

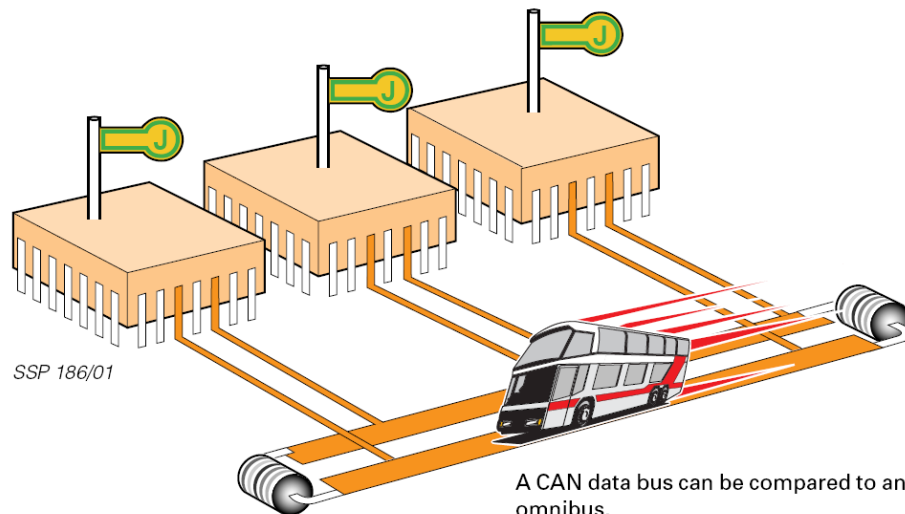
CAN Bus



DISUSUN OLEH:
ABDUL SHOKOR BIN ABD TALIB
KETUA JABATAN MEKANIKAL, ILP MERSING
(KERANA ALLAH ,UNTUK MANUSIA)

Can BUS

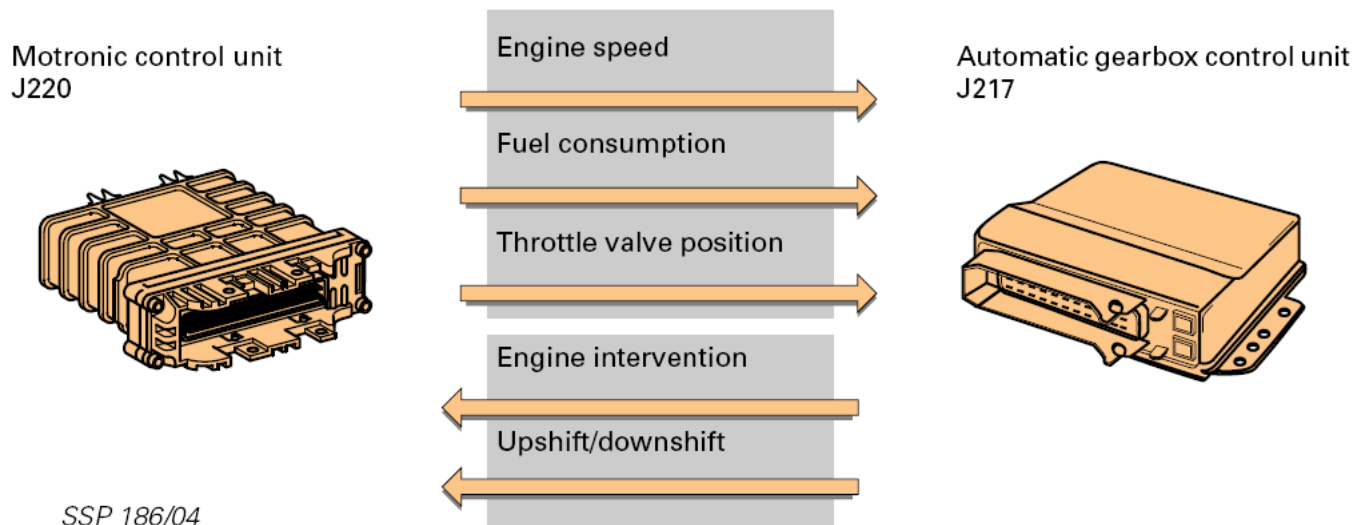
CAN (Controlled Area Network) data Bus boleh dibandingkan dengan sebuah bas yang boleh membawa penumpang yang ramai. CAN data Bus digunakan menghantar maklumat yang banyak.



A CAN data bus can be compared to an omnibus. Whilst the omnibus transports a large number of persons, the CAN data bus transports a large volume of information.

