



Kari Salomaa

Ajonhallintajärjestelmän käyttäminen kuljettajan tunnistukseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

10.1.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Kari Salomaa
Otsikko: Ajonhallintajärjestelmän käyttäminen kuljettajan tunnistukseen
Sivumäärä: 28 sivua + 2 liitettä
Aika: 10.1.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine: Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat: Huoltoinsinööri Ville Taipale
Lehtori Janne Mäntykoski

Opinnäytetyön tavoitteena oli muuttaa suomalaisen linja-autoyhtiön kuljettajien vaihtoautojen seurantalaitteisto niin että autot eivät käynnistyisi ilman Dallas-avainta. Työssä tutkittiin, kuinka tämä saadaan toteutettua Nissan Leaf -autoihin.

Aluksi selvitettiin, kuinka Nissan Leaf -autoissa on käynnistyksen esto toteutettu. Tähän ajonestoon lisättiin seurantalaitteen ajonestoreleen kytkentä. Seurantalaitteiston ohjelma muokattiin tähän kytkentään sopivaksi ja se testattiin ennen asennusta. Kun ajonestorele toimi halutulla tavalla, kytkentä tehtiin valittuihin autoihin ja näitä testattiin parin viikon ajan. Työssä perehdyttiin tarkemmin Ruptelan TCO4-seurantalaitteen ohjelmointiin ja sen tuomiin mahdollisuuksiin.

Kuljettajien vaihtoautojen tuottamaa dataa tutkittiin eri paikkakuntien uusien ja vanhojen autojen välillä. Datasta katsottiin, kuinka ajoakun varaustila laskee kuljettuun matkaan verrattuna.

Työn tuloksena kuljettajien vaihtoautoihin päätettiin asentaa ajonestorele. Tällä hetkellä melkein kaikkiin Nissaneihin on asennettu jo ajonestorele ja VW- ja Skoda-autojen asennusta selvitetään.

Avainsanat: kalustonhallinta, Abax, ajonesto

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Kari Salomaa
Title: Using the Driving Management System for Driver Identification
Number of Pages: 28 pages + 2 appendices
Date: 10 January 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Electrical and automation technology engineering
Professional Major: Electrical power engineering
Supervisors: Ville Taipale, Service engineer
Janne Mäntykoski, Senior Lecturer

The aim of the thesis work was to clarify how to change the tracking system for the replacement cars of the drivers of a Finnish bus company, so that the cars would not start without the Dallas key. At This thesis work studied how to implement this for Nissan Leaf cars.

At first, how the immobilizer is implemented in Nissan Leaf cars was clarified. The tracking device blocking relay connection was added to this driving block. The program of the monitoring equipment was modified to suit this connection and was tested before installation. When the blocking relay worked as desired, the connection was made to the selected cars, and these were tested for a couple of weeks. In the work, the programming of Ruptela's TCO4 tracking device and the possibilities it brings were studied in more detail.

The data produced by drivers' replacement cars was studied between new and old cars in different locations. The data was used to see how the charge level of the driving battery decreased compared to the distance travelled.

As a result of the work, it was decided to install a blocking relay in the drivers' replacement cars. Now almost all Nissans already have a blocking relay installed, and the installation of VW and Skoda cars is being investigated.

Keywords: immobilizer, monitoring platform, Abax, fleet management

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Taustatiedot	1
2.1	Seurantalaite	1
2.2	CAN-väylä	2
2.3	Dallas-avain	7
3	Seurantajärjestelmä	8
3.1	Nykyinen tilanne	8
3.2	Tulevaisuus	9
4	Ajonesto	10
4.1	Suunnittelu	10
4.2	Asennus	14
4.3	Testaus	19
5	Sähköauton ajoakku	20
6	Yhteenveto	25
	Lähteet	27

Liitteet

Liite 1: Autojen data

Liite 2: Tiedote autoihin

Lyhenteet

FMS: *Fleet Management Systems*. Rajapintastandardi hyötyajoneuvojen tietoihin.

ID: tunniste, yksilöllinen tunniste.

SOC: *State of charge %*. Ajoakun varaustila.

SOH: *EV State of health*. Akun nykyinen tila verrattuna uuteen akkuun.

1 Johdanto

Opinnäytetyössä perehdyttiin tarkemmin suomalaisen linja-autoyhtiön käyttämään Abax FMS-seurantalaitteeseen. Tavoitteena oli saada aikaan tasapuolinen kuljettajan-tunnistusjärjestelmä kuljettajien vaihtoautoihin. Tämänhetkinen järjestelmä ei tätä tee, koska kuljettaja voi jättää tunnistautumatta autoon ja näin ajella omia ajoja. Seurantalaitteeseen lisättiin uusi ominaisuus, ajonesto. Kuljettajan vaihtoautot eivät käynnisty ilman kuljettajan tunnistautumista autoon. Näin ollen kaikkien olisi tunnistauduttava ennen ajoon lähtöä. Tällä kytkennällä saadaan vähennettyä kuljettajan vaihtoautojen väärinkäytöksiä lähes nolnaan, tai ainakin tiedetään, kuka on vastoin ohjeistusta käyttänyt autoa.

Samalla tutkittiin Nissan Leafin tuottamaa dataa vanhemmista ja uusista autoista. Datasta tutkittiin, miten ajoakun varaustila muuttui ajon aikana ja kuinka pitkälle autolla pääsisi. Tuloksia vertailtiin eri toimipisteiden välillä.

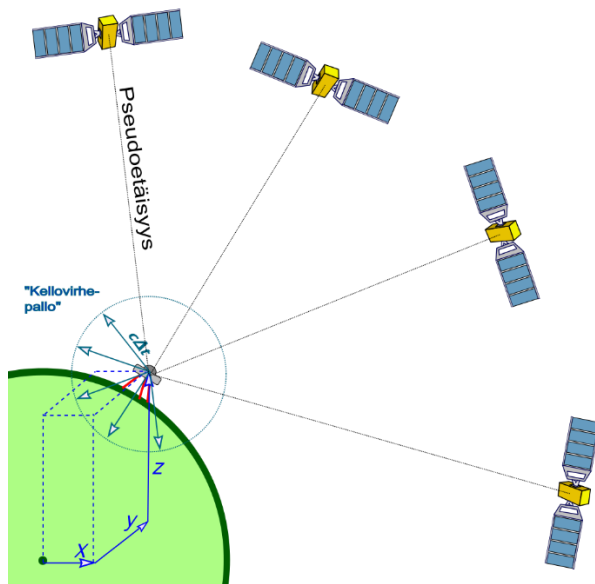
2 Taustatiedot

2.1 Seurantalaite

Melkein kaikessa yritysten käyttämässä kalustossa on jonkinlainen seurantalaitte. Tämä kertoo, missä kalusto liikkuu ja milloin se on käynnissä. Tämä helpottaa työnantajia ja työntekijöitä, sillä nämä luovat verottajalle kelpaavia raportteja. [1.]

Seurantalaitteet käyttävät paikannukseen yleensä GPS-järjestelmää. GPS-järjestelmässä antenni vastaanottaa satelliittien lähettämää mikroaaltosäteilyä. GPS-satelliitteja on kiertämässä maapalloa useita, 2016 niitä oli 31 kpl. Paikannus perustuu siihen, että GPS-vastaanotin vastaanottaa satelliittien lähettämät tarkan atomikellonajan ja navigaatio-signaalin. Satelliittisignaali pitää saada vähintään neljältä satelliitilta, jotta pystytään laskemaan sijainti (kuva 1). Mitä useamman satelliitin signaali pystytään vastaanottamaan, sitä tarkempi sijainti pystytään laskemaan. Suomessa on käytössä VRS-

korjaussignaali, jonka ansiosta GPS-laitteen tarkkuus on noin 15 mm:n luokkaa sivusuunnassa ja noin 25 mm korkeussuunnassa. [2; 3.]



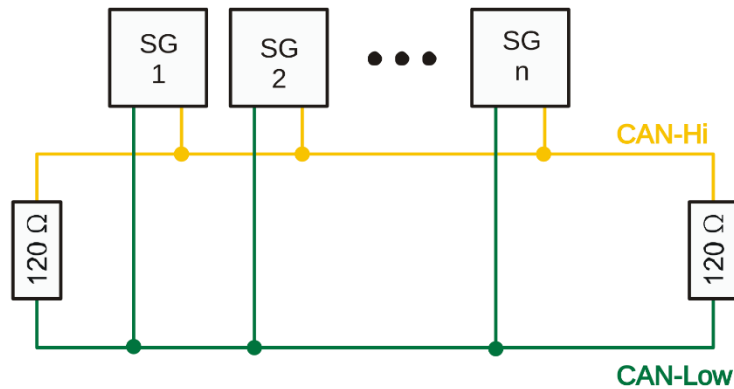
Kuva 1. Satelliittipaikannus [3].

Seurantalaitteet käyttävät myös Galileo- ja Glonass-satelliitteja. Galileo on EU:n ja Glonass Venäjän satelliittijärjestelmä. Kun valitaan useampi satelliittijärjestelmä seurantalaitteistolle, niin antenni vastaanottaa useammasta satelliitista paikkatiedon.

