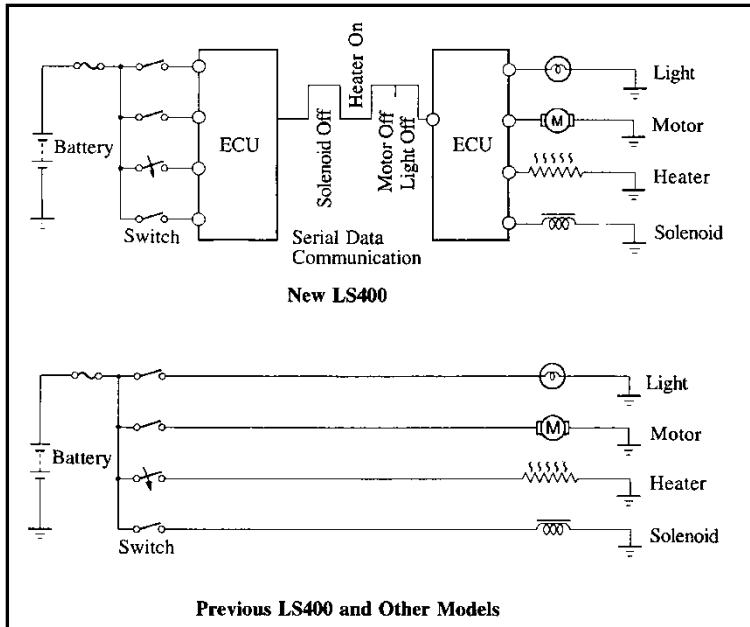


## Stafræn samskipti og flutningsleiðir.

Fróðleiksmolar frá Toyota:



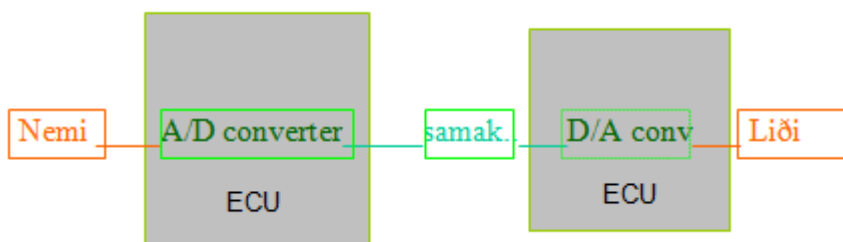
Myndin hér er úr NCF fyrir LS400 og sýnir á einfaldan hátt muninn á kapli og MPX.

Á neðri myndinni er hver rofi beintengdur við sinn liða og í það þarf vír sem nær frá rofanum til liðans einn vír á hvern og skipun fer beint til liðans sem framkvæmir meðan rofinn er inni. Vírarnir eru virkir (leiðandi) meðan rofin er á og allir vírarnir geta verið virkir á sama tíma.

Í serial (seríu) fara boðin hvert á eftir öðru (eins og nafnið bendir til) frá öllum fjórum rofunum til allra fjögurra liðana.

Þetta þýðir að tölvun sem fær boðin (input) frá rofunum verður að forgangsraða boðunum áður en hún sendir þau til móttöku tölvunnar. Allar tölvur geta verið sendar og eða móttakarar.

Móttökutölvun verður að sortera hvaða skilaboð eiga að fara í hverja tölvu. Hægt er að tengja rofana og liðana við þá tölvu sem er næst þeim og senda öll boðin um einn vír.

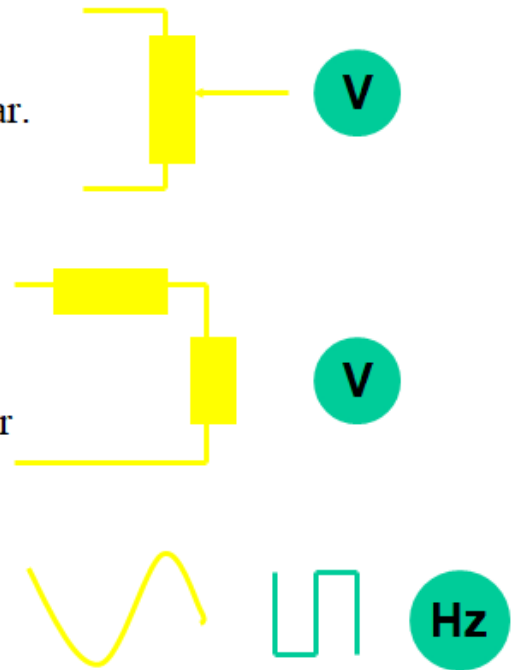


Nemarnir senda frá sér hliðræn (analog) merki á/af, með breytilega spennu eða breytilega tíðni. Þessum merkjum er breytt í stafræn merki í sérstökum hliðræn/stafræn breyti (það er mjög erfitt að senda hliðræn merki með serial samskiptum). Þegar merkjunum hefur verið breytt í stafræn á/af merki eru þau tilbúin til sendingar.

Tölvun sem tekur við skilaboðunum verður að finna út hvaða liði á að fá hvaða skilaboð og stýra þeim. Í sumum tilfellum er stafræna merkinu breytt aftur í hliðrænt en það er ekki gert ef hægt er að komast hjá því. Þá eru liðarnir keyrðir á stafrænt merki eins og til dæmis með breytilegri tíðni.

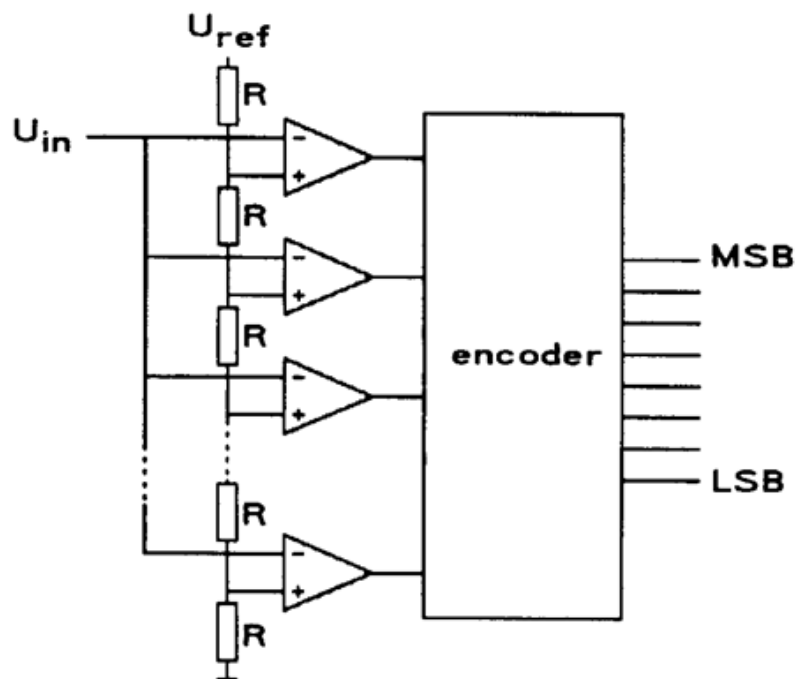
Mismunandi nemar eru notaðir til að nema breytingar.

- Rofar
- Mótstöður sem senda frá sér hækandi spennu (spjaldst.nemar, PIM og reyksk.)
- Mótstöður sem senda frá sér lækkandi spennu (NTC hitanemar)
- Sveiflunema (pick up) sem skynja sveiflur sem er breytt í púlsa (snúningshraðanemar)

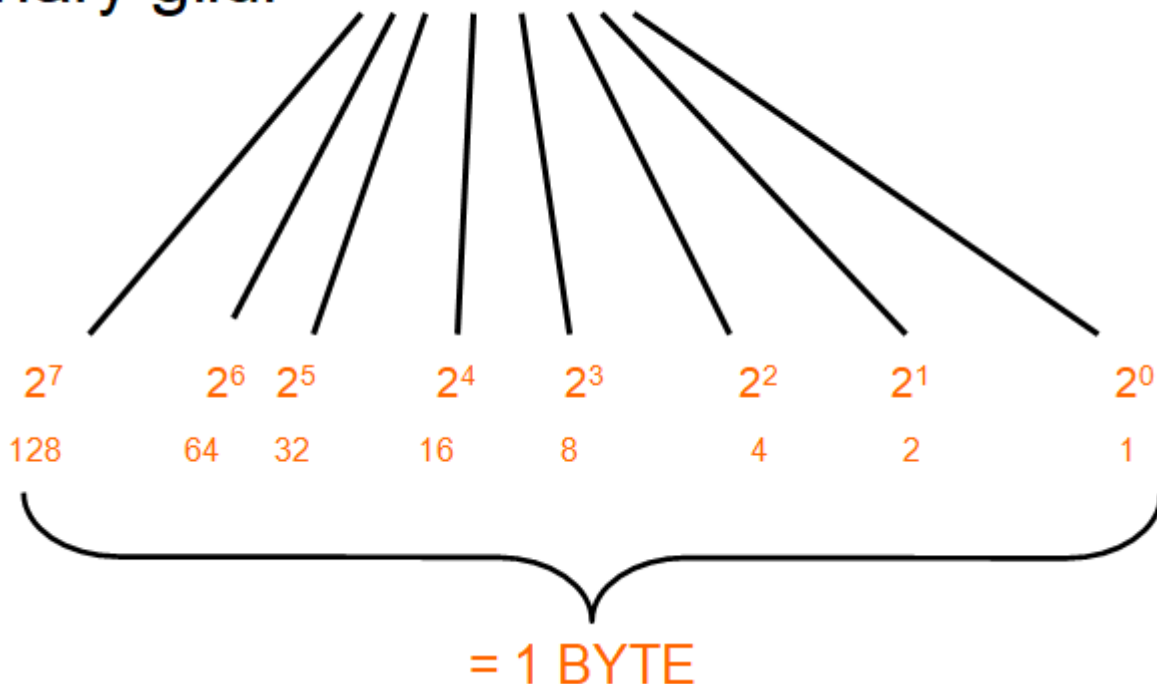


Hliðrænu merki breytt í stafrænt (A/D converter)

$U_{ref}$  er skipt niður í jafnstór spennu þrep. Innkomið merki er borið saman við hvert þrep með samanburðarmagnara. Stafræntmerki er skrifað í samræmi við þá magnara sem breyta stöðu sinni úr lágum í háan.



# Binary gildi 0110 0111



Skilaboð sem þyrftu að senda með 256 kveikt/slökkt tæki langan tíma.  
Til að stytta samskipta tíman er notað tölvumál sem byggist á tvenndarkerfi.

Átta bitar eru spyrtilir saman (einn biti getur verið annað hvort 1 eða 0, kveikt eða slökkt) í eitt bæti. Eitt bæti getur raðast saman á 256 mismunandi vegu og þannig er hægt að senda frá A/C breytinum upplýsingar um 256 mismunandi stöður á sama nemanum með 8 bitum.

Hver biti hefur þá eitt hvert tíundargildi (t.d. 15 eða 38). 8 bitar gera 1 bæti. Talning með tvenndarkerfi (binary):

$$0100\ 0110 = 70$$

$$0001\ 1011 = 27$$

$$0110\ 0001 = 97$$

## Hexadecimal

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

3 F → ??????????  
+A3 → ??????????

3 F → 0011 1111  
+A3 → 1010 0011

  ?   ←   ????????  

  E   ←   1110 0010  

Erfitt er að vinna í 2bæta (16bita) umhverfi vegna stærða talnanna.

Þess vegna er notað Hexadesimalnkerfi.

Í Stað þess að telja frá 0 til 9 er talið frá 0 til F. sem eru (16 skref) þannig að fjórum bitum er breytt í eina tölu.

## Frequency multiplex (Týðni-fjölrásir)

### Time multiplex (Tíma-fjölrásir) #

- samfasa samskipti (synchronous transmission)
- ósamfasa samskipti (asynchronous transmission) #
  - Stýrður aðgangur (controlled access)
  - Fjölaðgangur (multiple access) #
    - Árekstrarskynjun með kennum (collision detection with recognition) (CSMA/CD) [Ethernet]
    - Árekstrarskynjun með goggunarröð (collision detection with arbitration) (CSMA/CD) #  
# [M-OBD, BEAN, AVC-LAN]

Fjölrásasamskipti milli tölva eru aðallega tvennskonar.

-Týðni-fjölrásir þar sem hver tölva vinnur á mismunandi tíðni bandi eins og útvarpsstöðvar (high frequency carrier-wave) en þannig er hægt að flytja mörg mismunandi boð samtímis

- Tíma-fjölrásir þar sem boðin fara hver á fætur öðrum um sömu línu, ef boðin eru löng taka samskiptin "langan" tíma

- Í stafrænum samskiptum eru eingöngu notuð tíma-fjölrásir.

-Þegar boð eru send hver á eftir öðrum er nauðsynlegt að hafa samræmda klukku í sendanda og móttakanda svo báðar viti hvort boðin eri "1" eða "11". Í samfasa samskiptum er klukkuraðinn sendur með skilaboðunum.

- Í ósamfasa samskiptum hefur hver tölva á netinu eigin klukku, klukkurnar eru samhæfðar fyrir hver boð sem send eru milli tölva.
- Stýrður aðgangur: Margar mismunandi tölvur eru tengdar saman og þess vegna verður að stjórna (takmarka) aðgengi hvernar tölvu á einhvern hátt.
- Fjölaðgangur: Allar tölvur sem tengdar eru á sömu línu hafa aðgang, þær geta allar sennt og tekið á móti boðum.
- Þegar margar tölvur reyna að senda boð samtímis verða árekstrar.

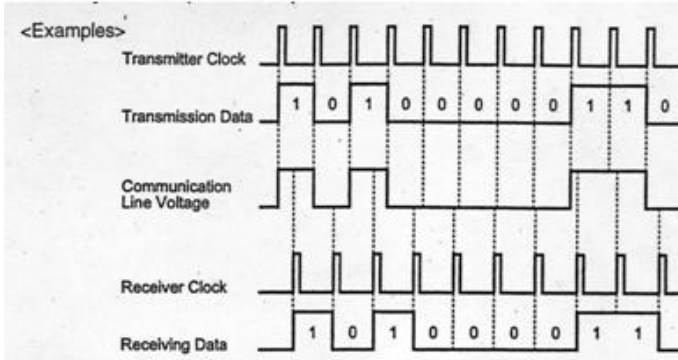
Árekstrarskynjun með kennum: Ef árekstur verður hætta allar tölvur að senda boð og hver tölva verður að bíða í fyrir fram ákveðinn tíma áður en hún má byrja aftur.

