

Навчальний посібник з предмету
«Особливості будови та технічної експлуатації автомобілів
іноземного виробництва»

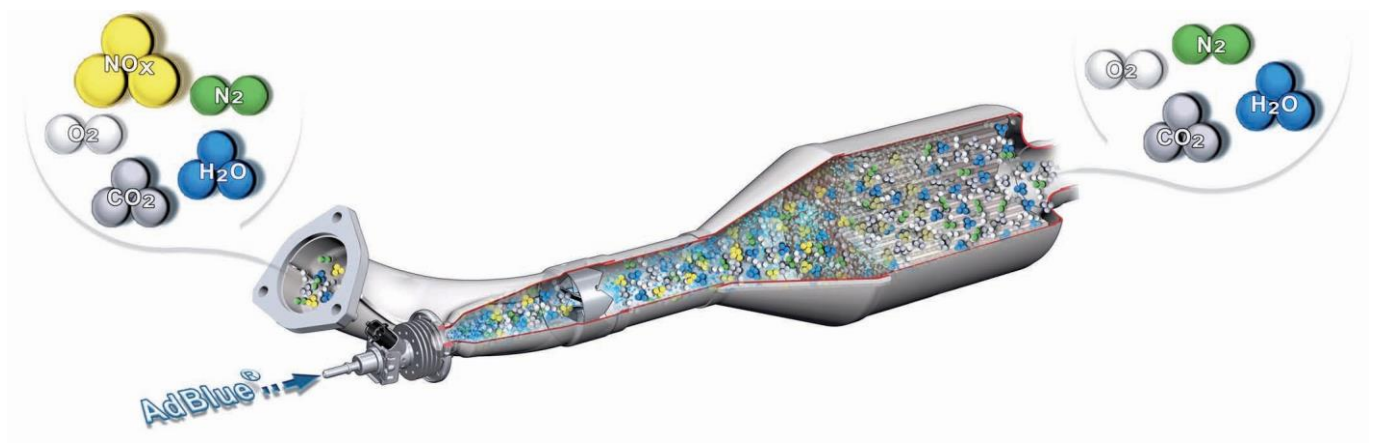
Система нейтралізації відпрацьованих газів
Selective Catalytic Reduction

Конструктивні особливості та опис роботи



Жорсткість вимог до токсичності відпрацьованих газів легкових і комерційних автомобілів з дизельними двигунами в усьому світі крім постійного поліпшення процесу згоряння паливної суміші всередині двигуна вимагає все більш ефективних систем нейтралізації відпрацьованих газів.

За допомогою системи нейтралізації відпрацьованих газів Selective Catalytic Reduction концерн Volkswagen вносить додатковий внесок у захист навколишнього середовища та клімату.



Дана програма самонавчання знайомить з системою нейтралізації відпрацьованих газів, яка знижує рівень шкідливих оксидів азоту (NOx) в відпрацьованих газах і застосовується на легкових автомобілях з дизельними двигунами.



Вступ	4
Схема.....	8
Принцип дії.....	12
Система вприскування сечовини.....	18
Датчик оксидів азоту	22
Сечовина (Відновник).....	25
Система заправки і подачі сечовини	26
Попереджувальна індикація системи подачі AdBlue®.....	37
Система підігріву	38
Сервіс.....	50



Система Selective Catalytic Reduction в автомобілі Passat Blue TDI

Важливим завданням автомобілебудування є зниження викидів шкідливих речовин. уже в попередні роки Volkswagen рішуче форсував розробку чистих дизельних двигунів і таким чином потурбувався про навколишнє середовище. Прикладом цього є ефективна і економічна технологія впорскування TDI, а також потужні системи упорскування й системинеutralізації відпрацьованих газів.

Новою системою нейтралізації відпрацьованих газів є система SCR. Вона призначена для зниження рівня оксидів азоту, що містяться у відпрацьованих газах.

Скорочення SCR означає Selective Catalytic Reduction (виборче каталітичне відновлення).

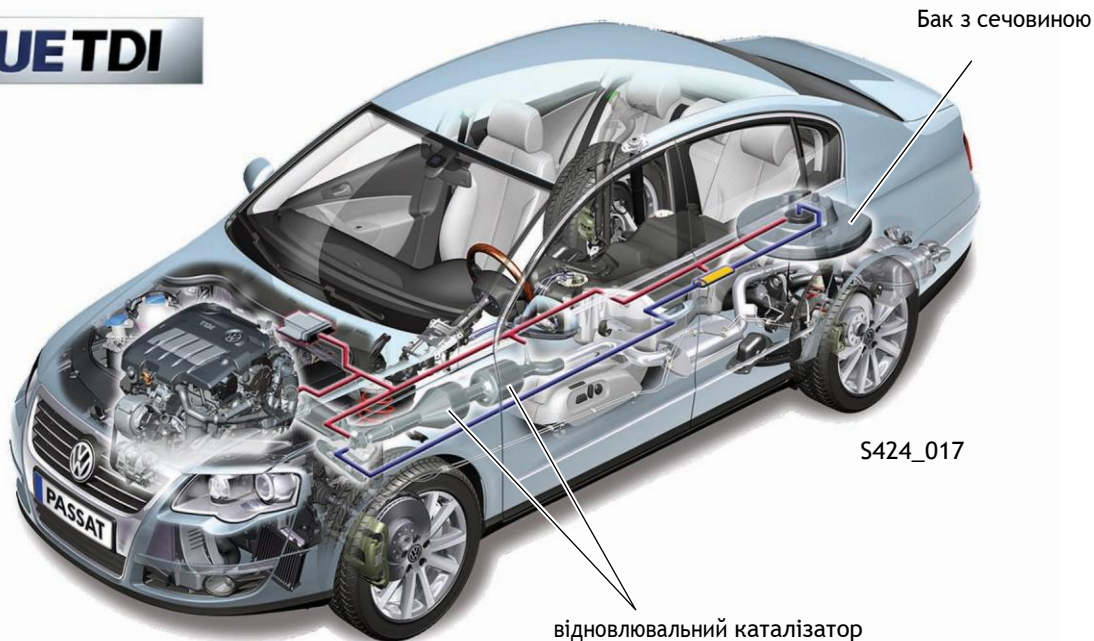
У даній технології хімічна реакція відновлення (нейтралізації) відбувається вибірково. Це означає, що в складі відпрацьованих газів цілеспрямовано знижується тільки вміст оксидів азоту.

Вміщені в відпрацьованих газах оксиди азоту (NO_x) в каталізаторі відновлення перетворюються в азот (N_2) і воду (H_2O). Для цього в потік відпрацьованих газів перед каталізатором безперервно впорскується відновник (сечовина). Сечовина міститься в окремому додатковому баку.

В автомобілебудуванні технологія SCR з Незнач + якого часу вже застосовується на комерційному транспорті, в вантажних автомобілях і автобусах. У концерні Volkswagen автомобіль Passat Blue TDI в поєднанні з двигуном TDI 2,0 л, потужністю 105 кВт, з системою впорскування Common Rail, вперше обладнується каталізатором з технологією SCR.

Таким чином, він є першопрохідцем серії зразково чистих моделей з двигуном Blue + TDI.

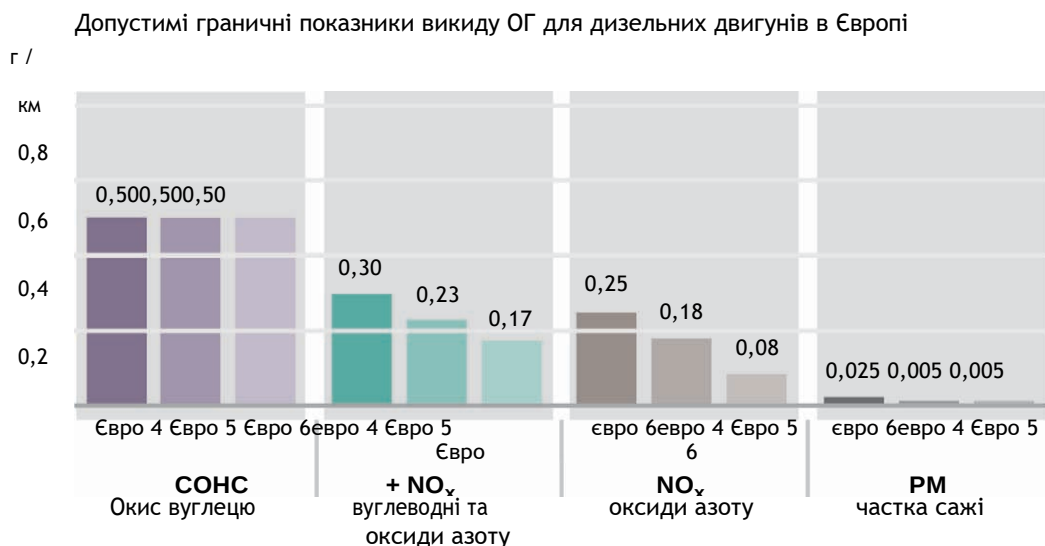
Passat Blue TDI, оснащений системою нейтралізації SCR



S424_017

Норми токсичності ОГ

Двигун з системою нейтралізації SCR відповідає найсуворішим чинним нормам токсичності ОГ. уже сьогодні він виконує норми токсичності Євро 6, які почнуть діяти в Європі з 2014 року.



Двигун CR1TDI 2,0 л, 105 кВт

Застосовуваний в Passat Blue TDI двигун TDI 2,0 л, 105 кВт з системою впорскування Common Rail, створений на основі двигуна CR + TD 2,0 л, 103 кВт, вперше встановленого на моделі Tiguan.

Технічні характеристики

літерне позначення двигуна	CBAC
конструктивне виконання	4 + циліндровий рядний двигун
К + у клапанів на циліндр	4
Робочий об'єм	1968 см ³
Хід поршня / діаметр циліндра	95,5 мм / 81 мм
Макс. потужність	105 кВт при 4200 об / хв
Макс. обертаючий момент	320 Н · м при 1750 + 2500 об / хв
Ступінь стиснення	16,5: 1
Система управління двигуна	Bosch EDC 17
паливо	Дизельне паливо, відпо + вующее стандарту DIN EN 590
Нейтралізація токсичних речовин в ОГ	Рециркуляція ОГ, каталізатор окислення, фільтр сажі частинок, система SCR
відповідність нормам токсичності ОГ	євро 6



S424_074

оксиди азоту

Оксиди азоту - це збірне поняття для хімічних сполук азоту і кисню (наприклад, NO, NO₂ ...).

Вони утворюються в результаті високого тиску, високих температур і надлишку кисню під час згоряння паливної суміші в двигуні.

Оксиди азоту відповідальні, в тому числі, за шкоду, наноситься лісам «кислотними дощами», і освіту смогу.



S424_080

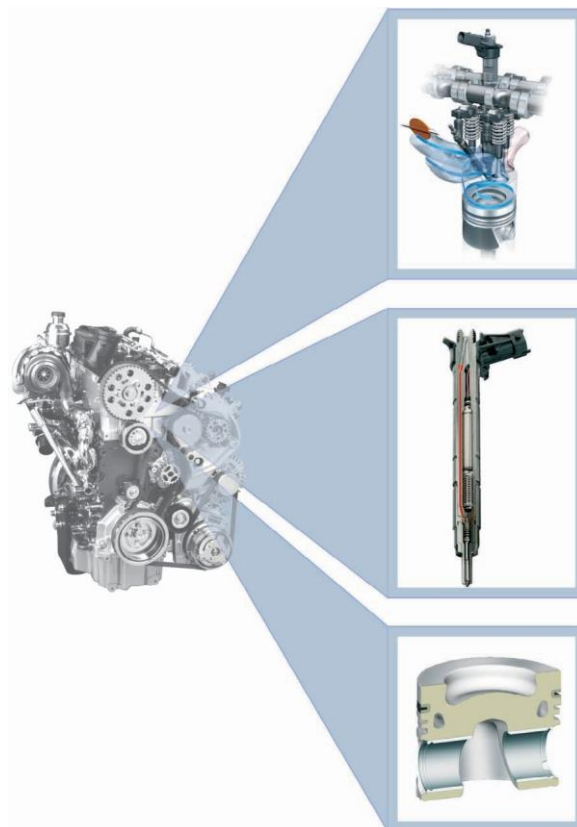
Заходи щодо зниження рівня оксидів азоту

Перш ніж каталізатор системи SCR почне нейтралізувати оксиди азоту, для зменшення їх викиду застосовується ряд різних технічних рішень.

Зниження викидів можна забезпечити за рахунок заходів, що вживаються усередині двигуна. ефективно оптимізація процесу згоряння піклується про те, щоб шкідливих речовин зовсім не утворювалося.

До заходів, що вживаються усередині двигуна, відносяться:

- конструктивне виконання впускного і випускного трактів для оптимальних умов перебігу потоку газів;
- високі тиску впорскування для гарного сумішоутворення;
- конструкція камери згоряння, наприклад виконання порожнини камери згоряння в поршні і зниження ступеня стиснення.



S424_081

Рециркуляція ОГ

При рециркуляції частина відпрацьованих газів повторно повертається в процес згоряння палива. При цьому частка кисню в паливо + повітряної суміші зменшується, що призводить до зменшення швидкості горіння. В результаті знижується максимальна температура згоряння і зменшуються викиди оксидів азоту.

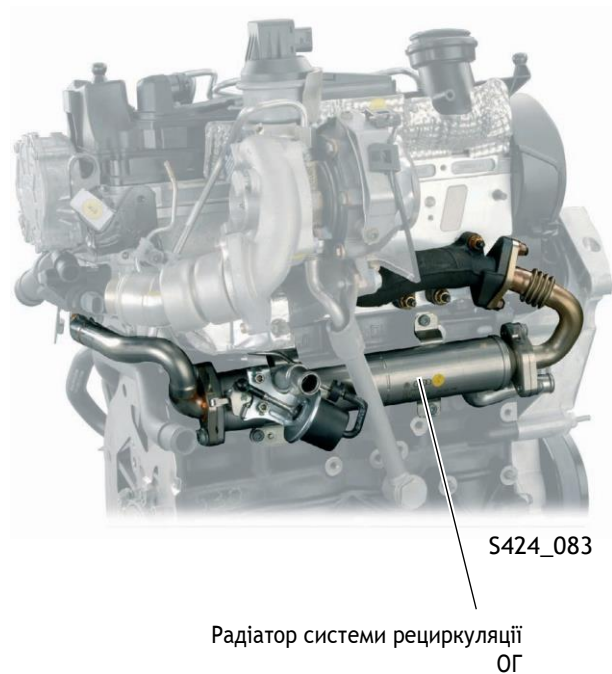


Клапан рециркуляції ОГ N18

Охолодження рециркуліруємих ОГ

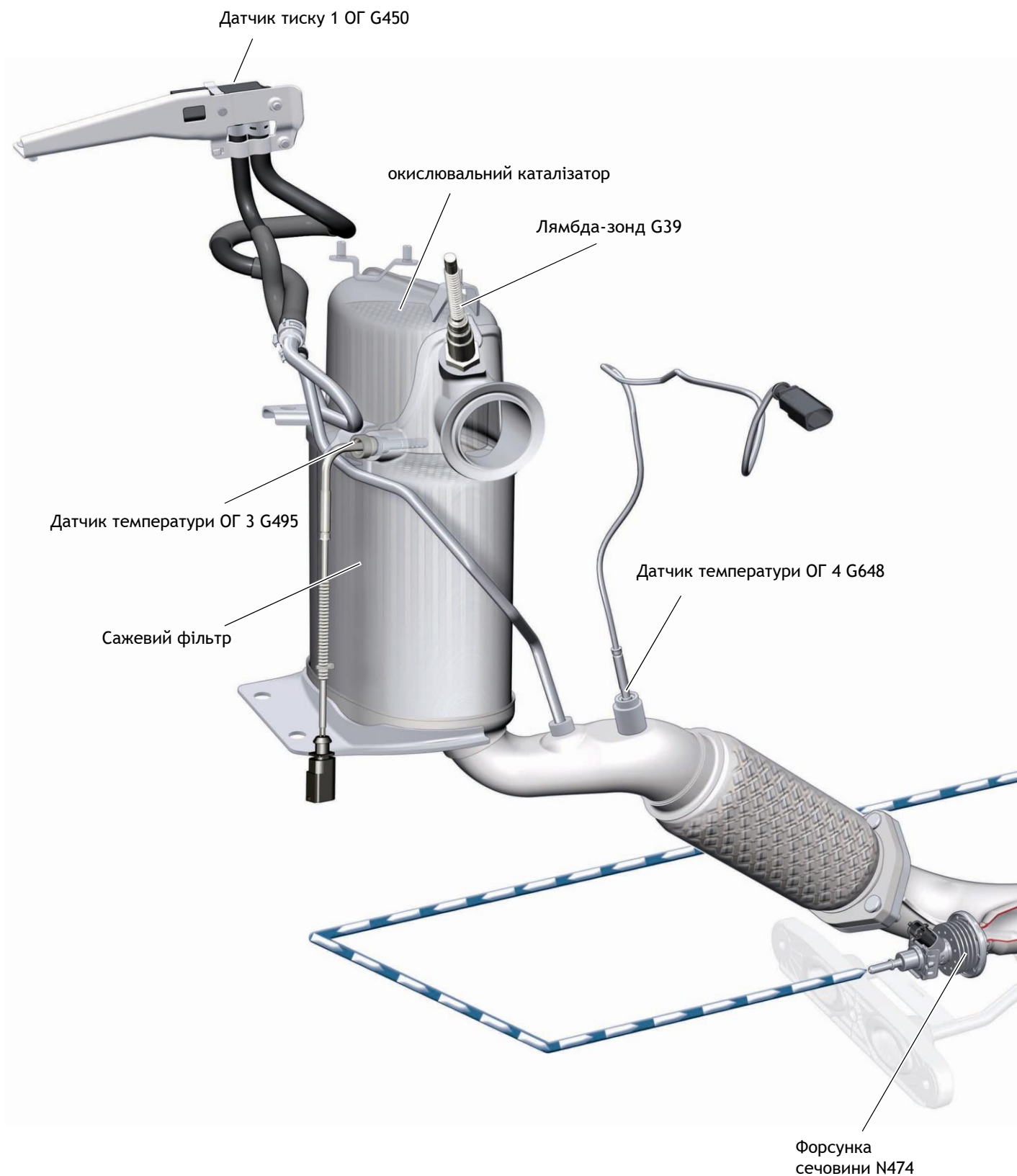
Для ще більш ефективного зниження рівня оксидів азоту при рециркуляції ОГ, на двигуні, прогрітому до робочої температури, рециркуліруємих відпрацьовані гази проходять через радіатор.