2.2 CAN-väylä

Seurantalaitteet lukevat autosta dataa CAN-väylän avulla. CAN-väylä on yleisesti käytössä autoissa. Autoteollisuudesta CAN-väylä on levinnyt rautateille ja teollisuuteen. Vikasietoisuuden vuoksi sitä käytetään lääketeollisuudessa ja terveydenhuollossa. Suomessa CAN-väylää käyttävät metsäteollisuuden koneet ja maatalouden koneet. CAN-väylässä kaikki viestit välitetään kaikille laitteille. Moduuli päättää viestistä, kuuluuko se sille ja vaatiiko se toimenpiteitä. Tästä syystä väylää on helppo laajentaa uusilla moduuleilla. Raskaalle kalustolle on määritelty standardi SAE J1939 ja henkilöautoille

standardi J22584. CAN-väylän johdotus on parikaapeli, jossa on 40 kierosta metriä kohden. [4.] Kuvasta 2 nähdään CAN-väylän rakenne.

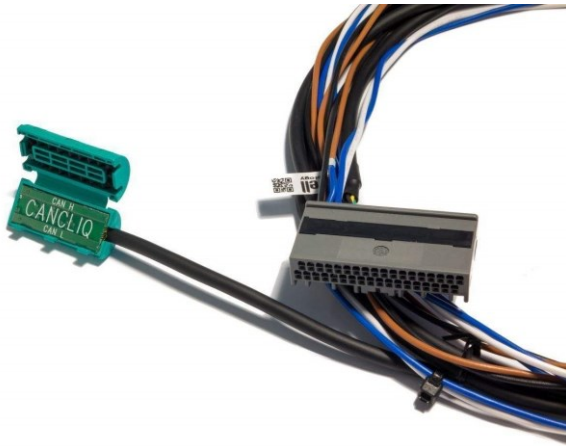


Kuva 2. CAN-väylän topologia [4].

Kuvasta 2 nähdään, että väylät päätetään 120 Ω:n vastuksilla. Seurantalaitteita ei kytetä galvaanisesti CAN-väylään vaan erilaisten sovittimien avulla. Kuvissa 3, 4 ja 5 on esitetty eri valmistajien sovittimia. Niitä on helppo, nopea ja turvallista käyttää, koska ne eivät muodosta galvaanista yhteyttä väylään. Tämä takaa myös sen, että auton takuu ei raukea liitosten takia. Vaikka CAN-väylä on standardin määrittelemä, niin jokaisella automerkillä ja automallilla saattaa olla eri osoitteissa tiedot. Sen takia seurantalaitteissa on jokaiselle autolle oma CAN-väyläohjelma tai väyläsovitin muuttaa sen FMS-standardiin. [5; 6; 7.]



Kuva 3. EasyCAN [5].



Kuva 4. CANcliq [6].



Kuva 5. Simple-CAN [7].

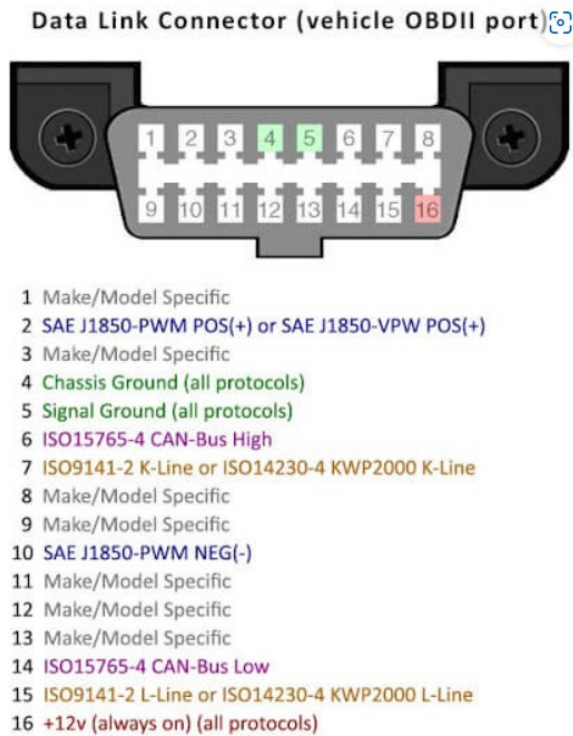
Kuten kuvista 3,4 ja 5 nähdään, CAN-väylää voidaan lukea monella erilaisella laitteella. Jokainen niistä perustuu vaihtosähkön muodostamaan magneettikenttään johtimen ympärillä. Näiden luku herkkyys vaihtelee eri sovittimien välillä.

Nykyisin autoissa on OBD-liitin, jonka kautta saadaan purettua auton vikakoodit ja syötettyä uusia ohjelmia autoon. Vikakoodit saadaan purettua helposti OBD-lukijan avulla, joka on esillä kuvassa 6. [8.]



Kuva 6. OBD-lukija [8].

Kusta 6 nähdään, että OBD-lukija voi olla hyvin yksinkertainen. Tälläkin laitteella saadaan luettua vikakoodit ja nollattua ne. Halvimmat laitteet eivät välttämättä lue kaikkia automerkkejä, vaan niitä varten pitää olla automerkkikohtainen testeri. [8.]. OBD-liittimen nastat on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. OBD-liitin [9].

Kuvasta 7 nähdään, että OBD-liittimellä on monta eri väylää ja merkkikohtaisia liittimiä. Nykyään OBD-liittimellä on yleensä vain CAN-väylä, joka on muodostunut standardiksi.

2.3 Dallas-avain

IButton eli Dallas-avain on valmistettu lieriön muotoon ruostumattomasta teräksestä ja sillä on kansi ja kanta. Kanta toimii lieriön pohjana ja sivuina ja kansi lieriön kantena. Nämä on kytketty sisällä olevaan piisiruun. Kun kantaan ja kanteen kosketaan sähköisesti, niin seurantalaitte on yhteydessä sähköisesti Dallas-avaimeen. Yhteys muodostetaan 1-wire-protokollan avulla. Jokaisella Dallas-avaimella on yksilöllinen ja muuttumaton osoite, joka on 64-bittinen. Näistä 48 bittiä menee sarjanumeroon, 8 bittiä

perhekoodiin ja 8 bittiä tarkistuskoodiin. [10.]. Kuvassa 8 on esitetty Dallas-avaimen kansi, jossa on yksilöllinen ID-koodi.



Kuva 8. Dallas-avain [10].

Kuvassa 8 näkyy Dallas-avain, jossa oikealla oleva 01 on perhekoodi ja vasemmalla oleva 90 tarkistuskoodi, väliin jäävä 00001BF2743A on sarjanumero. Dallas-avaimia käytetään eri tarkoituksiin esim. oven avaaminen, työaikakirjaus ja tunnistautuminen autoon. [10.]

3 Seurantajärjestelmä

3.1 Nykyinen tilanne

Linja-autoyhtiönkuljettajien vaihtoautoissa on Abax FMS-seurantalaitteistot. Nämä ovat olleet käytössä jo monta vuotta eri kokoonpanoilla. Aluksi oli vain seuranta ja kuljettajan tunnistus. Vuosi sitten seurantalaitteet vaihdettiin uudempiin ja lisättiin CAN-väyläkytkentä.

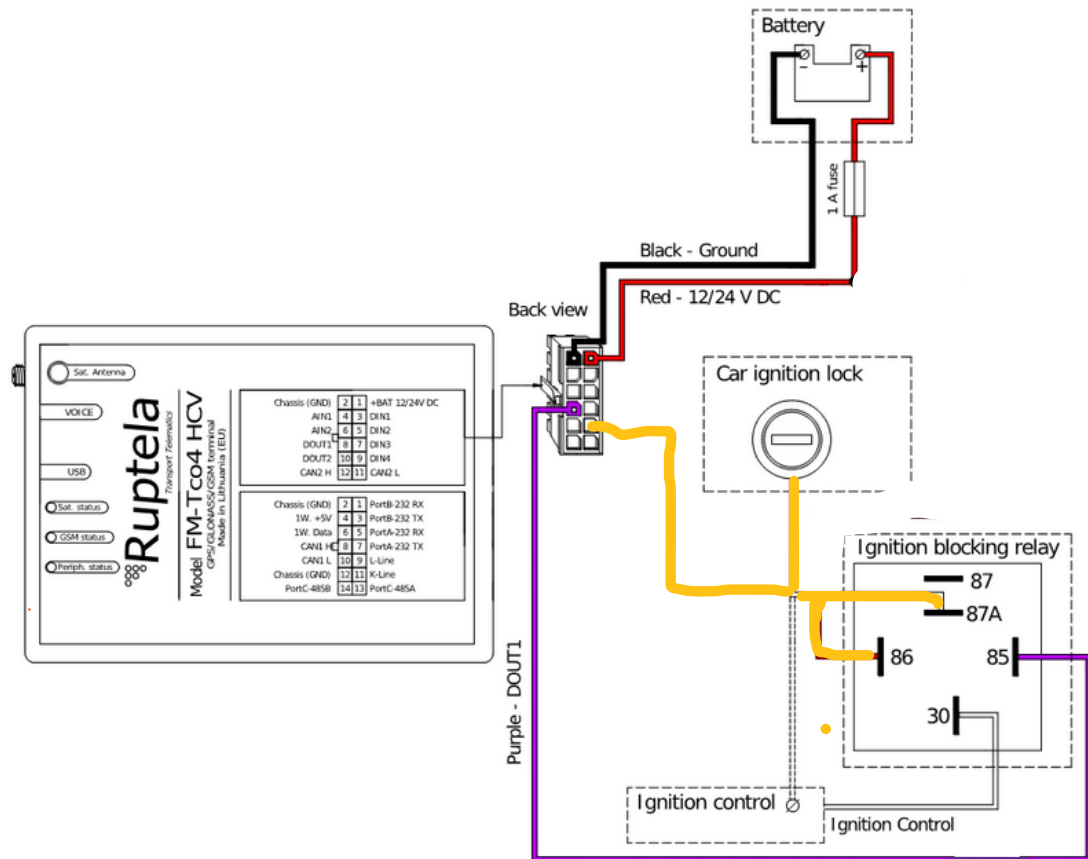
Abax on perustettu Norjassa vuonna 2007. Tällä hetkellä se on yksi suurimmista telematiikka-alan yrityksistä Euroopassa. Se on laajennut kovasti yritysostojen kautta. Suomeen Abax tuli 2014, saman vuoden lopulla se osti suomalaisen Salkatekin, jonka kautta se sai käyttöön FMS seurantalaitteet. [1.]