Árekstrarskynjun með goggunnar röð: Ef árekstur verður hætta allar tölvur að senda skilaboð og sú sem er aftast í goggunnar röðinni verður að bíða þangað til allar hinar eru búnar.

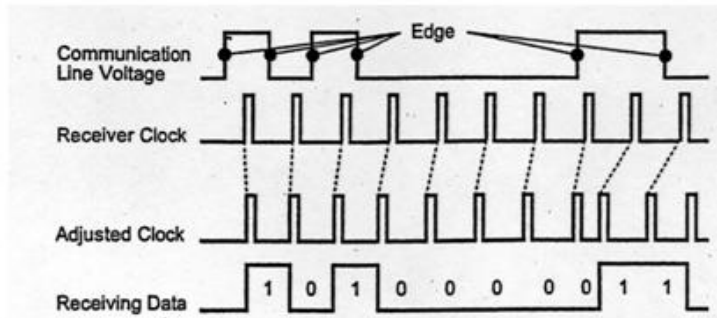
**CSMA/CD = Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection**

# Samskipti

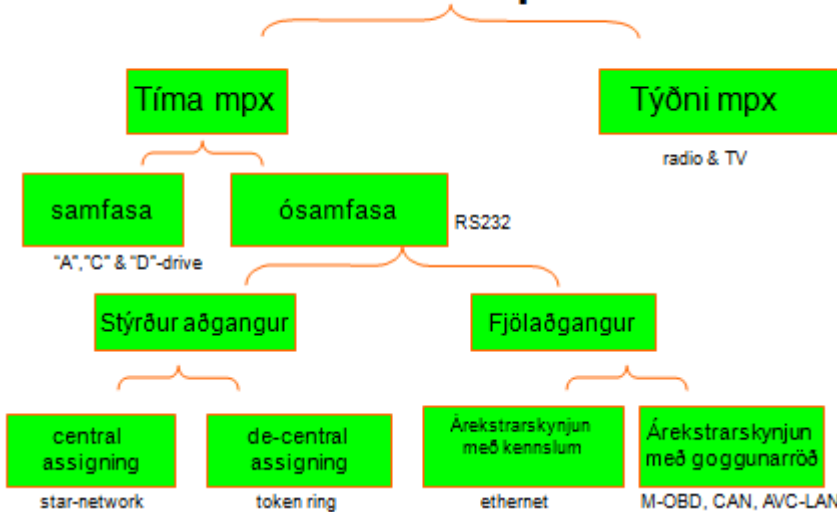
## Samfasa klukkuhraði (synchronous)



## Ósamfasa klukkuhraði (asynchronous)



# Dæmi um samskipta aðferðir



## MPX flokkun

	Class A	Class B	Class C
Type	MPX between power window master switch and body ECU	MPX between ECU's (BEAN)	High speed communication
Speed	1 kbps	+/- 10kbps	125 - 1000kbps
Usage	Switch conditions	Engine conditions	High Frequency signals

## SAE flokkun

SAE flokkar Multiplex kerfi í þrjá floka eftir notkun:

-flokkur A: fyrir samskipti í farþegarými (power window switch)

-flokkur B: samskipti milli tölva (BEAN, UART, AVC-LAN, CAN)

-flokkur C: háhraðasamskipti (CAN)

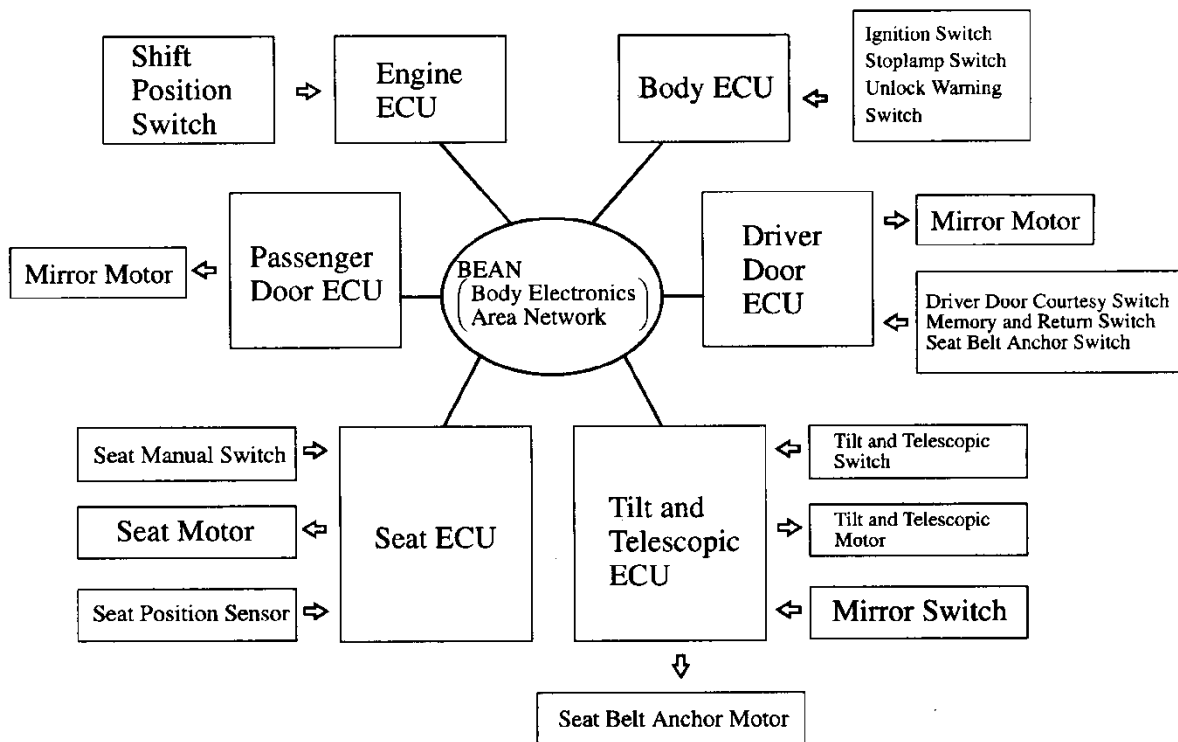
## *MPX útgáfur sem eru notaðar í Toyota og Lexus*

- ③ BEAN
- ③ UART
- ③ AVC-LAN
- ③ M-OBD
- ③ CAN
- ③ Power window master switch <> Body ECU (IS200)
- ③ Steering angle sensor <> ABS, TRC & VSC ECU (GS & LS)
- ③ Smart communication between engine ECU's (Century)

Notkun nafna eins og “power window master switch” og “steering angle sensor” gefa í skyn að þar séu ekki tölvur en þar sem þessir hlutir senda serial boð hljóta að vera einhverjir stjórnendur í spilinum sem stjórna þessum samskiptum.

Smart communication is communication between two engine ECU's of the left and the right cylinder bank of a V-engine. This communication does have to be fast (125 kbps) for exchanging real-time information. Use: Toyota Century.

# BEAN



## i) Almennt:

Skammstöfunin þýðir Body Electrical Area Network sem er fjólrásakerfi fyrir samskipti milli tölva í bíl. BEAN er hannað af TMC.

-Það má flokkast undir CSMA/CD multiplex kerfi með árekstrarskynjun með goggunnar röð.

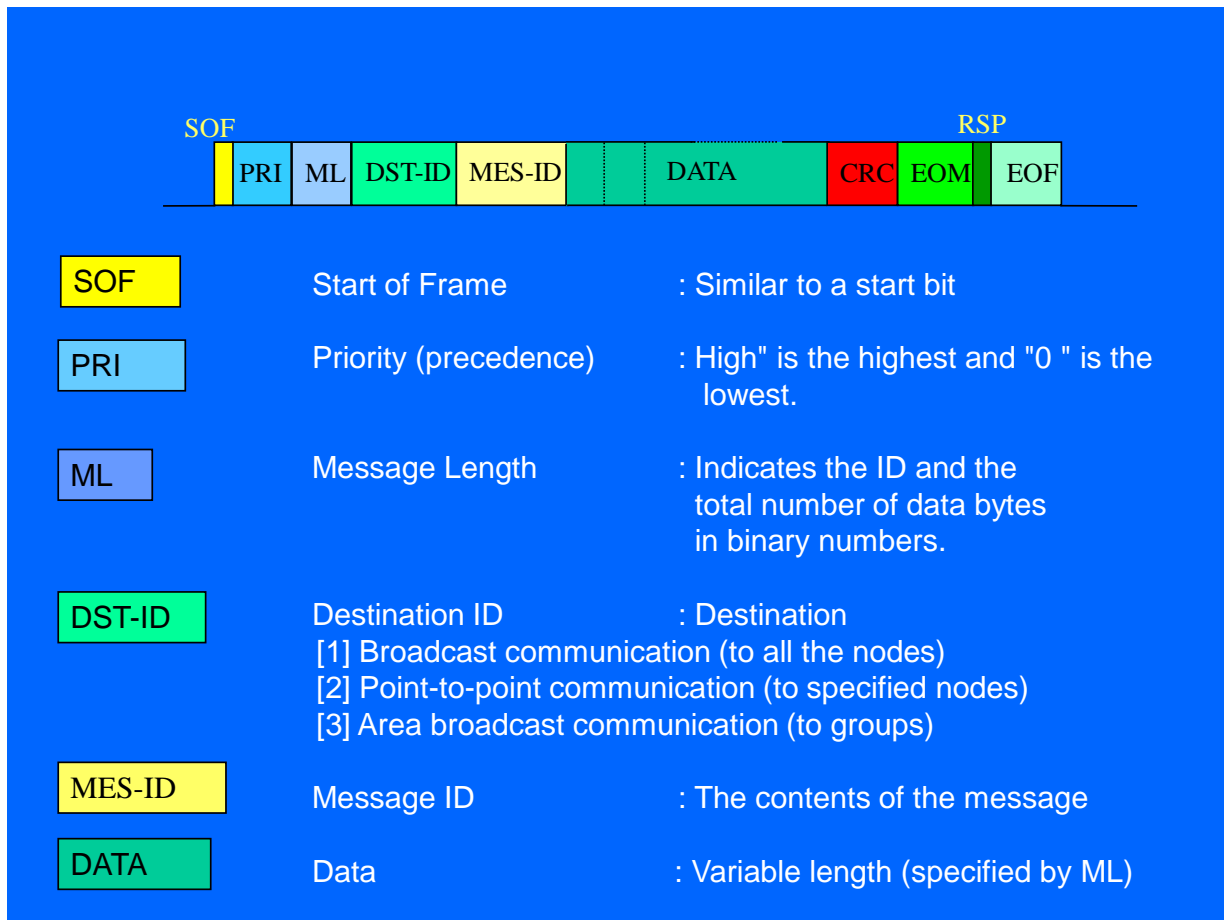
-Í BEAN er hægt að dreifa sameiginlegum boðum til allra tölva á netinu, senda boð beint til ákveðinnar tölva á netinu og senda sameiginleg boð til ákveðins hóps tölva með svipað verkvið.

-Tölva á BEAN þekkir villu í móttæknum boðum og sendir villuboð til sendanda sem strax sendir upprunalegu boðin aftur.

-Sleep function: til að minnka orkunotkun meðan bíllinn er ekki í notkun. Þegar dyrnar eru lokaðar og engir rofar eru á og kveikjulás á ACC í ákveðin tíma hætta öll tölvusamskipti (sleep mode). Innbyggð ræsirás í tölvunni "sleep mode" og ræsir hana ef einhver rofi er virkjaður meðan tölvan dormar vekur þessi rás hana og allar aðrar tölur á línunni.

# BEAN

## f Uppsetning skilaboðana



a) **SOF**: Byrjun samskipta: Samskipti geta aðeins hafist þegar línun (bus) er laus (engin tölva er á línunni í meira en 7 bita eða meira = "0"), en þá hafa allar tölvur rétt til að hefja samskipti (1 bita)

b) **PRI**: Forgangur: Gerum ráð fyrir að 3 tölvur hefji samskipti samtímis.

Tölva 1: "1101"

Tölva 2: "1100"

Tölva 3: "0111"

Þar sem "1" er ráðandi, fær tölvan með hæsta forgang í goggunnar röðinni ein leyfi til samskipta.

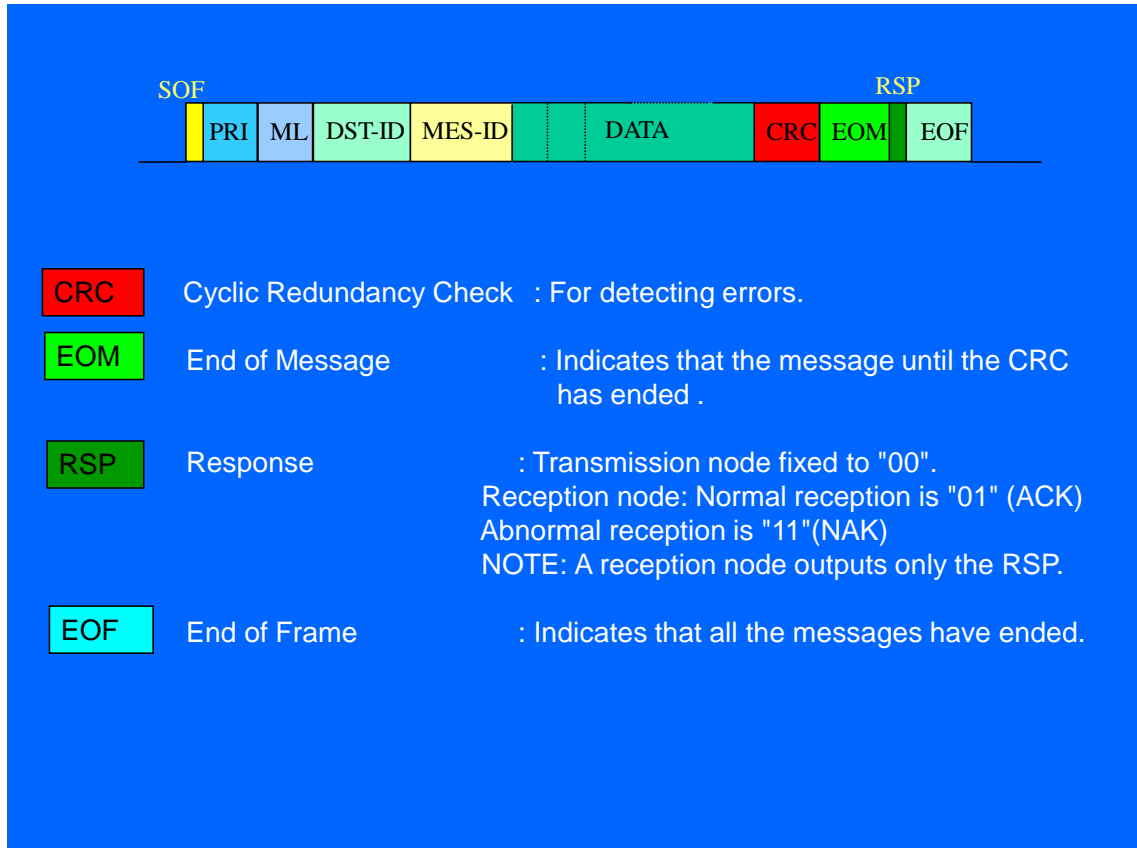
Meðan samskiptin fara fram lesa hinar tölvurnar á línunni að tölvan sem er að senda hefur hærri forgang og hætta samskiptum þangað til að línun er aftur laus. (4 bit)

c) **ML**: Lengd skilaboða (4 bit)

d) **DST-ID**: Adressa (Destination ID): Allar tölvurnar hafa adressu. Þegar tölva les boð sem ekki hafa hennar adressu hætta hún samskiptum.

