

«Εξαντλημένη» Mercedes E-class



Επιμέλεια άρθρου από: Δημήτρης Α. Πατρίκης – 7 Ιαν., 2017

Πληροφορίες για το όχημα



Μοντέλο:	E-class
Έτος:	2003
Κινητήρας:	3.2L
Αριθμός κυλίνδρων:	6
Σύστημα διαχείρισης του κινητήρα:	Bosch CP3
Κατασκευαστής:	Mercedes

Εξοπλισμός που χρησιμοποιήσαμε



[Παλμογράφος ATS5004D](#) - Παλμογράφος αυτοκινήτων 4 καναλιών με διαφορετικές εισόδους



[Καλώδιο σύνδεσης TP-C1812B](#) - Αντιπαρασιτικό καλώδιο διαφορικής σύνδεσης BNC-μπανάνα, 3 m



[Ακίδες σύνδεσης TP-BP85](#) - Λεπτές και εύκαμπτες ακίδες μέτρησης



[Αισθητήρας Ροής Επιστροφής Diesel RFS400](#)

Σε αυτό το άρθρο ο **Παλμογράφος αυτοκινήτων ATS5004D** αναφέρεται επίσης ως *παλμογράφος αυτοκινήτων*, *διαγνωστικός παλμογράφος* και *παλμογράφος εργαστηρίου*

Εισαγωγή

Τα προβλήματα στα σύγχρονα αυτοκίνητα μπορεί να είναι περίπλοκα για τη διάγνωση. Η ανάγνωση των κωδικών βλάβης είναι συνήθως το πρώτο βήμα για τη διάγνωση ενός προβλήματος, αλλά η μέτρηση με τον παλμογράφο είναι μερικές φορές ο μόνος τρόπος για να γίνει μια διάγνωση, όπως μπορείτε να διαβάσετε σε αυτό το άρθρο.

Περιγραφή του προβλήματος

Αυτή η Mercedes E-Class έπαιρνε όλο και πιο δύσκολα εμπρός, μέχρι που εξάντλησε τελείως τη μπαταρία. Ο ιδιοκτήτης αποφάσισε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα χρησιμοποιώντας μια εφεδρική μπαταρία που κρατούσε στο χώρο αποσκευών. Με τον καιρό κουράστηκε από αυτή την κατάσταση και αγόρασε ένα μεγάλο και δυνατό εκκινήτηρα. Εν τούτοις το αυτοκίνητο αργούσε και πάλι να πάρει εμπρός μέχρι που τελικά άφησε τον ιδιοκτήτη αποκλεισμένο. Σε αυτό το σημείο, αποφασίστηκε να οδηγηθεί το αυτοκίνητο με ρυμουλκό οδικής βοήθειας σε ένα κοντινό συνεργείο. Το συνεργείο κράτησε το αυτοκίνητο για μια εβδομάδα χωρίς να παρουσιαστεί δυσκολία εκκίνησης. Εν τω μεταξύ, το Νο. 6 μπεκ είχε αρχίσει να κάνει θόρυβο και έτσι αφαιρέθηκε και στάλθηκε για έλεγχο και δοκιμή. Μέχρι να επιστραφεί το μπεκ, η μπαταρία αφέθηκε αποσυνδεδεμένη. Το μπεκ δοκιμάστηκε, επισκευάστηκε και επιστράφηκε στο συνεργείο για τοποθέτηση. Μετά από αυτό, το αυτοκίνητο δεν ξαναπήρε εμπρός. Η μηχανή γύριζε με τη μίζα, αλλά ανάφλεξη δεν γινόταν, ούτε σκάσιμο. Το τοπικό συνεργείο επειδή δεν μπορούσε να κάνει διάγνωση, ζήτησε τη βοήθεια ενός συναδέλφου του. Αυτός έκανε διάγνωση με το δικό του μηχάνημα και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι φταίει ο εγκέφαλος. Αυτό επειδή το μηχάνημα διάγνωσης έδειξε μερικούς κωδικούς βλάβης, ορισμένοι από τους οποίους ήταν χαρακτηρισμένοι ως «Άγνωστοι» και ορισμένοι άλλοι ως «Κρυφοί». Ο τεχνικός σκέφτηκε ότι αφού η μπαταρία είχε αποσυνδεθεί για μια εβδομάδα, θα μπορούσε να είχε «χαθεί» ο προγραμματισμός του Immobilizer. Στη συνέχεια έστειλε το αυτοκίνητο σε ένα άλλο συνεργείο πελάτη της [AECS](#) που διέθετε ένα παλμογράφο ATS5004D, ένα σωστό μηχάνημα διάγνωσης και την τεχνική υποστήριξη της [AECS](#).

