

# Ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι θερμοστάτες



Επιμέλεια άρθρου από: Δημήτρης Α. Πατρίκης

Ένας συμβατικός θερμοστάτης είναι σαν ένα καρμπυρατέρ που ανταποκρίνεται μόνο στο γκάζι και τα σήματα κενού του κινητήρα.

Ο συμβατικός θερμοστάτης μπορεί να αντιδράσει μόνο στις μεταβολές της θερμοκρασίας που προκαλούνται από τη θερμότητα του κινητήρα και την ψύξη από το ψυγείο. Ο ηλεκτρονικός θερμοστάτης μπορεί να ελέγχει προληπτικά τη θερμοκρασία, με τον ίδιο τρόπο που το σύστημα ψεκασμού καυσίμου μπορεί να ελέγξει την στοιχειομετρική αναλογία στον θάλαμο καύσεως αλλάζοντας το πλάτος παλμού του εγχυτήρα καυσίμου.

Με το να είναι σε θέση να ελέγχει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού, το σύστημα διαχείρισης του κινητήρα μπορεί να βελτιστοποιήσει την απόδοση του κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται καύση φτωχού μίγματος και οι περίοδοι ψυχρής λειτουργίας να ελαχιστοποιούνται με αποτέλεσμα εξοικονόμηση καυσίμου. Αυτό επιτυγχάνεται με την ελαχιστοποίηση των ξαφνικών αυξήσεων ροής ψυκτικού υγρού χαμηλότερης θερμοκρασίας από την πλευρά του ψυγείου του συστήματος ψύξης. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μια πιο σταθερή θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα.

Πάνω απ' όλα, αυτό ελαχιστοποιεί την ανάγκη να γίνει το μίγμα καυσίμου στιγμιαία πλουσιότερο επειδή υπάρχει μια ξαφνική πτώση της θερμοκρασίας στο μπλοκ του κινητήρα.

Αυτοί οι νέοι ηλεκτρονικοί θερμοστάτες μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην πρόληψη ακραίων συνθηκών θέρμανσης, επειδή μπορούν να ανοίξουν όταν εντοπίζονται ορισμένες προϋποθέσεις λειτουργίας του κινητήρα.

Παράγοντες όπως το φορτίο του κινητήρα, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, οι στροφές του κινητήρα και ο χρόνος ανάφλεξης μπορεί να επηρεάσουν τη θέση του θερμοστάτη.

Βάσει αυτών των σημάτων εισόδου, μπορεί να διαμορφωθεί ένας «χάρτης» που χρησιμοποιείται για τη βέλτιστη απόδοση του κινητήρα.

Αυτό σημαίνει ότι ο θερμοστάτης μπορεί να έχει μια εντελώς διαφορετική θέση ρύθμισης εάν το όχημα κινείται με κανονική ταχύτητα πορείας σε σύγκριση με εκείνη που θα έχει όταν η πεταλούδα γκαζιού είναι τελείως ανοιχτή.

## **Αυτό τον τύπο θερμοστάτη τον συναντούμε στα πιο κάτω αυτοκίνητα:**

- Audi
- BMW
- Ford
- GM
- Ford

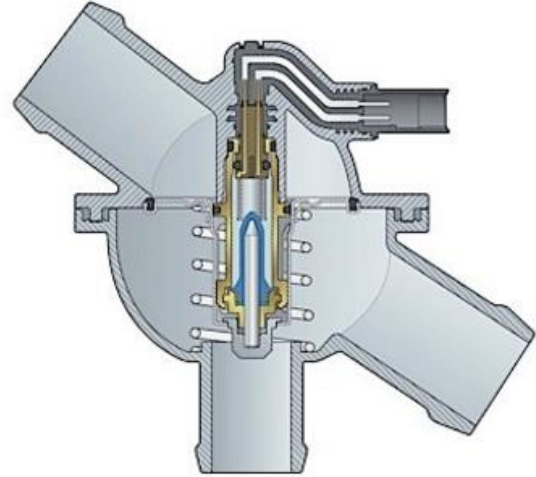
- Volvo

- VW

### **Κατάσταση βλάβης σε συμβατικούς θερμοστάτες**

Στους περισσότερους θερμοστάτες χρησιμοποιείται παραφίνη μέσα σε ένα θάλαμο ορείχαλκου που όταν θερμαίνεται, διαστέλλεται.