# BEAN

## Uppsetning skilaboða



e) **MES-ID:** (Message ID) Upplýsingar um hvað er í skilaboðunum:(8 bitar)

f) **Data:** Gögnin það er boðin sjálf (1-11 bæti)

g) **CRC:** Cyclic redundancy check (lotubundin viðaukaþrófun): Upplýsingarnar frá PRI til DATA eru notaðar sem lotur af tvendartölum og reiknað er út úr þeim tala sem er CRC kóti. Í móttökutölvunni er notuð sama formúla á innkomin boð og útkoman borin saman við CRC kóðan til að villuleita boðin. (8 bitar)

h) **EOM:** (End of message): Gefur til kynna að boðin séu búin. (8 bita fasti "0111 1110")

i) **RSP:** (Response and resends): Ef viðbrögð móttökutölvunnar við CRC kótanum eru neikvæð eru boðin send aftur. Sömu boðin geta verið send allt að 3 sinum (2 bitar)

j) **EOF:** (End of frame): Sendingu lokið. (6 bita fasti "00 0000")

## Villuleit

- ③ Parity check (samsvörun) (AVC-LAN)
- ③ Mirror check (AVC-LAN, UART: eng.-ABS, CAN)
- ③ Checksum (talning) (M-OBD)
- ③ Cyclic redundancy check (BEAN, CAN)
- ③ Bitstuffing (CAN)

-Parity check: Senditölvan sendir viðmiðunar merki og móttökutölvan athugar samsvörun merkjanna.

-Mirror check: Spegilathugun: Samskiptin fara fram á tveimur línunum og merkið á annari línunni er spegil mynd af hinni. Merkin eru borin saman með samanburðarmagnara, allur mismunur á merkjunum kemur strax fram.

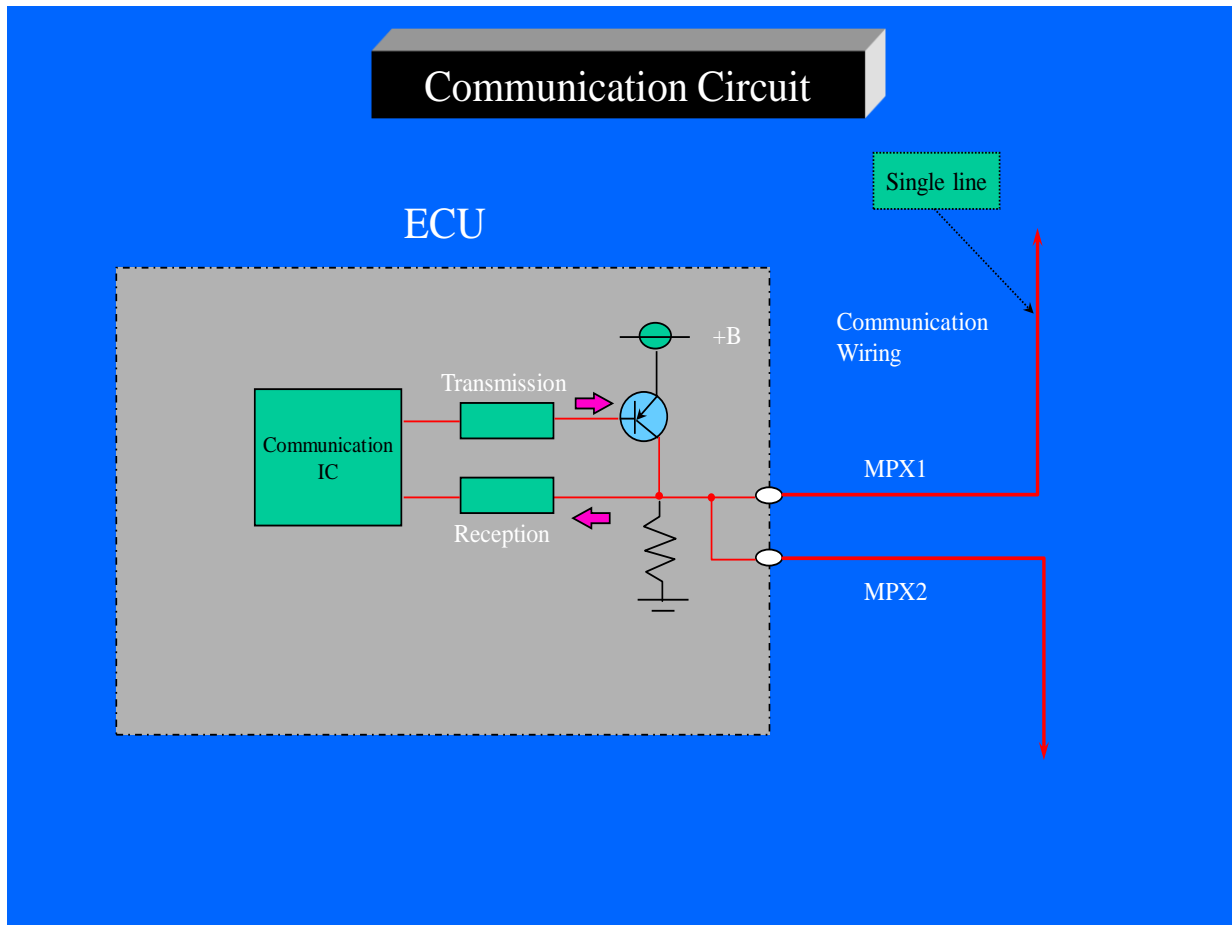
-Check sum: Fjöldi bita með gildið "1" er talinn og útkoman send á eftir boðunum. Þar sem truflanir geta aðeins komið fram sem púlsar á línunni er hægt að villuleita boðin í móttökutölvunni.

-CRC: Tvenndarkerfistala er reiknuð út úr fyrri hluta boðana og send á eftir þeim. Móttökutölvan reiknar í gegn með sömu formúlu og ef ekki kemur sama útkoma eru boðin vitlaus.

-Bitstuffing: Þar sem villa uppgötvun er gerð með því að greina fleiri en 5 sömu bita, þegar kóðinn er sendur með fleiri en 5 sömu bita er gagnstæða hluti settur inn. Í móttökustaðnum er þetta sótt.

# BEAN

Ritun merkja:

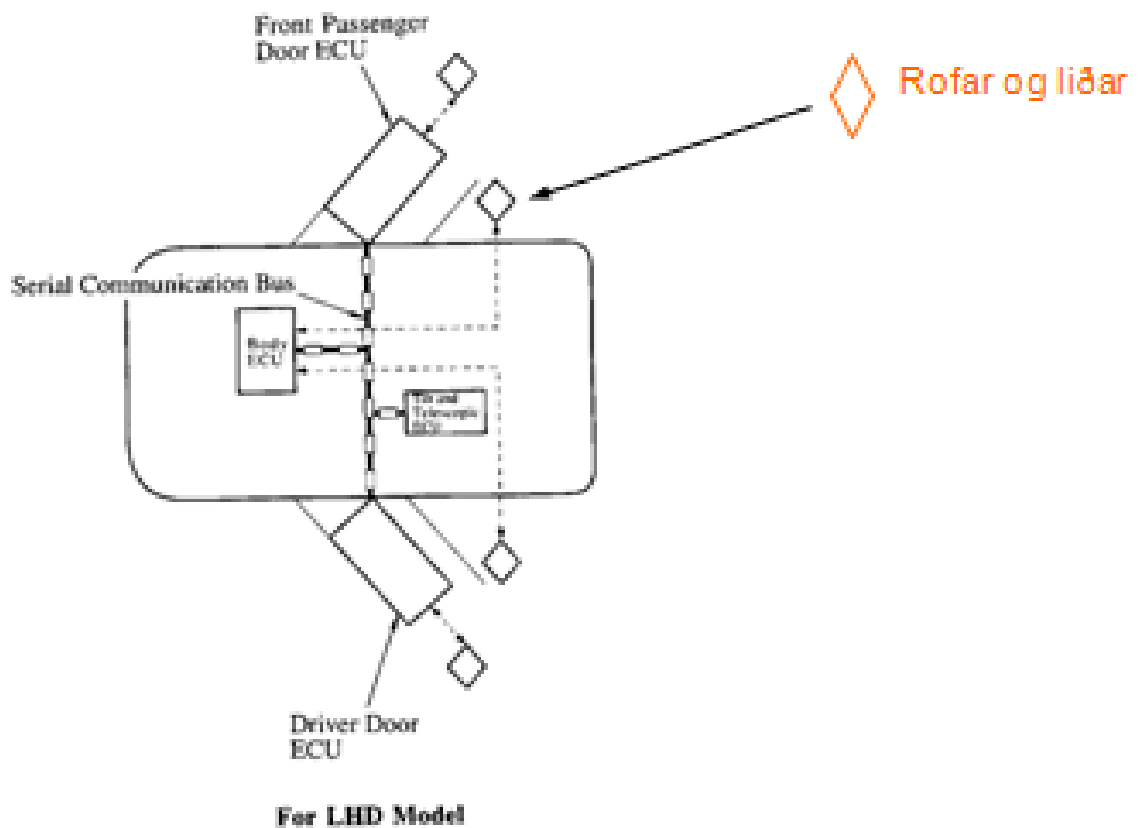


Sending og móttaka fer eftir sömu línu. Eingöngu ef línan er laus, þ.e. engin boð á ferðinni, er hægt að hefja sendingu. (RSP signal)

Virkjaður transistor setur út "háan" ráðandi bita. Óvirkjaður transistorinn þýðir "0" eða jörð.

# BEAN

## LS 400 / UCF20/1



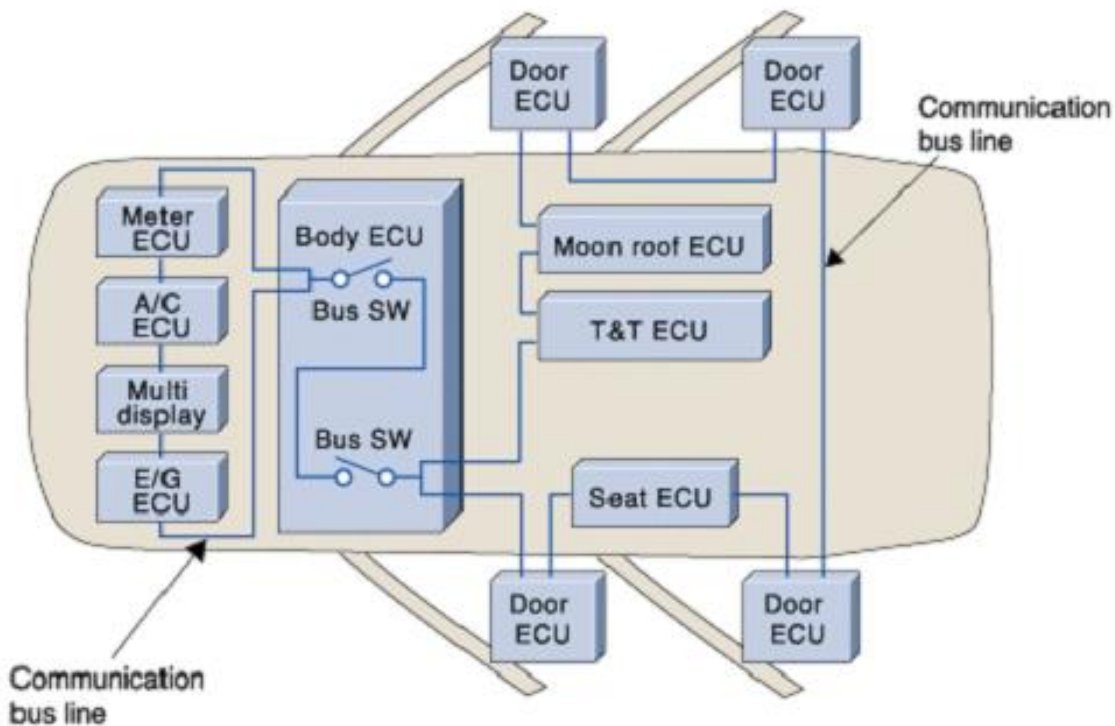
Fyrstu MPX kerfin voru notuð í þægindakerfum í LS400 UCF20.

Body ECU er "stjórnandi", bílstjórahurðartölvu, fremri farþega<sup>H</sup>/hurðartölvu, T&T tölvu en þær eru tengdar með mpx.

Hver boð voru 44 bitar alls, og gögnin í boðunum tóku 16 bita. Hver boð tóku 9 ms. svo samskiptahraðinn var 4,8 kbps.

Þetta er varla BEAN kerfi eins og nú tíðkast en lokuð hringtenging eins og enn er notuð.