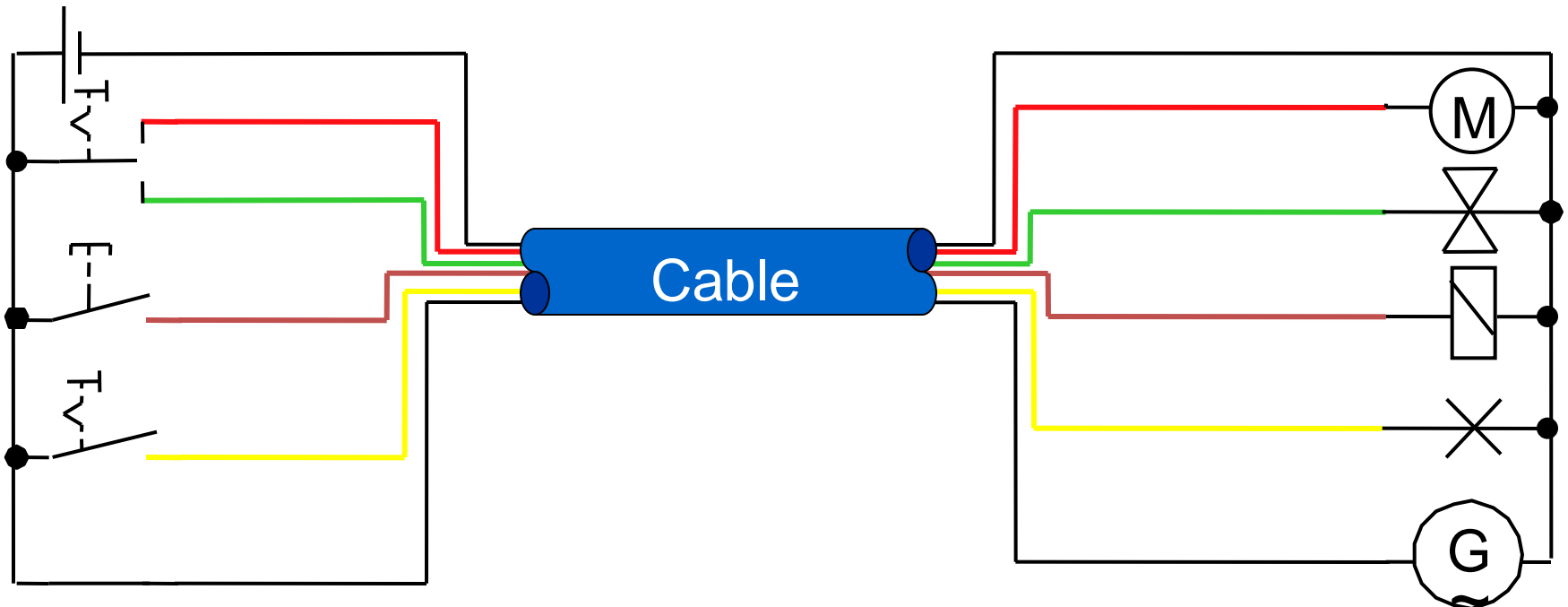
Tanpa CAN Bus

1 data = 1 wayar,
5 data = 5 wayar



Semakin banyak data yang diperlukan, semakin banyak wayar dan terminal diperlukan.

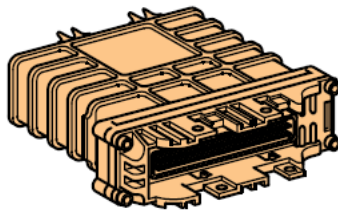
Set up of conventional wiring



Dengan CAN Bus

Data boleh dikongsi di antara control module dengan menggunakan dua wayar sahaja.

Motronic control unit
J220

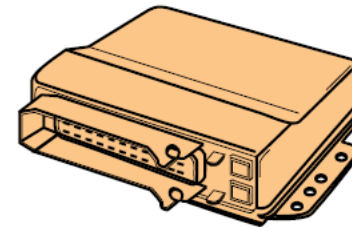


SSP 186/05

Engine speed
Fuel consumption
Throttle valve position
Engine intervention
Upshift/downshift

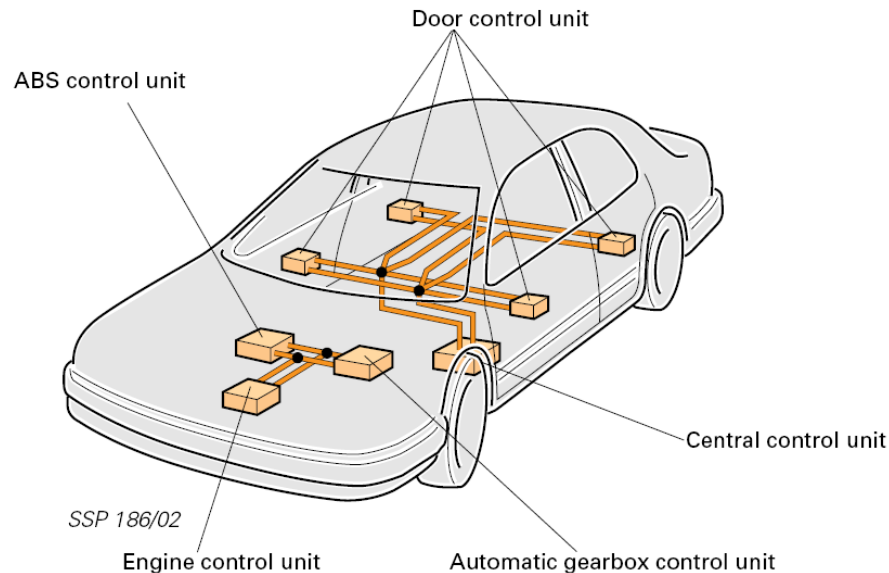


Automatic gearbox control unit
J217



Apa itu CAN Bus?

Satu cara penghantaran data dari control module ke control module yang lain. Melalui kaedah ini semua ECU digabungkan di dalam satu rangkaian yang sama.



Semakni lama sistem elektronik semakin bertambah



Apa terjadi?

... lebih banyak tembaga digunakan, berat bertambah

In bermaksud...



... Lebih banyak kabel
Kos pemasangan meningkat

Dariitu jumlah kabel perlu dikurangkan

Sistem pendawaian semakin kompleks, sukar mengesan kerosakkan

Kelebihan CAN Bus



Jika terdapat data baru yang perlu dikongsi, perubahan hanya perlu dibuat pada software di dalam control module sahaja.

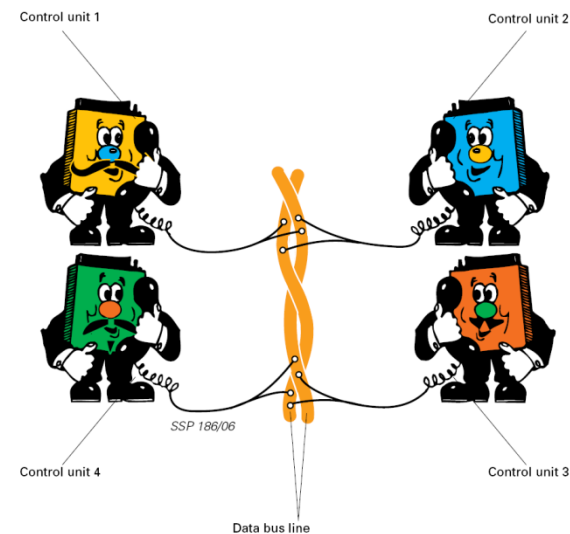
Jumlah sensor dan wayar dapat dikurangkan melalui perkongsian maklumat.

Kadar kesilapan data dapat dikurangkan kerana kesahihan data sentiasa diperiksa.

Pertukaran data dapat dilaksanakan dengan pantas.

Membolehkan control unit bersaiz yang lebih kecil digunakan.

Cara penghantaran data boleh diibaratkan dengan menghantar maklumat melalui walkie talkie. Sesetengah penerima akan menerima dan mengambil maklumat yang dihantar, yang lain mungkin akan mengabaikan maklumat yang dihantar.