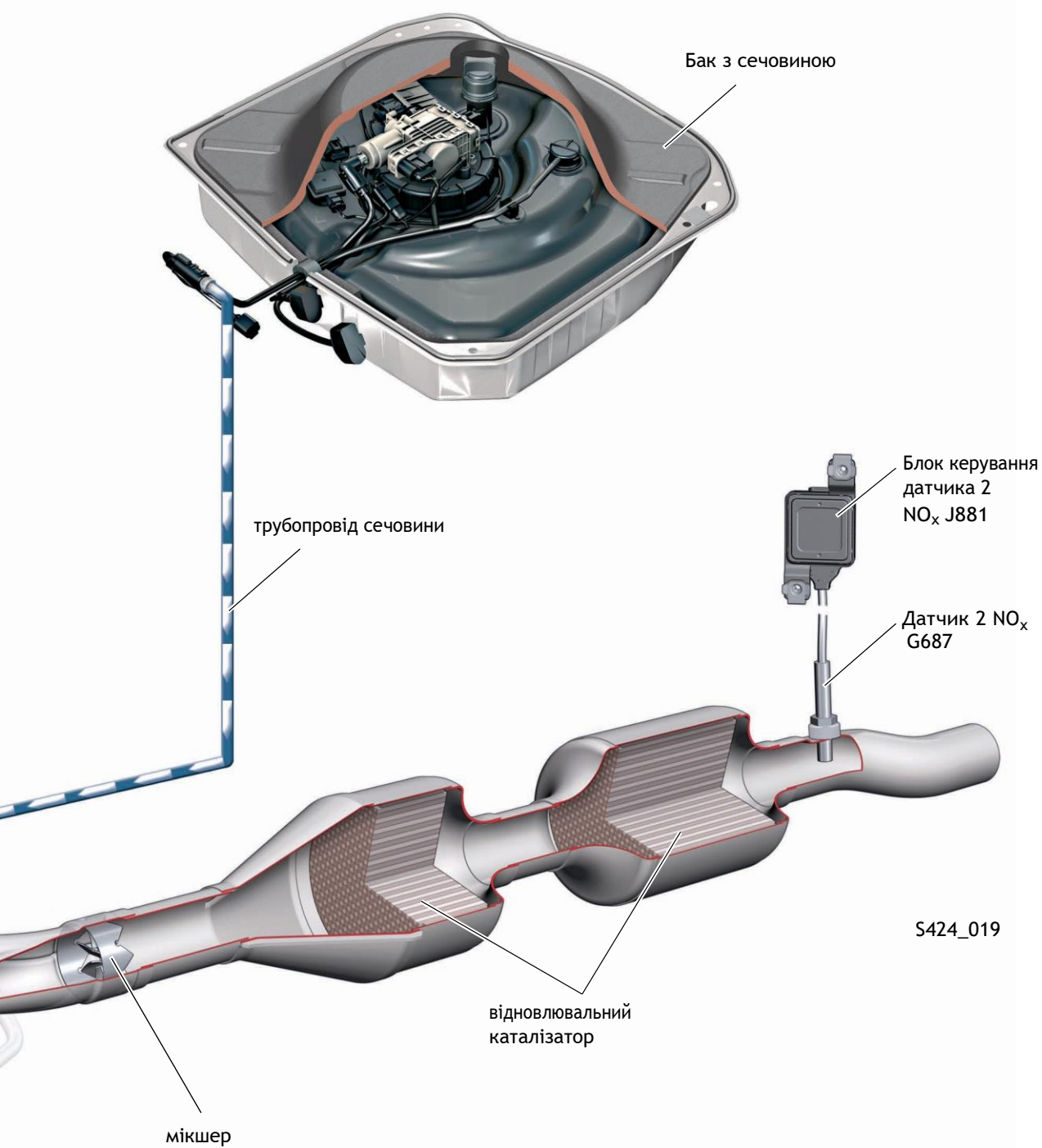
Завдяки цьому температура згоряння додатково знижується і більшу кількість відпрацьованих газів може бути відновлений.



Радіатор системи рециркуляції ОГ

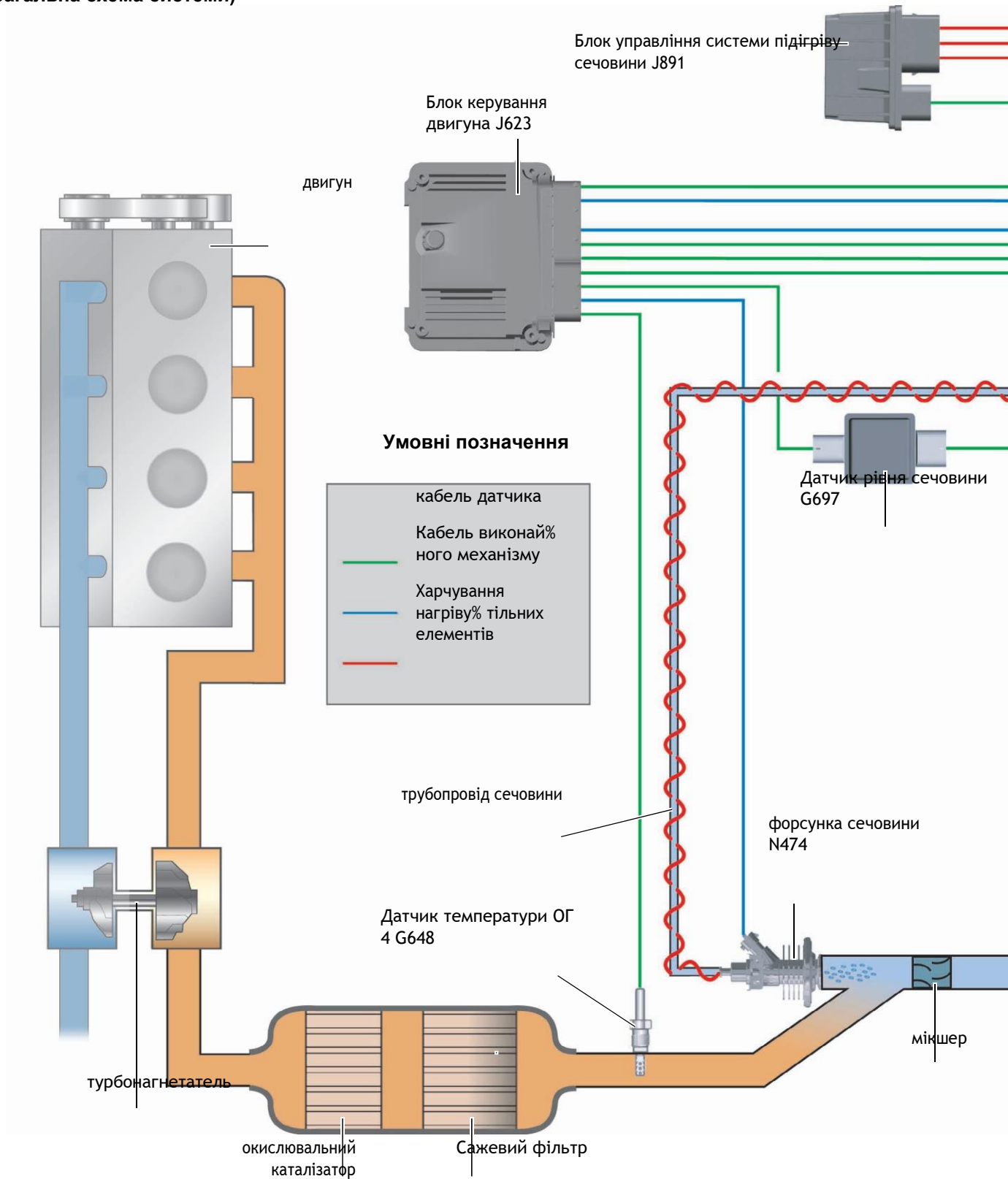
Система випуску ОГ з системою нейтралізації SCR

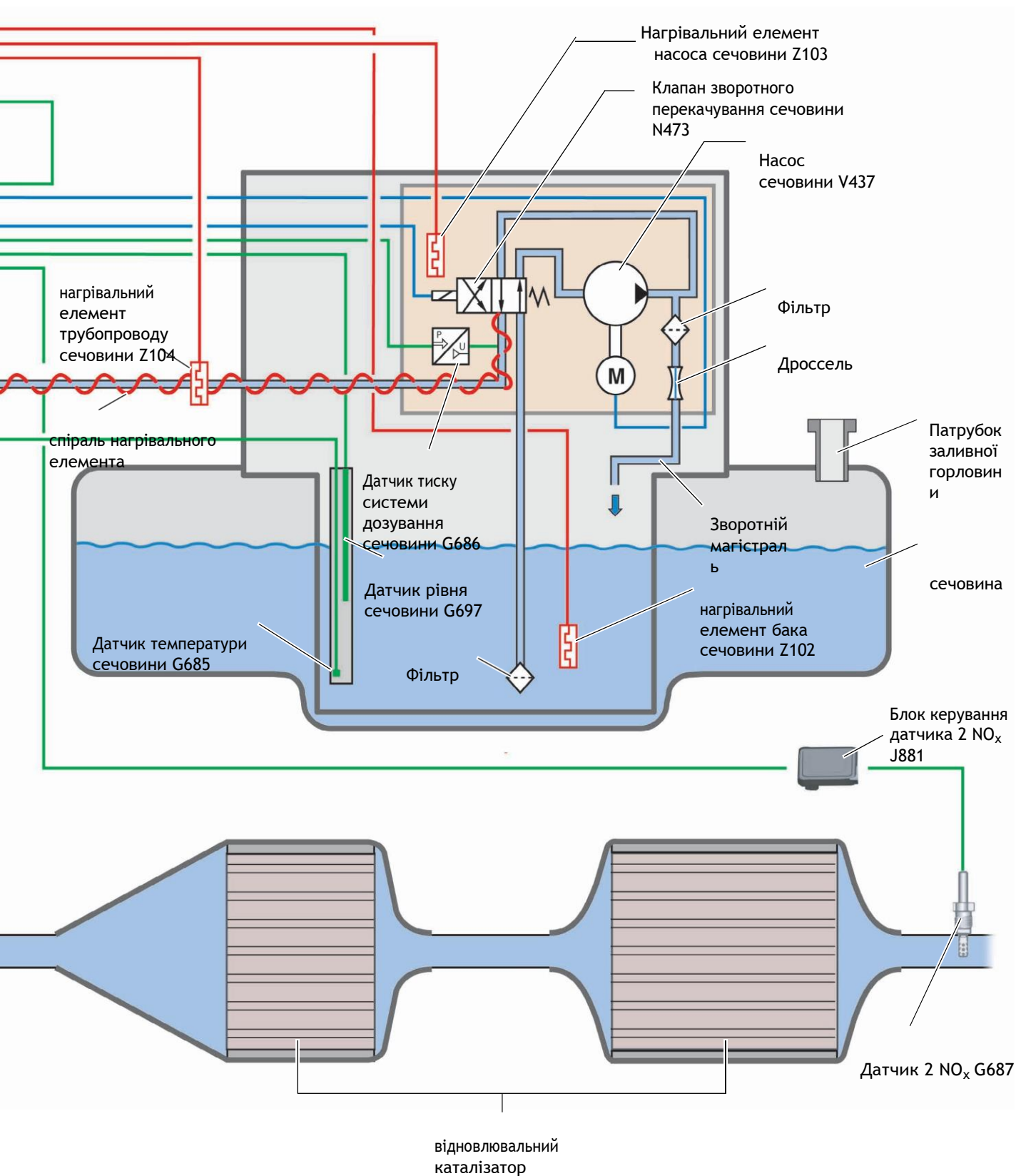




Система нейтралізації ОГ SCR

(Загальна схема системи)





S424_004

Принцип дії

Принцип дії системи нейтралізації SCR

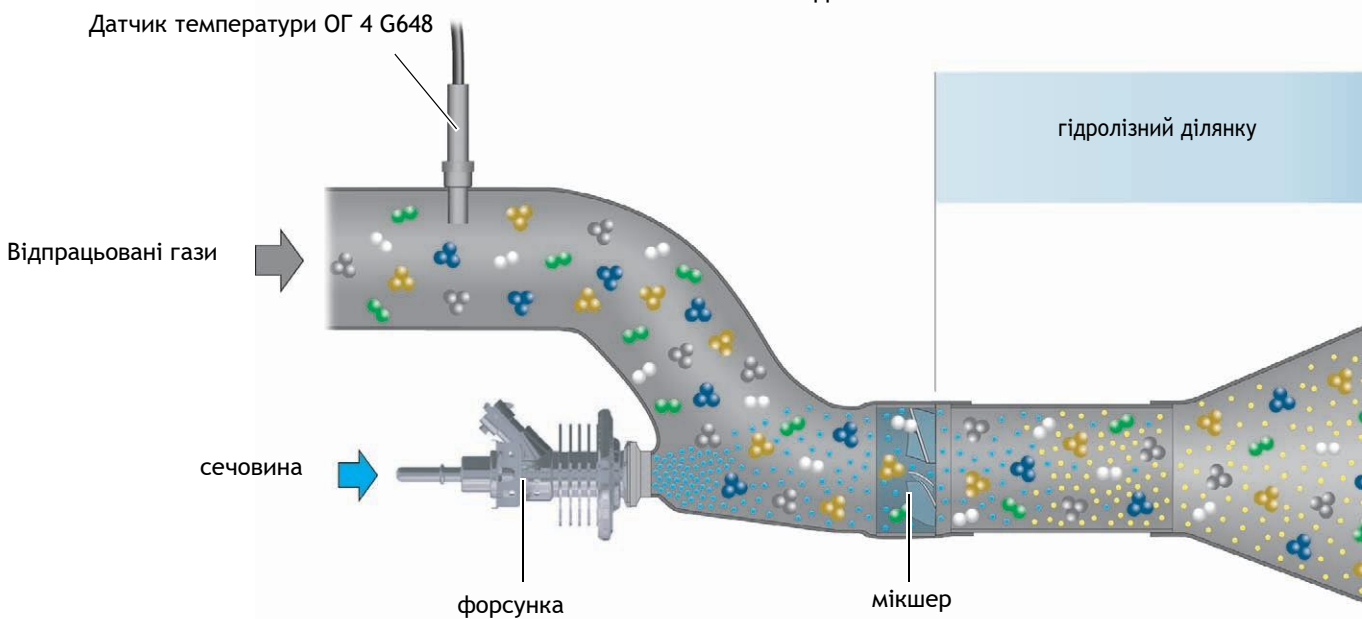
При нагріванні приблизно до 200 ° C каталізатор відновлення досягає робочої температури.

Блок управління двигуна отримує дані про температуру ОГ перед каталізатором від датчика температури ОГ 4 G648.

Розчин сечовини AdBlue® забирається насосом сечовини з бака сечовини і під тиском приблизно 5 бар прокачується через обігрівач трубопровід сечовини до форсунки сечовини.

Форсунка сечовини управляється блоком управління двигуна і впорскує сечовину в дозується кількість в трубопровід системи випуску ОГ. Впорснуту сечовину підхоплюється потоком ОГ і рівномірно розподіляється мікшером у відпрацьованих газах. На ділянці до відновного каталізатора, так званому гідролізним ділянці, сечовина розпадається на аміак (NH_3) і вуглекислий газ (CO_2).

У відновному каталізаторі аміак (NH_3) вступає в реакцію з оксидами азоту (NO_x), утворюючи азот (N_2) і воду (H_2O). Коефіцієнт корисної дії системи SCR визначається датчиком 2 NO_x G687.