Abax FMS- eli Abax Fleet Management- laitteet ovat perinteisiin GPS-seurantalaitteisiin verrattuna älykkäämpiä. Niillä voidaan kerätä auton CAN-väylästä tietoja, etäpurkaa ajopiirturi, nähdä kuljettajatiedot ja asettaa ekologiset ajotavat.

Tällä hetkellä kuljettajan vaihtoautoissa on Abax FMS-järjestelmä. Sen on valmistanut liettualainen Ruptela. Se näyttää auton sijainnin, nopeuden, milloin käynnissä ja CAN-väylätietoja, mm. auton ajoakun latauksen tason. Lisäksi järjestelmän olisi tarkoitus näyttää kuka autoa ajaa kullakin hetkellä. Näin nähdään, kuka käyttää näitä autoja ohjeistuksen vastaisesti. Tämä on toteutettu ID-lukijan ja summerin avulla. Kun auto käynnistetään, niin järjestelmän summeri alkaa huutamaan. Se hiljenee, kun ID-lukijassa käytetään kuljettajan Dallas-avainta. Osa kuljettajista ei välitä tästä metelistä vaan ajaa autolla metelistä välittämättä. Lisäksi summereissa on ollut historian saatossa jonkin verran vikaantumisia.

3.2 Tulevaisuus

Tämän projektin tarkoituksena on lisätä kytkentään toiminto, että auto ei käynnisty ilman että kuljettaja on tunnistautunut. Tässä käytetään auton ajonestoa apuna. Seurantalaitteeseen kytketään summerin lisäksi ajonestorele omalla ohjauksella. Ajonestoele on NC eli normaalisti kiinni. Kun ajonhallintajärjestelmä havaitsee herätevirran autosta, ajonestorele muuttaa tilan avoimeksi. Tämä katkaisee ajonestolle menevän käynnistyslavan. Kytkeä on samanlainen kuin alkolukoissa. Tämän kytkennän pitäisi toimia myös vikatilanteissa, sillä silloin rele ei vaihda tilaa. Jos vika on kuljettajan tunnistuksessa, niin auto ei käynnisty. Kytkeä on esitetty kuvassa 9.



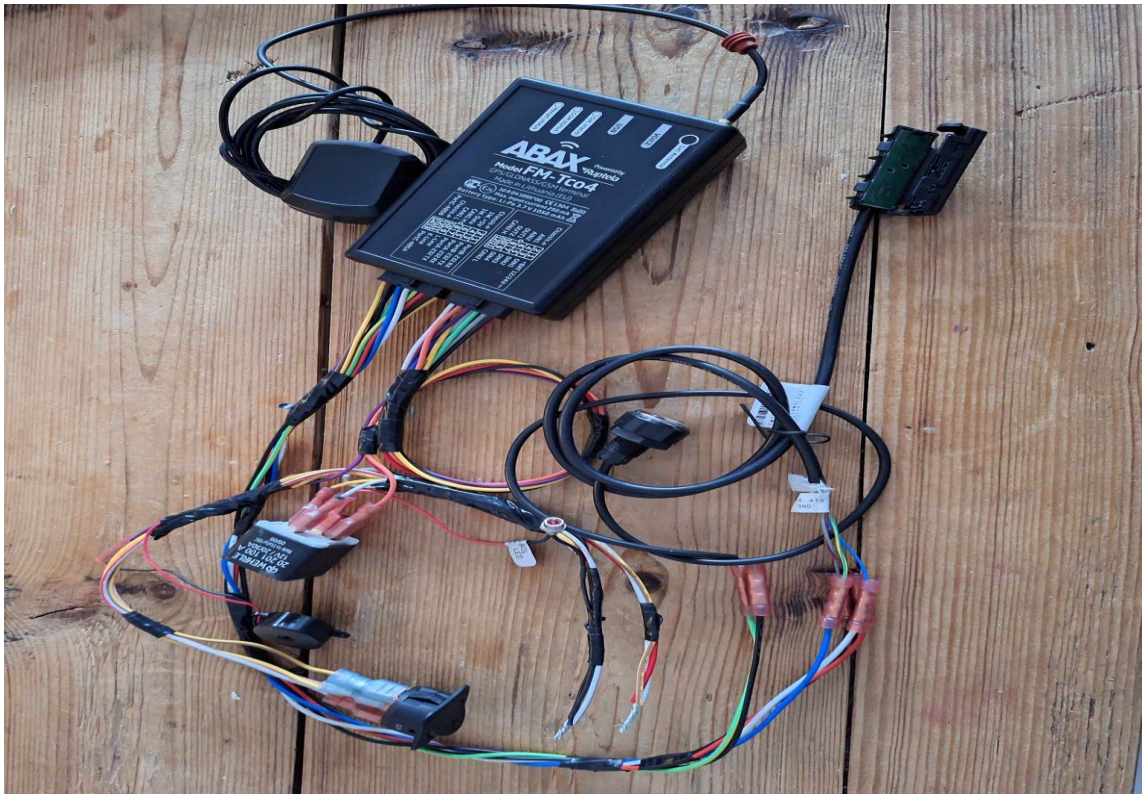
Kuva 9. Ajonestoreleen kytkentä [11].

Uusi kytkentä olisi tasapuolinen kaikkia kohtaan, koska se vaatisi aina tunnistautumisen. Tällä hetkellä kaikki eivät tunnistaudu ja näin ollen järjestelmässä ei näy, kuka ajaa autoa. Tällöin kuljettaja saattaa ajaa omia ajoja työaikana.

4 Ajonesto

4.1 Suunnittelu

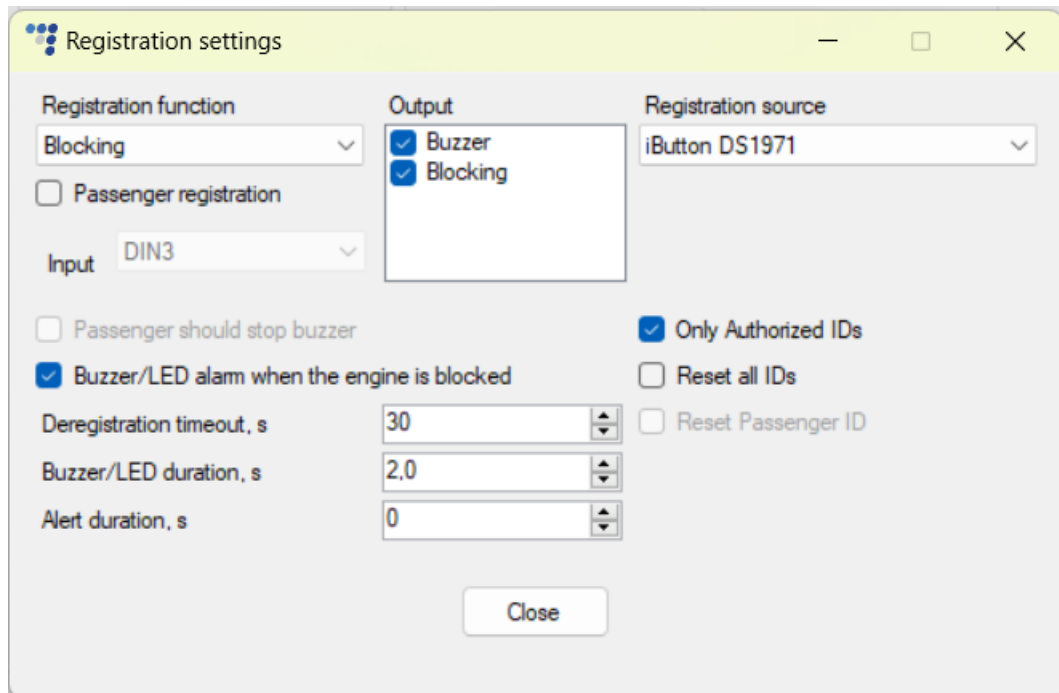
Ajonestokytkentä voidaan toteuttaa monella tavalla. Ajonestoreleelle voidaan tuoda käynnistystieto sulakerasialta, käynnistysnapilta tai jarrupolkimelta. Nissanin kanssa käytyjen keskusteluiden [12] perusteella päädyttiin tekemään kytkentä jarrupolkimen yläasento kytkimeen liittimelle. Nissan Leafin käynnistyspiirikaavio jarrupolkimen osalta selviää kuvasta 10.