Komponen CAN Bus



CAN Bus terdiri daripada pengawal controller, transceiver, dua terminal data bus dan dua talian data bus.

CAN Controller

Menerima data dari microcomputer yang terdapat di dalam control module, CAN controller menghantar maklumat yang diterima kepada CAN transreceiver. Pada masa yang lain, CAN controller akan menerima data dari CAN transreceiver dan menghantar data tersebut kepada microcomputer yang terdapat di dalam control module.

CAN transceiver

merupakan gabungan pemanca (transmitter) dan penerima (receiver). Ia berfungsi untuk menukarkan data ke dalam isyarat elektrik dan menghantarnya kepada control module yang lain melalui data bus line.

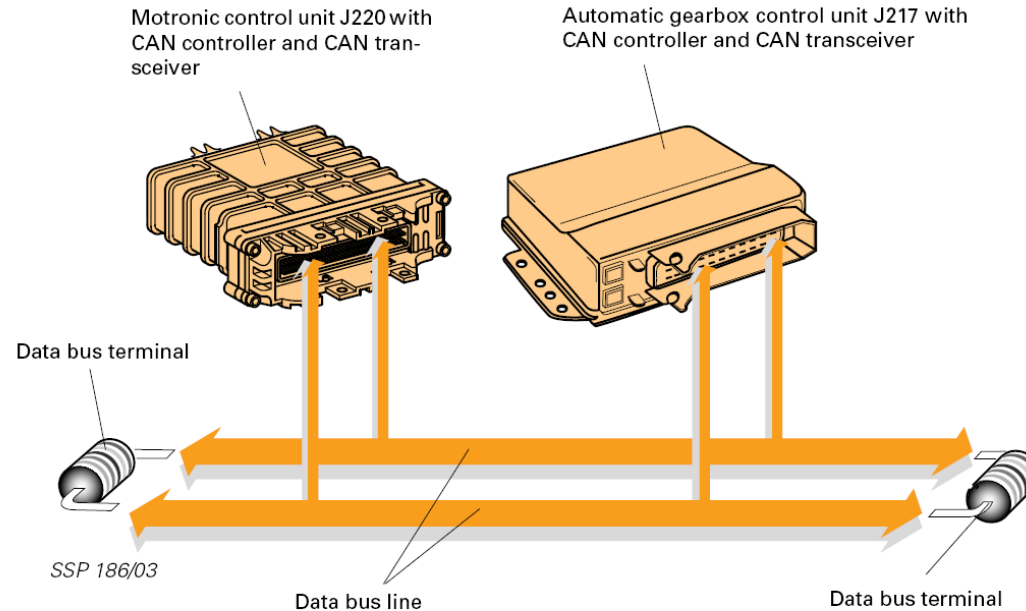
Data bus terminal

Merupakan perintang yang menghalang data dari melantun dan menghasilkan echo yang akan merosakkan data.

Data bus line

Digunakan untuk menghantar data. Terdiri dari 2 utas wayar, dikenali sebagai CAN high dan CAN lo.

Siapa yang patut terima data?



Data yang dihantar melalui data bus tidak dialamatkan kepada mana – mana control module ia akan diterima oleh semua control modulue yang berada di dalam rangkaian yang sama.

Proses penghantaran data



Bekalan data

Control module membekalkan maklumat atau data yang ingin dikongsi dengan control module yang lain kepada CAN controller.

Menghantar data

CAN transreceiver akan menerima maklumat dari CAN controller dan menukar maklumat tersebut ke dalam bentuk isyarat elektrik sebelum dihantar ke control module yang lain.

Proses penghantaran data



Menerima data (Receive)

Semua control module di dalam rangkaian yang sama akan menerima data yang dihantar melalui data bus.

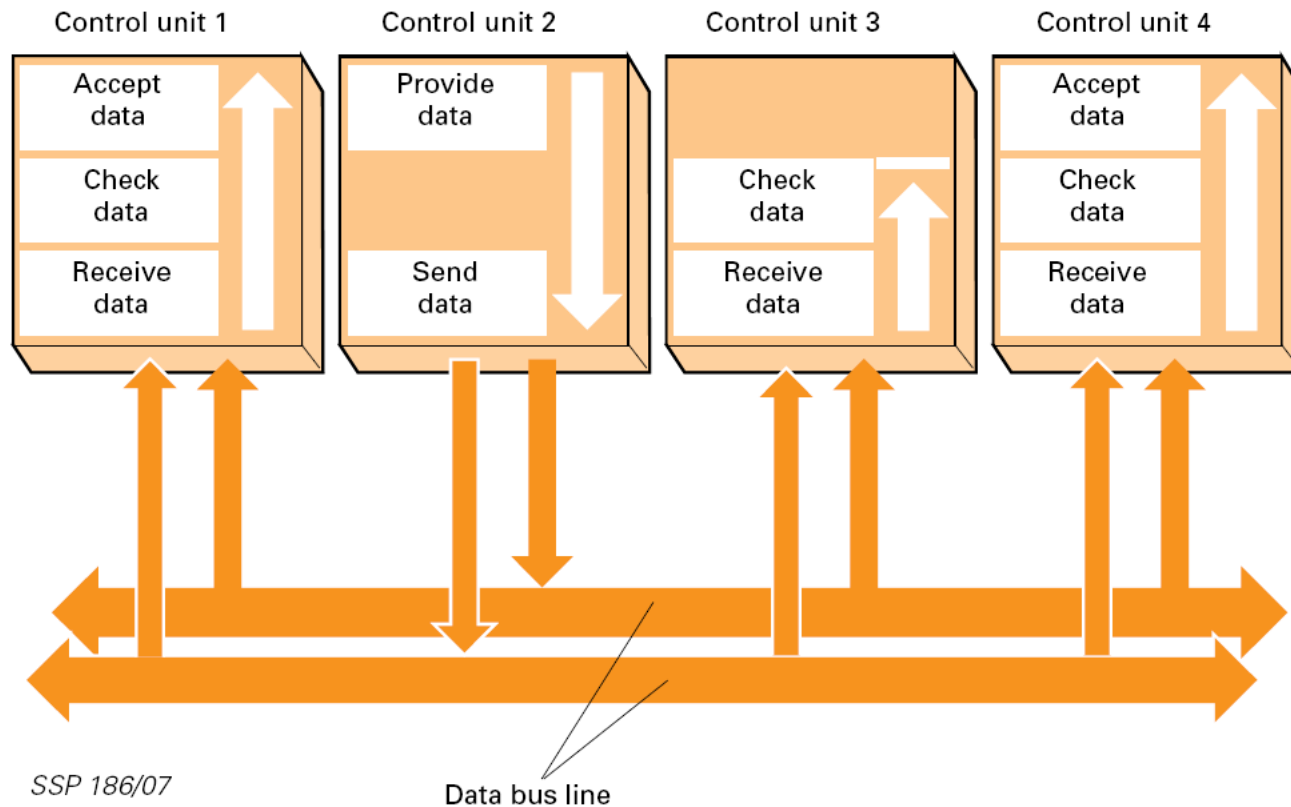
Memeriksa data (Check)