Складові частини ОГ



вуглекислий газ



вода



Чадний газ



кисень



азот



Сечовина - AdBlue®



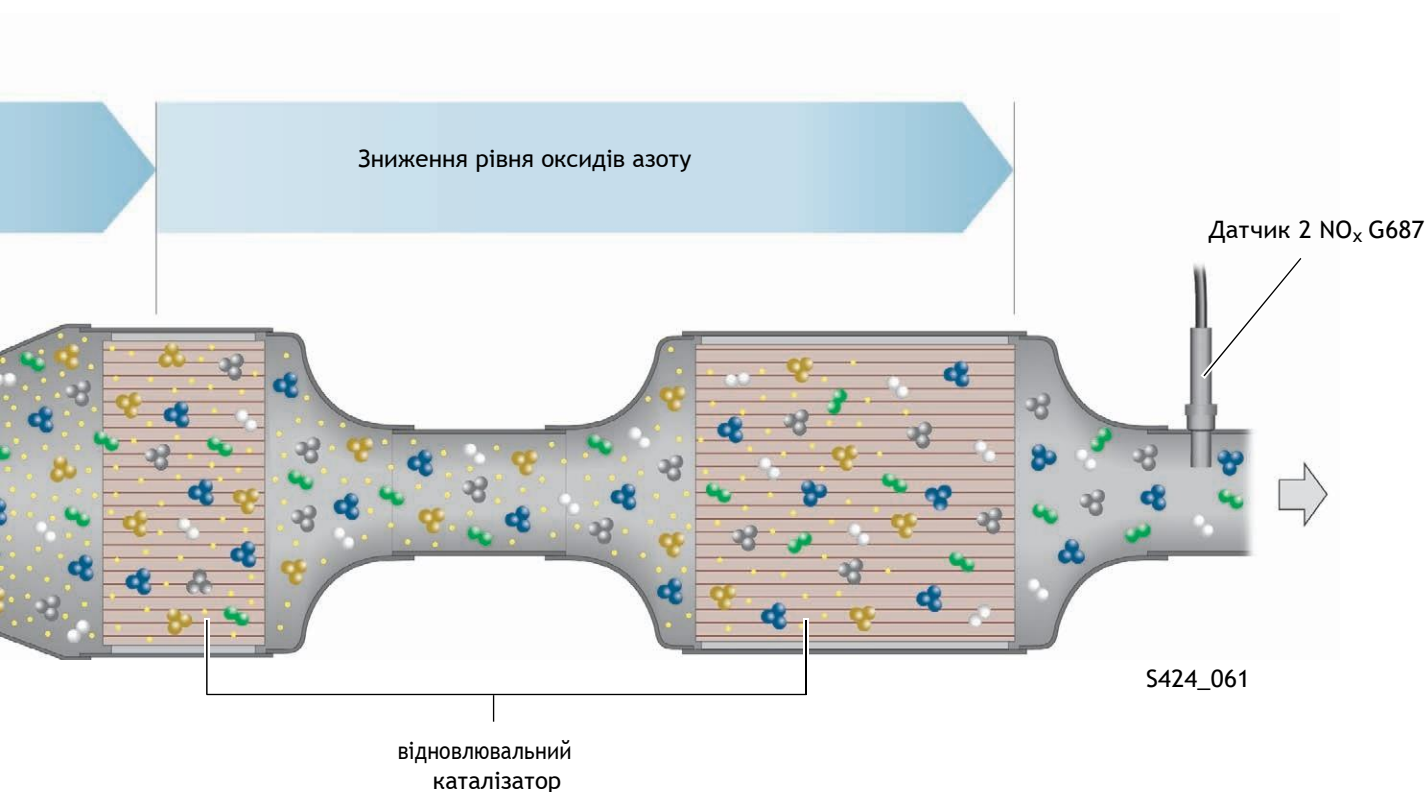
Аміак - NH_3

Для того щоб блок управління двигуна дав команду на уприскування сечовини, повинні бути виконані наступні умови.

- Відновлювальний каталізатор досяг робочої температури приблизно 200 ° С.
- При низькій температурі навколишнього середовища забезпечено достатню кількість рідкої сечовини для вприскування.

При наступних умовах уприскування сечовини блоком управління двигуна переривається.

- При малому об'ємному потоці ОГ, наприклад на холостому ході.
- Коли температура ОГ знижується занадто сильно і робоча температура відновного каталізатора не досягається.



Конструкція відновного каталізатора відповідає конструкції окисного каталізатора з сотообразним керамічним елементом.

Покриття відновного каталізатора складається з цеоліту міді. Воно призначене для прискорення процесу відновлення оксидів азоту.

Принцип дії

гідролізний ділянку

Гідролізний ділянка знаходиться між форсункою сечовини і відновним каталізатором. Там з відновника (водного розчину сечовини) утворюється необхідний для відновлення оксидів азоту аміак (NH_3). Це відбувається в результаті реакції термолізу і гідролізу впорснуті сечовини.

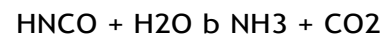
Коли сечовина впорскується в потік гарячих ОГ, спочатку випаровується вода.

При термолізе відновник (водний розчин сечовини) розпадається на аміак і ізоціанової кислоти.

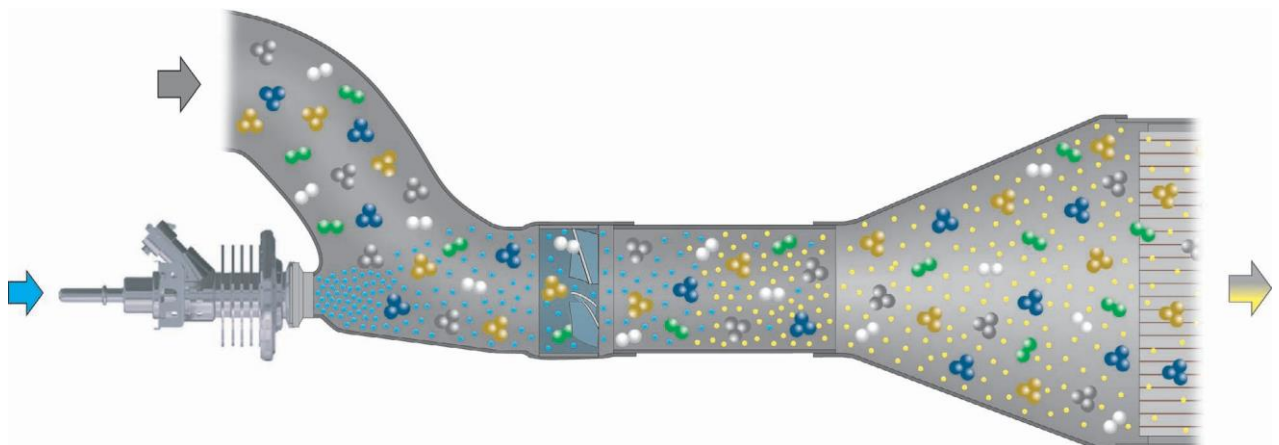


сечовина в аміак + ізоціанова кислота

Після цього відбувається реакція гідролізу, при якій ізоціанова кислота реагує з міститься в ОГ водою. При цьому виникає ще одна молекула аміаку і вуглекислий газ.



ізоціанова кислота + вода в аміак + вуглекислий газ



S424_062

термоліз = Хімічна реакція, при якій в результаті нагрівання вихідна речовина розпадається на кілька речовин.

гідроліз = Розпад хімічної сполуки в результаті реакції з водою.

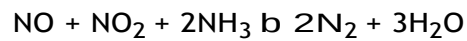
Ретельне змішування і рівномірний розподіл сечовини і відпрацьованих газів дуже важливо! До входу в каталізатор SCR сечовина повинна повністю випаруватися. Чим вище рівноважний розподіл, тим вище коефіцієнт корисної дії відновного каталізатора.

ВІДНОВЛЮВАЛЬНИЙ КАТАЛІЗАТОР

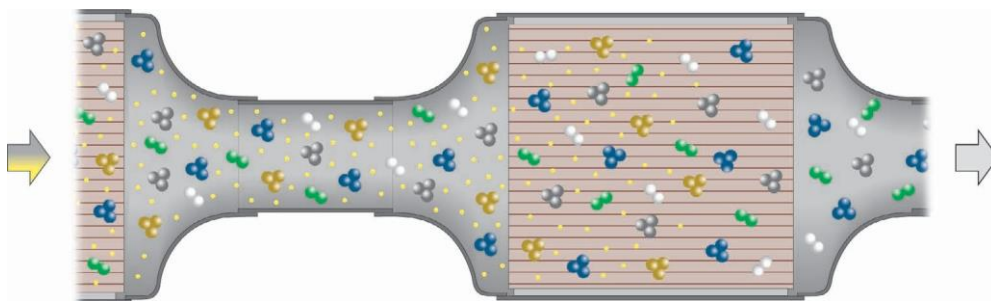
Принцип відновлення оксидів азоту

У відновному каталізаторі відбувається відновлення оксидів азоту. Це означає, що в процесі відновлення оксид азоту (NO_x) віддає молекули кисню або, іншими словами, у оксиду азоту забираються молекули кисню. У відновному каталізаторі оксиди азоту (NO + NO₂) вступають в реакцію з аміаком (NH₃) з утворенням азоту (N₂) і води (H₂O).

Важливе для процесу відновлення співвідношення оксидів NO і NO₂ в відпрацьованих газах утворюється в окислювальному каталізаторі. Покриття окисного каталізатора адаптовано під систему нейтралізації SCR.

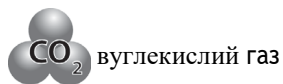


монооксид азоту + діоксид азоту + аміак → азот + вода



S424_063

Після процесу відновлення в відпрацьованих газах містяться такі речовини:



Принцип дії

Загальна схема системи

датчики

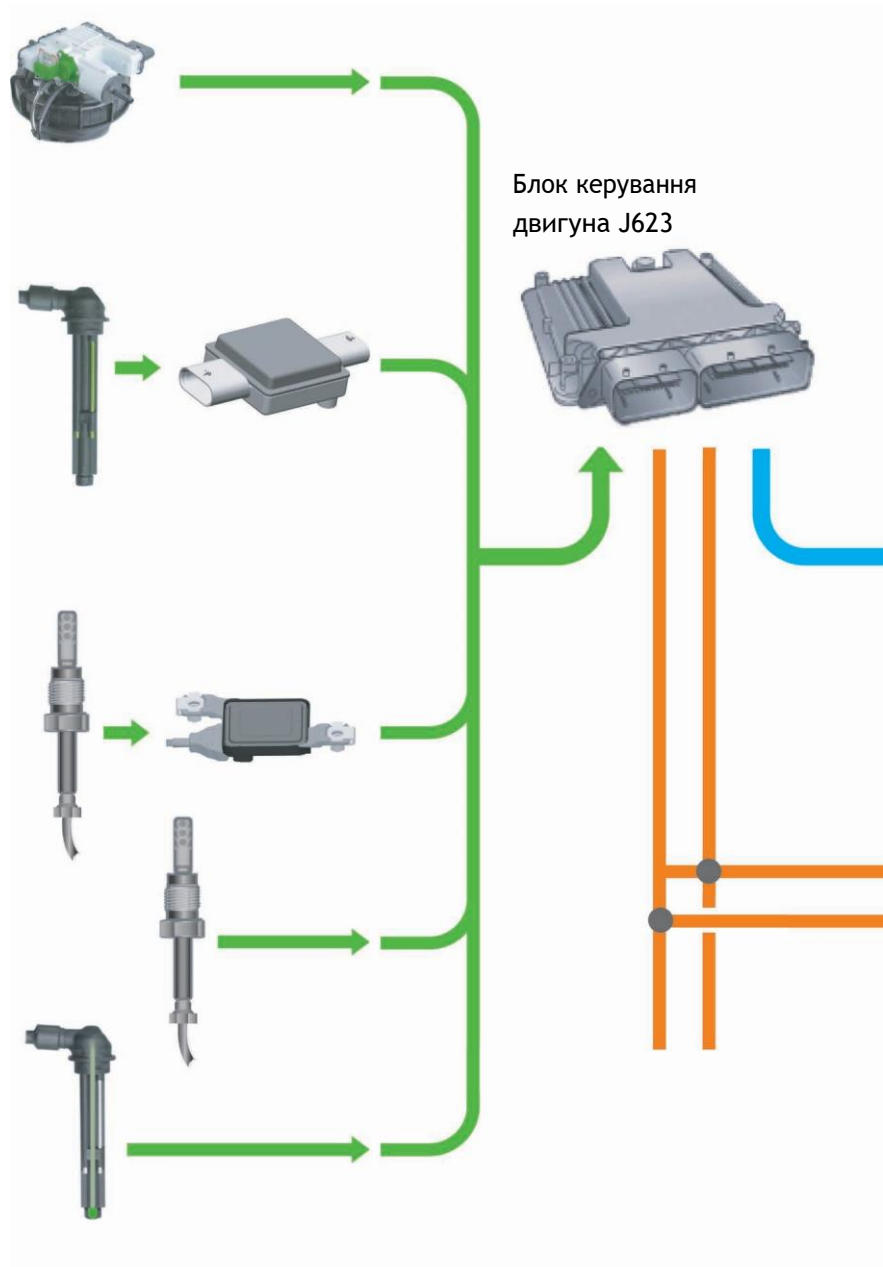
Датчик тиску системи дозування
сечовини G686

Датчик рівня сечовини G697
Модуль оцінки рівня сечовини G698

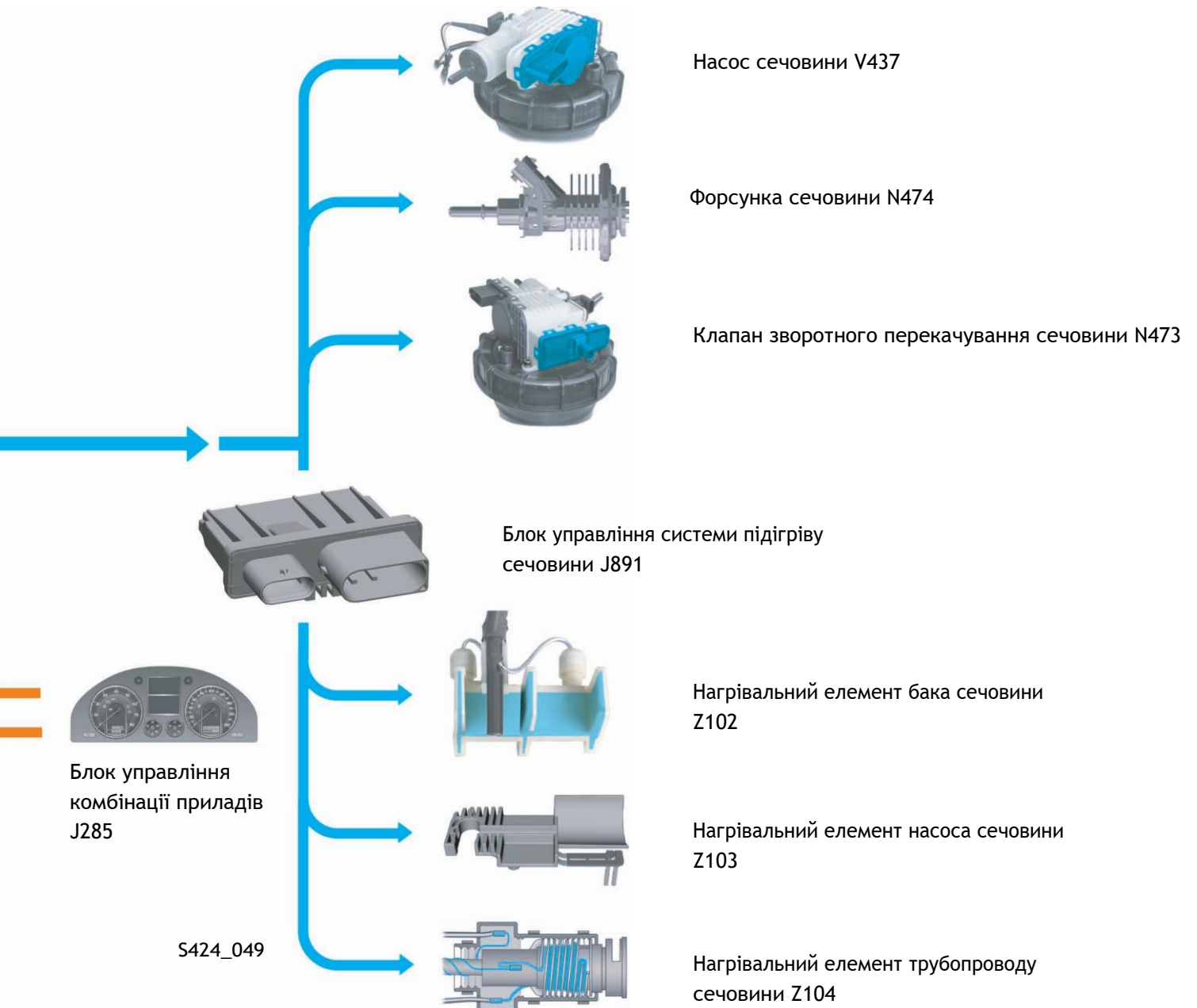
Датчик 2 NOx G687
Блок управління датчика 2 NOx J881