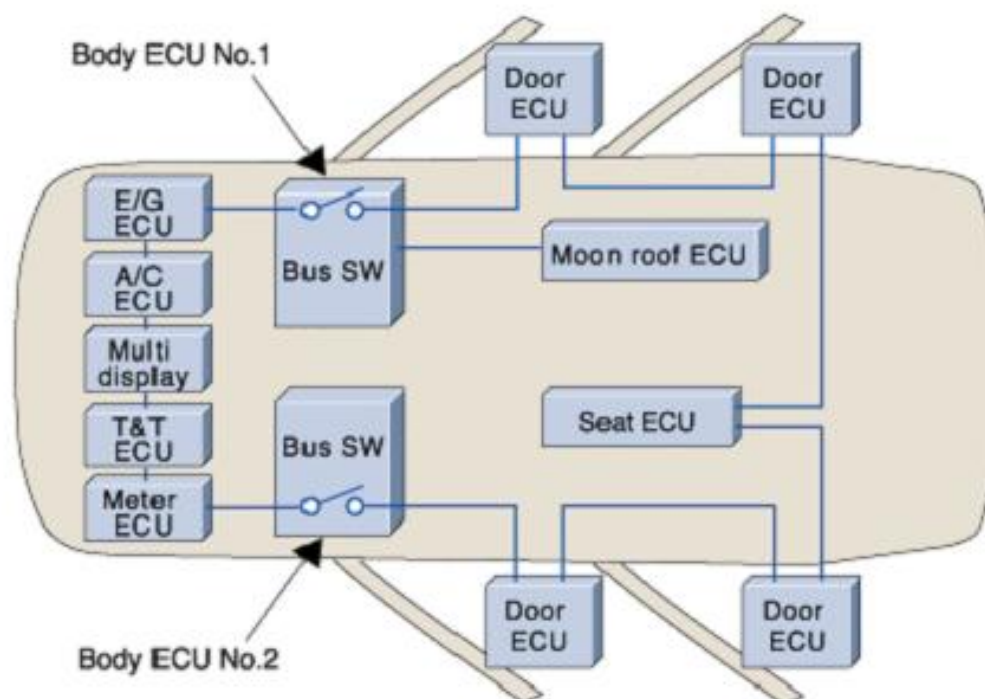
## Fyrirkomulag í LS 400 / UCF 20/2



'97 var BEAN kynnt en í anda Toyota mjög varlega með áherslu á að tryggja rekstraröryggi. Sérstakir línurofar voru á milli mælaborðslínu og yfirbyggingarlínu (the "driveability" and "comfort" mpx).

Ef truflun verður á samskiptunum opnast rofarnir og skilja að línurnar svo að sú sem er virk geti virkað áfram.

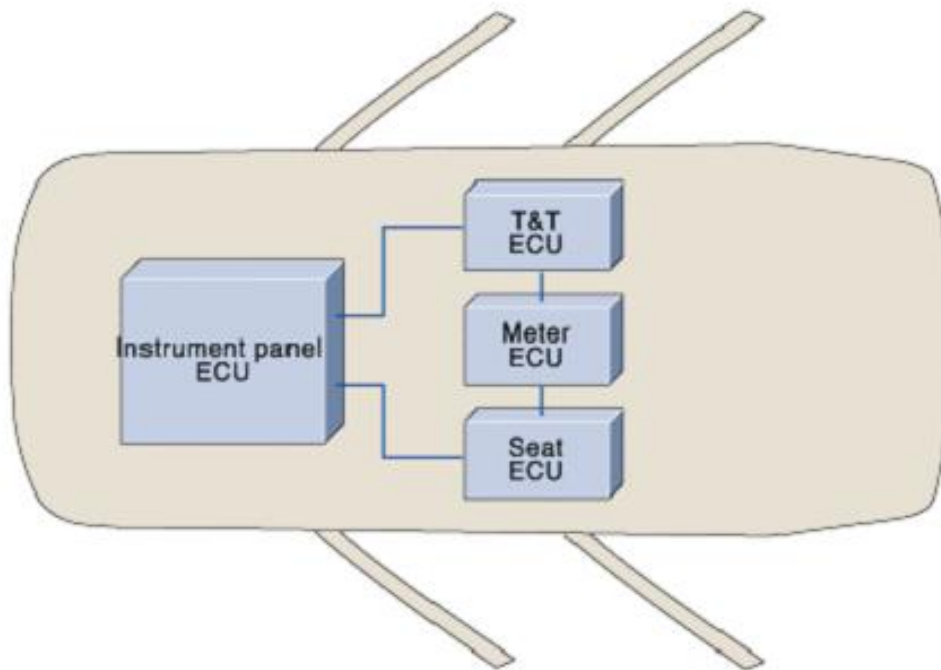
## Fyrirkomulag í GS 300



Líkt og í LS bílnum er samskiptalínan í tveim hlutum sem hægt er að skilja að með rofum. Í GS eru tvær boddítölvur og er einn línurofi í hvorri sem vinna saman ef bilun verður í annari línunni.

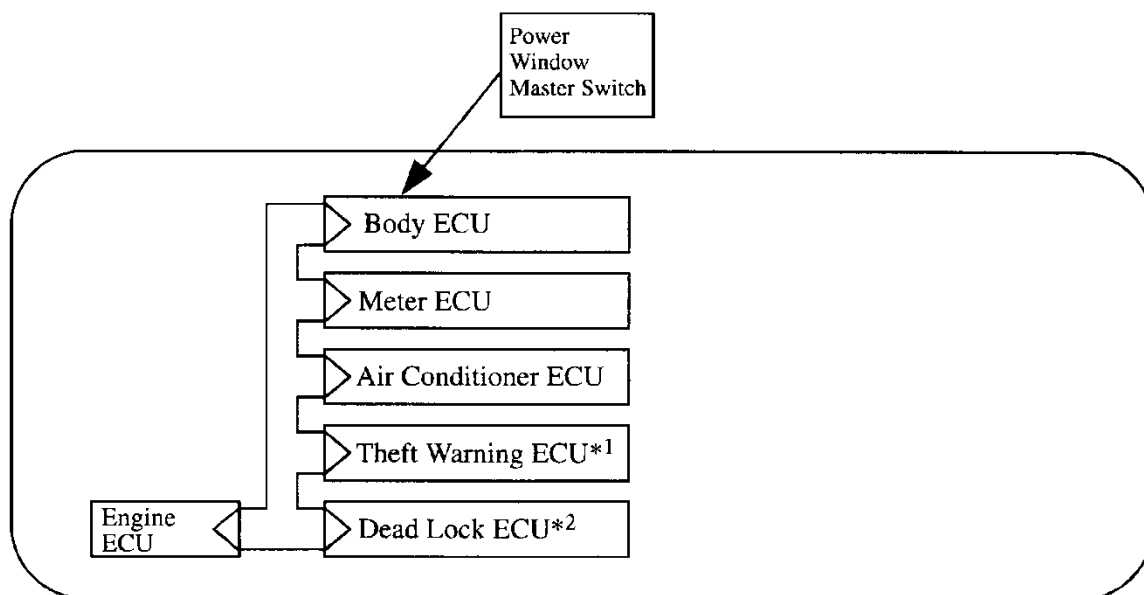
Rofarnir skilja á milli vélar og boddís.

## Fyrirkomulag í Land Crusier 100



Þetta fyrirkomulag var í bílnum 1998 en frá ágúst 2002 eru tölvusamskipti notuð á fleiri sviðum.

## Fyrirkomulag í IS 200



163BE27

\*1: RHD Model Only

\*2: European RHD Model Only

Í IS200-bílnum er takmarkað BEAN kerfi.

Rofaborðið í bílstjórahurðinni notar einstefnu serial boð fara bara frá borðinu til bodítölvunnar en ekki frá tölvu til rofaborðs.

# UART

UARI yfirlit

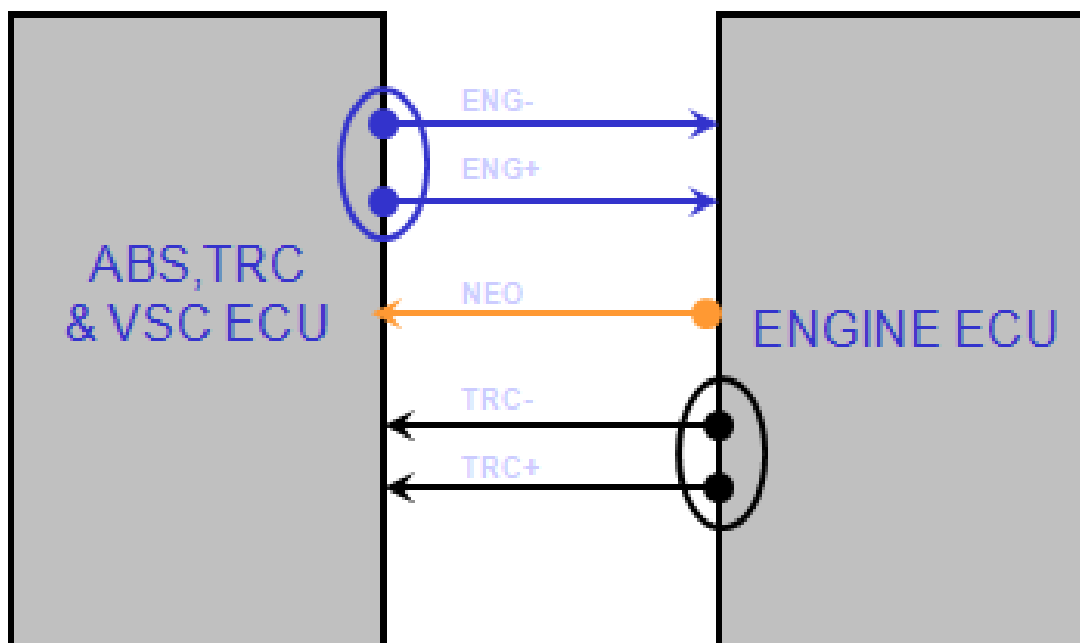
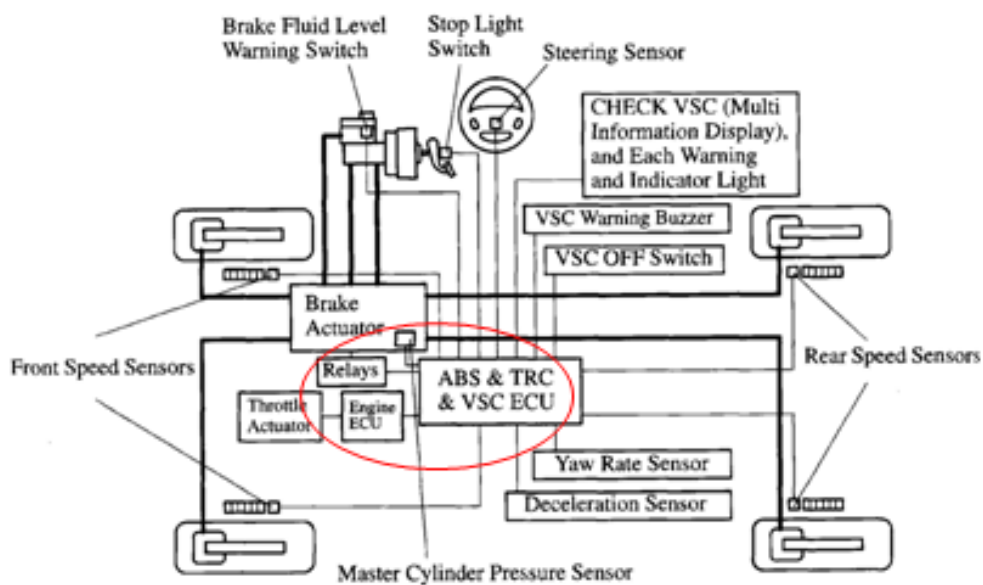
(Universal Asynchronous Receiver/Transmission)

Multiplex samskipti fyrir tölvur í drifrás.

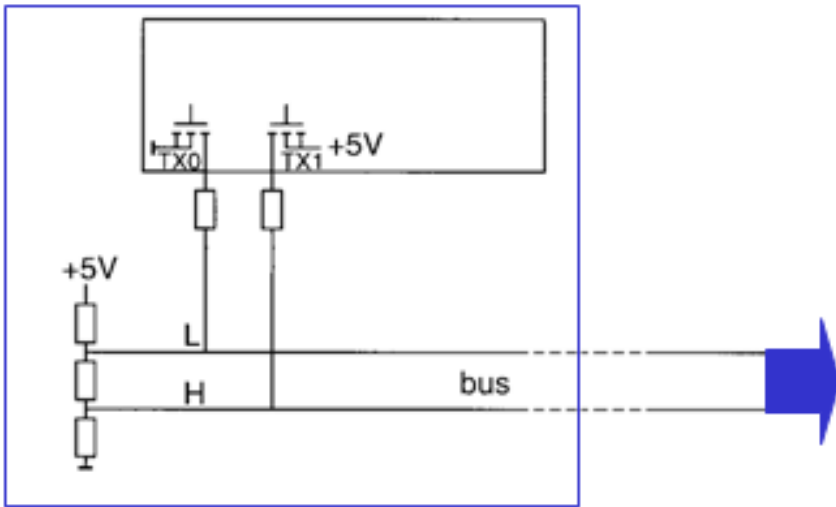
Vélarölvu og ABS tölvu, vélarölvu og HV tölvu, ... , RS232 (Intelligent Tester), etc.

- Direction: uni-directional
- # lines: 2 lines
- DC voltage: 1,2 V
- Voltage signal: 2,4 V

Ritun merkja



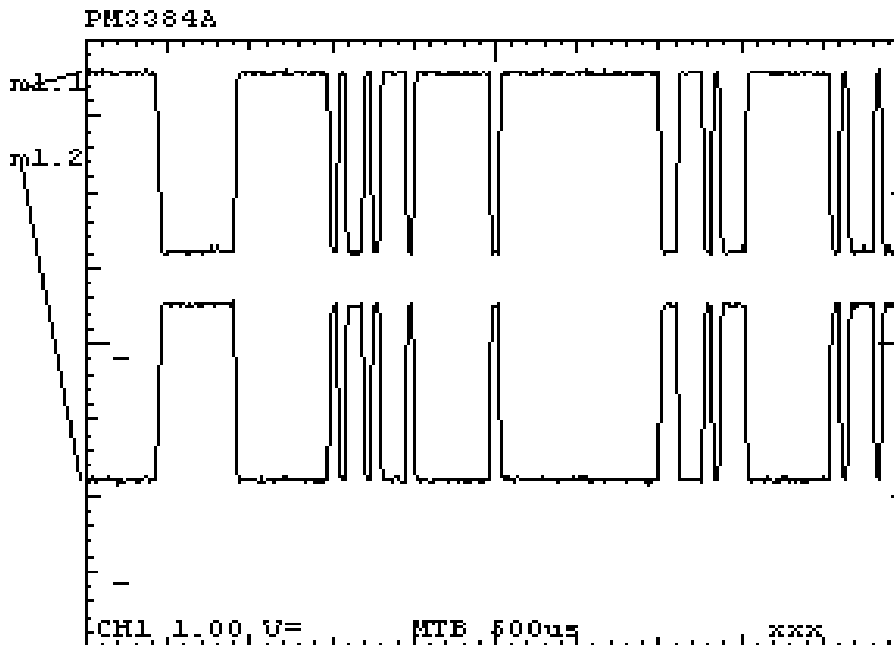
## Ritun merkja : Sending (transmission)



Í senditölvunni er spennan stillt með spennudeili í tvær fastar spennur 1.2V & 3,6V.