Μέτρηση

Αρχική σάρωση με Tester

Με ένα πρόσφατα ενημερωμένο μηχάνημα διάγνωσης για οχήματα Mercedes Benz, το δεύτερο συνεργείο ήταν σε θέση να ελέγξει το όχημα σωστά και να έχει πλήρη επικοινωνία με όλες τις 28 μονάδες ελέγχου που υπάρχουν σε αυτό το εξαιρετικά εξειδικευμένο όχημα. Μια πλήρης σάρωση του συστήματος αποκάλυψε ότι στις 26 από τις 28 μονάδες ECU, είχαν εγγραφεί ένας ή περισσότεροι κωδικοί βλάβης. Ένας πιο λεπτομερής έλεγχος σε κάθε μονάδα με κωδικούς βλάβης, έδειξε ότι δεν υπήρχε κανένας «Άγνωστος» ή «Κρυφός» κωδικός βλάβης. Αυτό ήταν απλά το αποτέλεσμα του γεγονότος ότι στο πρώτο εργαλείο διάγνωσης δεν είχαν προγραμματιστεί στη βάση δεδομένων του όλοι οι κωδικοί βλάβης για το συγκεκριμένο όχημα. Αυτό είναι ένα κλασικό σημάδι των διαγνωστικών μηχανημάτων γενικής χρήσης. Το πρώτο σύστημα που χρειαζόταν να ελεγχθεί προσεκτικά, ήταν η μονάδα ελέγχου (ECU) του ψεκασμού Diesel. Η μηχανή δεν είχε ανάφλεξη, άρα εδώ είναι που πρέπει να υπάρχουν κάποια θέματα; Μόνο στη μονάδα ελέγχου του κινητήρα βρέθηκαν 15 αποθηκευμένοι κωδικοί βλάβης, χωρίς κάποιος από αυτούς να είναι ενεργός.

Πίσω στα βασικά

Η [AECS](#) συνιστά να εκτυπώνετε όλους τους κωδικούς βλάβης πριν από την εκκαθάρισή τους, καθώς οι αποθηκευμένοι κωδικοί ή οι κωδικοί του ιστορικού μπορεί να δώσουν πολύτιμες ενδείξεις για το πού μπορεί να είναι το σφάλμα. Έτσι, ο τεχνικός έκανε αυτή την εκτύπωση και είχε μια πλήρη εικόνα όλων των κωδικών σε όλες τις μονάδες

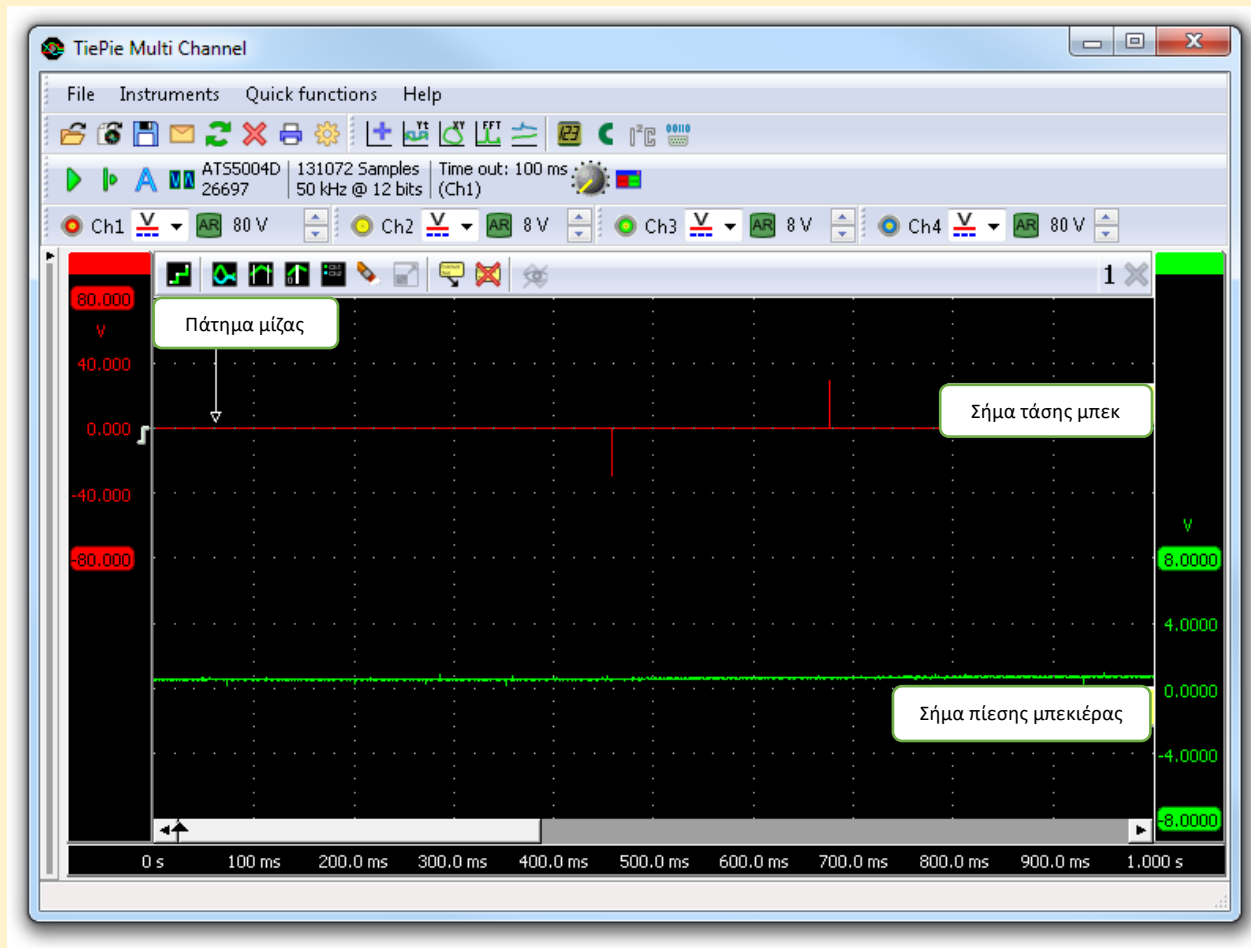
ελέγχου (ECU). Οι πιο εμφανείς κωδικοί σε όλα τα συστήματα ήταν «**Τάση τροφοδοσίας χαμηλή**» και «**Σφάλμα διαύλου CAN**». Δεδομένης της ιστορίας του οχήματος (μπαταρία που λειτούργησε πολλές φορές μέχρι να εξαντληθεί τελείως), δεν ήταν έκπληξη ότι ήταν αποθηκευμένοι αυτοί οι κωδικοί. Ο τεχνικός προχώρησε στη διαγραφή όλων των κωδικών. Περιέργως, μετά την επανάληψη της πλήρους σάρωσης του συστήματος, μόνο τέσσερις μονάδες είχαν ακόμη κωδικούς σφάλματος, και μάλιστα κανένας από αυτούς δεν είχε σχέση με την εκκίνηση. Εν τούτοις, η ανάφλεξη του κινητήρα ήταν αδύνατη. Στο σημείο αυτό, ο τεχνικός τηλεφώνησε στην [AECS](#) για υποστήριξη, αφού κατά τη γνώμη του κανένας από τους παραμένοντες κωδικούς ανωμαλίας δεν είχε σχέση με την αδυναμία εκκίνησης του κινητήρα. Αποδείχθηκε, ότι είχε απόλυτο δίκιο!

