

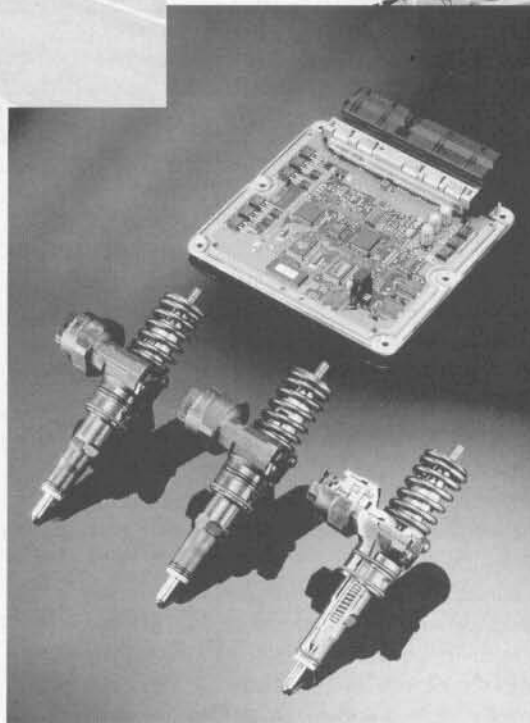
# Αύξηση Ισχύος στο αυτοκίνητο

## Βελτιώστε τις επιδόσεις του κινητήρα

Tou Christian Tomanik

ctomanik@gmx.de

Έχετε μήπως κουραστεί από τις φτωχές επιδόσεις του αυτοκινήτου σας; Θέλετε περισσότερη ισχύ αλλά και να αηλιάζετε κινητήρα; Όλο και περισσότεροι οδηγοί στρέφονται προς την επιλογή τροποποίησης του 'εγκέφαλου' του αυτοκινήτου, με στόχο να απελευθερώσουν μυστικά όλη την δύναμη που κρύβει μέσα του το όχημα τους.

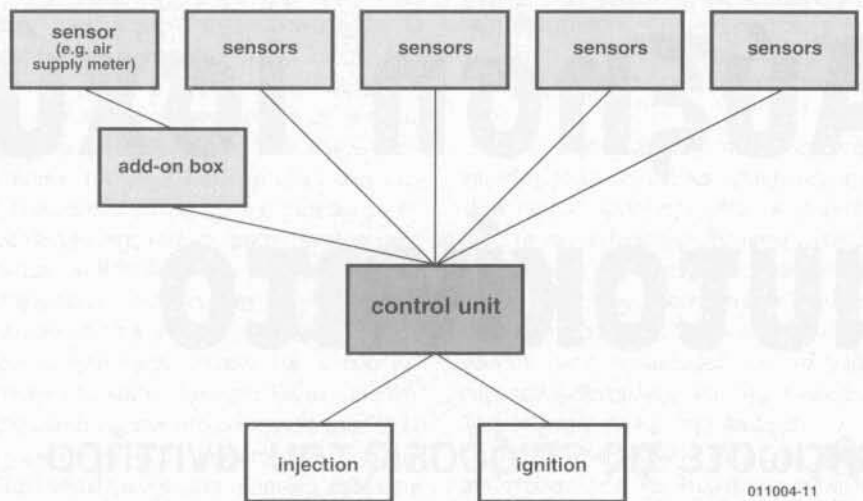


Εάν κάποιος αγοράσει σήμερα ένα αυτοκίνητο, μπορεί να είναι σίγουρος ότι ο κινητήρας θα ελέγχεται από ένα Σύστημα Διαχείρισης Κινητήρα (EMS, Engine Management System), το οποίο περιλαμβάνει μία Μονάδα Ηλεκτρονικού Ελέγχου (ECU, Electronic Control Unit) με ένα μικροελεγκτή. Ο μικροελεγκτής διαβάζει δεδομένα που αφορούν τις στροφές του κινητήρα, την ροή του εισερχόμενου αέρα, την θερμοκρασία του νερού κ.λπ., και αποφασίζει το πότε ακριβώς θα εμφανιστεί η ανάφλεξη των σπινθηριστών (μπουζί). Εκτός από την ανάφλεξη, ο μικροελεγκτής ελέγχει τον ψεκασμό και την υπερτροφοδοσία (turbo) του κινητήρα. Γενικά η απόδοση του κινητήρα προσδιορίζεται από ένα πίνακα αναφοράς ο οποίος είναι αποθηκευμένος στην EPROM, οπότε για μία δεδομένη ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα και με συγκεκριμένη πίεση στην πολλαπλή, η γωνία προανάφλεξης προκύπτει από την αντίστοιχη αποθηκευμένη στον πίνακα τιμή. Η αλλαγή λοιπόν του εγκέφαλου (κοινώς 'τσιπάρισμα') αναφέρεται ουσιαστικά στην τροποποίηση των τιμών που είναι αποθηκευμένες στον πίνακα αυτό.

Οι περισσότερες εταιρείες που ασχολούνται με το θέμα διατείνονται ότι η τροποποίηση του εγκέφαλου μπορεί να βελτιώσει από 10 % μέχρι 20 % την αποδιδόμενη ισχύ και ροπή ενός τυπικού κινητήρα, ενώ για υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες πετρελαίου η βελτίωση μπορεί να φθάσει μέχρι και 45 %.

