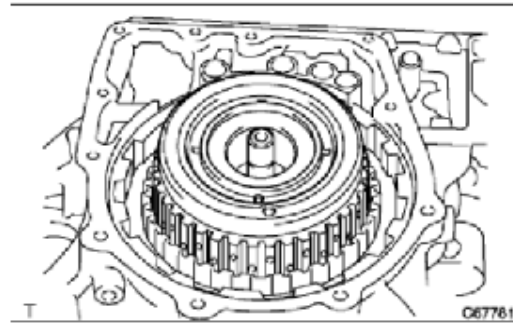
28. Tháo vòng bi đĩa dọc trục trống ly hợp phía sau

a. Dùng một thanh nam châm, tháo vòng bi đĩa kim dọc trục của trống ly hợp.



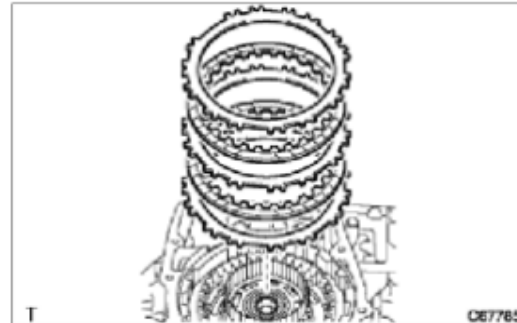
29. Tháo cụm trục trung gian

a. Tháo cụm trục trung gian ra khỏi vỏ hộp số.



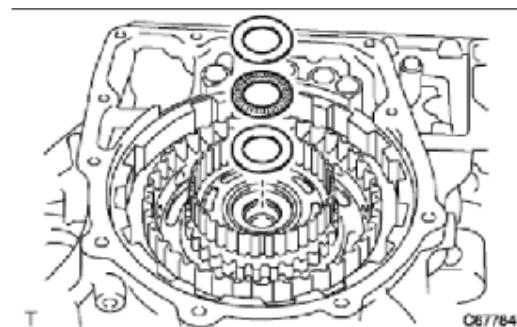
30. Tháo đĩa của phanh dải và truyền tăng số 2

a. Tháo mặt bích phanh dải số 2 và truyền tăng, 2 đĩa phanh dải số 2 và truyền tăng và 2 mặt bích phanh dải số 2 và truyền tăng No.2 ra khỏi vỏ hộp số.



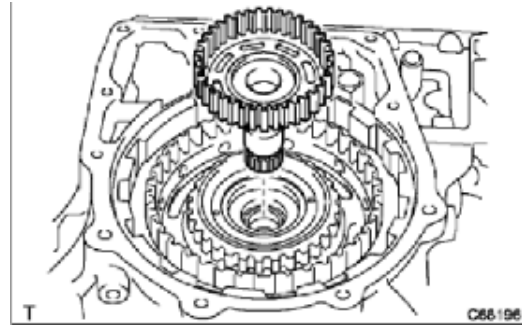
31. Tháo vòng bi đĩa kim chặn dọc trục

Dùng một thanh nam châm, tháo vòng lăn của vòng bi dọc trục C-2, vòng bi đĩa kim dọc trục và vòng lăn của vòng bi dọc trục ra khỏi moay ơ ly hợp truyền thẳng.



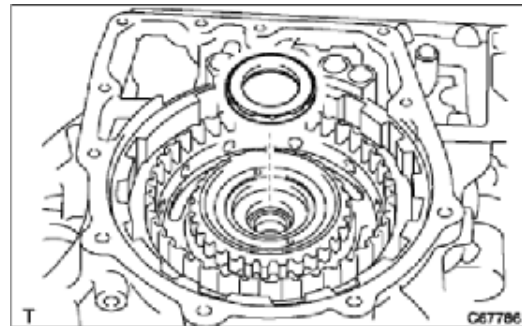
32. Tháo moay ơ ly hợp truyền thẳng

a. Tháo ly hợp truyền thẳng ra khỏi vỏ hộp số.



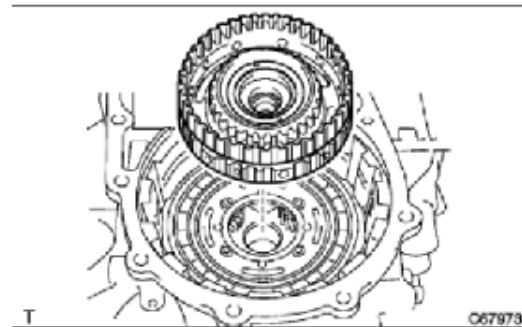
33. Tháo vòng bi đĩa dọc trục bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau NO.2

a. Dùng một thanh nam châm, vòng bi đĩa dọc trục của bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau No.2 ra khỏi cụm bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau.



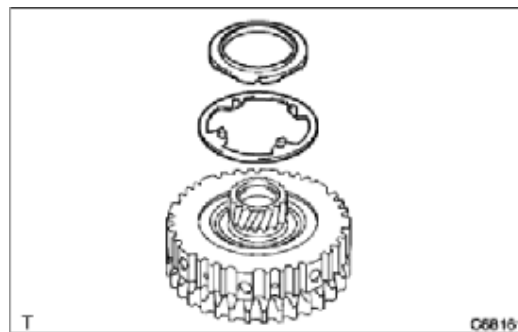
34. Tháo bánh răng mặt trời của bộ truyền hành tinh sau

a. Tháo bánh răng mặt trời của bộ truyền hành tinh sau ra khỏi vỏ hộp số.



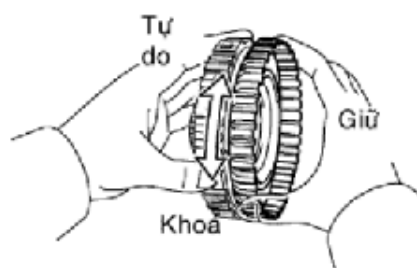
35. Tháo vòng bi đĩa dọc trục bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau NO.2

a. Tháo vòng bi đũa kim dọc trục bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau và đệm dọc trục cần dẫn bộ truyền hành tinh No.1 ra khỏi cụm bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau.

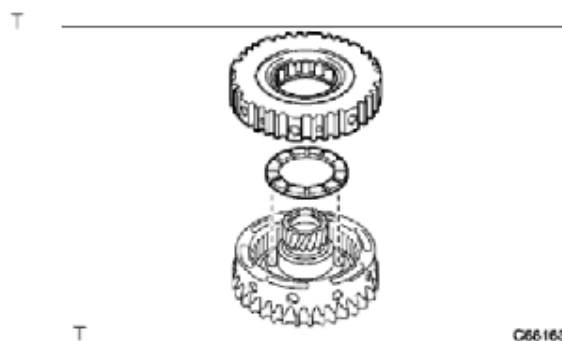


### 36. Kiểm tra khớp một chiều

a. Giữ cụm bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau và quay cụm khớp một chiều.

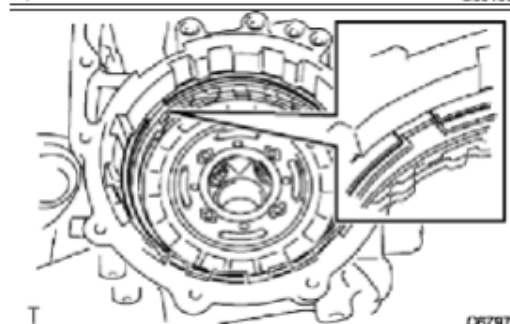


b. Chắc chắn rằng khớp một chiều quay tự do ngược chiều kim đồng hồ và khóa khi quay theo chiều kim đồng hồ.



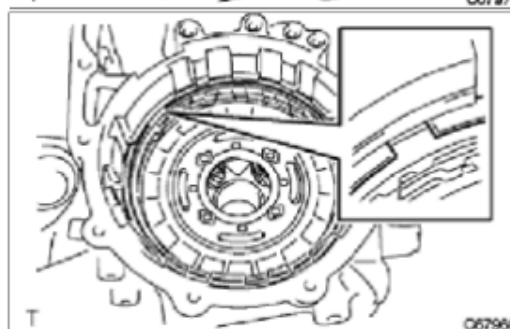
### 37. Tháo cụm khớp một chiều

a. Tháo cụm khớp một chiều và vòng đệm dọc trục số 2 ra khỏi cụm bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau.



### 38. Tháo phanh hãm lỗ mặt bích phanh truyền tăng và dải số 2

a. Dùng tô vít, tháo phanh hãm lỗ mặt bích phanh truyền tăng và dải số 2 ra khỏi vỏ hộp số.



### 39. Tháo đĩa của phanh số 2

a. Dùng một tô vít, tháo phanh hãm. b. Tháo mặt bích phanh số 2, 3 đĩa phanh số 2 và 3 mặt bích

No.1phanh số

2 ra khỏi vỏ hộp số.

. Tháo ống pittông phanh số 2 ra khỏi vỏ hộp số.

41. Kiểm tra khớp một chiều NO.2

a. Lắp cụm khớp một chiều và đệm dọc trục vào cụm bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh sau.

b. Giữ cụm bánh răng mặt trời bộ truyền

hành tinh sau và quay cụm khớp một chiều.

c. Chắc chắn rằng khớp một chiều quay tự do ngược chiều kim đồng hồ và khóa khi quay theo chiều kim đồng hồ.

42. Tháo cụm bánh răng hành tinh sau

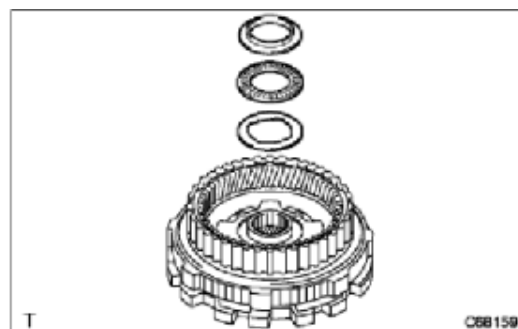
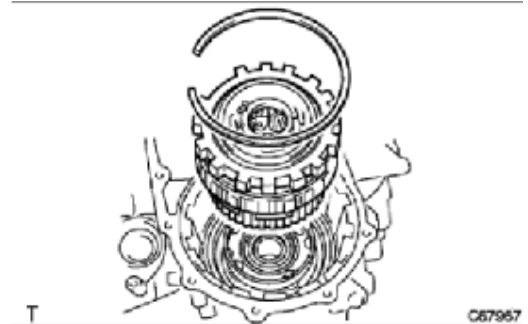
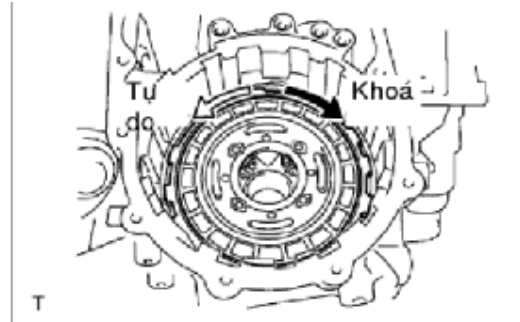
a. Dùng một tô vít, tháo phanh hãm.

b. Tháo bánh răng hành tinh sau ra khỏi vỏ hộp số.

43. Tháo vòng bi đĩa dọc trục bánh răng hành tinh sau

a. Tháo vòng lăn vòng bi dọc trục, vòng bi đĩa dọc trục bộ truyền hành tinh sau và vòng lăn vòng bi dọc trục No.2 ra khỏi cụm bánh răng bộ truyền hành tinh sau.

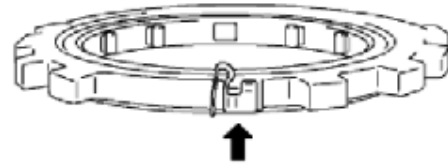
44. Tháo khớp một chiều NO.2



truyền hành tinh sau.

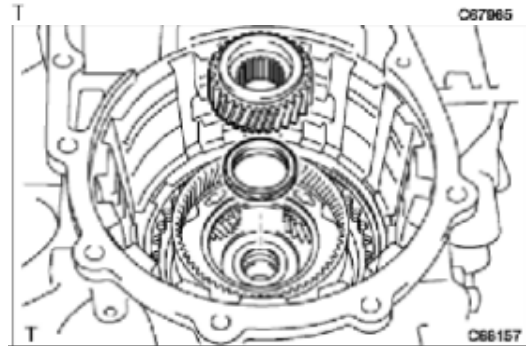
45. Tháo miếng hãm vòng lăn ngoài

a. Tháo miếng hãm vòng lăn ngoài ra khỏi khớp một chiều No.2.



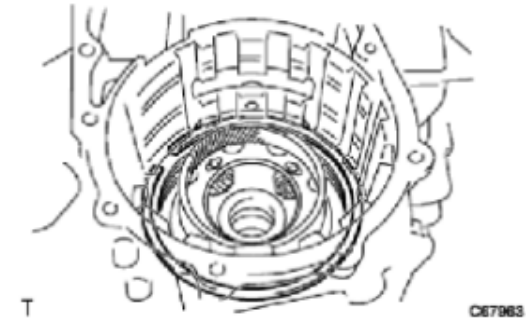
46. Tháo bánh răng mặt trời của bộ truyền hành tinh trước

a. Tháo bánh răng mặt trời bộ truyền hành tinh trước và vòng bi đĩa kim dọc trục bộ truyền hành tinh trước ra khỏi vỏ hộp số.



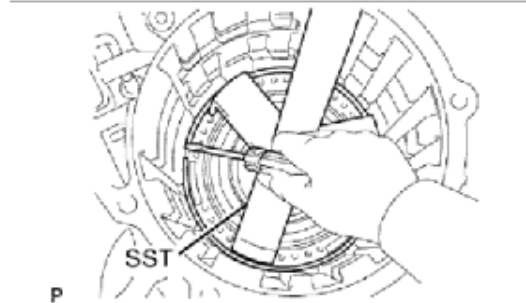
47. Tháo đĩa ma sát của phanh số 1 và số lùi

a. Dùng một tô vít, tháo phanh hãm.  
b. Tháo mặt bích phanh số 1 và số lùi, 4 đĩa ma sát phanh số 1 và số lùi, và 4 đĩa thép phanh số 1 và số lùi ra khỏi vỏ hộp số.



48. Tháo lò xo hồi của phanh số 1 và số lùi

a. Dùng SST, máy ép và một tô vít, tháo phanh hãm. SST 09387-00070  
b. Tháo lò xo hồi pittông phanh số 1 và số lùi.





49. Tháo pittông phanh số 1 và số lùi

a. Thổi khí nén (4.0 kgf/cm<sup>2</sup>) vào vỏ hộp số để tháo pittông phanh số 1 và số lùi No.2.

CHÚ Ý:

- Thổi khí nén có thể làm cho pittông bắn mạnh ra. Nên khi tháo pittông, hãy giữ nó bằng giẻ.

- Không làm bắn dầu ATF bằng khí nén.

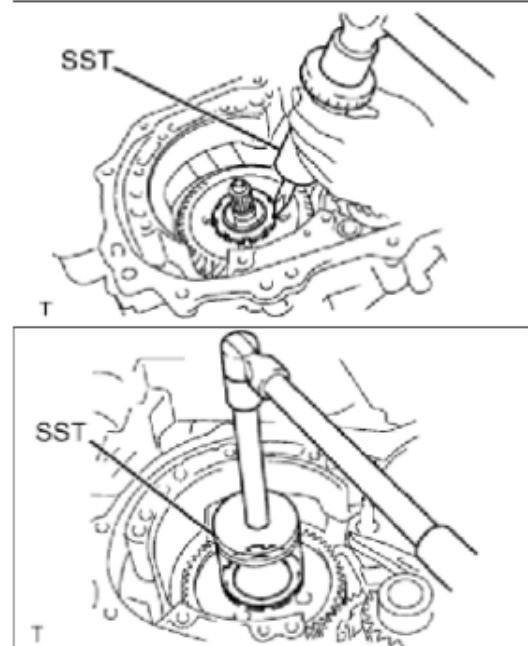
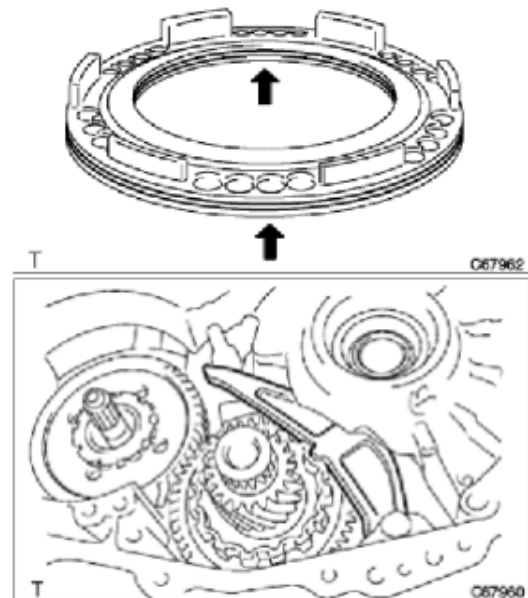
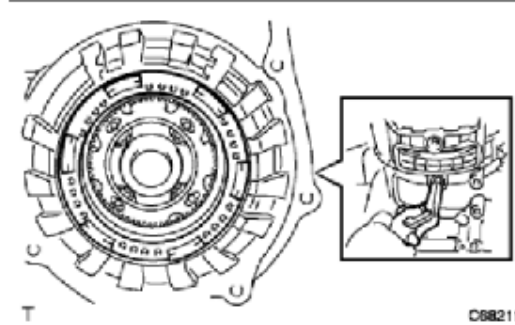
50. Tháo phanh hãm pittông phanh số 1 và số lùi

a. Tháo 2 gioăng chữ O pittông phanh số 1 và lùi ra khỏi pittông phanh số 1 và lùi.

51. Tháo đai ốc bánh răng chủ động trung gian

a. Cố định bánh răng bị động trung gian bằng vấu hãm phanh tay.

b. Dùng SST và búa, nhả đệm đai ốc hãm bánh răng chủ động trung gian.



c. Dùng SST, tháo đai ốc của bánh răng chủ động trung gian và đệm hãm của đai ốc của bánh răng chủ động trung gian.

52. Tháo cụm bánh răng hành tinh

a. Dùng SST và máy ép, tháo cụm bánh răng hành tinh ra khỏi vỏ hộp số.

53. Tháo bánh răng chủ động trung gian

a. Lắp 2 bulông lên bánh răng chủ động trung gian

Bu lông (M6):

Chiều dài = 40 đến 80 mm

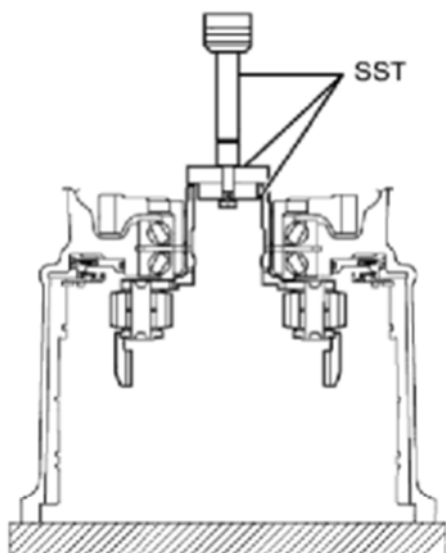
Bước ren = 1.0 mm

b. Quay 2 bulông và tháo bánh răng chủ động trung gian.

