


Fiat Stilo με ελαττωματική ECU ή με πρόβλημα χρονισμού;

+ Πληροφορίες για το όχημα



Μάρκα:	Fiat
Μοντέλο:	Stilo
Αριθμός κυλίνδρων	4
Τύπος καυσίμου:	Βενζίνη

+ Εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε

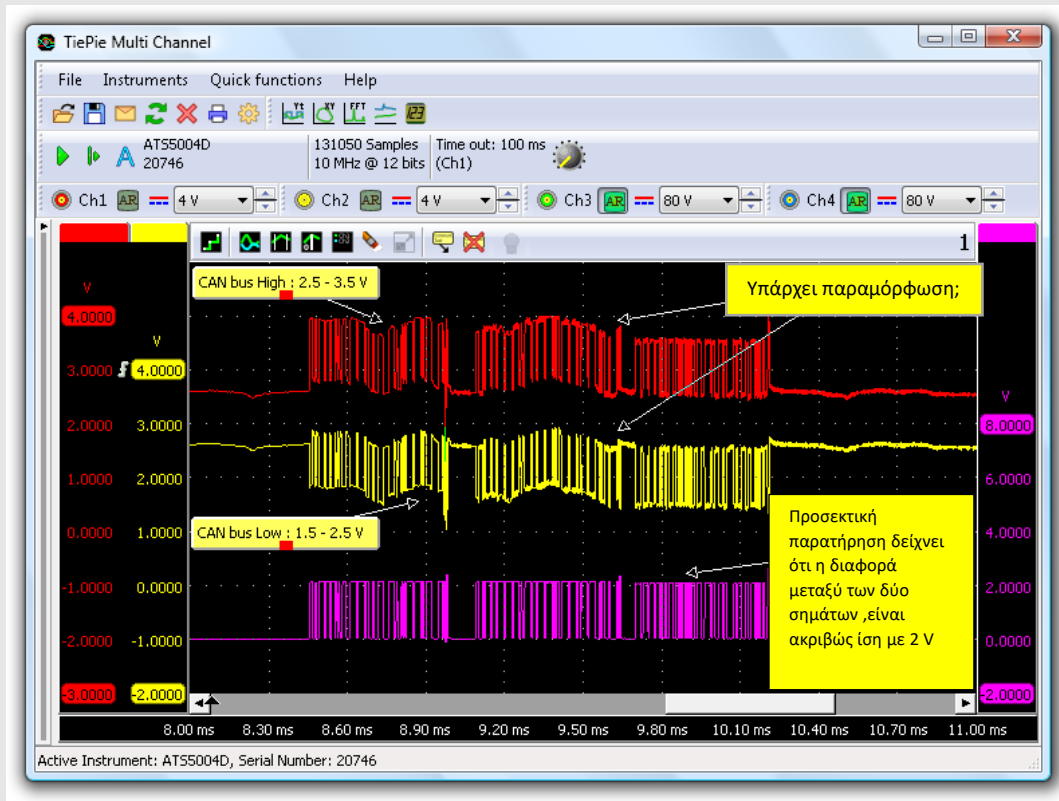
-  **Παλμογράφος ATS5004D** 4 καναλιών με διαφορικές εισόδους
-  **Κουμπί ενεργοποίησης σκανδαλισμού**

Ο **παλμογράφος ATS5004D** σε αυτό το άρθρο αναφέρεται επίσης ως *παλμογράφος αυτοκινήτων*, *παλμογράφος διάγνωσης* και ως *παλμογράφος εργαστήριου*.

