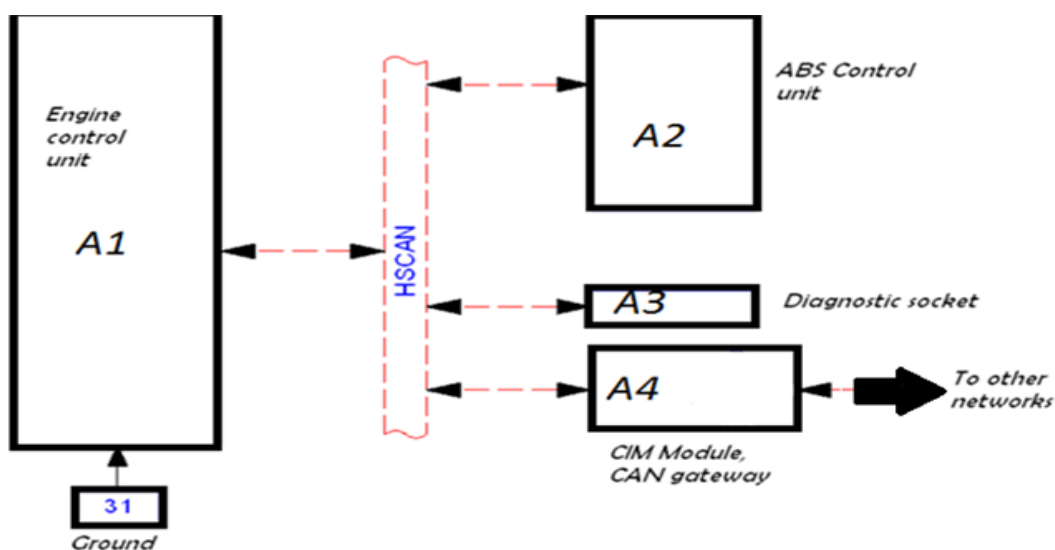


ΒΡΑΙΛΑΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΕ-82

Δίκτυα Επικοινωνίας Αυτοκινήτων(Βλάβες -προβλήματα)

Εισαγωγή

Το Δίκτυο Περιοχής Ελεγκτή (CAN) είναι ένα δίκτυο μεταφοράς δεδομένων που έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει σε πολλούς κόμβους (modules) να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας μια τυπική δομή και μορφή. Αυτό έχει το πλεονέκτημα ότι μειώνει την καλωδίωση του οχήματος και επιτρέπει την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση πρόσθετων επιλογών οχήματος. Η αντιμετώπιση προβλημάτων ενός τόσο περίπλοκου συστήματος είναι αρκετά απλή όταν ο τεχνικός έχει μια βασική κατανόηση του δικτύου και του τρόπου μεταφοράς των δεδομένων. Αυτό το άρθρο θα παρέχει στον τεχνικό τα απαραίτητα εργαλεία για την επιτυχή επικύρωση ενός σήματος διαύλου CAN και θα βοηθήσει στον εντοπισμό σφαλμάτων όπου υπάρχουν.



Βασικό μπλοκ διάγραμμα ενός τυπικού δικτύου CAN.

Χαρακτηριστικά ενός δικτύου CAN υψηλής ταχύτητας (Class-C)
Πολλαπλές μονάδες συνδέονται παράλληλα με το δίαυλο. Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων είναι 500K bit/sec για CAN υψηλής ταχύτητας. Δηλαδή 500.000 δεδομένα ή πληροφορίες ανά δευτερόλεπτο!! Το σήμα μεταδίδεται μέσω δύο καλωδίων επικοινωνίας για να διασφαλιστεί ότι διατηρείται η ακεραιότητα