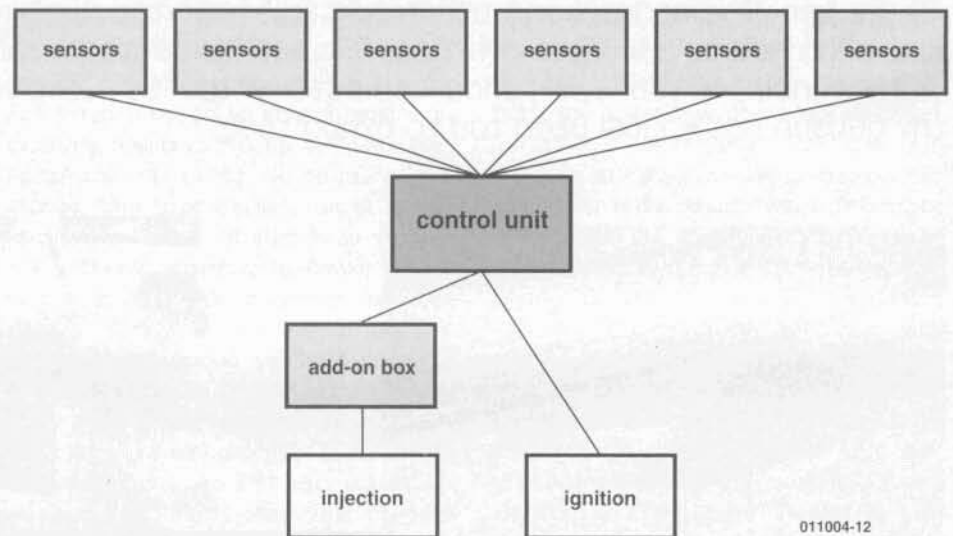
Η αλήθεια είναι ότι τέτοιες εντυπωσιακές αυξήσεις δείχνουν υπερβολικές και δυσκολεύεται κανείς να το πιστέψει. Μόλις μερικά χρόνια πριν, θα χρειαζόταν γενική αναδόμηση του κινητήρα με αλλαγή εκκεντροφόρων και τροποποίηση της κεφαλής, ενώ σήμερα το ίδιο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με δουλειά λίγων ωρών και με απλή αλλαγή του λογισμικού στην Μονάδα Ηλεκτρονικού Ελέγχου του κινητήρα. Εδώ βέβαια δημιουργείται και το απλό ερώτημα: γιατί οι κατασκευαστές δεν διαθέτουν στην αγορά τους κινητήρες βελτιωμένους εξ' αρχής; Στην συνέχεια του άρθρου θα προσπαθήσουμε να καλύψουμε ορισμένα από τα κενά που υπάρχουν στο παρασκήνιο, όπως επίσης να δούμε τα υπέρ και τα κατά της αλλαγής του εγκέφαλου του κινητήρα.

Η τακτική που ακολουθούν οι κατασκευαστές της σύγχρονης βιομηχανίας αυτοκινήτων επιβάλλει την υποβολή των κινητήρων σε ένα κύκλο δοκιμών πριν αυτοί τοποθετηθούν επάνω στα αυτοκίνητα. Στο σημείο αυτό οι κινητήρες υφίστανται μια λεπτομερή ρύθμιση έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι η απόδοση του οχήματος θα συμφωνεί με τις προδιαγραφές του. Λόγω των ανοχών που υπάρχουν στην διαδικασία παραγωγής, είναι σί-



011004-11

Σχήμα 1. Το πρόσθετο 'κουτί' μεταξύ του αισθητήρα και της Ηλεκτρονικής Μονάδας Ελέγχου, τροποποιεί τις τιμές από τον μετρητή εισαγωγής αέρα για να αυξηθεί το μείγμα καυσίμου.



011004-12

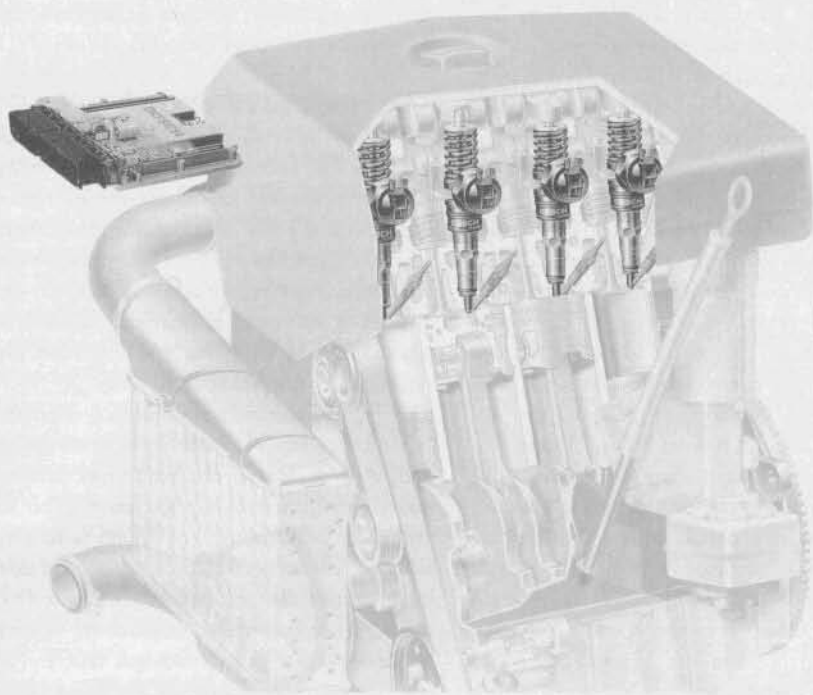
Σχήμα 2. Το πρόσθετο 'κουτί' μεταξύ της Ηλεκτρονικής Μονάδας Ελέγχου και του συστήματος ψεκασμού, αυξάνει την περίοδο ψεκασμού.

