

Λειτουργία αισθητήρα

Οι αισθητήρες απόλυτης πίεσης πολλαπλής εισαγωγής, γνωστοί επίσης ως αισθητήρες MAP (από τον αγγλικό όρο "Manifold Absolute Pressure", δηλαδή αισθητήρες απόλυτης πίεσης πολλαπλής) χρησιμοποιούνται μαζί με τις τιμές του ποτενσιόμετρου της πεταλούδας του γκαζιού για τον υπολογισμό της μάζας του αέρα εισαγωγής των ατμοσφαιρικών βενζινοκινητήρων. (Εικόνα 1). Στα χαμηλά φορτία, η πίεση της πολλαπλής εισαγωγής λαμβάνεται υπόψη σε μεγάλο βαθμό στον υπολογισμό. Σε υψηλά φορτία του κινητήρα, η γωνία της πεταλούδας του γκαζιού καθορίζει την τιμή του αέρα μάζας.

Σε υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες (turbo - ντίζελ και πετρελαίου) ο αισθητήρας χρησιμοποιείται κυρίως για τον έλεγχο του συστήματος υπερπλήρωσης. Για τον λόγο αυτόν, αναφέρεται συχνά ως αισθητήρας πίεσης υπερπλήρωσης. Στους βενζινοκινητήρες με υπερπλήρωση, τόσο ο αισθητήρας πίεσης υπερπλήρωσης μετά την πεταλούδα του γκαζιού όσο και ο αισθητήρας απόλυτης πίεσης πολλαπλής εισαγωγής πριν την πεταλούδα του γκαζιού χρησιμοποιούνται συχνά.

Κατασκευή αισθητήρα πίεσης

Η κατασκευή των αισθητήρων είναι βασικά παρόμοια. Μόνο το εύρος τιμών μέτρησης των αισθητήρων είναι προσαρμοσμένο στην προβλεπόμενη χρήση τους.

Υπάρχει ένα διάφραγμα στον αισθητήρα το οποίο καμπυλώνεται ανάλογα με την εφαρμοζόμενη πίεση. Τα μηχανοκίνητα είναι προσαρτημένα στο διάφραγμα και εκτείνονται ή συμπιέζονται ανάλογα με την καμπυλότητα. Η ηλεκτρική αντίσταση των μηχανοκίνητων αλλάζει με την επιμήκυνση. Η αλλαγή στην αντίσταση διεκπεραιώνεται από το ηλεκτρονικό σύστημα του αισθητήρα και αποστέλλεται στη μονάδα ελέγχου ως σήμα.

Ένας αισθητήρας απόλυτης πίεσης διαθέτει 3 ηλεκτρικές συνδέσεις (Εικ. 1). Ένας ακροδέκτης έχει τάση τροφοδοσίας 5 volt, ο δεύτερος ακροδέκτης έχει την τάση σήματος, η οποία κανονικά κυμαίνεται μεταξύ 0,2 V και 4,8 V. Η γείωση του σήματος βρίσκεται στον τρίτο ακροδέκτη. Εάν υπάρχει τέταρτος ακροδέκτης σύνδεσης, η θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής μετρείται επιπλέον μέσω μίας αντίστασης με αρνητικό συντελεστή θερμοκρασίας (NTC resistor).



Εικόνα 1: Αισθητήρας πίεσης πολλαπλής εισαγωγής βενζινοκινητήρα. Το βέλος δείχνει προς την πνευματική στραγγαλιστική βαλβίδα

Οι εν λόγω αισθητήρες επίσης αναφέρονται μερικές φορές ως αισθητήρες "T-Map". Η αντιστοίχιση των αισθητήρων δυστυχώς δεν είναι τυποποιημένη. Για την αντιστοίχιση, πρέπει να ανατρέξετε στις οδηγίες του κατασκευαστή του οχήματος ή να τον προσδιορίσετε με βάση τις δικές σας μετρήσεις, οι οποίες περιγράφονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Πιθανά σφάλματα και οι επιπτώσεις τους

Ηλεκτρική βλάβη του αισθητήρα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής

Ο πελάτης διαμαρτύρεται για σκορτσάρισμα (jerking) σε κατάσταση μερικού φορτίου σε βενζινοκινητήρες χωρίς υπερπλήρωση και για απώλεια ισχύος σε υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες.