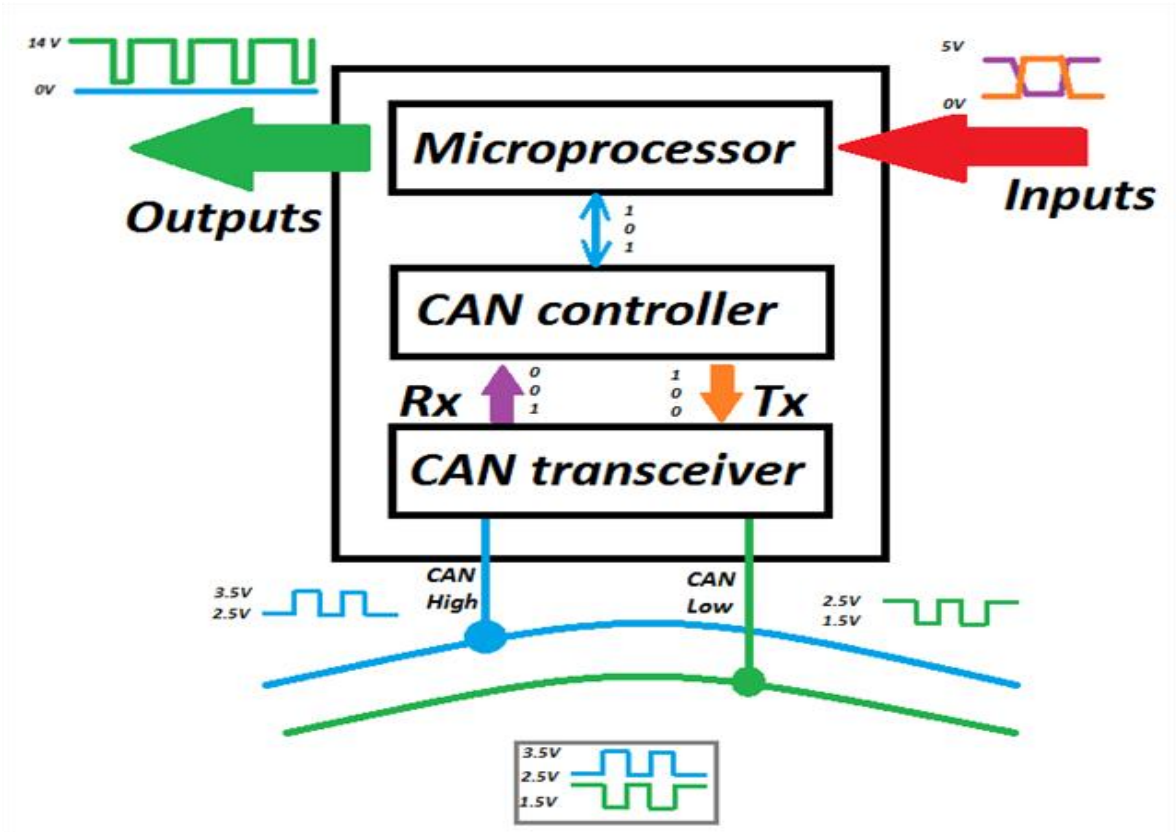
του σήματος, αυτά τα καλώδια είναι στριμμένα μεταξύ τους και αναφέρονται ως CAN High και CAN Low.

Για να διασφαλιστεί ότι τα μηνύματα ύψιστης προτεραιότητας μεταδίδονται πρώτα, ένα πεδίο διαιτησίας είναι μέρος της δομής μηνυμάτων. Για να διασφαλιστεί η βέλτιστη ποιότητα του σήματος, δύο αντιστάσεις σταθερής τιμής συνδέονται στο δίαυλο για να ρυθμίσουν το σήμα. Αυτοί αναφέρονται ως αντιστάσεις τερματισμού.

Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά θα περιγραφούν με περισσότερες λεπτομέρειες παρακάτω.

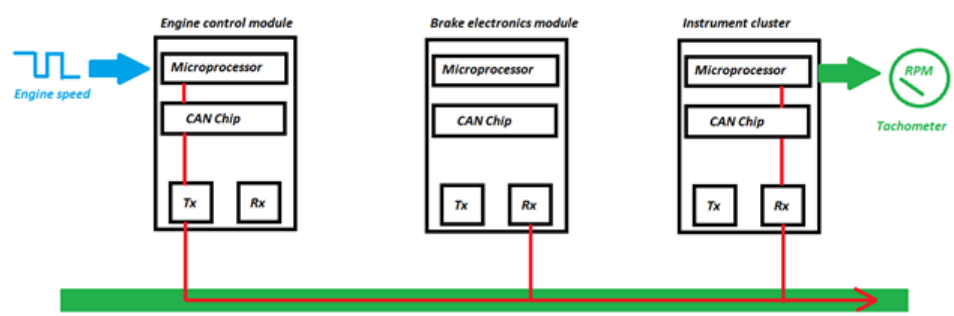
Παραγωγή Σήματος

Κάθε μονάδα στο δίκτυο έχει έναν ελεγκτή CAN και έναν πομποδέκτη CAN στο τσιπ CAN. Ένας πομποδέκτης έχει τη δυνατότητα τόσο να μεταδίδει όσο και να λαμβάνει δεδομένα. Ο ελεγκτής CAN μετατρέπει δεδομένα (δυναμικά) που αποστέλλονται από τον μικροεπεξεργαστή και τα στέλνει στον πομποδέκτη CAN. Ο πομποδέκτης CAN μετατρέπει τα δυναμικά δεδομένα σε ένα εύρος τάσης και αυτή είναι η τάση σήματος που παρατηρείται στο δίκτυο.



