



Sonda lambda

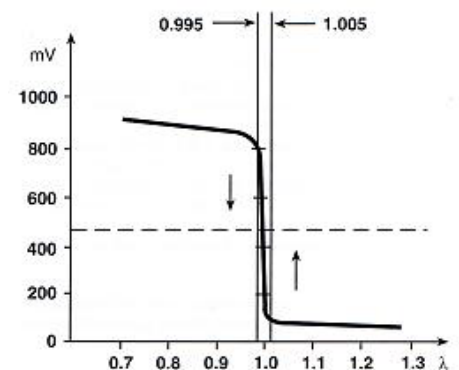
Informazioni generali

A causa dell'inasprimento delle normative sui gas di scarico, l'industria automobilistica ha dovuto ridurre ulteriormente le emissioni dei gas di scarico. Per questo motivo, su quasi tutti i veicoli con motori a benzina vengono installati dei catalizzatori a tre vie. Per ottenere una buona percentuale di conversione del catalizzatore ed un funzionamento ottimale del motore, si deve continuamente controllare e adattare la miscela carburante-aria. Questo compito è svolto dalla sonda lambda e dalla centralina motore

Modo di funzionamento

Per ottenere una combustione ottimale completa la miscela carburante-aria deve essere di circa 1:14,5. Questo rapporto viene anche indicato come $\lambda=1$. Per garantire sempre il rapporto ottimale la sonda lambda misura il contenuto di ossigeno residuo nel gas di scarico. A seconda della quantità residua di ossigeno, mediante un segnale di tensione alla centralina motore viene indicata una miscela ricca o magra. In base a questi dati di misura la centralina regola la composizione ottimale della miscela. Questo sistema viene definito circuito di regolazione chiuso. La misurazione del contenuto di ossigeno residuo viene effettuata mediante due diversi tipi di sonde Lambda: sonde al biossido di zirconio e sonde al biossido di titanio. Questi due tipi di sonda si distinguono per il fatto che la sonda al biossido di zirconio genera una tensione, mentre la sonda al biossido di titanio deve essere alimentata con tensione. La struttura e il funzionamento sono descritti qui di seguito:

Sonda al biossido di zirconio: Il lato esterno dell'elemento a base di biossido di zirconio, protetto mediante un manicotto di protezione, è a diretto contatto con il gas di scarico. Il lato interno è a contatto con l'aria dell'ambiente. Entrambi i lati





dell'elemento sono rivestiti con uno strato di platino che funge da elettrodo. Gli ioni di ossigeno passano attraverso questo strato di platino generando una tensione. A partire da una temperatura di 300 °C l'elemento a biossido di zirconio diventa un buon conduttore per gli ioni di ossigeno. Se il contenuto di ossigeno varia tra il lato esterno e quello interno, in base alle proprietà dell'elemento viene generata una tensione che opera come grandezza di misura per la centralina motore. Se la tensione è alta, la miscela è ricca, se la tensione è bassa, la miscela è magra.

Sonda al biossido di titanio: La sonda al biossido di titanio non genera tensione, ma funziona come una resistenza variabile. In base alle variazioni del contenuto di ossigeno residuo, varia anche la resistenza dell'elemento al biossido di titanio. Se si applica una tensione all'elemento, la tensione di uscita varia a seconda della concentrazione di ossigeno nel gas di scarico. Rispetto alla sonda al biossido di zirconio, questa sonda non utilizza aria di riferimento ed è quindi di dimensioni minori. I due tipi di sonde lambda vengono dotate di un elemento riscaldante, per raggiungere rapidamente la temperatura di lavoro.

La regolazione Lambda viene disattivata durante l'avviamento a freddo, la fase di riscaldamento e il pieno carico.



Sonda al biossido di zirconio



Sonda al biossido di titanio

Effetti in caso di guasto

In caso di guasto della sonda lambda possono comparire i seguenti sintomi di guasto:

- Alto consumo di carburante
- Scarsa potenza del motore
- Elevate emissioni di gas di scarico (test dei gas di scarico)
- Accensione della spia motore
- Memorizzazione di un codice di guasto

Un guasto può verificarsi per diversi motivi:

- Cortocircuiti interni ed esterni

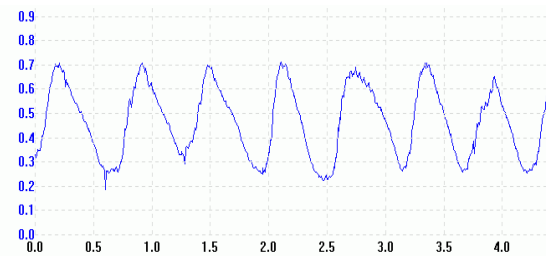


- Massa / alimentazione elettrica mancante
- Surriscaldamento
- Depositi / sporcizia
- Danneggiamento meccanico
- Uso di carburante contenente piombo / additivi