Εικόνα 2: Μέτρηση τάσης σήματος σε αισθητήρα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής βενζινοκινητήρα χωρίς υπερπλήρωση. Σε κενό με πίεση -0.6 bar (απόλυτη πίεση 0,4 bar) η τάση σήματος είναι 1,21 Volt

Ως πιθανά αίτια θεωρούνται η έλλειψη τάσης τροφοδοσίας, τα κομμένα καλώδια, οι ελαττωματικές φίστες ή βλάβη του ηλεκτρονικού συστήματος του αισθητήρα. Η μονάδα ελέγχου ανιχνεύει τη βλάβη και το αποθηκεύει στη μνήμη βλαβών. Συνήθη μηνύματα βλαβών είναι τα εξής: "Μη λογικό σήμα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής ή πίεσης υπερτροφοδοσίας", "πολύ χαμηλό" ή "πολύ υψηλό". Η μονάδα ελέγχου προσπαθεί να παραγάγει χαρακτηριστικά λειτουργίας έκτακτης ανάγκης με τιμές αντικατάστασης. Οι υπολογισμένες τιμές εμφανίζονται στον κατάλογο δεδομένων της διαγνωστικής συσκευής.

Πριν αντικαταστήσετε τον αισθητήρα, ελέγξτε την τάση τροφοδοσίας (τιμή αναφοράς 5 V) και τα καλώδια που οδηγούν στη μονάδα ελέγχου για συνέχεια και σφάλμα γείωσης. Το διάγραμμα κυκλώματος είναι χρήσιμο για ηλεκτρικές μετρήσεις με τον αισθητήρα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής.

Καθορισμός ακροδεκτών χωρίς διάγραμμα κυκλώματος

Εάν δεν είναι γνωστή η αντιστοίχιση των ακροδεκτών του αισθητήρα, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

Συνδέστε ένα βολτόμετρο με τη γείωση της μπαταρίας και έναν από τους τρεις ακροδέκτες του αισθητήρα (με τη φίσα συνδεδεμένη) και ανοίξτε τον διακόπτη ανάφλεξης. Μετρήστε την τάση σε όλους τους ακροδέκτες του αισθητήρα, τον έναν μετά τον άλλον. Η τιμή των 5 volt είναι η τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα. Εάν η τάση είναι χαμηλότερη από 0,1 volt, είναι η γείωση του σήματος. Μετρήστε μια τιμή μεταξύ 0,2 V και 4,8 V στον ακροδέκτη της τάσης του σήματος (Εικόνα 2 και 3).

Για αισθητήρα MAP με επιπλέον μέτρηση θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής, μπορείτε να ξεχωρίσετε τους ακροδέκτες για τη θερμοκρασία από τον ακροδέκτη για την πίεση αλλάζοντας την πίεση ή/και τη θερμοκρασία.

Τυπικές τιμές σήματος

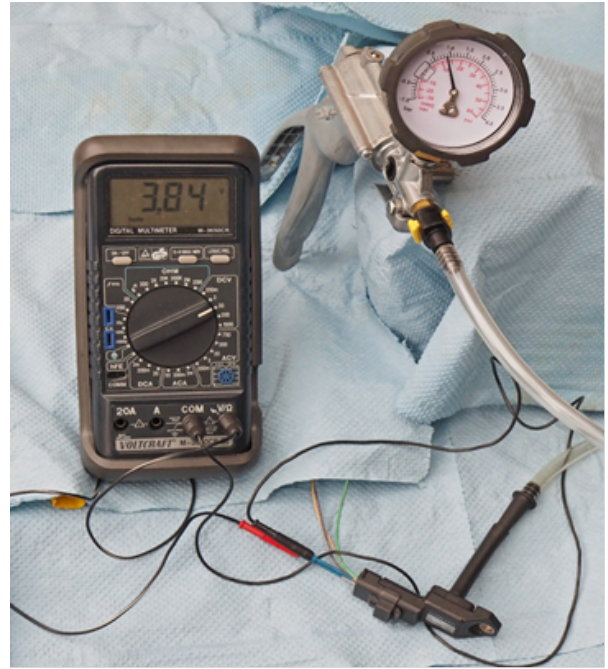
Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι αισθητήρες εκπέμπουν αναλογικό σήμα τάσης. Οι νεότεροι αισθητήρες εκπέμπουν το αποκαλούμενο σήμα με διαμόρφωση συχνότητας. Η συχνότητα του σήματος αυξάνεται με την πίεση. Για τη δοκιμή του σήματος χρειάζεστε ένα συχνόμετρο ή ακόμη καλύτερα έναν παλμογράφο.

Μπορείτε να βρείτε τις ακριβείς τιμές αναφοράς στην τεχνική βιβλιογραφία του κατασκευαστή του οχήματος.

Για τις τιμές αναφοράς, ελέγξτε εάν οι τιμές πίεσης καθορίζονται ως τιμές απόλυτης ή σχετικής πίεσης. Η κλίμακα απόλυτης πίεσης ξεκινά με το απόλυτο κενό και την τιμή των 0 bar. Στην ατμοσφαιρική πίεση η τιμή είναι 1,0 bar.