Σημείωση : Οι εισοδοι και οι έξοδοι μιας μονάδας εξακολουθούν να είναι αναλογικές. Ένα εξάρτημα όπως ένας κινητήρας γκαζιού θα εξακολουθεί να απαιτεί προμήθειες, γείωση και σήματα ανάδρασης όπως συμβαίνει με ένα όχημα που δεν είναι CAN.

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πώς ένα μήνυμα που λαμβάνεται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα επεξεργάζεται και μεταδίδεται στο δίκτυο για άλλες μονάδες. Σε αυτό το παράδειγμα, η είσοδος στροφών κινητήρα από τον αισθητήρα θέσης στροφαλοφόρου στην ECM κινητήρα απαιτείται επίσης από τον πίνακα οργάνων για το στροφόμετρο.

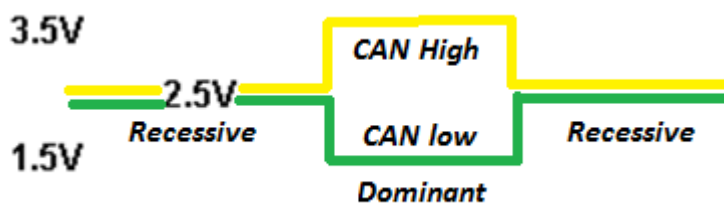


Επίπεδα τάσης διαύλου CAN

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την αναμενόμενη τάση τόσο για υπολειπόμενη όσο και για κυρίαρχη κατάσταση στα καλώδια CAN High και CAN Low.

κατάσταση	CAN Υψηλή τάση	CAN Χαμηλή τάση	Τύπος bit
Υποχωρητικός	2,5 βολτ	2,5 βολτ	1
Κυρίαρχο	3,5 βολτ	1,5 βολτ	0

Χρησιμοποιώντας έναν παλμογράφο, μπορούν να παρατηρηθούν τα ακόλουθα επίπεδα τάσης κατά τη σύνδεση σε δίκτυο.



Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τόσο το CAN High όσο και το CAN Low είναι στριμμένα μεταξύ τους για μείωση των εξωτερικών παρεμβολών. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη διαφορετική τάση μεταξύ CAN High και CAN Low κατά τη μεταφορά δεδομένων.



Με ένα υπολειπόμενο bit, και τα δύο επίπεδα τάσης CAN High και CAN Low είναι στα 2,5 V, επομένως η διαφορική τάση είναι 0 βολτ. Όταν μεταδίδεται ένα κυρίαρχο bit, το CAN High αυξάνεται στα 3,5 V ενώ το CAN Low πέφτει στο 1,5 V. Αυτή είναι μια διαφορική τάση 2 βολτ.

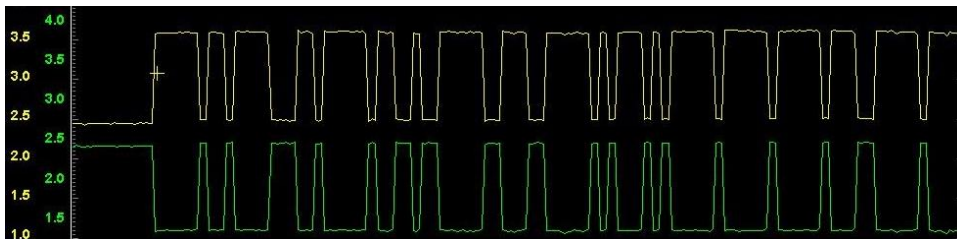
Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια παροδική κατάσταση, όπως μια εξωτερική αιχμή τάσης, τόσο το CAN High όσο και το CAN Low θα επηρεαστούν παρόμοια. Έτσι η διαφορική τάση θα

παραμένει στα 2 βολτ, αυτό προστατεύει την ακεραιότητα του μηνύματος.



