

Ακόμα ένα πρόβλημα με το CAN Bus!

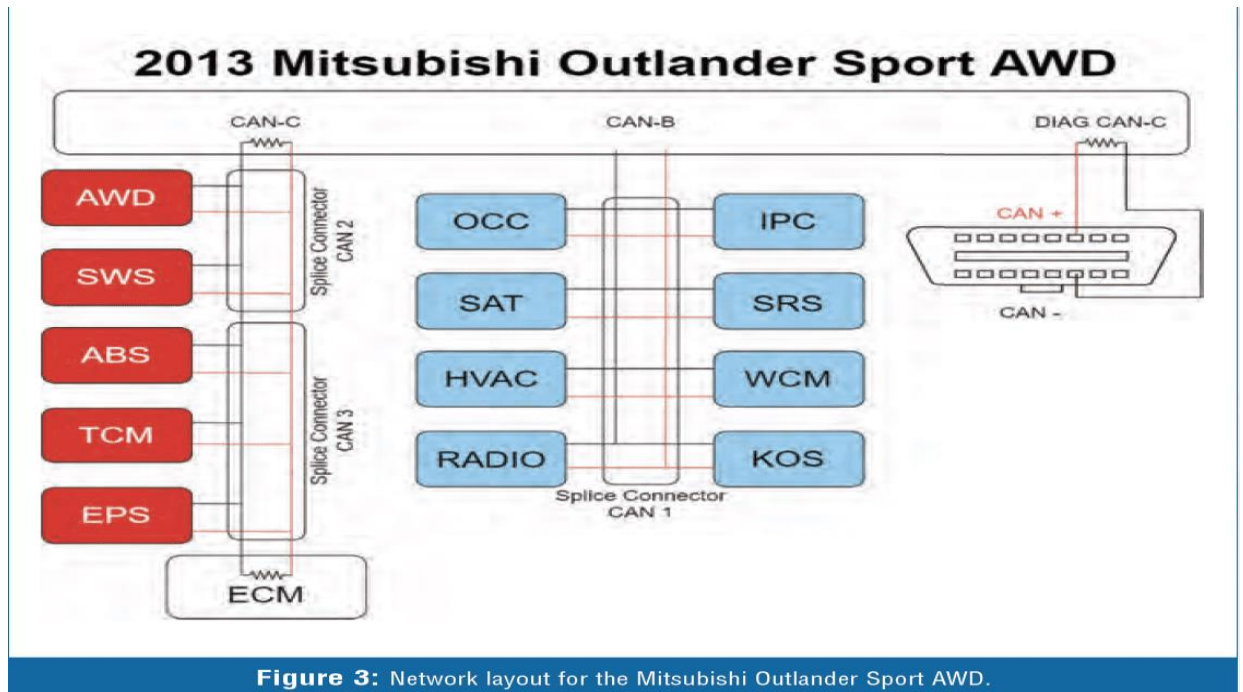
Πηγή: <https://gearsmagazine.com/magazine/yet-another-can-bus-issue/>

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ένα Mitsubishi Outlander Sport με μη εκκίνηση και το ταμπλό φωτίστηκε σαν χριστουγεννιάτικο δέντρο (1η υπόδειξη για πρόβλημα δικτύου), όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.



Μετά από προσπάθεια ανάκτησης κωδικών βλάβης διαγνωστικού ελέγχου (DTC) και δεδομένων μονάδας, μας δόθηκε το φοβερό μήνυμα μη επικοινωνίας (2η υπόδειξη για πρόβλημα δικτύου). Η πλήρης σάρωση του οχήματος ανέφερε τις μονάδες ηλεκτρονικά και αυτές οι μονάδες είχαν κωδικούς DTC που σχετίζονται με προβλήματα επικοινωνίας με διάφορες μονάδες μετάδοσης κίνησης. Ένα σχηματικό σχέδιο καλωδίωσης αποδεικνύεται ανεκτίμητο σε αυτές τις περιπτώσεις, επειδή δείχνει πώς είναι κατασκευασμένο το σύστημα δικτύου του οχήματος.