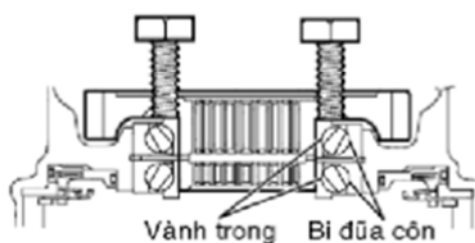
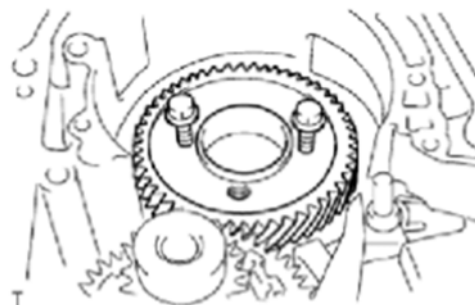
c. Tháo 2 vòng lăn trong của bánh răng chủ động trục trung gian và 2 vòng bi đỡ chặn.

54. Tháo giá đỡ cóc hãm phanh đỗ

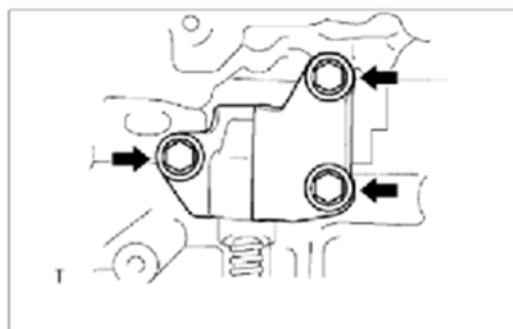
a. Tháo 3 bulông, dẫn hướng cam hãm phanh đỗ và giá bắt cóc hãm phanh đỗ ra khỏi vỏ hộp số.



T

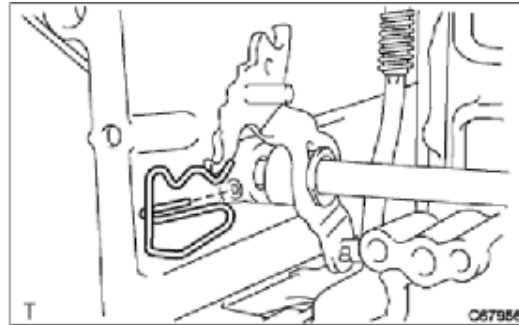


T



55. Tháo lò xo giữ trục của cần van điều khiển

a. Tháo lò xo miếng giữ trục cần van điều khiển ra khỏi trục cần của van điều khiển.

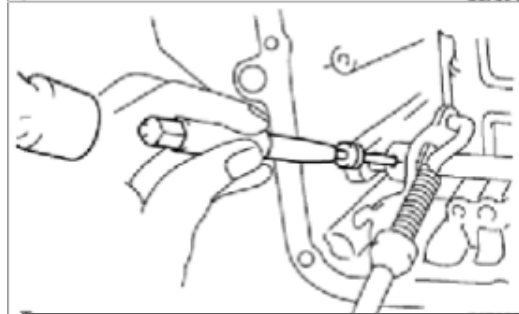
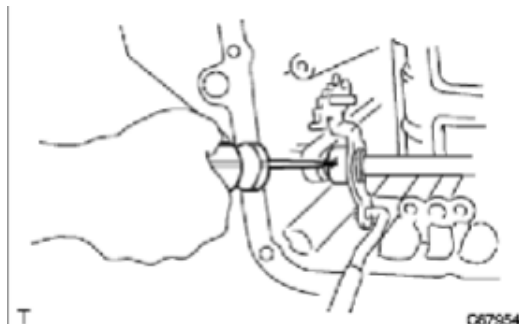


56. Tháo cụm cần của van điều khiển

a. Dùng tô vít, nhả và tháo miếng cách của cụm trục cần van điều khiển.

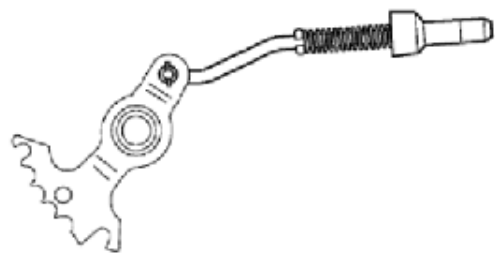
b. Dùng đột và búa, đóng chốt hãm trục cần van điều khiển ra.

c. Tháo trục cần van điều khiển và cụm cần của van điều khiển.



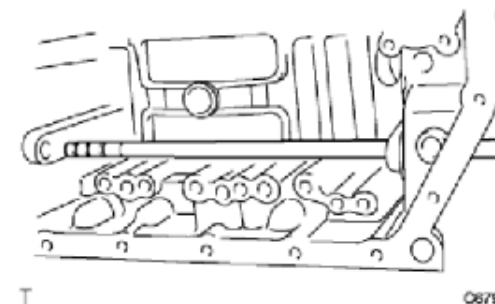
57. Tháo cụm thanh khoá phanh đỗ

a. Tháo cần khoá phanh đỗ ra khỏi cần của van điều khiển.



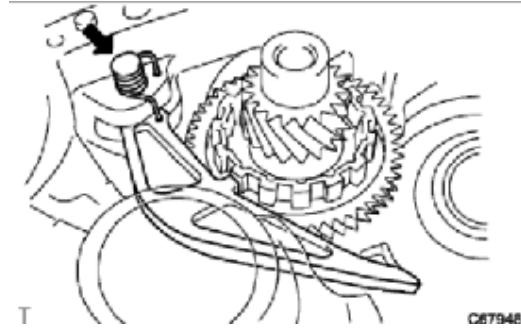
58. Tháo trục của cần van điều khiển

a. Tháo cần trục van điều khiển ra khỏi vỏ hộp số.



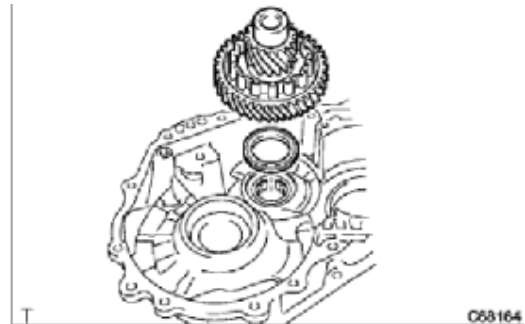
59. Tháo cóc hãm phanh đỗ

- a. Tháo trực cóc hãm phanh đỗ ra khỏi vỏ hộp số.
- b. Tháo lò xo chốt trực cóc hãm phanh đỗ và cóc hãm phanh đỗ ra khỏi vỏ hộp số.



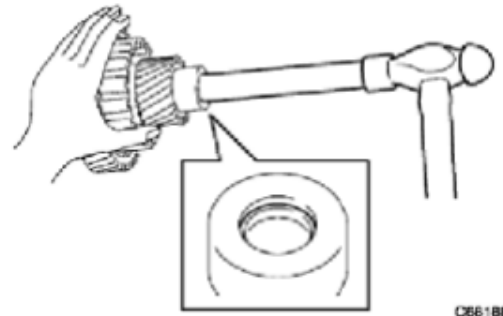
60. Tháo bánh răng bị động trung gian

- a. Tháo bánh răng bị động trung gian, vòng bi đỡ kim dọc trục bánh răng chủ động vì sai ra khỏi vỏ hộp số.



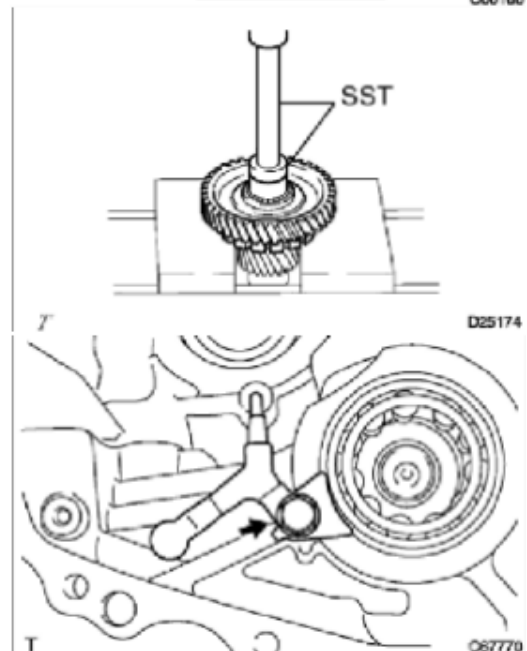
61. Tháo nút bánh răng chủ động vì sai

- a. Dùng một thanh đồng và búa, mở hãm nút bánh răng chủ động vì sai.



62. Tháo bánh răng quả dứa vì sai

- a. Dùng SST và máy ép, tháo bánh răng chủ động trung gian ra khỏi bánh răng bị động trung gian. SST  
09950-60010 (09951-00350)  
09950-70010 (09951-07150)



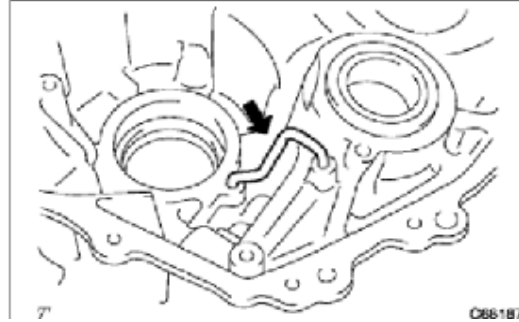
63. Tháo miếng hãm vòng bi

- a. Tháo bulông và miếng hãm vòng bi.

64. Tháo ống cấp dầu bôi trơn

bánh răng vi sai

a. Tháo ống cấp dầu bôi trơn bánh răng vi sai ra khỏi vỏ hộp số trước.



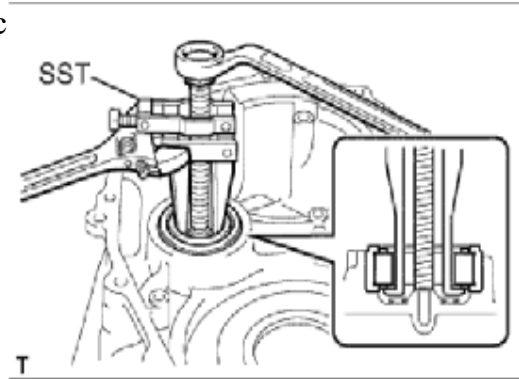
66. Tháo vòng bi đĩa côn trước của bộ vi sai trước

a. Dùng SST, tháo vòng bi đĩa côn trước của bánh răng chủ động trước ra khỏi vỏ hộp số trước.

SST

09308-10010

b. Tháo vòng bi kim dọc trục ra khỏi vỏ hộp số trước.

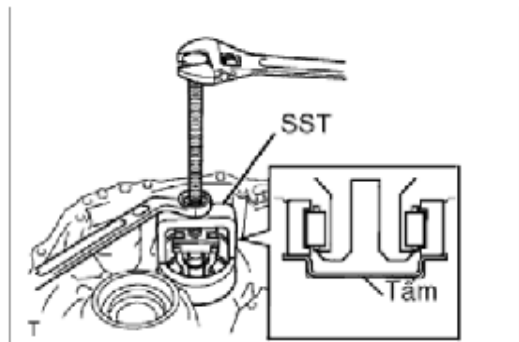


66. Tháo vòng bi đĩa côn sau của bộ vi sai trước

a. Dùng SST, tháo vòng bi đĩa côn sau của bánh răng chủ động trước ra khỏi vỏ hộp số. SST

09612-65014 (09612-01040)

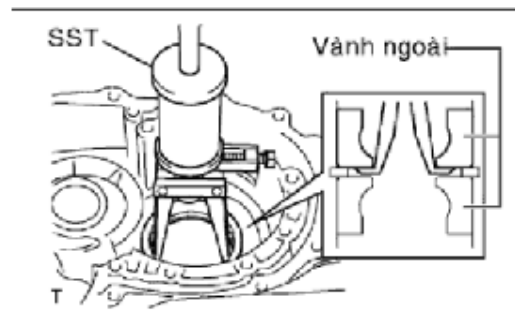
b. Tháo tấm vỏ hộp số No.1 ra khỏi vỏ hộp số.



67. Tháo vòng bi của bánh răng chủ động trung gian

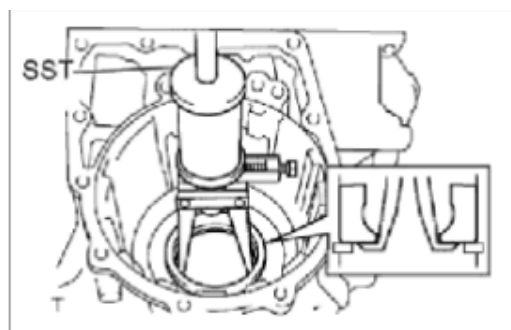
a. Dùng SST, tháo vòng lăn ngoài phải của vòng bi bánh răng chủ động trung gian ra khỏi vỏ hộp số.

SST : 09308-00010



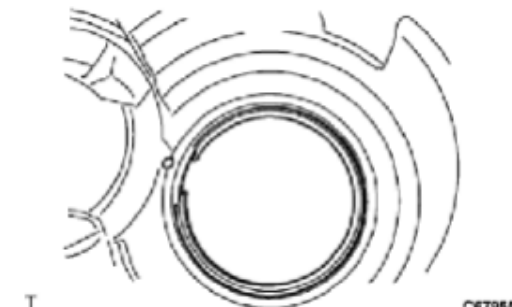
b. Dùng SST, tháo vòng lăn ngoài trái của vòng bi bánh răng chủ động trung gian ra khỏi vỏ hộp số.

SST: 09308-00010



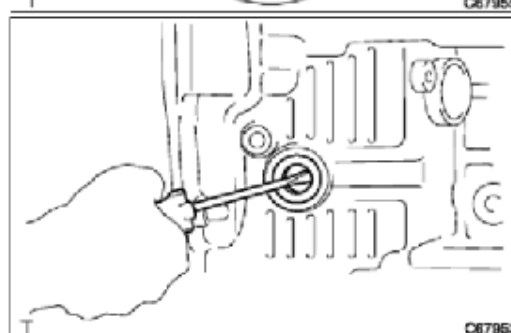
68. Tháo phanh hãm lỗ bánh răng chủ động trung gian

a. Dùng tô vít, tháo phanh hãm lỗ bánh răng chủ động trục trung gian ra khỏi vỏ hộp số.



69. Tháo phốt dầu trục của cần van điều khiển

a. Dùng tô vít, tháo phốt dầu trục cần van điều khiển ra khỏi vỏ hộp số.



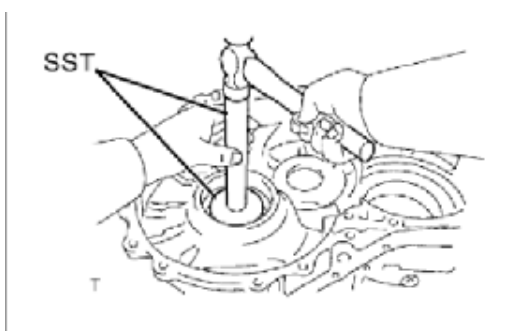
70. Tháo phốt dầu vỏ hộp số trước

a. Dùng SST và búa, tháo phốt dầu trước vỏ hộp số ra khỏi vỏ hộp số.

SST

09950-60010 (09951-00550)

09950-70010 (09951-07100)



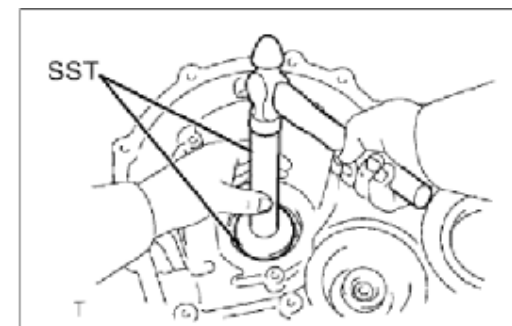
71. Tháo phốt dầu vỏ hộp số

a. Dùng SST và búa, tháo phốt dầu vỏ hộp số ra khỏi vỏ hộp số trước.

SST

09950-60010 (09951-00530)

09950-70010 (09951-07100)



## 2. CÁC HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP CỦA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

### 2.1. Các hư hỏng trong các cụm của hộp số tự động

#### 1) Biến mô men thuỷ lực

Biến mô men thuỷ lực vô cấp bao gồm các bánh: bơm, tuabin, bánh dẫn hướng. Các bánh này được lắp ghép đồng tâm trên cùng một đường tâm trục bằng các dạng trục lồng. Các trục được lắp ghép chính xác trên vỏ nhờ các ổ bi, khi các ổ bi mòn khe hở này sẽ thay đổi và có thể va chạm các bánh hay làm tăng độ trượt và giảm khả năng truyền lực, tăng nhiệt độ dầu. Việc truyền năng lượng từ bánh bơm sang bánh tuabin được thực hiện nhờ chất lỏng có áp suất cao, do vậy các phốt chắn dầu phải kín khít, bơm phải tạo đủ áp suất, lưu lượng. Nếu chất lượng bơm kém, dầu thiếu, phốt dầu bị hở khả năng truyền lực bị giảm dẫn tới công suất truyền suy giảm và tốc độ lớn nhất của ô tô sẽ giảm.

Do làm việc của Biến mômen thuỷ lực ở áp suất cao lên khi chất lỏng(dầu) chuyển từ bánh này sang bánh khác sẽ gây va đập giữa chất lỏng và cánh, quá trình này xảy ra với tốc độ cao tạo lên sự phá hỏng liên kết của cánh và moay ơ, mau làm mòn vật liệu chế tạo cánh, ảnh hưởng đến khả năng lưu thông chất lỏng, tăng ma sát và gây nóng dầu, giảm hiệu suất truyền lực.

Việc thiếu dầu do bộ lọc dầu tắc làm cho Biến mômen thuỷ lực bị làm việc có lẫn không khí trong dầu, Biến mômen làm việc không ổn định và gây tải động lớn tác dụng lên hệ thống.

Việc thiếu dầu hay ly hợp khoá bị mòn thì ly hợp này sẽ bị trượt mạnh, do vậy sẽ làm tăng nhiệt độ dầu. Mặt khác các hạt mài khi đó sẽ gia tăng đột biến và tích đọng ở dưới lọc gây bắn dầu và tắc lưới lọc.

#### 2) Hộp số hành tinh

Hộp số hành tinh bao gồm các cặp bánh răng ăn khớp trong và ăn khớp ngoài, các trục được lắp trên các ổ bi. Sự rơ lỏng các ổ bi sẽ gây ra tiếng ồn, tăng ma sát và nhiệt độ. Sự mài mòn ổ bi dẫn tới các trục lồng làm việc không đồng tâm và các bánh răng ăn khớp không chính xác, ban đầu gây mòn nhiều bánh răng và phần tử ma sát, sau đó gây ồn và giật xe khi tự động chuyển số.

Trong hộp số hành tinh thì các phần tử điều khiển là dễ bị hư hỏng. Khi làm việc,

sự mài mòn các tấm ma sát làm giảm khả năng khoá chặt các chi tiết của bộ truyền hành tinh và dẫn tới trượt các tấm ma sát, không cố định được các số truyền. Khi chuyển số làm mất tốc độ truyền, đồng thời ô tô không có khả năng đạt tốc độ lớn nhất khi chuyển động.