Control module akan memeriksa sama ada data yang dihantar diperlukan atau tidak serta memeriksa keadaan data sama ada baik atau rosak.

Menyimpan data (Accept)

Jika data elok dan diperlukan, ia akan diterima dan digunakan. Jika tidak ia akan diabaikan.

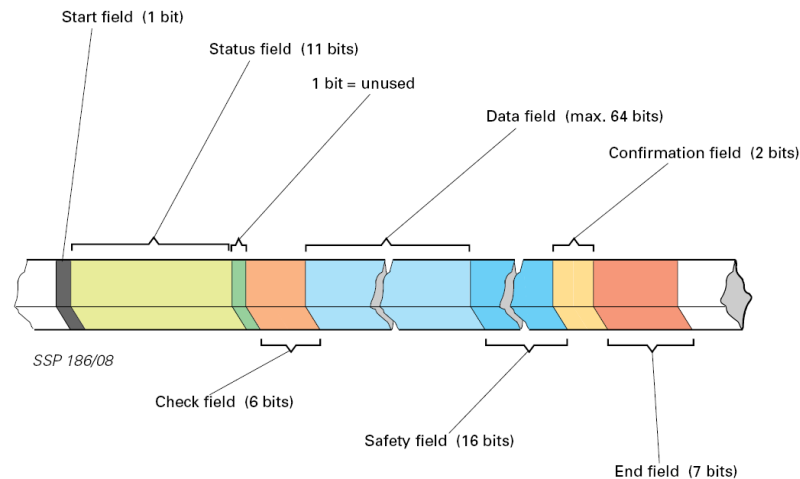
Proses penghantaran data



Penghantaran data

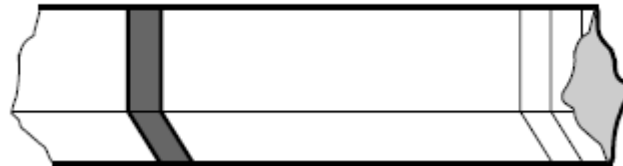
Data dihantar dalam bentuk bit dan byte. Bit adalah merupakan unit data terkecil. Data dihantar dalam bentuk digital “1” atau “0”, “Ya” atau “Tidak”.

Data protocol dibahagikan kepada 7 bahagian:



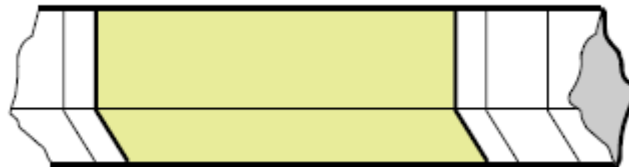
Start field

Menandakan permulaan penghantaran data. Satu bit sebanyak 5V dihantar pada CAN High Line dan satu bit sebanyak 0V dihantar kepada CAN Low Line.



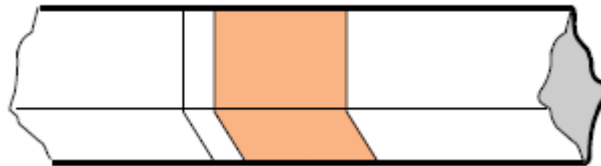
Status field

mengandungi maklumat mengenai tahap keutamaan data, jika terdapat lebih dari satu ECU ingin menghantar maklumat bersama – sama, ECU dengan tahap keutamaan yang lebih tinggi akan di beri peluang untuk menghantar data terlebih dahulu.



Check field

Menunjukkan jumlah bilangan maklumat yang terdapat di dalam data field. Maklumat ini digunakan untuk memeriksa sama ada data yang diterima boleh digunakan atau rosak.



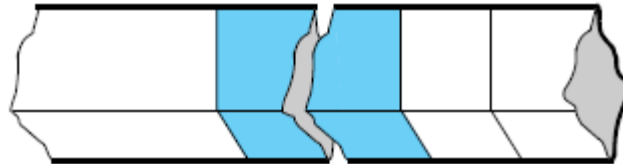
Data field,

Mengandungi maklumat yang hendak dihantar kepada ECU yang lain.



Safety field

Mengesan kerosakan pada maklumat.



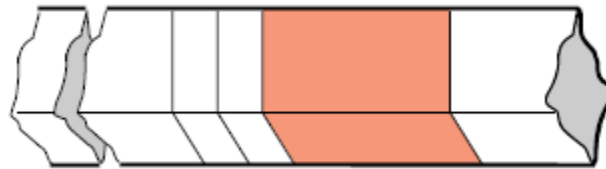
Confirmation field,

Penerima (receiver) menghantar isyarat kepada pemancar (transmitter) untuk mengesahkan bahawa maklumat yang dihantar telah diterima dengan baik, jika terdapat sebarang masalah ECU penghantar akan menghantar semula maklumat tersebut dengan segera.



End field

Menandakan penghantaran data tamat. Merupakan bahagian terakhir untuk mengesan kerosakan data.



Pengantaran dan penafsiran data



Alphabet



Morse code
Hexadecimal



Binary code



Code

A, b, c ...

. - - .

.... - - - .

Decimal	Binary	Hex
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

, 0011, ...