Στην περίπτωση του Outlander, υπήρχαν τρία δίκτυα (Εικόνα 3)

- Ένα δίκτυο συστήματος μετάδοσης κίνησης υψηλής ταχύτητας που συνδέει τη μονάδα ελέγχου κινητήρα (ECM), τη μονάδα ελέγχου κιβωτίου ταχυτήτων (TCM), τη μονάδα συστήματος αντιμπλοκαρίσματος πέδησης (ABS), την ηλεκτρονική μονάδα υδραυλικού τιμονιού (EPS), τη μονάδα αισθητήρα τιμονιού (SWS) και το μονάδα τετρακίνησης (AWD).
- Ένα δίκτυο αμαξώματος μεσαίας ταχύτητας που συνδέει μονάδες όπως αερόσακος (SRS), ταξινόμηση επιβατών (OCC), ραδιόφωνο, δορυφόρος, HVAC, ταμπλό οργάνων και λειτουργία χωρίς κλειδί (KOS).
- Ένα διαγνωστικό CAN υψηλής ταχύτητας είναι ένα απλό δίκτυο που συνδέει το εργαλείο σάρωσης με τη μονάδα ηλεκτρονικού συστήματος ελέγχου ώρας και συναγερμού (ETACS-ECU), η οποία χρησιμεύει ως πύλη μεταξύ αυτών των τριών δικτύων.

Εάν ένα από αυτά τα δίκτυα αποτύχει, η επικοινωνία μεταξύ των λειτουργικών μονάδων στο επηρεαζόμενο δίκτυο επίσης αποτυγχάνει, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πρόσβαση στις λειτουργικές μονάδες σε αυτό το δίκτυο. Το εργαλείο σάρωσης δεν εμφανίζει επικοινωνία επειδή βασίζεται στο δίκτυο για την παροχή πρόσβασης. Είναι σαν κάποιος να έκοψε την τηλεφωνική γραμμή! Υποθέτοντας ότι οι άνθρωποι εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τηλέφωνα με πραγματικές γραμμές πια.