### **3) Bộ điều khiển thuỷ lực**

Trong quá trình hộp số hành tinh làm việc các phần tử điều khiển hộp số hành tinh thường xuyên đóng mở theo các nguyên công được thiết lập sẵn bởi nhà thiết kế. Các phần tử ma sát này trong quá trình đóng mở luôn tạo nên ma sát mài mòn bề mặt làm việc của vật liệu. Lượng hao tổn vật liệu trong quá trình mài mòn phụ thuộc vào lượng dầu, chất lượng dầu, nhiệt độ của bề mặt làm việc, chất lượng vật liệu, điều kiện đóng mở phần tử ma sát. Khi lượng hạt mài trong dầu quá nhiều sẽ gây tắc đường cấp dầu và áp suất dầu không còn đáp ứng, gây lên quá trình chuyển số không êm dịu, nhiệt độ dầu tăng cao làm hư hỏng thêm các chi tiết như: joăng, phớt bao kín, mài mòn con trượt... dẫn đến chuyển số không nhịp nhàng theo chương trình định sẵn của bộ điều khiển trung tâm. Khi đó ô tô chuyển động không ổn định.

### **4) Hư hỏng trong các cụm điều khiển điện tử**

Cụm điều khiển điện tử làm việc nhờ bình điện trên ô tô. Mọi thông tin báo lỗi sẽ sai lệch khi bình điện bị yếu, do vậy cần nhất thiết quản lý tốt chất lượng hệ thống cung cấp điện trên xe.

Với điều kiện làm việc trong vùng nhiệt đới, các chỗ nối trên đường dẫn điện là nguyên nhân hư hỏng đầu tiên, nhất là ô tô vừa sau qua các trận mưa to và dầm lâu.

Các cảm biến và van điện tử thường cấu trúc từ các cuộn dây có tiết diện nhỏ, mặc dù vỏ nhựa êbôxy, khi bị quá tải vẫn có thể dẫn tới chập một số vòng, đứt rời, khi đó trị số của tín hiệu vào sẽ thay đổi, các chương trình làm việc không còn chuẩn xác.

Các bo mạch trong các bộ điều khiển có thể bị lỏng các mối hàn gây chập chờn mạch điện, bong tróc hay rỉ các mạch dẫn điện trong các tấm vi mạch, bị mất các mạch điện các đường dẫn điện, cháy hay đứt các linh kiện bán dẫn... Tất cả



các hư hỏng này sẽ làm mất khả năng chuyển số nhíp nhàng trong hộp số tự động, thậm trí còn làm mất hẳn một số số truyền.

## ***2.2. Một số hiện tượng hư hỏng khi sử dụng, nguyên nhân có thể và biện pháp khắc phục***

Hiện tượng

Nguyên nhân có thể

Biện pháp sử lý

1. Không khởi động được khi cơ cấu đặt chế độ của hộp số nằm ở vị trí 0 (N) hoặc vị trí đỗ (P).

- a) Cơ cấu đặt chế độ bị điều chỉnh sai
- b) Cơ cấu cần nối liên kết chỉnh không đúng
- c) Dây nối khởi động ở số 0 bị đứt, hỏng

Điều chỉnh lại

Chỉnh lại

Kiểm tra, thay mới

2. Không tự chuyển số, chuyển số không nhanh hoặc không êm

- a) Mức dầu của hệ thống thuỷ lực không đủ
- b) Cơ cấu cần nối dẫn động bị hỏng hoặc điều chỉnh không đúng
- c) Cơ cấu hãm hoặc ly hợp điều khiển số bị hỏng, trượt
- d) Các van thuỷ lực bẩn hoặc hỏng

Kiểm tra và bổ xung dầu

Sửa chữa hoặc điều chỉnh lại

Kiểm tra, khắc phục

Làm sạch hoặc thay mới

3. Trượt, kêu và ồn ở các vị trí gài số hoặc nhảy số

- a) Mức dầu thuỷ lực không đủ
- b) Các cần nối hỏng hoặc chỉnh sai
- c) Hông ổ quay một chiều, cơ cấu hãm hoặc ly hợp gài số
- d) Hông hệ thống điều khiển cơ cấu hãm hoặc ly hợp gài số
- e) Van thuỷ lực bị bẩn, kẹt

Bổ xung dầu

Chỉnh lại hoặc thay mới

Sửa chữa hoặc thay chi tiết hỏng

Kiểm tra áp suất thủy lực và sửa chữa bộ phận hỏng

Làm sạch, sửa chữa hoặc thay mới

### **3. CHUẨN ĐOÁN, BẢO DƯỠNG KỸ THUẬT HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

Bảo dưỡng kỹ thuật ô tô nói chung là những công việc được tiến hành thường xuyên có chu kỳ nhằm mục đích duy trì trạng thái kỹ thuật tốt và sớm phát hiện ra những tình trạng biến xấu từ đó có những biện pháp xử lý thích hợp để đảm bảo độ tin cậy và tuổi bền của hộp số cũng như ô tô nói chung trong quá trình sử dụng.

Quy trình phát hiện hư hỏng và cách khắc phục

#### ***3.1. Kiểm tra và điều chỉnh sơ bộ***

Trong rất nhiều trường hợp, có thể giải quyết hư hỏng một cách đơn giản qua việc kiểm tra và tiến hành các công việc điều chỉnh cần thiết. Do đó điều tối quan trọng là phải thực hiện kiểm tra và điều chỉnh sơ bộ trước khi chuyển sang bước tiếp theo. Các kỹ thuật viên phải luôn nhớ rằng chỉ thực hiện bước tiếp theo sau khi sửa chữa các hư hỏng được tìm thấy trong khi kiểm tra sơ bộ.

Ngoài ra còn có những phép thử khác: thử khi dừng xe, thử thời gian trễ, thử áp suất dầu, thử trên đường. Tùy từng mục đích mà ta có thể áp dụng các chế độ thử khác nhau.

#### ***1. Kiểm tra tốc độ không tải:***

Nếu tốc độ không tải cao hơn nhiều so với giá trị tiêu chuẩn, các va đập khi vào số sẽ lớn hơn rất nhiều khi chuyển cần số từ vị trí “N” hay “P” đến các vị trí khác. Tốc độ không tải thường nằm trong khoảng: 700 – 750 (v/p).

#### ***2. Kiểm tra mức dầu và tình trạng dầu:***

Nếu mức dầu hộp số quá thấp, không khí sẽ lọt vào bơm dầu làm giảm áp suất chuẩn và kết quả là làm cho ly hợp cũng như phanh bị trượt, các rung động và tiếng ồn không bình thường cũng như các sự cố khác sẽ xảy ra.

Kiểm tra mức dầu: trước khi kiểm tra mức dầu cần phải cho động cơ hoạt động để hộp số tự động đạt nhiệt độ làm việc bình thường (700- 800), sau đó tiến hành theo trình tự như sau:

- + Đỗ xe ở vị trí bằng phẳng và kéo phanh tay.
- + Cho động cơ chạy chậm không tải, kéo cần gài số lần lượt về các vị trí từ “P” đến “L” và quay trở lại “P”.
- + Rút thước thăm dầu thủy lực của hộp số và lau khô bằng giẻ sạch.
- + Cắm thước thăm dầu trở lại vào trong ống.
- + Rút thước thăm dầu ra và kiểm tra mức dầu theo thang đo “HOT”  
Nếu mức dầu thấp hơn hoặc vừa tới vạch dưới thì phải bổ sung dầu.  
Nếu dầu có mùi khét hoặc có màu đen, đặc cần thay dầu mới ngay.

### ***3. Kiểm tra và điều chỉnh cáp dây ga***

- + Đạp hết bàn đạp ga xuống và kiểm tra rằng bướm ga mở hoàn toàn. Nếu bướm ga mở không hoàn toàn, điều chỉnh cơ cấu dẫn động bướm ga.
- + Tiếp tục giữ chân ga, nới lỏng đai ốc điều chỉnh.
- + Điều chỉnh cáp bên ngoài sao cho khoảng cách giữa đầu của vỏ cao su và cỡ chặn trên dây ga bằng với giá trị tiêu chuẩn. Khoảng cách tiêu chuẩn: 0 – 1 mm.

### ***4. Kiểm tra dẫn động cần số***

Khi kéo cần điều khiển từ vị trí “N” tới các vị trí khác thì nó phải dịch chuyển được nhẹ nhàng, êm tới từng vị trí, khi đó đèn báo phải báo đúng vị trí tương ứng. Nếu đèn báo không đúng vị trí thực của cần thì phải chỉnh lại theo quy trình sau:

- + Tháo đai ốc trên cần điều khiển.
- + Ấn trục cần điều khiển tụt hết về phía sau.
- + Xoay trục cần điều khiển hai nấc tới vị trí “N”.
- + Lắp cần điều khiển vào vị trí “N”.
- + Xiết chặt đai ốc hãm trong khi ấn nhẹ cần số về vị trí “R”.

### ***5. Kiểm tra công tắc khởi động trung gian***

Nếu động cơ khởi động trong khi cần số đang ở bất kỳ vị trí nào khác với vị trí

“P” hay “N” , cần phải điều chỉnh.

+ Nói lỏng bulông bắt công tắc khởi động trung gian và đặt cần chọn số ở vị trí “N”

+ Gióng thẳng rãnh và đường vị trí trung gian.

+ Giữ công tắc khởi động trung gian ở đúng vị trí và siết chặt các bulông.

### **3.3.2. Các phép kiểm tra, chuẩn đoán**

Có 4 phép đo, kiểm tra có thể tiến hành trong trường hợp hộp số tự động có trục trặc, mỗi phép đo, kiểm tra có một mục đích khác nhau. Để giúp việc phát hiện và khắc phục hư hỏng một cách chắc chắn và nhanh chóng, cần phải hiểu rõ mục đích của mỗi phép đo, kiểm tra.

Đo, kiểm tra khi dừng xe: Dừng để kiểm tra tính năng toàn bộ của động cơ và hộp số (các ly hợp, phanh, và bộ truyền hành tinh). Nó được thực hiện bằng cách để cho xe đứng yên, sau đó đo tốc độ động cơ khi số chuyển đến dãy “D” hay “R” và nhấn hết bàn đạp ga xuống.

Đo, kiểm tra thời gian trễ: Phép đo, kiểm tra này đo khoảng thời gian trôi qua cho đến khi cảm thấy va đập khi cần chọn số được chuyển từ dãy “N” đến dãy “D” hay “R”. Nó được dùng để kiểm tra các hư hỏng như mòn các lá ly hợp và phanh, chức năng của mạch thủy lực...

Đo, kiểm tra áp suất dầu: Phép đo, kiểm tra này đo áp suất ly tâm tại một tốc độ xe nhất định, áp suất chuẩn tại tốc độ động cơ nhất định. Nó được dùng để kiểm tra hoạt động của từng van trong hệ thống điều khiển thủy lực cũng như kiểm tra rò rỉ dầu...

Đo, kiểm tra trên đường: trong phép đo, kiểm tra này, xe được lái thử trên đường và hộp số được chuyển lên và xuống số để xem các điểm chuyển số có phù hợp với giá trị tiêu chuẩn hay không, cũng như kiểm tra va đập trượt và tiếng kêu không bình thường.

### **3.3. Điều chỉnh và sửa chữa hộp số tự động.**

#### **1. biến mô**

a. Kiểm tra khớp một chiều:

+ Đặt SST vào vành trong của khớp một chiều.

+ Lắp STT sao cho nó vừa khít với vấu lồi của moay ơ biến mô và vành ngoài của khớp một chiều.

+ Khớp phải khóa khi cho nó quay ngược chiều kim đồng hồ (lock), và quay tự do, êm (free) khi quay thuận chiều kim đồng hồ.

+ Có thể lau sạch biến mô và tiến hành thử lại nếu cần. Thay bộ biến mô nếu khớp hoạt động không tốt.

*b. Kiểm tra độ đảo của tấm truyền động và kiểm tra vành răng.*

Đề đo độ đảo của tấm dẫn động ta dùng một đồng hồ so. Nếu độ đảo vượt quá tiêu chuẩn cho phép (0,2 mm) hay vành răng bị hỏng, thay tấm truyền động khác. Khi lắp tấm truyền động mới ta cần chú ý đến hướng của tấm cách và xiết

## **2. Bơm dầu**

*a. Kiểm tra khe hở giữa thân bơm dầu và bánh răng bị động.*

Để kiểm tra, ta ấn bánh răng bị động về một phía của thân bơm. Dùng thước lá để đo khe hở.

Khe hở tiêu chuẩn: 0,1 – 0,17 mm.

Khe hở cực đại: 0,17 mm.

Nếu khe hở lớn hơn giá trị cực đại cần thay bơm dầu.

*b. Kiểm tra khe hở giữa các bánh răng*

Dùng một thước vuông góc và một thước lá tiến hành đo khe hở cạnh của cả hai bánh răng. Khe hở tiêu chuẩn: 0,07 – 0,15 mm.

Khe hở cực đại: 0,15 mm.

Nếu bánh răng có chiều dày lớn nhất không làm cho khe hở bên đạt tiêu chuẩn, cần thay cả bộ thân bơm dầu.

*c. kiểm tra bạc thân bơm dầu.*

Dùng đồng hồ so, đo đường kính bên trong của bạc thân bơm dầu.

Đường kính trong lớn nhất cho phép: 38,138 mm.

Nếu đường kính trong vượt quá giá trị lớn nhất, thay cả bộ thân bơm dầu

*d. Kiểm tra bạc của trục stato.*

Dùng đồng hồ so để đo đường kính trong của bạc trục stato.

Đường kính trong lớn nhất phía trước: 21,526 mm.

Đường kính trong lớn nhất phía sau: 21,500 mm.

Nếu đường kính trong lớn hơn giá trị lớn nhất, thay trục stato.

### **3. Ly hợp số truyền thẳng**

*a. Đo hành trình piston của ly hợp số truyền thẳng.*

+ Lắp ly hợp số truyền thẳng lên bơm dầu.

+ Dùng đồng hồ đo (SST), đo hành trình piston của ly hợp số truyền thẳng như hình trên trong khi thổi và xả khí nén 4 – 8 kg/cm<sup>2</sup>.

+ Hành trình piston: 1,37 – 1,7 mm.

Nếu hành trình piston không như tiêu chuẩn, chọn mặt bích khác.

Chú ý: có hai loại mặt bích với chiều dày khác nhau: 3,00 mm và 3,07mm.

*b. kiểm tra ly hợp số truyền thẳng.*

\* Kiểm tra piston của ly hợp

+ Kiểm tra viên bi van một chiều chuyển động tự do bằng cách lắc piston.

+ Kiểm tra rằng van không bị rò rỉ bằng cách thổi khí nén có áp suất thấp vào.

\* Kiểm tra đĩa ma sát, đĩa ép và mặt bích.

+ kiểm tra xem bề mặt trượt của các đĩa ma sát, đĩa ép và mặt bích có bị mòn hay cháy không. Nếu cần thiết, thay chúng.

Chú ý: - Nếu vật liệu ma sát trên đĩa ma sát tróc ra hay bị biến màu hay nếu trong trường hợp phần có in mã số bị mòn, thay các đĩa ma sát.

- Trước khi lắp đĩa ma sát mới, ngâm chúng trong dầu hộp số thủy lực ít nhất là 15 phút.

\*Kiểm tra bạc của ly hợp số truyền thẳng

Dùng đồng hồ so, đo đường kính trong của bạc ly hợp số truyền thẳng.

Đường kính trong cực đại: 47,07 mm.

Nếu đường kính trong lớn hơn giá trị lớn nhất, thay ly hợp số truyền thẳng.

### **4. Ly hợp số tiến**

*a. Đo hành trình piston của ly hợp số tiến.*

Dùng đồng hồ so (SST), đo hành trình piston của ly hợp số tiến trong khi thổi và xả khí nén 4 – 8 kg/cm<sup>2</sup>.

Hành trình piston: 1 – 1,25 mm.

Nếu hành trình piston không như tiêu chuẩn, chọn mặt bích khác.

Chú ý: có 5 loại mặt bích với chiều dày khác nhau: (3,00; 3,15; 3,30; 3,45; 3,60)mm.

*b. Kiểm tra ly hợp số tiến.*

\* Kiểm tra piston của ly hợp.

+ Kiểm tra viên bi van một chiều chuyên động tự do bằng cách lắc piston.

+ Kiểm tra rằng van không bị rò rỉ bằng cách thổi khí nén có áp suất vào.

\* Kiểm tra đĩa ma sát đĩa ép và mặt bích.

Ta tiến hành kiểm tra tương tự như với ly hợp số truyền thẳng.

### **5. Kiểm tra các bộ phận trong bộ truyền hành tinh**

*a. Kiểm tra khớp một chiều.*

Giữ bánh răng mặt trời và quay moay ơ. Moay ơ phải quay tự do theo chiều kim đồng hồ và bị khóa khi quay theo chiều ngược lại.

*b. Kiểm tra bạc mặt bích của bánh răng mặt trời.*

Dùng một đồng hồ so, đo đường kính trong của bánh răng mặt trời.

Đường kính trong tiêu chuẩn: 22,025 – 22,064 mm.

Đường kính cực đại: 22,096 mm.

*c. Đo khe hở dọc trục của bánh răng hành tinh.*

Dùng thước lá đo khe hở dọc trục của bánh răng hành tinh.

Khe hở tiêu chuẩn: 0,2 – 0,5 mm.

Khe hở cực đại: 0,5 mm.

Nếu khe hở lớn hơn giá trị cực đại, thay bộ bánh răng hành tinh.

*d. Kiểm tra bạc của mặt bích bánh răng bao.*

Dùng đồng hồ so, đo đường kính trong của bạc mặt bích.

Đường kính trong tiêu chuẩn: 19,025 – 19,050 mm.

Nếu đường kính trong lớn hơn tiêu chuẩn thay mặt bích.

### **6. Tháo trung gian**

Tháo trục trung gian theo các bước sau:

*a. Tháo vòng bi trước của trục trung gian.*

Dùng SST, ép vòng bi ra.

*b. Tháo vòng bi sau trục trung gian (Hình 4.24).*

#### **4. QUY TRÌNH THÁO LẮP HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

##### ***4.1. Quy trình tháo rời các chi tiết của hộp số***

Sau khi làm sạch bên ngoài, đưa hộp số về bàn tháo để tháo rời các chi tiết để kiểm tra, sửa chữa. Quy trình tháo được thực hiện như sau:

1. Tháo Cácte dầu, cụm van thuỷ lực điều khiển số và tháo hộp bánh đà- Biến mômen khỏi hộp số.
2. Tháo vít điều chỉnh rồi tháo thanh giằng dải phanh phía trước và tháo cum bơm thuỷ lực khỏi hộp số
3. Rút trục sơ cấp và các tang chống ly hợp đĩa ra.
4. Tháo dải phanh phía trước, tháo vòng đệm chặn dọc trục và tháo moayơ ly hợp ra.
5. Tháo đệm chặn tiếp theo và giá mang các bánh răng hành tinh phía trước.
6. Rút tang trống phía trước cùng bánh răng trung tâm ra rồi rút giá mang các bánh răng hành tinh phía sau ra.
7. Tháo vòng hãm trên trục thứ cấp rồi tháo vành răng phía sau ra.
8. Nới vít chỉnh dải phanh phía sau rồi rút tang trống phanh khỏi trục thứ cấp.
9. Tháo nửa thân sau khỏi thân hộp số rồi rút trục thứ cấp ra từ phía sau.
10. Tháo các bộ phận còn lại trên trục thứ cấp ra.
11. Tháo ổ quay một chiều và các bộ phận còn lại khác khỏi hộp số.
12. Tháo vòng hãm rồi tháo các đĩa ma sát và đĩa thép ra khỏi tang trống của các bộ ly hợp đĩa.
13. Tháo rời các chi tiết từ các cụm pit tông ép ly hợp và các cum khác.