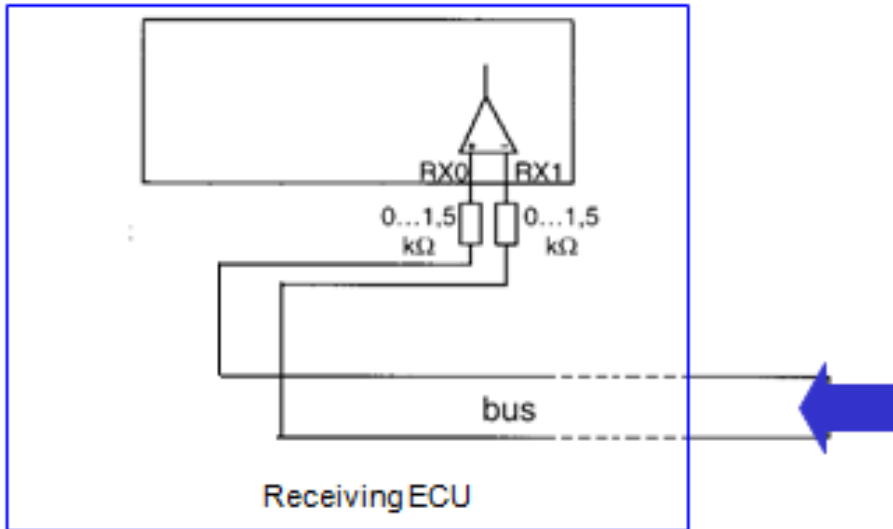
Inni í tölvunni eru tveir FET transistorar virkjaðir samtímis til að búa til pósítíft og negatíft merki á sitt hvorri línunni "+" og "-".

### Lögun merkis á sveiflusjá



TRC+ hefur grunnspennu 3,6V og er dregin niður um 1,1V til að mynda merkið. TRC- hefur grunnspennu 1,2V og er lyft um 1,1V til að mynda spegilmerkið.

## Ritun merkja : Móttaka (receiving)



Merkin eru borin saman í móttökutölvunni og þannig villuleituð (mirror check).

## Móttakari fyrir fjarlæsingar – body-tölva (333 bps) Body-tölva - mælaborðstölva (1,2 kbps)

Önnur UART samskipti eru milli fjarlæsingar móttakara og bodí tölvu í Yaris og Celica og milli boditölvu og mælaborðstölvu í Celica.

UART kerfið er standard en samskipta hraðinn er háður klukkuhraða og er breytilegur frá einum  $\mu\text{P}$  til annars ( $\mu\text{P}$ =micro prossesor).

## AVC-LAN Overview

(Audio Visual Communication – Local Area Network)

Multiplex samskipti fyri útvarp, leiðsögukerfi o.f.l.

- Baud rate: 17 kbps (bps: bits / sek.)
- Direction: multi-directional
- # lines: 2 lines (mirror detection)
- DC voltage: 2,4 V and 2,6 V
- Voltage signal: +/- 300 mV

Hverjir hönnuðu AVC-LAN?

1. Toyota (bílinn)
2. Aisin AW (Leiðsögukerfi)
3. Denso (Leiðsögukerfi/skjákerfi)
4. Fujitsu Ten (útvarp/skjákerfi)
5. Panasonic (útvarp/skjákerfi)
6. Pioneer (útvarp/skjákerfi)

Ávinningur:

1. Nota má tæki frá mismunandi framleiðendum.
2. Skipta má úr einu tæki í anað. (t.d. kassetttæki yfir í CD)
3. Samræmd bilanagreining.

# Miðstýring í AVC-LAN

## Skráning

- Skráir hvert jaðartæki (unit). Lætur hvert jaðartæki skrá sig inn í miðtæki (master) við hvert "ACC ON".

## Regluleg sjálfvirk athugun á sambandi

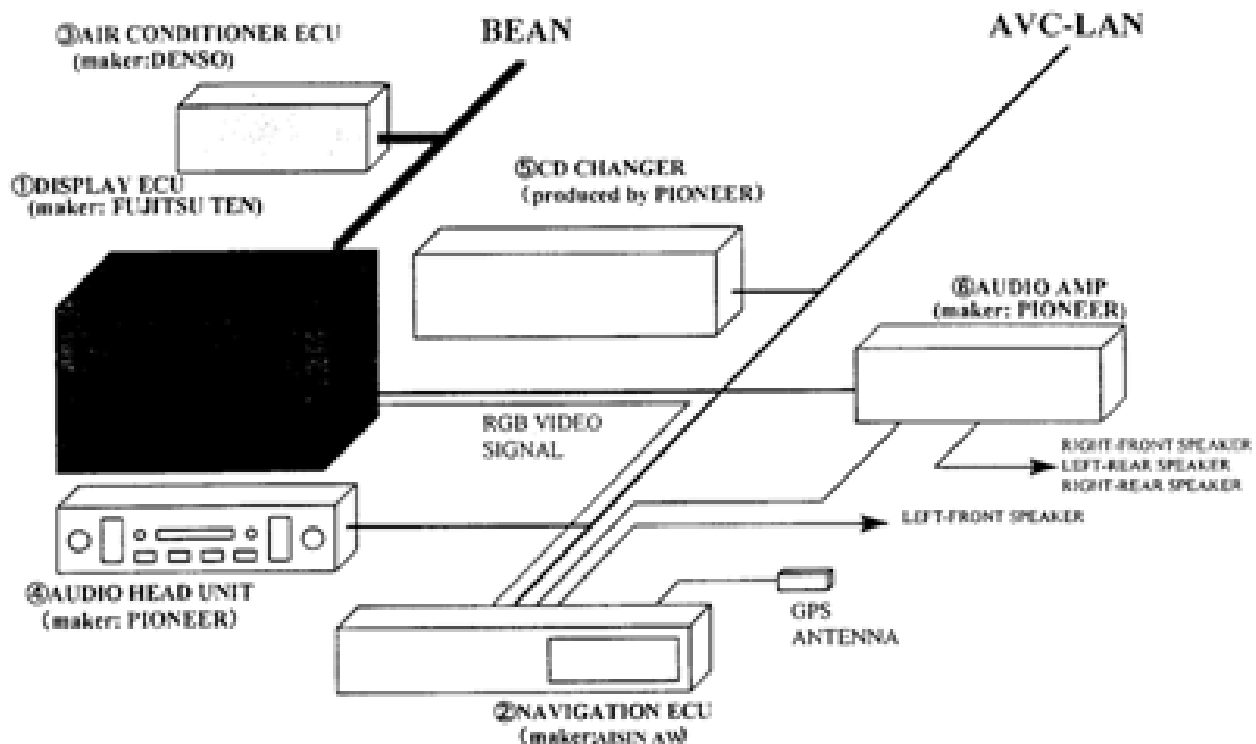
- Miðtækið gerir liðskönnun á 1 mínútu fresti

Miðtækið er það tæki í seríunni sem hefur adressu með lægsta gildinu (lægstu hexadesimal tölu)

Í reynd þýðir það að útvarpið er miðtæki nema ef snertiskjár er til staðar þá er skjátölvan miðtæki.

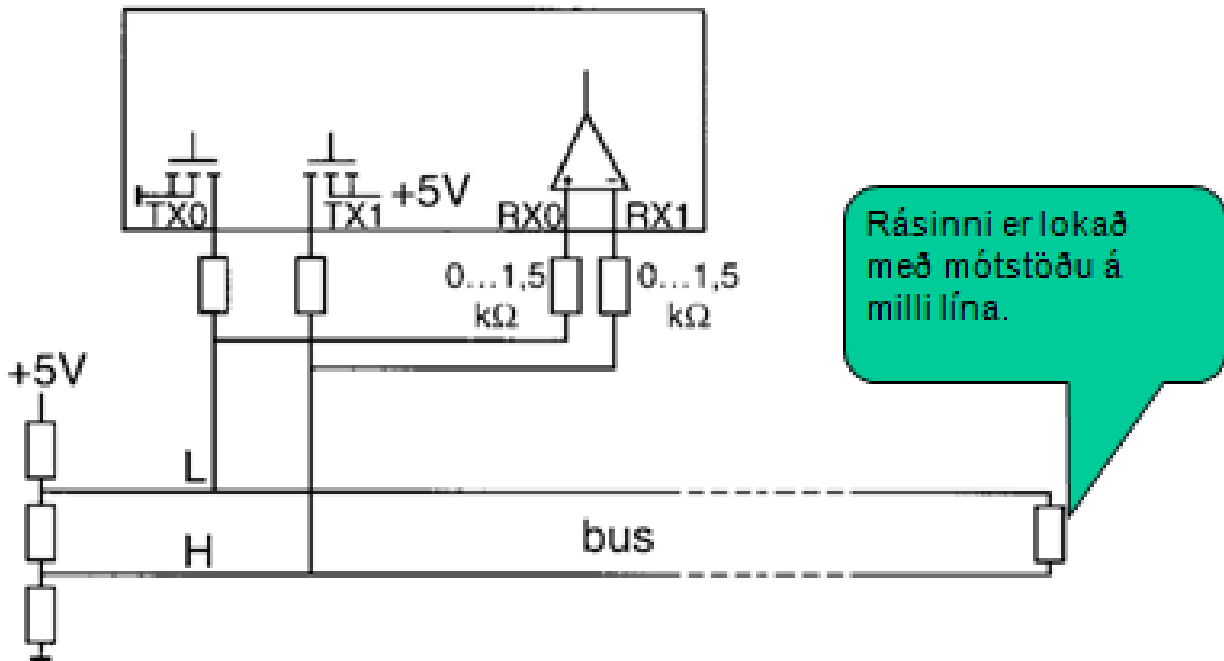
Reglulega sjálfvirka athugunin er nauðsyn vegna þess að hægt er að tengja og aftengja einstök tæki meðan kerfið er í gangi.

## AVC-LAN



Í bílum þar sem A/C er stjórnað með snertiskjá eru samskiptin milli skjásinns og A/C tölvunnar með BEAN. Samskiptin milli hljómtækjanna og leiðsögukerfi sinns og skjásinns eru hinsvegar með Audio Video Communication Local Area Network.

## Ritun merkja



Líkt og í UART samskiptum milli vélartölvu og ABS, TRC & VSC –tölvu eru þessi samskipti á tveimur línur.

Hins vegar fara boðin fram og aftur sömu línur.

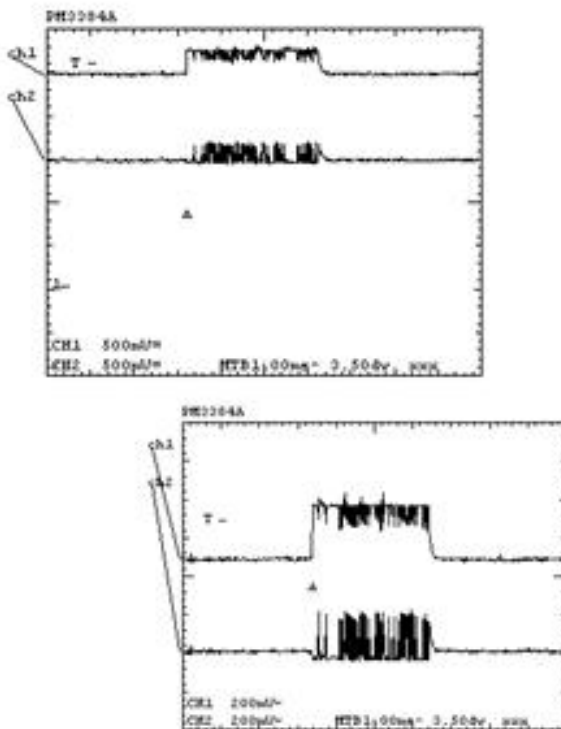
Boð sem fara til margra notenda hafa forgang og því styttri sem boðin eru því hærra í goggunnar röðinni eru þau.

Samskiptahraði er 17 kbps og villuleit er með samanburði.

Hægt er að flokka kerfið sem CSMA/CD, þar sem forgangsskilaboð eru þau skilaboð sem beint er til fleiri aðila og því styttri skilaboðin því meiri forgangur.

## AVC – LAN

### Merki



Líkt og BEAN notar AVC-LAN tvær samskiptalínur en grunnspennan á þeim er 2,4 og 2,6 V.

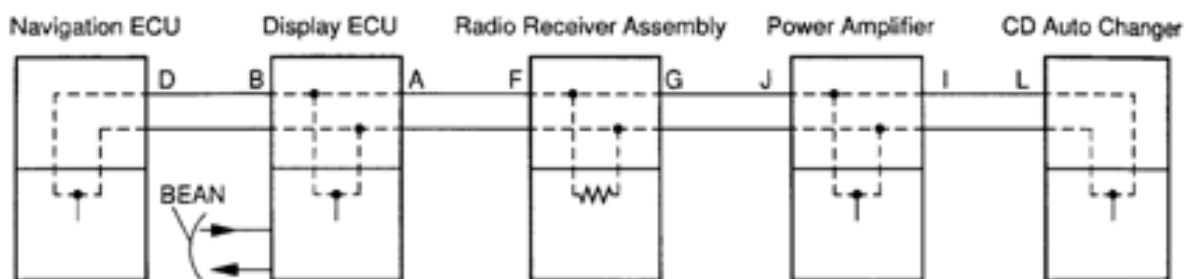
Merkin sjálf eru hinsvegar 300 mV hækkun á báðum línunum boð fara einöngu um línuna ef breyting verður á aðstæðum (ýtt er á rofa, eða snerli snúið).

Berið saman tíðni og hraða við UART!!

Boðin eru byggð upp eftirfarandi: start / master address / slave address / check / end

## AVC – LAN

### Fyrirkomulag



Ef A/C kerfinu er ekki stjórnað á snertiskjá þá er vélar BEAN tenging við kerfið.