γουρο ότι ο κάθε παραγόμενος κινητήρας δεν θα έχει την ίδια ακριβώς απόδοση με τον επόμενο ή το προηγούμενο. Η τελική λοιπόν φάση προετοιμασίας του κινητήρα περιλαμβάνει συνήθως μία ελαφρά από-ρύθμιση θα λέγαμε, έτσι ώστε όλοι να βρεθούν λίγο πιο κάτω από το μέσο όρο απόδοσης. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η απόρριψη κινητήρων λόγω χαμηλής απόδοσης και η διαδικασία παραγωγής καθίσταται λιγότερο ζημιογόνα. Η επέμβαση λοιπόν στο λογισμικό μας επιτρέπει παρεμβαίνοντας στα χαρακτηριστικά του κινητήρα, να εκμεταλλευτούμε το εναπομένον λόγω διαδικασιών παραγωγής απόθεμα ισχύος.

Ορισμένοι κατασκευαστές ακολουθούν μία διαφορετική τακτική: προτιμούν να παράγουν ένα κινητήρα υψηλής απόδοσης τον οποίον και τοποθετούν στα κορυφαία μοντέλα της σειράς τους, ενώ στην συνέχεια επαναπρο-

γραμματίζοντας το λογισμικό του Συστήματος Διαχείρισης Κινητήρα μέσα στο εργοστάσιο, ο ίδιος κορυφαίος κινητήρας που βγάζει φωτιές μετατρέπεται σε ένα λιγότερο σπινθηροβόλο, γλυκύτερο και οικονομικότερο σε κατανάλωση καυσίμου αρνάνκι το οποίο τοποθετείται σε μοντέλα χαμηλότερων προδιαγραφών. Είναι αυτοί ακριβώς οι κινητήρες που όταν τους αλλάξουμε τον εγκέφαλο ξαναγίνονται θηρία προσφέροντας περισσότερη δυναμική ισχύ και ροπή. Για παράδειγμα η Audi διαθέτει αυτή τη στιγμή 4 τουλάχιστον διαφορετικά μοντέλα στα 2,7 λίτρα, τα οποία έχουν μέγιστη αποδιδόμενη ισχύ από 230 έως 380 bhp, ανάλογα με το μοντέλο.

Οι υπερτροφοδοτούμενοι κινητήρες (ειδικά οι κινητήρες πετρελαίου) επιτρέπουν τον έλεγχο της πίεσης υπερτροφοδότησης και με τον τρόπο αυτό αποδίδουν τα μέγιστα σε ισχύ. Σε ορισμένα μάλιστα κιτ που κυκλοφο-



Σχήμα 3. Ιδανικός για παρέμβαση στον εγκέφαλο είναι ο σύγχρονος υπερ-τροφοδοτούμενος, άμεσου ψεκασμού κινητήρας πετρελαίου. Με αύξηση της υπερ-τροφοδότησης κατά 0,1 bar και μετά από επανα-προγραμματισμό, επιτυγχάνεται αύξηση της ισχύος κατά 10 %. (Φωτογραφία: Bosch)

ρούν στην αγορά υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της πίεσης υπερ-τροφοδότησης από ένα μοχλό στον πίνακα οργάνων. Μπορεί να ακούγεται κάπως περίεργο, αλλά η ζωή του κινητήρα επιμηκώνεται εάν η πίεση υπερ-τροφοδότησης διατηρείται στο ελάχιστο όσο ο κινητήρας είναι κρύος (οπότε και εμφανίζονται οι περισσότερες φθορές) και αυξάνει μόνον όταν αυτός ζεσταθεί, ίσα για να δώσει την απαραίτητη ιπποδύναμη την στιγμή που αυτή χρειάζεται για να γίνει το προσπέρασμα.

