

// ШИРОКОСМУГОВІ КИСНЕВІ ДАТЧИКИ

Постійні зусилля світової спільноти, спрямовані на зменшення шкідливих викидів у транспортному секторі, в першу чергу від легкових автомобілів з двигуном внутрішнього згорання, призвели до еволюції систем контролю викидів і, як наслідок, виникнення нових каталітичних нейтралізаторів, кисневих датчиків, що встановлюються перед такими нейтралізаторами та після них, систем рециркуляції вихлопних газів, температурних датчиків, датчиків NOx та відновлювальних каталізаторів для NOx.

Через взаємодію таких систем тепловий двигун працює за межами стехіометричної робочої точки ($\lambda=1$), і тому виникає потреба у регулюванні режиму роботи двигуна за межами цього діапазону. Так народилися широкосмугові кисневі датчики.

Принцип дії

Широкасмуговий кисневий датчик вимірює концентрацію залишкового кисню у вихлопних газах; на відміну від традиційних датчиків на основі діоксиду титану та цирконію, які можуть тільки виявляти, він придатний для вимірювання у більш широких діапазонах повітряно-паливної суміші.

Внутрішні процеси відрізняються від тих, що відбуваються у традиційних датчиків. Широкасмуговий датчик обладнаний двома внутрішніми елементами, один з яких призначений для вимірювання, а другий - для помпування: у першому вимірюється концентрація кисню, потім значення перетворюється на сигнал напруги, який порівнюється з еталонною напругою у 450 мВ; така напруга являє собою номінальне значення, що відповідає стехіометричній робочій точці $\lambda=1$.

Коли значення відхиляється від еталонного, елемент помпування вмикає струм нагнітання, і іони кисню надходять до вимірювального елементу або виходять з нього, змінюючи концентрацію кисню у ньому, аж доки не буде досягнуто еталонна напруга у 450 мВ.



*Як розпізнати
широкасмуговий*

Потужність і полярність струму, необхідного для того, аби елемент помпування підтримував постійну концентрацію, визначає значення, що еквівалентне концентрації кисню у суміші.

// ШИРОКОСМУГОВІ КИСНЕВІ ДАТЧИКИ

Досліджений автомобіль: VW PASSAT VII 1.6 TDI 88 kW

Розміщення: У дослідженого автомобіля кисневий датчик розташовується за двигуном, після турбокомпресора і перед каталітичним нейтралізатором (зазвичай таке розміщення називають "переднім").



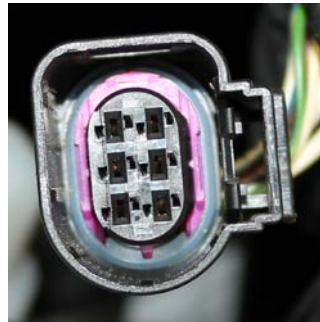
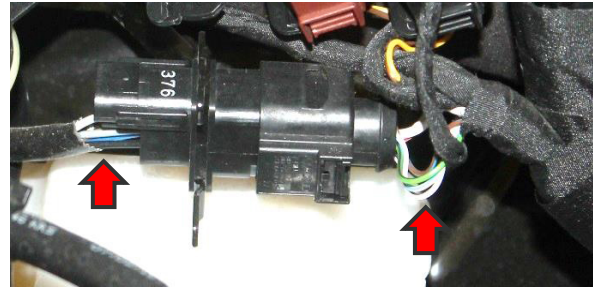
Місце розташування кисневого датчика



Конектор розташований у відсіку для двигуна, зліва, поряд із бачком з гальмівною рідиною.



Датчик має 5 дротів, у пучка автомобіля їх 6.

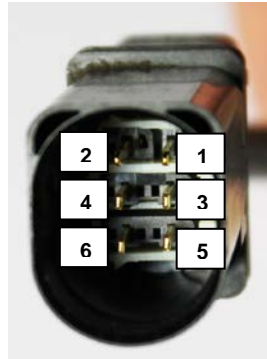


Роз'єм на автомобілі

Примітка Датчик має п'ять дротів, хоча конектор датчика має всередині 6 роз'ємів. Всередині конектора два контакти з'єднано інтегрованим опором. У цьому прикладі це контакти 1 і 2 (зауважте, розташування дротів усередині конектора може мінятися в залежності від моделі автомобіля або конструкції вузла, але кольори дротів та їх призначення залишаються незмінними).