Í öðrum tilfellum er skjátölvan stjórnandi í AVC-LAN kerfinu og sér þá um BEAN samskiptin líka.

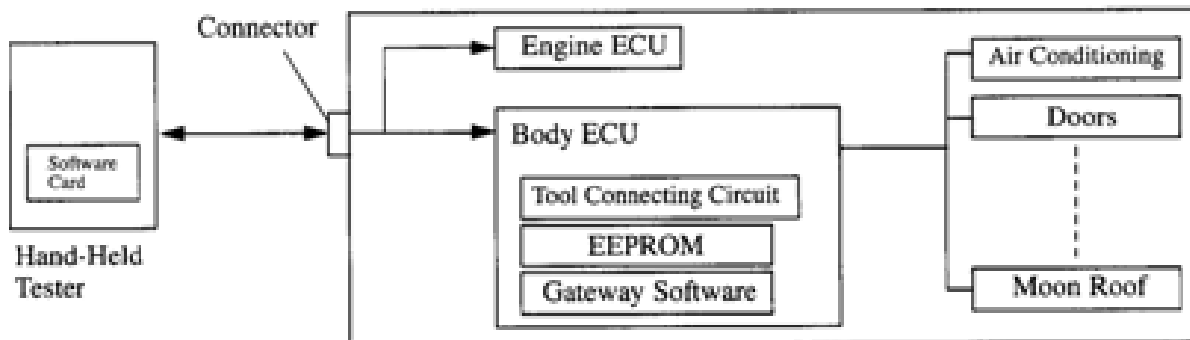
# M-OBD yfirlit

## Multiplex – On Board Diagnosis

- Baud rate: 10 kbps (bps: bits per sec.)
- Direction: Bi-directional
- # lines: 1 line (SIL)
- DC voltage: 7V
- Voltage signal: 6.5V
- Standard: (J1850)

## M-OBD (J1850)

### Fyrirkomulag



Intelligent Testerinn getur tengst vélartölvu bodítölvu, immobilisertölvu og s.fr.v.....

Í Active Test eru samskiptin milli tölvu og Testers gagnkvæm og fara um eina línu (SIL(7))

Testerinn verður húsbóndinn í þessum samskiptum og fær algjöran forgang.

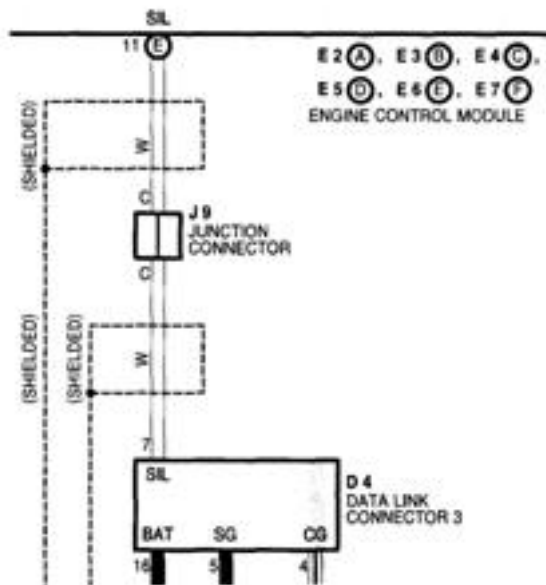
Ef Testerinn sendir ekkert frá sér gera þrælarnir (tölvurnar) ekki neitt og engin samskipti fara fram.

Árekstrarskynjunin verður afar einföld, meðan þessi húsbónda og þræla regla er höfð í heiðri eru engar líkur á árekstri.

Samskiptahraðinn er 10,4 kbps

# M-OBD

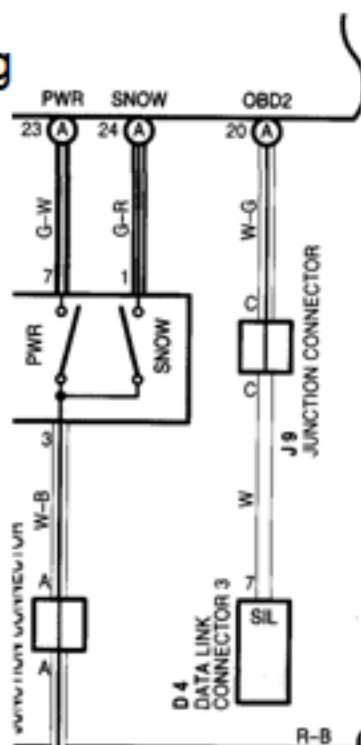
## Fyrirkomulag



M-OBD sækir boð og breytur beint inn í vélartölvuna til að ná fram mesta mögulegum samskiptahraða í bilanagreiningu.

# M-OBD

## Fyrirkomulag



Þrátt fyrir að vélartölvun sé tengd við aðrar tölvur með BEAN og geti þannig flutt á milli sín boð þá er Testerin tengdur beint við Boditölvu nr 1.

Ein ástæðan er samskipta hraðinn sem er örfítið hærrí í M-OBD en í BEAN (10,4 á móti 10 kbps).



# CAN yfirlit

## Controller Area Network

- **Baut rate:** 10 kbps - 1Mbps (bps: bits per sec.)
- **Direction:** 2 way
- **# lines:** 2 lines
- **DC voltage:** 2.6 and 2.4V
- **Voltage signal:** 300mV

Skammstöfunin CAN stendur fyrir Controller Area Network. CAN var þróað af BOSCH árið 1986 að kröfu Mercedes Benz. Núverandi notendur eru framleiðendur eins og GM, Ford, Mercedes and SAAB. CAN er einnig notað í ýmsum öðrum iðnaði en bílaiðnaði. Notkun CAN samskipta í mengunarkerfum varð skylda í USA frá 2007.

## CAN

### Einkenni

- Háhraðasamskipti

Control	Driving Control System	Body Electrical Control System	
Protocol*1	CAN (ISO Standard)	BEAN (TOYOTA Original)	AVC-LAN (TOYOTA Original)
Communication Speed	500 kbps* (Max. 1 Mbps)	Max. 10 kbps	Max. 17.8 kbps
Communication wire	Twist Pair Wire	AV signal Drive	Twist Pair Wire
Drive Type	Differential Voltage Drive	Single Wire Voltage Drive	Differential Voltage Drive
Data Length	1-8 Byte (Variable)	1-11 Byte (Variable)	0-32 Byte (Variable)

\*1: Rule for data communications

\*2: bit (bit per second)

- TOYOTA nota háhraða CAN samskipti (ISO 11898)

Ref: Low speed (ISO 11519-2)

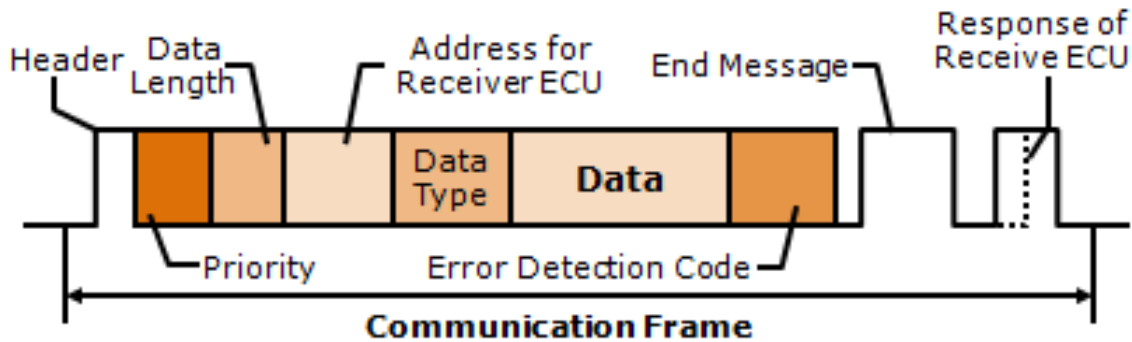
- 500 kbps: eru 2 mýkró sekúndur á bita.

# CAN

## Einkenni

### Uppsetning skilaboðana

- Eins og í BEAN



Boðin eru : start / arbitration field / control field / data field / CRC field / acknowledge / end.

Start/gögnunnarröð/adressa/gögn/villuleit/ endir / viðurkenning frá móttakanda

- Same as BEAN communication, All CAN Nodes (ECU's, sensors) communicate with the bit signal.
- Merkjagögnin hafa forgangs röð til að ákveða fyrirmæli um sendingu sendinga til að koma í veg fyrir truflun.

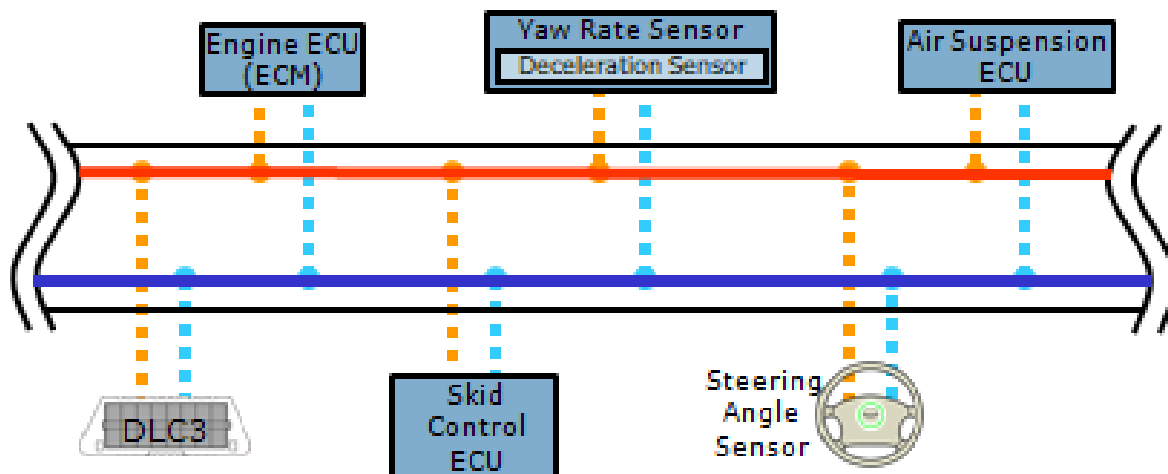
# CAN

## Einkenni

– Samskiptaleiðir

- Bus Style

- : CAN Main Bus Line (High)
- : CAN Sub Bus Line (High)
- : CAN Main Bus Line (Low)
- : CAN Sub Bus Line (Low)



Bus style: Nodes connect in CAN as Bus style

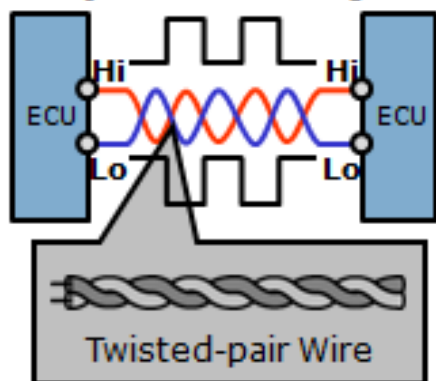
# CAN

## Einkenni

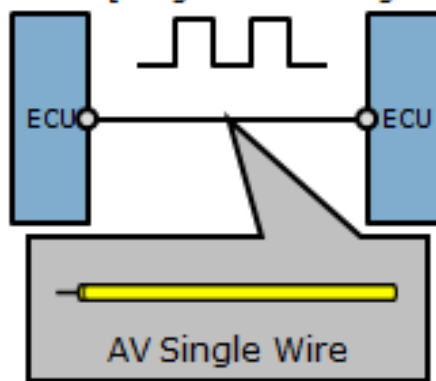
– Leiðslur

- Í CAN eru leiðslurnar fyrir high og low merkið snúnað saman.

**CAN [Differential Voltage Drive]**



**BEAN [Single Wire Voltage Drive]**



# CAN

## Communication Frequency

– Both nodes have two type of communication procedures (Regularly / Event)

Control	Regular (ms)	Event
Engine ECU (ECM) Control	24 – 32	None
ECTECU Control	32 – 64	↑
Sensors	12 – 24	↑
Data Sending / Command (switch operation)	Approx. 500 – 5000	with

**NOTE:**

BEAN. 50 – 1000 ms (250, 500, 1000)

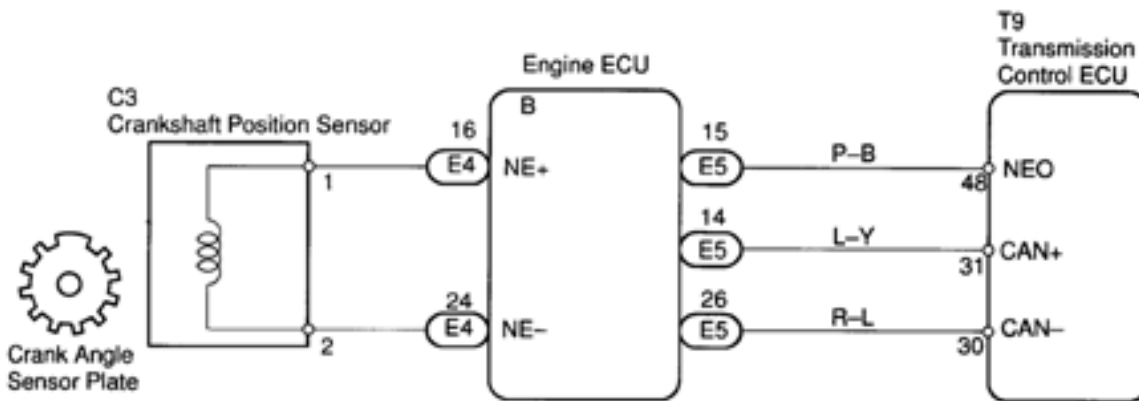
Báðar aðferðir eru með tvær tegundir samskiptaáferða (Regularly / Event)

Hvenær merki : Merki keyrir þegar einhver stjórnunaraðgerð er virk.

