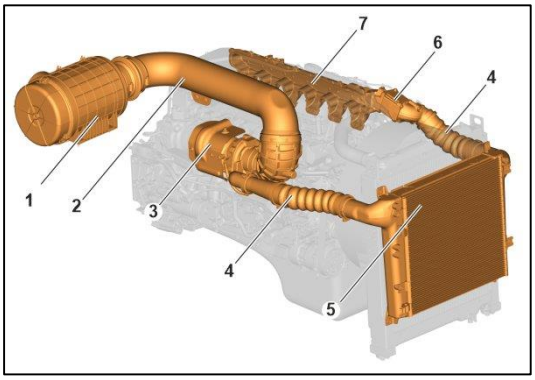
Hệ thống nạp và xả, mô tả hệ thống

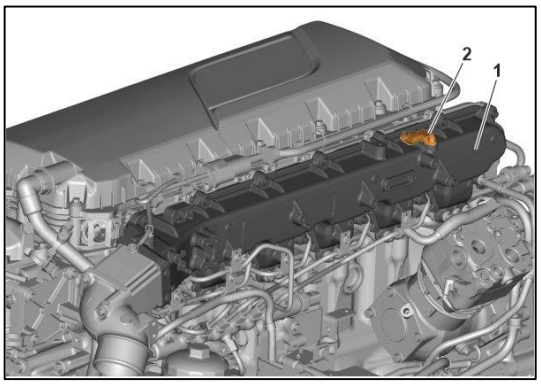


1. Bộ lọc gió
2. Ống trung gian
3. Turbocharger
4. Ống két làm mát gió nạp
5. Két làm mát gió nạp
6. Phần tử khởi động
7. Ống góp nạp

Mô tả

Bộ tăng áp (3) hút không khí trong khí quyển qua bộ lọc gió (1). Ống trung gian (2) kết nối bộ lọc gió và bộ tăng áp. Không khí áp suất cao từ bộ tăng áp chảy đến két làm mát gió nạp (5) qua ống két làm mát gió nạp (4), tại đó nhiệt độ không khí giảm và chảy vào ống góp khí nạp (7). Trong điều kiện lạnh, phần tử khởi động (6) giúp làm nóng trước không khí nạp.

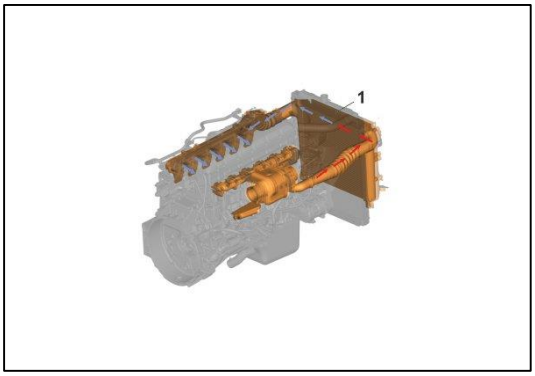
Ống góp nạp



Ống góp nạp (1) dẫn không khí từ buồng trộn đến nắp máy

Cảm biến áp suất tăng áp (2) nằm trên ống góp nạp, cung cấp cho EMS (Hệ thống quản lý động cơ) thông tin về áp suất của hỗn hợp không khí nạp.

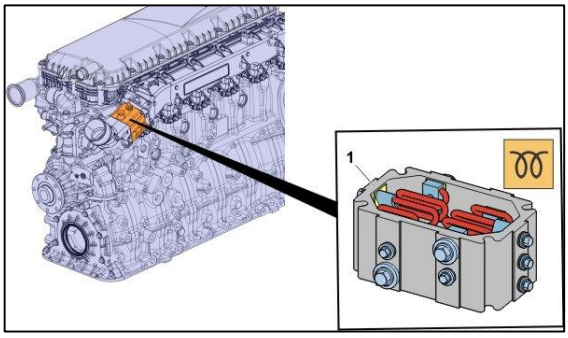
Két gió làm mát



Hệ thống nạp khí có két làm mát gió nạp (1). Bộ làm mát khí nạp được lắp ở phía trước két nước, giúp hạ nhiệt độ khí nạp và cũng làm giảm tải cho piston và xú páp.

Khi nhiệt độ khí nạp thấp hơn, quá trình đốt cháy trở nên sạch hơn. Điều này tạo ra lượng NOx (Nitrogen Oxide) ít hơn, cần thiết để đáp ứng các yêu cầu về khí thải thấp. Khi nhiệt độ khí nạp thấp hơn, mật độ của khí nạp tăng lên. Khi có nhiều khí hơn chảy vào ống góp khí nạp, nhiều nhiên liệu hơn được phun vào buồng đốt, dẫn đến công suất động cơ cao hơn.

Thiết bị hỗ trợ khởi động động cơ

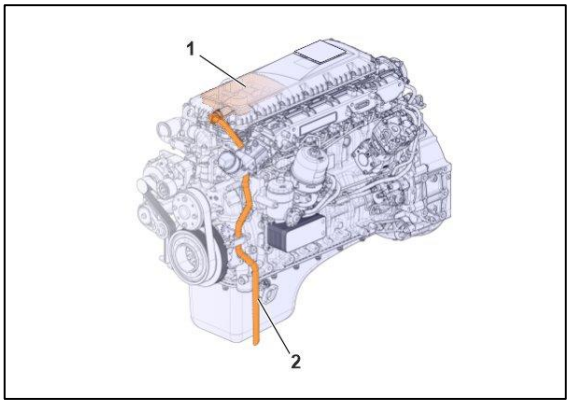


Chức năng của thiết bị hỗ trợ khởi động động cơ là giảm lượng khí thải và giúp động cơ khởi động ở nhiệt độ ngoài trời rất thấp. Bộ hỗ trợ khởi động động cơ có hai chức năng phụ:

- Làm nóng không khí trước
- Làm nóng không khí sau

Đối với quá trình làm nóng không khí trước và sau, bộ phận hỗ trợ khởi động động cơ sử dụng một bộ phận khởi động (1) được lắp trong ống nạp. Bộ phận khởi động được kích hoạt khi người lái xe vặn chìa khóa khởi động đến vị trí làm nóng trước (vị trí chìa khóa giữa chế độ chạy và tay quay) và nhiệt độ chất làm mát động cơ thấp hơn +12 °C. EMS điều khiển quá trình làm nóng trước và sau.
Khi bộ phận sấy khí nạp hoạt động, một tín hiệu báo trước sẽ hiển thị trên cụm đồng hồ.
Là một phần của chẩn đoán động cơ, quá trình làm nóng sau luôn diễn ra trong vài giây khi nhiệt độ thấp. Tín hiệu báo trước sẽ hiển thị mặc dù quá trình làm nóng sau không cần thiết.

