



## **Bơm nhớt trợ lực lái, mô tả bộ phận**

### **Hệ thống lái trợ lực thủy lực bi và đai ốc tích hợp**

#### **Trục vít**

Cả ổ trục con lăn hướng tâm và hướng trục đều được lắp trong nắp. Trục vít có rãnh để lưu thông bi, được lắp trong nắp và được tải bằng vòng ren.

#### **Piston**

Ổng lót van chứa trục van được ép vào lỗ khoan chéo. Mặt dưới của piston được gia công như một thanh răng, khớp với đoạn răng của trục rẽ quạt. Đai ốc lái và chốt đi vào lỗ khoan dọc của piston, do đó thiết lập kết nối với trục van thông qua trục vít. Tùy thuộc vào phiên bản, van được định tâm bằng lò xo định tâm hoặc thanh uốn.

#### **Đai ốc lái**

Có lỗ khoan dọc để khớp trục vít với các rãnh để bi tuần hoàn. Lỗ trên đường kính ngoài được phay và mài để lắp chốt, khớp với lỗ khoan chéo của ổng van. Điều này thiết lập kết nối với trục vít bằng xích bi giữa đai ốc lái, tùy thuộc vào lựa chọn loại bi tương ứng.

Đai ốc lái được lắp vào piston, không rơ, giữa hai ổ trục lăn. Việc điều chỉnh được thực hiện bằng cách xoay vòng ren được cố định ở mặt mở của piston.

#### **Vỏ**

Vỏ có các đường dẫn tích hợp cho đường áp suất và đường hồi lưu, và van giới hạn áp suất tích hợp. Các đường dẫn nhớt cần thiết trong hệ thống lái được bố trí dưới dạng lỗ khoan trong vỏ, nắp/tấm vỏ hoặc trong piston. Không cần đường kết nối bên ngoài do thiết kế này. Vỏ có các lỗ lắp và bề mặt gia công để cố định hộp số lái trên giá đỡ của xe.

#### **Trục rẽ quạt**

Bánh răng rẽ quạt được cắt theo góc phẳng với đường tâm trục, nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều chỉnh dịch vụ theo hướng trục. Răng trung tâm được định hình lồi hơn, do đó có thể thực hiện việc điều chỉnh lại ở vị trí thẳng phía trước (SAP). Vì đây là khu vực xảy ra lượng hao mòn lớn nhất, nếu không có các răng bánh răng sau đây, cả bên trái và bên phải đều bị kẹt.

Các lực theo hướng trục được tiếp nhận bằng vít điều chỉnh. Vít được giữ trong lỗ khoan của trục rẽ quạt, không có khoảng hở và đi qua ren trong nắp vỏ. Việc điều chỉnh theo hướng trục được thực hiện bằng cách sử dụng bước ren này và khóa được thực hiện bằng đai ốc khóa.

#### **Nắp vỏ**

Bộ phận này chứa vít điều chỉnh để hỗ trợ trục rẽ quạt và hai van điều chỉnh tích hợp để giới hạn áp suất tại khóa bánh xe. Các van được đẩy mở, bằng cam của trục rẽ quạt ở vị trí được xác định trước tại khóa trái hoặc phải. Điều này cho phép nhớt được nén chảy từ phía tương ứng của khoang xi lanh đến áp suất yêu cầu giảm xuống khoảng 30 đến 35 bar. Thiết bị được mô tả là **Bộ giới hạn lái thủy lực**.

### **Trợ lực lái thủy lực bi và đai ốc tích hợp, mô tả**

#### **Van ống, vị trí trung gian**

Để có được sự hỗ trợ thủy lực trong quá trình lái xe, van ống phải được di chuyển ra khỏi vị trí trung gian.

Van ống được giữ ở vị trí trung tính bằng lò xo định tâm hoặc thanh uốn tùy thuộc vào phiên bản. Do đó, phải tác dụng lực lái để khắc phục thiết lập ban đầu này.