Датчик температури ОГ 4 G648

Датчик температури сечовини G685



виконавчі механізми



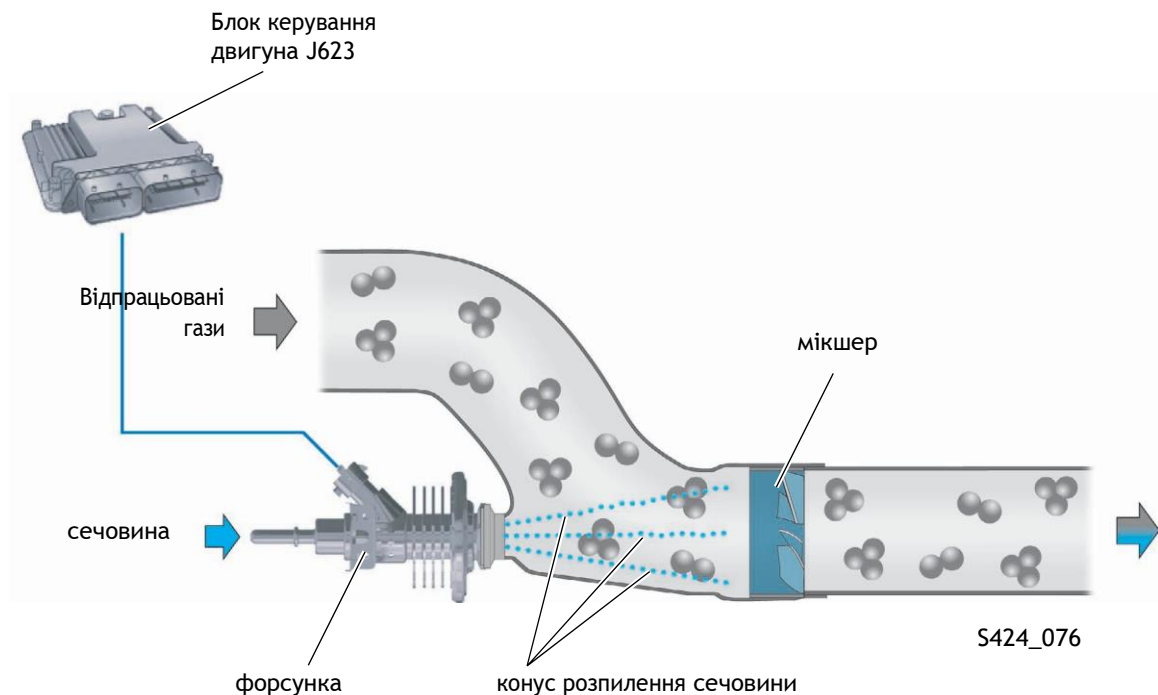
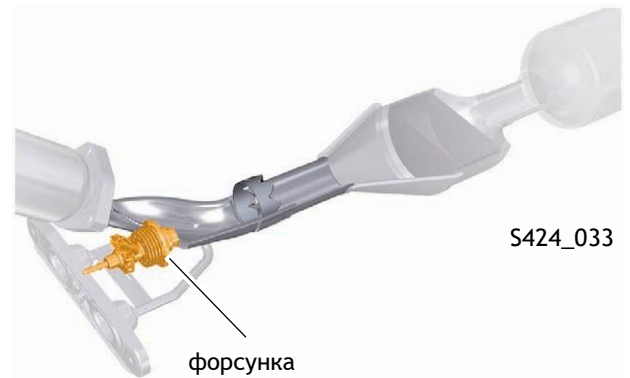
Система впорскування

Форсунка сечовини N474

Форсунка сечовини закріплена на S + образної напрямної труби системи випуску ОГ за допомогою хомута.

завдання форсунки

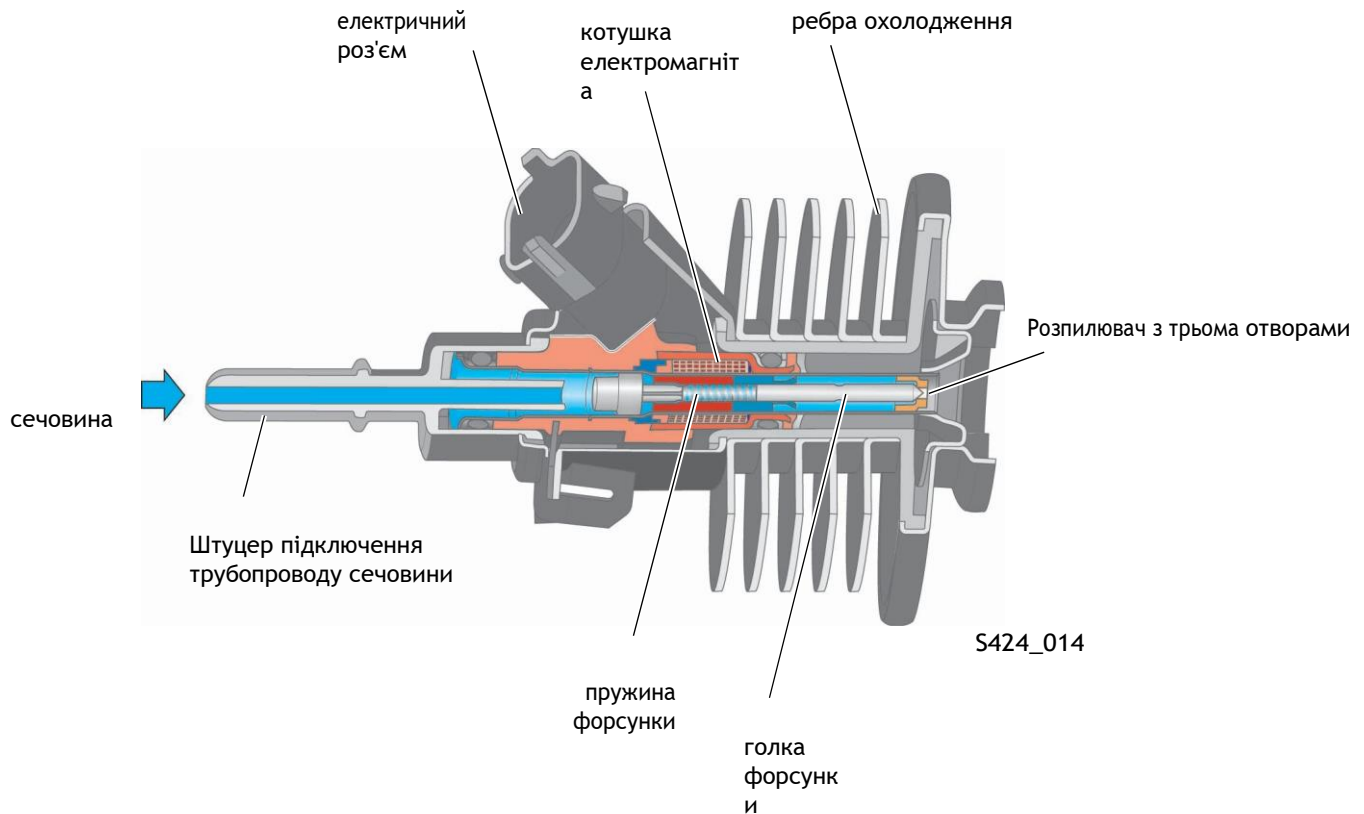
Форсунка дозує подачу сечовини в потік відпрацьованих газів. управління у форсунках здійснює блок управління двигуна за допомогою сигналу з широтно + імпульсної модуляцією.



Завдяки розміщенню форсунки на S + образної направляючої труби системи випуску ОГ сечовина впорскується в осьовому напрямку відносно напрямку потоку ОГ.

Це дозволяє виключити відхилення конуса розпилення і забезпечує гарне змішування і рівномірний розподіл сечовини в потоці ОГ. Завдяки цьому конструктивному рішення сечовина може швидко і повністю перейти в газоподібний стан.

конструкція



Принцип роботи

У форсунці сечовина знаходиться під тиском, створюваним насосом сечовини.

У положенні спокою голка форсунки перекриває вихідний отвір за рахунок зусилля пружини форсунки.

Для впорскування сечовини блок управління двигуна посилає керуючий сигнал на електромагнітну катушку. При цьому виникає магнітне поле, яке витягує якор форсунки і голку форсунки.

Форсунка відкривається, і відбувається впорскування сечовини.

Якщо керуючий сигнал на електромагнітну катушку більше не надходить, магнітне поле зникає, і голка форсунки перекриває отвір під дією пружини форсунки.

наслідки відмови

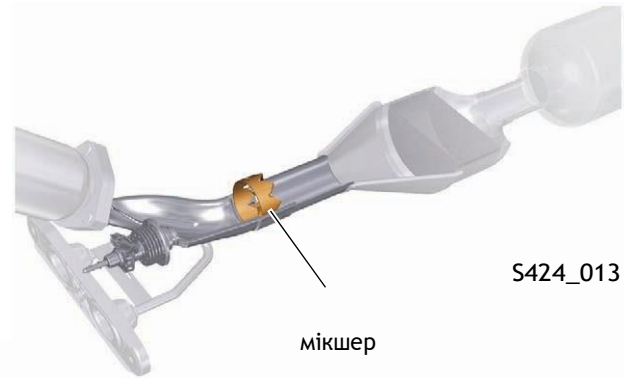
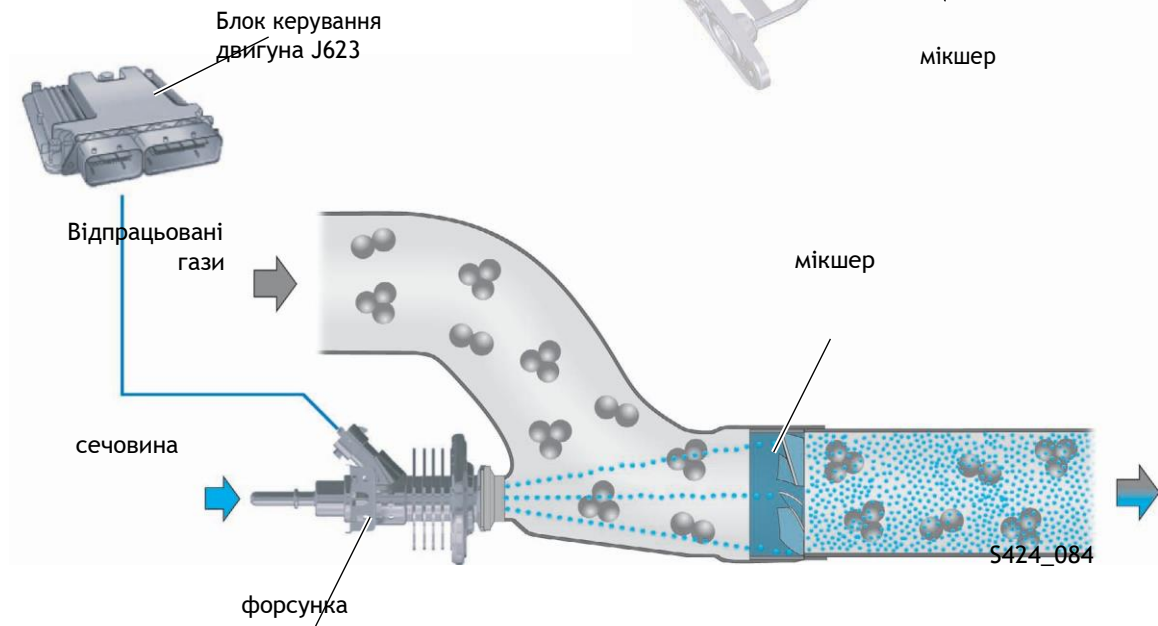
У випадку відмови форсунки уприскування сечовини в систему випуску ОГ неможливий. Дотримання норм токсичності більше неможливо.

Чи включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів.

Система впорскування

мікшер

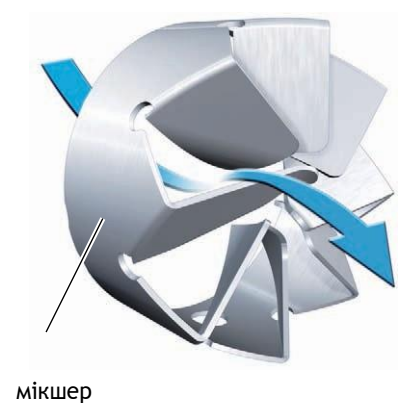
В системі випуску ОГ, безпосередньо за S + образної направляючої труби, знаходиться механічний мікшер для впорснути сечовини.



В основному мікшер грає роль поверхні, що відбиває для розпорошених крапель сечовини. Положення пластинчастого мікшера вибрано так, що конус розпилу впорснути сечовини по можливості повністю потрапляє на поверхню, що відбиває.

При зіткненні з поверхнею, що відбиває розпорошеного краплі дробляться. Це призводить до того, що впорснута сечовина швидше випаровується і переходить в газоподібний стан. Крім того, це дозволяє виключити потрапляння великих крапель розпорошеною сечовини на відновний каталізатор.

Додатково, геометрична форма мікшера надає потоку ОГ обертальний рух. Це призводить до кращого змішування і рівноважного розподілу крапель розпилу в потоці ОГ.



Розрахунок кількості впорскується сечовини

Необхідну для впорскування кількість сечовини розраховується блоком управління двигуна і залежить від наступних факторів:

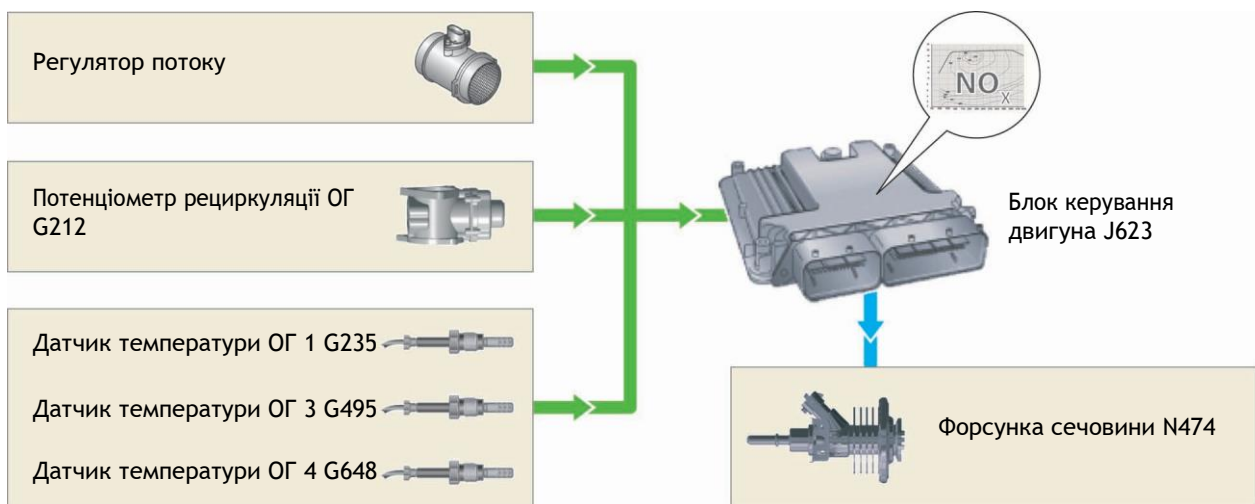
- режиму роботи двигуна;
- температури ОГ;
- частки оксидів азоту в масовому потоці ОГ.

Частка оксидів азоту в масовому потоці ОГ

Частка оксидів азоту, що надходить в відновлювальний каталізатор, розраховується блоком управління двигуна по залежності від характеристик математичної моделі.

Математична модель заснована на теоретично розрахованій частці оксидів азоту в масовому потоці ОГ.

Масовий потік ОГ відповідає масовій витраті повітря у впускному каналі, який визначається витратоміром повітря, і масі уприснуто палива.



S424_078

Накопичення аміаку в відновному каталізаторі

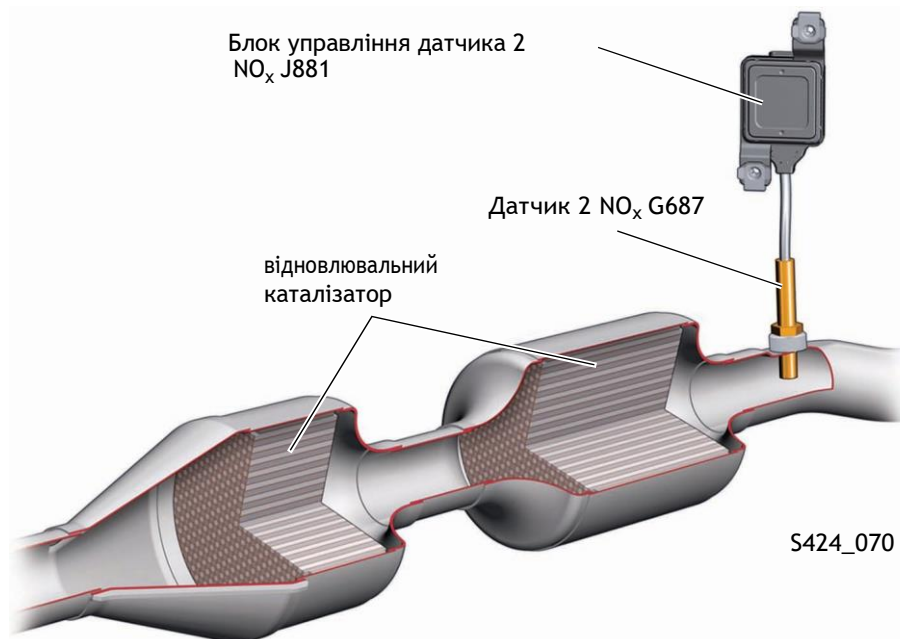
При певних режимах роботи двигуна, наприклад на холостому ході, або при незначній температурі ОГ аміак може накопичуватися в відновлювальній каталізаторі. Цей накопичений аміак використовується для того, щоб при сприятливих експлуатаційних режимах знизити більш високу частку оксидів азоту в ОГ.