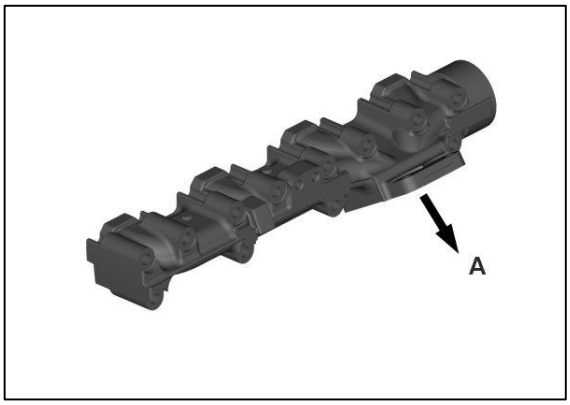
Thông khí cạc te
Thông khí cạc te mở



1. Bẫy nhớt
2. Ống thoát

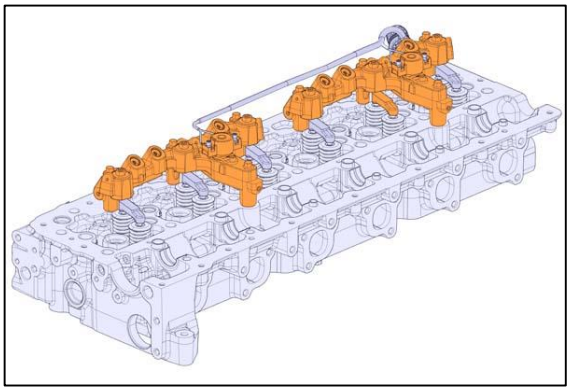
Một lượng khí thải nhất định đi vào cạc te thông qua piston và séc măng. Khí này được gọi là khí thổi qua.
Một lượng nhỏ không khí đi vào cạc te thông qua lỗ xả nhớt từ ổ trục tăng áp.
Một lượng nhỏ không khí rò rỉ vào cạc te từ máy nén khí.
Khí thổi qua và không khí này phải được loại bỏ khỏi cạc te.
Động cơ có một bẫy nhớt (1) trong nắp giàn cò và một đường ống bên ngoài (2) để dẫn khí thổi qua ra khí quyển.

Hệ thống xả
Đường ống góp xả

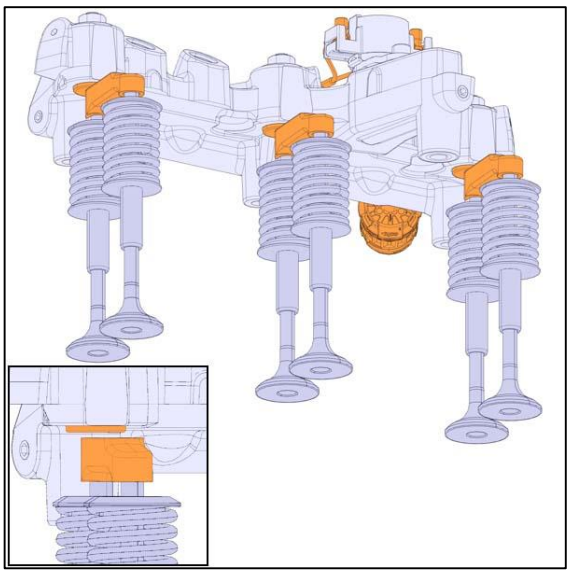


A. Khí xả đến tubocharger
Ống xả được sản xuất bằng hai phần gang chịu nhiệt. Các mối nối là mối nối trượt nằm giữa các phớt ống lót. Có các miếng đệm phủ graphite giữa nắp máy và mặt bích ống xả.

Phanh động cơ

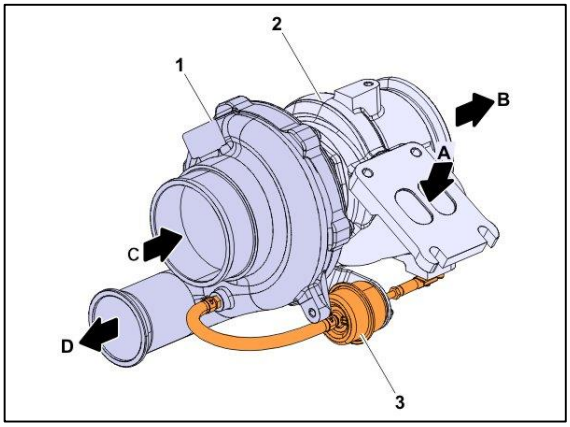


Van điện từ kích hoạt phanh động cơ và phanh động cơ được điều khiển bởi áp suất nhớt động cơ. ECM (Mô-đun điều khiển động cơ) điều khiển van điện từ. Piston kích hoạt một trong các van xả trên mỗi xi-lanh để tăng công suất âm của động cơ. Hệ thống hoạt động kết hợp với phanh xả.