### Επανα-προγραμματισμός και πρόσθετα κυκλώματα

Είναι λογικό να αναμένει κανείς από τους κατασκευαστές οχημάτων να διαθέτουν πλήρη τεκμηρίωση και όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την ανάλυση και τροποποίηση των χαρακτηριστικών του κινητήρα, αλλά δυστυχώς η πληροφόρηση αυτή δεν είναι γενικώς διαθέσιμη και πολύ λίγες από τις εταιρείες που ασχολούνται με την τροποποίηση του Συστήματος Διαχείρισης Κινητήρα διαθέτουν απαραίτητο εξοπλισμό για να διαβάσουν και να επανα-προγραμματίσουν την μνήμη της ECU. Υπάρχει όμως μία εναλλακτική οδός για να ξεπεραστεί το πρόβλημα. Η οδός αυτή συνίσταται στην τοποθέτηση ενός πρόσθετου 'κουτιού' ρύθμισης μεταξύ των αισθητή-

ρων και της μονάδας ECU. Τα συγκεκριμένα κουτιά επεμβαίνουν στην ουσία στις αναφερόμενες από τους αισθητήρες τιμές, οπότε εάν για παράδειγμα πολλαπλασιάσουν τις αναφερόμενες τιμές πίεσης αέρα (Σχήμα 1), ο εγκέφαλος θα ξεγελαστεί θεωρώντας ότι απαιτείται περισσότερο καύσιμο για να διατηρηθεί σωστή η αναλογία του μείγματος. Εναλλακτικά, το κουτί είναι δυνατόν να τοποθετηθεί μεταξύ της ECU και του συστήματος ψεκασμού, αυξάνοντας την περίοδο ψεκασμού (Σχήμα 2). Η τοποθέτηση των συγκεκριμένων πρόσθετων κουτιών είναι πιο απλή, ενώ ο ρύθμισή τους απαιτεί πολύ λιγότερη εξειδίκευση. Σε αντίθεση με τα κουτιά, ο κλασικός τρόπος επανα-προγραμματισμού της ECU είναι πολύ πιο σύνθετος και απαιτεί την γνώση των υπαρχόντων στην μνήμη EPROM τιμών και αντικατάσταση αυτών με τις νέες τροποποιημένες τιμές. Η συγκεκριμένη δουλειά δεν είναι καθόλου εύκολη για την πλειοψηφία των ηλεκτρολογίων δεδομένου ότι απαιτεί υψηλό επίπεδο γνώσης τόσο σε επίπεδο λογισμικού όσο και σε επίπεδο υλικού (hardware). Εάν λοιπόν σκέφτεστε να τροποποιήσετε την EPROM στο αυτοκίνητο σας, είναι απαραίτητο να αναζητήσετε κάποιον καλό και εξειδικευμένο συνεργείο αυτοκινήτων. Ακόμη όμως και σε αυτή την περίπτωση, κα-

νείς δεν σας εγγυάται ότι ο εγκαταστάτης γνωρίζει επακριβώς τι πράττει. Ορισμένοι λιγότερο γνωστοί του είδους προτιμούν την προσέγγιση της 'δοκιμής και της πλάνης', όπου απλά αλλάζουν τις παραμέτρους του Συστήματος Διαχείρισης Κινητήρα μέχρι να παρατηρήσουν κάποια βελτίωση της ιπποδύναμης και τότε πλέον θεωρούν ότι η διαδικασία επανα-προγραμματισμού ολοκληρώθηκε.

Από την άλλη πλευρά όμως, οι έμπειροι και συνεπείς προγραμματιστές-μηχανικοί χρησιμοποιούν επαγγελματικά προγράμματα επεξεργασίας για να αποκωδικοποιήσουν το περιεχόμενο της μνήμης της ECU, ενώ στην συνέχεια χρησιμοποιούν προγράμματα εξομίωσης της συμπεριφοράς του κινητήρα για να βελτιστοποιήσουν και να προβλέψουν τα αποτελέσματα των αλλαγών στον χάρτη του κινητήρα. Η όλη διαδικασία όχι μόνον κοστίζει σε εργατο-ώρες αλλά απαιτεί και υψηλό επίπεδο ικανοτήτων.

### Εύκολη δουλειά;

Ο περισσότερος κόσμος θεωρεί ότι τα χαρακτηριστικά του κινητήρα βρίσκονται αποθηκευμένα κάπου στην μνήμη του ελεγκτή του Συστήματος Διαχείρισης του Κινητήρα και πράγματι δεν έχει άδικο. Τα συγκεκριμένα δεδομένα αποθηκεύονται κατά κανόνα σε μία συμβατική μνήμη EPROM η οποία βρίσκεται σε μία υποδοχή της ECU.

Ο υπογράφων είχε την τύχη να παρακολουθήσει τις διαδικασίες ανάπτυξης ηλεκτρονικών διαχείρισης κινητήρων τόσο σε συμβατικά αυτοκίνητα όσο και στην μαγευτική ατμόσφαιρα των αγώνων αυτοκινήτου. Η εμπειρία αυτή ήταν ένα πολύ καλό μάθημα τόσο σε σχέση με τις τεχνικές προγραμματισμού των ECU, αλλά και αναφορικά με τις πρακτικές των κορυφαίων του είδους και αυτό που επίσης αναδείχθηκε είναι η σημασία του να έχεις να κάνεις με μία εταιρεία που έχει 'όνομα'. Ελάχιστοι ειδικοί διαθέτουν τα μέσα για να υλοποιήσουν την ίδια ακολουθία δοκιμών στην οποία οι κατασκευαστές υποβάλλουν τους κινητήρες τους. Στην βιομηχανία αυτοκινήτων, οι χάρτες ελέγχου του κινητήρα δεν αποτελούν απλά το προϊόν ενός υπολογιστή εξομίωσης, αλλά βελτιστοποιούνται μέσα από ένα εκτεταμένο κύκλο δοκιμών τόσο στο εργαστήριο όσο και στην πίστα. Αντίθετα, πολλοί ειδικοί στην τροποποίηση εγκεφάλων δεν σκάνονται καν από την καρέκλα του γραφείου τους. Αρκετοί από αυτούς απλά υπολογίζουν τις διορθωτικές τιμές, προγραμματίζουν τον χάρτη και τον δοκιμάζουν σε ένα κυλιόμενο διάδρομο για να εντοπίσουν τυχόν αλλαγές στην αποδιδόμενη ισχύ. Το πρόβλημα εδώ είναι ότι ενδέχεται να προκύψει ένας κινητήρας ο οποίος θα έχει βελτιωμένη απόδοση σε μία πολύ συγκεκριμένη περιοχή στρο-