#### **Lực cản piston**

Pít tông được kết nối tích cực với trục rẽ quạt và vô lăng, tạo ra lực cản khi quay. Do đó, đai ốc lái được trục vít và xích bi xoay trong quá trình lái, do đó vượt qua được sự thiết lập ban đầu của lò xo trung tâm hoặc thanh uốn. Nhớt được nén chảy vào vỏ hộp số từ bơm do động cơ dẫn động sau đó được dẫn vào buồng, từ đó quy trình lái được hỗ trợ thủy lực.

#### **Dòng chảy nhớt**

Nhớt chảy từ phía vỏ vào rãnh dọc của piston và bên dưới van. Nhớt cũng chảy vào rãnh dọc có cùng kích thước, ở phía đối diện để hỗ trợ bù áp suất. Sau đó, nhớt chảy đến, thông qua các lỗ khoan chéo ở bề mặt trước của piston van được tách khỏi buồng bằng các phốt.

Ở vị trí trung gian của van, nhớt chảy đến tâm piston van sau khi dòng chảy đầu tiên qua các cạnh trước và sau. Từ đó, nhớt chảy lên qua các lỗ tương ứng vào một lỗ mở của piston. Sau đó, nhớt được xả để chuyển động trở lại.

#### **Áp suất cắt**

Bằng cách vận hành van, mặt piston chịu áp suất được tách khỏi mặt hồi lưu và mặt đối diện của piston được kết nối với dòng hồi lưu. Van ống được trang bị hai piston phản hồi (thành phần phản ứng), có nhiệm vụ làm cho chuyển động của van từ vị trí trung gian trở nên khó khăn hơn tùy thuộc vào áp suất nhớt. Các lực kích hoạt trên vô lăng tăng theo tỷ lệ với các lực tác dụng lên bánh xe.

Các bộ phận lái chỉ yêu cầu tăng lực lái theo tỷ lệ nhất định lên đến áp suất nhớt được xác định trước được trang bị các bộ phận phản ứng thủy lực ngắt (piston phản hồi).

Các ống cuộn bên trong piston phản hồi đảm bảo rằng sau khi đạt đến áp suất cắt, lực tác dụng lên vô lăng sẽ chỉ tăng không đáng kể.

#### **Piston phản hồi (Phản ứng thủy lực)**

Chúng là piston nổi được lắp trong lỗ khoan của ổng cuộn van. Tuy nhiên, chúng được giữ theo trục và cố định bằng cách kết nối chúng với các tấm giữ. Các khu vực phía trước bên ngoài của hai piston liên tục chịu áp suất, trong khi chỉ có một trong các bề mặt phía trước bên trong chịu áp suất ở vị trí làm việc của van. Điều tương tự cũng áp dụng cho bề mặt phía trước trong các lỗ khoan của ổng cuộn van. Theo cách này, không có lực nào xảy ra để cố gắng đẩy ổng cuộn van về vị trí trung gian. Tính chất này được mô tả là **phản ứng thủy lực**.



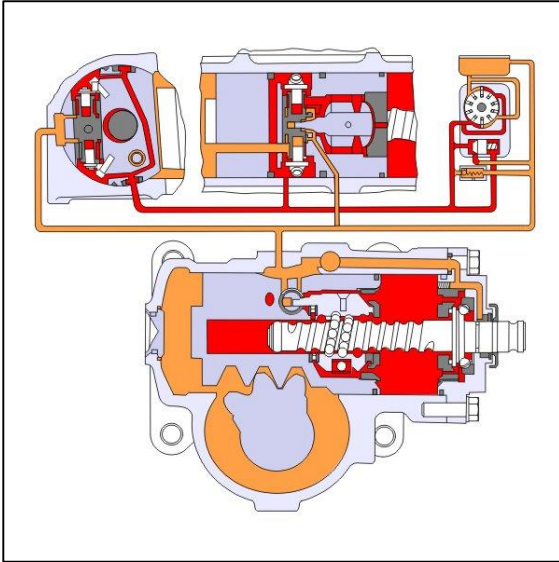


### Dòng chảy nhớt

Nhớt, sau khi chảy qua các cạnh kiểm soát dòng chảy cung cấp và hồi lưu đến giữa ống van và qua các lỗ khoan đến buồng xi lanh bên phải và bên trái. Nó đi qua các lỗ khoan tương ứng đến một hốc trên đỉnh piston, từ đó trở lại bình chứa nhớt.