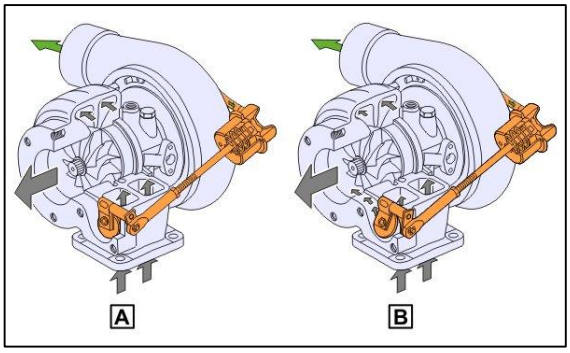
Hệ thống phanh động cơ có hai cụm vỏ phanh cho động cơ 6 xi-lanh. Mỗi cụm sẽ vận hành ba xi-lanh. Nó bao gồm một vỏ thân đúc, van điện từ, van kiểm tra và piston. Piston kích hoạt một trong hai van xả thông qua cầu van.

Turbocharger
Tổng quan



A. Khí xả (từ động cơ đến tua bin)
B. Khí xả (đến đường ống xả)
C. Khí nạp (từ lọc gió)
D. Khí nạp được nén (đến két làm mát gió)
1. Máy nén
2. Tua bin
3. Bộ truyền động cửa xả
Khí thải từ động cơ chảy vào vỏ tua bin để quay rôto tua bin. Bánh tua bin quay dẫn động bánh máy nén vì cả hai đều được lắp trên cùng một trục.
Vỏ máy nén có bánh máy nén, kết nối bộ lọc khí và bộ làm mát khí nạp. Khi bánh máy nén quay, bộ lọc khí hút không khí, được nén vào xi lanh động cơ thông qua két làm mát gió. Bộ tăng áp được bôi trơn bằng nhớt động cơ.

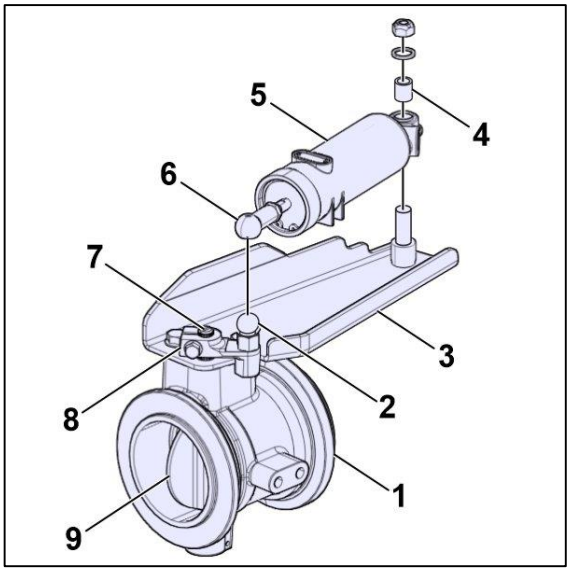
Cửa xả
Tổng quan



A. Cửa xả đóng
B. Cửa xả mở

Mô tả
Bộ tăng áp động cơ có chức năng cửa xả giới hạn tải turbo ở công suất động cơ cao. Van cửa xả hoạt động như một van phụ mở ra và cho phép một lượng nhỏ khí thải trực tiếp ra ống xả mà không đi qua rô-to tua-bin. Bộ truyền động cửa xả phát hiện áp suất tải của bộ tăng áp bằng cách kết nối với ống mềm tới đầu ra của máy nén và điều khiển chuyển động của van phụ.
Khi tải áp suất thấp, tải áp suất không đẩy lò xo của bộ truyền động cửa xả và van phụ vẫn đóng. Dòng khí thải chảy qua rô-to tua-bin và đến ống xả.
Khi tải áp suất đạt đến áp suất mở van phụ, tải áp suất đẩy lò xo của bộ truyền động cửa xả và van phụ mở ra. Van phụ cho phép một phần khí thải đi trực tiếp đến ống xả. Theo cách này, nó làm giảm tải tuabin và vòng tua của tua-bin. Do đó, động cơ có mô-men xoắn cao đặc trưng trong một khu vực làm việc lớn và tải áp suất hạn chế với tốc độ vòng tua thấp.

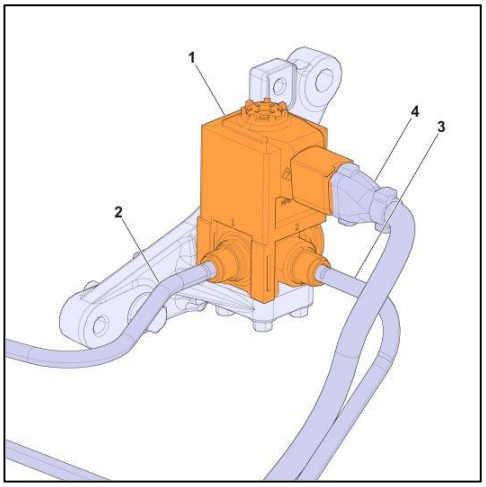
Phanh khí xả
Tổng quan



1. Vỏ
2. Khớp nối cầu
3. Cụm giá đỡ
4. Ống lót
5. Xy lah khí nén
6. Khớp nối bi
7. Trục đòn bẩy
8. Cần điều chỉnh
9. Van cánh bướm

Cụm phanh xả bao gồm một xi lanh khí khí nén (5) được lắp trên cụm giá đỡ (3) và cụm van cánh bướm (9). Xi lanh khí nén kích hoạt van cánh bướm. Khi áp suất không khí đi vào xi lanh khí nén, van cánh bướm sẽ hạn chế khí thải của động cơ, tạo ra áp suất ngược. Do đó, công suất của động cơ được hấp thụ trong quá trình phanh xả để làm chậm tốc độ của xe. Xi lanh khí nén nhận áp suất khí nén từ AVU (Bộ van khí).

