

Citroën Berlingo μετά από επισκευή κυλινδροκεφαλής

Πληροφορίες για το όχημα

 Κατασκευαστής:	Citroën
Μοντέλο:	Berlingo
Έτος:	2011
Κινητήρας:	1.6 VTi 120
Κωδικός κινητήρα:	5FS
Αριθμός κυλίνδρων:	4
Τύπος καυσίμου:	Βενζίνη
Σύστημα διαχείρισης του κινητήρα:	Bosch MEV 17.4.2

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

Σε αυτό το άρθρο ο **Παλμογράφος αυτοκινήτων ATSS004D** αναφέρεται επίσης ως *παλμογράφος αυτοκινήτων* , *διαγνωστικός παλμογράφος* και *παλμογράφος εργαστηρίου* .

Περιγραφή προβλήματος

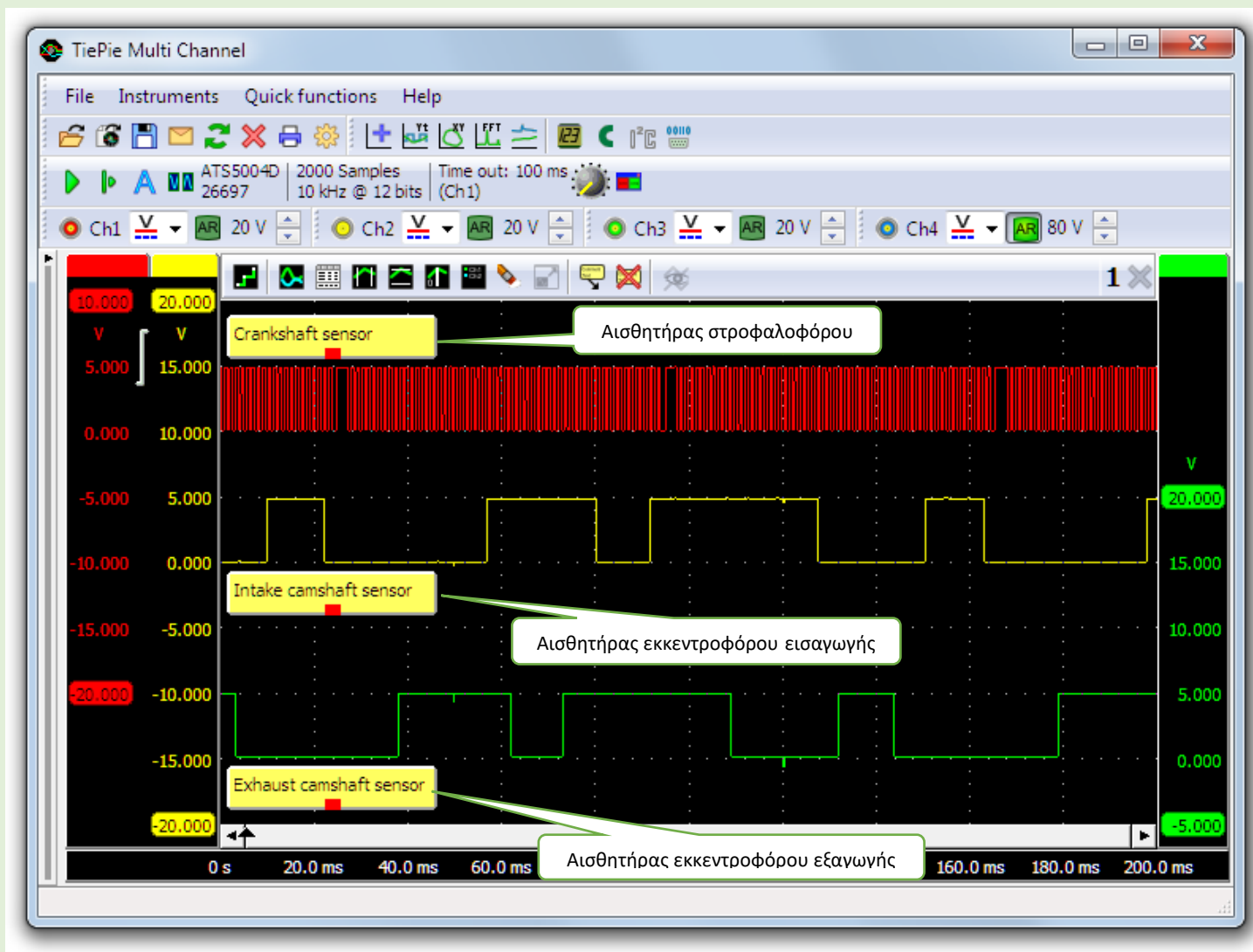
Αυτό το αυτοκίνητο, μοντέλο Citroën Berlingo κατασκευής του 2011 με κινητήρα 1,6 VTi 120 HP, ήταν στο συνεργείο για τακτική συντήρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας, ένα από τα μπουζί έσπασε και η μόνη λύση για να επισκευαστεί η ζημιά, ήταν να αποσυναρμολογηθεί η κυλινδροκεφαλή. Μετά την επανεγκατάσταση της κυλινδροκεφαλής, ο κινητήρας δεν ξαναπήρε εμπρός και το μηχανήμα διάγνωσης εμφάνιζε τους κωδικούς βλάβης:

- **P000B** : Θέση Εκκεντροφόρου Εξαγωγής - Αργή Απόκριση
- **P0017** : Θέση Στροφαλοφόρου - Συσχέτιση με Θέση Εκκεντροφόρου
- **P11A9** : Ενεργοποιητής Θέσης Εκκεντροφόρου - Δυσλειτουργία Έκκεντρου Εισαγωγής

Όλοι οι κωδικοί βλάβης σχετίζονται με τους εκκεντροφόρους. Πριν από την αποσυναρμολόγηση της κυλινδροκεφαλής, ο κινητήρας δεν παρουσίαζε κάποιο πρόβλημα, επομένως, ήταν πιθανό, ότι κατά την επανασυναρμολόγηση της κεφαλής έγινε κάποιο λάθος. Για να εντοπιστεί η αιτία του προβλήματος, στο συνεργείο επανελέγχθηκαν οι χρονισμοί των εκκεντροφόρων, που όμως βρέθηκαν να είναι σωστοί. Αντικατέστησαν επίσης ένα εκκεντροφόρο επειδή είχε ένα δαχτυλίδι χρονισμού ελαττωματικό, και τον ρυθμιστή θέσης του εκκεντροφόρου. Έκαναν επίσης και έλεγχο της καλωδίωσης.