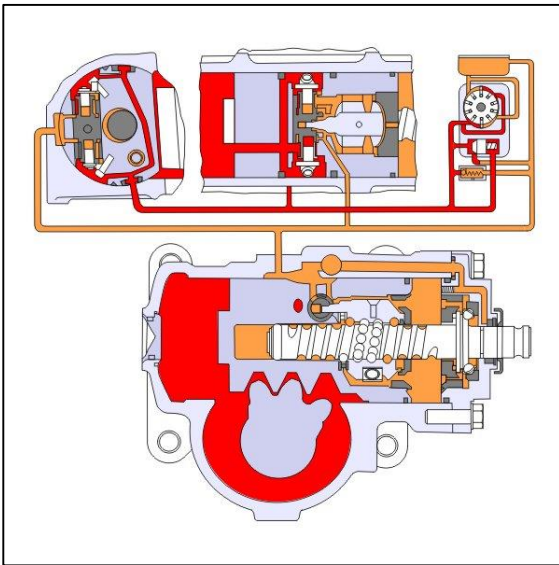
### Van ở vị trí hoạt động

Khi vô lăng được xoay theo chiều kim đồng hồ và ống van di chuyển sang bên phải, nhớt áp suất sẽ đi vào buồng xi lanh bên phải, trong đó buồng xi lanh bên trái được kết nối với dòng chảy trở lại.



### Van ở vị trí hoạt động

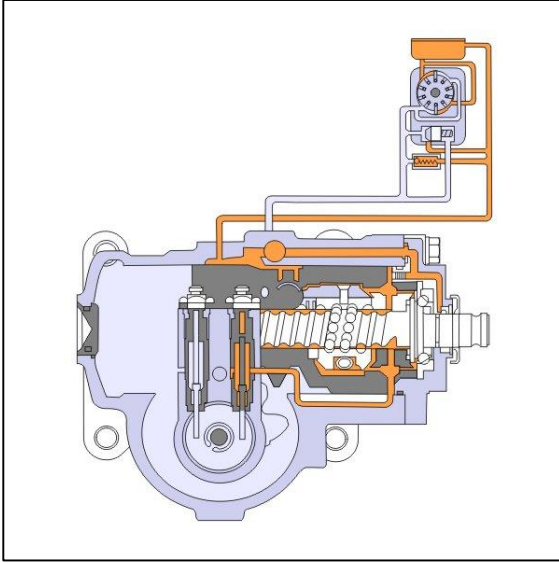
Khi vô lăng quay ngược chiều kim đồng hồ, ống van di chuyển sang bên trái, nhớt áp suất chỉ đi vào buồng xi lanh bên trái, trong khi buồng xi lanh bên phải được kết nối với dòng chảy trở lại.





### Bộ giới hạn lái thủy lực

Bộ phận này làm giảm trợ lực thủy lực bằng cách giảm áp suất nhớt. Điểm phản hồi có thể được điều chỉnh theo bất kỳ hành trình nào của tay đòn thả. Bộ giới hạn lái thủy lực bảo vệ các điểm dừng bánh xe, liên kết lái và bơm khỏi tải quá mức và không cần thiết ở bán kính quay vòng tối thiểu. Chúng cũng góp phần kéo dài tuổi thọ của toàn bộ hệ thống lái.