AVU (Air Valve Unit)

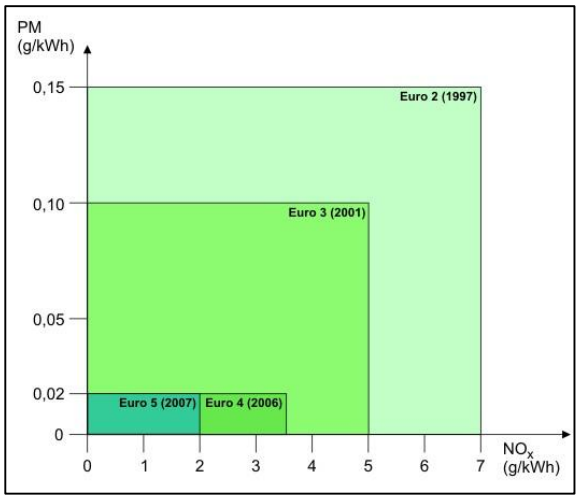


1. AVU
2. Ống dẫn khí nén đầu vào
3. Ống dẫn khí nén đầu ra
4. Kết nối điện

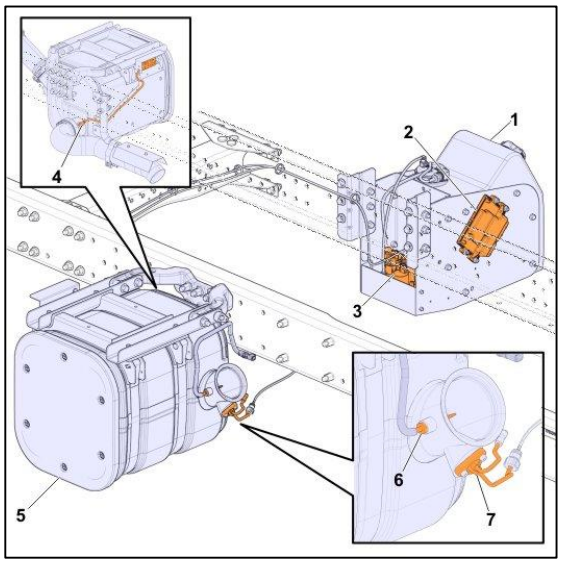
Phanh xả trong động cơ được điều khiển bằng khí nén. Khí nén được lấy từ hệ thống khí nén và được điều chỉnh bởi van AVU. Van AVU bao gồm một van điện từ, một van khí và một bảng mạch. Nó điều chỉnh áp suất và có một van giảm tích hợp để giải phóng các áp suất khác nhau cho các lực phanh có liên quan.

Hệ thống xử lý khí thải (EATS)
Tổng quan

Sự kết hợp của dung dịch SCR (Giảm xúc tác chọn lọc) và thuốc thử (AdBlue®) được sử dụng để đáp ứng các biện pháp kiểm soát khí thải Euro 5.
Công nghệ SCR sử dụng dung dịch thuốc thử (AdBlue®) để xử lý khí thải nhằm tuân thủ các tiêu chuẩn khí thải. Dung dịch được phun vào khí thải trước khi chúng đi qua bộ chuyển đổi xúc tác. Phụ gia này chuyển đổi NOx thành khí nitơ và hơi nước.
Động cơ diesel được phát triển để đốt cháy ở mức hiệu quả hơn. Bộ điều khiển động cơ tính toán lượng dung dịch thuốc thử (AdBlue®) cần phun liên quan đến tải hiện tại và tốc độ động cơ. Để tham khảo, để đáp ứng các yêu cầu của Euro 5, cần khoảng 5% đến 6% dung dịch thuốc thử (AdBlue®) liên quan đến thể tích nhiên liệu.
Các yêu cầu về giảm phát thải các hạt vật chất và NOx nghiêm ngặt hơn so với Euro 4.



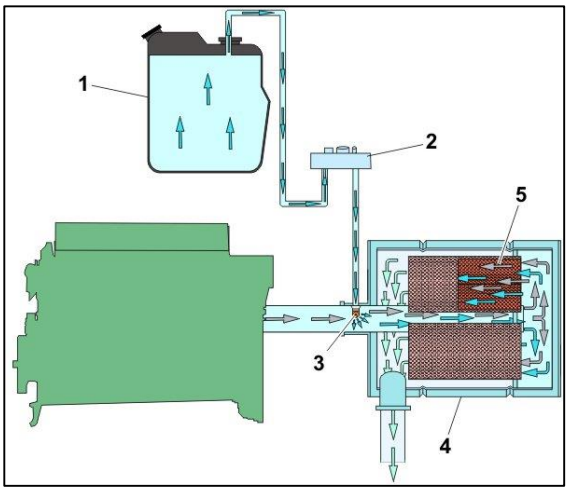
EATS, thành phần chính



1. Bình AdBlue
2. ACM (Mô-đun điều khiển xử lý khí thải)
3. Bộ phận bơm
4. Cảm biến NOx
5. Bộ giảm thanh
6. Cảm biến nhiệt độ EATS
7. Vòi phun định lượng

Lưu ý: Vị trí ACM có thể thay đổi tùy theo cấu hình xe.