1	/	/
2	Білий	Струм елемента помпування
3	Жовтий	Блок керування контуру обігрівання
4	Сірий	Вхід вимірювального елемента
5	Блакитний	Вхід контуру обігрівання
6	Чорний	Від'ємне еталонне значення для елементів

// ШИРОКОСМУГОВІ КИСНЕВІ ДАТЧИКИ



Роз'єм датчика

На рисунку показано п'ять проводів кисневого датчика. Пробіг тестового автомобіля > 30 000 км



Живлення нагрівача

Перевірка опору обігрівача: Для перевірки опору обігрівача всередині датчика при вимкненому запаленні та вимкненому двигуні від'єднати конектор датчика та встановити тестер на показник 200 Ом. Щоб виміряти опір, приєднати чорний дріт до контакту 3, а червоний дріт - до контакту 5 конектора з боку датчика.

Перевірка живлення контуру обігрівання:

Щоб перевірити, чи надходить живлення на контур обігрівання, під'єднати конектор датчика до електропроводки автомобіля і встановити тестер на вимірювання напруги постійного струму, увімкнути запалення; двигун має бути вимкнений. При під'єднанні чорного дроту тестера до землі і червоного дроту до контакту 5 на тестері має відобразитися нормальна напруга акумулятора.



Опір нагрівача

Якщо правильне значення невідоме, можна в цілому стверджувати, що більшість обігрівачів у широкосмугових датчиках має опір прибіл. 2,5 Ом - 4 Ом.

Запалювання	Увімкнено
Двигун	Вимкнено
Конектор	Під'єднано
Налаштування тестера	V DC (напруга постійного струму)
Червоний дріт тестера	Контакт 5
Чорний дріт тестера	Заземлення
Виміряне значення	12,14 В

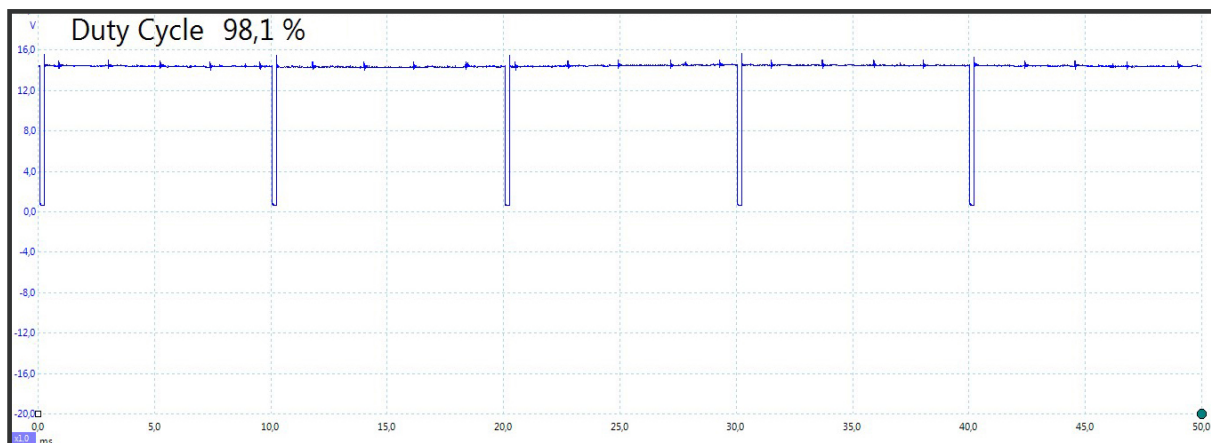
// ШИРОКОСМУГОВІ КИСНЕВІ ДАТЧИКИ

Перевірка контуру керування обігрівачем: Щоб перевірити контур керування обігрівачем, приєднати позитивний термінал осцилографа до контакту 3, а нуль осцилографа - до землі; при цьому запалення має бути ввімкнене, а двигун - у режимі холостого ходу.

Запалювання	Увімкнено
Двигун	Холостий хід
Конектор	приєднано
Налаштування осцилографа	V DC (напруга постійного струму)
Позитивний термінал осцилографа	Контакт 3 (Жовтий дріт)
Час/ділення	5 мсек/ділення
V/ділення	4 В/ділення

суміші від дуже бідної до дуже багатой. Тому вони ідеальні для дизельних двигунів та бензинових двигунів з безпосереднім впорскуванням, які працюють на бідній суміші.