##### ***4.2. Làm sạch, kiểm tra và thay chi tiết***

Các chi tiết như các loại đệm, gioăng phớt, lõi lọc dầu bắt buộc phải thay mới lên sau khi tháo sẽ bỏ luôn, không cần làm sạch và kiểm tra. Các chi tiết còn lại cần được rửa sạch và kiểm tra nếu bị mòn nhiều hoặc xước hỏng thì phải thay chi tiết mới.



Đối với các phanh hãm, cần đặc biệt chú ý kiểm tra độ mòn hỏng ở hai đầu dải phanh vì đây là vị trí mòn nhiều nhất. Các hư hỏng có thể là biến dạng, nứt, vỡ hai đầu, mòn nhiều và mòn không đều, cháy, xước thành vệt hoặc tróc rỗ. Dải phanh cần được thay mới khi có một trong các đặc điểm hư hỏng trên.

Đối với ổ quay một chiều, các hư hỏng có thể là mòn hỏng con lăn, biến dạng hoặc gãy lò xo, bề mặt đường lăn bị xước, tróc rỗ hoặc mòn hỏng. Nếu ổ có các hư hỏng này thì cần phải thay ổ mới.

Các đĩa ma sát và đĩa kim loại của các bộ ly hợp nếu bị mòn, nứt, vỡ, cháy, xước hoặc biến dạng cần phải được thay mới. Các lò xo hồi về của ly hợp phải thẳng và có độ đàn hồi tốt, nếu bị gãy hoặc biến dạng thì cần được thay mới.

Các bộ bánh răng hành tinh cần được kiểm tra để phát hiện các hư hỏng như mòn hỏng răng của bánh răng và rãnh then hoa, lỏng hoặc vỡ trục bánh răng hành tinh, nứt, vỡ giá đỡ các bánh răng hành tinh, biến dạng các vòng hãm. Bánh răng bị các hư hỏng này cần được thay mới.

Các bạc, lót ổ lăn hoặc ổ chặn nếu bị hỏng viên lăn, hỏng bề mặt vòng chặn hoặc biến dạng đường lăn cần phải thay. Các trục, tang trống, moayơ và ống lót nếu bị biến dạng, nứt, vỡ hoặc mòn xước bề mặt cần được thay mới. Thân van và các van thủy lực cần được kiểm tra kỹ trạng thái bề mặt lắp ghép, các chi tiết bị mòn, xước hoặc biến dạng cần phải được thay mới.

### **BÀI 3. KỸ THUẬT KIỂM TRA VÀ CHẨN ĐOÁN HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

Trong quá trình hoạt động của hộp số tự động sẽ không tránh khỏi được những hư hỏng, để kiểm tra khắc phục được các hư hỏng đó thì người thợ phải tiến hành tháo, kiểm tra, chẩn đoán. Ở phần này của giáo trình sẽ trang bị cho học viên quy trình kiểm tra chẩn đoán hộp số tự động và những chú ý trong quá trình kiểm tra chẩn đoán.

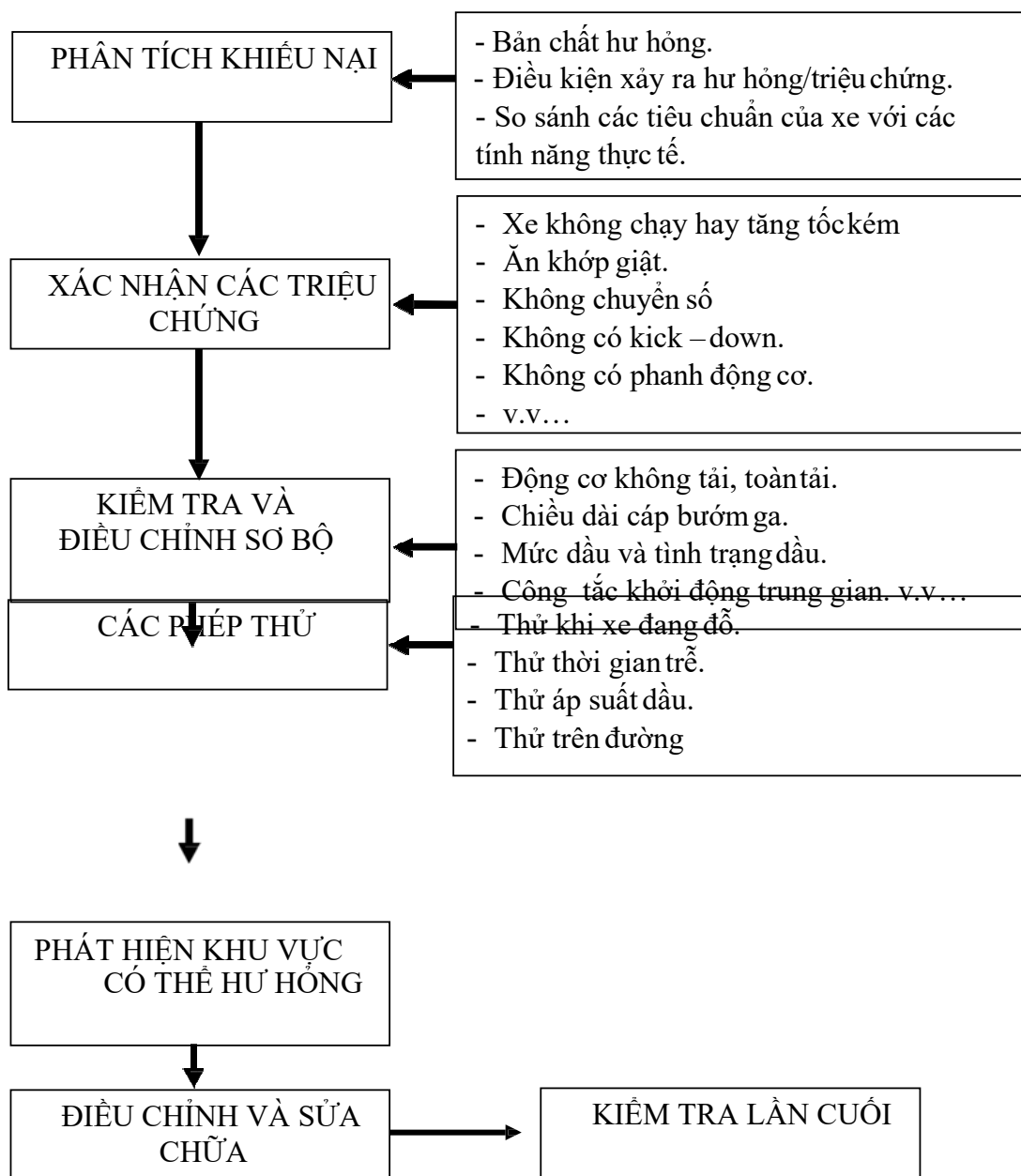
#### **Mục tiêu**

- Nêu và giải thích đúng các hiện tượng sai hỏng của hộp số tự động
- Trình bày các phương pháp kiểm tra, chẩn đoán sai hỏng của hộp số tự động
- Sử dụng các thiết bị đo kiểm và chẩn đoán được tình trạng kỹ thuật của hộp số
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

#### **1. ĐẶC ĐIỂM SAI HỎNG CỦA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

##### **1.1. Quy trình phát hiện hư hỏng và cách khắc phục**

Để có thể tiến hành phát hiện hư hỏng và khắc phục đối với hộp số tự động được chính xác và nhanh chóng, trước tiên ta phải nắm vững về kết cấu và hoạt động của hộp số. Sau đó phải phân tích các khiếu nại cụ thể từ phía khách hàng và cuối cùng phải tìm hiểu rõ triệu chứng của các hư hỏng. Các hoạt động xử lý cần phải được thực hiện chính xác và kỹ lưỡng. Sau đây là sơ đồ quy trình phát hiện hư hỏng và cách khắc phục:



## 1.2. Phân tích khiếu nại

Việc phân tích các khiếu nại của khách hàng là rất quan trọng trong quá trình xác định hư hỏng của hộp số. Dựa vào các thông tin từ phía khách hàng để ta chẩn đoán một cách nhanh chóng các hư hỏng có thể xảy ra. Bên cạnh đó ta cũng phải tìm hiểu về điều kiện làm việc cũng như điều kiện xảy ra hư hỏng cho hộp số tự động như quá trình hoạt động của xe, môi trường hoạt động, dầu thủy lực và bôi trơn, chế độ chăm sóc, bảo dưỡng, ... để chẩn đoán chính xác những

hư hỏng của hộp số.

Sau khi xác định bản chất của hư hỏng và phân tích các điều kiện xảy ra hư hỏng ta cần phải tiến hành so sánh các tiêu chuẩn của xe với các tính năng thực tế để đánh giá các triệu chứng và mức độ hư hỏng và cách khắc phục đối với hộp số tự động.

### **1.3. Xác nhận các triệu chứng**

Thông qua việc phân tích khiếu nại của khách hàng ta sẽ kiểm tra lại xem những triệu chứng nào thực tế tồn tại trong số các triệu chứng mà khách hàng khiếu nại.

Ví dụ:

- Xe không chạy hay tăng tốc kém (trượt các li hợp và các phanh).
- Quá trình ăn khớp giật.
- Xe không chuyển được số.
- Không có phanh động cơ.

Việc xác nhận đầy đủ và chính xác các triệu chứng là rất quan trọng trong quá trình khắc phục các hư hỏng. Nếu xác định không đúng và không đủ các triệu chứng sẽ làm tăng chi phí, thời gian lao động và vật tư. Thậm chí còn làm cho tình trạng hư hỏng trầm trọng thêm.

### **1.4. Kiểm tra và điều chỉnh sơ bộ**

Trong rất nhiều trường hợp, có thể giải quyết hư hỏng một cách đơn giản qua việc kiểm tra và tiến hành các công việc điều chỉnh cần thiết. Do đó cần phải thực hiện kiểm tra và điều chỉnh sơ bộ trước khi chuyển sang các bước tiếp theo. Việc kiểm tra và điều chỉnh sơ bộ giúp ta khắc phục những sự cố nhỏ và chẩn đoán các hư hỏng trước khi chuyển sang bước thử. Do đó rút ngắn được thời gian sửa chữa và tạo điều kiện cho các phép thử được chính xác.

Ví dụ:

- Nếu tốc độ không tải của xe cao hơn nhiều so với giá trị tiêu chuẩn sẽ làm cho sự va đập khi vào số sẽ lớn hơn rất nhiều khi chuyển số từ dãy số “N” hoặc “P” sang các dãy số khác.

- Nếu cáp dây ga được điều chỉnh không chính xác (quá dài), bướm ga trong chế hoà khí sẽ không mở hoàn toàn, thậm chí khi đạp hết chân ga xuống, làm cho hiện tượng kick-down không thể xảy ra tức là không chuyển lên được số truyền tăng đối với một số kiểu xe.

- Nếu mức dầu hộp số quá thấp, không khí sẽ lọt vào bơm dầu làm giảm áp suất chuẩn và kết quả là làm cho li hợp và phanh bị trượt, các rung động và tiếng ồn không bình thường cũng như các trục trượt khác sẽ xảy ra. Trong trường hợp nghiêm trọng, hộp số có thể bị kẹt cứng...

Do đó, ta phải hiểu rõ được tầm quan trọng của việc kiểm tra và điều chỉnh sơ bộ và lý do tại sao chúng phải luôn được thực hiện trước khi tiến hành thực hiện các phép thử khác.

### **\* Các phép thử khác**

Có bốn phép thử có thể tiến hành trong trường hợp hộp số tự động có trục trượt. Mỗi một phép thử đều có một mục đích khác nhau. Để giúp việc phát hiện và khắc phục hư hỏng một cách chắc chắn và nhanh chóng cần phải hiểu rõ mục đích của mỗi phép thử.

#### **Thử khi dừng xe**

Phép thử này dùng để kiểm tra tính năng toàn bộ của động cơ và hộp số (các li hợp, phanh và bộ truyền bánh răng hành tinh). Phép thử này được thực hiện bằng cách để cho xe đứng yên, sau đó đo tốc độ động cơ trong khi chuyển số đến dãy “D” hoặc “R” và nhấn hết bàn đạp ga xuống.

#### **Thử thời gian trễ**

Phép thử này đo khoảng thời gian trôi qua cho đến khi cảm thấy va đập khi cần chọn số được chuyển từ dãy “N” đến dãy “D” hoặc “R”. Mục đích của phép thử này là dùng để kiểm tra các hư hỏng như: mòn các má li hợp và phanh, chức năng của mạch thuỷ lực, ...

#### **Thử áp suất dầu**

Phép thử này đo áp suất li tâm tại một tốc độ xe nhất định, áp suất chuẩn tại tốc độ động cơ nhất định. Nó được dùng để kiểm tra hoạt động của từng van trong hệ thống điều khiển thuỷ lực cũng như kiểm tra sự rò rỉ dầu.

### **Thử trên đường**

Trong phép thử này, xe được lái thử trên đường và hộp số được chuyển lên và xuống số để xem các điểm chuyển số có phù hợp với giá trị tiêu chuẩn hay không, đồng thời cũng kiểm tra sự va đập khi ăn khớp, sự trượt của phanh va li hợp, tiếng kêu không bình thường của hộp số, ...

*Phát hiện các khu vực có thể xảy ra hư hỏng.*

Trong nhiều trường hợp ta không thể xác định được đâu là nguyên nhân gây ra hư hỏng, thậm chí sau khi thực hiện việc kiểm tra, điều chỉnh sơ bộ và các phép thử. Khi đó ta sẽ phải xác định các khu vực có thể xảy ra hư hỏng để thực hiện kiểm tra từng hạng mục và khắc phục hư hỏng một cách nhanh nhất.

### **Thử khi xe đang đỗ**

Mục đích của phép thử này là để kiểm tra các tính năng tổng quát của hộp số và động cơ bằng cách đo tốc độ chết máy trong dãy “D” và “R”.

Chú ý:

Tiến hành phép thử ứng với nhiệt độ hoạt động bình thường của dầu (50 – 80)<sup>0</sup>C.

Không tiến hành phép thử này liên tục lâu hơn 5 giây.

Để đảm bảo an toàn, hãy thực hiện phép thử này ở khu vực rộng rãi, sạch, bằng phẳng và có độ bám mặt đường tốt.

Thử khi đỗ xe phải luôn được thực hiện bởi hai kỹ thuật viên làm việc cùng nhau. Một người quan sát các bánh xe và các khối chèn bánh xe trong khi người kia tiến hành phép thử. Phải báo hiệu ngay lập tức cho người ngồi trong xe nếu xe bắt đầu chạy hay các khối chèn bánh bắt đầu trượt ra.

### **Thử dãy “D”**

Chuyển cần số sang vị trí “D” và đạp bàn đạp ga xuống sát sàn. Kiểm tra các yếu tố sau:

Chuyển số từ số 1 sang 2, 2 sang 3 và các điểm chuyển số phải phù hợp với các điểm trong sơ đồ chuyển số tự động.

Nếu không diễn ra việc chuyển số 1 sang 2 thì:

- + Van li tâm có thể bị hỏng.
- + Van chuyển số 1-2 có thể bị kẹt.

Nếu không diễn ra việc chuyển số 2 sang 3:

- + Van chuyển số 2 – 3 có thể bị kẹt

Nếu các điểm chuyển số không đúng:

- + Cáp dây ga có thể không được điều chỉnh.
- + Van bướm ga và các van chuyển số có thể bị hỏng.
- + Kiểm tra chân động và sự trượt khi chuyển số. Nếu chân động quá mạnh:
- + Áp suất chuẩn có thể quá cao.
- + Bộ tích năng có thể bị hỏng. + Bi van một chiều có thể bị kẹt.

Lái xe ở dãy “D” (li hợp khoá biến mô bật), kiểm tra tiếng ồn và rung động không bình thường. Việc kiểm tra nguyên nhân của tiếng ồn và rung động không bình thường phải được thực hiện đặc biệt cẩn thận do nó cũng có thể là do mất cân bằng của bán trục, lốp và bộ biến mô men...

Trong khi đang lái xe ở dãy “D”, số 2, 3 và số truyền tăng (OD), kiểm tra xem có thể kick-down từ số 2 về 1, 3 về 2 và từ số OD về 3 có phù hợp với sơ đồ chuyển động hay không.

Kiểm tra chân động không bình thường và trượt khi kick-down. Kiểm tra cơ cấu khoá biến mô

Lái xe với cần số ở vị trí “D” tại một tốc độ không đổi (khoảng 70km/h)

Nhấn nhẹ bàn đạp ga và kiểm tra rằng tốc độ động cơ không thay đổi đột ngột. Nếu tốc độ động cơ thay đổi đột ngột thì có nghĩa là không có khoá biến mô.

### **Thử dãy “2”**

Chuyển cần số sang vị trí “D” và trong khi giữ bàn đạp ga xuống sát sàn. Kiểm tra các yếu tố sau:

Kiểm tra xem có diễn ra việc chuyển số từ số 1 sang 2 không và điểm chuyển phải phù hợp với các điểm trong sơ đồ chuyển số tự động. Trong khi đang lái xe với cần số ở vị trí “2”, nhả chân ga ra và xem có diễn ra phanh bằng động cơ không. Nếu không có phanh động cơ thì phanh dải số thứ 2 có thể bị hỏng.

Kiểm tra tiếng ồn không bình thường khi tăng hay giảm tốc cũng như chân động khi lên xuống số.

### **Thử dây “L”**

Trong khi đang lái xe ở dây “L”, kiểm tra rằng không diễn ra chuyển số lên số 2

Trong khi lái xe ở vị trí “L”, nhả chân ga và kiểm tra phanh bằng động cơ. Nếu không diễn ra phanh động cơ thì phanh số 1 hay số lùi có thể bị hỏng. Kiểm tra tiếng ồn không bình thường khi tăng hoặc giảm tốc.

### **Thử dây “R”**

Chuyển cần số lên vị trí “R” trong khi khởi hành với chân ga được nhấn hết.

Kiểm tra sự trượt.

### **Thử dây “P”**

Dừng xe trên dốc (lớn hơn  $5^0$ ) và chuyển cần số sang dây “P”, nhả phanh tay ra. Kiểm tra xem cóc hãm có giữ xe đứng yên không.

## **2. CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC**

### **2.1 Kiểm tra mức dầu**

Việc thực hiện kiểm tra mức dung dịch, màu sắc và tình trạng của dung dịch được thực hiện mỗi lần thay dầu máy. Để kiểm tra mức dung dịch, ta cho động cơ hoạt động khoảng 15 phút hoặc đến khi động cơ và hộp số đạt đến nhiệt độ vận hành bình thường. Cho xe dừng hẳn và đưa cần chọn số về vị trí trung gian. Tháo que thăm dầu và kiểm tra. Nếu mức dung dịch thấp thì đổ thêm dầu vào đến mức thích hợp. Nếu thêm quá nhiều dầu vào hộp số sẽ gây hiện tượng nổi



bọt làm cho phanh và li hợp bị trượt dẫn đến hư hỏng hộp số.