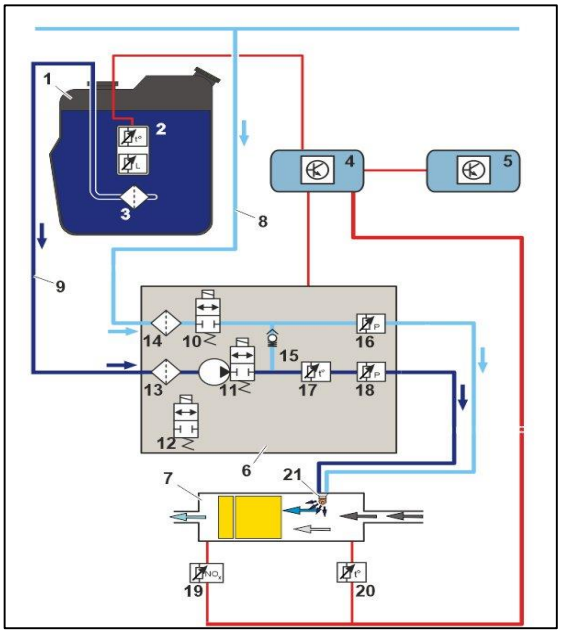
Giải pháp nguyên tắc



Hệ thống làm sạch khí thải SCR là một hệ thống đơn giản với một vài thành phần: bình AdBlue (1), cụm bơm (2), đơn vị vòi phun (3) và bộ tiêu âm (4) có bộ chuyển đổi xúc tác SCR tích hợp.
Dung dịch thuốc thử (AdBlue®) được phun vào khí thải dưới dạng nguyên tử trước bộ chuyển đổi xúc tác.
ACM kiểm soát quá trình phun, đảm bảo giảm phát thải trong mọi điều kiện vận hành.
Nhiệt độ của khí thải nhanh chóng phân hủy thuốc thử (AdBlue®) thành amoniac và carbon dioxide.
Amoniac là hợp chất hoạt động và là thành phần quan trọng trong quá trình hóa học diễn ra trong bộ chuyển đổi xúc tác. NOx chuyển thành khí nitơ vô hại và hơi nước trong bộ chuyển đổi xúc tác.
Phản ứng hóa học này diễn ra ở nhiệt độ đốt cháy trên 200 °C.

Tổng quan hệ thống Adblue
Dung dịch urê được thêm vào khí thải trước chất xúc tác SCR. Quá trình này cho phép chuyển đổi oxit nitơ thành nitơ và hơi nước. Để đáp ứng các yêu cầu về khí thải.

Hệ thống phun định lượng urê, các thành phần



1. Bình Adblue
2. Cảm biến nhiệt độ và mực adlue trong bình chứa
3. Lọc bình adblue
4. ACM
5. EMS
6. Mô đun bơm và vòi phun
7. Bộ giảm thanh
8. Đường khí nén (từ hệ thống khí nén của rơ mooc)

9. Đường ống adblue
10. Van thông hơi (điện từ)
11. Bơm
12. Van sấy nóng (điện từ)
13. Lọc bơm
14. Lọc khí
15. Van một chiều
16. Cảm biến áp suất khí nén
17. Cảm biến nhiệt độ
18. Cảm biến áp suất
19. Cảm biến NOx – Phía sau bộ chọn lọc xúc tác SCR
20. Cảm biến nhiệt độ - ở trên bộ giảm thanh
21. Vòi phun adblue

EMS và ACM điều khiển hệ thống xử lý khí thải.

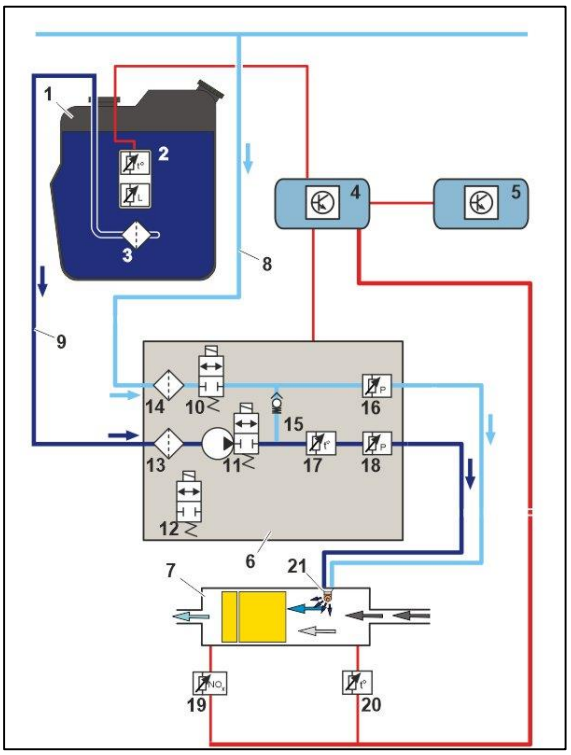
EMS:

- Tính toán lượng dung dịch urê
- Yêu cầu phun dung dịch urê thông qua ACM

ACM:

- Quản lý các tín hiệu cảm biến
- Điều khiển bơm và van
- Phun dung dịch urê theo yêu cầu của EMS

Nguyên lý hệ thống AdBlue



Khi chìa khóa đề được vặn về vị trí chuẩn bị chạy, ACM (4) sẽ kiểm tra:

- Van thông hơi (điện từ) (10)
- Van một chiều (15)
- Cảm biến áp suất khí nén (16)
- Cảm biến áp suất adblue (18)

Mạch không khí và mạch cho thuốc thử (AdBlue®) giữa cụm bơm (6) và vòi phun (21) cũng được kiểm tra xem có bị tắc nghẽn và rò rỉ không.

Đồng thời, nhiệt độ của thuốc thử (AdBlue®) trong cụm bơm và bình chứa và nhiệt độ bên ngoài được theo dõi.

Khi động cơ khởi động, hệ thống định lượng có thể ở một trong bốn giai đoạn khác nhau.

1. Giai đoạn chờ
   - Hệ thống chờ dòng lệnh từ ECM (5).
2. Giai đoạn làm đầy

- Hệ thống được nạp đầy thuốc thử (AdBlue®). Quá trình này có thể mất từ 10 giây đến 20 phút (thường là khoảng 2 phút khi ống rỗng). Bất kỳ không khí nào trong ống thuốc thử (AdBlue®) giữa cụm bơm và vòi phun đều được loại bỏ bằng cách phun một lượng nhỏ thuốc thử (AdBlue®).

3. Giai đoạn phun
   - Cụm bơm định lượng (11) phun dung dịch urê vào bộ tiêu âm thông qua vòi phun định lượng (21).
4. Giai đoạn xả
   - Khi chìa khóa khởi động tắt. Hệ thống giữa cụm bơm (6) và vòi phun (21) được xả hết thuốc thử (AdBlue®) bằng cách tăng áp suất không khí lên 4 bar trong 15 giây. Van một chiều (15) mở ra và thuốc thử (AdBlue®) được đẩy trở lại bộ giảm thanh. Điều này nhằm bảo vệ ống, vòi phun, cảm biến áp suất và cảm biến nhiệt độ.