Καμία ηλεκτρονική βλάβη;

Αφού έκανε έρευνα όλων των κωδικών με τη βοήθεια του εκπροσώπου της Τεχνικής Υποστήριξης της AECS, αποφασίστηκε να γίνει έλεγχος όλων των κυκλωμάτων γείωσης τουλάχιστον για την ECU του κινητήρα, αφού μια διακοπή γείωσης ενός αισθητήρα μπορεί να προκαλέσει ανωμαλία τροφοδοσίας σε άλλους αισθητήρες και την εγγραφή σχετικών κωδικών βλάβης. Επιπλέον, η απώλεια ηλεκτρικής τροφοδοσίας από μια μονάδα (ECU) μπορεί να προκαλέσει σφάλματα επικοινωνίας διαύλου CAN σε πολλαπλές μονάδες (ECU). Επειδή το αυτοκίνητο αυτό έχει την μπαταρία στο χώρο αποσκευών, υπάρχουν πολλά σημεία σύνδεσης, πονταρισίες και ιμάντες γείωσης που θα μπορούσαν να εμφανίζουν ελαττώματα σε όλο το σύστημα. Ελπίζοντας στη «γρήγορη λύση» ο τεχνικός έτριψε, πέρασε με πάστα χαλκού και έσφιξε καλά τις γειώσεις στο χώρο αποσκευών και τα κύρια σημεία γείωσης που μπόρεσε να βρει κάτω από το καπό. Πάλι πάτημα μίζας, αλλά όχι ανάφλεξη.

Η ώρα του παλμογράφου

Η επίλυση ενός προβλήματος όπως αυτό, χωρίς παλμογράφο, δεν μπορεί να συμβεί παρά μόνο κατά τύχη. Το συνεργείο είναι καλά εξοπλισμένο με ένα παλμογράφο αυτοκινήτων AT55004D και ένα Αισθητήρα Ροής Επιστροφής Diesel RFS400. Η πρώτη μέτρηση που έπρεπε να γίνει σε μια κατάσταση όπως αυτή, είναι να ελεγχθεί ο ψεκασμός σε συνδυασμό με την πίεση στο διανομέα καυσίμου. Αυτή η απλή μέτρηση με δύο κανάλια είναι εκείνη που θα σας πει τα περισσότερα από όσα χρειάζεται να ξέρετε για όλους σχεδόν τους κινητήρες Diesel Common-Rail με πρόβλημα ανάφλεξης.