φών λειτουργίας, και να παρουσιάζει απaráδεκτη συμπεριφορά σε διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας. Το συστατικό που λείπει είναι η δοκιμές. Οι κατασκευαστές οχημάτων επενδύουν σημαντικά κεφάλαια χρόνου και κόπου για να εξασφαλίσουν ότι το αυτοκίνητο θα λειτουργεί το ίδιο καλά τόσο στις ερήμους της Σαχάρας όσο και στα υψίπεδα των Ιμαλαΐων. Είναι πρακτικά αδύνατο, το ίδιο σύνολο των δοκιμών να πραγματοποιείται από μία μικρή εταιρεία που ασχολείται με τον προγραμματισμό των ECU. Πέρα από αυτό, η επένδυση που χρειάζεται για την επιμόρφωση του προσωπικού και την απόκτηση ανάλογης εμπειρίας πριν κάποιος μπορέσει να γίνει ανταγωνιστικός, είναι τεράστια.

### Και από την άλλη...

Βασικά είναι πολύ εύκολο να ανεβάσει κανείς την ιπποδύναμη του κινητήρα: ψεκάζεις πλουσιότερο μείγμα καυσίμου/αέρα μέσα στον κύλινδρο, οπότε έχεις μεγαλύτερη έκρηξη και κατά συνέπεια μεγαλύτερη ιπποδύναμη και ροπή στρέψης. Ένα από τα άμεσα παράπλευρα αποτελέσματα της κίνησης αυτής είναι η κατανάλωση καυσίμου, όπου η τσέπη θα αρχίσει να υποφέρει. Ο συγκεκριμένος τρόπος επέμβασης στην ουσία δεν βελτιώνει ούτε την απόδοση του κινητήρα ούτε την κατανάλωση καυσίμου, παρότι πολλοί κατασκευαστές ολοκληρωμένων βελτίωσης διατείνονται ότι για ίδιο στυλ οδήγησης έχουμε οικονομία.

Οι μεγαλύτερες εκρήξεις έχουν προφανώς σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερες μηχανικές πιέσεις στον κινητήρα και το σύστημα μετάδοσης οπότε και μικρότερη διάρκεια ζωής. Η

αύξηση επίσης του μίγματος καυσίμου/αέρα δεν είναι και τόσο απλή διαδικασία. Εάν διατηρήσουμε τα ίδια ακροφύσια ψεκασμού, υπάρχει ένας περιορισμός στον μέγιστο ρυθμό ροής καυσίμου, οπότε για να επιτύχουμε μεγαλύτερο όγκο καυσίμου θα πρέπει να παρατείνουμε την περίοδο ψεκασμού στον κύκλο εισαγωγής. Αυτή όμως η αύξηση του χρόνου ψεκασμού ενδέχεται να δημιουργήσει προβλήματα στον κινητήρα. Ιδιαίτερα στην περίπτωση κινητήρων πετρελαίου κάτω από φορτίο (υπερ-τροφοδοτούμενοι), η περίσσεια ατμών καυσίμου μπορεί να συσσωρευτεί στα τοιχώματα του κυλίνδρου προκαλώντας ατελή καύση και δημιουργία υπολειμμάτων κάρβουνα στην κεφαλή (για να μην μιλήσουμε για τα σύννεφα μαύρου καπνού). Η κάρβουνα αυτή οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας και είναι δυνατόν να προκαλέσει υπερθέρμανση της κεφαλής του πιστονιού. Εάν η θερμοκρασία μάλιστα υπερβεί τους 400 °C, το προστατευτικό φιλμ λαδιού στα τοιχώματα του κυλίνδρου καταστρέφεται και έχουμε σημαντική φθορά στο πιστόνι και τον κύλινδρο. Συχνά είναι απαραίτητη η προσθήκη μεγαλύτερου ψυγείου στον κινητήρα (ή ψυγείου λαδιού) με στόχο την αποφυγή της υπερθέρμανσης.

Αν τώρα συζητήσουμε και λίγο για θέματα 'χαρτιών', θα πρέπει να γνωρίζετε ότι οποιαδήποτε τροποποίηση στον κινητήρα του αυτοκινήτου, ακυρώνει αυτόματα την εγγύηση (εφ' όσον βέβαια υπάρχει). Θα πρέπει επίσης να ενημερώσετε και την ασφαλιστική εταιρεία. Οποιαδήποτε μεταβολή της απόδοσης του οχήματος συνεπάγεται διαφοροποίηση σε σχέση με τις τυπικές του προδιαγραφές και

να είστε σίγουροι ότι εάν γίνει ζημιά, το ασφαλιστήριο συμβόλαιο θα είναι άκυρο, εκτός εάν τους έχετε από πριν ενημερώσει.