Làm mát

Nếu nhiệt độ chất lỏng trong bình quá cao, hệ thống sẽ dừng phun. Khi nhiệt độ trong bình đã hạ xuống đủ, giai đoạn phun sẽ khởi động lại.

Hệ thống cũng làm mát vòi phun bằng cách phun dung dịch urê và/hoặc không khí, ngay cả khi hệ thống không yêu cầu bất kỳ lần phun nào, khi nhiệt độ khí thải cao xảy ra, ví dụ như trong thời gian phanh động cơ kéo dài.

Lỗi trong hệ thống

Nếu nhiệt độ trong bình thuốc thử (AdBlue®) quá cao, hệ thống sẽ kích hoạt giai đoạn xả để tránh làm hỏng máy bơm. Khi nhiệt độ trong bình đã giảm đủ, giai đoạn định lượng sẽ khởi động lại.

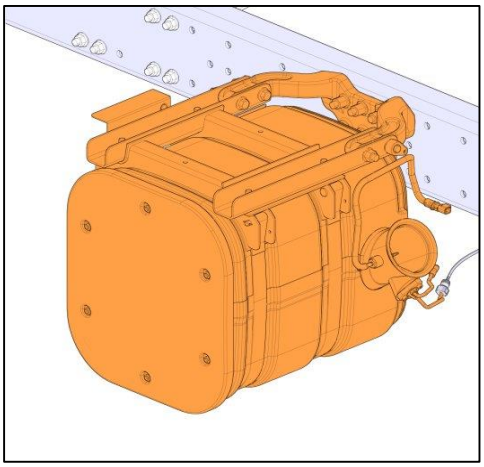
Vòi phun thuốc thử (AdBlue®) được làm mát bằng thuốc thử định lượng (AdBlue®) và/hoặc không khí ngay cả khi không yêu cầu định lượng cho mục đích kiểm soát khí thải. Điều này xảy ra trong điều kiện lái xe khi nhiệt độ khí thải cao, ví dụ, trong thời gian phanh động cơ kéo dài.

Lỗi hệ thống

Hệ thống kiểm tra áp suất không khí thông qua cảm biến áp suất không khí để phát hiện áp suất không khí thấp trong hệ thống khí nén của xe. Nếu áp suất quá thấp, hệ thống sẽ được xả và sau đó tắt. Điều này là để tránh sử dụng không khí từ hệ thống khí nén của xe nếu có bất kỳ vấn đề nào (hệ thống phanh được ưu tiên).

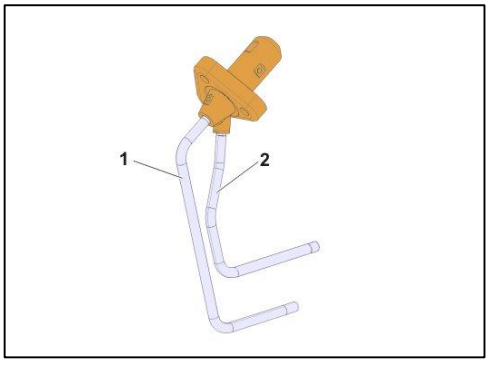
Hệ thống kiểm tra áp suất của các đường ống thuốc thử (AdBlue®) để phát hiện không khí trong các đường ống, đường ống hút bị tắc hoặc rò rỉ. Áp suất thấp bất thường cho biết các đường ống bị tắc hoặc rò rỉ trước cụm bơm.

Bộ tiêu âm



Bộ tiêu âm bao gồm tất cả các bộ lọc xử lý khí thải và chất xúc tác giúp làm sạch khí thải, giảm khí thải nitơ oxit và các hạt. Bên ngoài có cảm biến nhiệt độ khí thải và vòi phun định lượng urê để kiểm soát EATS. Bộ tiêu âm cũng có nhiệm vụ giảm tiếng ồn từ quá trình đốt cháy động cơ xuống mức quy định.

Vòi phun Adblue

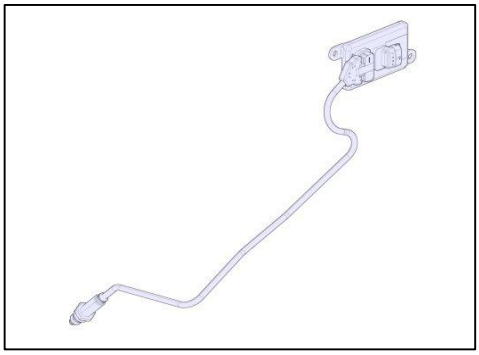


Dung dịch urê được phun bằng vòi phun vào ống xả trước khi đến SCR. Vòi phun được cung cấp dung dịch urê (1) và không khí (2) bằng hai đường ống từ cụm bơm.

Áp suất không khí kiểm soát độ mịn của sương mù dung dịch urê được phun. Lượng dung dịch urê phụ thuộc vào tốc độ và tải của động cơ và được điều khiển điện tử bởi EMS.

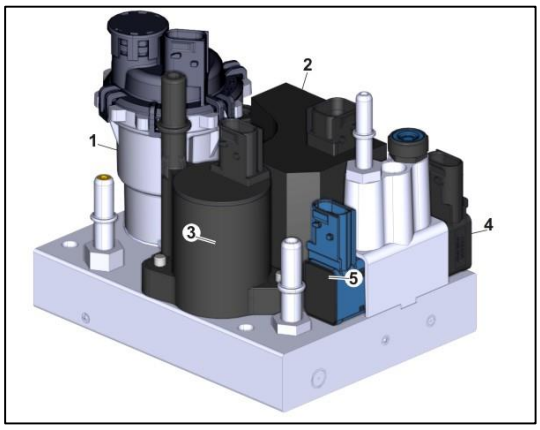
Không có hiện tượng phun nào xảy ra nếu nhiệt độ dung dịch urê dưới -7°C hoặc trên 70°C.