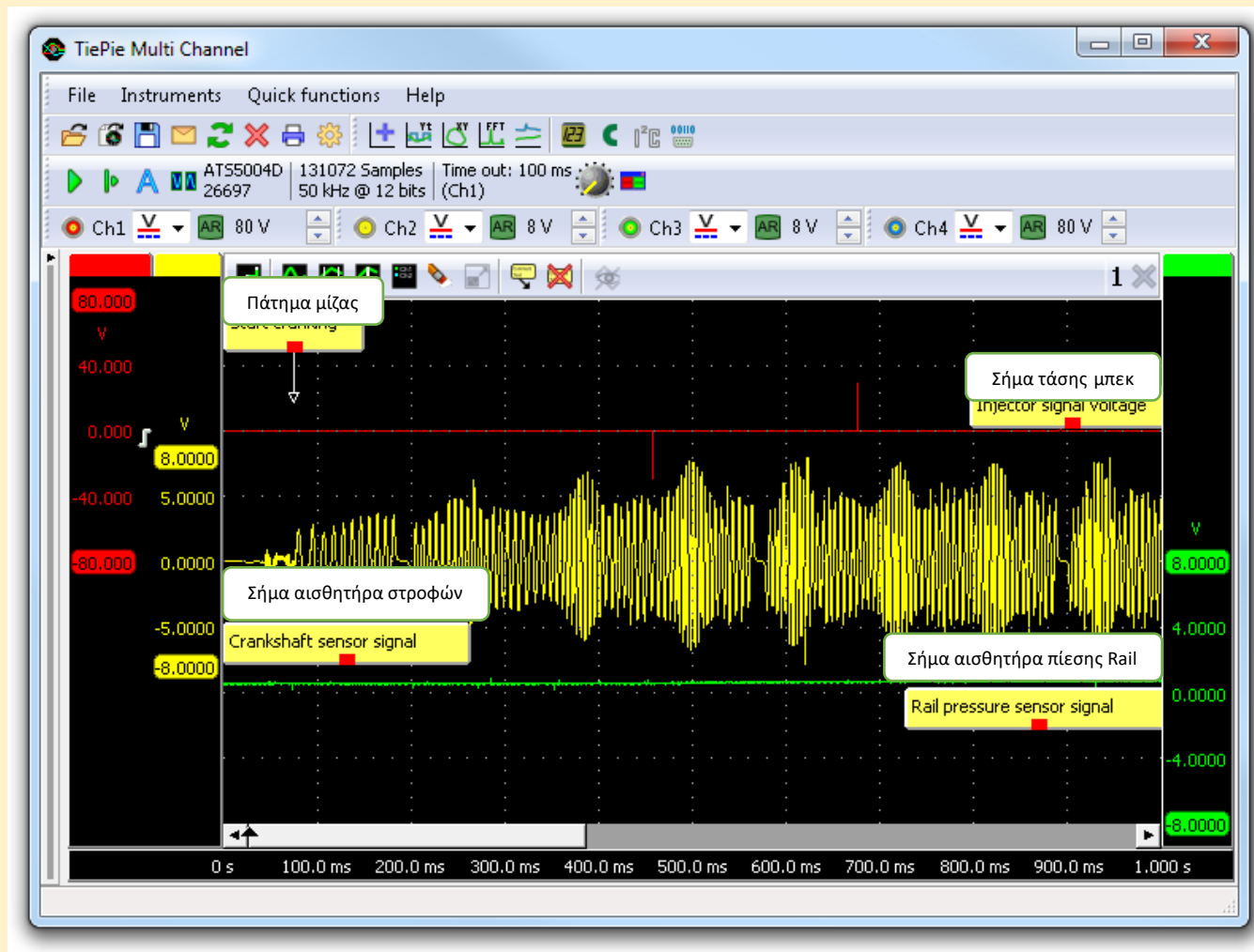


Εικόνα 1: Σήματα αισθητήρα πίεσης διανομέα Rail και ψεκασμού

Από την Εικόνα 1 μπορούμε να δούμε ότι δεν υπάρχει ψεκασμός ενώ γίνονται οι πρώτες στροφές με το πάτημα της μίζας. Ποιες είναι οι πιθανές αιτίες;