Όταν επεκτείνεται, ωθεί ένα πείρο ή έμβολο που είναι συνδεδεμένο με την πλάκα και το ελατήριο. Η κίνηση της πλάκας επιτρέπει στο ψυκτικό να ρέει μέσα από το κύκλωμα παράκαμψης ψυκτικού, στο κύκλωμα που υπάρχει το ψυγείο. Αυτό το σύστημα υπάρχει από το 1950.



*Courtesy of Mahle*

Για να "δουλέψει" η παραφίνη και να ανοίξει ο θερμοστάτης, πολλά πράγματα πρέπει να συμβούν.

Πρώτον, ο ορειχάλκινος θάλαμος που περιέχει την παραφίνη πρέπει να βυθίζεται στο ψυκτικό. Ο αέρας δεν μεταφέρει θερμότητα όπως το ψυκτικό. Αυτό σημαίνει ότι όλος ο αέρας πρέπει να αφαιρείται από το σύστημα. Γι αυτό το λόγο, οι περισσότεροι θερμοστάτες έχουν ένα πειράκι εξαέρωσης, που επιτρέπει σε μια μικρή ποσότητα του ψυκτικού υγρού και στις φυσαλίδες του αέρα να περάσουν από μέσα, έτσι, ώστε η παραφίνη να είναι βυθισμένη στο ψυκτικό.

Δεύτερον, προκειμένου να ζεσταθεί ο κινητήρας με ομοιόμορφο τρόπο, το ψυκτικό πρέπει να κυκλοφορεί στο κύκλωμα μετά από το συμπύκνωμα της παραφίνης. Για να επιτευχθεί αυτό, οι περισσότεροι κινητήρες διαθέτουν μια «παράκαμψη» στο κύκλωμα του ψυκτικού μεταξύ της αντλίας νερού και της πολλαπλής εισαγωγής για να επιτρέπεται στο ψυκτικό να κυκλοφορεί με τον θερμοστάτη κλειστό.

Σε άλλες περιπτώσεις, οι κατασκευαστές μπορούν να χρησιμοποιούν τους εύκαμπτους σωλήνες του καλοριφέρ του αυτοκινήτου για να κυκλοφορεί το νερό μέσα από το μπλοκ του κινητήρα με το θερμοστάτη κλειστό.

Ένας ηλεκτρικά ελεγχόμενος θερμοστάτης εξακολουθεί να χρησιμοποιεί διαστελλόμενη παραφίνη, αλλά ελέγχει τη θερμοκρασία της παραφίνης. Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιεί μια θερμαινόμενη περιέλιξη που περιβάλλει την κάψουλα παραφίνης.

Η υπερθέρμανση μπορεί να κάνει ζημιά στην παραφίνη του θερμοστάτη. Γι' αυτό, είναι πάντα μια καλή πρακτική να γίνεται αντικατάσταση του θερμοστάτη σε ένα όχημα μετά από υπερθέρμανση, επισκευή καμμένης φλάντζας κ.τ.λ.

Αυτό ισχύει επίσης και για τους ηλεκτρικούς θερμοστάτες γενικά, εξαιτίας της υπερθέρμανσης η οποία θα μπορούσε να βλάψει τη θερμαινόμενη περιέλιξη.

Οι περισσότεροι θερμοστάτες είναι σχεδιασμένοι έτσι που όταν παθαίνουν βλάβη να βρίσκονται στην ανοιχτή θέση. Αυτό αποτρέπει την καταστροφική υπερθέρμανση. Αλλά, σημαίνει επίσης, ότι ο κινητήρας θα έχει μεγαλύτερη περίοδο προθέρμανσης, η οποία θα μπορούσε να βλάψει τον κινητήρα. Στην περίπτωση του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου θερμοστάτη, το σύστημα διαχείρισης του κινητήρα θα αναγνωρίσει αυτή την βλάβη και θα καταχωρήσει ένα σχετικό κωδικό, λόγω της αδυναμίας να αλλάξει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού.