Kuva 11. Testikytkentä.

Testikytkennästä nähdään, että seurantalaitteistossa on monta ylimääräistä liitospiuhaa, joita ei tarvita tässä kytkennässä. Asennusta tehdessä on oltava tarkkana, että käytetään oikeita liitospiuhoja. Pienemästä liittimestä tulee käyttöön seuraavat piuhat punainen, keltainen, musta oransi ja violetti. Isommasta liittimestä kevi, 2 x musta, sininen, valkoinen ja punainen.

Opasta tutkimalla selvisi, että tässä tapauksessa ID-avaimen piti olla rekisteröity laitteelle. Vain hyväksytyillä ID-avaimilla auto käynnistyisi, muilla ei. Tällä voidaan rajoittaa, ketä saa käyttää mitään autoa. Esimerkiksi esihenkilöiden auto voidaan pyhittää vain esihenkilöille, eikä tavallinen kuljettaja pääse ajamaan sillä. Tämän jälkeen laite hyväksyi vain rekisteröidyt avaimet. Muut avaimet se luki, mutta edes summeri ei hiljentynyt. Edelleenkin ajonestorele ei toiminut oikein. Lisää ohjeita lukemalla selvisi, että estotapauksessa pitää valita esto ja summeri erikseen (kuva 12). [14.]

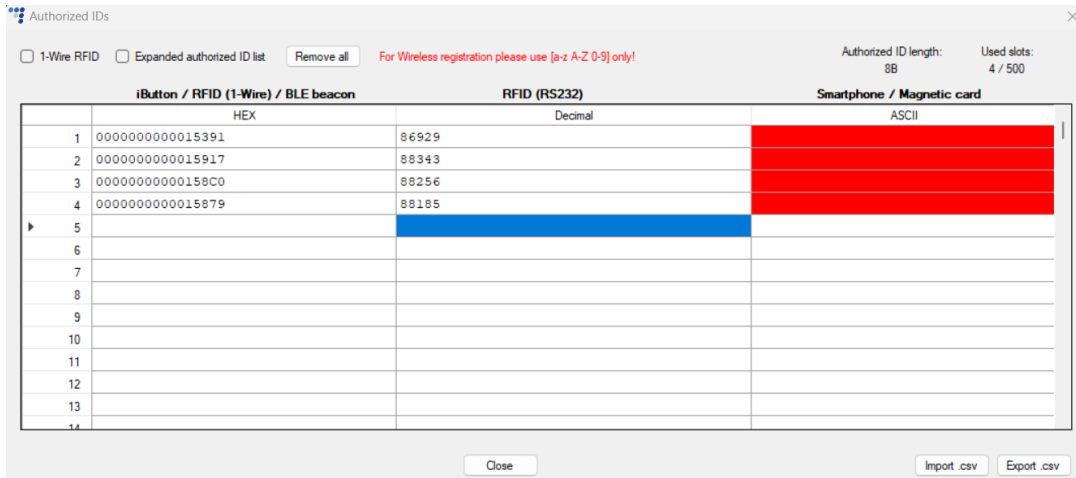


Kuva 12. Rekisteröintiasetukset [15].

Kuten kuvasta 12 nähdään, voidaan seurantalaitteen rekisteröintiasetuksia muuttaa asiakkaalle sopiviksi. Tässä tapauksessa Dallas-avaimen muistaminen ilman sytytysvirtaa haluttiin lyhyeksi 30 s. Ja Dallas-avain on tyyppiä iButton DS1971, jossa on ohjelmoitava 256-bit-lukumuisti.

Kuljettaja-avaimet syötetään jokaiseen Abax-laitteeseen kuvan 13 mukaisesti. Kun joku kuljettaja poistuu yrityksen palveluksesta, hänen avaimensa tiedot poistetaan

seurantalaitteista. Normaalitilassa joka laitteeseen saadaan syötettyä 500 eri kuljettajan tietoa. Laajennetussa tilassa saadaan syötettyä 5000 eri kuljettajaa.



Authorized IDs

1-Wire RFID Expanded authorized ID list For Wireless registration please use [a-z 0-9] only!

Authorized ID length: 8B Used slots: 4 / 500

	iButton / RFID (1-Wire) / BLE beacon	RFID (RS232)	Smartphone / Magnetic card
	HEX	Decimal	ASCII
1	0000000000015391	86929	
2	0000000000015917	88343	
3	00000000000158C0	88256	
4	0000000000015879	88185	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Kuva 13. ID-listaus [15].

Kuvasta 13 nähdään, että avain voidaan syöttää järjestelmään monessa eri muodossa. Tässä tapauksessa käytetty iButton antaa järjestelmään heksadesimaali koodi sarjan. Tämä koodi löytyy autojen lähettämästä datasta, josta se on syötettävä seurantalaitteeseen, kuten kuvassa 13 on tehty.

4.2 Asennus

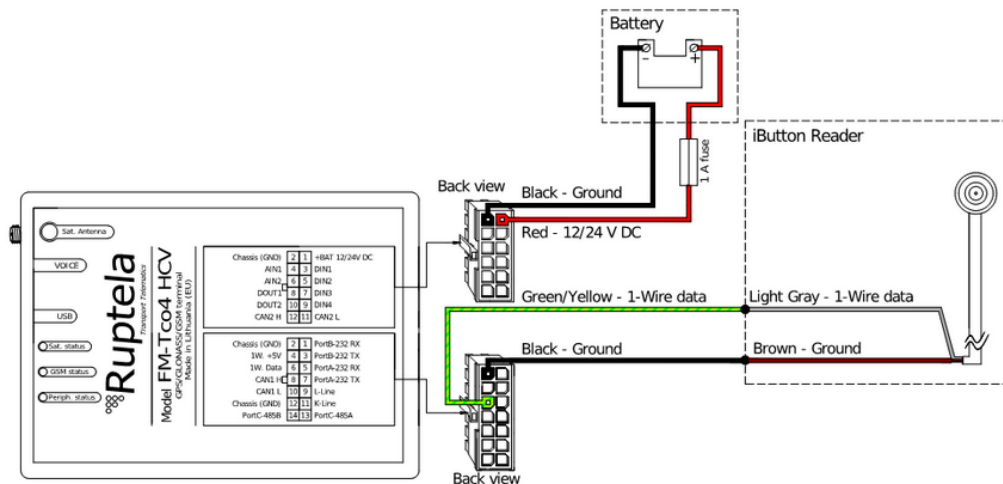
Jokaisessa autossa on sijoitettu samaan paikkaan kuljettajan ID-lukija. Sijoituspaikaksi on valittu ratin vasemmalla puolella oleva kytkinrivistö, jossa on vapaita paikkoja. Sijoitus näkyy kuvassa 14.



Kuva 14. ID-lukijaa.

ID-lukijan kiinnitystä varmistettiin liimalla, koska aikaisempien kokemusten perusteella kiinnitys on ollut vaillinainen. Korjauskäynneillä on tullut vastaan ID-lukijan kohdalla, että sitä on kierretty niin paljon, että johdot ovat menneet solmuun ja liitokset irronneet tämän takia

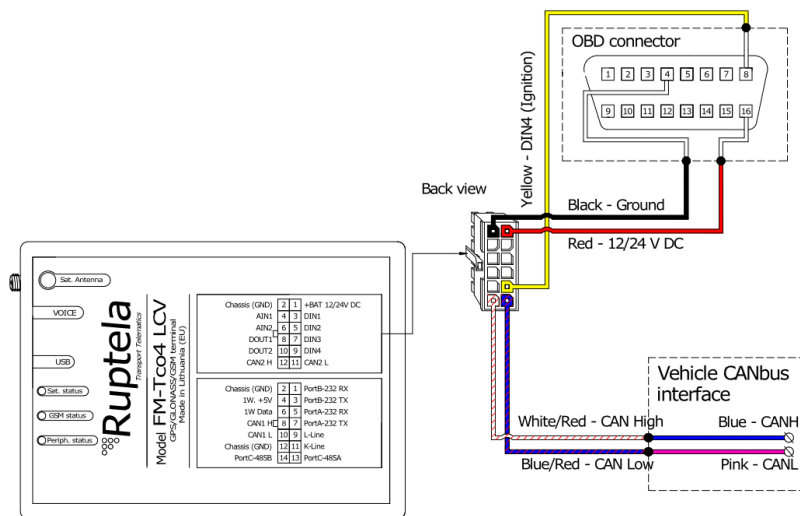
ID-lukijan eli Dallas-avaimen lukijan kytkentä on esitetty kuvassa 15. Lukijan maa voidaan myös kytkeä suoraan auton maatasoon. Kevi kytketään lukijan data piuhaan eli valkoiseen ja musta lukijan maapiuhaan eli ruskeaan.