Lúc bình thường, dung dịch hộp số tự động có màu đỏ. Nếu dung dịch bị đổi màu báo hiệu có sự cố xảy ra bên trong hộp số:

Dung dịch màu hồng báo hiệu bộ phận làm mát dung dịch trong bộ tản nhiệt

bị rò rỉ

Dung dịch có thể biến thành màu nâu trong điều kiện sử dụng bình

thường nhưng cũng có thể do bị nhiễm bẩn.

Có thể kiểm tra mùi và màu của dung dịch để xác định tình trạng của dung dịch. nếu dung dịch có màu nâu hoặc đen và có mùi cháy khét thì có thể do phanh và li hợp bị trượt, quá nhiệt và cháy. Các hạt vật liệu ma sát từ các đĩa ma sát có thể làm cho các van bị tắc. Hậu quả là làm cho hộp số gây tiếng ồn, sang số ngập ngừng hoặc không đúng.

## 2.2 Kiểm tra, điều chỉnh dây ga, dây số và công tắc khởi động trung gian.

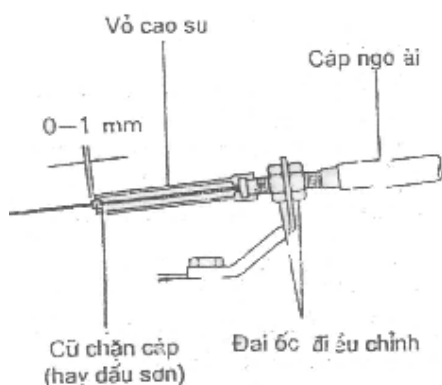
a) Kiểm tra và điều chỉnh cáp dây ga

- Nhấn hết bàn đạp ga xuống và kiểm tra xem bướm ga mở hoàn toàn chưa. Nếu bướm ga không mở hoàn toàn ta phải điều chỉnh cơ cấu dẫn động bướm ga

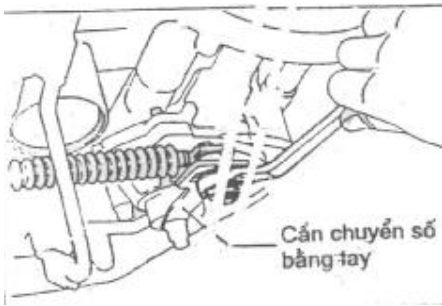
- Tiếp tục giữ chân ga xuống, nới lỏng ốc điều chỉnh.

- Điều chỉnh cáp bên ngoài sao cho khoảng cách giữa đầu vỏ cao su với cỡ chặn trên dây ga bằng giá trị tiêu chuẩn (0 – 1 mm)

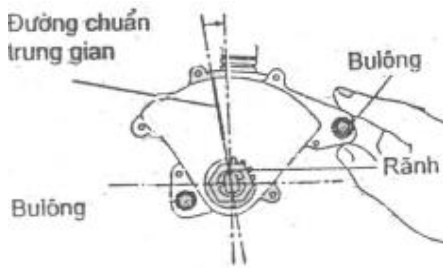
- Siết chặt đai ốc điều chỉnh.



Hình 3.1. Kiểm tra và điều chỉnh cáp dây ga



**Hình 3. 2. Kiểm tra và điều chỉnh cấp sang số**



**Hình 3.3. Điều chỉnh công tắc khởi động trung gian.**

### **Đo tốc độ chết máy**

Chặn các bánh xe trước và sau.

### b) Kiểm tra và điều chỉnh cấp sang số

Trong khi chuyển cần chọn số từ vị trí “N” đến tất cả các vị trí khác, kiểm tra xem cần số có chuyển động êm dịu và chính xác khi bộ phận báo vị trí cần số chỉ đúng vị trí. Nếu bộ phận báo vị trí cần số không thẳng hàng với dấu vị trí. Khi đó ta tiến hành điều chỉnh như sau:

- Nới lỏng đai ốc xoay trên cần chọn số
- ấn hết cần chọn số về phía phải của xe.
- Trả cần số 2 nấc về vị trí trung gian.
- Đặt cần số ở vị trí “N”.
- siết chặt đai ốc xoay.

### c) Điều chỉnh công tắc khởi động trung gian.

Nếu động cơ khởi động trong khi cần số đang ở bất kì vị trí nào khác với vị trí “P” hoặc “N”, khi đó cần phải điều chỉnh.

- Nới lỏng bulông bắt công tắc khởi động trung gian và đặt cần số ở số “N”.
- Gióng thẳng rãnh và đường vị trí trung gian.
- Giữ công tắc khởi động trung gian ở đúng vị trí và siết chặt các bulong

Nối đồng hồ đo tốc độ vào hệ thống đánh

lửa. Kéo hết phanh tay lên.

Nhấn mạnh bàn đạp phanh bằng chân trái và giữ nguyên ở vị trí đó.

Khởi động động cơ.

Chuyển số sang dãy D. Nhấn hết chân ga xuống bằng chân phải. Nhanh chóng đọc tốc độ chết máy.

Thực hiện thử tương tự với dãy R

Bảng tham khảo tốc độ chết máy:

HỘP	ĐỘNG	TỐC ĐỘ CHẾT	MODEL	QUỐC
A 131 L	4A - F	2100 ± 150	Corona	Các nước
		2400 ± 200	Corona	Mỹ, Canada
		2100 ± 150 2150 ± 150 (Chỉ có Châu	Corona	Các nước chung Châu Âu
A 140 L	3S - F	2100 ± 150	Corona	Các nước
	3S - FE	2250 ± 150	Camry	Các nước chung
		2200 ± 150	Corona Carina II Camry	Các nước chung Mỹ,
JATC			Matiz	châu Á

**Đánh giá:**

Nếu tốc độ chết máy là giống nhau ở cả hai dãy mà các bánh xe sau không quay nhưng thấp hơn giá trị tiêu chuẩn:

- + ) Công suất ra của động cơ có thể không đủ.
- + ) Khớp một chiều của Stator có thể không hoạt động hoàn hảo.

Nếu tốc độ chết máy trong dãy “D” lớn hơn so với tiêu chuẩn:

- + ) áp suất chuẩn có thể quá thấp.

+) li hợp số tiến có thể bị trượt.

+) Khớp một chiều có thể hoạt động không hoàn hảo.

Nếu tốc độ chết máy trong dãy “R” lớn hơn so với tiêu chuẩn:

+) áp suất chuẩn có thể quá thấp.

+) li hợp số truyền thẳng có thể bị trượt.

+) Phanh số truyền thẳng và số lùi có thể bị trượt.

Nếu tốc độ chết máy ở cả hai dãy “R” và “D” đều cao hơn so với tiêu chuẩn:

+) áp suất chuẩn có thể quá thấp.

+) mức dầu không thích hợp.

### ***Kiểm tra thời gian trễ***

Nếu chuyển cần số trong khi xe đang chạy không tải, sẽ có một khoảng thời gian trễ nhất định trước khi có thể cảm thấy chấn động. Nó được sử dụng để kiểm tra tình trạng của li hợp số truyền thẳng, li hợp số tiến, phanh số lùi và số một.

Trước khi tiến hành phép thử thời gian trễ cần đảm bảo nhiệt độ hoạt động bình thường của dầu hộp số ( $50^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ ). Thực hiện đo ba lần và lấy giá trị trung bình. Đảm bảo có khoảng cách một phút giữa các lần thử.

### **Đo thời gian trễ**

- Kéo hết phanh tay lên.

- Khởi động động cơ và kiểm tra tốc độ

không tải Tốc độ không tải (Dãy D):

3S – F 800 vòng/phút

3S – FE 700 vòng/phút (Không có hệ thống chạy ban

750 vòng/phút (Có hệ thống chạy ban ngày)

Chuyển cần số từ vị trí “N” sang vị trí “D”. Dùng đồng hồ bấm giờ, đo thời gian từ lúc chuyển cần số cho đến khi cảm thấy có chấn động.

Thời gian trễ: Nhỏ hơn 1,2 giây

- Đo thời gian trễ khi chuyển cần số từ vị trí N sang R theo cách trên.

Thời gian trễ : Nhỏ hơn 1,5 giây

### **Đánh giá**

- Nếu thời gian trễ khi chuyển từ “N” sang “D” lâu hơn giá trị tiêu chuẩn:

- + ) áp suất chuẩn có thể quá thấp.
- + ) Li hợp số tiến có thể bị mòn.
- + ) Khớp một chiều số tiến có thể không hoạt động hoàn hảo.

- Nếu thời gian trễ khi chuyển từ “N” sang “R” lớn hơn giá trị tiêu chuẩn:

- + ) áp suất chuẩn có thể quá thấp.
- + ) Li hợp số truyền thẳng có thể bị mòn.
- + ) Phanh số 1 và số lùi có thể bị mòn
- + ) Các khớp một chiều có thể không hoạt động hoàn hảo.

### **Thử hệ thống thủy lực.**

Các chú ý khi tiến hành phép thử:

Làm nóng dầu hộp số tới nhiệt độ hoạt động bình thường ( $50^{\circ}\text{C}$ - $80^{\circ}\text{C}$ ). Tháo nút thử trên vỏ hộp số và nối đồng hồ đo áp suất thủy lực vào. Việc thử áp suất chuẩn phải luôn được thực hiện bởi hai người làm việc cùng nhau. Một người quan sát các bánh xe cũng như khối chèn bánh xe từ bên ngoài trong khi người kia tiến hành phép thử.

### **Đo áp suất chuẩn**

Kéo hết phanh tay lên và chèn 4 bánh xe lại. Khởi động động cơ và kiểm tra tốc độ không tải.

Nhấn mạnh bàn đạp phanh bằng chân trái và chuyển cần số về

“D”. Đo áp suất chuẩn khi động cơ chạy không tải.

Nhấn hết bàn đạp ga xuống, đọc nhanh giá trị áp suất chuẩn cao nhất khi động cơ đạt đến tốc độ chết máy.

Thực hiện thử ở vị trí R theo cách trên.

Vị	áp suất chuẩn (Không	áp suất chuẩn ( Tốc độ chết máy)
D	3.7 – 4.3 (Kg/cm <sup>2</sup> )	9.2 – 10.7 (Kg/cm <sup>2</sup> )
R	5.4 – 7.2 (Kg/cm <sup>2</sup> )	14.4 – 16.8 (Kg/cm <sup>2</sup> )

Nếu áp suất đo được không giống như giá trị tiêu chuẩn, ta phải kiểm tra lại việc điều chỉnh dây cáp ga và tiến hành lại phép thử.

### **Đo áp suất li tâm:**

Kiểm tra phanh tay không bị kéo. Khởi động động cơ.

Chuyển số sang dãy “D” và đo áp suất li tâm tại các tốc độ tiêu chuẩn trong bảng sau:

HỘP SỐ	MODEL XE	TỐC ĐỘ MÁY (vô/nh)	TỐC ĐỘ XE (Km/h)	ÁP SUẤT ĐO
A131 L	Corona	1000	30	0.9 - 1.7
	Corolla	1800	54	1.4 - 2.2
		3500	104	3.8 - 4.6
A 140 L	Camry (USA& Canada)	1000	30	0.6 - 1.4
		1800	55	1.5 - 2.3
		3500	106	4.2 - 5.0
	Camry (General, Europe), Corona	1000	28	0.9 - 1.7
		1800	50	1.5 - 2.3
		3500	98	4.2 - 5.0

### Đánh giá:

Nếu áp suất li tâm không đúng:

Áp suất chuẩn có thể không đúng.

Có thể rò rỉ dầu trong mạch áp suất

li tâm Van li tâm có thể bị hỏng.

#### *Thử trên đường*

Chú ý: Tiến hành phép thử ứng với nhiệt độ hoạt động bình thường của dầu ( $50^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ ).

### 3. KIỂM TRA VÀ CHẨN ĐOÁN HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

Qua các cảm biến nhận tín hiệu và truyền tín hiệu cho ECT để điều khiển hộp số ta có sơ đồ chẩn đoán một số xe tham khảo như sau:

Bảng sơ đồ thuật toán chẩn đoán hộp số tự động JATCO 4 AT như sau:





Với bảng sơ đồ thuật toán trên ta có dấu hiệu chẩn đoán sau

### **Xe không đi được với bất kỳ số nào**

Nguyên nhân

- Đường áp lực dầu thấp
- Mức dầu không đúng
- Điều chỉnh bộ phận số không đúng
- Bơm dầu bị hỏng hoặc vỡ
- Bộ chuyển đổi mô men bị hỏng
- Ống trượt van điều khiển bị lỗi
- Nhả phanh tay bị hỏng
- Bánh răng bị hỏng
- Động cơ bị hỏng

Bước	Kiểm tra		Hành động
	Tiến hành kiểm tra động cơ trước để xác định chắc chắn động cơ vẫn hoạt động bình thường. Sau đó kiểm tra hộp		
1	Mức dầu hộp số đúng.	OK	Tới bước tiếp theo
		NO	Điều chỉnh lại mức dầu cho đúng.
2	Khớp nối lựa chọn số không đúng	OK	Tới bước tiếp theo
		NO	Chỉnh lại khớp nối sang số
		OK	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) - Hỏng bánh răng (bánh răng đầu ra, bánh răng trung gian và bánh răng vi sai) - Bộ chuyển đổi mô men

3	Áp lực nằm trong khoảng áp lực tiêu chuẩn.	NO	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) - Bơm dầu bị mòn hoặc hỏng - Sự hoạt động của van
---	--	----	---

**Xe không đi được ở số D hoặc số “2”.**

Nguyên nhân

- Ly hợp tốc độ thấp bị trượt
- Ly hợp một chiều tốc độ thấp bị trượt

Bước	Kiểm tra	Hành
	Nếu mức dầu và áp lực đúng	(Kiểm tra khi tháo hộp số) Ly hợp tốc độ thấp bị cháy hoặc bị

**Xe không đi được số “D”, “2” hoặc “L”.**

Nguyên nhân

- Ly hợp tốc độ thấp bị trượt
- Phanh tốc độ thấp và số lùi bị trượt

Bước	Kiểm tra	Hành
	Nếu mức dầu và áp lực đúng	(Kiểm tra khi tháo hộp số) Ly hợp tốc độ thấp bị cháy hoặc bị mòn. Phanh tốc độ thấp & số lùi bị cháy hoặc mòn

**Xe không đi được ở số “R”**

Nguyên nhân:

- Ly hợp số lùi bị trượt
- Phanh tốc độ thấp và số lùi bị trượt

Bước	Kiểm tra	Hành
	Nếu mức dầu và áp lực đúng	(Kiểm tra khi tháo hộp số) Ly hợp số lùi bị cháy hoặc bị mòn. Phanh tốc độ thấp & số lùi bị cháy hoặc

**Xe bị di chuyển ở số “N”**

Nguyên nhân:

- Kẹt làm cháy hoặc hỏng ly hợp tốc độ thấp

Bước	Kiểm tra	Hành
	Nếu khớp nối đúng	(Kiểm tra khi tháo hộp số) Sự hoạt động của ly hợp số bị

**Tốc độ thấp hơn tốc độ cực đại bình thường hoặc tăng tốc kém.**

Nguyên nhân:

- TCM bị hỏng
- Công tắc O/D bị hỏng
- Cảm biến nhiệt độ dầu bị hỏng
- Van đường áp lực bị hỏng
- Bơm dầu bị mòn hoặc hỏng
- Bộ chuyển đổi mô men bị lỗi
- Van điều khiển bị lỗi
- Ly hợp tốc độ cao bị trượt hoặc lỗi
- Phan hành 2-4 bị trượt hoặc lỗi

Bước	Kiểm tra	Hành động	
1	Xuất hiện mã chẩn đoán khi kiểm tra.	YES	Tùy thuộc vào mã chẩn đoán, kiểm tra các chi tiết sau: - Công tắc O/D (không có mã chẩn đoán) - Cảm biến nhiệt độ dầu
		NO	Tới bước 2
2	Hết lỗi nếu thay hộp điều khiển TCM từ	YES	Thay hộp điều khiển hộp số TCM
		NO	Tới bước 3
3	Tháo hộp số và kiểm tra bên trong	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) - Tháo bơm dầu và kiểm tra xem có bị mòn hoặc hỏng hay không - Kiểm tra van điều khiển bị trượt - Kiểm tra sự hoạt động của ly hợp	
4	Nếu không có lỗi trong bước 3	Thay bộ chuyển đổi mô men	

**Không đi số được. Không vào được số 2 từ số 1**

Nguyên nhân:

- Công tắc vị trí và hạn chế không đúng
- Công tắc hạn chế bị hỏng
- Van điện sang số A bị lỗi
- Cảm biến tốc độ xe bị lỗi
- TCM bị lỗi
- Phanh dải bị lỗi
- Van điều khiển bị lỗi

Bước	Kiểm tra		Hành động
1	Xuất hiện mã chẩn đoán khi kiểm tra.	YES	Tùy thuộc vào mã kiểm tra chẩn đoán kiểm tra các chi tiết sau: - Van điện sang số A bị lỗi - Van điện sang số B bị lỗi - Cảm biến tốc độ xe Công tắc vị trí và hạn chế bị hỏng hoặc ngắn mạch bên trong công tắc.
		NO	Tới bước 2
2	Hết lỗi nếu thay hộp điều khiển TCM từ xe khác?	YES	Thay hộp điều khiển hộp số TCM
		NO	Tới bước 3
3	Áp lực của đường áp lực trong tiêu chuẩn?	YES	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) - Sự hoạt động của phanh dải
		NO	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) Sự hoạt động của van điều khiển

**Không vào được số từ số 3 từ số 2**

Nguyên nhân:

- Công tắc vị trí bị hỏng
- Công tắc vị hạn chế bị hỏng
- Van điện sang số bị lỗi
- Ly hợp tốc độ cao bị lỗi

- Van điều khiển bị lỗi

Bước	Kiểm tra	Hành động	
1	Xuất hiện mã lỗi chẩn đoán khi kiểm tra	YES	Tùy thuộc và mã chẩn đoán, kiểm tra các chi tiết sau: Van điện sang số bị lỗi Công tắc vị trí và hạn chế bị <u>hở/ngắn mạch bên trong công</u>
		NO	Tới bước 2
2	Áp lực của đường dầu trong tiêu chuẩn?	YES	Kiểm tra: ( khi tháo hộp số) Sự hoạt động của ly hợp tốc
		NO	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) Sự hoạt động của van điều

**Không vào được số 4 từ số 3.**

Nguyên nhân

- Công tắc hạn chế bị hỏng
- Van điện sang số bị lỗi
- Công tắc O/D bị hỏng
- Cambiến nhiệt độ dầu bị hỏng
- TCM bị lỗi
- Van điều khiển bị lỗi

Bước	Kiểm tra	Hành động	
1	Xuất hiện mã lỗi chẩn đoán khi kiểm tra?	YES	Tùy thuộc và mã chẩn đoán, kiểm tra các chi tiết sau: Van điện sang số bị lỗi Cambiến nhiệt độ dầu Công tắc vị trí và hạn chế bị hở/ngắn Công tắc O/D (không có mã
		NO	Tới bước 2

2	Hết lỗi nếu thay hộp điều khiển TCM từ xe khác?	YES	Thay TCM
		NO	Kiểm tra: (khi tháo hộp số) Sự hoạt động của van điều khiển

**Điểm sang số cao hoặc thấp**

Nguyên nhân

- Cảm biến bướm ga bị lỗi
- Cảm biến tốc độ xe bị lỗi
- Van điều khiển bị lỗi

**Xe bị sóc trong khi chạy khi chuyển số từ vị trí “N” hoặc “D”.**

Nguyên nhân:

- Áp lực dầu quá cao hoặc thấp (sang số sai với tiêu chuẩn)
- Vị trí công tắc hạn chế bị sai
- Ly hợp tốc độ thấp bị lỗi
- Bơm dầu bị vỡ hoặc hỏng
- Cảm biến nhiệt độ dầu bị lỗi
- Van điện từ đường áp lực bị lỗi
- Van điều khiển bị lỗi
- Bộ tích hợp ly hợp tốc độ thấp bị lỗi
- TCM bị lỗi
- Động cơ bị lỗi.