### Τα πρόσθετα κουτιά

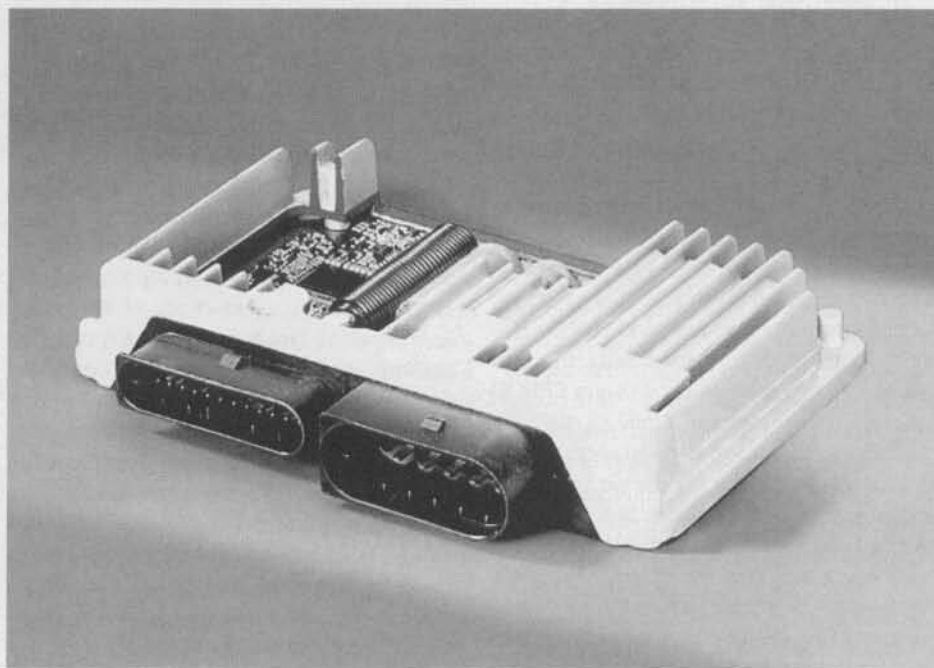
Τα κουτιά τα οποία προστίθενται για να βελτιώσουν την απόδοση δεν αποτελούν πραγματικές συσκευές επανα-προγραμματισμού, δεδομένου ότι δεν επεμβαίνουν στα αποθηκευμένα χαρακτηριστικά του κινητήρα. Απλώς προσθέτουν μία μετατόπιση των σημάτων από την ECU και τους αισθητήρες, αλλά είναι αρκετά δημοφιλή λόγω της ευκολίας που παρουσιάζει η εγκατάστασή τους.

Όπως αναφέραμε και νωρίτερα, υπάρχουν δύο βασικοί τύποι πρόσθετων κουτιών. Η αρχική ιδέα συνίστατο στο να τοποθετείται το κουτί μεταξύ του αισθητήρα ροής αέρα και της ECU, δίνοντας με τον τρόπο αυτό στην ECU την εικόνα υψηλότερων τιμών αέρα ώστε αυτή να ψεκάζει περισσότερο καύσιμο. Πρόσφατα όμως αρκετοί κατασκευαστές άρχισαν να προσφέρουν στα αυτοκίνητα τους εγγυήσεις μεγαλύτερης διάρκειας και προσπαθούν να εμποδίσουν την εμφάνιση θλαθών (οφειλόμενων σε τροποποιήσεις αυτής της μορφής) στα οχήματα όσο αυτά καλύπτονται από την εγγύηση. Στα πλαίσια λοιπόν αυτού του σκεπτικού, εισήγαγαν στο λογισμικό της ECU ένα έλεγχο του κατά πόσον οι ενδείξεις των αισθητήρων ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Αυτό σημαίνει ότι αρχικά ελέγχονται όλες οι τιμές των αισθητήρων για να εξασφαλιστεί ότι βρίσκονται σε μία αποδεκτή περιοχή τιμών και οποιαδήποτε μέτρηση ξεφεύγει από τα όρια αγνοείται, ενώ ανάβει και ένα ενδεικτικό στον πίνακα των οργάνων. Πέρα από το ενδεικτικό όμως, υπάρχει και ένας διαγνωστικός κωδικός σφάλματος ο οποίος αποθηκεύεται στην μνήμη του επεξεργαστή. Το σήμα που προέρχεται από τους αισθητήρες είναι αναλογικό, οπότε τα πρόσθετα κουτιά δεν χρειάζεται να περιλαμβάνουν κανενός είδους επεξεργαστή. Για την ακρίβεια αρκούν μερικές αντιστάσεις και κάποιοι πυκνωτές, για να παραχθεί η ζητούμενη μετατόπιση.