Kuva 15. ID-lukijan kytkentä [16].

Kuten kuvasta 15 huomataan, niin iButton-lukija on toteutettu 1-wire-tekniikalla. Siinä on datapiuha ja maapiuha.

Peruskytkennässä ilman ID-lukijaa ja ajonestoa seurantalaitte on kytketty auton jatkuvaan jännitteeseen, maahan ja herätevirtaan, kytkentä on esitetty kuvassa 16. Nissan Leafissa kaikki tarvittavat jännitteet löytyvät OBD-liittimeltä. Maa on pinnissä 4, heräte pinnissä 8 ja jatkuva pinnissä 16.



Kuva 16. Virtojen kytkentä seurantalaitteeseen [17].

Kuten kuvasta 16 nähdään, Nissanissa saadaan kaikki virrat OBD-liittimeltä. Usein näin ei ole, vaan heräte joudutaan etsimään muualta.

Testiautoiksi valittiin viisi uutta Nissan Leaf -autoa, jotka ovat jo liikenteessä. Näihin lisätään ajonestorele toimipisteessä. Tämä on järkevää, koska mm. autojen siirtelijöillä ei ole Dallas-avainta eivätkä he saisi autoa käyntiin. Myöhemmin tuli vielä kaksi autoa lisää, joihin myös tehtiin testikytkentä. Näihin lähetettiin etänä toimiva ohjelma, näissä ei myöskään ollut mitään ongelmaa.

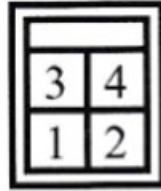
Jotta päästiin käsiksi jarrupolkimen liittimeen autosta, piti purkaa osa keskikonsolista, joka näkyy kuvassa 17. Purettavat osat ja irrotettava ruuvi on merkitty.



Kuva 17. Keskikonsoli.

Kuten kuvasta 17 huomataan, kolme suojaa joudutaan irrottamaan. Ensin pitää irrottaa keskikonsolin alimmainen suoja ja sen jälkeen ylempi. Tämän jälkeen ratin alapuolen suojasta otetaan vasemmasta reunasta ruuvi pois konepellin avausvivun takaa. Tämän jälkeen ratin alapuoleinen suoja voidaan irrottaa.

Kuvassa 18 on esitetty Leafin liittimen pinnien sijainti jarrupolkimen yläasentokytkimellä. Ensimmäisessä testiautossa liitin oli ylösalaisin. 3 ja 1 tulee valkoiset piuhat. 4 on vihreä piuha ja 2 pinkki piuha. Seuraavissa autoissa liitin oli joko oikein päin tai nurin päin. Lisäksi piuhojen väritkin vaihtelivat, mutta valkoiset olivat aina valkoisia.



Kuva 18. Liittimen pinnijärjestys ja muoto.

Kuten kuvasta 18 nähdään, liittimen lukitus ja 3- ja 4-liitin ovat vierekkäin. Asennuksessa kannattaa tarkistaa vielä varmuudeksi liittimien sijainti. Tämä käy helpoiten laittamalla oletettuihin liittimiin 1 ja 2 hyppypiuhat, painamalla jarrupoljinta ja katsomalla, syttyykö jarruvalo. Jarruvalon testaus voidaan myös tehdä niin, että kaikki neljä johdinta kytketään paikalle ja releeltä irrotetaan nastasta numero 30 johdin ja painetaan jarrupoljinta, jolloin jarruvalon tulisi palaa.

Tämän jälkeen vedetään hyppyjohdin kolmosen pinnien välille. Nelosen hyppyjohdin kierrätetään Abaxin ajonestoreleen kautta. Kuvassa 19 hyppyjohtimet on asetettu paikalleen ja liitin laitettu nippusiteellä kiinni viereiseen piuhasarjaan. Abikoliittimet tulee

painaa kunnolla paikoilleen, että ne eivät irtoa tärinästä ajon aikana. Kun liitin on kunnolla pohjassa, sen huomaa ja tuntee.



Kuva 19. Jarrupolkimen yläasentoliitin.

Kuten kuvasta 19 huomataan, ei asennuspaikka ole kovin mukava. Liitinkin irtoaa työllästi jarrupolkimen yläasentokytkimestä.

4.3 Testaus

Asennus testattiin käynnistämällä auto. Auto näytti käynnistyvän normaalisti, mutta kun yritti laittaa vaihdetta päälle, niin ei tapahtunut mitään. Kun luettiin kuljettajan tunnistusavain ja käynnistettiin auto uudelleen, niin kaikki toimi normaalisti. Tämän jälkeen testailtiin, mitä tapahtuu, jos jompikumpi piiri katkeaa (1–2 tai 3–4).

Jos liitin 1 tai 2 irtoaa, niin auton jarruvalot eivät syty. Jos liitin 3 tai 4 irtoaa käynnistytksen jälkeen, niin vaihde menee vapaalle, mutta ei mene uudelleen päälle. Molemmissa

tapauksissa virhe poistuu, kun liittimet laitetaan takaisin paikalleen. Kummassakaan tapauksessa auton näytölle ei tule virheilmoitusta.

Testauksen aikana Abax lähetti vahingossa väärän ohjelman testiautoihin, jolloin ne eivät toimineet. Niihin olisi voinut laittaa etänä uuden toimivan ohjelman, mutta kun ei tiedetty, mikä on ohjelmassa vikana, tätä ei voinut tehdä. Paikan päällä ohjelmaa tarkistaessa huomattiin, että yhteen ruutuun oli laitettu rasti, vaikka sitä ei nimen omaa tarvita. Tämän seurauksena Abaxilta kiellettiin etäpäivitykset toistaiseksi näihin autoihin. Uudesta kytkennästä on informoitu myös linja-autoyhtiön käyttämiä huoltoyrityksiä, Autokeskus ja Länsiauto.

5 Sähköauton ajoakku

Kuskin vaihtoautoista luetaan CAN-väylästä auton dataa ajon aikana. Seurantalaitte on kytketty auton CAN-väylään easyCANin avulla, jolloin auton CAN-väylän ja seurantalaitteiston välille ei muodostu galvaanista yhteyttä. Tämän takia seurantalaitte ei aiheuta häiriöitä auton väylään. Nissan Leaf -autosta CAN-väylä löytyy ainakin kuvan 20 osoittamasta paikasta.



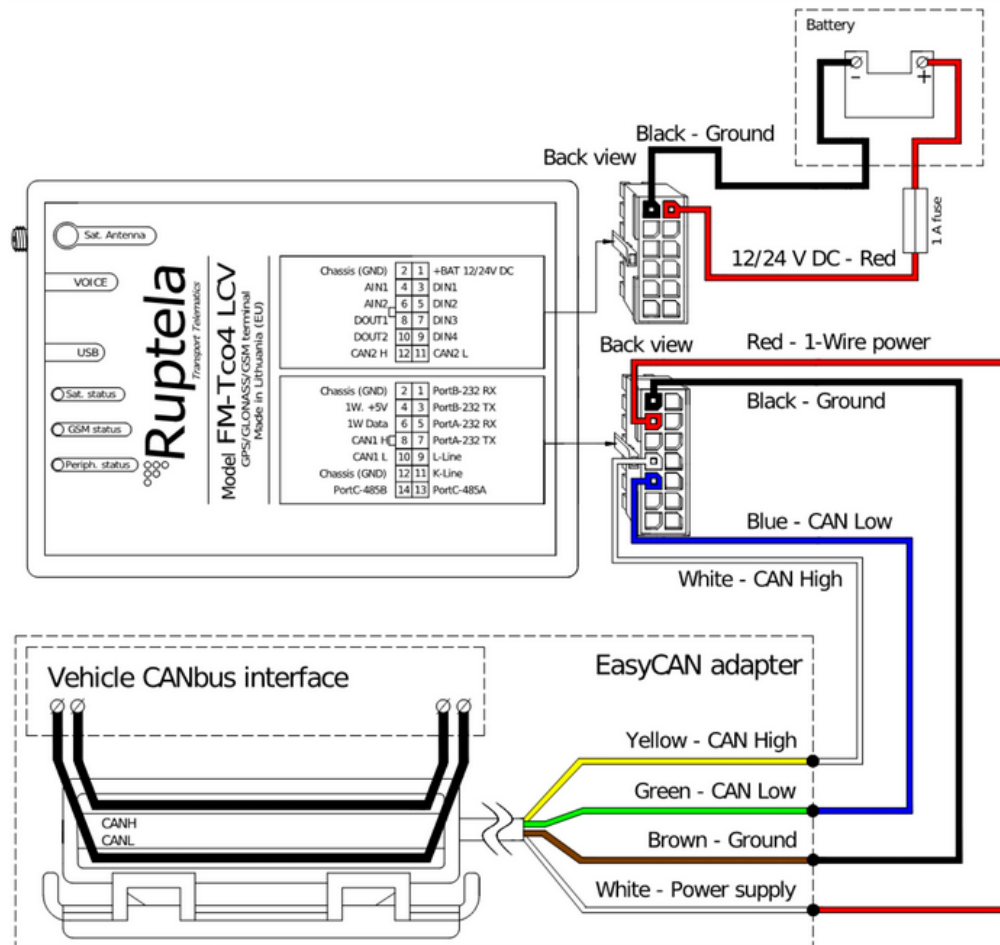
Kuva 20. CAN-väylän sijainti.