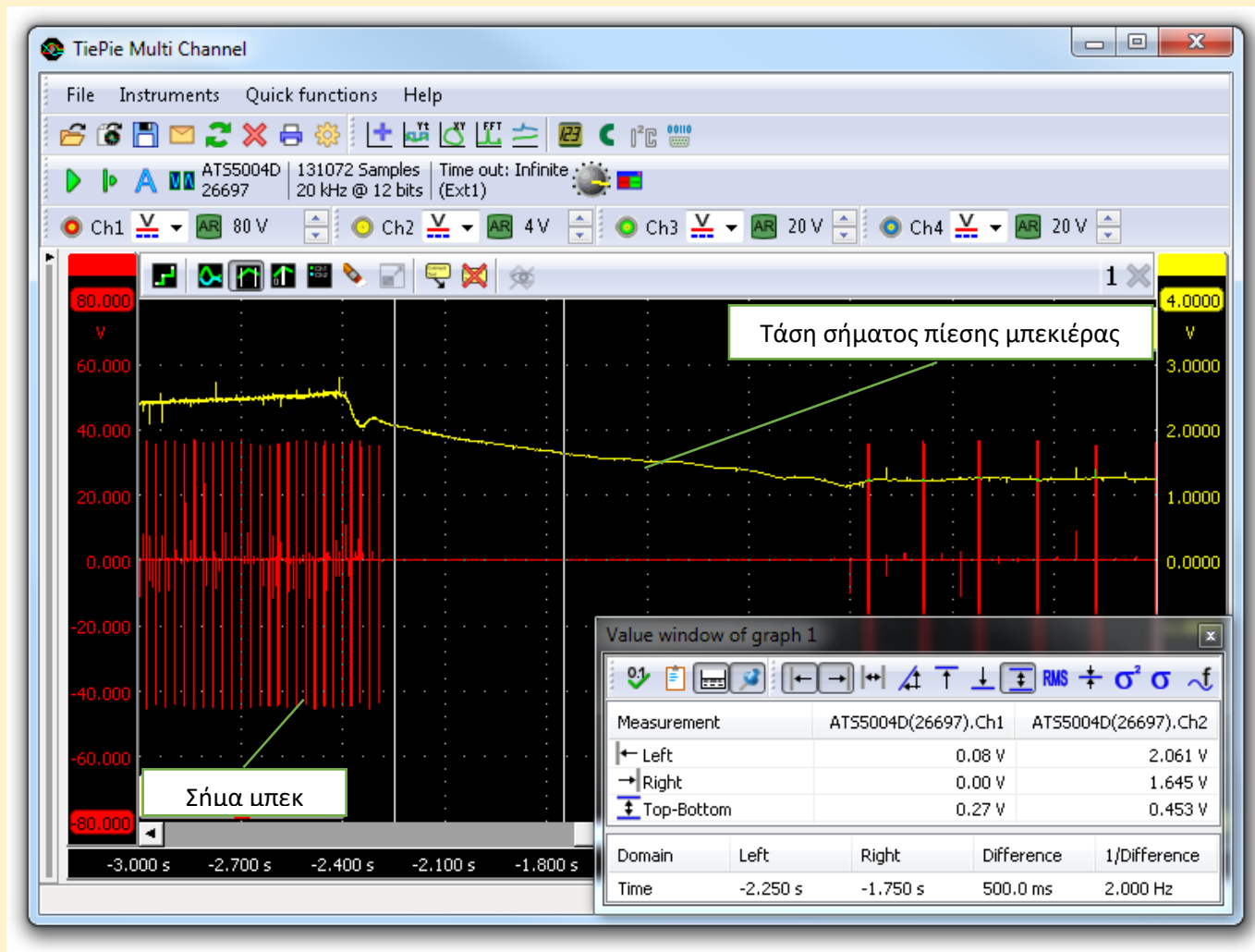
Μήπως λείπει το σήμα του αισθητήρα στροφαλοφόρου;

Αν και τα δύο κανάλια επαρκούν, χρησιμοποιώντας και τα τέσσερα κανάλια του παλμογράφου AT55004D, είναι δυνατόν να δούμε περισσότερα δεδομένα ταυτόχρονα. Η μέτρηση στην Εικόνα 2 δείχνει τον ψεκασμό με την πίεση στο διανομέα καυσίμου και την έξοδο του αισθητήρα στροφαλοφόρου άξονα που μετρείται στη μονάδα (ECU).



Εικόνα 2: Μπεκ, πίεση διανομέα (Rail) και αισθητήρας στροφαλοφόρου άξονα

Μπορούμε να δούμε ότι το ύψος της τάσης εξόδου του αισθητήρα στροφαλοφόρου άξονα υπερβαίνει εύκολα τα σημεία ARM και FIRE στο εσωτερικό του ECU. Έτσι, το θέμα μας δεν είναι με τον αισθητήρα στροφαλοφόρου άξονα.



Εικόνα 3: Διαρροή πίεσης μπεκιάρας που μετρείται κατά τη διακοπή τροφοδοσίας καυσίμου στην επιβράδυνση

Χαμηλή πίεση καυσίμου;

Σε αυτό το ερώτημα θα απαντήσουμε σκεπτόμενοι ως σχεδιαστές. Θα ανοίγατε τα μπεκ, αφήνοντας το καύσιμο να φύγει από το συλλέκτη καυσίμου, εάν προηγουμένως δεν έχει επιτευχθεί η επιθυμητή πίεση στο συλλέκτη καυσίμου; Για να ελέγξουμε αυτή τη λογική, συνδέσαμε μια εξωτερική πηγή τάσης και δημιουργήσαμε μια υψηλότερη τάση στον αισθητήρα πίεσης συλλέκτη, ενώ παράλληλα μετρήσαμε τη δραστηριότητα του μπεκ ψεκασμού κατά τη διάρκεια πατήματος της μίζας: αυτό έκανε τον κινητήρα να λειτουργήσει! Φυσικά, όταν η τάση του αισθητήρα πίεσης στη μπεκιάρα προσομοιώνεται ως υψηλότερη, η πραγματική πίεση μέσα στη μπεκιάρα είναι μικρότερη όταν το σύστημα εισέρχεται σε κλειστό βρόχο ελέγχου πίεσης, έτσι ώστε η προσομοιωμένη πρόσθετη τάση, μόλις η μηχανή πείρε εμπρός, γύρισε γρήγορα πίσω στο 0. Μετά από ένα οδικό τεστ ελέγχθηκαν οι κωδικοί σφάλματος στο σύστημα διαχείρισης του κινητήρα, αλλά δεν βρέθηκαν παρόντες κωδικοί βλάβης, δείχνοντας ότι δεν υπήρχε κάποιο σημαντικό ζήτημα ηλεκτρονικής φύσης. Με τον κινητήρα