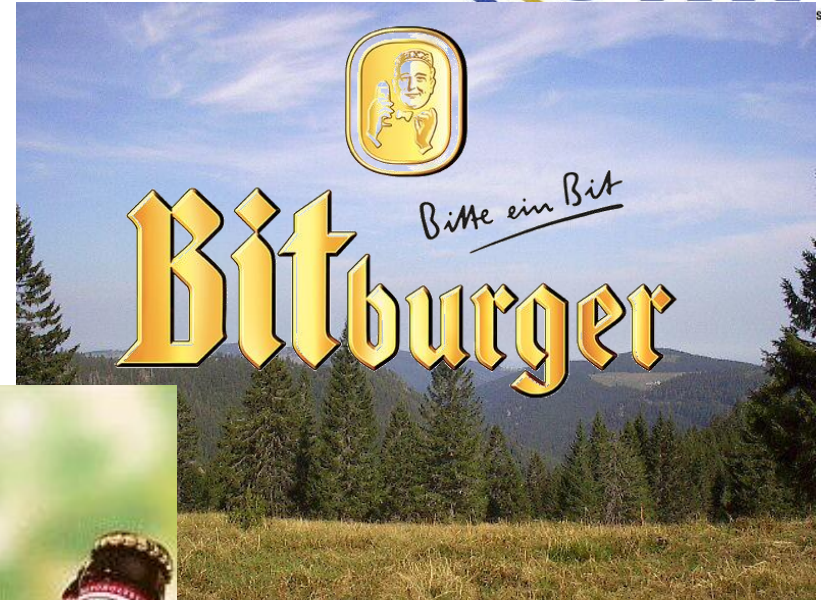
10 0001
11 0000

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
9, A, B, C, D, E, F

68 E1
6C 70
5F

Informasi
on Hello!

Teknologi digital: Bit



Digital technology: The Bit



- In digital technology only two states are known:
zero or **one**
- The smallest information unit is
one **Bit**



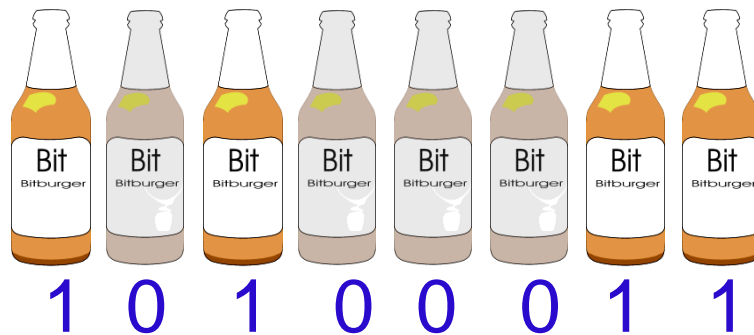
= 1 Bit (Bottle full means **1**)

or



= 1 Bit (Bottle empty means **0**)

8 Bit = 1 Byte



Thus what
information
carries this byte?



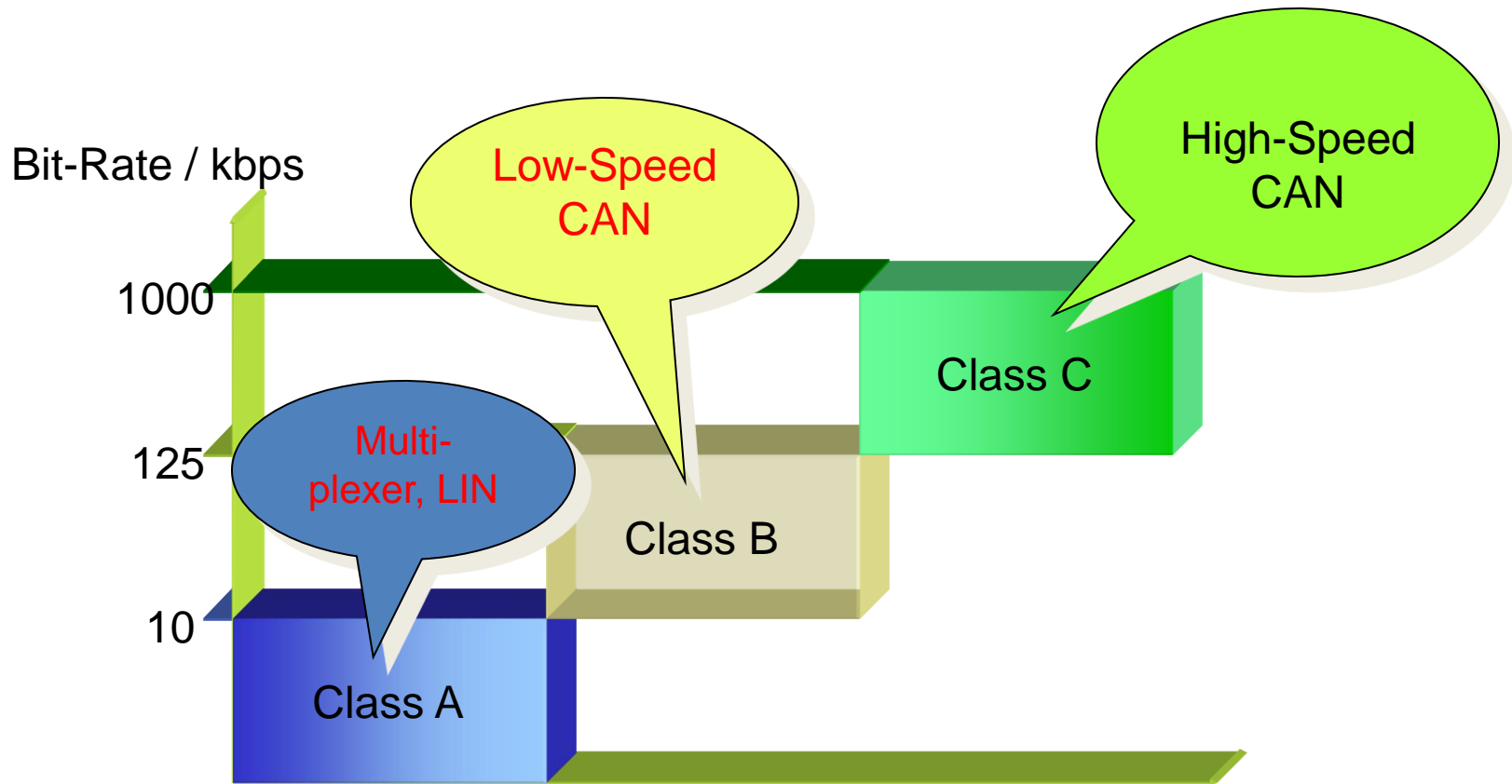
Kelajuan penghantaran data dinyatakan di dalam **kilo bit/s (kbps)**