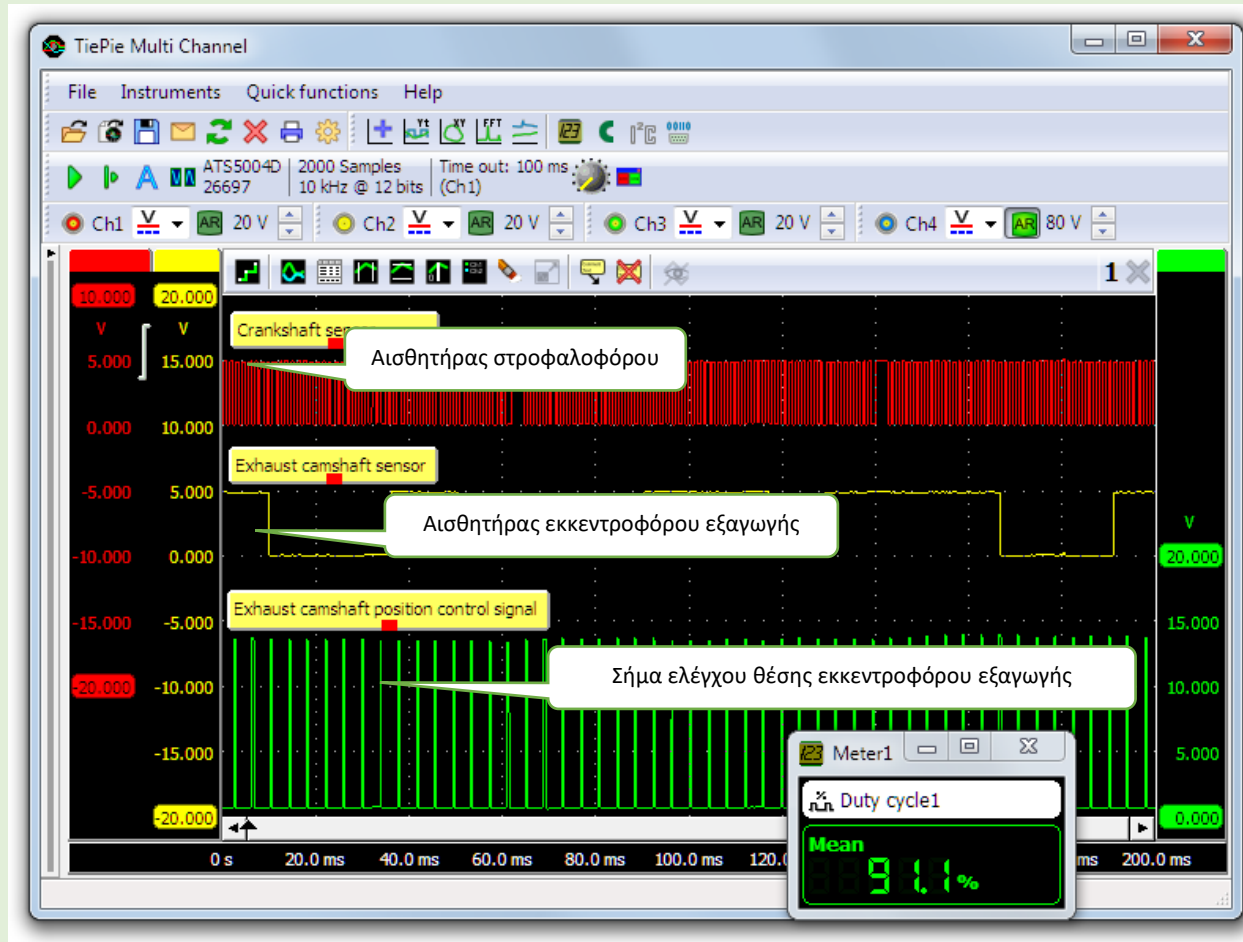
Μέτρηση

Αρχικά, τοποθετήθηκε ένας ενεργοποιητής θέσης εκκεντροφόρου σε μία θέση και μετά από αυτή τη ρύθμιση, μετρήθηκαν το σήμα του αισθητήρα στροφαλοφόρου και τα σήματα του αισθητήρα εκκεντροφόρου, χρησιμοποιώντας έναν παλμογράφο αυτοκινήτων. Αυτή η μέτρηση έδειξε ότι η βασική ρύθμιση των εκκεντροφόρων ήταν OK.



Εικόνα 1: Κυματομορφή με ένα ενεργοποιητή σταθερό: οι βασικές ρυθμίσεις είναι εντάξει.

Άλλες μετρήσεις που έγιναν με τον παλμογράφο εργαστηρίου σχετικά με τα σήματα του αισθητήρα εκκεντροφόρου και τα σήματα ρύθμισης της θέσης εκκεντροφόρου, έδειξαν ότι και τα δύο σήματα ρύθμισης θέσης, εμφάνιζαν ασυνήθιστες τιμές. Ο κύκλος λειτουργίας (Duty Cycle) του ενεργοποιητή θέσης εκκεντροφόρου εισαγωγής ήταν 91% και ο κύκλος λειτουργίας (Duty Cycle) του ενεργοποιητή θέσης εκκεντροφόρου εξαγωγής, ήταν 7%. Κανονικά, θα περιμέναμε να δούμε ένα κύκλο λειτουργίας (Duty Cycle) να κυμαίνεται μεταξύ 30% και 70%. Η μέτρηση επαναλήφθηκε και τώρα οι τιμές ήταν εντελώς διαφορετικές, δηλαδή αντίστροφες: 7% για τον ενεργοποιητή θέσης εκκεντροφόρου εισαγωγής και 91% για τον ενεργοποιητή θέσης εκκεντροφόρου εξαγωγής.



Εικόνα 2: Το σήμα ελέγχου θέσης εκκεντροφόρου εξαγωγής έχει ένα ασυνήθιστο Duty Cycle.

Είναι σαφές, ότι υπάρχει κάτι εντελώς λάθος στη ρύθμιση χρονισμού των εκκεντροφόρων. Μοιάζει ότι η ECU προσπαθεί απλώς να κάνει ρυθμίσεις, ώστε να είναι σε θέση να προσδιορίσει ένα κατάλληλο κωδικό σφάλματος. Η πίεση λαδιού στην κυλινδροκεφαλή για τους ενεργοποιητές θέσης αποδεικνύεται ότι είναι επαρκής, και άρα, πρέπει να αποκλειστεί ως πιθανή αιτία. Το επόμενο βήμα είναι, να απενεργοποιήσουμε ένα ενεργοποιητή θέσης εκκεντροφόρου, συνδέοντας το σήμα ελέγχου με τη γείωση. Αυτό οδηγεί σε ένα κύκλο λειτουργίας (Duty Cycle) 100%, οδηγώντας τον ρυθμιστή της θέσης εκκεντροφόρου στην ακραία θέση του. Αυτό με τη σειρά του έκανε τον παλμό του αισθητήρα εκκεντροφόρου να κινηθεί κατά 10 παλμούς νωρίτερα, σε σχέση με το σημείο αναφοράς του σήματος του στροφαλοφόρου.