Και οι δύο τύποι θερμοστάτη μπορούν να υποστούν μηχανική βλάβη που τους αποτρέπει από το άνοιγμα και το κλείσιμο.

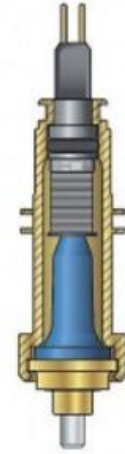
Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει βλάβη στο ελατήριο και τη φλάντζα στο σώμα του θερμοστάτη. Επίσης, τα κατάλοιπα και η διάβρωση μπορεί να εμποδίσουν τη λειτουργία του θερμοστάτη.

Όταν το κύκλωμα θέρμανσης ή το ηλεκτρονικό κύκλωμα οδήγησης σε ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο θερμοστάτη παθαίνει βλάβη, ο θερμοστάτης λειτουργεί όπως ένας συμβατικός θερμοστάτης και δεν θα προκαλέσει υπερθέρμανση του κινητήρα. Ωστόσο, ο εγκέφαλος του κινητήρα θα το αναγνωρίσει και θα δημιουργήσει έναν κωδικό ανωμαλίας.

## **Ταυτοποίηση**

Η πλειονότητα των οχημάτων με ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο θερμοστάτη έχει ένα συγκρότημα, περίβλημα ή μια ιδιαίτερη μονάδα.

Από την πλευρά του περιβλήματος του θερμοστάτη θα υπάρχει μια πρίζα που μπορεί να υποθέσετε ότι είναι ένας αισθητήρας θερμοκρασίας. Όπως και σε ένα αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού, θα έχει μια πρίζα δύο καλωδίων. Το ένα καλώδιο θα είναι γείωση και το άλλο θα παρέχει τάση στο πηνίο θέρμανσης. Η τάση στο πηνίο θα ρυθμίζεται από το σύστημα διαχείρισης του κινητήρα. Ορισμένα συστήματα θα ανοιγοκλείνουν την τάση, όπως απαιτείται. Μερικά συστήματα θα χρησιμοποιούν ένα σήμα διαμορφωμένου πλάτους παλμού (PWM) για τον έλεγχο της θερμοκρασίας, όπως σε ένα θερμαντήρα σε έναν αισθητήρα οξυγόνου.



*courtesy of Mahle*



## **Κωδικοί**

Σε αυτά τα συστήματα, υπάρχουν δύο τρόποι για τη μονάδα διαχείρισης του κινητήρα να ξέρει ότι υπάρχει ένα πρόβλημα. Η μονάδα του κινητήρα (εγκέφαλος) είναι σε θέση να προσδιορίσει εάν υπάρχει βραχυκύκλωμα ή διακοπή, όπως και σε ένα κύκλωμα θέρμανσης για έναν αισθητήρα οξυγόνου. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της μέτρησης της πτώσης τάσης που καθορίζει εάν το κύκλωμα και το εξάρτημα λειτουργούν κανονικά.

Αν το κύκλωμα θέρμανσης δεν είναι πλέον σε θέση να ελέγχει την θερμοκρασία της παραφίνης, η απουσία της αλλαγής μπορεί να ανιχνευθεί από τους αισθητήρες θερμοκρασίας του ψυκτικού υγρού για τον κορμό του κινητήρα, την κυλινδροκεφαλή, και το καλοριφέρ. Όταν η μονάδα διαχείρισης του κινητήρα ανιχνεύσει αυτή την κατάσταση, θα καταχωρήσει ένα κωδικό (Κωδικοί VW 17701 και P1293).

Όταν το κύκλωμα του θερμαντήρα παρουσιάσει βλάβη, τις περισσότερες φορές θα δημιουργήσει ένα ανοικτό κύκλωμα. Σε μερικές περιπτώσεις, το άνοιγμα μπορεί να μη συμβεί μέχρις ότου ο κινητήρας είναι ζεστός. Κρατήστε αυτό κατά νου, αν διαγράψετε ένα κωδικό που σχετίζεται με θερμοστάτη ή με θερμοκρασία ψυκτικού υγρού.