τώρα να λειτουργεί, μπορεί να γίνει μια δοκιμή διαρροής υψηλής πίεσης του όλου συστήματος, απλά, μετρώντας την πτώση της τάσης του σήματος του αισθητήρα πίεσης κατά τη διάρκεια της διακοπής του καυσίμου στην επιβράδυνση. Η εικόνα 3 δείχνει μια πτώση πίεσης στη μπεκιάρα ίση με 0.453 V σε 0,5 δευτερόλεπτα κατά τη διάρκεια διακοπής του καυσίμου, όταν αφήνουμε το γκάζι στην επιβράδυνση. Γνωρίζουμε ότι αυτή είναι περίπου 2,5 φορές μεγαλύτερη από το αποδεκτό επίπεδο διαρροής για ένα σύστημα Common-Rail Denso.

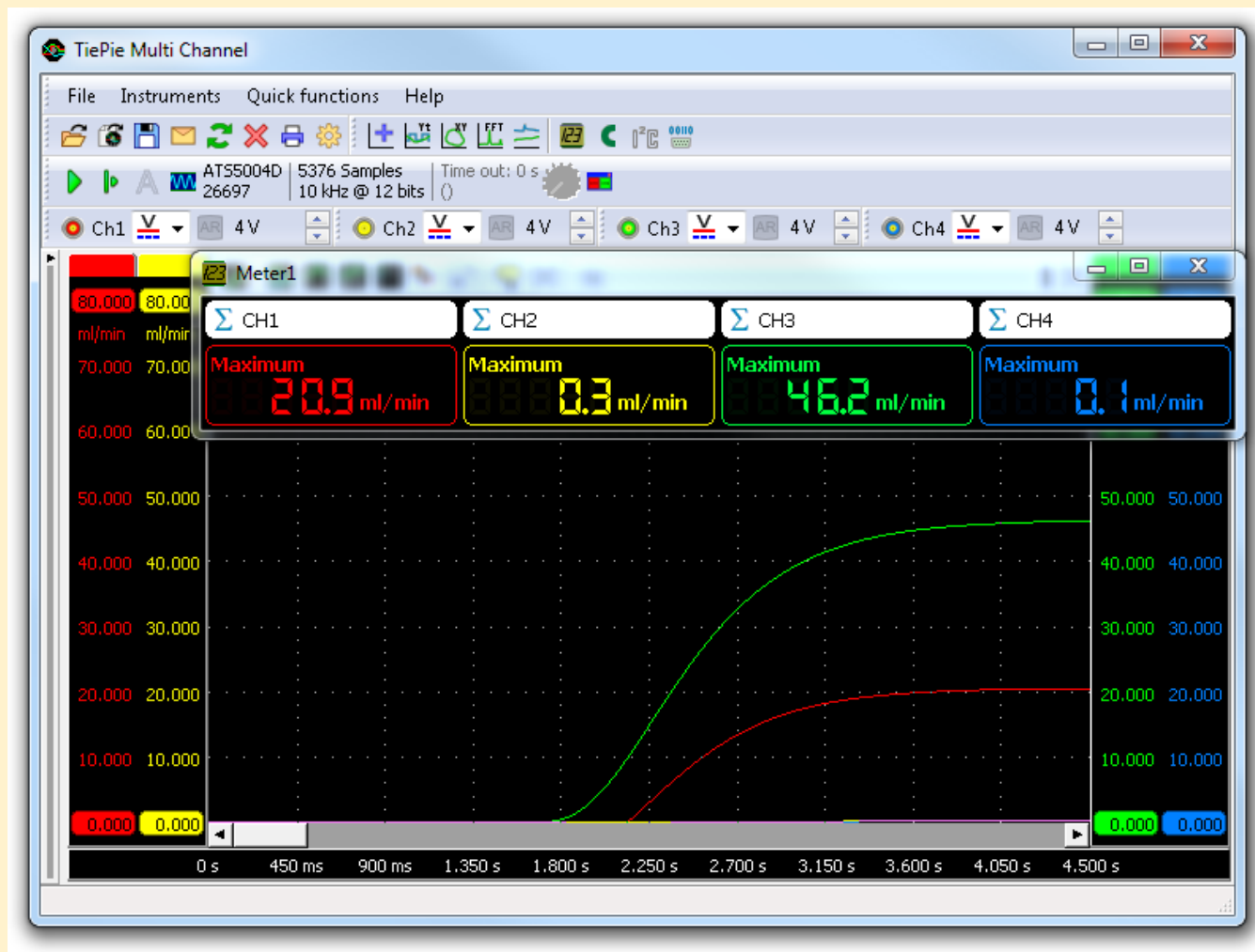
Πού είναι η διαρροή;