Η σχετική πίεση στην ατμοσφαιρική πίεση είναι 0 bar. Οι τιμές που είναι χαμηλότερες από την ατμοσφαιρική πίεση φέρουν αρνητικό πρόσημο. Η τιμή του απόλυτου κενού είναι -1,0 bar. Οι τιμές πάνω από την ατμοσφαιρική πίεση έχουν θετικό πρόσημο.

Οι περισσότεροι κατασκευαστές αναγράφουν την πίεση ως απόλυτη πίεση σε Pascal (Pa), Hektorascal (hPa) ή Kílorascal (kPa). 1hPa αντιστοιχεί σε ένα millibar (mbar). Εάν μετακινήσετε την υποδιαστολή προς τα αριστερά κατά 2 ψηφία για τις τιμές kPa, έχετε την τιμή σε bar. 120,0 kPa αντιστοιχούν σε 1,2 bar. Τα τυπικά μανόμετρα εμφανίζουν την πίεση ως σχετική πίεση σε bar. (Βλέπε εικόνα 4)



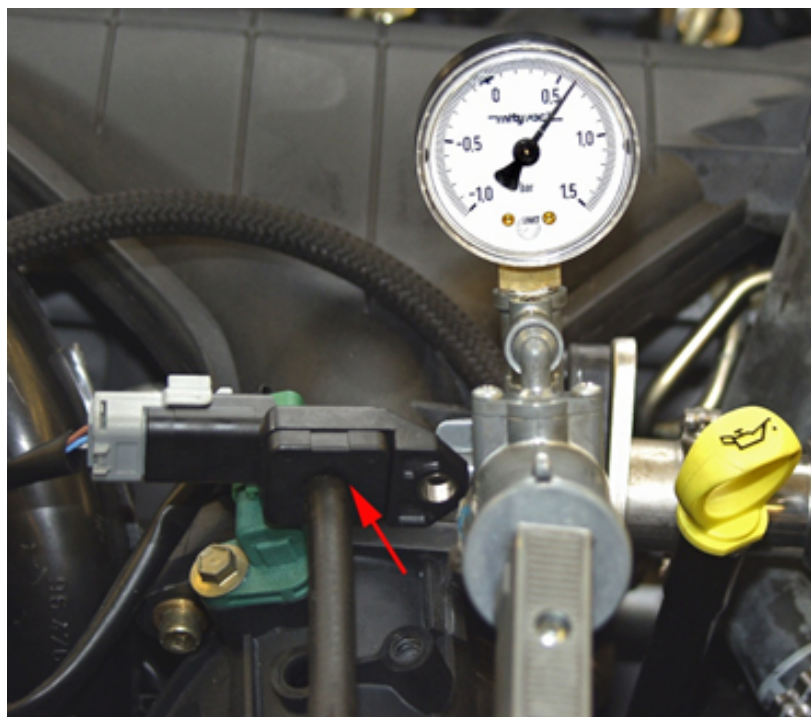
Εικόνα 3: Μέτρηση τάσης σήματος στον αισθητήρα πίεσης υπερτροφοδοσίας ενός κινητήρα τούρμπο με υπερπίεση 0,9 bar (απόλυτη πίεση 1,9 bar). Η τάση σήματος είναι 3,84 volt

Εσφαλμένες μετρηθείσες τιμές του αισθητήρα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής

Οι εσφαλμένες μετρηθείσες τιμές του αισθητήρα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής δεν έχουν απαραίτητα ως αποτέλεσμα την αποθήκευση ενός κωδικού βλάβης στη μνήμη βλαβών. Εάν το σφάλμα μέτρησης παραμένει εντός του εύρους ανοχών της αυτοδιάγνωσης, είναι επίσης πιθανό η αυτοδιάγνωση να καταγράψει βλάβη σε άλλο εξάρτημα π.χ. το ποτενοσιόμετρο της πεταλούδας ή ένα υπερβολικά φτωχό μίγμα. Εάν υποψιάζεστε ότι ο αισθητήρας πίεσης υπερπλήρωσης παρέχει ανακριβείς μετρηθείσες τιμές, μπορείτε να το ελέγξετε ταχύτερα χρησιμοποιώντας τον κατάλογο δεδομένων της διαγνωστικής μονάδας και μια χειροκίνητη αντλία πίεσης (Εικ. 4).

Προβάλετε την τιμή πίεσης της πολλαπλής εισαγωγής στον κατάλογο δεδομένων και συνδέστε μια χειροκίνητη αντλία με τον αισθητήρα πίεσης (Εικ. 4). Οι τιμές που εμφανίζονται στον κατάλογο δεδομένων πρέπει να αντιστοιχούν σε ολόκληρο το εύρος τιμών μέτρησης του αισθητήρα με τις τιμές της πίεσης ή του κενού που έχετε ρυθμίσει στη χειροκίνητη αντλία.