## **Δοκιμές**

Μια ηλεκτρονικά ελεγχόμενη μονάδα θερμοστάτη κοστίζει περισσότερο από € 130, άρα είναι κρίσιμο να δοκιμάσετε το εξάρτημα και το κύκλωμα πριν από την εγκατάσταση ενός νέου ανταλλακτικού.

Το πρώτο συστατικό για να ελέγξετε είναι το ηλεκτρικό κύκλωμα. Αν το σύστημα έχει έναν κωδικό για διακοπή ή βραχυκύκλωμα στο κύκλωμα, διαγράψτε τον κωδικό.

Αν ο κωδικός επανέρχεται αμέσως, έχετε επιβεβαιώσει το πρόβλημα, εκτός και αν το πρόβλημα είναι στο πηνίο θέρμανσης ή στην καλωδίωση του οχήματος. Μπορείτε να προσδιορίσετε αν το πηνίο είναι άχρηστο με τη μέτρηση της αντίστασης του εξαρτήματος. Αν είναι άπειρη (διακοπή), το πηνίο θέρμανσης είναι κατεστραμμένο. Εάν δεν υπάρχει διακοπή, σημειώστε την αντίσταση και ελέγξτε τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε μια [Αμπεροτσιμπίδα](#) για να ελέγξετε αν το σύστημα διαχείρισης του κινητήρα στέλνει τάση στο εξάρτημα ή να ελέγξετε το σήμα αυτό με ένα [παλμογράφο](#).

Τα συστήματα αυτά μπορούν να ελέγχονται με τη γείωση ή με τη θετική τάση. Μπορείτε επίσης να δείτε τις αλλαγές, αν έχετε ένα εργαλείο διάγνωσης (Tester) που μπορεί να παρακολουθήσει αυτά τα δεδομένα. Μερικά εργαλεία διάγνωσης μπορεί ακόμη και αμφίδρομα να ελέγχουν το κύκλωμα του θερμαντήρα.

Η VW έχει μια μέθοδο δοκιμής για ορισμένα οχήματα που είναι πολύ παρόμοια με τη δοκιμή σε δοχείο νερού που βράζει, για να δείτε αν ο θερμοστάτης ανοίγει. Περιλαμβάνει την σύνδεση τάσης μπαταρίας στον θερμοστάτη ενώ είναι βυθισμένος σε ζεστό νερό.

Προειδοποιούν, ότι αν ο θερμαντήρας δεν βυθίζεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, θα μπορούσε να καταστραφεί. Αυτή η μέθοδος δεν θα λειτουργήσει σε όλες τις μονάδες, όταν ο θερμοστάτης είναι χωμένος μέσα στο περίβλημα.

Αν ο αισθητήρας θερμοκρασίας του βεντιλατέρ βρίσκεται μέσα στο ψυγείο, ένας θερμοστάτης που είναι μισάνοιχτος μπορεί να προκαλέσει τον αισθητήρα να μην ενεργοποιήσει το ρελέ του βεντιλατέρ λόγω της μειωμένης ροής ψυκτικού μετά τον αισθητήρα. Επιπλέον, εάν το όχημα υπερθερμαίνεται κατά τις ζεστές ημέρες ή κατά τη διάρκεια παρατεταμένης ανηφόρας σε ορεινές περιοχές, μπορεί να φταίει ένας θερμοστάτης που παραμένει μισάνοιχτος.

## **Το μέλλον**

Ο ηλεκτρονικά ελεγχόμενος θερμοστάτης χρησιμοποιείται όλο και σε περισσότερα αυτοκίνητα. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται επίσης για τα ψυγεία λαδιού και στα συστήματα θέρμανσης και A/C. Στους μελλοντικούς κινητήρες, θα υπάρξουν πολλοί θερμαινόμενοι θερμοστάτες για τον έλεγχο της θερμοκρασίας στην κυλινδροκεφαλή και το μπλοκ του κινητήρα.

Το πλεονέκτημα αυτού του θερμοστάτη είναι ότι όταν παθαίνει βλάβη, δεν αφήνει τον οδηγό ακινητοποιημένο στο δρόμο. Απλά τον αφήνει με αναμμένο λαμπάκι βλάβης και ένα λιγότερο αποδοτικό αυτοκίνητο.