Ανάλυση κυματομορφής διαύλου CAN

Η κυματομορφή παρακάτω δείχνει τόσο το σήμα όταν το CAN High και το CAN Low δοκιμάζονται σε σχέση με τη γείωση και τη διαφορική τάση μεταξύ CAN High και Can Low. Παράδειγμα φαίνεται από ένα Volvo XC-90.

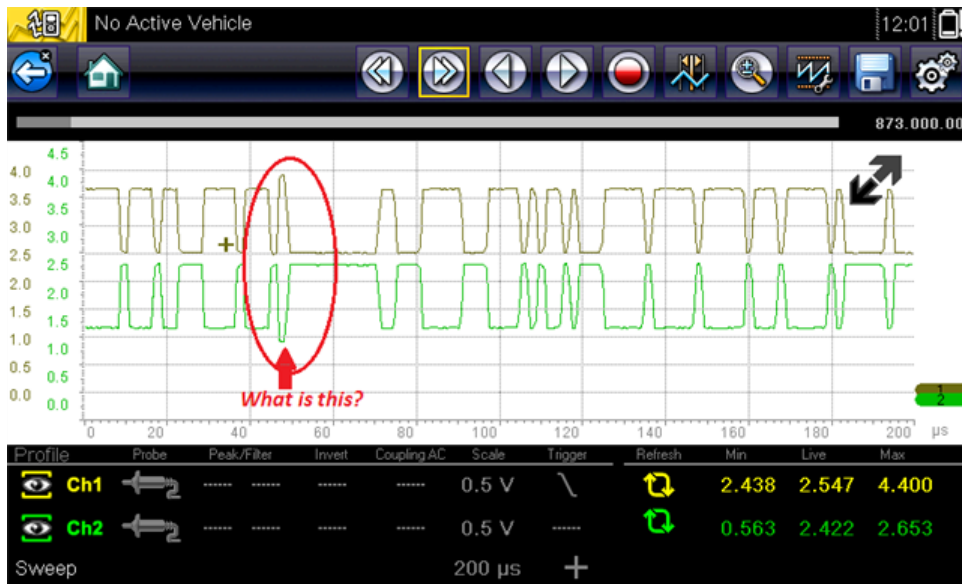


- Και τα δύο ίχνη καθρεφτίζουν το ένα το άλλο
- Καθαρίστε χωρίς δυσλειτουργίες ή αιχμές
- Σωστή τάση



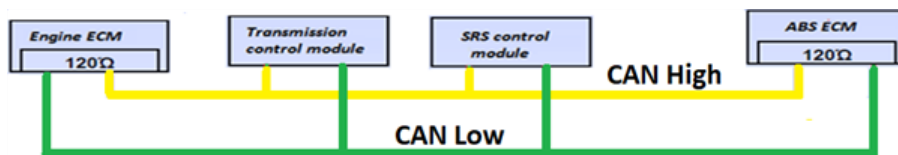
- Σωστή διαφορική τάση

Σημείωση: Ένας τεχνικός μπορεί να παρατηρήσει αυξημένη τάση σε ένα ίχνος στο τέλος ενός μηνύματος. Αυτό είναι το κομμάτι End of Frame και δεν αποτελεί λόγο ανησυχίας.



Προστασία από ανάκλαση σήματος

Λόγω του υψηλού ρυθμού μεταφοράς δεδομένων απαιτείται ένα μέσο για την απόσβεση των ανακλάσεων του σήματος. Για να επιτευχθεί αυτό, οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν δύο αντιστάσεις 120 Ωm παράλληλα. Αν και ορισμένες εφαρμογές οχημάτων έχουν τις αντιστάσεις που βρίσκονται εξωτερικά στον αργαλειό καλωδίωσης, οι περισσότερες εντοπίζουν τις αντιστάσεις σε δύο ξεχωριστές μονάδες, όπως φαίνεται παρακάτω.



Με τις δύο αντιστάσεις ίσες σε αντίσταση και καλωδιωμένες παράλληλα, η συνολική αντίσταση κυκλώματος μειώνεται στο μισό.