Venjulega : Merki keyrir fyrirfram ákveðinn tíma án þess að tengjast stjórnunaraðgerðum

<Niðurstaða : Til að viðhalda ON skipun verður á merkið að haldast stöðugt. Ef rás bílar, fær móttökutæki ECU ekki nauðsinleg merki og slökkva smám saman á sér >

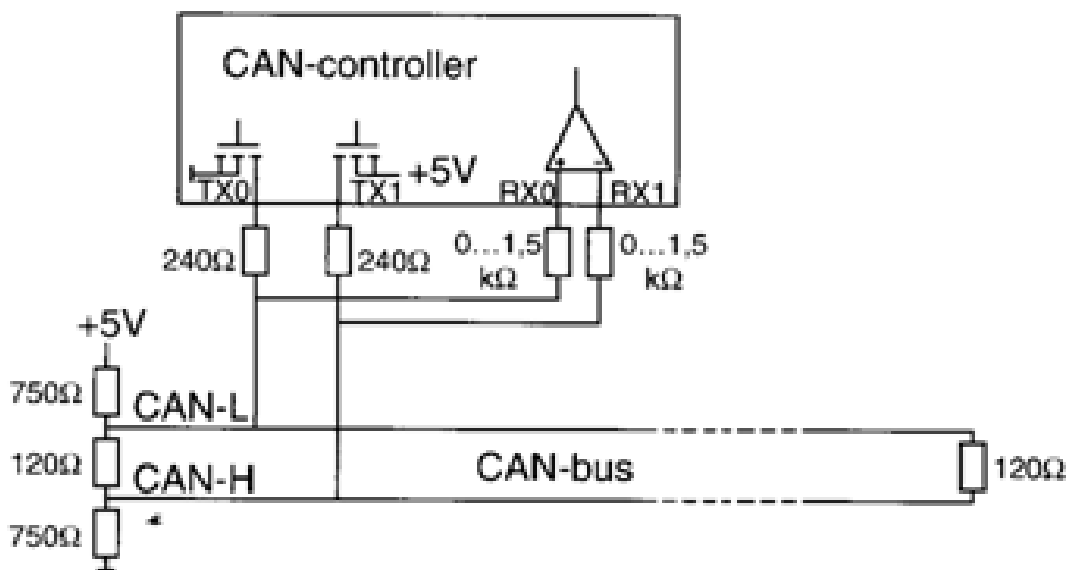
# CAN Fyrirkomulag



Fyrstu CAN samskipta kerfin í Toyota voru í stíglausu skiptingunni í MR2 og Yaris Free-Tronic.

Eins og í AVC-LAN, eru CAN samskipti yfir tvær línur (CAN+ og CAN-). Boð um hraða breytingu fara um sérstaka línu NEO.

# CAN Ritun merkja



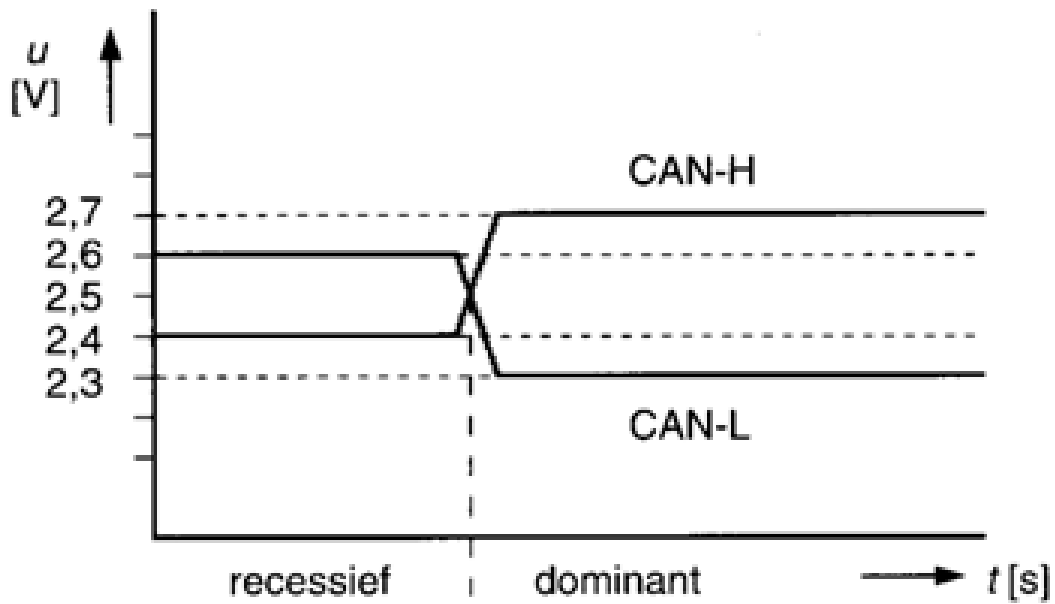
Með samskipta hraða frá 10 kbaud til 1Mbaud tilheyrir CAN SAE-stöðlum B & C.

Kerfið er CSMA/CD, og goggunnar röð.

Grunn spenna á línunum er, á L-línunni 2.6 V. og 2.4V. á H-línunni. Grunspennan er lógískur "1". Lógískt "0" (ráðandi þáttur) er fengið með því að jarðtengja TX0 og tengja TX1 við +5V.

TX0 og TX1 eru tengdir yfir 240 Ω mótstöður og þegar þeir eru virkjaðir L-línan í 2.3V (lækkar um 0.3v) og H-línan fer í 2,7V (hækkar um 0.3V).

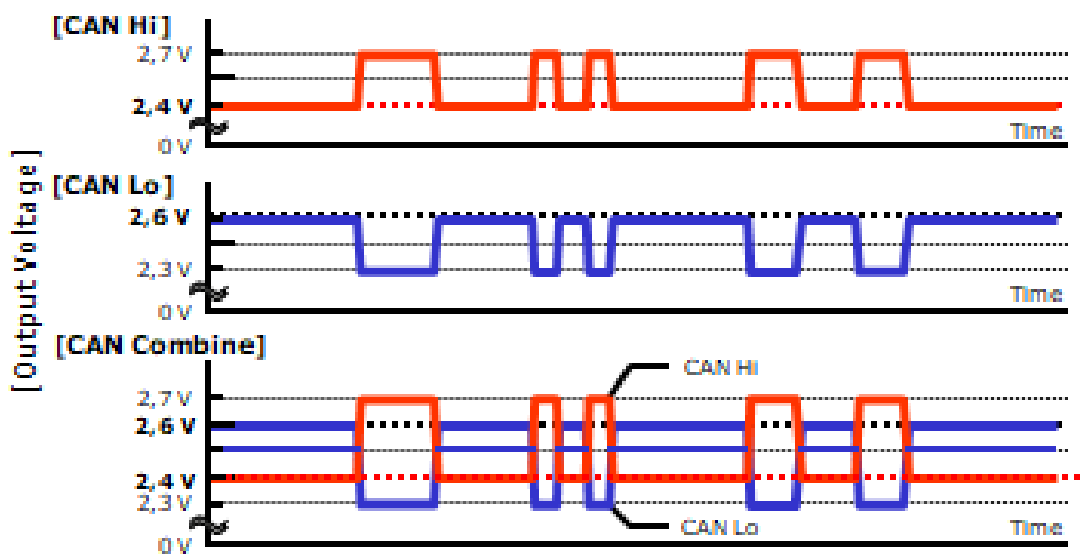
# CAN Merki



Boðin eru : start / arbitration field / control field / data field / CRC field / acknowledge / end.

Start/goggunnarröð/adressa/gögn/villuleit/viðurkenning frá móttakanda/endir

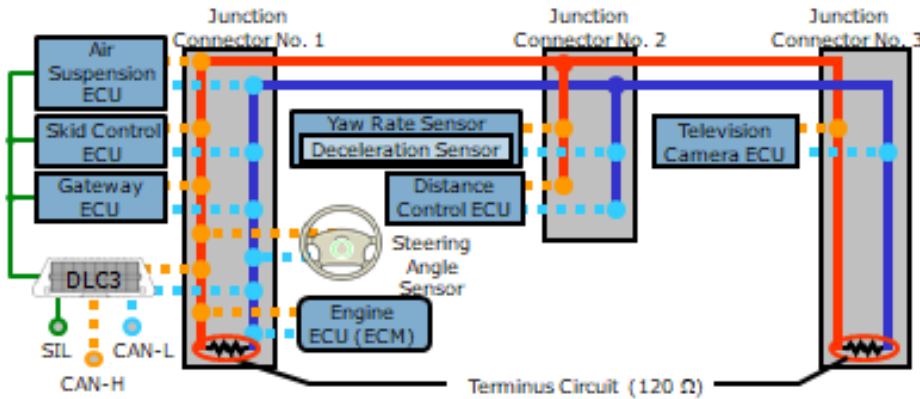
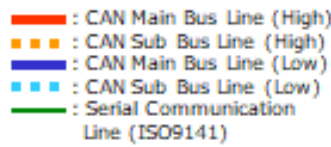
# CAN Merki



# CAN Communication

## – System Diagram

- Case of LS430 (UCF30)

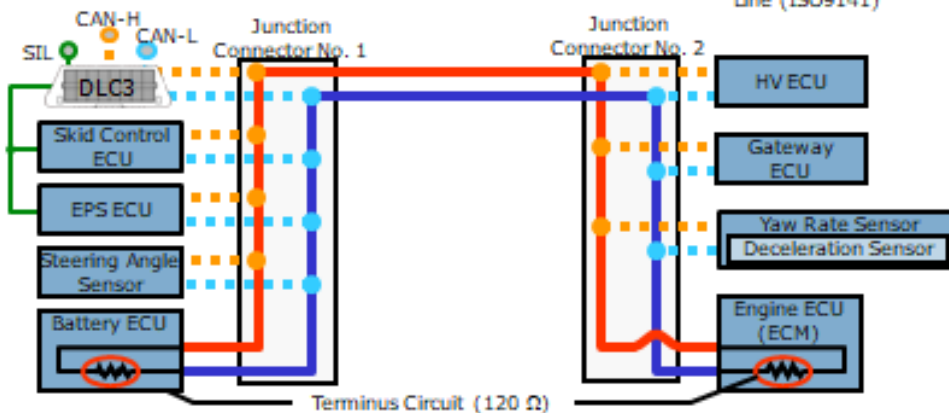
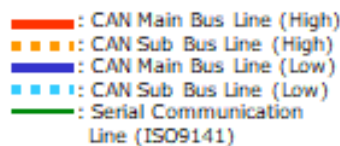


- CAN í LS430 (UCF30) samanstendur af tveimur eða þremur tengingum inn á aðal CAN boðleiðir og aðrar hliðar tengingar sem tengja hin ýmsu stjórnbox og skynjara.
- Með staðsetningar stýrikerfi: þrjár tengipunktar
- Án staðsetningar stýrikerfi: tveir tengipunktar.
- Aðal CAN lína er með endapunkti í báðum endum tengibúnaðarins til að tryggja stöðugleika merkja samskipta.

# CAN Communication

## – System Diagram

- Case of PRIUS (NHW20)

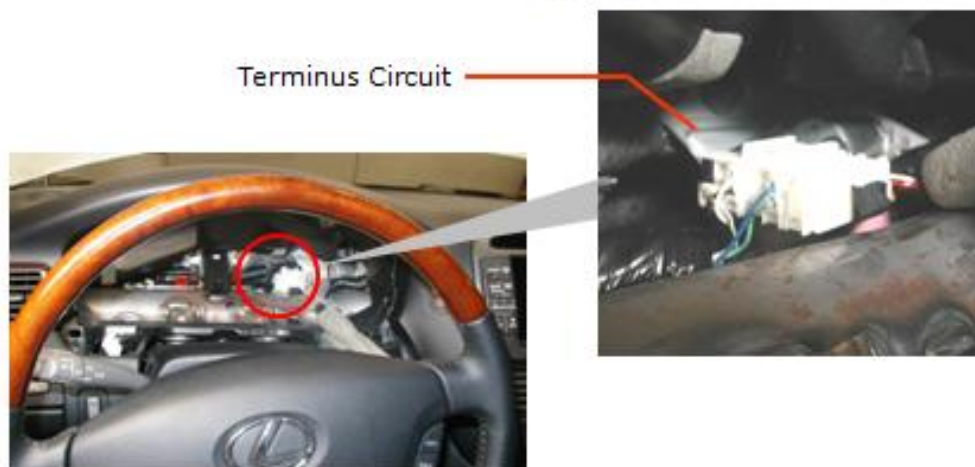


- CAN í PRIUS (NHW20) samanstendur af tveimur tengi lögnum sem mynda tvær aðal boðleiða línur, og undir boðleiða línur sem tengja hvert stjórnbox og skynjara.
- Aðal boðleiðar línur hafa viðnám sem endar hringrás í lok aðal boðleiðar (Viðnáminn eru í stjórnboxum).

# CAN

## Location (LS430)

– D-CAN Junction Connector (J/C)

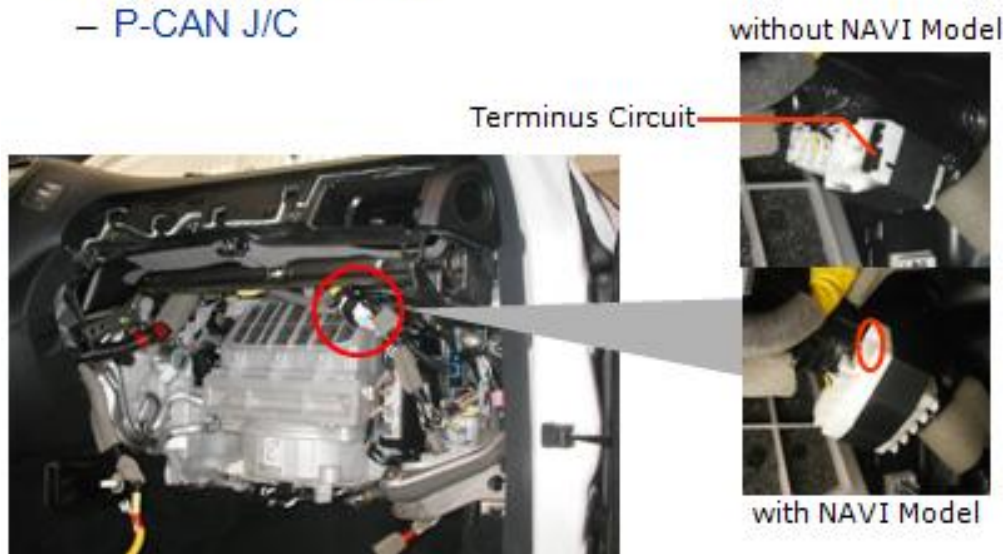


D-CAN J/C er staðsett bakvið mælaborðið, þar er endarnir og viðnámið.

