

Descrizione e Funzionamento Impianto Raffreddamento

Comando ventola di raffreddamento

Il sistema dell'elettroventola di raffreddamento del motore è formata da due ventole elettriche per il raffreddamento e di tre relè ventola. I relè sono disposti in una configurazione parallela/seriale che consente al modulo di controllo della catena cinematica (PCM) di far funzionare contemporaneamente le ventole a velocità minima o massima. Le ventole di raffreddamento e i relè delle ventole ricevono la tensione positiva della batteria e la tensione dell'accensione 1 dalla centralina elettrica sottocofano. Il percorso di massa viene fornito da G102..

Durante il funzionamento a velocità ridotta, il PCM fornisce il percorso terra per il relè ventola di bassa velocità tramite il circuito di controllo del relè ventola di raffreddamento bassa velocità. Ciò eccita la bobina relè della ventola di raffreddamento 1, chiude i contatti del relè e fornisce la tensione positiva della batteria alla ventola di raffreddamento di sinistra, attraverso il circuito della tensione di alimentazione del motorino della ventola di raffreddamento. Il percorso di massa per la ventola di raffreddamento di sinistra è attraverso il relè della ventola di raffreddamento 3 e la ventola di raffreddamento di destra. Il risultato è un circuito di serie con entrambe le ventole funzionanti alla velocità minima.

Durante il funzionamento ad alta velocità il PCM fornisce il percorso di massa per il relè della ventola di raffreddamento 1 attraverso il circuito di controllo del relè ventola di raffreddamento a bassa velocità. Dopo un ritardo di 3 secondi, il PCM fornisce un percorso di massa per il relè della ventola di raffreddamento 2 e il relè della ventola di raffreddamento 3 attraverso il circuito di controllo del relè della ventola di raffreddamento ad alta velocità. Ciò eccita la bobina relè della ventola di raffreddamento 3, chiude i contatti del relè e fornisce un percorso di massa alla ventola di raffreddamento di sinistra. Allo stesso tempo, la bobina relè della ventola di raffreddamento 2 si eccita chiudendo i contatti del relè e fornisce la tensione positiva della batteria alla ventola di raffreddamento di destra attraverso il circuito della tensione di alimentazione del motorino della ventola di raffreddamento. Durante il funzionamento ad alta velocità, le due ventole di raffreddamento hanno percorsi di terra propri. Il risultato è un circuito parallelo con entrambe le ventole funzionanti alla velocità massima.

La ventola di raffreddamento a velocità bassa viene attivata quando la temperatura del refrigerante raggiunge 108°C. Essa viene disattivata se la temperatura del refrigerante si abbassa a 104°C. La ventola di raffreddamento a velocità alta viene attivata quando la temperatura del refrigerante raggiunge 113°C. Essa viene disattivata se la temperatura del refrigerante si abbassa a 108°C. Quando l'impianto A/C è inserito e la temperatura refrigerante raggiunge 85°C, verrà attivata la ventola di raffreddamento a velocità bassa a velocità veicolo inferiori a 56 km/h.

Spia/e fluido refrigerante motore

COOLANT OVER TEMP (temp. liquido di raffreddamento troppo alta)

Il gruppo pannello strumenti accende la spia COOLANT OVER TEMP (temp. liquido di raffreddamento troppo alta) nella centralina messaggi quando si verificano le seguenti condizioni:

- Il PCM rileva che la temperatura del liquido di raffreddamento è superiore a 124°C. Il gruppo pannello strumenti riceve un messaggio di classe 2 dal PCM con l'indicazione che la temperatura del liquido di raffreddamento è alta.
- In presenza di questa condizione, il gruppo pannello strumenti accenderà inoltre la spia CHECK GAGES (controllare indicatori) e si attiverà un segnale acustico di allarme.

Sistema di raffreddamento

Il sistema di raffreddamento consente di mantenere una temperatura efficiente del motore a tutte le velocità e in tutte le condizioni di funzionamento. Il sistema di raffreddamento è progettato per eliminare circa un terzo del calore prodotto dalla combustione della miscela aria-carburante. Quando il motore è freddo, il ciclo di raffreddamento avviene più lentamente oppure il sistema non entra in funzionamento. Questo consente al motore di riscaldarsi più velocemente.

Ciclo di raffreddamento

La pompa dell'acqua pompa il liquido refrigerante dalla presa del radiatore all'entrata della pompa stessa. Alcuni speciali refrigeranti vengono pompati dalla pompa acqua fino al nucleo riscaldatore, quindi risucchiati di nuovo nella pompa acqua. In questo modo si garantisce una efficace funzione di riscaldamento e sbrinamento del vano passeggero.

Il refrigerante circola anche nel blocco motore, pompato attraverso l'uscita della pompa acqua. Nel blocco motore, il refrigerante circola attraverso le camicie d'acqua che circondano i cilindri, dove assorbe il calore prodotto.