+ Περιγραφή προβλήματος

Ένας έμπορος Fiat, προσπαθούσε να επισκευάσει ένα Fiat Stilo που δεν έπαιρνε εμπρός τις μισές φορές των προσπαθειών. Στην περίπτωση που ο κινητήρας έπαιρνε εμπρός, σύμφωνα με το μηχανικό, λειτουργούσε κανονικά. Το αυτοκίνητο ελέγχθηκε με τον εξοπλισμό της Fiat και μηχανήματα ανάγνωσης κωδικών. Βρέθηκαν αρκετοί κωδικοί βλάβης, αλλά ούτε ένας από αυτούς φαίνεται να είχε σχέση με το πρόβλημα. Ο μηχανικός που δούλεψε πάνω στο αυτοκίνητο κατέληξε ότι το πρόβλημα μπορεί να είχε σχέση με το CAN bus. Αυτό φαίνεται να ήταν λογικό, διότι κατά τη διάρκεια των πρώτων στροφών με το πάτημα της μίζας, όλες οι πληροφορίες χανόταν από το ταμπλό. Σε πολλές περιπτώσεις, τα ηλεκτρονικά μετάδοσης των δεδομένων του κλειδιού ανάφλεξης του συστήματος βρίσκονται στο ταμπλό, έτσι αυτό θα μπορούσε να εμποδίσει να πάρει εμπρός ο κινητήρας.

Ο έμπορος Fiat επικοινωνήσε μαζί μας για να πάρει τη γνώμη μας. Τους είπαμε να μετρήσουν τα σήματα του διαύλου CAN με ένα παλμογράφο διάγνωσης κατά τη διάρκεια των πρώτων στροφών. Πράγματι, μας έστειλαν τα σήματα μέτρησης και αυτά τα αναλύουμε εδώ. Μπορείτε να τα δείτε στο σχήμα 1. Φαίνεται ότι τα σήματα CAN bus είναι έντονα παραμορφωμένα. Ωστόσο, ο δίαυλος CAN bus μεταφέρει ένα διαφορικό σήμα για να μειώσει τις πιθανότητες λαθών εξ αιτίας εξωτερικών παρεμβολών. Το σήμα του διαύλου CAN φαίνεται να παραμορφώνεται, αλλά είναι σωστό, όπως μπορεί να δει κανείς στο διαφορικό σήμα που δημιουργείται μετά από την αφαίρεση του σήματος CAN-L από το σήμα CAN-H.



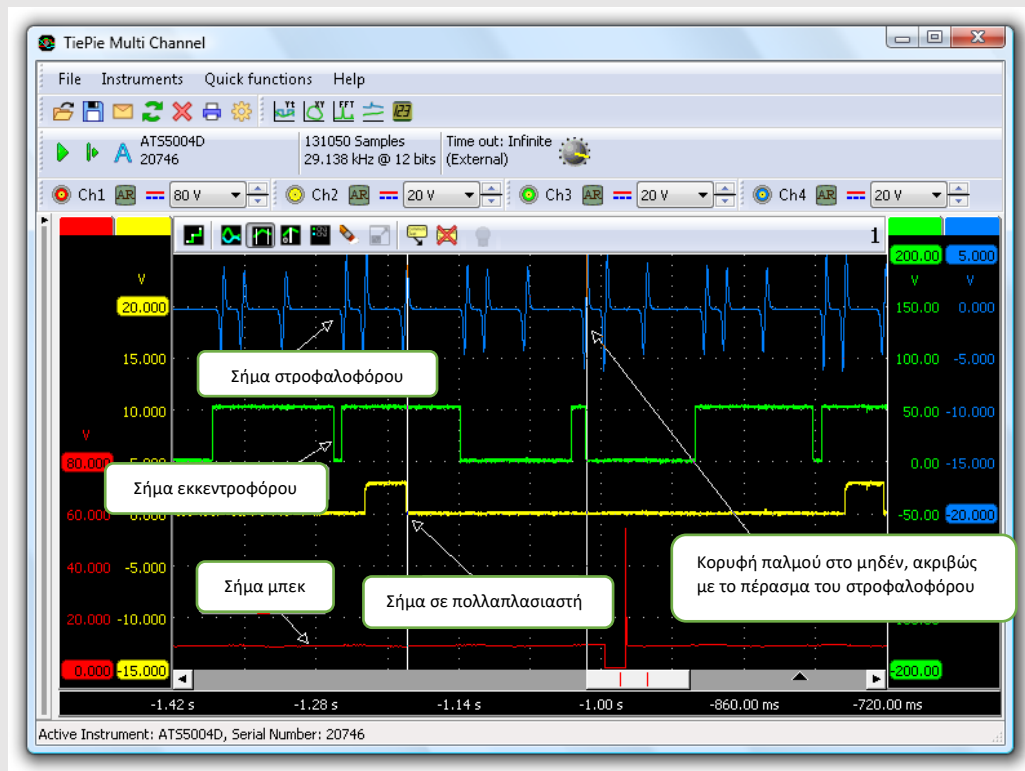
Σχήμα 1: Δεν υπάρχει πρόβλημα με τα σήματα διαύλου CAN