Bước	Kiểm tra	Hành động
	Xuất hiện mã chẩn đoán khi kiểm tra.	YES
		NO
2	Hết lỗi nếu thay hộp điều khiển	YES

	Khiển TCM từ xe khác?	NO	
3	Áp lực của đường áp lực trong tiêu chuẩn?	YES	
		NO	

Kiểm tra qua các mã chẩn đoán

Nếu DTC hiển thị khi kiểm tra DTC, hãy kiểm tra những chi tiết liệt kê trong bảng sau

Ví dụ: Với dòng xe TOYOTA vios

<b>Mã lỗi</b>	<b>Hạng mục phát hiện hư</b>	<b>Khu vực nghi ngờ</b>
P0705	Hư hỏng mạch cảm biến cần số (Đầu vào PRNDL)	1. Hở hay ngắn mạch trong mạch công tắc vị trí đỗ xe / trung gian. 2. Công tắc vị trí đỗ xe/trung gian 3. Công tắc điều khiển hộp số
P0710	Mạch cảm biến nhiệt độ dầu hộp số tự động "A"	1. Hở hay ngắn mạch trong mạch cảm biến nhiệt độ ATF 2. Dây điện hộp số (Cảm biến nhiệt độ ATF)
P0712	Tín hiệu vào của Cảm biến nhiệt độ dầu hộp số tự động "A" thấp	1. Ngắn mạch trong mạch cảm biến nhiệt độ ATF 2. Dây điện hộp số (cảm biến nhiệt độ ATF)
P0713	Tín hiệu vào của cảm biến nhiệt độ dầu hộp số tự động "A" cao	1. Hở mạch trong mạch cảm biến nhiệt độ dầu hộp số tự động 2. Dây điện hộp số (cảm biến
P0717	Không có tín hiệu mạch cảm biến tốc độ tua bin	1. Hở hay ngắn mạch cảm biến tốc độ NT 2. Cảm biến tốc độ tốc độ NT 3. Hộp số tự động (ly hợp, phanh hay bánh răng v.v.)

P0787	Thời điểm/chuyển số van điện từ Thấp (Van điện từ chuyển số ST)	1. Ngắn mạch trong mạch van điện từ ST 2. Van điện từ chuyển số ST
P0788	Thời điểm/Chuyển số van điện từ Cao (Van điện từ chuyển số ST)	1. Hở mạch trong mạch van điện từ ST 2. Van điện từ chuyển số ST
P0973	Mạch điện điều khiển van điện từ "A" thấp (Van điện từ chuyển số S1)	1. Ngắn mạch trong mạch van điện từ S1 2. Van điện từ chuyển số S1
P0974	Mạch điện điều khiển van điện từ "A" cao (Van điện từ chuyển số S1)	1. Hở mạch trong mạch van điện từ S1 2. Van điện từ chuyển số S1
P0976	Mạch điện điều khiển van điện từ "B" thấp (Van điện từ chuyển số S2)	1. Ngắn mạch trong mạch van điện từ S2 2. Van điện từ chuyển số S2
P0977	Mạch điện điều khiển van điện từ "B" cao (Van điện từ chuyển số S2)	1. Hở mạch trong mạch van điện từ S2 2. Van điện từ chuyển số S2
P2716	Mạch điện van điện từ điều khiển áp suất "D" (Van điện từ chuyển số SLT)	1. Hở hay ngắn mạch trong mạch van điện từ SLT 2. Van điện từ chuyển số SLT
P2769	Ngắn mạch trong mạch van điện từ ly hợp khóa biến mô (van điện từ SL)	1. Ngắn mạch trong mạch van điện từ SL 2. Van điện từ chuyển số SL
P2770	Hở mạch trong mạch van điện từ ly hợp khóa biến mô (van điện từ SL)	1. Hở mạch trong mạch van điện từ SL 2. Van điện từ chuyển số SL

*Gợi ý: (Các mã hư hỏng tra trong tài liệu hướng dẫn sửa chữa của từng loại xe)*

Theo danh mục dữ liệu được hiển thị trên máy chẩn đoán, bạn có thể



đọc các giá trị của công tắc, cảm biến, bộ chấp hành và nhiều bộ phận khác mà không cần phải tháo bộ phận đó ra. Đọc danh mục dữ liệu ở bước đầu tiên của quy trình chẩn đoán là một phương pháp rút ngắn thời gian chẩn đoán. Tắt khóa điện OFF.

Nối máy chẩn đoán với giắc

DLC3. Bật khóa điện ON.

Bật máy chẩn đoán on.

Chọn các mục sau: Powertrain / Engine and ECT / Data

List. Theo hiển thị trên máy chẩn đoán, đọc "DATA LIST".

Quy trình kiểm tra

### **1. Kiểm tra dây điện và giắc nối (ắc quy - vị trí đỗ xe/trung gian) Mô tả**

Những DTC này cho biết có một hư hỏng với Công tắc vị trí đỗ xe trung gian và dây điện trong mạch Công tắc vị trí đỗ xe / trung gian. Công tắc vị trí đỗ xe / trung gian phát hiện vị trí cần số và gửi tín hiệu đến ECM.

Để đảm bảo an toàn, Công tắc vị trí đỗ xe / trung gian phát hiện vị trí cần số để sao cho động cơ chỉ có thể khởi động khi xe ở vị trí P hay N.

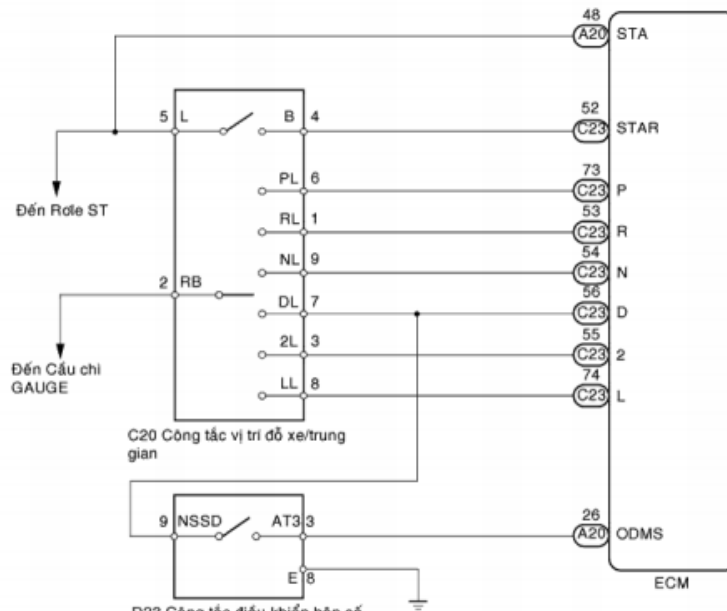
Công tắc vị trí đỗ xe / trung gian gửi một tín hiệu đến ECM theo vị trí cần số (P, R, N, D, 2 hay L). ECM coi như đó là hư hỏng trong công tắc hay chi tiết liên quan nếu nó đồng thời nhận được nhiều hơn 2 tín hiệu cùng một lúc. ECM sẽ bật sáng đèn MIL và lưu DTC.

Công tắc vị trí đỗ xe / trung gian phát hiện vị trí cần số và gửi các tín hiệu đến ECM.

<b>Số mã DTC</b>	<b>Điều kiện phát hiện DTC</b>	<b>Khu Vực Nghi Ngờ</b>
------------------	--------------------------------	-------------------------

5	<p>1. Bất kỳ một trong các tín hiệu sau đây ON đồng thời. (Thuật toán phát hiện 2 hành trình)</p> <p>Tín hiệu vào D</p> <p>Tín hiệu vào R</p> <p>Tín hiệu vào N</p> <p>Tín hiệu vào D</p> <p>Tín hiệu vào 2</p> <p>Tín hiệu vào L</p> <p>2. Bất kỳ 2 hay hơn các tín hiệu sau đây ON đồng thời. (Thuật toán phát hiện 2 hành trình)</p> <p>Tín hiệu vào STAR (NSW)</p> <p>Tín hiệu vào R</p> <p>Tín hiệu vào D</p> <p>Tín hiệu vào 2</p>	<p>Hở hay ngắn mạch trong mạch công tắc vị trí đỗ xe / trung gian.</p> <p>Công tắc vị trí đỗ xe/trung gian</p> <p>Công tắc điều khiển hộp số</p> <p>ECM</p>
---	--	---

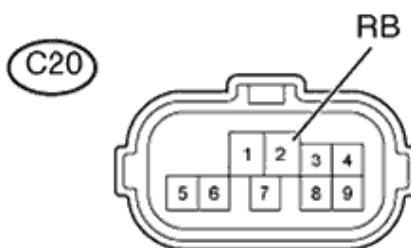
Sơ đồ mạch điện



- Ngắt giắc nối công tắc vị trí trung gian / đỗ xe.
- Bật khoá điện ON.
- Đo điện áp theo các giá trị trong bảng dưới đây.

**Điện áp tiêu**

**chuẩn:** Nhìn từ phía trước của giắc nối dây:  
(đến Công tắc vị trí Đỗ xe/Trung gian)



Nội Dụng Cụ Đo	Tình Trạng Công	Điều Kiện Tiêu
C20-2 (RB) - Mát thân	Khoá điện ON	11 đến 14 V
	Khoá điện OFF	Dưới 1 V

**2. Kiểm tra dây điện và giắc nối (tín hiệu phát ra)**

Ngắt giắc nối công tắc vị trí trung gian / đỗ xe. Bật khoá điện ON.

Đo điện áp theo các giá trị trong bảng dưới đây.

Điện áp tiêu chuẩn:

Nhìn từ phía trước của giắc nối dây:  
(đến Công tắc vị trí Đỗ xe/Trung gian)



Nội Dụng Cụ Đo	Tình Trạng Công	Điều Kiện Tiêu
C20-4 (B) - Mát thân xe	Khoá điện ON	11 đến 14 V
	Khoá điện OFF	Dưới 1 V

### 3. Kiểm tra cụm công tắc vị trí trung gian / đỗ xe

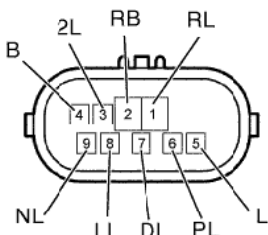
Ngắt giắc nối công tắc vị trí trung gian / đỗ xe.

Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới đây.

Điện trở tiêu chuẩn

Bộ phận không nối dây điện: (Công tắc vị trí đỗ xe/trung gian)

Nối dụng cụ đo		1 kiện tiêu chuẩn
4 (B) - 5 (L)		≥ 1 Ω
		Ω trở lên
2 (RB) - 6 (PL)		≥ 1 Ω
		Ω trở lên
1 (RL) - 2 (RB)	Vị trí cần số là R	Dưới 1 Ω
	Vị trí cần số khác R	10 kΩ trở lên
2 (RB) - 9 (NL)	Cần số ở vị trí N	Dưới 1 Ω
	Vị trí cần số khác N	10 kΩ trở lên
2 (RB) - 7 (DL)	Cần số ở vị trí D hay 3	Dưới 1 Ω
	Vị trí cần số khác D và 3	10 kΩ trở lên
2 (RB) - 3 (2L)	Cần số ở vị trí 2	Dưới 1 Ω
	Vị trí cần số khác 2	10 kΩ trở lên
2 (RB) - 8 (LL)	Cần số ở vị trí L	Dưới 1 Ω
	Vị trí cần số khác L	10 kΩ trở lên

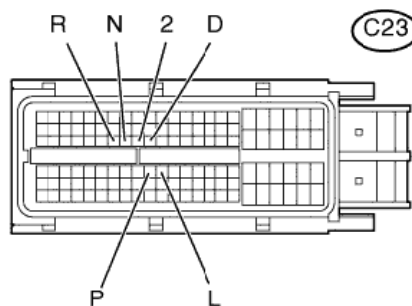


### 4. Kiểm tra dây điện và giắc nối (công tắc vị trí đỗ xe/trung gian - ECM)

Nối giắc công tắc vị trí trung gian / đỗ xe.

Ngắt giắc nối ECM.

Bật khoá điện ON.



Đo điện áp theo các giá trị trong bảng dưới đây.

### Điện áp tiêu chuẩn:

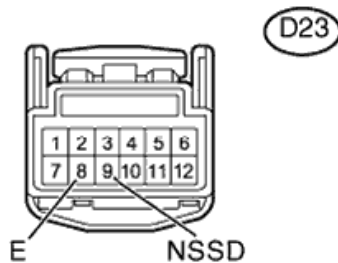
Nội Dụng Cụ Đo	Điều	Điều Kiện Tiêu
C23-73 (P) - Mát thân xe	Khoá điện ON và cần số ở vị trí P	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí khác P	Dưới 1 V
C23-53 (R) - Mát thân xe	Khoá điện ON và cần số ở vị trí R	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí khác R	Dưới 1 V
C23-54 (N) - Mát thân xe	Khoá điện ON và cần số ở vị trí N	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí khác trừ N	Dưới 1 V
C23-56 (D) - Mát thân xe	Khoá điện ON và cần số ở vị trí D hay 3	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí trừ D và S và 3	Dưới 1 V
C23-55 (2) - Mát thân xe	Khoá điện ON và cần số ở vị trí 2	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí khác 2	Dưới 1 V
C23-74 (L) - Mát thân xe	Khoá điện ON và cần số ở vị trí L	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí khác L	Dưới 1 V

### 5. Kiểm tra dây điện và giắc nối (công tắc vị trí đỗ xe/trung gian - bộ điều khiển khóa chuyển số)

Ngắt giắc nối của công tắc điều khiển hộp số của cụm điều khiển khóa số.

Bật khoá điện ON.

Đo điện áp theo các giá trị trong bảng dưới đây.



### Điện áp tiêu chuẩn:

Nội Dung Cụ Đo	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
D23-9 (NSSD) - 8 (E)	Khoá điện ON và cần số ở vị trí D hay 3	11 đến 14 V
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí trừ D và S và 3	Dưới 1 V

### 6. Kiểm tra cụm điều khiển khoá chuyển số

Ngắt giắc nối của công tắc điều khiển hộp số của cụm điều khiển khoá số. Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới đây.

#### Điện trở tiêu chuẩn:

Nội Dung Cụ Đo	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
3 (AT3) - 9 (NSSD)	Cần số ở vị trí	Dưới 1 $\Omega$
	Cần số ở vị trí D	10 k $\Omega$ trở lên

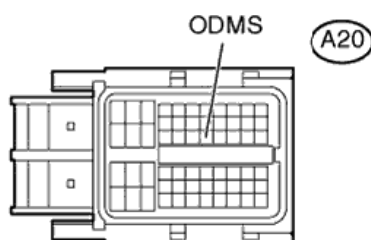
### 7. Kiểm tra dây điện và giắc nối (cụm điều khiển khoá chuyển số - ECM)

Ngắt giắc nối của công tắc điều khiển hộp số của cụm điều khiển khoá số.

Ngắt các giắc nối của ECM.

Bật khoá điện ON.

Đo điện áp theo các giá trị trong bảng dưới đây.



**Điện áp tiêu chuẩn:**

Nội Dung CỤ ĐO	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
A20-26 (ODMS) Mát	Khoá điện ON và cần số ở vị trí 3	11 đến 14
	Khoá điện ON và cần số ở vị trí khác 3	Dưới 1 V

**8. Kiểm tra dây điện và giắc nối (công tắc vị trí đỗ xe/trung gian - ECM)**

Tắt khóa điện OFF.

Ngắt giắc nối công tắc vị trí trung gian / đỗ xe.

Ngắt các giắc nối của ECM.

Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới đây.

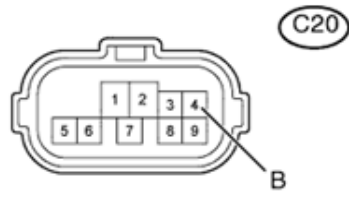
**Điện trở tiêu chuẩn (Kiểm tra hở mạch):**

Nội Dung CỤ ĐO	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
C20-4 (B) - C23-52 (STAR)	Mọi điều kiện	Dưới 1 $\Omega$

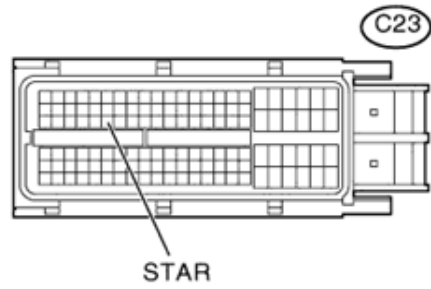
**Điện trở tiêu chuẩn (Kiểm tra ngắn mạch):**

Nội Dung CỤ ĐO	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
C20-4 (B) hay C23-52 (STAR) - Mát thân xe	Mọi điều kiện	10 k $\Omega$ trở lên

Nhìn từ phía trước của giắc nối dây:  
(đến Công tắc vị trí Đỗ xe/Trung gian)



Nhìn phía trước giắc nối dây điện: (đến ECM)





## **BÀI 4. KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

Trong quá trình hoạt động của hộp số tự động sẽ không tránh khỏi được những hư hỏng, để đảm bảo cho hộp số hoạt động tin cậy, an toàn. Ở bài này sẽ trang bị cho học viên những kiến thức liên quan đến công tác bảo dưỡng, sửa chữa hộp số tự động.