Οι ζωντανές παράμετροι στο μηχανήμα διάγνωσης, δείχνουν ότι οι τιμές ρύθμισης των θέσεων εκκεντροφόρου διαφέρουν από τις τιμές που μετρούμε στην πραγματικότητα. Στις 3000 RPM, η τιμή ρύθμισης του εκκεντροφόρου εισαγωγής είναι 85°, ενώ η μετρούμενη τιμή είναι 50°. Για τον εκκεντροφόρο εξαγωγής, η τιμή ρύθμισης ποικίλλει, αλλά η μετρούμενη τιμή φαίνεται να είναι σταθερά στις 119°. Για να είμαστε σίγουροι, ελέγχουμε την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στους ενεργοποιητές ρύθμισης της θέσης, αλλά και πάλι δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα εκεί. Ηλεκτρικά, δεν φαίνεται ότι υπάρχει κάτι αντικανονικό με αυτό το αυτοκίνητο, αλλά παρ' όλα αυτά, για ποιο λόγο ο έλεγχος θέσης εκκεντροφόρου είναι εντελώς εκτός ορίων;

Αιτία και λύση

Στη συνέχεια, ενεργώντας από ένστικτο, διαγράφουμε όλους τους κωδικούς βλάβης, αποσυνδέουμε την πρίζα του αισθητήρα θέσης εκκεντροφόρου **εξαγωγής** και βάζουμε εμπρός τη μηχανή. Τότε δημιουργείται ο ακόλουθος κωδικός βλάβης:

- **P0016** : Θέση Εκκεντροφόρου A – Συσχέτιση Θέσης Εκκεντροφόρου (Πλευρά 1)

Ο πιο πάνω κωδικός σφάλματος **P0016** σχετίζεται με τον εκκεντροφόρο **εισαγωγής**, ενώ εμείς αποσυνδέσαμε τον αισθητήρα εκκεντροφόρου **εξαγωγής**. Μήπως οι πρίζες των αισθητήρων εκκεντροφόρων συνδέθηκαν ανάποδα από απροσεξία κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης; Αυτό αποδεικνύεται ότι είναι αδύνατο, καθώς οι αισθητήρες έχουν πρίζες διαφορετικού τύπου, που δεν μπορούν να ανταλλαχθούν. Η καλωδίωση ελέγχεται και πάλι, αλλά επειδή τα καλώδια του αισθητήρα όλα εξαφανίζονται κάτω από ένα κάλυμμα, όταν αφαιρέσαμε το κάλυμμα, βρήκαμε δύο επί πλέον πρίζες στην καλωδίωση των αισθητήρων. Και αυτές οι δύο πρίζες είναι πανομοιότυπες και μπορούν να ανταλλαχθούν.

Συνδέουμε τις πρίζες όπως πρέπει, σβήνουμε τους κωδικούς βλάβης και βάζουμε εμπρός τη μηχανή. Αφού έγινε η εκμάθηση των ρυθμίσεων των εκκεντροφόρων από τον εγκέφαλο, ο κινητήρας λειτουργεί τώρα κανονικά, χωρίς κωδικούς σφαλμάτων. Η τελική μέτρηση με τον [Παλμογράφο αυτοκινήτων ATS5004D](#) δείχνει ότι κύκλος λειτουργίας (Duty Cycle) και για τις δύο ρυθμίσεις θέσης είναι σωστός, μεταξύ 50% και 70%.



Εικόνα 3: Το πρόβλημα λύθηκε: και τα δύο σήματα ρύθμισης θέσης έχουν κύκλο λειτουργίας (Duty Cycle) μεταξύ 50% και 70%.

Συμπέρασμα

Όταν αφαιρέθηκε η κυλινδροκεφαλή, εκτός από τις πρίζες των αισθητήρων στην κυλινδροκεφαλή, για κάποιο λόγο αποσυνδέθηκαν επίσης και οι πρίζες που ήταν κάτω από το κάλυμμα. Στη συνέχεια επανασυνδέθηκαν με λάθος τρόπο. Αυτό εξηγεί τις παράξενες τιμές ελέγχου θέσης με κύκλο λειτουργίας (Duty Cycle) 7% και 91% αναφορικά με τους ρυθμιστές θέσης εκκεντροφόρου. Ο εγκέφαλος (ECU) ήλεγχε τον εκκεντροφόρο εισαγωγής με βάση το σήμα του αισθητήρα θέσης εκκεντροφόρου εξαγωγής και αντίστροφα.