Kuten kuvasta 20 huomataan, Nissan Leafissa väylä löytyy a-pilarin alapäästä suojan takaa. Suojan takaa löytyy kuvan 21 mukainen piuhanippu, johon EasyCAN sijoitetaan.



Kuva 21. EasyCAN sijoituspaikka Nissan Leaf.

Kuten kuvasta 21 huomataan, niin piuhanippu on paksu. Väyläpiuhat ovat sininen CAN-H ja vaaleanpunainen CAN-L. Piuhaparin pitäisi olla kierretty pari, mutta liitintä varten piuhoja on avattu, niin pari on kadonnut. Samassa piuhanipussa on myös muita saman värisiä piuhoja, ja osassa on myös sama jännite. Väylä pitää etsiä mittaamalla piuhasta jännitetaso. CAN-H jännitetaso on n. 2,8 V ja CAN L n. 2,2 V. EasyCan-kytkentä on esitetty kuvassa 22. EasyCAN-piuhojen värit muuttuvat, jos käytössä on eri tyyppin easy-CAN-sovittimia.



Kuva 22. EasyCAN-kytkentä [18].

Kuten kuvasta 22 huomataan, niin jokaiseen kytketään +5 V, maa, CAN-H ja CAN-L. Yleensä EasyCAN-liittimessä valkoinen on +5 V, musta maa, keltainen CAN-H ja vihreä CAN-L. Asennusten aikana on tullut vastaan, että vanhemmat EasyCAN-liittimet eivät välttämättä lue dataa ollenkaan tai osaa datasta. Tämä selviää vasta tutkimalla auton tuottamaa dataa. Nissan Leafistä väylästä pitäisi saada ainakin taulukon 1 tiedot, mutta johtuen EasyCAN-sovittimen herkkyydestä niin näin ei aina ole.

Taulukko 1. Väylästä tulevat tiedot [19].

Parameter	Supported
(123–125) CAN vehicle ID	
(197) CAN engine speed (RPM)	
(210) CAN vehicle speed sensor (km/h)	X
(205) CAN fuel level liters	
(207) CAN fuel level 1 (%)	
(116) CAN fuel rate	
(208) CAN engine total fuel used	
(92) CAN high resolution engine total fuel used	
(114) CAN high resolution total vehicle distance	X
(115) CAN engine coolant temperature	
(519) CAN actual engine percent torque	
(206) CAN accelerator pedal position 1	X
(520) CAN hours to service	
(515/720) CAN EV State of charge % (SOC)	X
(516) CAN EV distance until recharge	X
(949) CAN EV State of health (SOH)	X
(204) CAN service distance	
(517/721) CAN battery/battery2 charging state	X
(37) CAN cruise control active	
(39) CAN engine percent load at current speed	
(36) CAN brake switch	X
(35) CAN clutch switch	
(518) CAN LCV doors state	X
(538) CAN LCV doors lock state	X
(362) CAN parking brake switch	
(522) CAN ignition	X
(38) CAN PTO state	
(41) CAN axle1 weight	
(355–356) CAN brake air pressure	
(366) CAN selected gear	
(355) CAN service brake air pressure circuit 1	
(356) CAN service brake air pressure circuit 2	

Kuten taulukosta 1 huomataan, niin Nissan Leaf -autosta tulee jonkin verran dataa.

Näistä tärkein on tässä tapauksessa SOC-tieto. Linja-autoyhtiöllä suurin osa on TCO4 -

seurantalaitteita, joissa ei vielä tällä hetkellä ole tuettu SOH-väylätietoa. Joissain autoissa on uudemmat HCV5-seurantalaitteet, joista voisi saada tuon SOH-tiedon. Näistä autoista ei tule tuntemattomasta syystä SOH-tietoa. Abaxille on ilmoitettu tästä, ja he selvittävät tätä Ruptelan kanssa.

Autojen akkujen kuntoa selvitetään tässä tapauksessa kuljetun matkan ja varaustason muutoksen perusteella. Vertailuautoiksi otetaan suuresta kaupungista kaksi autoa (328 ja 340), eri kehyskunnista jokaisesta yksi auto (346, 358 ja 373) ja maaseutukaupungista yksi auto (348). Suuren kaupungin autot valitaan siten että niissä on sekä uusia autoja että vanhempia autoja.

Datasta selviää, että eräänä talvisena päivänä auton 328 akku tyhjeni 12 % ja kuljettu matka oli 12 km. Auton väylän mukaan tämän ajon aikana akun kantama pieneni 27 km. Auto ehti lataantua 1 %, kun se lähti uudelleen liikkeelle, jolloin sen varaustaso tippui 8 % ja kuljettu matka oli 9 km. Akun kantama muuttui 16 km. Seuraavaksi akku ehti lataantua 8 % ja kantama lisääntyi 12 km. Tällä autolla oli jo ajettu yli 130 000 km. Koko päivän aikana vain kaksi kuljettajaa oli käyttänyt ID-tunnistinta.

Auton 340 datasta vastaavasti selviää, että samana talvisena päivänä tämä auto kulki 6 km ja akusta katosi 11 % ja kantama muuttui 15 km. Seuraavalla kierroksella ajettiin 13 km ja varausta kului 9 % ja kantama muuttui 10 km. Latauksen aikana akku lataantui 6 % ja kantama lisääntyi 15 km. Päivän aikana suurin lataus oli 35 %, jolloin kantama kasvoi 74 km eli noin 1 % kasvatti kantamaa 2 km. Tällä autolla on ajettu noin 14 000 km. Tässä autossa päivän aikana oli 13 kuljettajaa, jotka käyttivät ID-tunnistinta.

Auton 346 datasta samana talvisena päivänä selviää seuraavaa: Autoa ei ladattu päivän aikana kertaakaan, vaan akun lataus tippui 100 prosentista 36 prosenttiin ja kuljettu matka oli 78 km eli 64 prosentilla päästiin 78 km. Kantama muuttui 131 km. 10 kuljettajaa tunnistaui päivän aikana. Illalla autoa ladattiin 36 % ja kantama kasvoi 72 km eli 1 % kasvatti kantamaa 2 km. Autolla on ajettu noin 800 km.

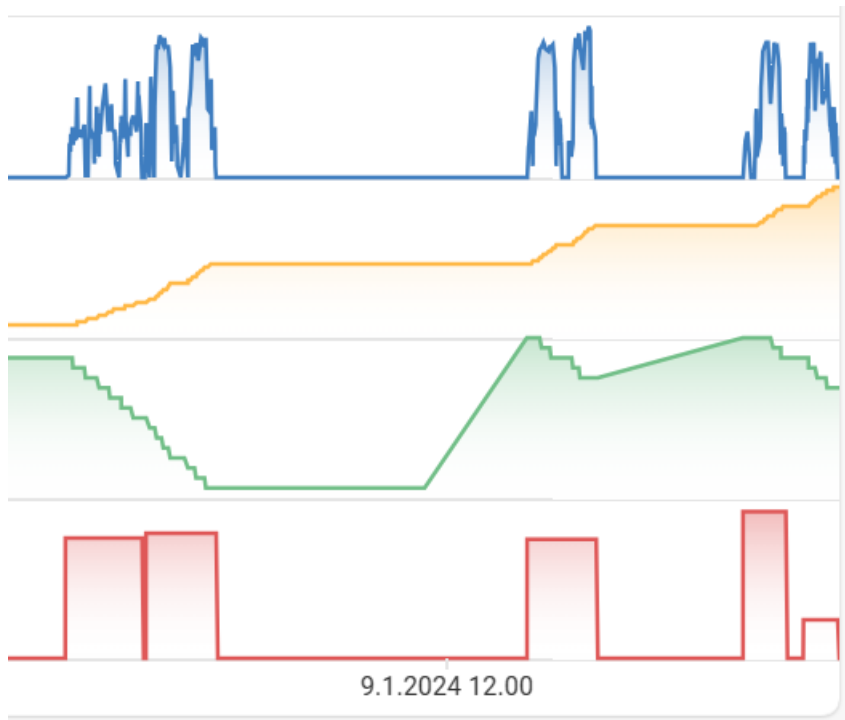
Auton 358 akun varaus tippui 34 % ja sillä päästiin 33 km. Kantama muuttui 68 km. Päivän aikana autoon rekisteröityi 7 kuljettajaa. Suurin lataus oli 25 %, mikä kasvatti kantamaa 55 km. Autolla on ajettu noin 89 000 km.

Autolla 373 on ajettu noin 61 000 km, ja se on muista poiketen VW UP. Tästä autosta ei tule oletettua kantamaa. Akun varaus tippui 10 kilometrin aikana 8 %. Seuraavalla pidemmällä ajorupeamalla akun varaus tippui 23,5 % ja sillä kuljettiin 35 km.