Σε αυτό το στάδιο έφτασε το τέλος της ημέρας και έτσι το όχημα έμεινε μέσα στο συνεργείο για όλη τη νύκτα. Την επόμενη μέρα το όχημα και πάλι δεν έπαιρνε εμπρός. Έγινε μια γρήγορη μέτρηση επιβεβαίωσης της πίεσης στη μπεκιέρα, με το ίδιο αποτέλεσμα. Θα μπορούσε να υπήρχε αέρας στις σωληνώσεις με μια αργή διαρροή στην παροχή καυσίμου προς την αντλία υψηλής πίεσης, αλλά αυτό το σύστημα διαθέτει μια ηλεκτρική αντλία μέσα στη δεξαμενή καυσίμου που εξαερώνει αυτόματα το σύστημα χαμηλής πίεσης. Αυτή η αντλία χαμηλής πίεσης ανεβάζει την πίεση στο σύστημα χαμηλής πίεσης στα 5 bar περίπου, ώστε αν υπήρχε διαρροή, αυτή θα φαινόταν. Έτσι, το πρόβλημα δεν προέρχεται από τον αέρα που μπορεί να εισέρχεται στην πλευρά της παροχής. Μετά την εκκίνηση του αυτοκινήτου με την εξωτερική πηγή τάσης που συνδέσαμε στον αισθητήρα πίεσης μπεκιέρας, έγινε άλλο ένα οδικό τεστ για να δούμε αν είχαμε πλήρη ισχύ, περιορίζοντας τις πιθανότητες βλάβης της βαλβίδας ανακούφισης ή άλλων θεμάτων SCV (βαλβίδες ελέγχου υψηλής πίεσης). Αυτό πραγματικά άφησε ως μόνο ενδεχόμενο μια διαρροή καυσίμου υψηλής πίεσης από τα μπεκ. Συνδέσαμε τον Αισθητήρα Ροής Επιστροφής Diesel 4 καναλιών RFS400 με τις πρώτες τέσσερις γραμμές επιστροφής των μπεκ για να ελέγξουμε την επιστροφή των μπεκ - βλέπε Εικόνα 4. Γνωρίζουμε ότι κατά τη διάρκεια της εκκίνησης χωρίς ανάφλεξη, δεν υπάρχει ενεργοποίηση των μπεκ ψεκασμού.



Εικόνα 4: Το RFS 400 συνδέεται στα τέσσερα πρώτα μπεκ με τα τέσσερα καλώδια λήψης του παλμογράφου

Η Εικόνα 5 δείχνει τη μέτρηση της ροής επιστροφής κατά την περιστροφή της μίζας (χωρίς να υπάρχει ανάφλεξη).



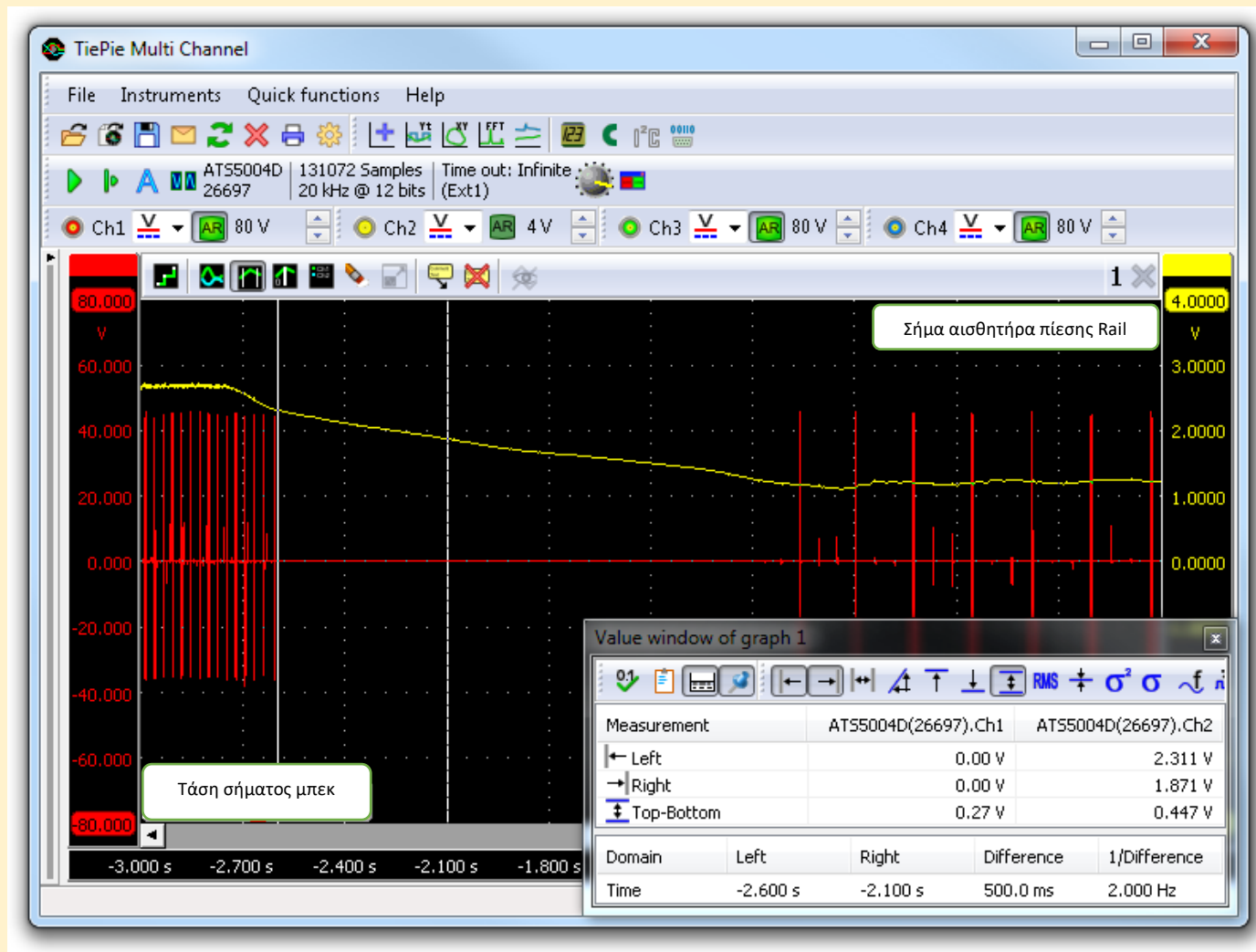
Εικόνα 5: ροή επιστροφής στις πρώτα τέσσερα μπεκ δείχνει υψηλή ροή επιστροφής στα μπεκ 1 (20.9 ml/min) και 3 (46.2 ml/min).