Σημείωση: Μερικές μονάδες ελέγχου παρακολουθούν την ορθότητα των μετρηθεισών τιμών με τον κινητήρα σβηστό και ενεργοποιημένο τον διακόπτη ανάφλεξης. Εάν οι μετρηθείσες τιμές αποκλίνουν πολύ από την ατμοσφαιρική πίεση με διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (αυτή είναι η περίπτωση δοκιμής με την αντλία πίεσης), αυτό ορίζεται ως βλάβη και η οθόνη είναι παγωμένη εμφανίζοντας τιμή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να ελέγξετε τις τιμές πίεσης με μέτρηση της τάσης.



Εικόνα 4: Έλεγχος αισθητήρα πίεσης υπερτροφοδοσίας με τη χειροκίνητη αντλία πίεσης και τον κατάλογο δεδομένων. Εάν εμφανίζεται επίσης σχετική πίεση 0,6 bar ή απόλυτη πίεση 1,6 bar στον κατάλογο δεδομένων της αυτοδιάγνωσης, τότε ο αισθητήρας λειτουργεί κανονικά

Σφάλμα πίεσης πολλαπλής εισαγωγής με άθικτους αισθητήρες πίεσης

Για βενζινοκινητήρες χωρίς υπερπλήρωση, η τιμή του κενού σε κατάσταση ρελαντί πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 400 και 500 mbar απόλυτης (ή μεταξύ -600 mbar και -500 mbar σχετικής πίεσης). Όταν το γκάτζι είναι πλήρως πατημένο, η τιμή απόλυτης πίεσης πρέπει να είναι 900 με 1000 mbar ή

-100 mbar σε σχέση με την ατμοσφαιρική πίεση. Οι παραπάνω τιμές είναι τιμές-οδηγοί. Πριν λάβετε σημαντικές αποφάσεις για επισκευή, συμβουλευτείτε τις τιμές - στόχους του κατασκευαστή του οχήματος.

Σε περίπτωση διαρροής της πολλαπλής εισαγωγής, οι τιμές πίεσης είναι υψηλότερες, συγκεκριμένα σε κατάσταση ρελαντί και στο εύρος τιμών μερικού φορτίου. Ανάλογα με το σημείο της διαρροής, το μίγμα γίνεται πολύ φτωχό ή πολύ πλούσιο. Στην περίπτωση αυτή, ελέγξτε ολόκληρο το σύστημα πολλαπλής εισαγωγής για διαρροές ψεκάζοντας την πολλαπλή εισαγωγής με το κατάλληλο υγρό (τηρείτε τους κανόνες ασφαλείας!). Εάν το υγρό δοκιμής εξαλείψει τη διαρροή, ο κινητήρας αντιδρά με ασταθή λειτουργία. Κοινά αίτια θεωρούνται η φλάντζα της πολλαπλής εισαγωγής, οι σωλήνες κενού και το σερβόφρενο.

Πολλοί κατασκευαστές παρέχουν εξοπλισμό πνευματικής απόσβεσης για αισθητήρες πίεσης που συνδέονται με την πολλαπλή εισαγωγής μέσω ενός εύκαμπτου σωλήνα (βλ. Εικ. 1). Ο εξοπλισμός απόσβεσης περιλαμβάνει μια στραγγαλιστική βαλβίδα (η οποία μπορεί επίσης να περιλαμβάνει έναν βαθμονομημένο κύλινδρο στον σωλήνα σύνδεσης) και τον όγκο του εύκαμπτου σωλήνα σύνδεσης. Εάν ο εξοπλισμός απόσβεσης αλλαχθεί, η μονάδα ελέγχου υπολογίζει εσφαλμένες μέσες τιμές για την πίεση της πολλαπλής εισαγωγής. Ελέγξτε τη λειτουργία της πεταλούδας του γκαζιού και χρησιμοποιήστε έναν εύκαμπο σωλήνα ίδιου μήκους και εσωτερικής διαμέτρου κατά την αντικατάσταση του εύκαμπτου σωλήνα.

Στους κινητήρες τούρμπο, η πολύ χαμηλή πίεση υπερτροφοδοσίας έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια ισχύος. Εάν ο αισθητήρας της πίεσης υπερτροφοδοσίας είναι σε καλή κατάσταση, ακολουθήστε τη διαδρομή του αέρα εισαγωγής μέσω του κινητήρα και ελέγξτε το φίλτρο του αέρα, τον υπερπληρωτή, τους αγωγούς εισερχόμενου αέρα με τον ψύκτη εισερχόμενου αέρα και το σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων και το φίλτρο των σωματιδίων, εφόσον υπάρχει.

<http://www.tekniwiki.com>