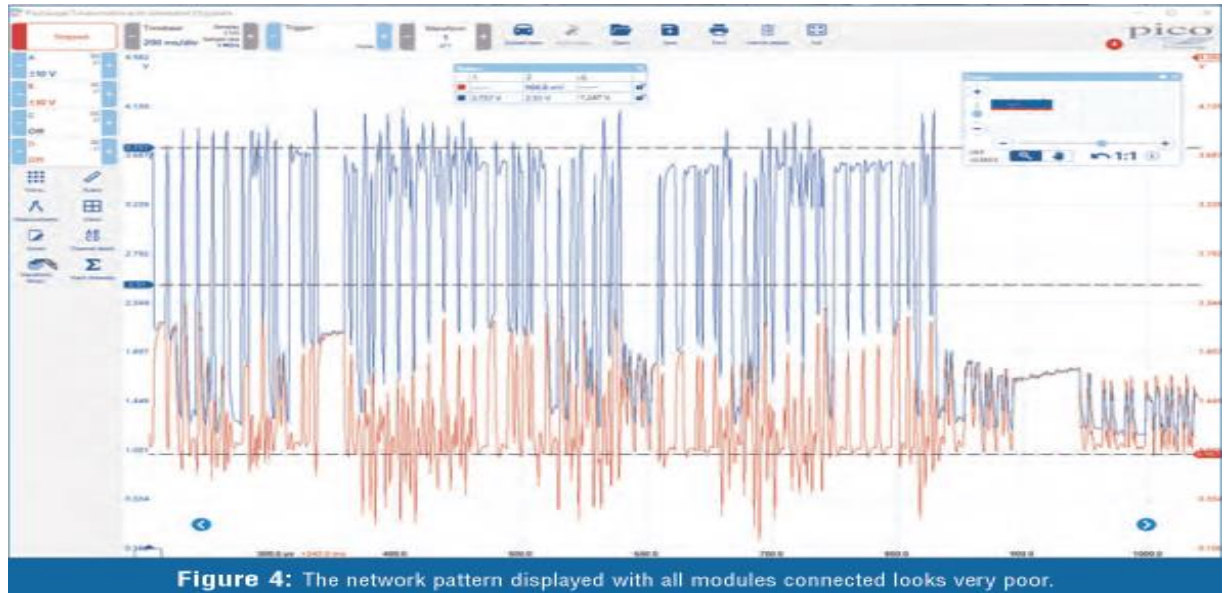
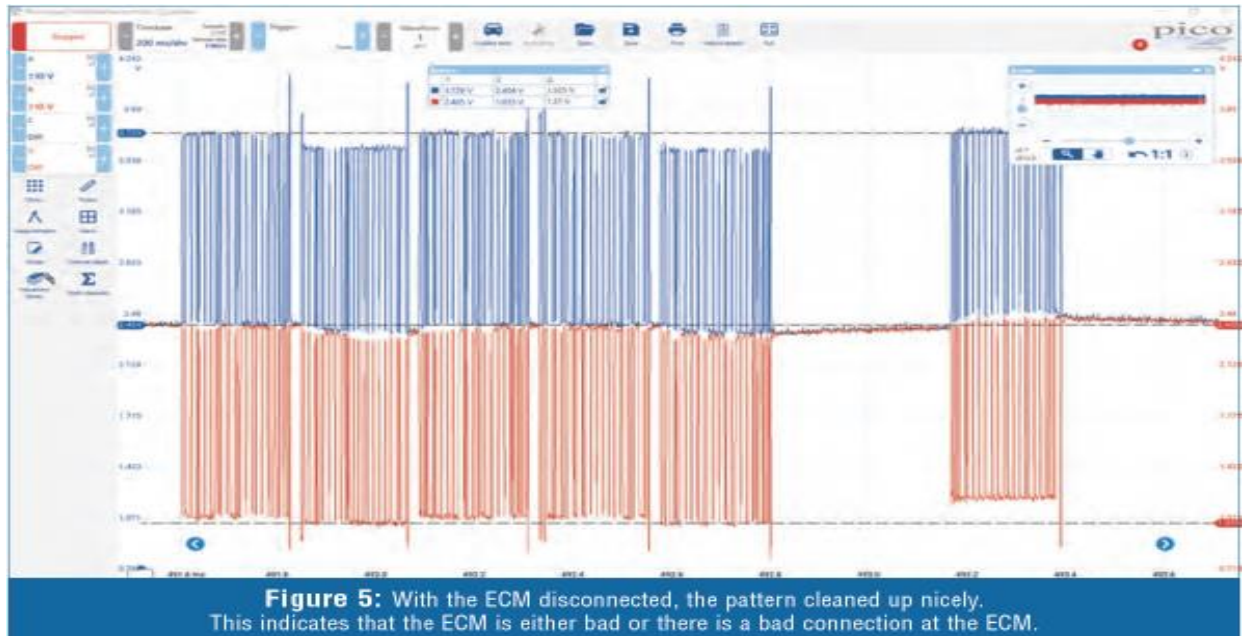


Figure 4: The network pattern displayed with all modules connected looks very poor.

Γνωρίζουμε ότι ένα δίκτυο CAN υψηλής ταχύτητας χρησιμοποιεί δύο καλώδια, το CAN + και το CAN -, για τη σύνδεση κάθε μονάδας. Γνωρίζουμε επίσης ότι το CAN+ και το CAN - συνδέονται συνήθως μέσω δύο αντιστάσεων 120 ohm, γεγονός που ανεβάζει τη συνολική αντίσταση CAN σε περίπου 60 ohms. Οι ακροδέκτες 6 και 14 του διαγνωστικού συνδέσμου (DLC) συνδέονται στο δίκτυο CAN. Σε ένα απλό κύκλωμα CAN, θα μπορούσαμε να ελέγξουμε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών 6 και 14 για να ελέγξουμε τη συνολική αντίσταση του δικτύου, η οποία θα πρέπει να είναι περίπου 60 ohms. Στην περίπτωση του Outlander (και των περισσότερων οχημάτων νεότερου μοντέλου), αφού εξετάσουμε το σχηματικό σχέδιο καλωδίωσης στην εικόνα τρία, αυτή η δοκιμή θα ελέγχει μόνο τη σύνδεση μεταξύ του DLC και του ETACS, κάτι που γνωρίζουμε ότι δεν αποτελεί πρόβλημα καθώς λαμβάνουμε επικοινωνία με τις μονάδες σώματος. Αυτή η μέτρηση δεν θα ελέγχει την αντίσταση του συστήματος μετάδοσης κίνησης ή του αμαξώματος επειδή η καλωδίωση πηγαίνει κατευθείαν από το DLC στο ETACS και τα δίκτυα του συστήματος μετάδοσης κίνησης και του αμαξώματος συνδέονται ανεξάρτητα με το ETACS. Έτσι, για να μετρήσουμε τη συνολική αντίσταση του δικτύου του συστήματος μετάδοσης κίνησης, θα χρειαστεί να πατήσουμε απευθείας μια δικτυωμένη μονάδα μετάδοσης κίνησης και να ελέγξουμε το κύκλωμα μέσω των αντίστοιχων καλωδίων ή συνδέσεων CAN + και CAN-.