Накопичена кількість аміаку також визначається блоком управління двигуна шляхом розрахунку по математичній моделі і застосовується як додатковий фактор впливу для розрахунку кількості сечовини для впорскування.

Датчик оксидів азоту

Датчик 2 NO_x G687

Датчик 2 NO_x G687 закручений трубу випуску ОГ безпосередньо за відновлювальним каталізатором. З його допомогою визначається частка оксидів азоту в ОГ, яка аналізується блоком управління датчика 2 NO_x J881.



Використання сигналів

Для контролю роботи системи SCR в системі самодіагностики за допомогою сигналу датчика NO_x визначається коефіцієнт корисної дії

відновного каталізатора. Для цього виміряне значення порівнюється

з математичною моделлю розрахунку кількості оксидів азоту в блоці управління двигуна.

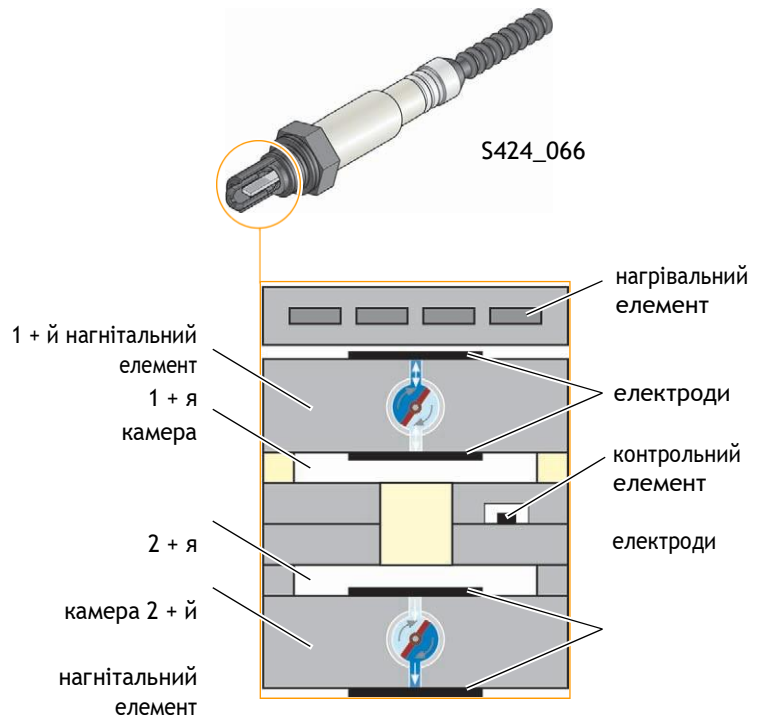
Якщо значення ККД стане менше певного, включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів і вноситься помилка в пам'ять несправностей.

Струм сигналу від датчика NO_x складає кілька мікроампер. Для більшої точності вимірювання сигнали не передаються по кабелю великої довжини блоку управління двигуна J623, а за коротким шляхом передаються блоку управління датчика NO_x і оцінюються ім. Блок управління датчика NO_x готує сигнали і передає їх блоку управління двигуна. Датчик NO_x і блок управління датчика NO_x утворюють єдиний вузол і в разі несправності повинні замінюватися спільно.

конструкція

Датчик NO_x складається з двох камер, двох нагнітальних елементів, декількох електродів і нагрівального елемента. Чутливий елемент датчика складається з діоксиду цирконію.

Особливістю даного матеріалу є те, що при додатку електричної напруги негативно заряджені іони кисню переміщуються від негативного електрода до позитивного електрода.



Принцип роботи датчика NO_x

Принцип роботи датчика NO_x заснований на вимірюванні кількості кисню і може бути пояснений на прикладі широкосмугового лямбда + зонда.

Робота першої камери

Частина ОГ надходить в першу камеру. Концентрація кисню в першій камері знижується для можливості виміру малих часток оксидів азоту в ОГ.

Внаслідок різниці часток кисню в ОГ і контрольному елементі на електродах можна виміряти електричну напругу. Блок управління датчика 2 NO_x регулює цю напругу на постійне значення. Це значення відповідає відношенню повітря до палива лямбда ~ 1. При цьому нагнітальними елементами кисень відкачується або закачується, і таким чином концентрація кисню в першій камері регулюється до певного значення.

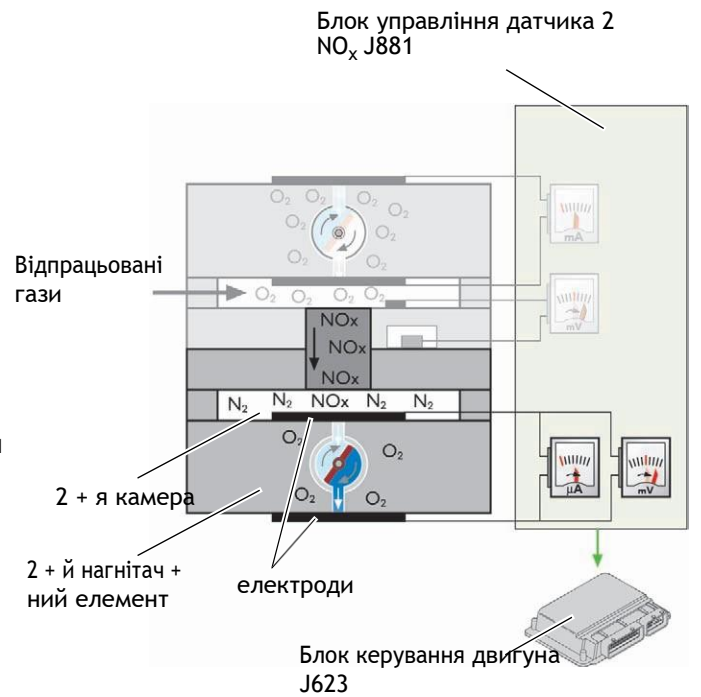


S424_068

Датчик оксидів азоту

Робота другої камери

Відпрацьовані гази надходять з першої камери в другу. Молекули NO_x в ОГ на спеціальному електроді розпадаються на N_2 і O_2 . оскільки до внутрішнього та зовнішнього електродів докладено симетричне напруга в 400 мВ, іони кисню переміщуються від внутрішнього електрода до зовнішнього. Виникає при цьому струм іонів кисню нагнетательного елемента є масштабом для визначення частки оксидів азоту в другій камері. Оскільки струм іонів кисню нагнетательного елемента пропорційний частки оксидів азоту в ОГ, звідси можна визначити частку оксидів азоту.



S424_069

При відсутності сигналу і виході з ладу

При відсутності сигналу в пам'ять несправностей блоку управління двигуна заноситься помилка. Чи включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів.



Датчик NO_x з нагрівальним елементом включається тільки після того, як буде встановлено, що конденсат не може зруйнувати керамічне покриття датчика. Для цього температура в системі випуску ОГ повинна бути вище точки роси для води, щоб можливість знаходження конденсату води в датчику була виключена.

Сечовина - AdBlue®

Необхідний для відновлення оксидів азоту аміак застосовується не в чистому вигляді, а у вигляді водного розчину сечовини. Аміак у чистому вигляді подразнює шкіру і слизові оболонки і, крім того, має вкрай неприємний запах. В якості відновника для системи SCR застосовується рідина, якою вся автомобільна промисловість дає єдине фірмове найменування AdBlue®.

AdBlue® є має високу ступінь очищення, прозорий 32,5 + процентний розчин сечовини в воді. Він проводиться методом хімічного синтезу.

Точка замерзання AdBlue®

Частка сечовини в AdBlue® становить 32,5%, оскільки при такій концентрації відновник має найбільш низьку точку замерзання, рівну -11°C .

Відхилення від даної концентрації в сторону більшої частки сечовини або води призводить до підвищення точки замерзання AdBlue®.



S424_072



S424_091

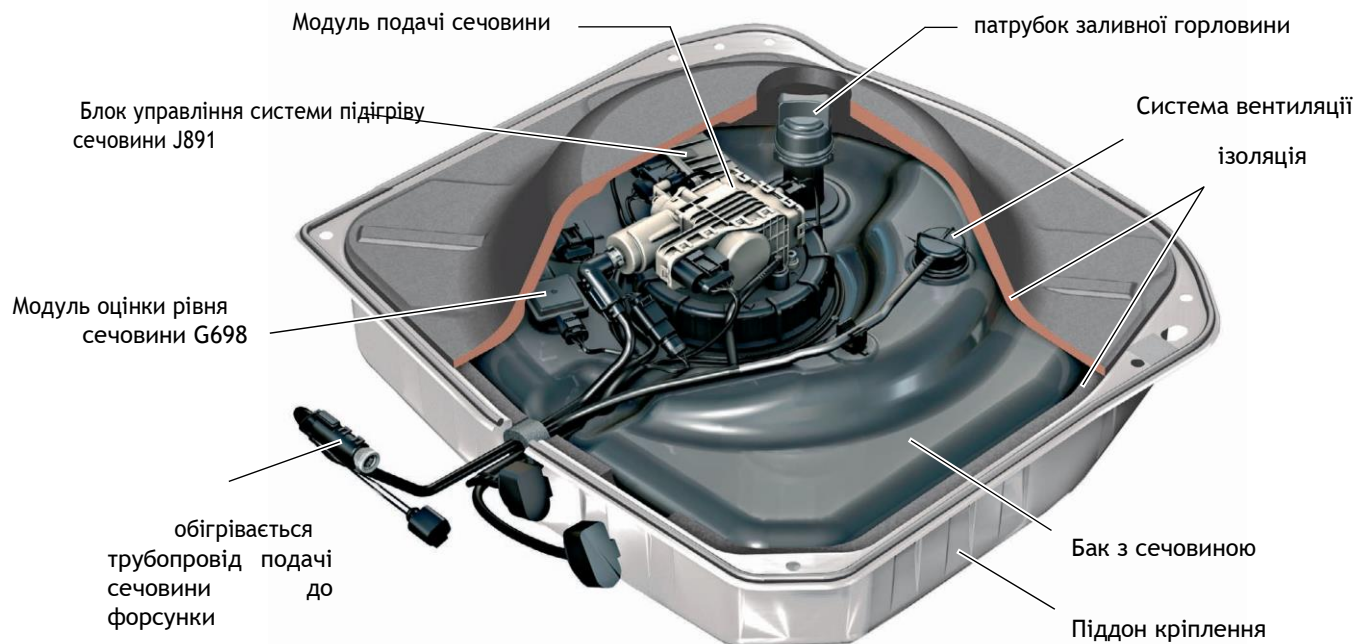
Система заправки і подачі сечовини

Властивості AdBlue®

- При температурах нижче -11°C AdBlue® замерзає.
- При високих температурах (приблизно $70^{\circ}\text{C} + 80^{\circ}\text{C}$) AdBlue® розпадається. Як наслідок, це призводить до утворення аміаку і можливій появі неприємного запаху.
- Забруднення сторонніми речовинами і бактеріями може зробити AdBlue® непридатним для застосування.
- Витекла і кристалізуватися сечовина залишає білі плями. Ці плями можна відчистити за допомогою води і щітки (По можливості негайно).
- AdBlue® володіє високою здатністю до просочування. Слід захищати електрич + етичні вузли та роз'єми від попадання AdBlue®.

Система заправки сечовини

Бак для сечовини виготовлений із пластику й розташований у Passat Blue TDI під нішею запасного колеса. Бак має заправну ємність приблизно 16,8 літра.

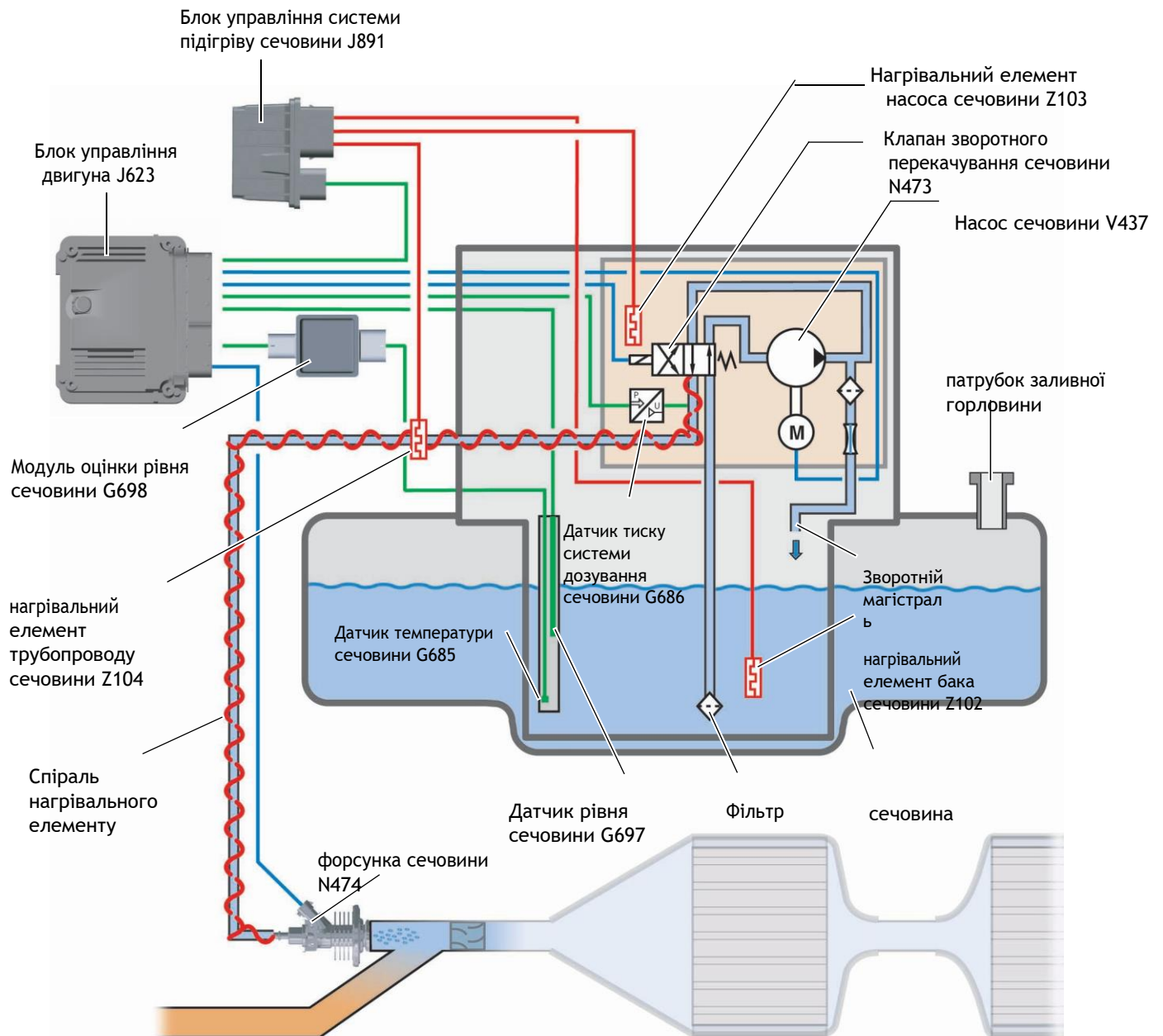


- **Модуль подачі сечовини.**
У модулі подачі знаходяться датчики і виконавчі механізми для подачі сечовини в систему заправки і подачі.
- **Модуль оцінки рівня сечовини.** Модуль вимірює рівень заповнення бака з сечовиною.
- **Блок управління системи підігріву сечовини.** Блок управляє обігрівом системи заправки і подачі сечовини.
- **Ізоляція зі спіненого поліпропілену.** Ізоляція призначена для захисту сечовини від низьких і високих температур навколишнього середовища.
- **Система вентиляції.** Система заправки і подачі сечовини являє собою певною мірою ізольовану від зовнішнього середовища систему. Це досягається за рахунок порошкового матеріалу, що знаходиться в приєднувальному патрубку системи вентиляції. вирівнювання тиску в баку з сечовиною таким чином завжди відбувається протягом тривалого проміжку часу.



При заправці сечовини необхідно стежити за тим, щоб в баку залишався достатній вільний об'єм для розширення сечовини. Заправляти бак для сечовини слід тільки за допомогою передбачених для цього ємностей і систем заправки. Завдяки цьому забезпечується правильна швидкість заправки, що попереджає зайве наповнення бака. Крім того, всі гази збираються в заправних ємностях і не потрапляють в атмосферу. Забороняється використовувати для заправки бака з сечовиною воронки і схожі пристосування, а також самостійно заправляти ємність для дозаправки сечовиною!