### **Mục tiêu**

- Trình bày được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hộp số tự động
- Lựa chọn đúng dụng cụ, thiết bị bảo dưỡng và sửa chữa
- Thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hộp số tự động
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### **1. QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG HỘP SỐ TỰ ĐỘNG**

#### **1.1. Thay dầu hộp số tự động.**

Các hộp số tự động sử dụng dầu truyền động riêng có tên gọi ATF (Automatic Transmission Fluid), đóng vai trò tạo lực nén thủy lực, giải nhiệt và tẩy rửa các chất bẩn trong hệ thống. Việc kiểm tra mức dầu, bổ sung, thay dầu đúng lúc sẽ góp phần giúp hộp số tự động hoạt động hiệu quả, giảm tiêu hao nhiên liệu cũng như tăng tuổi thọ. Với điều kiện giao thông đặc thù như ở Việt Nam, các hãng xe thường khuyên cáo người sử dụng nên thay dầu hộp số sau 2 năm sử dụng hoặc 50.000 km đi được (tùy theo điều kiện nào đến trước). Trên đa số các mẫu xe, việc kiểm tra dầu ATF hết sức đơn giản bởi que thử được đánh dấu bằng miếng kim loại ghi chữ ATF. Có hai loại que thử, một có màu vàng để thử dầu động cơ còn que màu đỏ để thử dầu hộp số. Tuy nhiên, không phải xe nào cũng trang bị 2 loại que thử trên nên bạn cần tư vấn của kỹ thuật viên trước khi sử dụng. Thông thường, que thử dầu hộp số đặt ngay phía sau hoặc bên cạnh động cơ. Khi xác định được que thử dầu hộp số, công đoạn tiếp theo là bạn đưa xe đỗ trên bề mặt phẳng, làm nóng hệ truyền động bằng cách khởi động máy khoảng 10 phút. Không giống như kiểm tra dầu động cơ (tắt động cơ, để nguội khi tiến

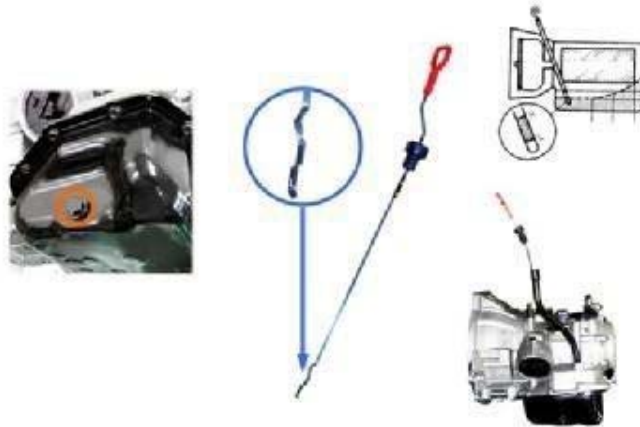
hành), khi xác định mức dầu hộp số, bạn cần để xe chạy ở chế độ cầm chừng. Sau đó, bạn đạp phanh, chuyển qua tất cả các số rồi sau đó về số P (đỗ) hoặc số N tùy thuộc vào hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Một vài nhà sản xuất không có hướng dẫn đo mức dầu hộp số trong sổ tay sử dụng nên bạn cần lưu ý. Hơn nữa, cần giữ chắc chân phanh và xác nhận phanh hoạt động tốt khi tiến hành. Cần để động cơ hoạt động và chuyển qua tất cả các số là do trước khi kiểm tra mức dầu ATF, bùong thủy lực trong hệ thống dẫn động phải nạp đầy dầu cũng như lưu thể lưu thông bình thường. Các thao tác này đảm bảo kết quả bạn đo được là hoàn toàn chính xác. Sau khi chắc chắn xe ở số P và phanh hoạt động tốt, bạn thực hiện thao tác kiểm tra dầu hộp số với những bước tương tự như kiểm tra dầu động cơ. Trước tiên là lấy que thử, lau sạch, đưa trở lại bình dầu rồi kiểm tra dầu trên que. Tuy giống với quy trình kiểm tra dầu động cơ nhưng có 2 sự khác biệt giữa chúng. Đầu tiên, que thử dầu hộp số mềm hơn và dài hơn nên khó đưa nó vào bình hơn, vì vậy, cần kiên nhẫn và tiến hành ở nơi đủ ánh sáng để thao tác được dễ dàng. Thứ hai, dầu hộp số trong hơn dầu động cơ nên rất khó đọc trên que thử. Vì vậy, cách tốt nhất là bạn đặt que thử lên một miếng vải trắng, sạch. Các ký hiệu trên que thử gồm “Add” và “Full”. Nếu mức dầu thấp hơn vạch “Add”, hãy thêm một phần tư lượng dầu định mức, chờ 2-3 phút và thử lại lần nữa. Nếu dầu có màu đen hay mùi cháy, hãy kiểm tra cơ cấu hoạt động và thêm dầu nếu cần thiết. Lựa chọn dầu hộp số tự động cần phải đúng chủng loại và không thể tùy tiện như dầu động cơ. Cơ sở để chọn dầu hộp số ATF phù hợp là độ nhớt cũng như các thành phần hóa học. Nếu dùng sai chủng loại, trộn lẫn các loại dầu khác nhau có thể gây nên hiện tượng đóng cặn, phá vỡ các tính chất cơ bản. Vì vậy, các hãng xe thường đưa ra khuyến cáo sử dụng dầu nhớt cho từng loại hộp số của mình.

### ***Trình tự các bước thay dầu hộp số***

**GHI CHÚ:** Giữ tất cả những mẫu nhỏ lạ không để rơi vào hộp số.

1. Đưa hộp số lên đến nhiệt độ hoạt động bình thường (quạt bộ tản nhiệt bật lên).

2. Đỗ xe và tắt động cơ.
3. Tháo nút bịt đầu tháo cạn và tháo cạn dầu hộp số tự động (ATF).
4. Lắp lại nút bịt đầu tháo cạn với vòng đệm bịt mới.
5. Đổ đầy lại hộp số với dầu được khuyến dùng vào trong lỗ que đo mực nước cho tới khi dầu nằm ở phía trên vạch của que đo mực nước. Luôn sử dụng dầu hộp số tự động chính hiệu của hãng. Sử dụng ATF không phải của hãng có thể ảnh hưởng đến chất lượng sang số.
6. Đưa que đo mực nước lại vào hộp số.



Các chú ý:

### ***Khi lái xe***

1. Nếu xe bị hỏng, nâng các bánh trước lên khỏi mặt đất và kéo xe. Tốc độ kéo không qua 35km/h. Chiều dài quãng đường nằm trong phạm vi cho phép.
2. Nếu bên trong hộp số bị hỏng, có thể là do vật lạ lọt vào bộ làm mát và gây tắc. Vệ sinh hoặc thay đổi bộ làm mát nếu cần.
3. Phải dùng đúng loại dầu quy định. Nếu dùng sai loại dầu sẽ làm hỏng ly hợp và phanh.
4. Khi xe đứng yên và đạp phanh trong khi tay số ở vị trí D, 2, L hoặc R và đạp ga sẽ làm hộp số bị nóng quá. Không để hiện tượng này xảy ra quá 5 giây.
5. Nếu nhiệt độ dầu quá thấp khóa hãm cũng không hoạt động được. Tuy nhiên đây không phải là lỗi của hộp số mà chính là hệ thống bảo vệ hộp số. Khi nhiệt độ dầu trên 20<sup>0</sup>C các số hoạt động bình thường.
6. Chỉ vào số P khi xe đã dừng hẳn
7. Chỉ vào số lùi R từ các số (D,2, L) khi xe đã dừng hẳn.

8. Nếu tốc độ động cơ đang cao và cần số đang ở vị trí N hoặc P thì không được vào các số khác. (Nếu vào sẽ làm xe khởi động đột ngột và làm hỏng hộp số)
9. Không được vào số N trong khi xe đang chạy.
10. Khi khởi động xe trong điều kiện thời tiết lạnh phải hâm nóng xe trước khi lái.

**II.** Khi lắp hộp số lên động cơ, lắp bộ chuyển đổi mô men vào hộp số trước, sau đó mới lắp lên động cơ. Nếu làm sai quy trình sẽ làm hỏng gioăng hoặc bơm dầu. ***Khi chẩn đoán và bảo dưỡng hộp số.***

### 1. Các lỗi về điện tử khi sang số.

Các phụ tùng không chính hiệu có thể gây ra các lỗi sau  
TCM bị lỗi tụt điện áp do Ti vi, các thiết bị Stereo, ...

TCM bị lỗi do điện tử từ các dây cao áp có điện trở thấp gây ra.

### 2. Thời điểm sang số không bình thường và xe bị sốc khi sang số. Có thể do cảm biến bướm ga gây ra.

Cảm biến bướm ga lâu ngày sẽ bị mòn và bị lão hóa.

### 3. Thay dầu

Thay dầu không đúng loại có thể làm giảm hiệu quả làm việc của các ly hợp, trượt ly hợp và làm xe bị sốc.

-Trong trường hợp nước lẫn vào bơm dầu, dầu sẽ có màu trắng như sữa và phải thay dầu mới ngay.

Nếu dầu bôi trơn đổi màu hoặc có bọt khí là có lẫn một ít nước trong dầu hoặc lâu ngày không thay dầu, phải thay dầu mới ngay.

Nếu dầu bị bẩn hoặc bạn có thể gửi thấy mùi cháy bên trong thì phải xả hết dầu cũ và thay dầu mới ngay.

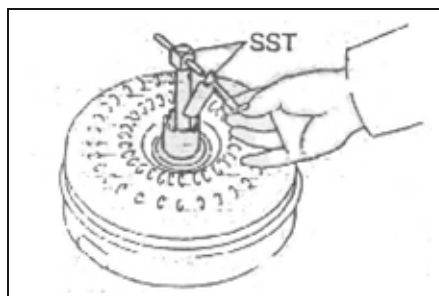
### 4. Nếu mức dầu quá cao, quá nóng và áp lực dầu bị tụt thì có thể là do các đĩa ly hợp bị cháy do quá tải.

5. Trong trường hợp hộp số bị vỡ, bộ chuyển đổi mô men được bảo vệ bởi lọc dầu, vì vậy bạn có thể dùng lại booj chuyển đổi mô men sau khi vệ sinh nó. Nếu bộ chuyển đổi mô men bị hỏng thì phải thay ngay.

## 2. SỬA CHỮA HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

### 2.1. Bộ biến mô men thuỷ lực

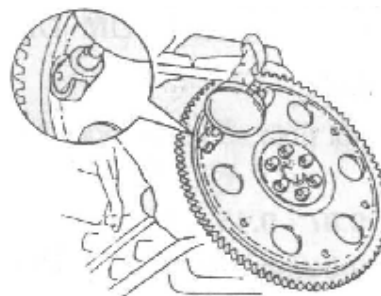
*Kiểm tra khớp một chiều*



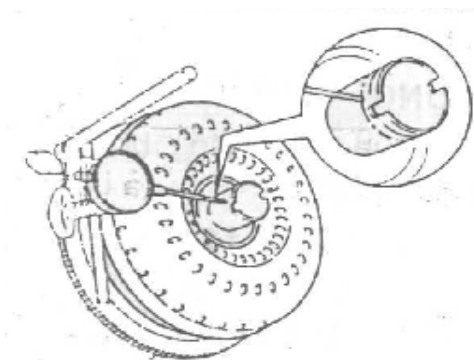
Đặt SST vào vòng trong của khớp một chiều sao cho nó vừa khít với vấu lõi của moay ơ biến mô men và vành ngoài của khớp một chiều. Khớp phải khoá khi quay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ với bộ biến mô men được đặt úp và phải quay tự do và êm dịu theo chiều kim đồng hồ. Nếu cần, lau sạch biến mô và tiến hành thử lại khớp. Nếu khớp vẫn hoạt động không đúng thì phải thay biến mô.

*Đo độ đảo của tấm dẫn động và kiểm tra vành răng.*

Lắp đặt một đồng hồ so và đo độ đảo của tấm dẫn động. Nếu độ đảo vượt quá 0,20 mm hay vành răng bị hỏng thì phải thay tấm dẫn động. Khi lắp tấm dẫn động mới, chú ý đến hướng của tấm cách và xiết chặt các bu lông.



*Đo độ đảo của ống lót biến mô.*

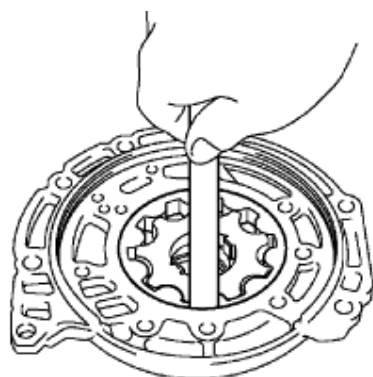
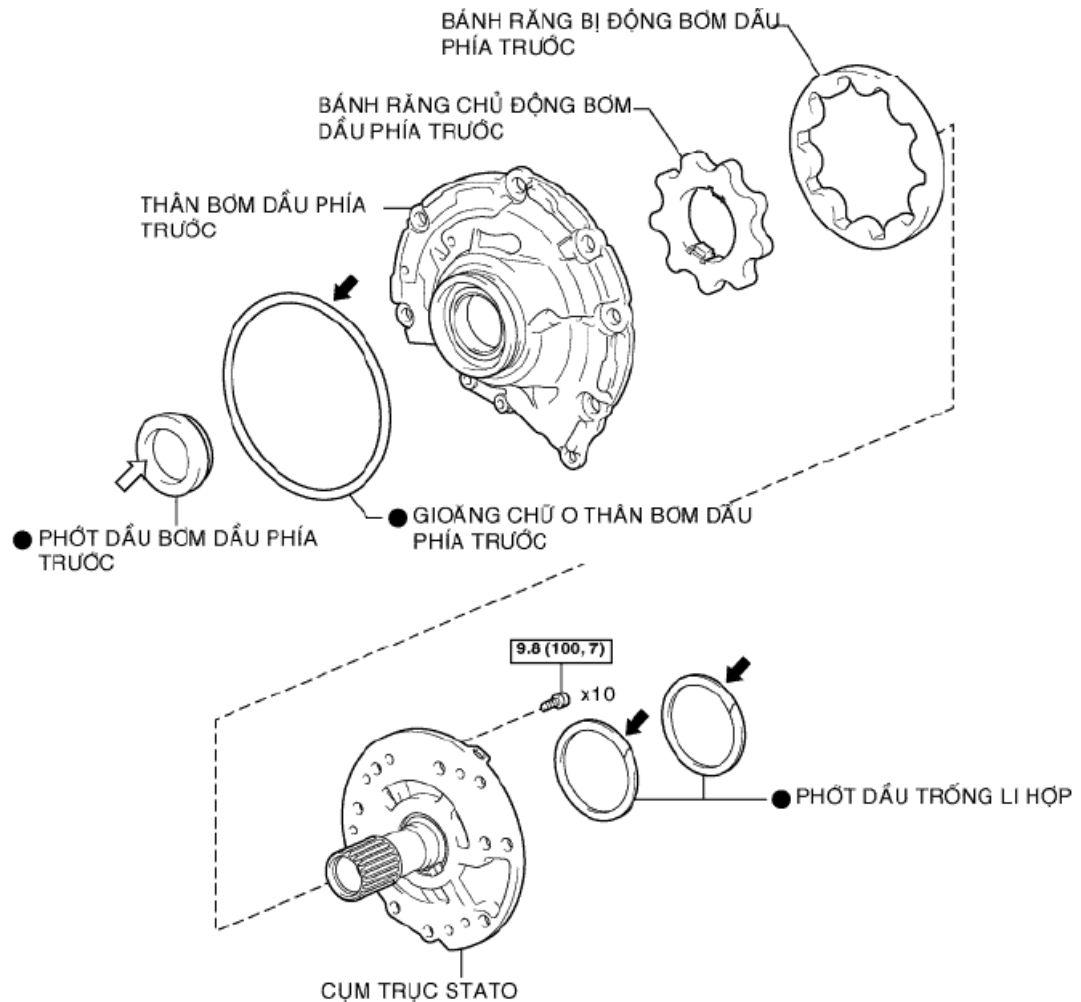


Lắp tạm thời biến mô lên tấm dẫn động và lắp một đồng hồ so như hình vẽ:

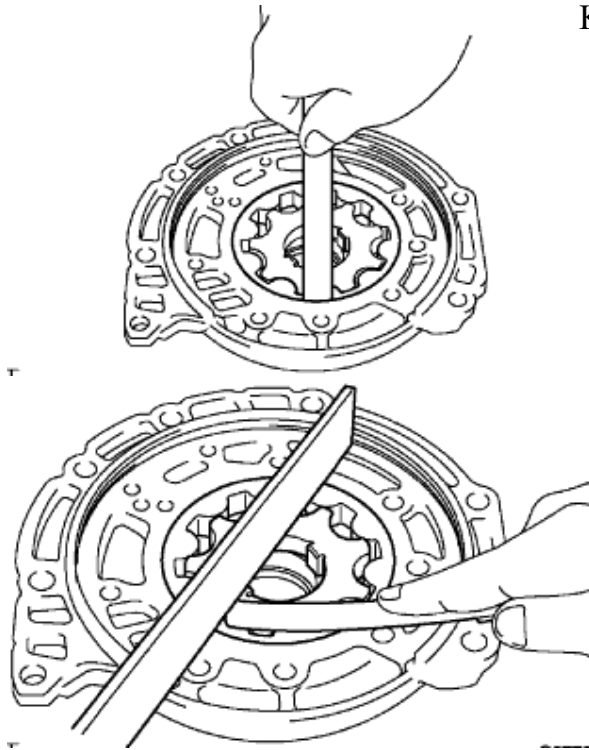
Nếu độ đảo vượt quá 0,30 mm, thử chỉnh lại nó bằng cách định vị lại biến mô men. Nếu không thể khắc phục được thì phải thay bộ biến mô. Chú ý đánh dấu vị trí của biến mô để đảm bảo lắp lại cho đúng.

Tháo biến mô ra khỏi tấm dẫn động.

### Bơm dầu.



a) Kiểm tra khe hở giữa thân bơm dầu và bánh răng bị động.  
ấn bánh răng bị động về một phía của thân bơm và dùng thước lá đo khe hở.



Khe hở tiêu chuẩn: 0,07 – 0,15 mm

Khe hở cực đại: 0,30 mm

Nếu khe hở lớn hơn giá trị cực đại, thay cả bộ bơm dầu.

*b) Kiểm tra khe hở giữa bánh răng bị động và phần khuyết vào của thân bơm.*

Khe hở tiêu chuẩn: 0,11 – 0,15 mm

Khe hở cực đại: 0,3 mm

Nếu khe hở lớn hơn giá trị cực đại thì thay cả bộ bơm dầu.

*c) Kiểm tra khe hở giữa các bánh răng.*

Dùng một thước vuông góc và một thước lá, đo khe hở cạnh của cả hai bánh răng.

Khe 0,02 – 0,05mm

Khe hở cực đại

Nếu các bánh răng có chiều dày lớn nhất không làm cho khe hở bên đạt tiêu chuẩn, thay cả bộ thân bơm.

*Kiểm tra bạc thân bơm dầu.*

Dùng đồng hồ so, đo đường kính bên trong của bạc thân

bơm dầu Đường kính trong lớn nhất : 38,18 mm

Nếu đường kính trong lớn hơn giá trị lớn nhất, thay cả bộ thân bơm dầu.

*Kiểm tra bạc của trục Stator.*

Dùng đồng hồ so, đo đường kính trong của bạc trục Stator.

Đường kính trong lớn nhất :

Phía trước : 21,57 mm

Phía sau: 21,07 mm

Nếu đường kính lớn hơn giá trị lớn nhất, thay trục Stator.