Σε αυτό το Outlander, το ECM και το ABS είναι σχετικά εύκολο στην πρόσβαση. Κατά τη μέτρηση της αντίστασης διαύλου CAN του συστήματος μετάδοσης κίνησης, το αποτέλεσμα ήταν περίπου 100 ohms, κάτι που δεν ήταν αρκετά αναμενόμενο (Εικόνα 4). Χρησιμοποιώντας ένα εύρος παλμοσκοπίου για να δείτε την ποιότητα του μοτίβου τάσης διαύλου CAN, μπορείτε να δείτε ότι υπάρχει σίγουρα ένα πρόβλημα. Οι εμφανιζόμενες τάσεις δεν παρουσιάζουν το αναμενόμενο μοτίβο όπου το CAN + θα πρέπει να μετατοπίζεται καθαρά μεταξύ 2,5v σε 3,5v και το CAN – θα πρέπει να αλλάζει καθαρά μεταξύ 2,5v και 1,5v.

Δεδομένου ότι η ECM ήταν εύκολο να αποσυνδεθεί, χρησιμοποιήσαμε το εύρος παλμοσκοπίου για να μετρήσουμε την τάση CAN με την ECM αποσυνδεδεμένη και λάβαμε ένα πολύ καθαρό σχέδιο με τις αναμενόμενες τάσεις (Εικόνα 5). Με την ECM αποσυνδεδεμένη, επαναλάβαμε τη δοκιμή αντίστασης μεταξύ CAN+ και CAN-, η οποία μέτρησε 120 ohms. Αυτό ήταν αναμενόμενο επειδή η ECM περιείχε μία από τις αντιστάσεις τερματισμού και αποσυνδέοντάς την, την αφαιρέσαμε από το κύκλωμα. Θυμηθείτε, κατά τον έλεγχο της αντίστασης του κυκλώματος, ο δίαυλος CAN δεν μπορεί να έχει τάση ή θα ανταγωνιστεί την τάση που χρησιμοποιεί το DVOM(ψηφιακό πολύμετρο) για να εκτελέσει τη μέτρηση ωμ.