Il refrigerante raggiunge quindi la testa dei cilindri passando attraverso i passaggi delle guarnizioni. Nella testa dei cilindri, il refrigerante circola attraverso le camicie d'acqua che circondano le camere di combustione e le sedi delle valvole, dove assorbe il calore superfluo.

Il refrigerante viene indirizzato anche nel corpo della valvola. Lì sfrutta i condotti formati nel pezzo fuso. Durante la fase iniziale di avvio, il refrigerante serve anche per il riscaldamento del corpo valvola. In condizioni di normale temperatura di funzionamento, invece, il refrigerante consente di non fare surriscaldare il corpo della valvola.

Dalla testa dei cilindri il liquido refrigerante viene quindi inviato al termostato. Il flusso del liquido refrigerante viene arrestato a livello del termostato finché il motore non si sarà scaldato oppure attraversa il termostato tornando al radiatore dove verrà raffreddato portando a termine il ciclo di raffreddamento.

Per garantire un buon raffreddamento, è necessario che tutti i componenti del sistema di raffreddamento funzionino correttamente. Il sistema di raffreddamento è composto dai seguenti elementi:

Liquido refrigerante

Il refrigerante motore è una soluzione composta da una miscela 50-50 di DEX-COOL e acqua potabile pulita. La soluzione che compone il refrigerante elimina il calore in eccesso dal motore, trasportandolo fino al radiatore, dove il calore viene dissipato nell'atmosfera.

Radiatore

Il radiatore è uno scambiatore di calore. Esso è composto da un nucleo e da due serbatoi. Il nucleo in alluminio è costituito da un tubo a scorrimento incrociato e presenta un design ad alette. Si tratta di una serie di tubi che si estendono da un lato all'altro dal serbatoio di ingresso a quello di uscita. Le alette sono posizionate attorno alla parte esterna dei tubi, per favorire il trasferimento di calore dal refrigerante all'atmosfera. I serbatoi di ingresso e di uscita sono realizzati in plastica con rinforzi in nylon, e fformati ad alta temperatura. Il bordo della flangia del serbatoio è chiuso a tenuta mediante una guarnizione in gomma fissata ad alta temperatura. I serbatoi sono bloccati al nucleo mediante linguette ribadite. Le linguette sono parte integrante del collettore in alluminio collocato a ciascuna estremità del nucleo. Il radiatore dispone inoltre di un rubinetto di scarico posizionato sul fondo del serbatoio di sinistra. Il rubinetto di scarico è costituito dall'elemento di scarico e dalla relativa guarnizione.

Il radiatore elimina il calore dal refrigerante che passa attraverso di esso. Le alette sul nucleo assorbono il calore trasportato dal refrigerante che passa nei tubi. L'aria che passa tra le alette assorbe il calore e raffredda il refrigerante.

Quando il veicolo è in funzione, il refrigerante si surriscalda e si espande. La parte di refrigerante che viene spostata in seguito all'espansione fluisce nella vaschetta di raccolta. Durante il passaggio del refrigerante, l'aria fuoriesce. Questo è un vantaggio per il sistema di raffreddamento. Infatti l'assenza di bolle nel refrigerante garantisce un miglior assorbimento del calore.

Tappo della pressione

Il tappo della pressione consente di chiudere a tenuta e pressurizzare il sistema di raffreddamento. Esso include una valvola di scarico o di pressione e una valvola di depressione o di atmosfera. La valvola di pressione viene mantenuta in posizione per mezzo di una molla con una forza predeterminata, che protegge il radiatore riducendo la pressione se supera 15 psi. La valvola di depressione viene mantenuta in posizione da una molla, che permette l'apertura della valvola per ridurre la depressione creata nell'impianto di raffreddamento quando si raffredda. Il mancato scarico della depressione può provocare il guasto del radiatore.

Il tappo della pressione consente la formazione della pressione nel sistema di raffreddamento. Durante la formazione della pressione, il punto di ebollizione del refrigerante si alza. Di conseguenza, il refrigerante può essere utilizzato senza pericolo a una temperatura molto più alta rispetto al punto di ebollizione dello stesso alla pressione atmosferica. Più il refrigerante è caldo e maggiore è la velocità con cui il calore si sposta dal radiatore al refrigerante, facendo passare aria. Tuttavia, è possibile che la pressione nel sistema di raffreddamento raggiunga livelli troppo alti. Quando la pressione supera la resistenza della molla, la valvola di pressione viene sollevata per consentire la fuoriuscita della pressione in eccesso. Quando il motore si raffredda, la temperatura del refrigerante scende, creando una depressione nel sistema di raffreddamento. La depressione provoca l'apertura della valvola di depressione, consentendo l'ingresso di aria nel sistema di raffreddamento. In questo modo, la pressione nel sistema di raffreddamento raggiunge lo stesso livello della pressione atmosferica, evitando il possibile guasto del radiatore.