Example :

Engine data bus: **500 kb/s** = 500.000  /s

Comfort bus: **100 kb/s** = 100.000  /s

Kelajuan penghantaran data

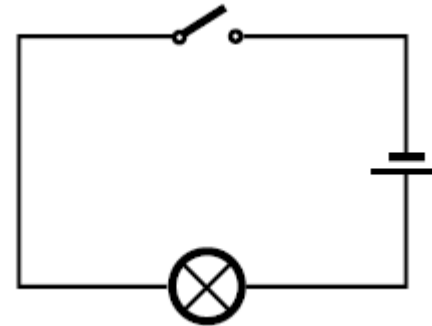
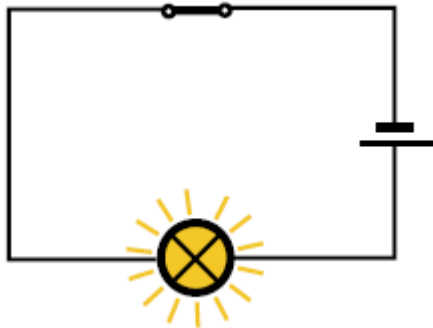


Litar logik

Data dihantar dengan menggunakan “logik”

1 = On

0 = Off



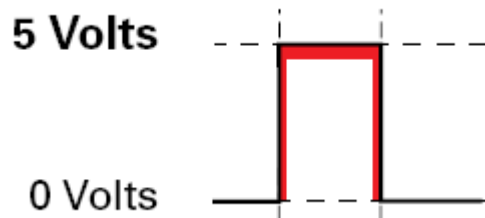
Bagaimana data dihantar melalui CAN Bus

Transceiver akan menghasilkan data dalam dua bentuk:

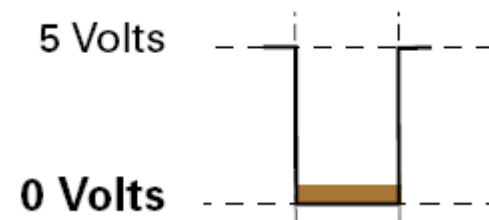
Transceiver terbuka = On, 5V

Transceiver tertutup = Off, 0V

1 = 5 V

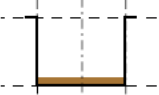
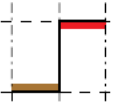

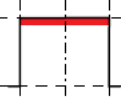


0 = 0V



Contoh bagaimana data dihantar

Data ini mengandungi 2 bit ia mungkin bermaksud coolant temperature berada pada 10 °C atau electric motor sedang bergerak.

Possible variation	2nd bit	1st bit	Graphic	Electric window status information	Information on coolant temperature
One	0 Volts	0 Volts		in motion	10°C
Two	0 Volts	5 Volts		not moving	20°C
Three	5 Volts	0 Volts		within range	30°C
Four	5 Volts	5 Volts		upper stop recognition	40°C

Contoh bagaimana data dihantar

Semakin banyak bit digunakan, semakin banyak data boleh dihantar.

Bit variants containing 1 bit	Possible information	Bit variants containing 2 bits	Possible information	Bit variants containing 3 bits	Possible information
0 Volts	10°C	0 Volts, 0 Volts	10°C	0 Volts, 0 Volts, 0 Volts	10°C
5 Volts	20°C	0 Volts, 5 Volts	20°C	0 Volts, 0 Volts, 5 Volts	20°C
		5 Volts, 0 Volts	30°C	0 Volts, 5 Volts, 0 Volts	30°C
		5 Volts, 5 Volts	40°C	0 Volts, 5 Volts, 5 Volts	40°C
				5 Volts, 0 Volts, 0 Volts	50°C
				5 Volts, 0 Volts, 5 Volts	60°C
				5 Volts, 5 Volts, 0 Volts	70°C
				5 Volts, 5 Volts, 5 Volts	80°C

Data mana nak hantar dulu?

Jika terdapat beberapa control module yang hendak menghantar data dalam satu masa yang sama, sistem perlu menentukan data mana yang perlu diberi keutamaan.

Data yang dihantar oleh EBD ECU perlu diberikan keutamaan berbanding data dari ECT ECU.

Keutamaan data ditentukan oleh nilai bit yang dibawa:

Bit with	Value	Weighting
0 Volts	0	high weighting
5 Volts	1	low weighting

Bagaimana untuk menentukan keutamaan?



Kod sepanjang 11 bit digunakan untuk menerangkan mengenai data yang hendak dihantar. Kod ini diletakkan di dalam status field. Contoh data ialah seperti di bawah:

Priority	Data protocol	Status field
1	Brake I	001 1010 0000
2	Engine I	010 1000 0000
3	Gearbox I	100 0100 0000

Bagaimana data dihantar?



Jika semua ketiga – tiga ECU (Engine, brake dan transmission) ingin menghantar data dalam masa yang sama. Mereka akan membandingkan secara bit by bit. Jika di dapati bahawa data yang ingin dihantar mempunyai priority yang lebih rendah, ECU akan berhenti menghantar data dan bertukar menjadi penerima.

Contoh:

Bit 1:

ABS ECU – high bit (1)

Engine ECU – high bit (1)

ECT ECU - low bit (0)

ECT ECU hilang keutamaan dan memberhentikan penghantaran data dan bertukar menjadi penerima.