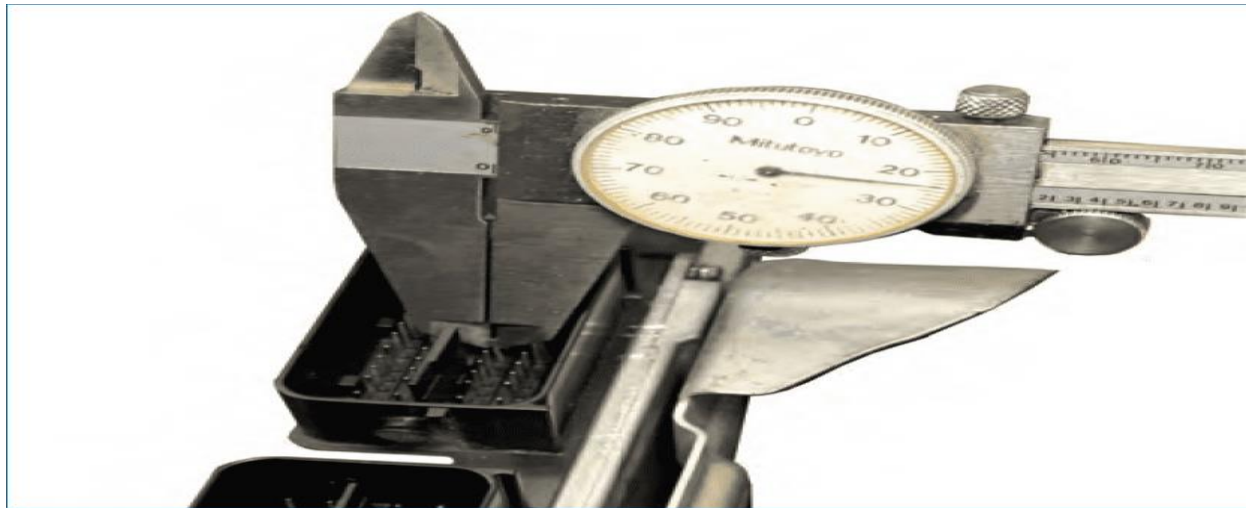


Figure 6: Some pins are very thin and have very little contact. This terminal is only 0.024" or 0.6mm.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμής αντίστασης, ίσως χρειαστεί να αποσυνδέσετε την μπαταρία για να βεβαιωθείτε ότι το δίκτυο δεν έχει τάση.

Το επόμενο βήμα είναι να προσδιορίσετε εάν η ECM είναι ελαττωματική ή εάν η σύνδεση είναι κακή. Πριν καταδικάσετε μια μονάδα, βεβαιωθείτε ότι η καλωδίωση και η φίσα περνούν από δοκιμή τροφοδοσίας και φορτίου γείωσης. Επίσης, βεβαιωθείτε ότι έχετε καλή σύνδεση μεταξύ των τερματικών δικτύου. Αυτή η μονάδα έχει πολύ λεπτούς ακροδέκτες, διαστάσεων περίπου 0,024" ή 0,6 mm (Εικόνα 6). Αυτός ήταν μικρότερος από τον μικρότερο ακροδέκτη δοκιμής διασφάλισης ακροδεκτών μου, επομένως για να δοκιμάσω τη διασφάλιση ακροδεκτών, χρησιμοποίησα το λείο στέλεχος ενός τρυπανιού από ένα καθαριστικό άκρων συγκόλλησης (Εικόνα 7) ή θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε το στέλεχος από ένα τρυπάνι μικροτρυπανιού κατάλληλου μεγέθους. Το σετ μικροτρυπών ή το καθαριστικό μύτης συγκόλλησης κοστίζει λιγότερο από 10 \$ στο Amazon. Αυτός ο διαγνωστικός έλεγχος διαπίστωσε ότι το CAN – θηλυκό τερματικό (καθώς και μερικά άλλα) είχε πολύ κακή βεβαιότητα και η αντικατάσταση του τερματικού διόρθωσε αυτό το όχημα.



Figure 7: Pin assurance check using the smooth shank of a welding tip cleaner or a micro drill bit could also be used if you don't have a correct diameter terminal test probe. These items are inexpensive.

Στα διαγνωστικά αυτοκινήτων, οι τεχνικοί αντιμετωπίζουν συνεχώς κάθε νέο πρόβλημα που μπαίνει στο κατάστημα. Είναι μια εκπαίδευση που δεν τελειώνει ποτέ και τα διδάγματα που αντλήθηκαν από αυτό το διαγνωστικό περιλαμβάνουν:

- Τα σχήματα καλωδίωσης είναι πολύτιμα για τον προσδιορισμό του τρόπου ρύθμισης των παραμέτρων των δικτύων και βοηθούν στην καθοδήγηση που είναι δυνατό να δοκιμαστεί το δίκτυο.
- Ο έλεγχος της αντίστασης δικτύου στο DLC δεν λειτουργεί πάντα, καθώς το DLC(πρίζα obd) ενδέχεται να μην συνδεθεί απευθείας στο δίκτυο με σφάλμα.
- Ένα μη φυσιολογικό μοτίβο εμβέλειας CAN μπορεί να προκύψει από κακή σύνδεση της μονάδας, όχι απλώς από αστοχία μονάδας ή ανοιχτό ή βραχυκύκλωμα.
- Οι οπτικές επιθεωρήσεις δεν είναι αρκετά καλές όταν πρόκειται για συνδέσεις τερματικού. Πρέπει να ελέγξετε για σφιχτές συνδέσεις με ένα κατάλληλο εργαλείο.

Με περισσότερες λειτουργίες υψηλής τεχνολογίας στα οχήματα από ποτέ, ο αριθμός των μονάδων αυξάνεται και η δικτύωση των μονάδων γίνεται πιο προηγμένη.