Η δυσκολία στην εκκίνηση πιθανότατα δεν προκαλείται από προβλήματα του διαύλου CAN. Αποφάσισαν λοιπόν, να μας φέρουν το αυτοκίνητο για να το ελέγξουμε.

Πρώτα μια νέα μπαταρία

Όταν έφτασε το αυτοκίνητο στο συνεργείο, πραγματοποιήσαμε περισσότερες δοκιμές πάνω στο ταμπλό. Φαίνεται ότι η τάση στο ταμπλό κατά τη διάρκεια των πρώτων στροφών έπεφτε κάτω από 6 V. Αποδείχθηκε ότι η μπαταρία ήταν αδύναμη και έτσι εγκαταστήσαμε μια καλή μπαταρία. Αυτό έλυσε τα προβλήματα τάσης του ταμπλό, αλλά το αυτοκίνητο ακόμα δεν μπορούσε να πάρει εμπρός.

Το επόμενο βήμα ήταν να μετρήσουμε τα πιο σημαντικά σήματα εισόδου που χρειάζονται για την ECU, ώστε αυτή να παράγει σήματα ανάφλεξης και ψεκασμού: αυτά δεν ήταν άλλα από το σήμα του αισθητήρα εκκεντροφόρου και το σήμα του αισθητήρα στροφαλοφόρου άξονα. Επίσης μετρήθηκαν ο παλμός ανάφλεξης στον πολλαπλασιαστή και ο παλμός ψεκασμού. Αυτά μετρήθηκαν με ένα 4-κάναλο διαφορικό παλμογράφο αυτοκινήτων. Η χρήση του διαφορικού παλμογράφου έχει το πλεονέκτημα ότι τα καλώδια μπορούν να συνδεθούν με οποιοδήποτε τρόπο, χωρίς τον κίνδυνο δημιουργίας βραχυκυκλώματος μέσω του οργάνου. Όλα τα απαιτούμενα σήματα φάνηκε ότι υπήρχαν (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Σήματα με το πάτημα της μίζας, αλλά ο κινητήρας δεν ξεκινά

Αλλά γιατί παρόλα αυτά δεν παίρνει μπρος το αυτοκίνητο; Συνεχίσαμε να πατάμε μίζα μετρώντας παράλληλα και τα σήματα, μέχρι που τελικά το αυτοκίνητο πήρε εμπρός (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Σήματα στο πάτημα της μίζας και στην εκκίνηση του κινητήρα

Στη συνέχεια συγκρίναμε τα σήματα που πήραμε κατά τις δύο μετρήσεις.

Πως κάνουμε την ανάλυση των τεσσάρων σημάτων

Στην οθόνη του παλμογράφου αυτοκινήτων είναι ορατά τα παρακάτω σήματα:

- Το πρώτο πάνω σήμα (μπλε) είναι το σήμα του επαγωγικού αισθητήρα στροφαλοφόρου άξονα. Αυτός ο αισθητήρας παράγει πάντα ένα εναλλασσόμενο ημιτονοειδές σήμα. Ο σφόνδυλος ή βολάν έχει δόντια, τα οποία καθώς περιστρέφεται, περνούν από τον αισθητήρα σε πολύ κοντινή απόσταση. Όταν ένα δόντι πλησιάζει τον αισθητήρα, η τάση αυξάνεται σε θετική κατεύθυνση (πάνω). Όταν το δόντι απομακρύνεται από τον αισθητήρα, η τάση γίνεται αρνητική. Το σήμα που βλέπουμε εδώ για το Fiat Stilo, έχει μια μορφή λίγο αξιοσημείωτη, καθώς έχει δύο "παλμούς" τον ένα κοντά στον άλλο, μετά δείχνει μια μικρή καθυστέρηση, και στη συνέχεια, εμφανίζει ένα άλλο μονό παλμό. Αυτό το μοτίβο επαναλαμβάνεται δύο φορές για κάθε περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα.
- Το δεύτερο σήμα (πράσινο) είναι το σήμα του αισθητήρα εκκεντροφόρου. Αυτός ο αισθητήρας είναι ένας αισθητήρας Hall, που όταν ενεργοποιείται κάνει την έξοδο (σήμα) μηδέν. Συνεπώς, αυτός ο αισθητήρας δημιουργεί πάντα ένα σήμα τετραγωνικής κυματομορφής, σε αυτή την περίπτωση μεταξύ 0 και +5 V. Δεδομένου ότι ο εκκεντροφόρος περιστρέφεται με τις μισές στροφές σε σχέση τις στροφές του στροφαλοφόρου άξονα, ο παλμός ανάφλεξης για έναν κύλινδρο πρέπει να εμφανίζεται μία φορά σε κάθε περιστροφή του εκκεντροφόρου (σ.σ.: η μορφή του σήματος του εκκεντροφόρου εξαρτάται από τη διάταξη των δοντιών αναφοράς του εκκεντροφόρου).
- Το τρίτο σήμα (κίτρινο) είναι ο παλμός που αποστέλλεται από την ECU στη μονάδα ανάφλεξης. Στην ανερχόμενη ακμή του παλμού, το ρεύμα θα αρχίσει να ρέει μέσω του πρωτεύοντος πηνίου. Όσο διαρκεί ο παλμός, το ρεύμα ρέει μέσα στο πρωτεύον πηνίο. Η άκρη του παλμού είναι η στιγμή της ανάφλεξης, όπου κόβεται το ρεύμα στο πηνίο.
- Το τέταρτο σήμα (κόκκινο) είναι το σήμα από το μπεκ.

Σπινθήρες που συμβαίνουν σε λάθος στιγμή

Το σφάλμα αναγνωρίστηκε εύκολα καθώς η κυματομορφή ανάφλεξης και μπεκ ήταν εντελώς μετατοπισμένη μεταξύ των δύο μετρήσεων (σχήματα 2 και 3). Μετά από κάποιες μετρήσεις και υπολογισμούς καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι στην κατάσταση που δεν έπαιρνε εμπρός ο κινητήρας (Σχήμα 2), η στιγμή της ανάφλεξης και η στιγμή του ψεκασμού ήταν μετατοπισμένες κατά 180° σε σχέση με την αρχική κατάσταση (Σχήμα 3). Αυτό σημαίνει ότι τα μπουζί θα δώσουν σπινθήρα στη χαμηλότερη θέση του εμβόλου.

Δείτε στο Σχήμα 3 τη σωστή κυματομορφή ψεκασμού και ανάφλεξης. Στο σχήμα 2 ο παλμός ανάφλεξης παράγεται όταν το σήμα του εκκεντροφόρου βρίσκεται στο δεύτερο μεγαλύτερο και υψηλότερο μέρος του παλμού (κινητήρας που δεν παίρνει εμπρός). Στο σχήμα 3 αυτός ο παλμός βρίσκεται στο πρώτο μακρύτερο κατώτερο τμήμα του παλμού του εκκεντροφόρου (σωστή θέση και κινητήρας που έχει πάρει εμπρός).