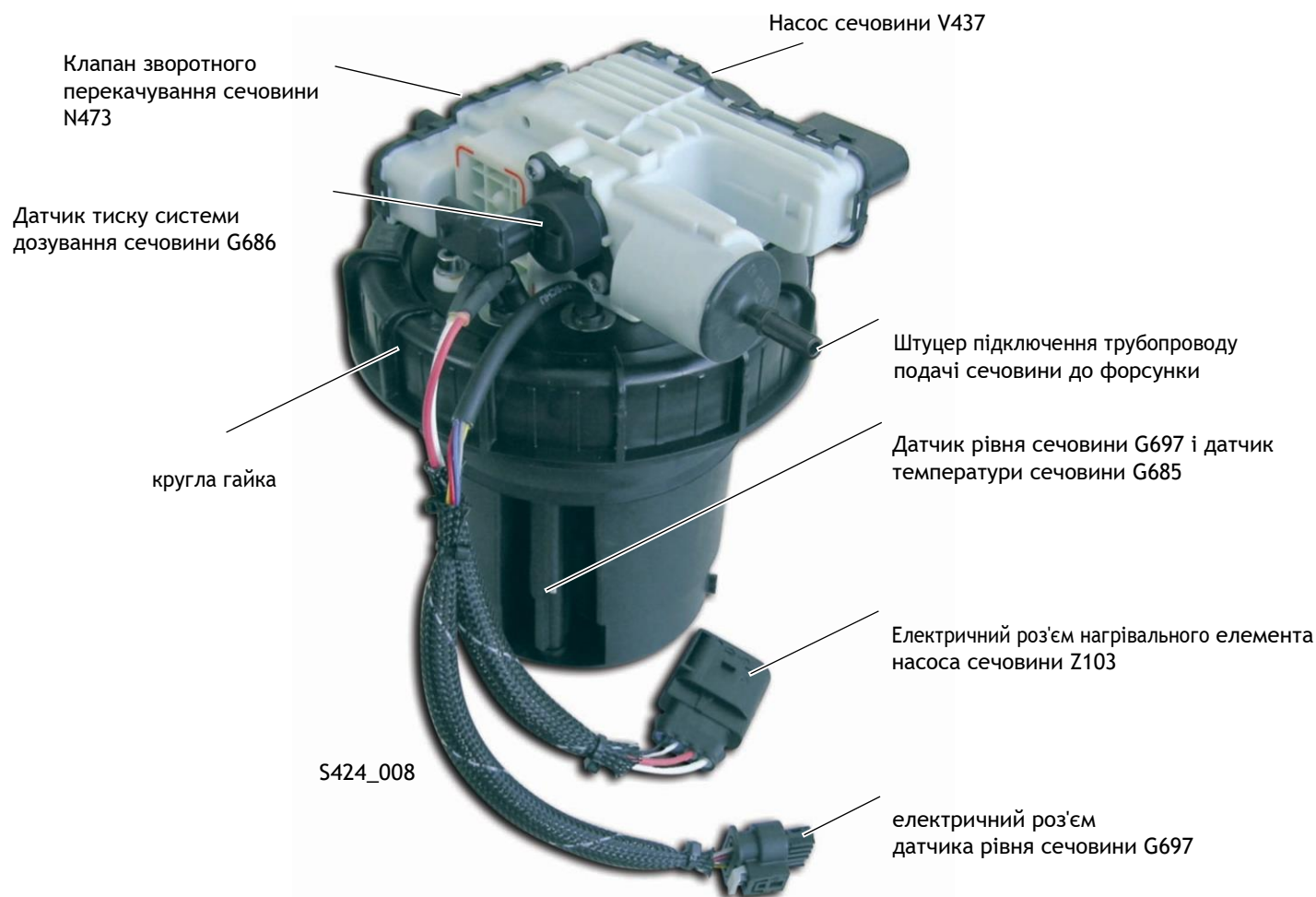
Схема системи заправки і подачі сечовини



Система заправки і подачі сечовини

Модуль подачі сечовини

Модуль подачі сечовини кріпиться засувками в баку. За допомогою круглої гайки модуль кріпиться на верхній частини бака. У модуль подачі сечовини інтегровані наступні компоненти.



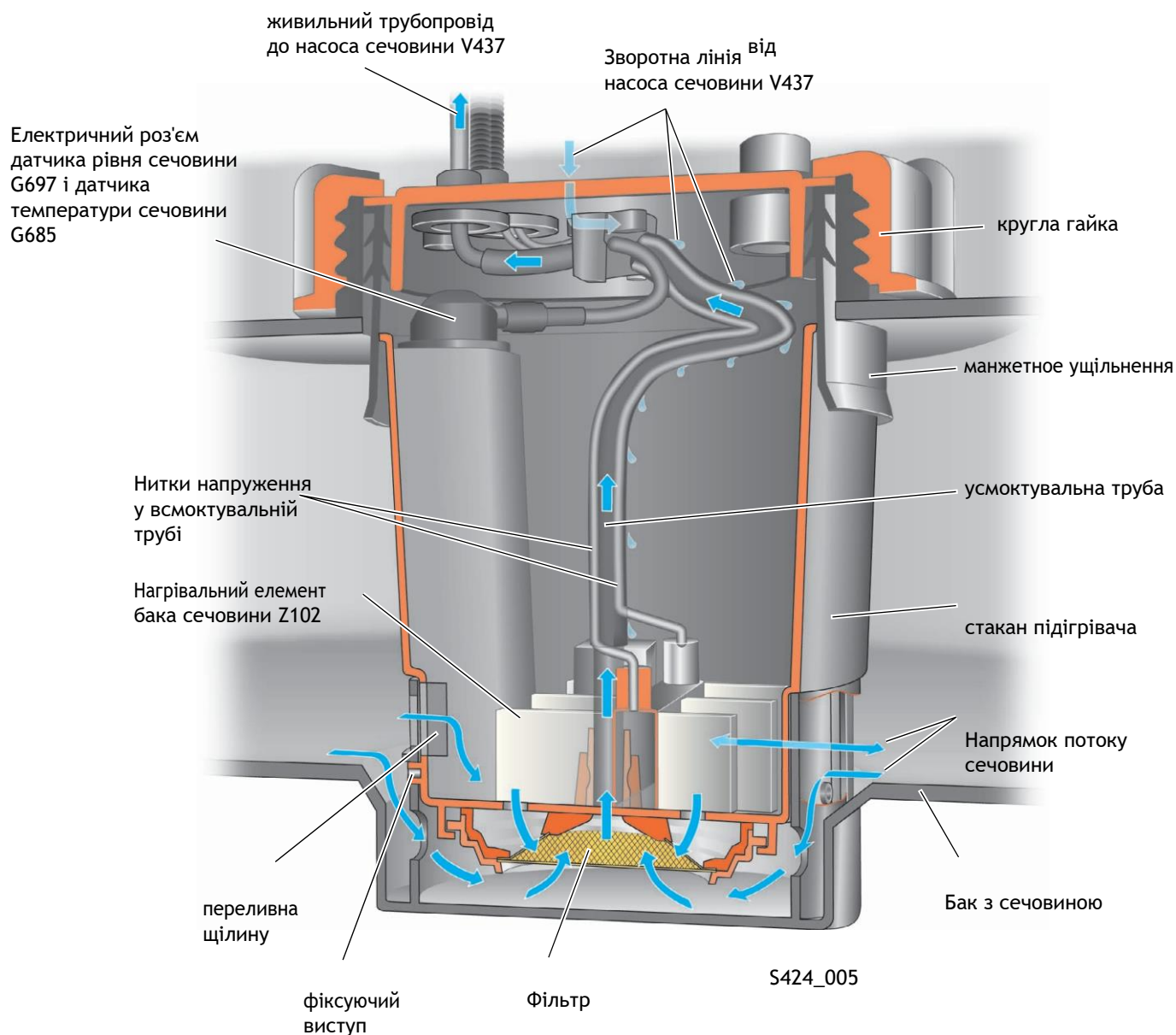
Вид ззаду



Вигляд знизу



стакан підігрівача



Сечовина всмоктується насосом сечовини з так званого склянки підігрівача через всмоктувальну трубу і фільтр. Фільтр призначений для захисту системи нейтралізації SCR від пошкоджень частинками забруднень, що містяться в мочевиноі. Підігрів сечовини в склянці підігрівача забезпечує роботу системи SCR і при низьких температурах навколишнього середовища. Повертаючись від насоса сечовина по зовнішній стороні всмоктуючої труби стікає назад в стакан підігрівача.

Через переливні щілини сечовина потрапляє з бака в стакан підігрівача. При низьких температурах, завдяки вихлюпуванню сечовини зі склянки підігрівача, замерзла в баку сечовина відтає.

Система заправки і подачі сечовини

Насос сечовини V437

Насос сечовини являє собою мембранний насос. Його привід здійснюється безщітковим двигуном постійного струму. Насос сечовини інтегрований в корпус модуля подачі сечовини і управляється блоком управління двигуна.

призначення

Завдання насоса сечовини розрізняються в залежності від положення клапана зворотного перекачування сечовини.

- При включеному двигуні і виконанні умов, необхідних для роботи системи нейтралізації SCR, насос подає сечовину з бака до форсунки сечовини під тиском приблизно 5 бар.
- При виключенні дизельного двигуна він перекачує сечовину з трубопроводу подачі сечовини від форсунки сечовини назад в бак.

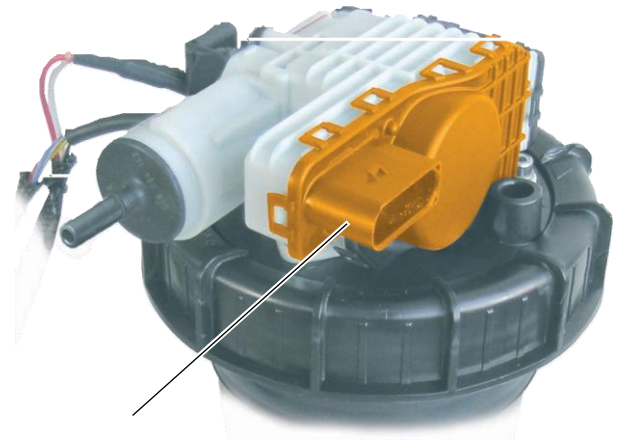
Принцип роботи

Блок управління двигуна управляє двигуном насоса за допомогою сигналу з широтно + імпульсної модуляцією. Двигун через шатун приводить в дію мембранний насос. під час роботи системи SCR мембранний насос засмоктує сечовину з бака і закачує її в трубопровід подачі сечовини.

наслідки відмови

При виході насоса сечовини з ладу система SCR непрацездатна.

Чи включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів.



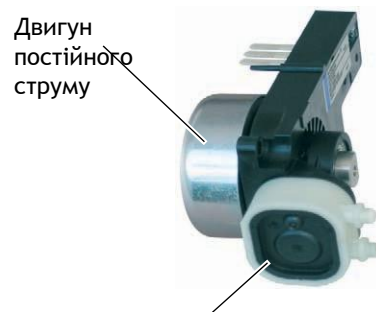
Насос сечовини V437

S424_009

насос сечовини



S424_046



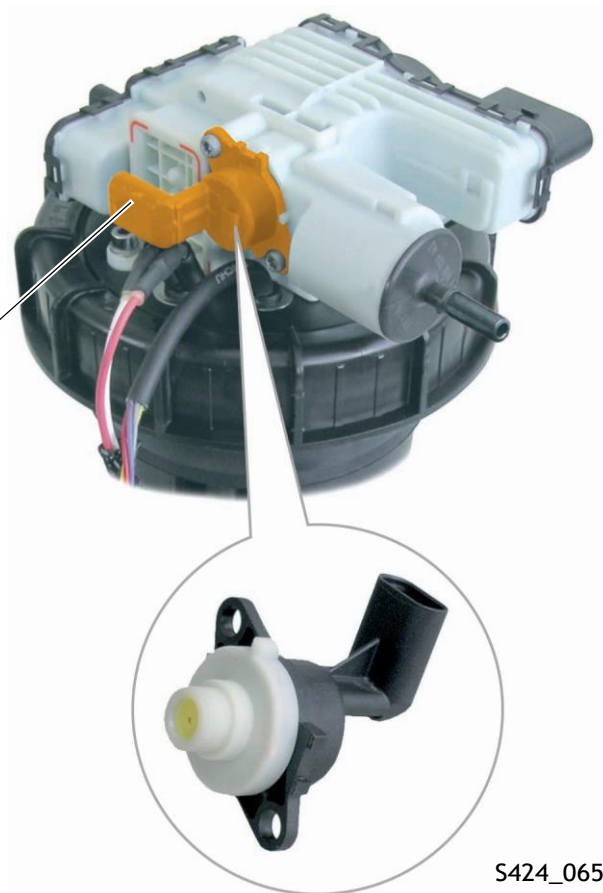
S424_05

мембранний насос

Датчик тиску системи дозування сечовини G686

Датчик тиску системи дозування сечовини закручений модуль подачі сечовини. Він визначає фактичний тиск подачі сечовини і передає сигнал напруги блоку управління двигуна.

Датчик тиску системи дозування сечовини G686



S424_065

Використання сигналів

За допомогою сигналу блок управління двигуна розраховує фактичний тиск сечовини в трубопроводі до форсунки сечовини. Тим самим блок управління двигуна може регулювати частоту обертання двигуна насоса і таким чином погоджувати необхідну продуктивність насоса.

При відсутності сигналу і виході з ладу

При відсутності сигналу від датчика тиску системи дозування сечовини дозування сечовини відключається. Система SCR непрацездатна.

Чи включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів.

Діаграма співвідношення напруги і тиску (Передавальна функція)

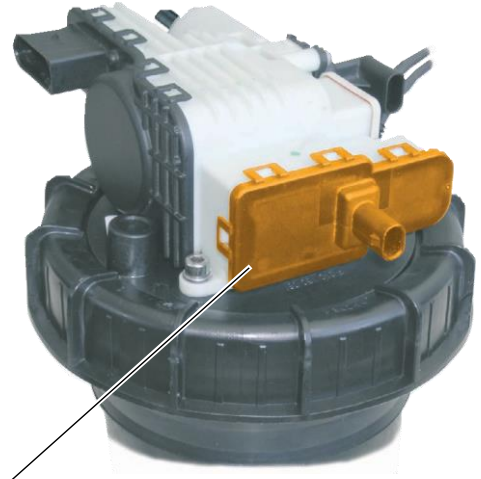


S424_022

Система заправки і подачі сечовини

Клапан зворотного перекачування сечовини N473

Клапан зворотного перекачування сечовини представ + ляє собою чотирёхходовой двопозиційний клапан (4/2). Він інтегрований в модуль подачі сечовини.



Клапан зворотного перекачування сечовини N473

S424_010



S424_039

Клапан зворотного перекачування сечовини N473

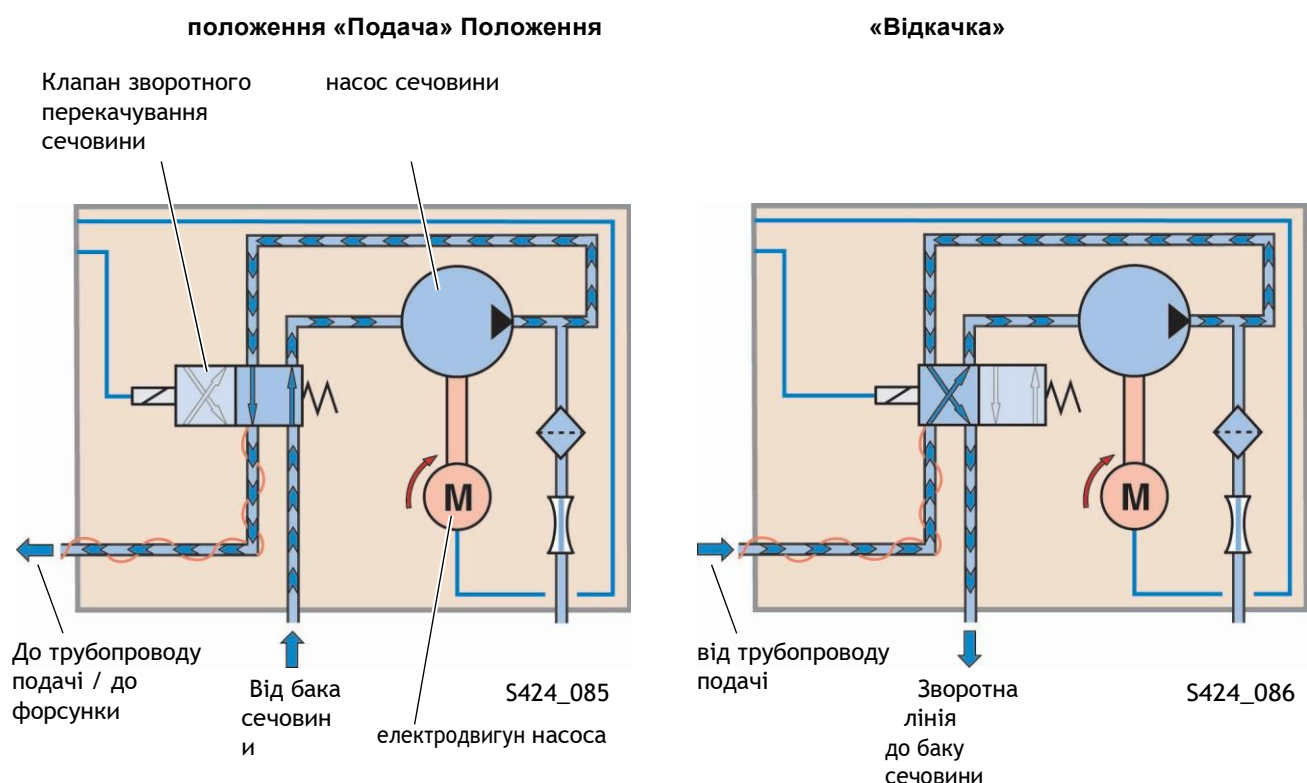
завдання клапана

При відключенні дизельного двигуна клапан зворотного перекачування сечовини перемикає напрямок подачі сечовини. Внаслідок цього сечовина з трубопроводу подачі сечовини повертається в бак сечовини. Ця профілактична міра дозволяє попередити замерзання сечовини в трубопроводі подачі сечовини і форсунки сечовини при низьких температурах.