Тестування таких датчиків проводиться в інший спосіб. Широкоосмугові датчики перевіряються за допомогою діагностичних приладів. Вимірювання струму помпування за допомогою тестера у більшості випадків неможливе у звичайних майстернях, оскільки для цього потрібні спеціальні прилади, здатні вимірювати дуже слабкий струм (стандартні тестери не можуть реєструвати струм силою один або два міліампери!). Тому потрібні діагностичні прилади.



Частота і прогальність імпульсів напруги живлення нагрівача

Як видно, контур керування обігрівачем має від'ємну характеристику робочого циклу, приблизно у 2%, при частоті 100 Гц (осцилограма показує інше значення - 98,1% - оскільки прилад стандартно налаштований на розрахунок позитивного значення сигналу)

Перевірка сигналу датчика: Як уже зазначалося, широкоосмугові датчики можуть вимірювати концентрації повітряно-паливної

Зазвичай перевірка широкоосмугових датчиків у дизельних двигунах не проводиться, позаяк вони працюють у дуже різних концентраціях. Але тестування є поширеною і корисною процедурою у бензинових двигунах з безпосереднім впорскуванням, в яких коефіцієнт лямбда може становити від 0,8 до 2,5!

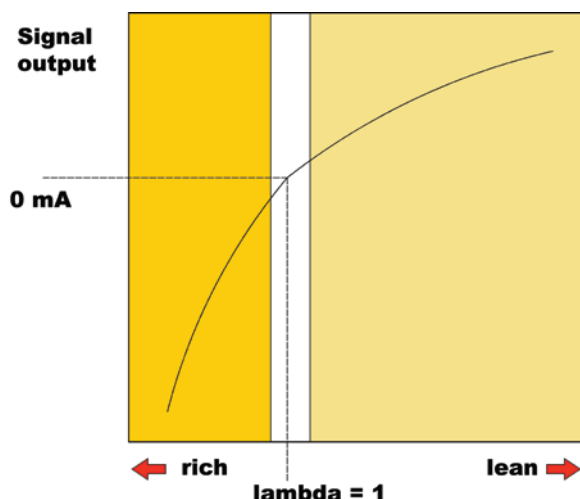
// ШИРОКОСМУГОВІ КИСНЕВІ ДАТЧИКИ

Відстеження струму помпування за допомогою сканера: У "послідовних даних" відображається струм помпування у вигляді позитивного або від'ємного значення. Окрім того, деякі сканери відображають "Еквівалентне співвідношення, рівне лямбда" у вигляді графіка.

Полярність (мінус чи плюс) дозволяє зрозуміти, на якій суміші - бідній чи багатій - працює двигун. У цьому прикладі зверніть увагу на параметр на графіку "Еквівалентне співвідношення, рівне лямбда", на якому показана залежність коефіцієнту лямбда від струму помпування.

ЗНАК "МІНУС" струму помпування = багата суміш.

ЗНАК "ПЛЮС" струму помпування = бідна суміш.



Значення λ і напруга сигналу, що відповідає струму накачування

На практиці після збагачення суміші при прискоренні (натисканні акселератора) лямбда (і струм помпування) швидко рухається в бік від'ємної частини графіка (багата суміш), а після вибігу двигуна (відпускання акселератора) лямбда (і струм помпування) швидко рухається в бік позитивної частини графіка (бідна суміш)

Головні причини помилок сигналу кисневого датчика: Хибний або аномальний сигнал від широкопсмугового датчика може виникати з багатьох різних причин, і не обов'язково через несправність кисневого датчика. Сигнал може сприйматися як аномальний через те, що датчик "компенсує" дефекти в інших вузлах.

Ось кілька можливих причин:

- неправильні вимірювання масового потоку повітря, через що неправильно визначається час впорскування;
- проблеми з паливним насосом, інжекторами, тощо...
- витік повітря (у вихлопній системі / системі забору повітря);
- проблеми із системою запалювання;
- поганий стан двигуна;
- несправний клапан системи рециркуляції вихлопних газів.

За більш детальною інформацією від NGK завітайте на сайт: <http://www.tekniwiki.com>