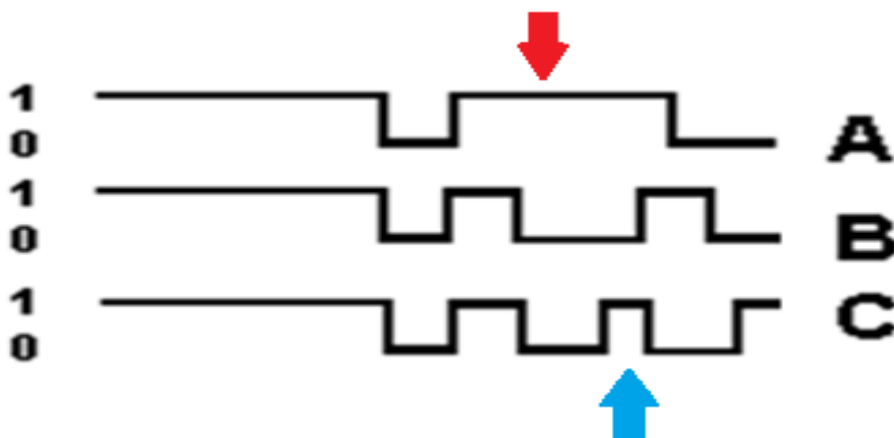


Resistance in Parallel = $\frac{\text{Product of resistors}}{\text{Sum of resistors}}$

$$\frac{120 * 120}{120 + 120} = 60 \text{ Ohms}$$

Μήνυμα Διαιτησία

Με το δίαυλο CAN πρέπει να σημειωθεί ότι το μήνυμα φέρει την προτεραιότητα και όχι το αναγνωριστικό της μονάδας. Ένα μήνυμα με το χαμηλότερο αριθμητικό αναγνωριστικό, τα περισσότερα κυρίαρχα bit (0), μπορεί να μεταδώσει μήνυμα. Όλες οι μονάδες ακούν μέχρι ο δίαυλος να μείνει ξανά σε αδράνεια πριν από τη μετάδοση. Δείτε το παρακάτω παράδειγμα.



Η ενότητα A χάνει την ευκαιρία να στείλει πρώτη το μήνυμά της (Κόκκινο βέλος).

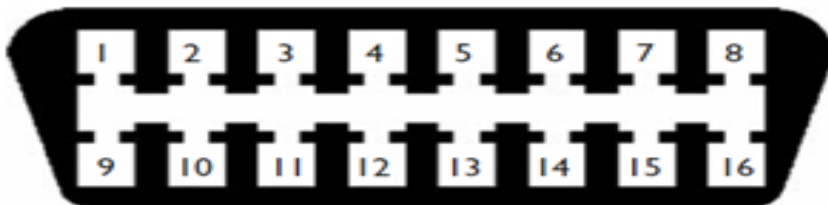
Η ενότητα Γ χάνει την ευκαιρία να στείλει το μήνυμά της δεύτερη (Μπλε βέλος).

Η ενότητα Β κερδίζει τη διαίτησία.

Μελέτη περίπτωσης - Open Astra

Αυτό το όχημα δεν εκκινούσε, καθώς ο ακροδέκτης 50 στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα της μίζας δεν λάμβανε ρεύμα όταν το κλειδί της μίζας γύριζε στη θέση εκκίνησης. Επίσης, δεν υπήρξε επικοινωνία με την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου διαχείρισης κινητήρα, ταμπλό οργάνων, μονάδα ελέγχου αντιμπλοκαρίσματος φρένων ή μονάδα ενσωμάτωσης κολόνας τιμονιού (CIM) χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο σάρωσης. Αυτές οι μονάδες βρίσκονται στο δίαυλο CAN υψηλής ταχύτητας. Το όχημα είχε άδεια μπαταρία και ένας τεχνικός προσπάθησε να ξεκινήσει ανεπιτυχώς.

Ένας παλμογράφος συνδέθηκε στον ακροδέκτη 6 και τον ακροδέκτη 14 του συνδετήρα σύνδεσης δεδομένων του οχήματος (DLC) για πρόσβαση στο δίκτυο υψηλής ταχύτητας.