Samaisena talvi päivänä auton 384 akun varaus tippui 26 % ja sillä päästiin 22 km. Oletettu kulkumatka muuttui 54 km. Päivän aikana autoa ei ladattu. Päivän aikana viisi kuljettajaa käytti Dallas-avainta ja yksi ei käyttänyt, kun ajoi autoa.

6 Yhteenveto

Testausjakson aikana autoissa ei ilmennyt muita ongelmia kuin Abaxin lähettämä väärä ohjelma. Tämä ongelma onneksi saatiin pois nopeasti, ja testi pääsi jatkumaan loppuun. Abaxille on toimitettu toimiva ohjelma, ja heitä on ohjeistettu olemaan erittäin tarkkana näiden autojen suhteen ja varmistamaan vielä erikseen, että lähetettävä ohjelma on toimiva. Kuvassa 23 on erään testiauton päivän ajot.



Kuva 23. Uuden kytkennän data. Nopeus, kuljettu matka, ajoakun varaustila ja Dallas-avain.

Kuten kuvata 23 nähdään, uuden kytkennän avulla linja-autoyhtiö tietää aina kuka kuljettaja ajaa vaihtoautoa, kun se liikkuu. Jos auton reiteissä on poikkeamia, niin pystytään katsomaan, kuka on silloin ajanut autoa. Testijakson aikana testiautot eivät liikkuneet ilman kuljettajan Dallas-avainta, joten kytkentä on toimiva ja käytännöllinen.

Tammikuun loppupuolella asennetaan muihin yrityksen Nissan Leaf -autoihin tämä järjestelmä ja samalla tehdään selvitys tälle kytkennälle Skoda Citigo- ja VW UP -autojen osalta. Tämän jälkeen nähdään kokonaisuhyöty linja-autoyhtiölle. Turhat ajot loppuvat ja vaihtoautot palaavat varikolle nopeammin kuin aikaisemmin.

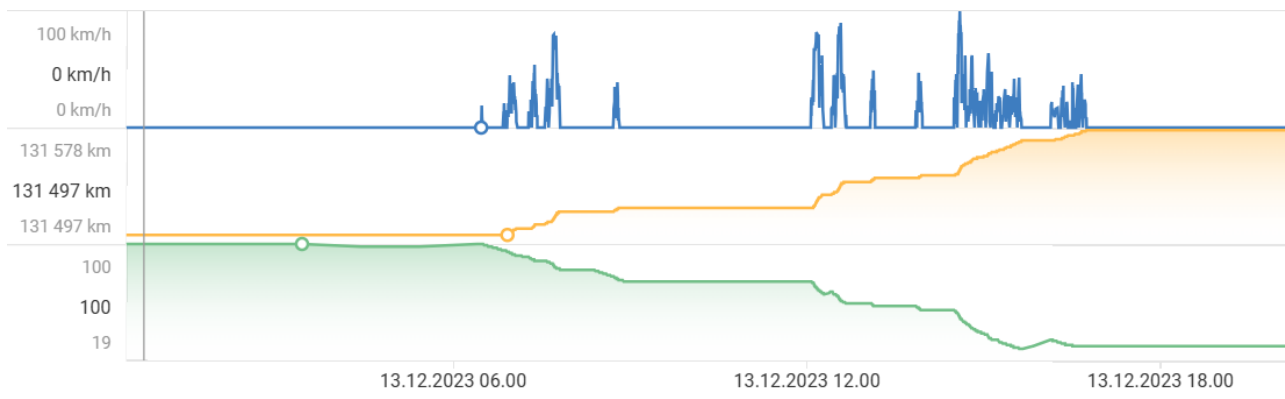
Pelkän akun varauksen muutoksen perusteella on mahdotonta arvioida auton akun kuntoa. Lisäksi linja-autoyhtiö ilmoitti, että heillä ei ole mitään tarvetta kierrättää autoja eri toimipisteiden välillä autojen käyttöiän aikana. Jos tulevaisuudessa autoista aletaan saamaan myös SOH, niin silloin on mahdollista huomata jo alkuvaiheessa ajoakkuongelmat ja viedä auto huoltoon.

Lähteet

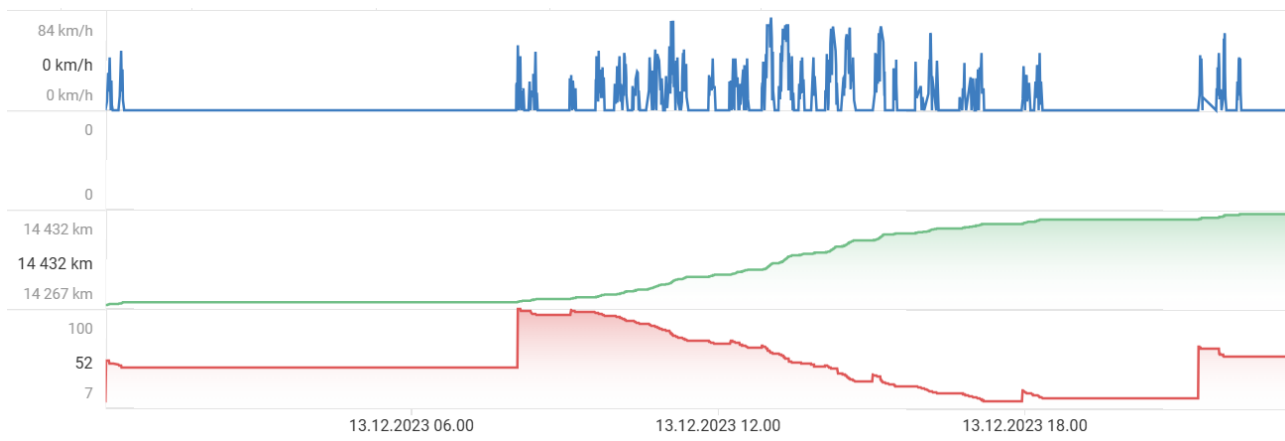
- 1 Meistä. Verkkoaineisto. Abax. <<https://www.abax.com/fi/about>>. Luettu 1.11.2023.
- 2 Satelliittipaikannus. Verkkoaineisto. Ilmatieteen laitos. <<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/satelliittipaikannus>>. Luettu 10.12.2023.
- 3 Satelliittipaikannus. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Satelliittipaikannus>>. Luettu 10.12.2023.
- 4 CAN-väylä. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/CAN-v%C3%A4yl%C3%A4>>. Luettu 10.12.2023.
- 5 EasyCAN. Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://www.ruptela.com/product/easycan/>>. Luettu 18.11.2023.
- 6 CANcliq. Verkkoaineisto. Squarell. <<https://squarell.com/products/cancliq/>>. Luettu 18.11.2023.
- 7 SIMPLE-CAN. Verkkoaineisto. Teltonika. <<https://wiki.teltonika-gps.com/view/SIMPLE-CAN>>. Luettu 18.11.2023.
- 8 OBD-mittaus. Verkkoaineisto. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/OBD-mittaus>>. Luettu 1.11.2023.
- 9 How OBD-II Vehicle Diagnostics Work, Part 2: A Closer Look. Verkkoaineisto. Circuit crush. <<https://www.circuitcrush.com/how-obd-ii-works-part-2/>>. Luettu 1.11.2023.
- 10 What are iButtons. Verkkoaineisto. Mfe labs. <<https://www.mfe-labs.com/en/info/ibuttons/>>. Luettu 1.11.2023.
- 11 Ignition Blocking Relay Connection. Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://doc.ruptela.com/articles/#!accessories-publication/ignition-blocking-relay-connection>>. Luettu 1.11.2023.
- 12 Nissan käyttöohjeet. Verkkoaineisto. Nissan. <<https://www.nissan.fi/omistajuus/omistajan-kasikirjat/kaikki-kayttoohjekirjat/iom.shtml>>. Luettu 1.11.2023.

- 13 Sähkömies. Autokeskus Airport. Vantaa. Keskustelu 1.11.2023.
- 14 Ruptela Documentation Platform. Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://doc.ruptela.com/home/en-us/>>. Luettu 15.11.2023.
- 15 DeviceCenter. Version 07.43.17. Ruptela.
- 16 iButton Reader Connection. Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://doc.ruptela.com/articles/#!accessories-publication/ibutton-reader-ds9092-ds9092l-connection>>. Luettu 15.11.2023.
- 17 FM-Tco4 HCV Installation in Vehicle. Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://doc.ruptela.com/articles/#!tracking-devices-publication/fm-tco4-hcv-installation-in-vehicle>>. Luettu 15.11.2023.
- 18 EasyCAN Connection. Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://doc.ruptela.com/articles/#!accessories-publication/easycan-connection>>. Luettu 15.11.2023.
- 19 Nissan Leaf (2017+, 2 gen, ZE1). Verkkoaineisto. Ruptela. <<https://vehicles.ruptela.com/vehicle/826>>. Luettu 15.11.2023.