Принцип роботи

При відключенні дизельного двигуна клапан зворотного перекачування сечовини перемикає напрямок подачі сечовини. Для цього через електромагнітну котушку наводиться в дію підйомний магніт. Котушка управляється блоком управління двигуна. Після цього підйомний електромагніт через кулісу перемикає клапан в положення «відкачка».

Тепер обертається в одному напрямку двигун насоса відкачує сечовину з трубопроводу подачі в бак сечовини.



наслідки відмови

При виході з ладу клапана зворотного перекачування сечовини виникає небезпека замерзання сечовини в трубопроводі подачі і форсунки при низьких температурах навколишнього середовища.

Якщо клапан залишиться переключено в положення «відкачка», створити тиск в системі подачі сечовини неможливо.

Чи включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів.



Процес відкачування сечовини з трубопроводу триває приблизно 1 хвилину.

Протягом цього часу забороняється від'єднувати клеми АКБ, оскільки в іншому випадку можливе замерзання сечовини в трубопроводі при низьких температурах навколишнього середовища.

Система заправки і подачі сечовини

Датчик рівня сечовини G697 з модулем оцінки рівня сечовини G698

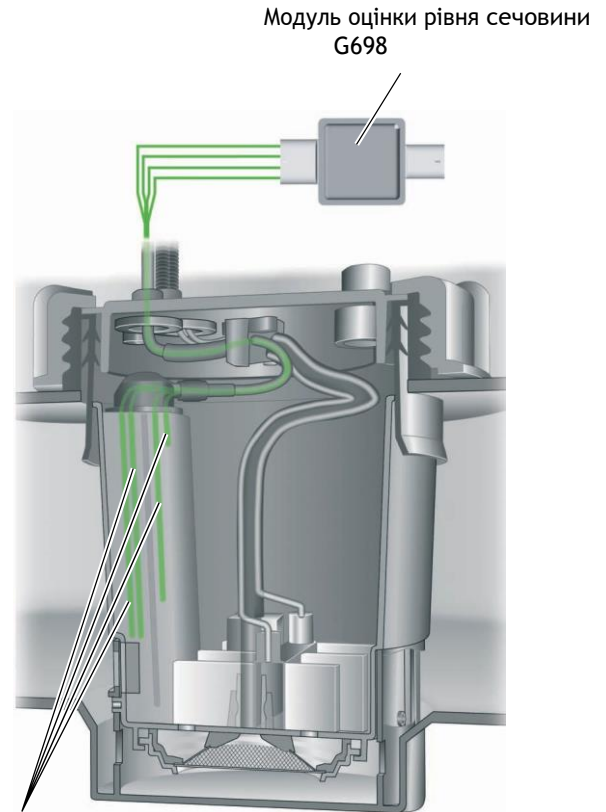
Датчик рівня сечовини являє собою датчик з чотирма елементами контролю рівня з нержа + віють стали. Він знаходиться безпосередньо в склянці підігрівача.

Модуль оцінки рівня сечовини оцінює сигнали датчика в баку сечовини і передає сигнал з широтно + імпульсною модуляцією (ШІМ + сигнал) блоку управління двигуна. він закріплений поза бака, на його верхній стороні.

завдання

За допомогою сигналу датчика в баку сечовини модуль оцінки рівня сечовини визначає три різних рівня наповнення бака.

Три виміряних значення різного рівня наповнення використовуються для різних ступенів попередження про необхідність дозаправки сечовини.

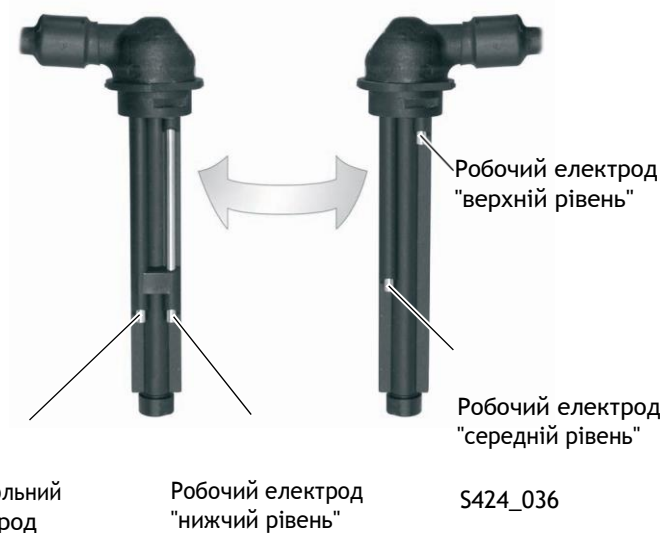


Датчик рівня сечовини
G697

S424_021

конструкція

Чотири чутливих елемента з нержавіючої стали служать робочими і контрольними електродами для модуля оцінки рівня сечовини.



контрольний
електрод

Робочий електрод
"нижчий рівень"

S424_036

Принцип роботи

Для визначення рівня наповнення бака використовується електрична провідність сечовини між елементами контролю рівня (робочими електродами) і контрольним електродом.

Через короткі проміжки часу модуль оцінки рівня сечовини послідовно подає змінну напругу на робочі електроди і контрольний електрод.

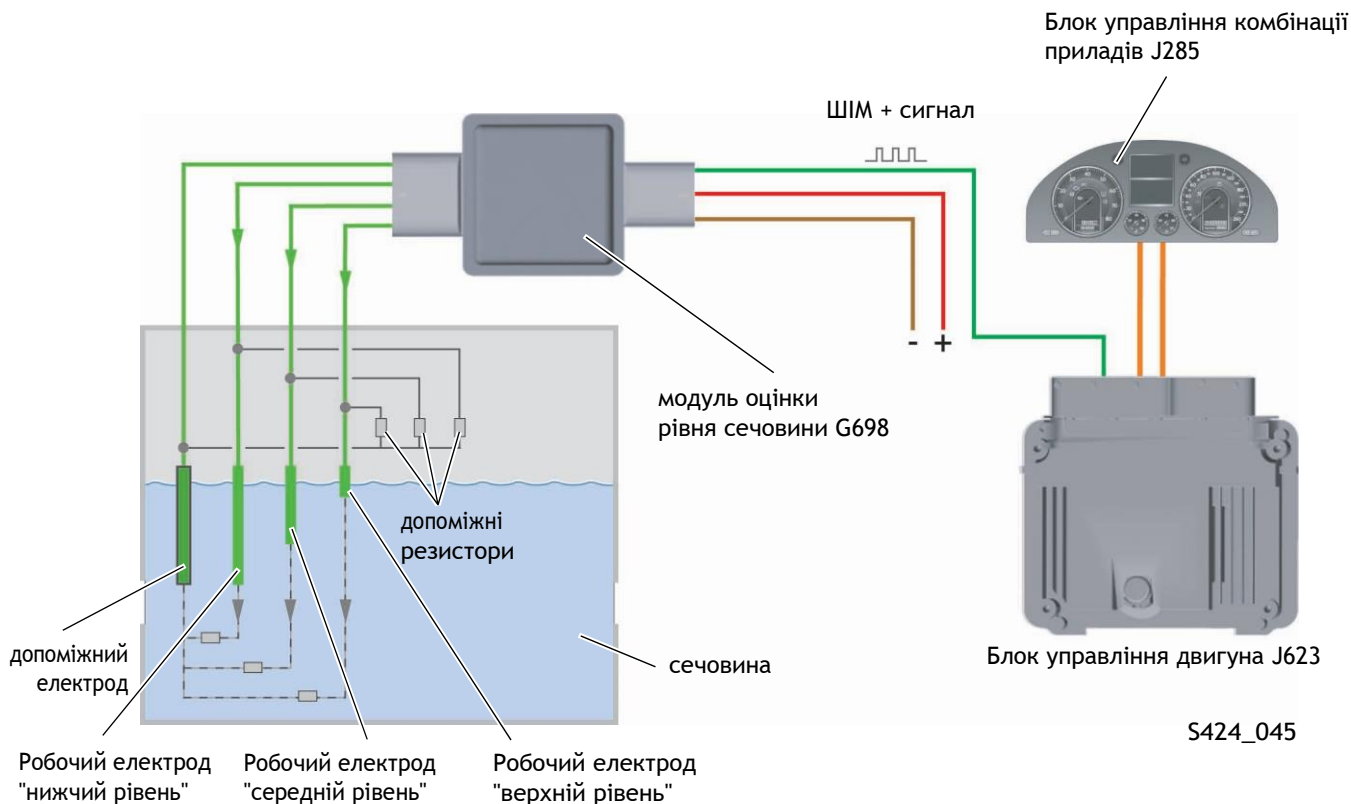
Струм між двома елементами контролю рівня (робочим електродом і контрольним електродом) може текти тільки в тому випадку, якщо обидва вони занурені в сечовину.

За допомогою оцінки електричної провідності модуль оцінки рівня сечовини визначає, знаходиться рівень вище або нижче відповідного елемента контролю рівня.

При наявності або відсутності сечовини опір між обома елементами відповідно змінюється. Ця зміна опору реєструється модулем оцінки рівня і готується у вигляді сигналу для передачі блоку управління двигуна. «Плескання» сечовини «гаситься» модулем оцінки рівня електронним шляхом.

Необхідність дозаправки, внаслідок «Електронного гасіння», розпізнається системою із затримкою.

Щоб у разі низького рівня наповнення бака попередити водія про необхідність дозаправки сечовини, блок управління двигуна передає сигнал блоку управління комбінації приладів J285.



Система заправки і подачі сечовини

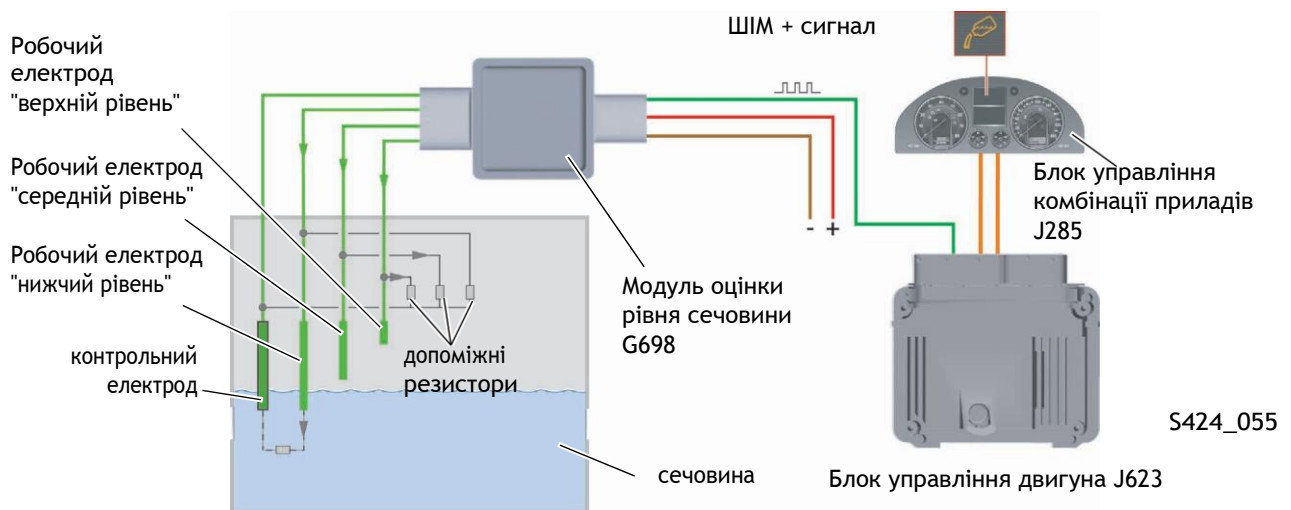
Приклад попередження при знижується рівень наповнення

Коли рівень рідини опускається нижче позначки «середній рівень», ток між робочим електродом «Середній рівень» і контрольним електродом тече вже не через сечовину, а через допоміжний резистор робочого електрода «середній рівень». У робочого електрода «верхній рівень» ток також тече через що відноситься до нього допоміжний резистор. У разі робочого електрода «нижній рівень» ток тече через сечовину. Опір допоміжного резистора у багато разів більше опору сечовини. З цього змінилося значення опору модуль оцінки рівня сечовини розпізнає, що рівень рідини опустився нижче даної позначки. Цей сигнал обробляється модулем оцінки рівня сечовини і передається блоку управління двигуна.

Щоб у разі низького рівня наповнення бака попередити водія про необхідність дозаправки сечовини, блок управління двигуна передає сигнал блоку управління комбінації приладів. На дисплеї комбінації приладів запалюється контрольна лампа, що попереджає водія про необхідність дозаправки, і відображається запас ходу без дозаправки. Запас ходу без дозаправки визначається блоком управління двигуна виходячи з середньої витрати сечовини і залишився кількості сечовини.

Допоміжні резистори служать також для діагностики обриву лінії і для перевірки достовірності сигналу.

При замерзанні сечовини принцип вимірювання не працює, оскільки визначити надійне значення опору неможливо.



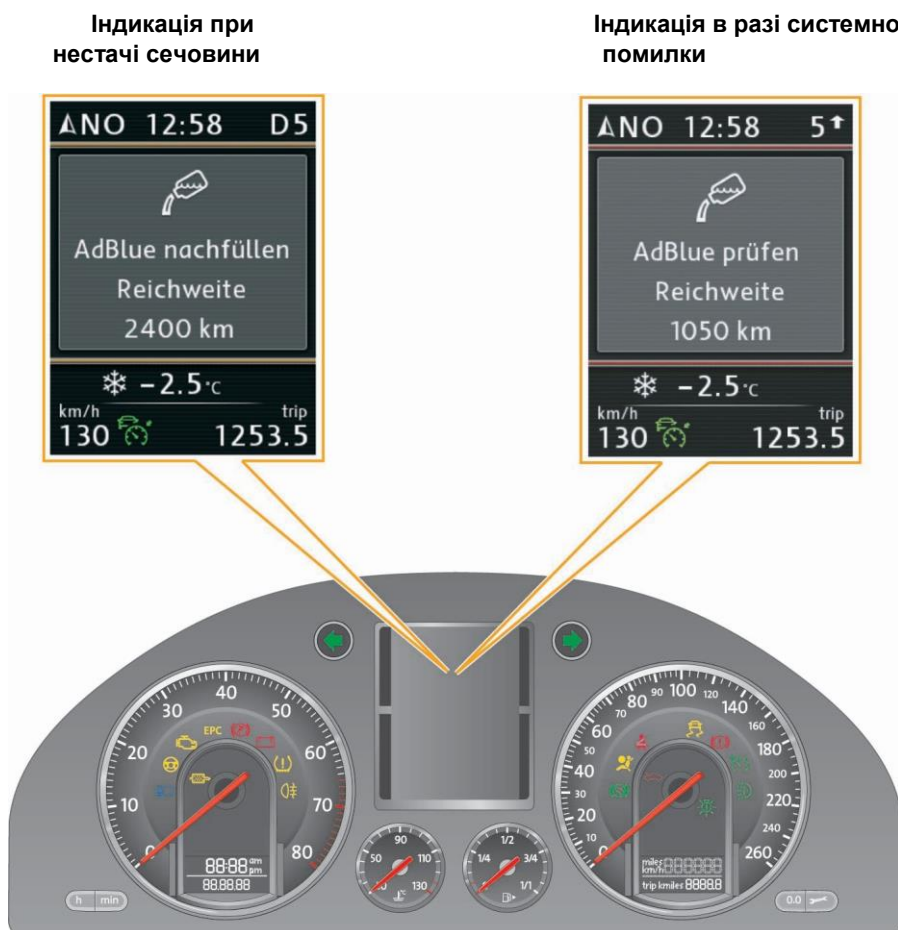
При відсутності сигналу і виході з ладу

При відсутності сигналу датчика в баку визначити рівень заповнення бака сечовини неможливо. Однак система SCR залишається в активному стані. На дисплеї включаються контрольна лампа системної помилки AdBlue® і лампа check engine K83.

Попереджувальна індикація системи подачі AdBlue®

Індикатор системи подачі AdBlue® в комбінації приладів

Індикатор системи подачі AdBlue® розташовується на дисплеї комбінації приладів. Він спалахує з метою своєчасного попередження водія про необхідність дозаправки сечовини або з метою попередження про системну помилку.



S424_028

законодавчі вимоги

При використанні додаткового відновника для нейтралізації відпрацьованих газів, законодавчі приписи до норм токсичності відпрацьованих газів Євро 5 вимагають заборони повторного запуску двигуна при наявності наступних умов.

- Недостатня кількість сечовини в баку.
- Дозування (впорскування) сечовини неможливий + за системної помилки.
- Низька якість сечовини.
- Витрата сечовини відрізняється від номінального.
- Відновлювальний каталізатор несправний.