Ο δεύτερος τύπος κουτιών αναπτύχθηκε για να ξεπεράσει τον περιορισμό αυτό. Το συγκεκριμένο κουτί είναι ψηφιακό και τοποθετείται μεταξύ της ECU και του συστήματος ψεκασμού και η λειτουργία του έγκειται στην διακοπή και επιμήκυνση του σήματος που οδεύει από την ECU προς τον ψεκασμό. Τα ενδεχόμενα προβλήματα του συστήματος αυτού, τα έχουμε ήδη αναφέρει.

### Τι μπορείτε να περιμένετε

Γενικά, εάν πάρετε ένα τυπικό ατμοσφαιρικό (όχι turbo) κινητήρα παραγωγής και του προσαρμόσετε κάποιο πακέτο βελτίωσης από



Σχήμα 4: Ένας ελεγκτής βαλβίδων για BMW από τη Siemens.

αυτά που κυκλοφορούν στην αγορά, θα πρέπει να αναμένετε μία βελτίωση της ισχύος (και της ροπής) της τάξης του 10 % έως 15 %. Τα εν λόγω κιτ βελτίωσης είναι σχεδιασμένα για ένα συγκεκριμένο συνδυασμό αυτοκινήτου-κινητήρα και τοποθετούνται χωρίς να είναι απαραίτητη κάποια επί πλέον ρύθμιση. Εάν θέλετε να αντλήσετε περισσότερη ισχύ, το αυτοκίνητο θα πρέπει να ρυθμιστεί μεμονωμένα και όλες οι λεπτομερειακές ρυθμίσεις θα πρέπει να γίνουν με την βοήθεια δυναμόμετρου και διαδρόμου κύλισης όπου θα βελτιστοποιηθούν τα χαρακτηριστικά του κινητήρα. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι δαπανηρή σε εργατο-ώρες αλλά μπορείτε να αναμένετε μία βελτίωση μέχρι και 35 %. Οι υπερ-τροφοδοτούμενοι κινητήρες είναι ιδανικοί για παρέμβαση στον εγκέφαλο και η βελτίωση της απόδοσης τους μπορεί να φθάσει μέχρι και 50 %. Η παραπέρα αύξηση των επιδόσεων είναι μάλλον απίθανη, και θα πρέπει πλέον να καταφύγει κανείς στις παραδοσιακές τεχνικές.

Όπως έχουμε αναφέρει και νωρίτερα η τροποποίηση του εγκεφάλου δίνει σε ένα τυπικό αυτοκίνητο τις επιδόσεις ενός σπορ αυτοκινήτου, αλλά εάν ρίξετε μία πιο προσεκτική ματιά κάτω από το καπό ενός σπορ αυτοκινήτου παραγωγής, θα διαπιστώσετε ότι δεν είναι μόνον η διαφορά στο Σύστημα Διαχείρισης Κινητήρα που κάνει ένα τέτοιο αυτοκίνητο να ξεχωρίζει από τα απλά μοντέλα παραγωγής. Συνήθως υπάρχουν βελτιώσεις και σε άλλα συστήματα του αυτοκινήτου όπως τα φρένα και οι αναρτήσεις, μεγαλύτερο ψυγείο, διαφορετικός υπερ-τροφοδότης και ψεκασμός. Η αγορά λοιπόν ενός αυτοκινήτου επιδόσεων από τον κατασκευαστή, αποτελεί σίγουρα ένα ολοκληρωμένο πακέτο.

Στην Γερμανία όπου η συγκεκριμένη μέθοδος βελτιστοποίησης είναι αρκετά διαδεδομένη, υπάρχει ένας κατασκευαστής εξαρτημάτων αναβάθμισης για κινητήρες πετρελαίου τα προϊόντα του οποίου υποστηρίζονται από μία εταιρεία κατασκευής οχημάτων: την Ford. Αυτό σημαίνει ότι το σύνολο των προϊόντων της εταιρείας 'WOLF concept' (συμπεριλαμβανομένων και των ολοκληρωμένων) μπορεί να τοποθετηθεί στο αυτοκίνητο μέσω του δικτύου εξουσιοδοτημένων αντιπροσώπων της Ford. Το σύνολο βέβαια των προϊόντων είναι λίγο ακριβό αλλά έχει το πλεονέκτημα ότι δεν επηρεάζει την εγγύηση του οχήματος.

## Μην το δοκιμάσετε στο σπίτι

Ο οποιοσδήποτε ανήσυχος λάτρης των ηλεκτρονικών είναι πολύ πιθανό να αρχίσει στο σημείο αυτό να σκέπτεται ότι δεν θα ήταν άσχημη ιδέα να θγάλει το θραδάκι τον προγραμματιστή EPROM και να κάτσει στην κουζίνα να επανα-προγραμματίσει την μνήμη του