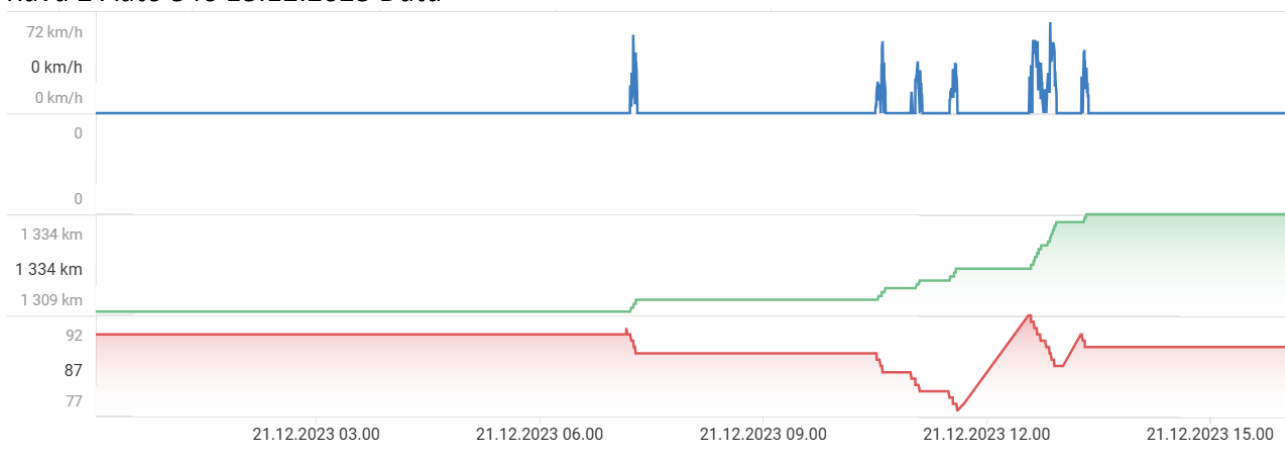
Autojen data



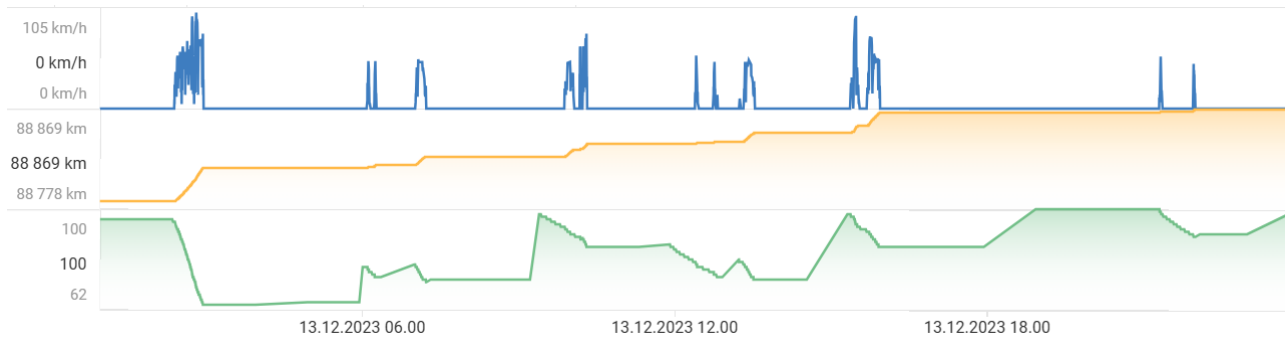
Kuva 1 Auto 328 13.12.2023 Data



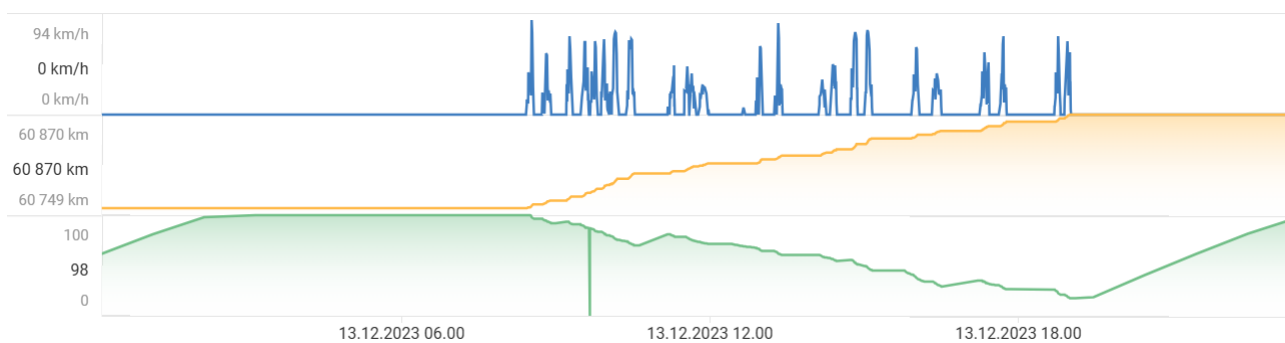
Kuva 2 Auto 340 13.12.2023 Data



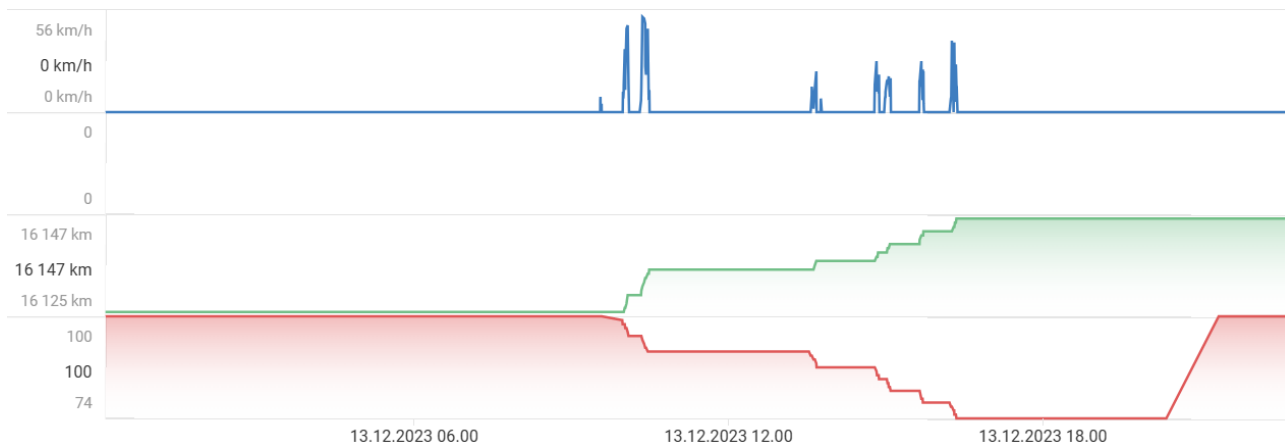
Kuva 3 Auto 346 13.12.2023 Data



Kuva 4 Auto 358 13.12.2023 Data



Kuva 5 Auto 373 13.12.2023 Data



Kuva 6 Auto 384 13.12.2023 Data

Tiedote autoihin

Tämä auto on varustettu ajonestolla

Ennen auton käynnistystä kuljettajan pitää tunnistautua autoon Dallas avaimella. Tämän jälkeen auto käynnistyy normaalisti. Jos autoon ei tunnistauduta niin autossa ei toimi vaihteen valitsin ja sumneri huutaa. Tunnistaudu niin sumeri hiljenee ja vaihteen valitsin toimii.

This car is equipped with immobilizer

Before starting the car, the driver must identify himself to the car with the Dallas key. After this, the car starts normally. If the car is not recognized, the gear selector does not work in the car and the buzzer screams. Identify yourself and the buzzer will go silent, and the gear selector will work.

Denna bil är utrustad med startspärr

Innan bilen startas måste föraren identifiera sig för bilen med Dallas-nyckeln. Efter detta startar bilen normalt. Om bilen inte känns igen fungerar inte växelväljaren i bilen och summern skriker. Identifiera dig själv och summern tystnar och växelväljaren fungerar.

See auto on varustatud immobilisaatoriga.

Enne auto käivitamist peab juht end Dallase võtmeaga auto juures tuvastama. Pärast seda käivitub auto normaalselt. Kui autot ära ei tunta, siis käiguvalits autos ei tööta ja helin karjub. Tuvastage ennast ja helisignaali vaikib ja käiguvalija hakkab tööle.

Цей автомобіль обладнаний іммобілайзером

Перш ніж завести автомобіль, водій повинен ідентифікувати себе в автомобілі за допомогою ключа Dallas. Після цього автомобіль заводиться нормально. Якщо машина не розпізнається, в машині не працює селектор передач і кричить зумер. Ідентифікуйтесь, і зумер замовкне, а селектор передач запрацює.

Cette voiture est équipée d'un antidémarrage

Avant de démarrer la voiture, le conducteur doit s'identifier auprès de la voiture avec la clé Dallas. Après cela, la voiture démarre normalement. Si la voiture n'est pas reconnue, le sélecteur de vitesses ne fonctionne pas dans la voiture et le buzzer retentit. Identifiez-vous et le buzzer se fera silencieux et le sélecteur de vitesses fonctionnera.

Este carro está equipado com imobilizador

Antes de dar partida no carro, o motorista deve se identificar no carro com a chave Dallas. Depois disso, o carro dá partida normalmente. Se o carro não for reconhecido, o seletor de marcha não funciona no carro e a campainha toca. Identifique-se e a campainha silenciará e o seletor de marcha funcionará.