Vaschetta di recupero

Il serbatoio di compensazione è un serbatoio in plastica su cui è montato un tappo a pressione. Il serbatoio è collocato più in alto rispetto a tutti gli altri condotti di passaggio del refrigerante. La vaschetta di recupero fornisce uno spazio d'aria nel sistema di raffreddamento. Lo spazio d'aria consente l'espansione e la contrazione del refrigerante. La vaschetta di recupero inoltre funge da punto di riempimento per il refrigerante e rappresenta uno sfiato centrale per l'aria.

Quando il veicolo è in funzione, il refrigerante si surriscalda e si espande. La parte di refrigerante che viene spostata in seguito all'espansione fluisce nella vaschetta di raccolta. Durante il passaggio del refrigerante, l'aria fuoriesce. Questo è un vantaggio per il sistema di raffreddamento. Infatti l'assenza di bolle nel refrigerante garantisce un miglior assorbimento del calore.

Deflettori per l'aria e guarnizioni

Il sistema di raffreddamento è dotato di deflettori per l'aria e guarnizioni per migliorare il raffreddamento. Una prima serie di deflettori è collocata sotto al veicolo, per reindirizzare il flusso d'aria che si crea in questa zona, in modo che passi attraverso il radiatore per ottimizzare il raffreddamento. Altri deflettori per l'aria vengono utilizzati per indirizzare il flusso d'aria verso il radiatore e ottimizzare il raffreddamento. Le guarnizioni impediscono che l'aria bypassi il radiatore e il condensatore A/C. Le guarnizioni impediscono inoltre il ricircolo dell'aria per garantire un migliore raffreddamento in caso di temperatura esterna molto elevata e per ottimizzare le prestazioni del condensatore A/C.

Pompa dell'acqua

La pompa dell'acqua è di tipo girante centrifugo con palette. La pompa è formata da un corpo con un ingresso per il liquido refrigerante, dei condotti di uscita e una girante. Il girante è una piastra piana montata sull'albero della pompa con una serie di lame o palette piane o ricurve. Quando il girante ruota, il refrigerante che si trova tra le palette viene espulso verso l'esterno dalla forza centrifuga. L'albero del girante è supportato da uno o più cuscinetti a tenuta. I cuscinetti a tenuta non necessitano di lubrificazione. Con i cuscinetti a tenuta è impossibile sia la fuoriuscita di grasso che la penetrazione di sporco o acqua.

La funzione della pompa dell'acqua consiste nel fare circolare il refrigerante in tutto il sistema di raffreddamento. La pompa dell'acqua è azionata dall'albero motore mediante la cinghia di trasmissione.

Termostato

Il termostato rappresenta l'elemento di controllo del flusso di refrigerante. Funzione del termostato è la regolazione della temperatura di funzionamento del motore. A questo scopo, viene utilizzato un elemento composto da pastiglie di cera sensibili alle variazioni di temperatura. Questo elemento è collegato a una valvola mediante un pistone. Quando l'elemento si scalda, esso si espande, esercitando una certa pressione contro un diaframma in gomma. La pressione provoca l'apertura della valvola. Quando invece l'elemento si raffredda, esso si contrae. Questa contrazione consente il rilascio di una molla che chiude la valvola.

Quando la temperatura del liquido refrigerante è inferiore a 91°C, la valvola del termostato rimane chiusa. Questo impedisce al liquido refrigerante di circolare nel radiatore, consentendo al motore di scaldarsi rapidamente. Dopo che la temperatura del liquido refrigerante ha raggiunto 91°C, la valvola del termostato si apre. Il liquido refrigerante può quindi circolare attraverso il termostato e giungere al radiatore, dove il calore del motore viene disperso nell'ambiente. Anche dopo l'apertura

della valvola, il termostato impone comunque una limitazione al sistema di raffreddamento. Questa limitazione crea una differenza di pressione che impedisce la cavitazione sulla pompa dell'acqua e obbliga il refrigerante a circolare nel blocco motore.

Refrigerante olio cambio

Il refrigerante olio cambio è uno scambiatore di calore. Esso è contenuto all'interno del serbatoio di destra del radiatore. La temperatura olio cambio è regolata dalla temperatura del refrigerante del motore che circonda l'elemento refrigerante dell'olio quando il fluido del cambio passa attraverso lo stesso.

La pompa olio cambio pompa il fluido attraverso la linea di alimentazione del refrigerante olio cambio fino all'elemento refrigerante dell'olio. A questo punto, il fluido passa attraverso l'elemento refrigerante, mentre il refrigerante del motore assorbe il calore del fluido stesso. Il fluido viene infine pompato attraverso la linea di ritorno del refrigerante olio cambio per raggiungere il cambio.

Riscaldatore refrigerante