Cảm biến NOx (Nitơ Oxit)



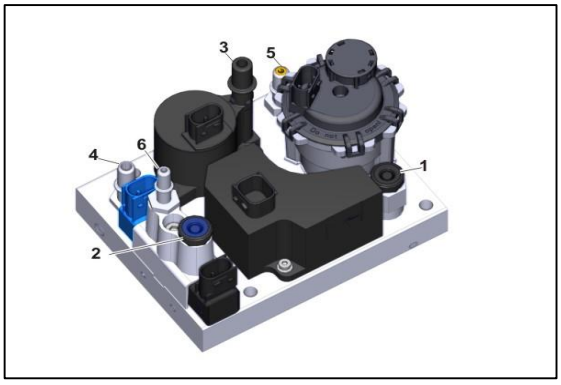
Ống xả bao gồm một cảm biến NOx sau bộ chuyển đổi xúc tác. Cảm biến NOx cảm nhận khí thải và gửi dữ liệu đến mô-đun ACM dưới dạng tín hiệu tương tự thông qua CAN (Mạng khu vực bộ điều khiển) chuyên dụng. Mô-đun ACM nhận tín hiệu tương tự từ cảm biến NOx và chuyển đổi chúng thành tín hiệu số. Một công cụ chẩn đoán hoặc OBD (Chẩn đoán trên bo mạch) được sử dụng để đọc các tín hiệu số này. Khi giá trị đầu ra NOx đạt đến giới hạn tối đa, DID (Màn hình thông tin người lái) sẽ hiển thị cảnh báo và mã lỗi.

Cụm bơm Adblue
Cụm bơm AdBlue (AdBlue), các thành phần



1. Đơn vị bơm urê
2. Van kết hợp (có cảm biến nhiệt độ cho thuốc thử (AdBlue®) và van khí)
3. Van sấy nóng
4. Cảm biến áp suất khí nén
5. Cảm biến áp suất adblue

Cụm bơm AdBlue (AdBlue), kết nối



1. Đường vào không khí
2. Đầu ra khí nén đến van định lượng thuốc thử (AdBlue®)
3. Đường vào chất làm mát (không có dòng chất làm mát)
4. Đường ra chất làm mát (không có dòng chất làm mát)
5. Đường vào thuốc thử (AdBlue®) từ bình chứa
6. Đường ra thuốc thử (AdBlue®) đến van định lượng cho thuốc thử (AdBlue®)

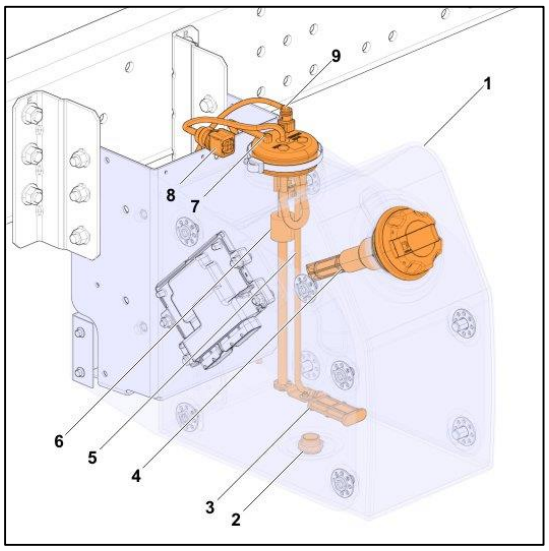
Cẩn thận: Nguy cơ hư hỏng vật liệu

Thuốc thử (AdBlue®) oxy hóa kim loại và hiện tượng mao dẫn lan truyền qua các đường ống với tốc độ khoảng 0,6 mét mỗi giờ.

▶ Không đổ thuốc thử (AdBlue®) vào các đầu nối đã tháo rời. Nếu điều này xảy ra, hãy thay thế các đầu nối ngay lập tức. Không vệ sinh bằng nước hoặc khí nén.

Một bộ lọc (5) trong đường ống vào thuốc thử (AdBlue®) loại bỏ các hạt bụi bẩn khỏi thuốc thử (AdBlue®). Một bộ lọc trong đường ống vào khí nén (1) loại bỏ các hạt bụi bẩn khỏi mạch khí nén.

Bình Adblue



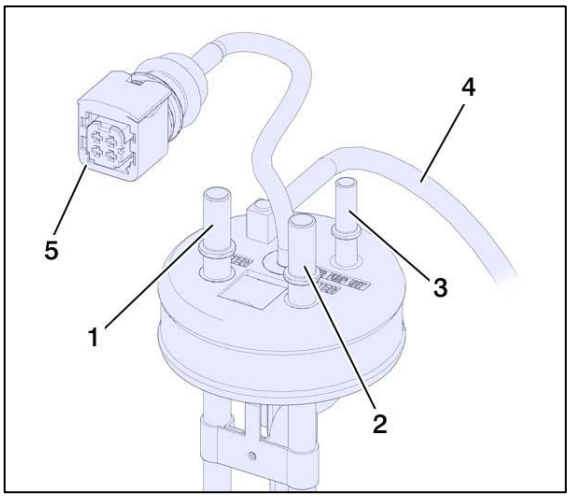
1. Bình AdBlue
2. Nút xả
3. Rây/bộ lọc
4. Lọc
5. Ống hút
6. Phao
7. Ống thông hơi
8. Kết nối dây với cảm biến mức và nhiệt độ
9. Đầu ra AdBlue đến cụm bơm

Dung dịch urê được lưu trữ trong một bình chứa thuốc thử (1) được đặt ở bên hông khung gầm bên cạnh thùng dầu diesel nếu có. Thùng được làm bằng nhựa và có nhiều kích cỡ và kiểu dáng, được trang bị hệ thống thông hơi để cân bằng các thay đổi áp suất. Có một nút xả (2) ở dưới cùng của thùng để có thể xả dung dịch urê

Có một ống hút (5) bên trong bể được cung cấp một cái rây lọc (3) để ngăn không cho bất kỳ hạt nào đi vào hệ thống. Bộ lọc này phải được kiểm tra và làm sạch nếu cần thiết. Bộ phận lắp ráp có cảm biến mức và cảm biến nhiệt độ kết hợp (8).