Bit 2:

ABS ECU – high bit (1)

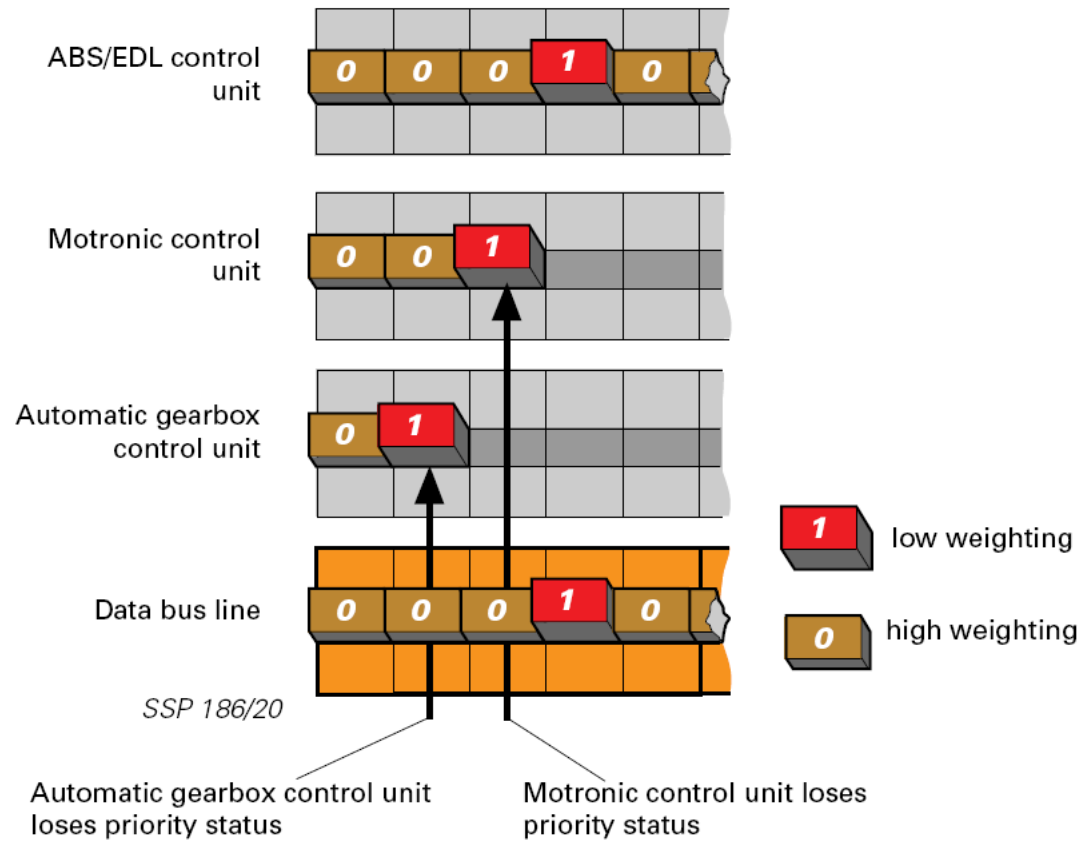
Engine ECU – low bit (0)

Engine ECU hilang keutamaan dan memberhentikan penghantaran data dan bertukar menjadi penerima.

Bit 3:

ABS ECU mendapat keutamaan dan terus menghantar data sehingga selesai.

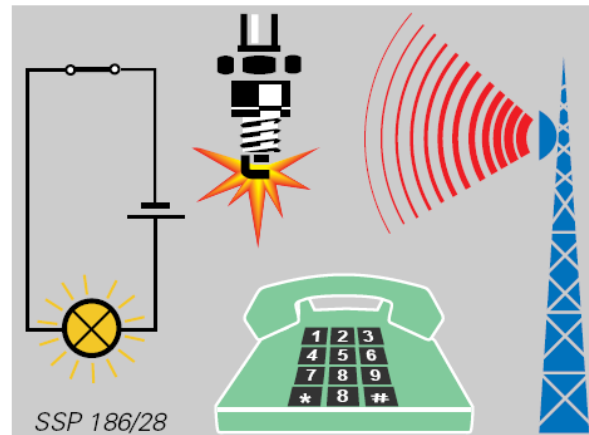
Setelah ABS ECU selesai menghantar data Engine ECU dan ECT ECU akan cuba untuk menghantar data semula.



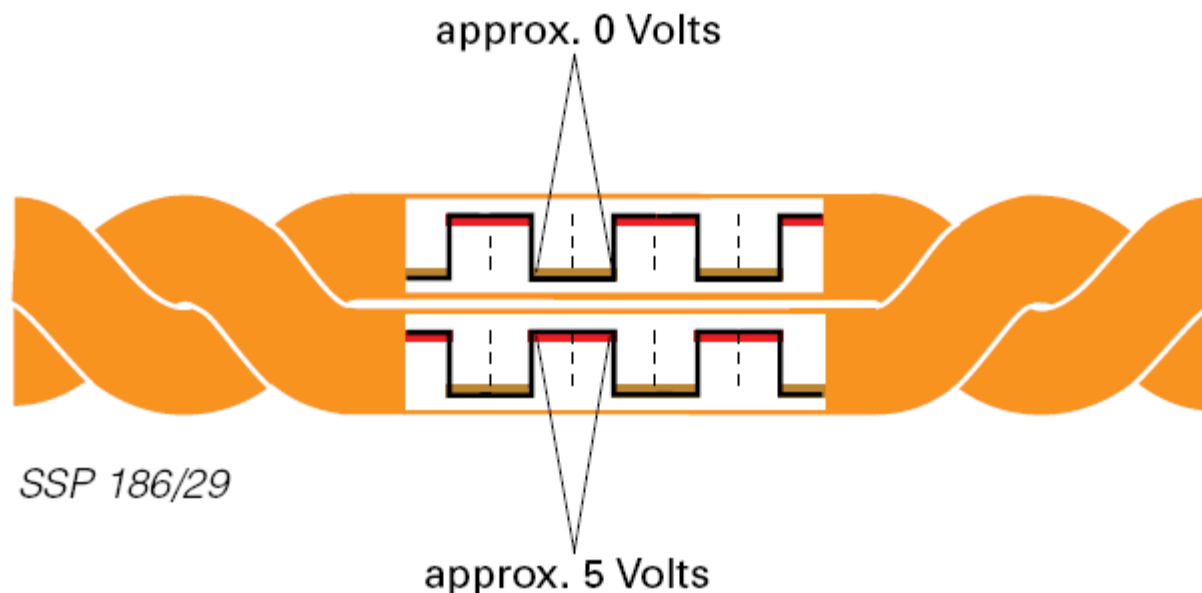
Punca gangguan isyarat

Gangguan isyarat di dalam kenderaan dihasilkan oleh komponen yang menghasilkan percikan bunga api dan suis yang sentiasa terbuka dan tertutup.

Alat – alat seperti telefon bimbit yang menghasilkan elektromagnet juga boleh mengganggu isyarat elektronik.