Αιτία

Έχουμε εντοπίσει γιατί η υψηλή πίεση στη μπεκιέρα δεν είναι επαρκής για την ενεργοποίηση των μπεκ. Όταν τα μπεκ δεν λειτουργούν, η ροή επιστροφής θα πρέπει να είναι μηδέν. Δύο μπεκ δείχνουν ροή επιστροφής 21 και 46 ml / min κατά τη διάρκεια πατήματος της μίζας! Αυτό είναι καύσιμο που δεν μένει στη μπεκιέρα.

Λύση

Λόγω των πολλών χιλιομέτρων του οχήματος και το άγνωστο ιστορικό συντήρησης, αποφασίστηκε να τοποθετηθούν 6 ανακατασκευασμένα μπεκ. Μετά την εξαέρωση του συστήματος και την ενεργοποίηση των προθερμάνσεων η μηχανή πήρε εμπρός με τις πρώτες στροφές. Αυτό είναι το σημείο στο οποίο πολλά συνεργεία θεωρούν τη δουλειά τελειωμένη και αποδεσμεύουν το αυτοκίνητο. Ευτυχώς ο τεχνικός ήθελε να βεβαιωθεί ότι η επισκευή έγινε σωστά, και γι' αυτό επανέλαβε τη μέτρηση. Θυμηθείτε, ότι η εικόνα 3 δείχνει τη διαρροή στη μπεκιέρα στο κόψιμο του καυσίμου που γίνεται στην επιβράδυνση με τα "ελαττωματικά" μπεκ. Το σχήμα 6 δείχνει την ίδια μέτρηση με τα ανακατασκευασμένα μπεκ.



Εικόνα 6: Διαρροή επιβράδυνσης με 6 ανακατασκευασμένα μπεκ

Το σχήμα 6 δείχνει ότι εξακολουθεί να υπάρχει υψηλό ποσοστό διαρροής σε σχέση με την αναφορά Denso. Αποδεικνύεται ότι αυτό το σύστημα CP3 έχει μπει σε έλεγχο κλειστού βρόχου πίεσης στην επιβράδυνση και ότι υπάρχει διαφορά στον έλεγχο κύκλου λειτουργίας (Duty Cycle) της βαλβίδας εκτόνωσης κατά την επιβράδυνση.

Συμπέρασμα

Γνωρίζοντας το σύστημα λεπτομερώς (κατάρτιση) και έχοντας τα σωστά εργαλεία (Παλμογράφος ATS5004D και Αισθητήρας Ροής Επιστροφής Ντίτζελ RFS400) και τις δεξιότητες για την εργασία, καταλήξαμε σε μια πολύ γρήγορη διάγνωση.

Μην αφήνετε ιστορίες όπως «Οι ECU χάνουν τη μνήμη», «υπάρχουν άγνωστοι ή κρυμμένοι μυστικοί κωδικοί / σφάλματα" ή το ψάξιμο στο Ίντερνερτ για ερμηνεία συνηθισμένων κωδικών, να σας παρασύρουν κατά τη διάρκεια της διάγνωσης σας. Αυτές οι ιστορίες το μόνο που κάνουν είναι να αποστερούν την εμπιστοσύνη και τα χρήματα από οποιοδήποτε τεχνικό. Η μη τεκμηριωμένη αντικατάσταση ενός ECU είναι μια ακριβή πρακτική και είναι κάτι που εμείς στην AECS το συναντούμε όλο και περισσότερο. Η τεχνολογία σε αυτό το όχημα είναι τώρα πια πολύ συνηθισμένη. Βεβαιωθείτε ότι μπορείτε να βασιστείτε στις γνώσεις σας, τα εργαλεία και το δίκτυο υποστήριξης (όπως τεχνική υποστήριξη AECS).

[P. Leijen AECS](#)