система підігріву

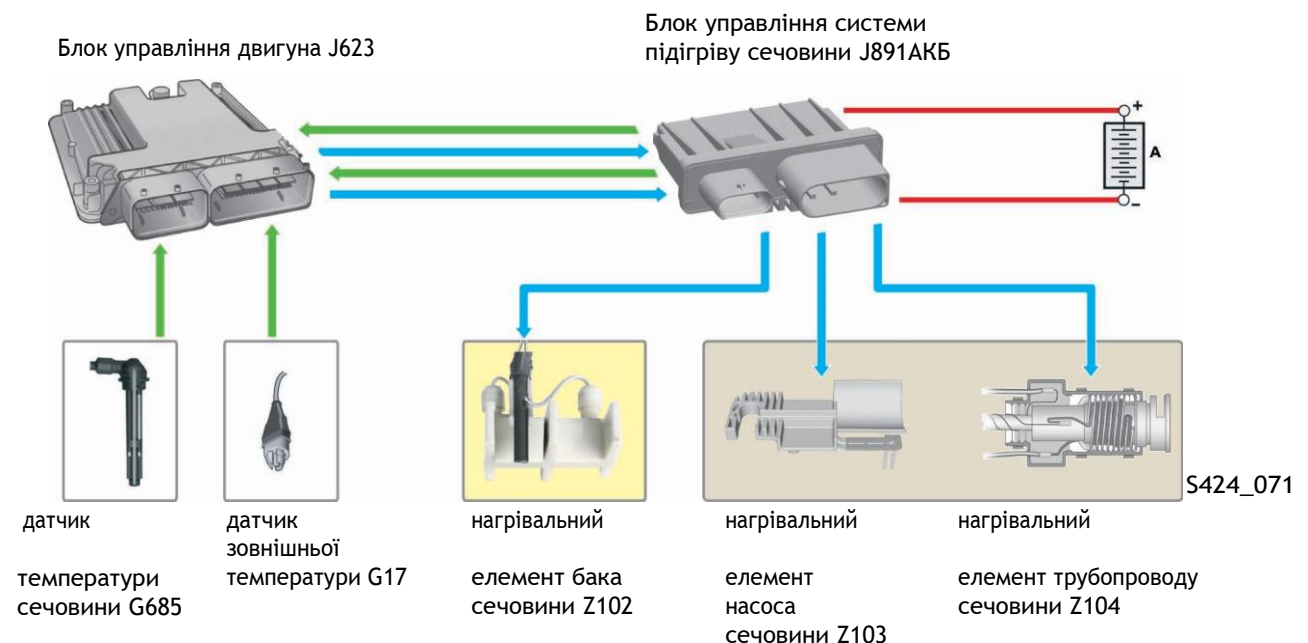
Система підігріву сечовини

З + за безпеки замерзання сечовини при низьких температурах бак з сечовиною, насос сечовини і трубопровід до форсунки сечовини відповідно оснащені нагрівальними елементами. Завдяки системі підігріву забезпечується швидка експлуатаційна готовність системи SCR в разі замерзання сечовини і наявність достатньої кількості відталої сечовини для всіх режимів роботи двигуна.

Блок управління системи підігріву сечовини J891

Блок управління системи підігріву сечовини управляє харчуванням нагрівальних елементів системи SCR. Він розташований на верхній стороні бака сечовини і управляється блоком управління двигуна.

Блок управління системи підігріву сечовини J891

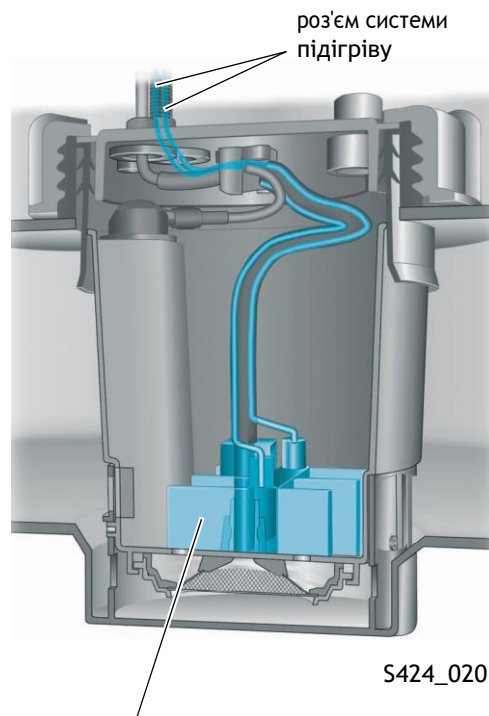


За даними датчика зовнішньої температури G17 і датчика температури сечовини G685 блок управління двигуна розпізнає необхідність підігріву сечовини. Після цього він передає керуючий сигнал блоку системи підігріву сечовини J891, який включає харчування нагрівальних елементів. Блок управління двигуна отримує від блоку управління системою підігріву сечовини зворотну інформацію про фактичне струмі нагріву. Контроль струму нагріву наказаний в рамках системи самодіагностики (EOBD) для можливості визначення виходу з ладу або збою в роботі цього важливого для нейтралізації ОГ вузла.

Нагрівальний елемент бака сечовини Z102

Нагрівальний елемент бака сечовини представ + ляє собою нагрівальний елемент з позитивними + ним температурним коефіцієнтом. резистори з позитивним температурним коефіцієнтом в холодному стані мають максимальну провідність. Вони мають позитивний температурний коефіцієнт (Positive Temperature Coefficient = PTC). Це означає, що при збільшенні температури опір збільшується, внаслідок чого сила струму зменшується.

Нагрівальний елемент залитий пластиком і знахо + диться безпосередньо в склянці підігрівача бака сечовини. Підігрів управляється блоком управління двигуна через вихідний каскад.



система підігріву

Нагрівальний елемент насоса сечовини Z103

Нагрівальний елемент насоса сечовини теж є нагрівальним елементом з позитивним температурним коефіцієнтом. Резистори з позитивним температурним коефіцієнтом в холодному стані мають максимальну провідність. Вони володіють позитивним температурним коефіцієнтом (РТС). Це означає, що при збільшенні температури опір збільшується, внаслідок чого сила струму зменшується.

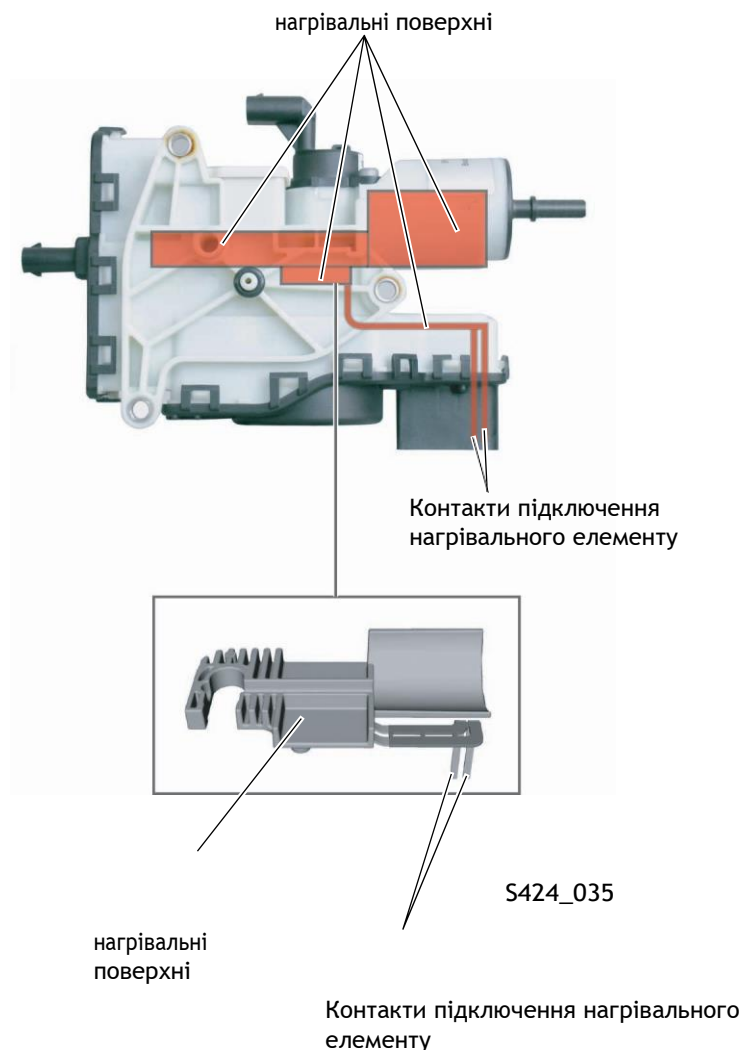
Нагрівальний елемент інтегрований в модуль подачі сечовини і розташований в області насоса для сечовини, клапана зворотного перекачування і штуцера підключення трубопроводу подачі сечовини до форсунки. Підігрів насоса сечовини управляється блоком управління двигуна через вихідний каскад.

завдання

Завданням системи підігріву насоса сечовини є підігрів сечовини в області насоса сечовини, клапана зворотного перекачування сечовини і штуцера підключення трубопроводу подачі сечовини при низькій зовнішній температурі. Завдяки цьому забезпечується надійна робота системи SCR при низькій зовнішній температурі.

Принцип роботи

Якщо температура навколишнього повітря нижче -5°C , підігрів насоса сечовини активується через вихідний каскад блоком управління двигуна.



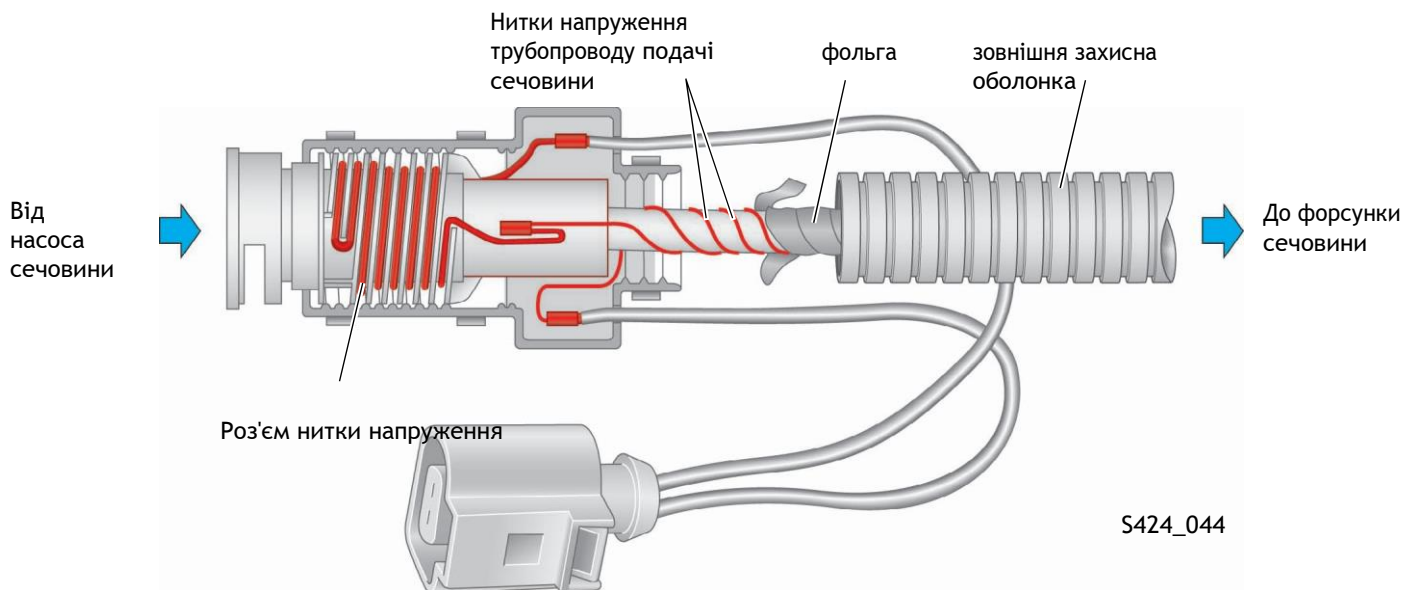
наслідки відмови

При виході з ладу блоку управління системи підігріву сечовини при низькій зовнішній температурі сечовина може замерзнути. Чи включається лампа check engine K83 (MIL).



Нагрівальний елемент трубопроводу сечовини Z104

Нагрівальний елемент трубопроводу сечовини являє собою дрове опір з нержавіючої сталі. Дрове опір навитих на трубопровід подачі сечовини по спіралі і захищено зовні за допомогою труби з пластика. Підігрів трубопроводу подачі сечовини управляється блоком управління двигуна через блок управління системи підігріву сечовини.



завдання

Завданням системи підігріву трубопроводу подачі сечовини є підігрів сечовини в трубопроводі до форсунки сечовини при низькій зовнішній температурі. Завдяки цьому забезпечується надійна робота системи SCR при низькій зовнішній температурі.

наслідки відмови

При виході з ладу блоку управління системи підігріву сечовини при низькій зовнішній температурі сечовина може замерзнути. Чи включається лампа check engine K83 (MIL).

Принцип роботи

Якщо температура навколишнього середовища нижче -5°C , то блок управління системи підігріву сечовини включає струм нагріву для нагрівального елемента трубопроводу сечовини.

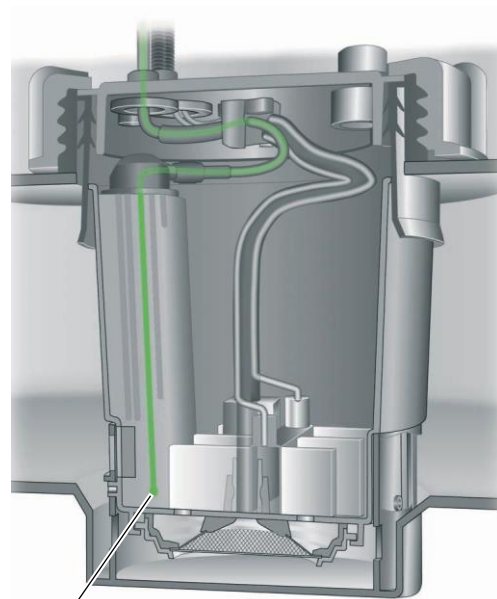
система підігріву

Датчик температури сечовини G685

Датчик температури сечовини являє собою датчик з негативним температурним коефіцієнтом (Negative Temperature Coefficient = NTC). Він знаходиться в корпусі датчика рівня бака сечовини і вимірює температуру сечовини в склянці підігрівача.

Використання сигналів

Блок управління двигуна використовує сигнал датчика температури сечовини для включення підігріву бака сечовини і підігріву насоса сечовини.



Датчик температури сечовини G685

S424_056

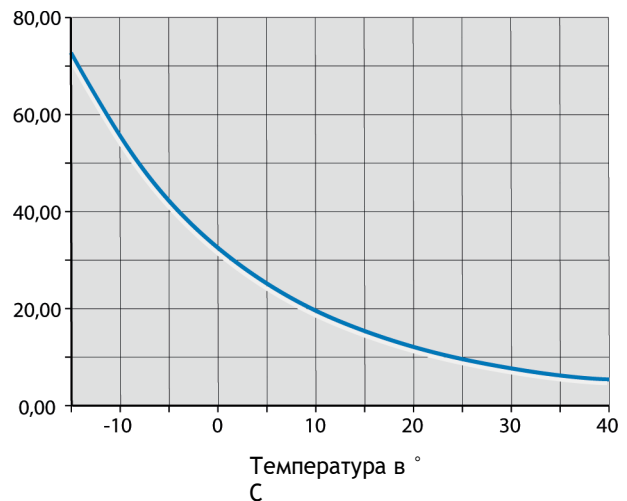
Принцип роботи

Датчик температури являє собою проволоч + ве опір з негативним температур + вим коефіцієнтом (NTC). Це означає, що електричний опір датчика зменшується при збільшенні температури сечовини. За сигналом опору блок управління двигуна розраховує фактичну температуру сечовини.

При відсутності сигналу і виході з ладу

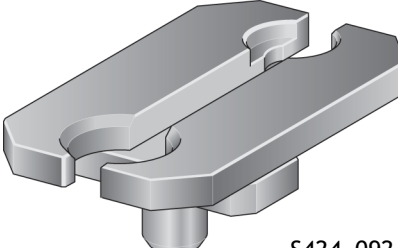
Чи включаються лампа check engine K83 (MIL) і контрольна лампа системної помилки AdBlue® на дисплеї комбінації приладів.
S424_077

Опір в кОм

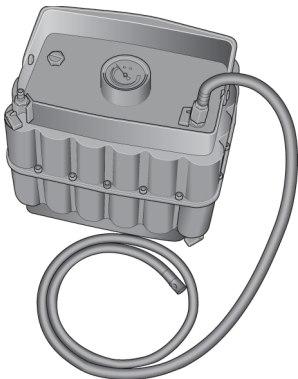
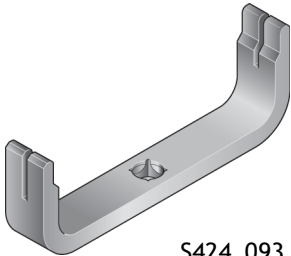


S424_090

Устаткування і спецінструмент

позначення	пристосування	призначення
Пристрій заправки AdBlue® VAS 6542	 S424_041	VAS 6542 призначене для заправки бака сечовини розчином AdBlue®. Бачок VAS 6542/1 має ємність 10 літрів.
кріпильна пластина VAG 1383A / 1	 S424_092	Кріпильна пластина призначена для надійної установки бачка VAS 6542/1 при заправці за допомогою пристрою заправки VAS 6542.



позначення	пристосування	призначення
Вакуумний насос VAS 6557	 S424_094	Вакуумний насос призначений для відкачування розчину AdBlue® з бака сечовини.
ключ T50014	 S424_093	Ключ призначений для установки круглої гайки на модуль подачі сечовини.

© Переклад і верстка ТОВ «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»