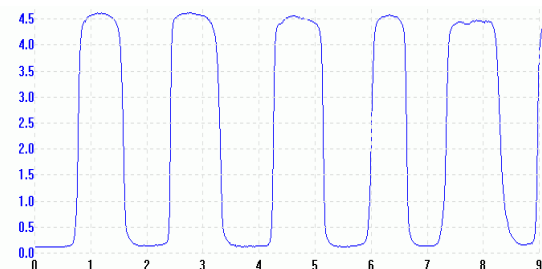
Ricerca guasti

Nell'effettuare la ricerca dei guasti devono essere presi in considerazione i seguenti passi:

1. Controllo visivo del connettore, dei contatti e dei cavi per verificare che non presentino danni e che siano disposti correttamente.
2. Lettura della memoria guasti
3. Controllo con l'oscilloscopio:
 - Collegare il cavo di controllo dell'oscilloscopio alla sonda lambda. Prestare attenzione ai colori dei cavi (in linea di massima, attenersi alle prescrizioni del costruttore):
 - Nero: linea di segnale
 - Grigio: cavo segnale di massa
 - Bianco: cavi dell'elemento riscaldante
 - Regolazione dell'asse X e Y per la sonda al biossido di zirconio:
 - Asse X (tempo): 5 secondi
 - Asse Y (tensione): 2 Volt
 - Portare il motore alla temperatura di esercizio e farlo girare ad un regime di 2000 giri/min. Sull'oscilloscopio deve apparire un segnale con tensione minima pari a circa 0,1 V e tensione massima pari a circa 0,9 V. Il tempo di intervento (crescita da miscela magra di 0,1 V a grassa di 0,9 V) deve essere di circa 300 millisecondi.
 - Regolazione dell'asse X e Y per la sonda al biossido di titanio:
 - Asse X: 10 secondi
 - Asse Y: 5 Volt
 - Portare il motore alla temperatura di esercizio e farlo girare ad un regime di 2000 giri/min. Sull'oscilloscopio



Sonda al biossido di zirconio



Sonda al biossido di titanio



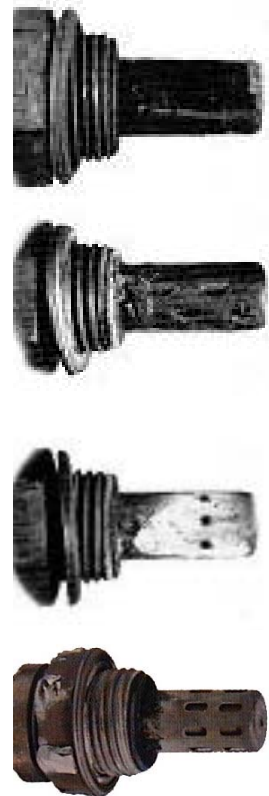
deve apparire un segnale con tensione minima pari a circa 0,2 V e tensione massima pari a circa 4,5 V.

Valutazione delle distribuzioni del segnale:

La tensione di segnale delle sonde deve sempre essere compresa nel campo da 0,1 a 0,9 V o da 0,2 a 4,5 V. Se la tensione di segnale è al di fuori di questi valori, significa che la sonda lambda è difettosa. Per quanto riguarda la sonda al biossido di titanio, in questo caso si deve controllare la tensione di alimentazione della centralina (valori di controllo secondo le prescrizioni del costruttore) prima di sostituire la sonda. Si deve inoltre tenere conto della durata del periodo (frequenza di alternanza tra miscela magra e ricca) e del tempo di reazione (reazione ad una modifica della miscela). Se la frequenza è troppo lenta o il tempo di reazione è troppo lungo, non è più possibile una regolazione ottimale.

Insieme al controllo elettronico e al controllo visivo del connettore e del cavo, lo stato del canotto di protezione dell'elemento della sonda può fornire informazioni sulla funzionalità. A questo proposito si può dire quanto segue:

- Il canotto di protezione è molto sporco di fuliggine: il motore gira con miscela troppo ricca. Sostituire la sonda e ricercare la causa della miscela troppo ricca per evitare che la sonda si sporchi nuovamente.
- Depositi brillanti sul canotto di protezione: uso di carburante contenente piombo. Il piombo danneggia irreparabilmente l'elemento della sonda. Sostituire la sonda e controllare il catalizzatore. Sostituire il carburante contenente piombo con carburante senza piombo.
- Depositi chiari (bianchi o grigi) sul canotto di protezione: il motore brucia olio, additivi supplementari nel carburante. Sostituire la sonda ed eliminare la causa del trafileamento d'olio.
- Montaggio scorretto: un montaggio scorretto può danneggiare la sonda lambda, di conseguenza non si può più garantire una perfetta funzionalità. Per questo motivo, per il montaggio si deve utilizzare l'attrezzo speciale prescritto e osservare la coppia di serraggio.



Scheda tecnica



© Hella s.p.a. Milano	13 Settembre 2005	Sonda lambda 5-5
-----------------------	-------------------	------------------