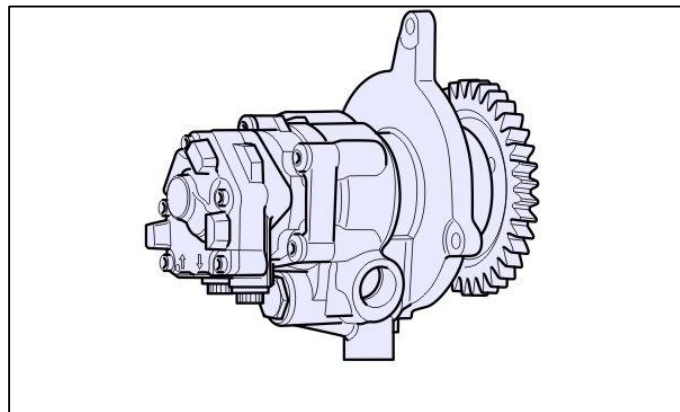
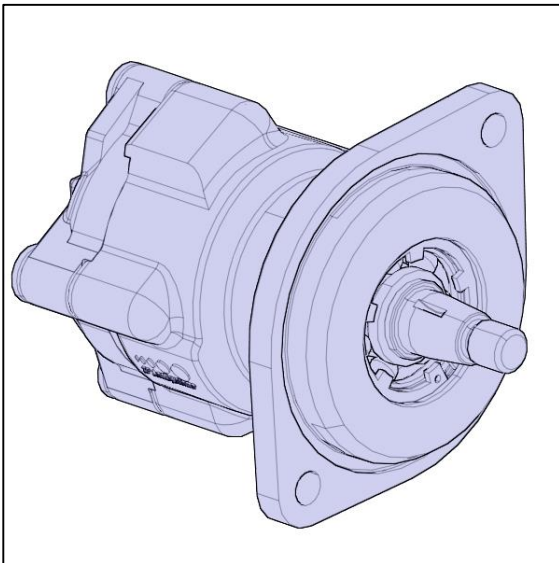


### Bộ giới hạn lái thủy lực, hoạt động

Hình ảnh cho thấy phương pháp hoạt động của van giới hạn lái. Hai van được lắp trong nắp vỏ của bốt lái. Khi trục rẽ quạt quay, chúng vẫn đóng cho đến khi cam trên mặt trục rẽ quạt chạm vào một trong các ống van, nâng nó lên, do đó mở van. Điều này tạo ra kết nối giữa khoang xi lanh chịu áp suất cao và mạch hồi nhớt.

Áp suất trong khoang xi lanh này giảm xuống và trợ lực thủy lực giảm đáng kể. Hậu quả là vô lăng có thể được bật, cho đến khi bánh xe dừng lại chỉ khi tăng cường lực thủ công.

### Bơm trợ lực lái

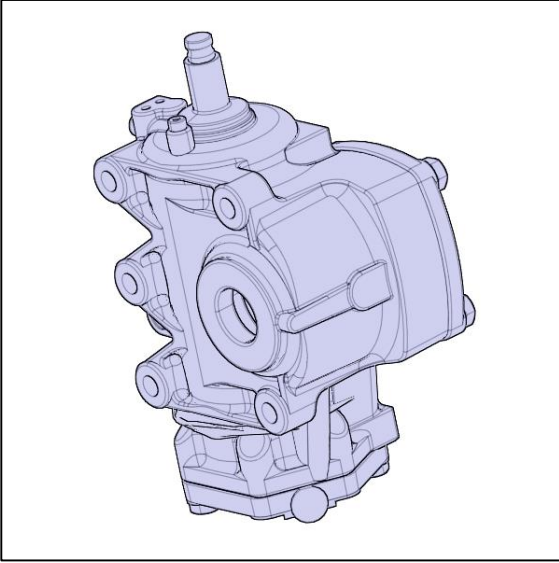


Bơm được dẫn động bằng động cơ. Bơm cánh gạt là bơm tiêu chuẩn và được dẫn động khi động cơ đang chạy. Đây là loại dẫn động bằng bánh răng, trong đó cùng một trục truyền động được sử dụng cho bơm nhiên liệu dẫn động.

Bơm có áp suất tối đa là 150 bar được xác định bởi bánh lái và có lưu lượng tối đa là 25 l/phút.



**Bót lái**



Hệ thống lái trợ lực được sử dụng là ZF8046, PSS model đơn. Áp suất xả là 150 bar. Bót lái được thiết kế cho hệ thống lái mạch đơn với van xả áp tích hợp. Hệ thống lái được thiết kế với bộ giới hạn lái thủy lực có thể điều chỉnh tự động để giới hạn góc tay đòn quay lái. Bót lái được trang bị bộ xả khí tự động.