# CAN

## Location (LS430)

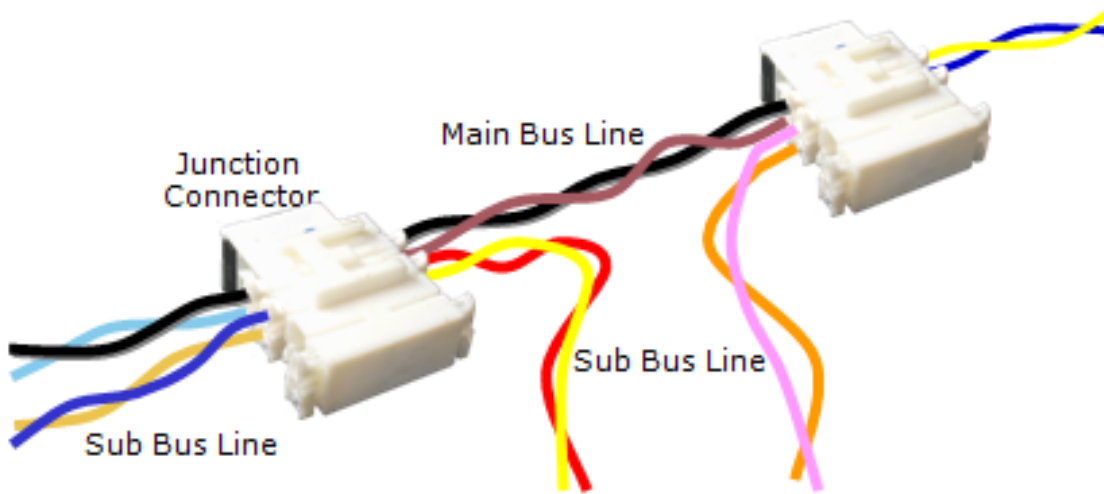
– P-CAN J/C



- P-CAN J/C er staðsett við A/C miðstöð
- Samtengi með viðnámi
  - Án staðsetningar búnaðar: er viðnám
  - Með staðsetningar búnaði: er ekki viðnám

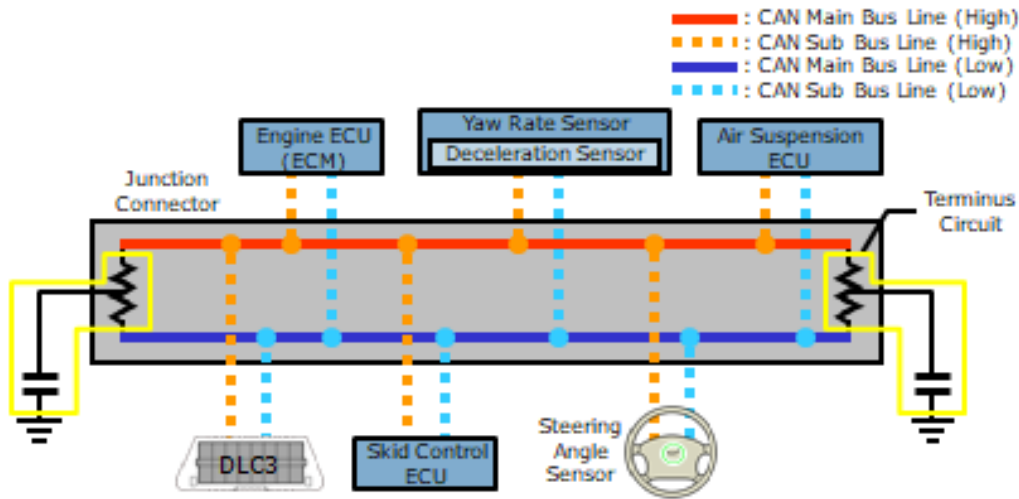
# CAN

## Junction Connector



# CAN

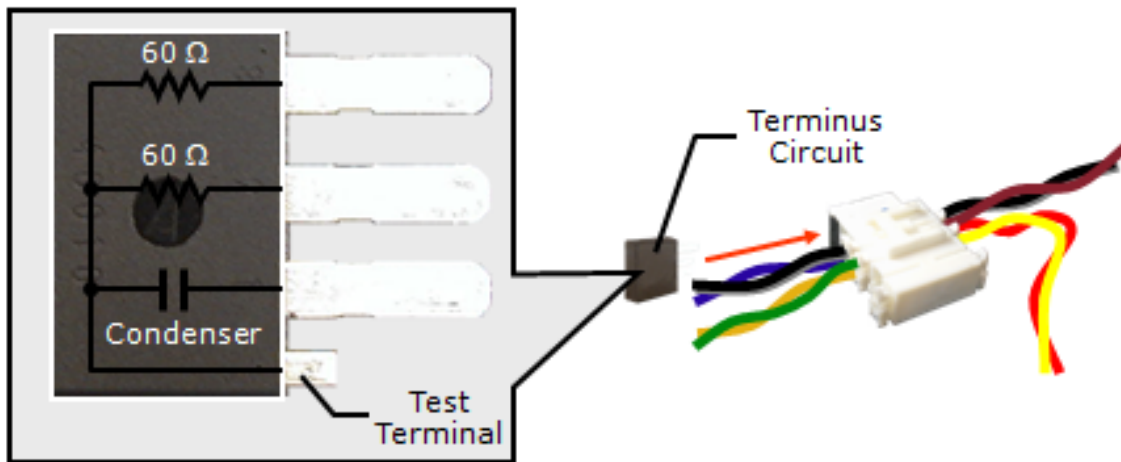
## Terminus Circuit



Viðnámum er komið fyrir milli CANH og CANL viðnáminn eru í báðum endum samskipta lagnanna. Viðnáminn eru aðallega til að draga úr truflunum.

# CAN

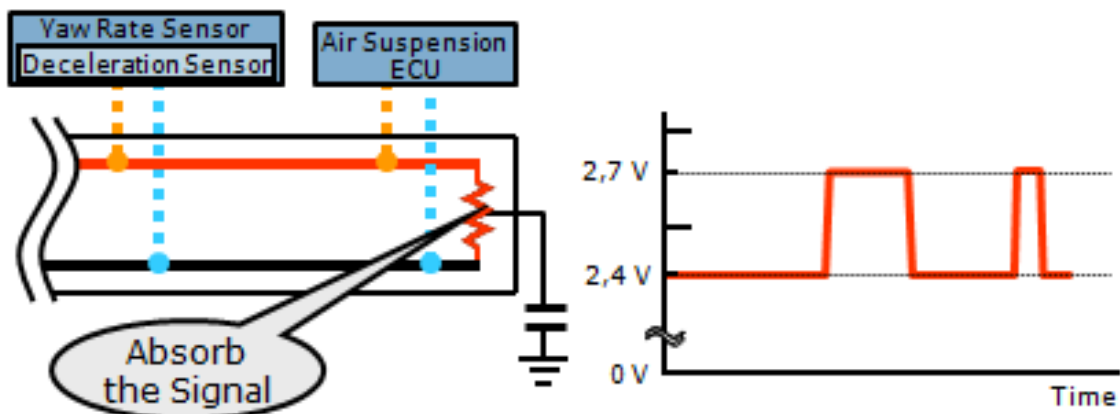
## Terminus Circuit



# CAN

## Terminus Circuit

– with Terminal Circuit

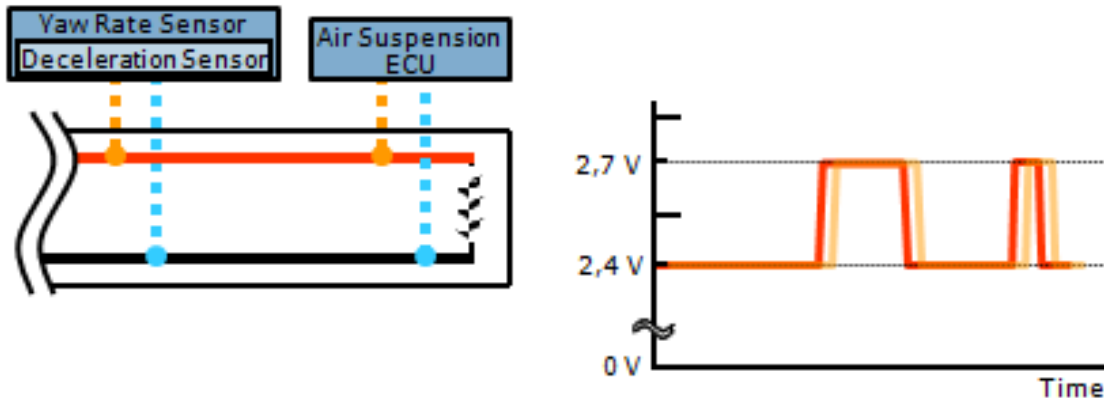


- Terminus rásin er til að fjarlægja truflanir þegar merki nær enda rásar getur myndast speglun sem kerfið mundi meta sem truflanir ef terminus búnaðurinn væri ekki.

# CAN

## Terminus Circuit

– without Terminal Circuit



Ef CAN kerfi er án terminus gæti það virkað á lágrí tíðni en há hraða kerfi virka ekki.

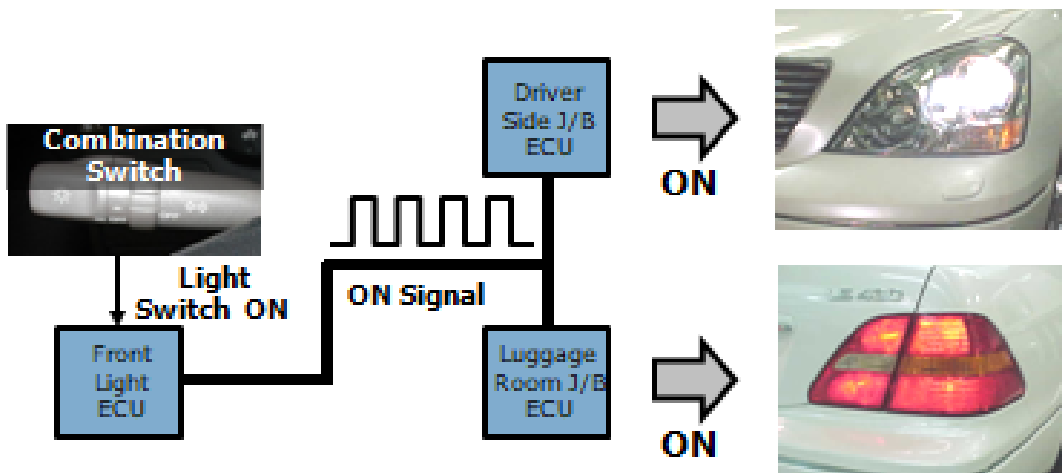
- Þegar tíðnin er mikil mun kerfið framkalla villur ef terminus er ekki til staðar.
- Það eru engir bilanakóðar (DTC) fyrir svona villur.

# CAN

## Case Study (Example)

– ON Signal

- Turns ON headlight and taillight

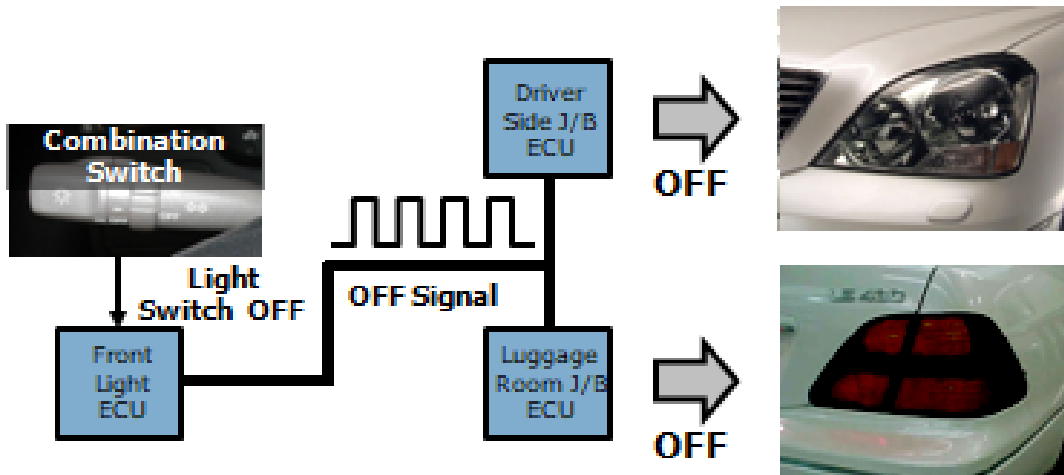


MPX kerfis eiginleikar: Merkja sendingar milli stjórnbóxa. Dæmi; H/L kveikt á aðalljósum >> þegar ljósið kviknar>> sendir stjórnbóxið ON merki til viðeigandi stjórnbóxa>> og þau kveikja ljós ef þarf miðað við markað.

# CAN

## Case Study (Example)

- OFF Signal
  - Turns OFF headlight and taillight

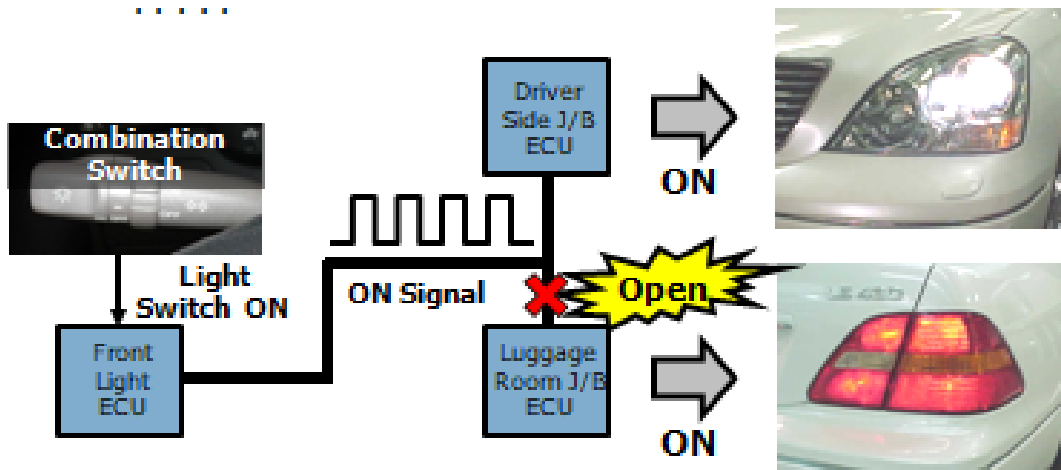


Ef slökkt er á ljósum >> sendir stjórnboxið merki til hinna stjórnboxanna um það

# CAN

## Case Study (Example)

- Circuit failure during operation (ON)
  - After light switch ON, if the line is opened  
.....



Ef samskipta lína rofnar eftir að kveikt var á ljósunum eru afturljósín áfram kveikt.