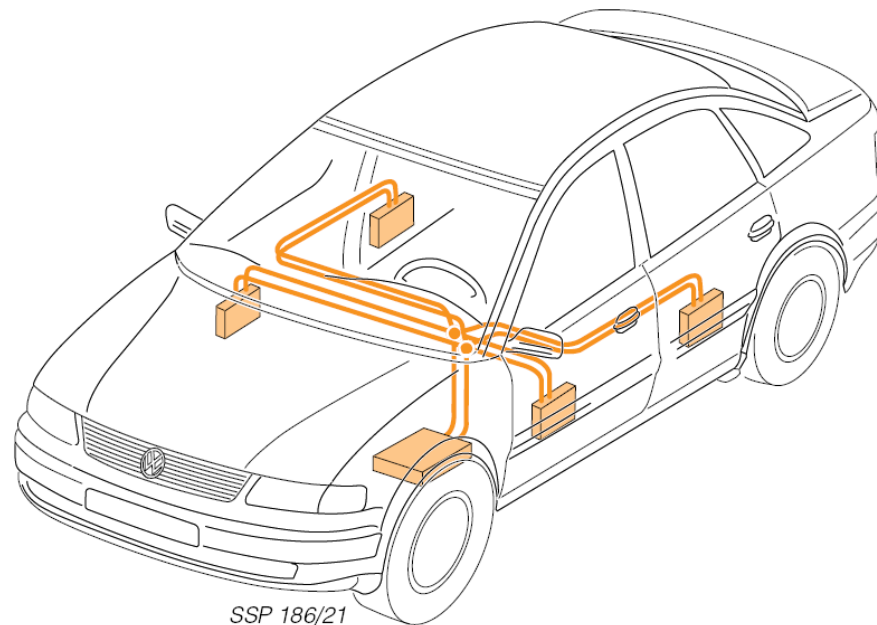


Untuk mengatasi masalah gangguan isyarat twisted wire digunakan. Ia bertujuan untuk mengatasi electrical noise.



CAN Bus di dalam sistem keselesaan (Comfort system)

Contoh sistem yang digabungkan di dalam comfort system, central control unit dan 4 buah pintu.



Contohnya sistem ini untuk mengawal:

- Central locking
- Electric windows
- Switch illumination
- Electrically adjustable and heated door mirrors
- Self-diagnosis

Ciri - ciri

Data dihantar dengan menggunakan dua talian.

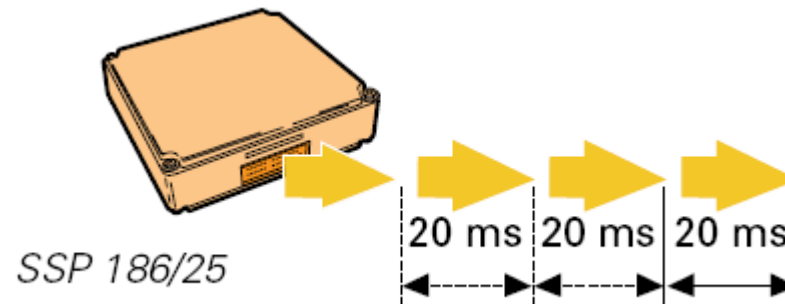


Talian can bus dipintal untuk mengelakkan electrical noise.



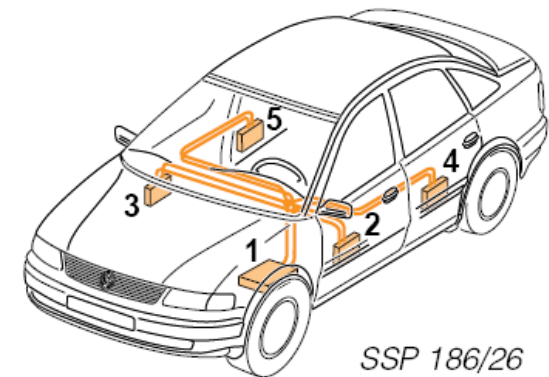
Kelajuan sistem ialah 62.5 kbit/s, ini bermakna ia termasuk di dalam low speed CAN

Setiap control module akan cuba menghantar maklumat pada setiap 20 ms.



Order of priority:

1. Central control unit →
2. Control unit on driver's side →
3. Control unit on front passenger's side →
4. Control unit on rear left →
5. Control unit on rear right

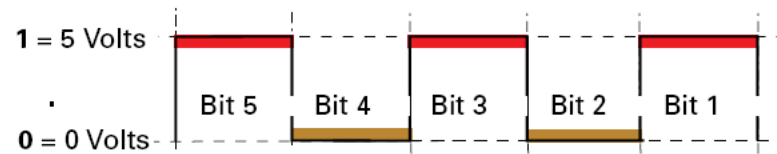


Kelebihan Comfort system CAN Bus



Jika terdapat sebarang masalah di dalam low speed CAN ini, sistem akan bertukar kepada single wire system, dengan cara ini sistem masih boleh beroperasi.

Function status	Information	Bit order					Value of bits
		Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	
Central locking	Basic status			0 Volts, 0 Volts, 0 Volts			000
	Safe			0 Volts, 0 Volts, 5 Volts			001
	Locked			0 Volts, 5 Volts, 0 Volts			010
	Door unlocked			0 Volts, 5 Volts, 5 Volts			011
	Door locked			5 Volts, 0 Volts, 0 Volts			100
	Unlocked			5 Volts, 0 Volts, 5 Volts			101
	Signal error, input sensors			5 Volts, 5 Volts, 0 Volts			110
	Status error			5 Volts, 5 Volts, 5 Volts			111
Electric windows	In motion	0 Volts, 0 Volts					00
	Not moving	0 Volts, 5 Volts					01
	Within range	5 Volts, 0 Volts					10
	Upper stop recognised	5 Volts, 5 Volts					11



SSP 186/27

Bit order	Value	Voltage applied to data bus line	Meaning of information
3 to 1	101	5 Volts, 0 Volts, 5 Volts	The central locking is unlocked
5 to 4	01	5 Volts, 0 Volts	The window is located in the zone between the upper stop (completely closed) and 4 mm below the window seal

Jenis – jenis kerosakan pada sistem CAN Bus

- Litar buka di dalam salah satu atau kedua – dua talian bus
- Litar pintas di antara talian bus
- Litar pintas ke bumi atau positif di dalam talian bus
- Satu atau lebih control module rosak