αυτοκινήτου του. Σας δηλώνουμε εξ' αρχής ότι δεν θα το συνιστούσαμε σε καμία περίπτωση, εκτός βέβαια εάν έχετε πρόσβαση σε κάποιο εργαστήριο δοκιμών κινητήρων και σας περισσεύουν και ένας-δύο κινητήρες στο γκαράζ. Εάν πραγματικά σας ενδιαφέρει να βελτιώσετε τις επιδόσεις του αυτοκινήτου σας, το καλύτερο που έχετε να κάνετε είναι να αναζητήσετε κάποιον καλό επαγγελματία. Ελέγξτε εάν προσφέρεται κάποια εγγύηση και συζητήστε με τους ανθρώπους που έχουν ήδη κάνει την αλλαγή αυτή. Ρωτήστε και την ασφαλιστική εταιρεία για να βεβαιωθείτε ότι μπορείτε να πληρώσετε την διαφορά στα ασφάλιστρα. Βεβαιωθείτε ότι η εταιρεία που θα αναλάβει την τροποποίηση του αυτοκινήτου μπορεί να σας εγγυηθεί την πραγματική αύξηση της ιπποδύναμης (με αποδεικτικό ένα δυναμόμετρο) όπως επίσης και την κάλυψη για τυχόν βλάβες στον κινητήρα. Το μέγεθος της εταιρείας δεν είναι τόσο σημαντικό όσο η εμπειρία που διαθέτει, και ενδεχομένως να διαθέτουν και κάποιο αυτοκίνητο που φέρει δείγμα της δουλειάς τους, για να το δοκιμάσετε πριν προχωρήσετε στο αποφασιστικό βήμα. Ρωτήστε τους επίσης εάν μπορούν να σας φέρουν σε επαφή με προηγούμενους πελάτες που έχουν ήδη κάνει την τροποποίηση. Μία καλή εταιρεία δεν έχει τίποτε να κρύψει.

Σαν τελευταία σκέψη, να αναφέρουμε ότι η αλλαγή εγκεφάλου του αυτοκινήτου βρίσκεται ακόμη σε νηπιακή ηλικία, οπότε η αγορά μεταχειρισμένων θα διαθέτει αυτή τη στιγμή πολύ λίγα οχήματα τα οποία είναι 'πειραγμένα'. Οι κατασκευαστές των συγκεκριμένων κιτ διατείνονται με επιμονή ότι ένας κινητήρας στον οποίο έχει γίνει επέμβαση δεν μπορεί να ανιχνευτεί με την βοήθεια των συνηθισμένων διαγνωστικών μηχανημάτων όπως επίσης και ότι ο κινητήρας μπορεί να επανέλθει στις αρχικές ρυθμίσεις όταν έλθει η ώρα της μεταπώλησης. Το μεγάλο ερώτημα αφορά οποιονδήποτε μελλοντικό εν δυνάμει αγοραστή μεταχειρισμένου και είναι το εξής: Θα θέλατε να αγοράσετε ένα αυτοκίνητο το οποίο έχει υποστεί μετατροπές στο Σύστημα Διαχείρισης Κινητήρα; Εάν όχι, με ποιον τρόπο μπορείτε να διασφαλιστείτε ότι το οποιοδήποτε αυτοκίνητο δεν έχει πειραχτεί;

## Διευθύνσεις στο διαδίκτυο

Ως συνήθως στο διαδίκτυο προσφέρεται μία πληθώρα χρήσιμης πληροφορίας και επαφών για τον εν δυνάμει λάτρη του 'ταίριασματος'. Η Van Aaken είναι μία γνωστή και καταξιωμένη εταιρεία στο χώρο των μηχανικών και ηλεκτρονικών βοηθημάτων, οι οποίοι διαθέτουν και εξομοιωτές EPROM που επιτρέπουν σε συνεργεία να συνδέσουν ένα προσωπικό υπολογιστή στο Σύστημα του Διαχειρί-

σης Κινητήρα. Η εταιρεία εδρεύει στο Εργαστήριο Έρευνας Μεταφορών (Transport Research Laboratory) στο Berkshire και η διεύθυνση τους στο διαδίκτυο είναι [www.vanaaken.com](http://www.vanaaken.com). Η Motorsport Developments ([www.motorsport-developments.co.uk](http://www.motorsport-developments.co.uk)) είναι μία εταιρεία η οποία τοποθετεί ολοκληρωμένα EVO. Πρόκειται για επανα-προγραμματισμένες EPROM οποίες αντικαθιστούν το αρχικό ολοκληρωμένο. Αυτή τη στιγμή διαθέτουν ένα δίκτυο αντιπροσώπων στην Αγγλία και η ρύθμιση του κινητήρα περιλαμβάνει και δοκιμές σε εξωτερικές οδικές συνθήκες. Η εξειδικευμένη εταιρεία BBR προμηθεύει το ολοκληρωμένο Star\* το οποίο είναι και αυτό μία επανα-προγραμματισμένη μνήμη και βρίσκεται στην διεύθυνση [www.bbrgti.demon.co.uk](http://www.bbrgti.demon.co.uk). Η Superchips ([www.superchips.co.uk](http://www.superchips.co.uk)) τέλος, βρίσκεται στον χώρο πάνω από 15 χρόνια και προσφέρει επανα-προγραμματισμό και επταήμερη εγγύηση επιστροφής χρημάτων (μικρότερο κόστος τοποθέτησης).

Μην ξεχνάτε ότι εάν αποφασίσετε να πειράξετε τον κινητήρα, μπορείτε να πάτε ακόμη παραπέρα και να αλλάξετε πολλά πράγματα στο αυτοκίνητο σας, αλλά τίποτε δεν είναι υποχρεωτικό ή ενδεδειγμένο για την περίπτωση του.

011004-1