Do đặc tính của dung dịch urê (điểm đóng băng ở -11 ° C), hệ thống phải được rã đông và giữ ấm để chạy trong thời tiết lạnh. Hệ thống sưởi thuốc thử (AdBlue®) không có sẵn trên tất cả các xe.

Kết nối bình thuốc thử (AdBlue®)



1. Đường vào chất làm mát từ bộ phận bơm (không có dòng chất làm mát)
2. Đường ra chất làm mát đến hệ thống làm mát động cơ (không có dòng chất làm mát)
3. Đường ra thuốc thử (AdBlue®) đến bộ phận bơm
4. Ống thoát khí
5. Kết nối dây điện đến cảm biến mức và nhiệt độ

Bình thuốc thử (AdBlue®) có đầu nối cho cảm biến, đường ống và lỗ thông hơi bình thuốc thử (AdBlue®). Lỗ thông hơi bình thuốc thử (AdBlue®) làm giảm mọi thay đổi áp suất bên trong bình thuốc thử (AdBlue®).

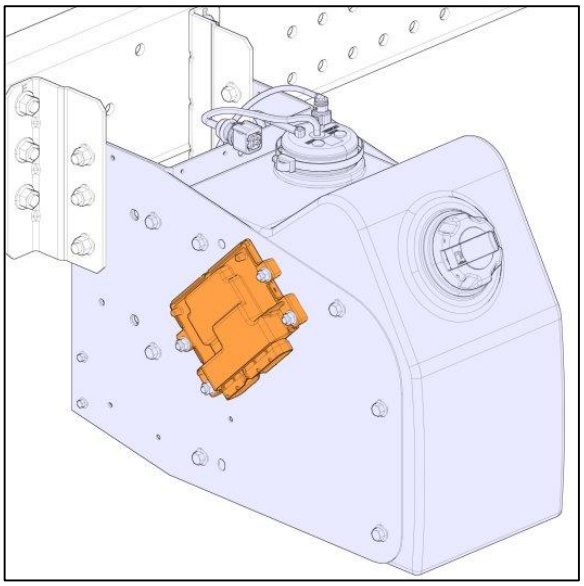
Tái tạo

Trong quá trình vận hành bình thường, các sản phẩm phụ thu được từ quá trình đốt cháy động cơ như muội than, tro và lưu huỳnh trong SCR dần dần tích tụ trong hệ thống xả theo thời gian. Do các sản phẩm phụ tích tụ, áp suất ngược tăng lên và hiệu quả của hệ thống xử lý khí thải giảm, dẫn đến mức tiêu thụ nhiên liệu cao hơn. Điều này làm tăng độ mài mòn của động cơ và nguy cơ làm hỏng động cơ và hệ thống xử lý khí thải sau. Để ngăn ngừa điều này, muội than, tro và lưu huỳnh phải được loại bỏ khỏi hệ thống SCR. Các hạt muội than và lưu huỳnh được oxy hóa thông qua quá trình tái sinh, làm tăng nhiệt độ khí thải.

Tái tạo lưu huỳnh chủ động SCR

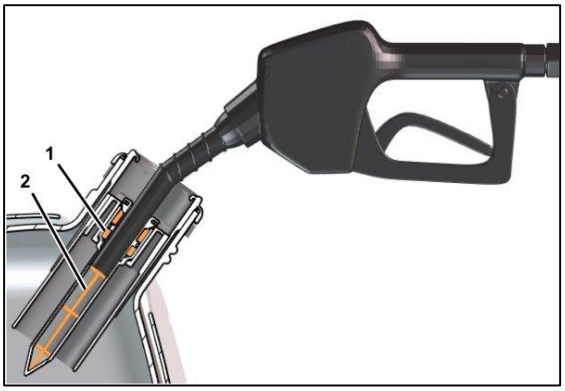
Lưu huỳnh từ nhiên liệu và nhớt tích tụ trong SCR và làm giảm hiệu quả của hệ thống. Khi các cảm biến NOx chỉ ra rằng hiệu quả của SCR không đủ, xe sẽ bắt đầu tái tạo muội than và lưu huỳnh.

ACM (Mô đun điều khiển xử lý khí thải)



ACM được gắn vào thùng urê. Nó điều khiển tỷ lệ liều lượng vào đầu vào mô-đun cung cấp một cách chính xác để cung cấp số lượng liều lượng cần thiết.

Đổ đầy AdBlue



Cẩn thận:
Nguy cơ hư hỏng vật liệu.
Thuốc thử không đủ (AdBlue®) có thể gây hỏng hệ thống xử lý khí thải sau.
► Chỉ sử dụng thuốc thử (AdBlue®) được nhà sản xuất chấp thuận.
Ống nạp bình thuốc thử (AdBlue®) và vòi phun được thiết kế để chỉ sử dụng với loại thiết bị nạp tương thích. Thiết kế này tránh nguy cơ nạp nhầm các chất lỏng khác.
Bình có nắp màu xanh và nhãn dán đặc biệt.
Ống nạp bình có cuộn dây từ tính (1). Vòi nạp chỉ mở khi phát hiện cuộn dây từ tính này. Ngoài ra còn có một bộ lọc (2) trong ống nạp để ngăn bụi bẩn xâm nhập vào bình.
Lưu ý: Không đổ quá đầy thuốc thử (AdBlue®).
Lưu ý: Không đổ thuốc thử (AdBlue®) vào bình nhiên liệu. Điều này sẽ làm ô nhiễm nhiên liệu và thuốc thử (AdBlue®) sẽ đi vào hệ thống phun nhiên liệu và buồng đốt, làm hỏng động cơ.
Lưu ý: Cẩn thận khi đổ thuốc thử (AdBlue®) từ một thùng chứa mở. Thuốc thử (AdBlue®) sẽ ăn mòn nhiều vật liệu.