

Sonda lambda

Do kontroli składu mieszanki paliwowo-powietrznej wykorzystywana jest sonda lambda.

Czujnik ten nie mierzy jednak współczynnika nadmiaru powietrza w sposób bezpośredni.

Współczynnik nadmiaru powietrza określany jest pośrednio, mierząc zawartość tlenu w spalinach i przesłaniu tej informacji do sterownika, który na tej podstawie określa ilość benzyny dozowanej do silnika, aby otrzymać mieszankę o optymalnym składzie.

Warunkiem poprawnej pracy sondy jest rozgrzanie jej do odpowiedniej temperatury.

Sondę umieszcza się w układzie wydechowym, tak, że jedna strona urządzenia styka się z gorącymi gazami spalinowymi, osiągającymi w tym miejscu ok. 300 °C, a druga strona styka się z zimnym powietrzem z otoczenia.

Element pomiarowy sondy lambda ma kształt cylindra, zamkniętego z jednej strony. Wykonany jest on z dwutlenku cyrkonu (ZrO_2) i stabilizowany tlenkiem itru (Y_2O_3). Zewnętrzna powierzchnia elementu, stykająca się ze spalinami pokryta jest porowatą warstwą platyny, stanowiącą katalizator spalin.

Rodzaje sond lambda:

-sondy dwustanowe (cyrkonowe, tytanowe)

-sondy szerokopasmowe (pompa jonów tlenu)

Najczęściej występują 4 sondy cyrkonowe z 1, 2, 3 i 4 przewodami - gwint 18 mm (występują dwie wersje grzałek w sondzie - 12 W i 18 W) ,
oraz 3 sondy tytanowe, z 3 lub 4 przewodami. gwint 18 lub 12 mm (występują dwie wersje grzałek w sondzie - 12 W i 18 W) .



Sondy są wykorzystywane w silnikach benzynowych od 1979 r, coraz większa ilość samochodów ma więcej niż jedną sondę lambda, umieszczane są one przed i za katalizatorem. Od roku 1992 aby sprostać wymogom prawnym dotyczącym ograniczenia emisji spalin sondy stały się standardowym elementem samochodów.

Sonda wzięła swoją nazwę od litery lambda (λ), której używa się do oznaczania stosunku powietrza do paliwa w mieszance. Mieszanka jest idealna (stechiometryczna) jeśli w mieszance jest dokładnie tyle powietrza, ile potrzeba do całkowitego spalenia danej ilości paliwa. Przykładowo, dla benzyny stosunek ten wynosi około **14.7**(masa powietrza) : **1**(masa paliwa).

Lambda	Rodzaj mieszanki	Emisja CO	Emisja HC	Emisja NO _x
$\lambda = 1$	Mieszanka stechiometryczna (wzorowa)	niska	niska	niska
$\lambda > 1$	Mieszanka uboga	niska	niska	wysoka
$\lambda < 1$	Mieszanka bogata	wysoka	wysoka	niska

Zatem, najkorzystniejsze jest utrzymanie spalania na poziomie mieszanki stechiometrycznej. Wymusza to ciągłą regulację składu mieszanki jaka jest doprowadzana do cylindrów. Regulacja ta jest możliwa właśnie dzięki sondzie lambda. W zależności od wyniku obserwacji przekazuje do układu sterowania sygnał jak skorygować skład mieszanki.