## Phanh dải.

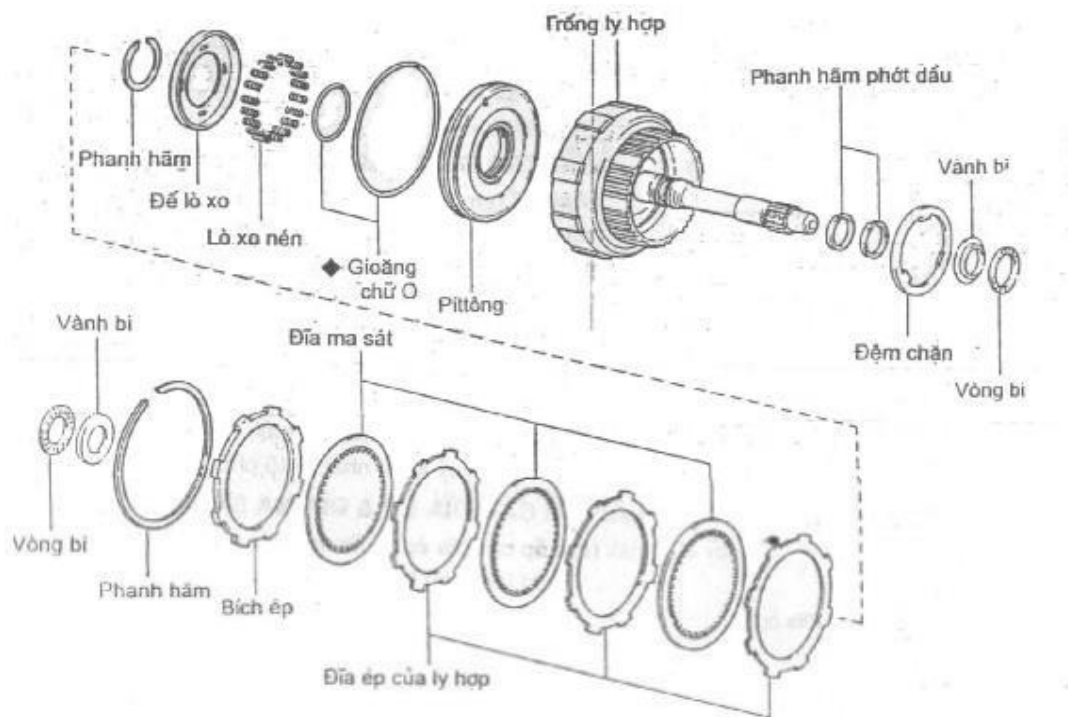
### *Kiểm tra dải phanh.*

Nếu lớp vật liệu ma sát (má phanh) của dải phanh bị tróc hay bị biến màu, hay trong trường hợp phần có in mã số bị mòn thì cần phải thay má phanh.

### *Chọn cần đẩy của pít tông.*

Nếu dải phanh còn tốt nhưng hành trình của pít tông không nằm trong tiêu chuẩn, khi đó phải lắp cần đẩy pít tông dài hơn.

## Li hợp



### Ly hợp số tiến

#### *Đo hành trình pít tông của li hợp.*

Dùng đồng hồ so (SST), đo hành trình pít tông của li hợp trong khi thổi và xả khí nén 4- 8 Kg/cm<sup>2</sup>.

Hành trình pít tông:

- Đối với li hợp số tiến : 1,11 – 1,47 mm
- Đối với li hợp số truyền thẳng : 1,37 – 1,7 mm

Nếu hành trình pít tông không như tiêu chuẩn, chọn mặt bích khác.  
Có hai loại mặt bích với chiều dày khác nhau: 3,00mm và 3,37mm.

*Kiểm tra li hợp.*

**\*) Kiểm tra pít tông của li hợp:**

Kiểm tra viên bi van một chiều có chuyển động tự do hay không bằng cách lắc pít tông.

Kiểm tra van không bị rò rỉ bằng cách thổi khí nén có áp suất thấp vào.

**\*) Kiểm tra đĩa ma sát, đĩa ép và mặt bích:**

Kiểm tra xem bề mặt trượt của các đĩa ma sát, đĩa ép và mặt bích có bị mòn hay cháy không. Nếu cần thiết, thay thế chúng.

Chú ý:

Nếu vật liệu trên đĩa ma sát tróc hay bị biến màu hoặc nếu trong trường hợp phân có in mã số bị mòn thì phải thay các đĩa ma sát

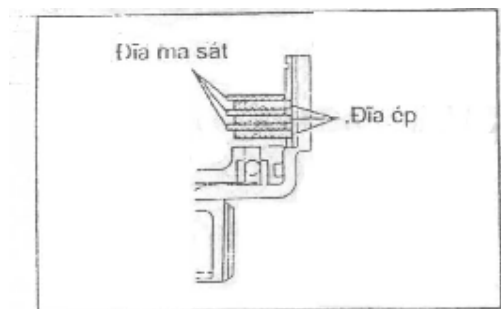
Trước khi lắp đĩa ma sát mới, ngâm chúng trong dầu hộp số thủy lực ít nhất là 15 phút để cho vật liệu ma sát của đĩa nở ra.

*Lắp lại các đĩa ép và đĩa ma sát.*

Lắp lại các đĩa ép và đĩa ma sát theo thứ tự sau: P

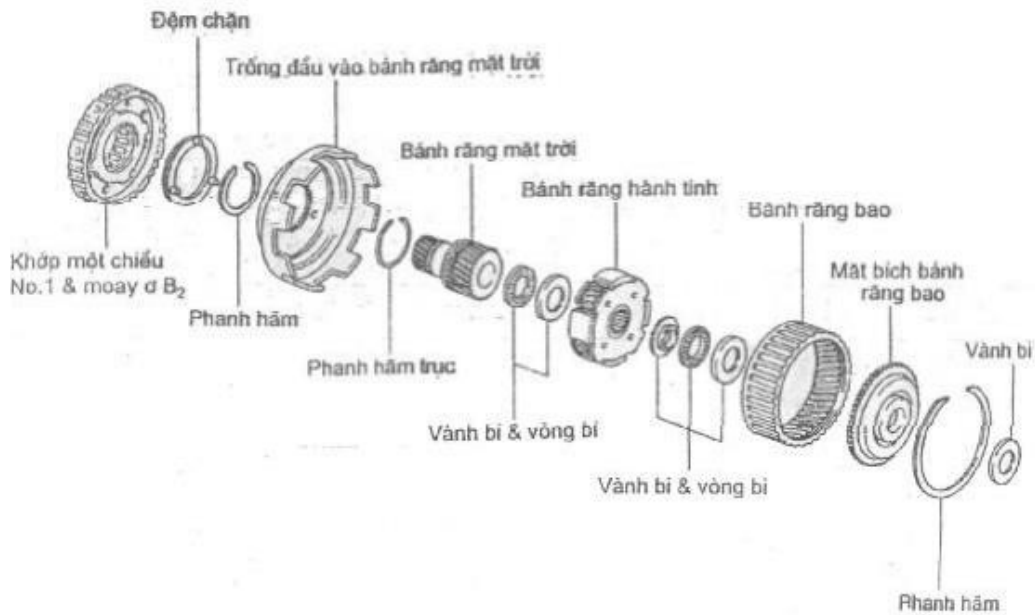
– D - P – D – P – D

Trong đó: P là đĩa ép, D là đĩa ma sát.



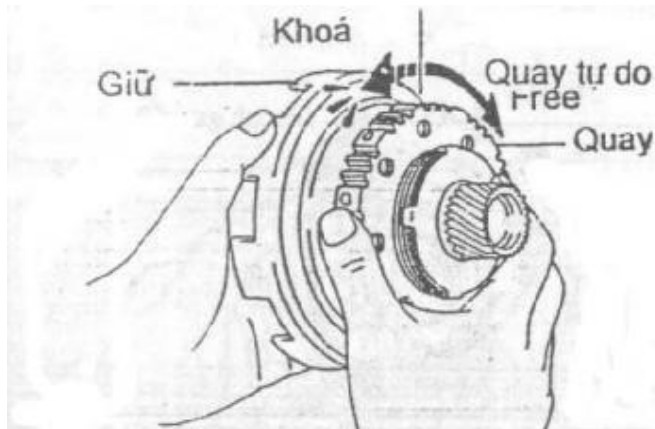
Lắp mặt bích sao cho bề mặt phẳng quay xuống dưới.

**Khớp một chiều và bánh răng hành tinh.**



*Kiểm tra khớp một chiều.*

Giữ bánh răng mặt trời và quay moay ơ. Moay ơ phải quay tự do theo chiều kim đồng hồ và bị khoá khi quay theo chiều ngược kim đồng hồ.



*Kiểm tra bánh răng mặt trời và bạc mặt bích của bánh răng mặt trời.*

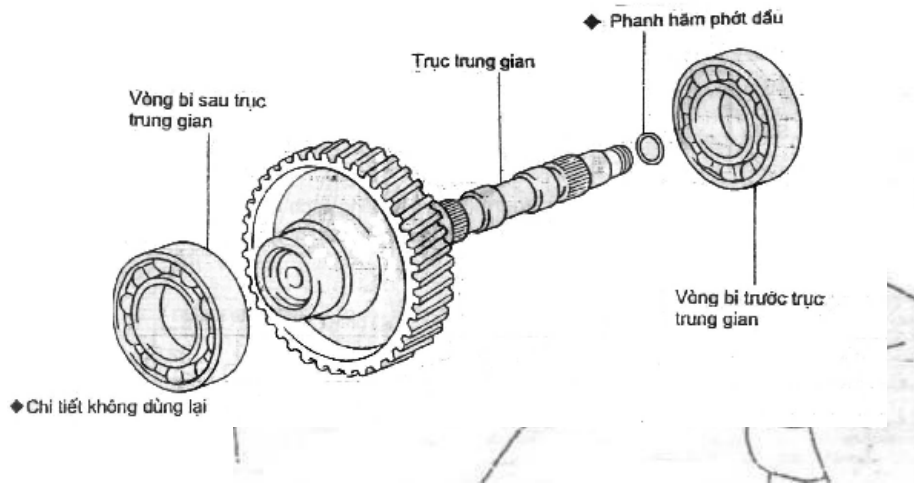
Dùng một đồng hồ so, đo đường kính trong của bánh răng mặt trời.

Đường kính tiêu chuẩn: 22,025 – 22,064 mm.

Đường kính cực đại: 22,096 mm.

Nếu đường kính lớn hơn giá trị cực đại, thay thế bánh răng mặt trời.

*Kiểm tra bộ truyền hành tinh. Đo khe hở dọc trục của bánh răng hành tinh.*



Dùng thước lá đo khe hở dọc trục của bánh răng hành tinh.

Khe hở tiêu chuẩn: (0,2 – 0,5) mm.

Khe hở cực đại: 0,5 mm.

Nếu khe hở lớn hơn giá trị cực đại, thay thế bộ bánh răng hành tinh.

*Kiểm tra bánh răng bao.*

Dùng đồng hồ so đo đường kính trong của bạc mặt

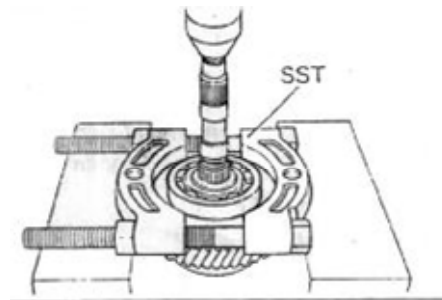
bích. Đường kính trong tiêu chuẩn: (19,025 – 19,050) mm

Nếu đường kính trong lớn hơn tiêu chuẩn thì phải thay mặt bích.

### **Trục trung gian.**

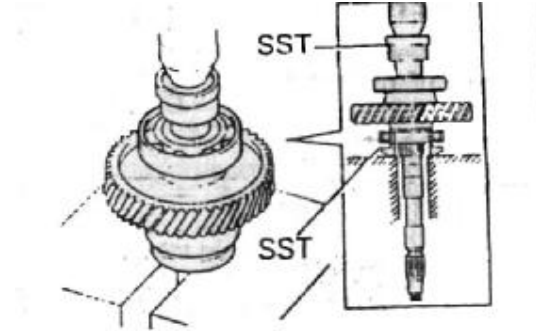
*Tháo trục trung*

*gian.* Tháo vòng bi của trục trung trước gian.

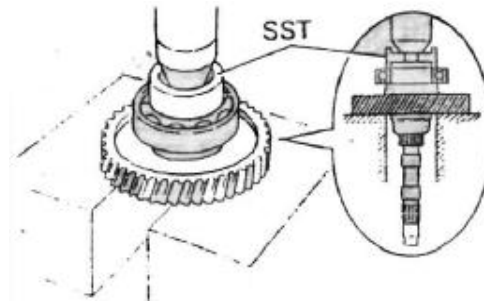


Dùng SST, ép vòng bi ra (hình bên)

Tháo vòng bi sau của trục trung gian. Dùng SST , ép vòng bi ra (hình bên)*Lắp trục trung gian.*

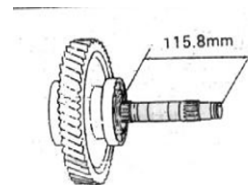


Lắp vòng bi sau của trục trung gian.

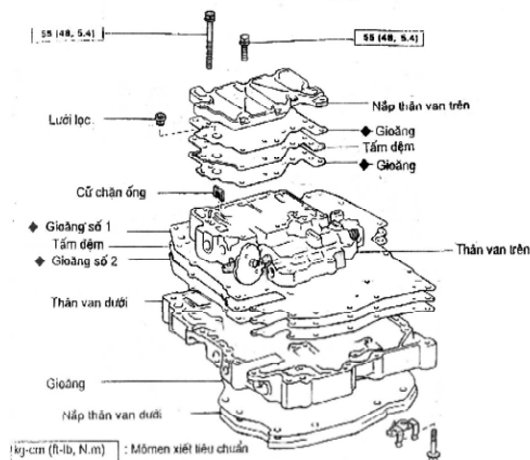


Lắp vòng bi trước trục trung gian

Kiểm tra khoảng cách từ đầu mặt bích đến đầu trục trung gian so sánh với tiêu chuẩn



## Thân van



## Thân van

### *Tháo thân van.*

- Trước khi tiến hành tháo rời thân van, ta phải đếm số đệm điều chỉnh do áp suất bướm ga sẽ khác nhau. Tuy nhiên, một số kiểu thân van không có bất kì đệm điều chỉnh nào. Khi đó ta có thể bỏ qua bước này.
- Tháo rời tất cả các bu lông và nắp của thân van trên và thân van dưới.
- Giữ tấm đệm vào phần thân van dưới và nhấc thân van dưới lên

Chú ý: Cần thận để không làm rơi các viên bi van một chiều ra.

### *Lắp thân van.*

Đặt tấm đệm và các gioăng mới lên thân van dưới

Đặt thân van dưới cùng các tấm đệm và các gioăng mới lên thân van trên. Chú ý giữ thân van dưới, các gioăng và tấm đệm thật chắc sao cho chúng không thể tách rời ra. Gióng thẳng từng lỗ bu lông trên các thân van với các gioăng và đệm mới.

Lắp và xiết chặt bằng tay các bu lông trên thân van dưới. Lắp nắp thân van dưới. Lắp và xiết chặt bằng tay các bulông thân van trên.

Lắp cỡ chặn ống.

Lắp các gioăng và tấm đệm của nắp thân van trên và vòng chặn dầu của bộ điều biến bướm ga.

Lắp nắp thân van trên.

Xiết chặt các bu lông của thân van trên và dưới.

*Bạn không thể dùng bộ chuyển đổi mô men trong các trường hợp sau*

Dầu hộp số có màu sữa do nước lọt vào bên trong hộp số và bộ khóa hãm. Ly hợp khóa hãm bị lỗi

Bộ chuyển đổi mô men bị hỏng bên trong.

*\* Vệ sinh và kiểm tra*

1. Sau khi tháo bộ chuyển đổi mô men, kiểm tra các bề mặt của nó.
2. Sau khi xả hết dầu ra khỏi bộ chuyển đổi mô men, kiểm tra:
  - Có mặt kim loại hoặc vật lạ lọt vào trong bộ bộ chuyển đổi mô men,

thay bộ chuyển đổi mô men.

- Đối với các trường hợp khác thì tới bước 3 và vệ sinh bộ chuyển đổi mô men. Nếu không có mặt sắt thì bộ chuyển đổi mô men vẫn tốt.

3. Vệ sinh bên trong bộ chuyển đổi mô men: Xả hết dầu.

Đổ khoảng 0,5 lít dầu và vệ sinh bộ chuyển đổi mô men bằng cách lắc bộ chuyển đổi mô men sang bên trái và bên phải.

- Xả hết dầu

- Lặp lại các bước trên 3 lần.

#### *Chú ý khi lắp*

Hộp số tự động bao gồm các chi tiết được chế tạo có độ chính xác cao, cần thiết phải kiểm tra cẩn thận trước khi lắp lại. Thậm chí một sai sót nhỏ cũng có thể gây nên rò rỉ dầu hoặc ảnh hưởng đến tính năng hoạt động. Các hướng dẫn ở đây được tổ chức sao cho tại một thời điểm bạn chỉ làm việc với một nhóm các chi tiết nhất định. Điều này giúp bạn tránh nhầm lẫn giữa các chi tiết tương tự nhau của các cụm khác nhau trên bà làm việc cùng một thời điểm. Nhóm các bộ phận được kiểm tra và sửa chữa từ phía vỏ bộ biến mô. Hoàn thiện càng nhiều càng tốt các việc kiểm tra, sửa chữa và lắp lại trước khi tiến hành với nhóm các chi tiết tiếp theo. Nếu phát hiện thấy một hư hỏng ở nhóm các chi tiết nào đó trong khi lắp lại, kiểm tra và sửa chữa nhóm đó ngay lập tức. Nếu nhóm các chi tiết không thể lắp lại vì các chi tiết đang được đặt hàng, thì phải chắc chắn giữ tất cả các chi tiết của nhóm ở các khay tách biệt trong khi tháo rời chi tiết, kiểm tra, sửa chữa và lắp lại của các nhóm các chi tiết khác.

Tất cả các chi tiết được tháo rời phải được rửa sạch và các đường dầu hoặc các lỗ phải được thổi thông bằng khí nén. Thổi khô các chi tiết bằng khí nén. Không bao giờ dùng giẻ để làm khô chúng. Chỉ dùng dầu hộp số tự động hay dầu hỏa để rửa sạch chi tiết. Sau khi làm sạch, các chi tiết phải được sắp xếp theo đúng thứ tự để tiện cho việc kiểm tra, sửa

chữa và lắp lại. Khi tháo rời thân van, phải khớp từng van với với lò xo tương ứng với van đó. Các đĩa ma sát mới của phanh, li hợp được dùng để thay thế phải được ngâm trong ATF ít nhất 15 phút trước khi lắp ráp. Tất cả phốt, gioăng chữ O, các đĩa ma sát, các đĩa thép của ly hợp, các chi tiết quay, các bề mặt trượt phải được bôi dầu ATF trước khi lắp lại. Tất cả các gioăng, gioăng chữ O phải được thay mới.

Không được bôi keo cứng lên gioăng hoặc các chi tiết tương tự. Chắc chắn rằng các đầu của phanh hãm không giống thẳng với bất kỳ rãnh cắt nào và phải được lắp vào đúng rãnh. Khi thay thế bạc bị mòn, cụm chi tiết lắp liền

với bạc cũng phải được thay thế. Kiểm tra các vòng bi dọc trục và các vòng lăn của vòng bi có bị mòn hoặc hỏng không. Nếu cần thì thay thế chúng. Khi làm việc với vật liệu FIPG, bạn phải tuân theo các chú ý sau:

Dùng dao cạo gioăng, cạo bỏ tất cả các keo FIPG cũ ra khỏi bề mặt gioăng.

Lau cả bề mặt làm kín bằng dung môi không đóng cặn. Các chi tiết phải được lắp lại trong vòng 10 phút kể từ khi bôi. Nếu không, phải cạo keo FIPG ra và làm lại từ đầu.



***Tài liệu tham khảo***

1. Giáo trình mô đun Hộp số tự động
2. Giáo trình Hệ thống truyền lực ô tô - NXB Giao thông vận tải năm 2003.
3. Cẩm nang đào tạo và sửa chữa hộp số tự động hãng TOYOTA, HONDA, VIDAMCO, NISSAN, KIA