Ανάθεση καρφίτσας:

- Καρφίτσα 4: Γείωση πλαισίου
- Pin 5: Γείωση σήματος
- Pin 6: CAN High (ISO 15765)
- Pin 14: CAN Low (ISO 15765)
- Pin 16: Σταθερή τροφοδοσία (+12 βολτ)

Καταγράφηκε η ακόλουθη κυματομορφή:



Η δοκιμή της αντίστασης του δικτύου έδειξε βραχυκύκλωμα:



Καθώς το πρόβλημα ήταν πιθανότατα ως αποτέλεσμα μιας κατεστραμμένης ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου, κάθε μονάδα στο δίκτυο υψηλής ταχύτητας αποσυνδέθηκε με τη σειρά της

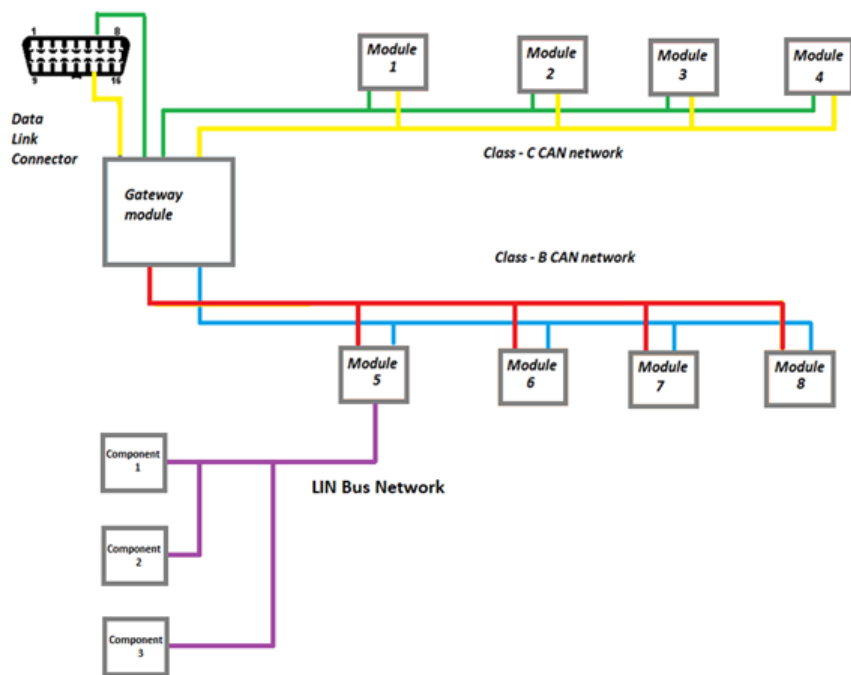
μέχρι το σήμα δικτύου να επιστρέψει στην αναμενόμενη κυματομορφή. Όταν η μονάδα Anti-Lock Brake αποσυνδέθηκε, ο παλμογράφος εμφάνισε την ακόλουθη κυματομορφή:



Το όχημα ξεκίνησε τώρα και το εργαλείο σάρωσης ήταν σε θέση να επικοινωνεί με την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα, τον πίνακα οργάνων και το CIM. Η αντίσταση δικτύου επέστρεψε επίσης στις προδιαγραφές:



Βασικά συστήματα που ελέγχονται με χρήση διαύλου CAN:
Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πώς έχει αλλάξει ένα βασικό σύστημα όπως ο κινητήρας εκκίνησης από τότε που εφαρμόστηκε η τεχνολογία CAN bus σε οχήματα. Το σήμα εκκίνησης από το διακόπτη ανάφλεξης αποστέλλεται στη μονάδα κολόνας τιμονιού, μετά την επεξεργασία μετατρέπεται σε μήνυμα CAN και μεταδίδεται στο δίκτυο CAN. Το κιβώτιο ασφαλειών Engine Bay χρησιμοποιεί αυτό το μήνυμα για να ελέγξει το ρελέ του κινητήρα εκκίνησης με γείωση του ακροδέκτη 85 της περιέλιξης του ρελέ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι επαφές του ρελέ να κλείνουν και να παρέχουν ρεύμα στον ακροδέκτη 50 της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας του κινητήρα εκκίνησης.



Το παραπάνω παράδειγμα δείχνει το δίκτυο CAN κατηγορίας C υψηλής ταχύτητας (500 kBits/δευτερόλεπτο), το άνετο δίκτυο CAN κατηγορίας B (250 kBits/δευτερόλεπτο) και το τοπικό δίκτυο Lin Bus (10 kBits/δευτερόλεπτο) όλα ικανά να επικοινωνούν μέσω της μονάδας πύλης .

ΠΗΓΗ:



Ειδικός Διαγνωστικού Λογισμικού Damien Coleman
Snap-on