Σφάλμα χρονισμού εκκεντροφόρου με στροφαλοφόρο

Τώρα έπρεπε να προσδιορίσουμε και την αιτία αυτού του σφάλματος. Προφανώς δεν υπάρχουν σήματα εισόδου στην ECM που μπορεί να προκαλέσουν αυτή τη μεγάλη μετατόπιση των στιγμών ψεκασμού και ανάφλεξης. Έτσι, αποκλείσαμε ένα πρόβλημα με έναν μεμονωμένο αισθητήρα. Δύο δυνατότητες παρέμειναν: Η ίδια η ECU ή τα συνδυασμένα σήματα του αισθητήρα στροφαλοφόρου / εκκεντροφόρου.

Δεδομένου ότι η ECU είναι σχεδόν η τελευταία που αποδεικνύεται ελαττωματική, συνήθως δεν συνιστάται να γίνεται αντικατάσταση αυτής της μονάδας και το συμπέρασμα ήταν ότι το πρόβλημα θα έπρεπε να προκαλείται από το χρονισμό των σημάτων εκκεντροφόρου / στροφαλοφόρου. Όταν αυτά τα σήματα μετατοπίζονται χρονικά, η ECU θα βγάλει ένα λάθος συμπέρασμα σχετικά με τη θέση του στροφαλοφόρου και θα δημιουργήσει ένα εντελώς λανθασμένο μοτίβο ψεκασμού και ανάφλεξης.

Εμείς όμως δεν διαθέταμε στη βάση δεδομένων μας ένα καλό πρότυπο αναφοράς από μια μέτρηση σε ένα Fiat Stilo με καλή λειτουργία. Ο έμπορος Fiat, ευτυχώς, είχε ένα άλλο Stilo που λειτουργούσε σωστά, έτσι ώστε η μέτρηση να γίνει σε αυτό το αυτοκίνητο, για να καθοριστεί η σωστή σχέση μεταξύ των σημάτων αισθητήρα εκκεντροφόρου και στροφαλοφόρου.

Ο χρονισμός σε αυτό το αυτοκίνητο ήταν σημαντικά διαφορετικός από το αυτοκίνητο με το πρόβλημα. Το Σχήμα 4 δείχνει το σωστό χρονισμό του στροφαλοφόρου και του εκκεντροφόρου.



Εικόνα 4: Σωστά σήματα χρονισμού

Για να δούμε τη διαφορά, τοποθετούμε τους κατακόρυφους δρομείς του παλμογράφου σε δύο καίριες θέσεις: Τη γραμμή του πρώτου δρομέα (1) την τοποθετούμε στο πτωτικό άκρο του μικρού παλμού του αισθητήρα Hall του εκκεντροφόρου και τη γραμμή του δεύτερου δρομέα (2) την τοποθετούμε στο σημείο διέλευσης (μηδέν) του επαγωγικού αισθητήρα του στροφαλοφόρου άξονα. Αυτές οι θέσεις είναι σαφώς διαφορετικές στο αυτοκίνητο που λειτουργεί σωστά, αν τις συγκρίνουμε με τις ίδιες στο προβληματικό αυτοκίνητο. Αποδεικνύεται, ότι το αυτοκίνητο με το πρόβλημα έχει απλώς ένα σφάλμα χρονισμού μεταξύ εκκεντροφόρου και στροφαλοφόρου άξονα, όπου ο εκκεντροφόρος μένει πολύ πίσω.

Συμπέρασμα

Με την πρώτη ματιά, δεν υπήρχε κάτι που να παραπέμπει σε μια εσφαλμένη ρύθμιση. Το αυτοκίνητο σύμφωνα με το μηχανικό πήγαινε καλά και δεν είχε άλλα προβλήματα. Ωστόσο, πρέπει να υπήρχε κάποιο πρόβλημα, δεδομένου ότι ο λανθασμένος χρονισμός εκκεντροφόρου προκαλεί πάντα απώλεια ισχύος. Αργότερα αποδείχθηκε ότι για τον έλεγχο και τη ρύθμιση του χρονισμού του κινητήρα χρησιμοποιήθηκαν λάθος εργαλεία ρύθμισης. Ο προσδιορισμός της βλάβης και της επισκευής είχε στο τέλος κόστος (πολύ μεγάλο).

[R. Metzelaar](#)