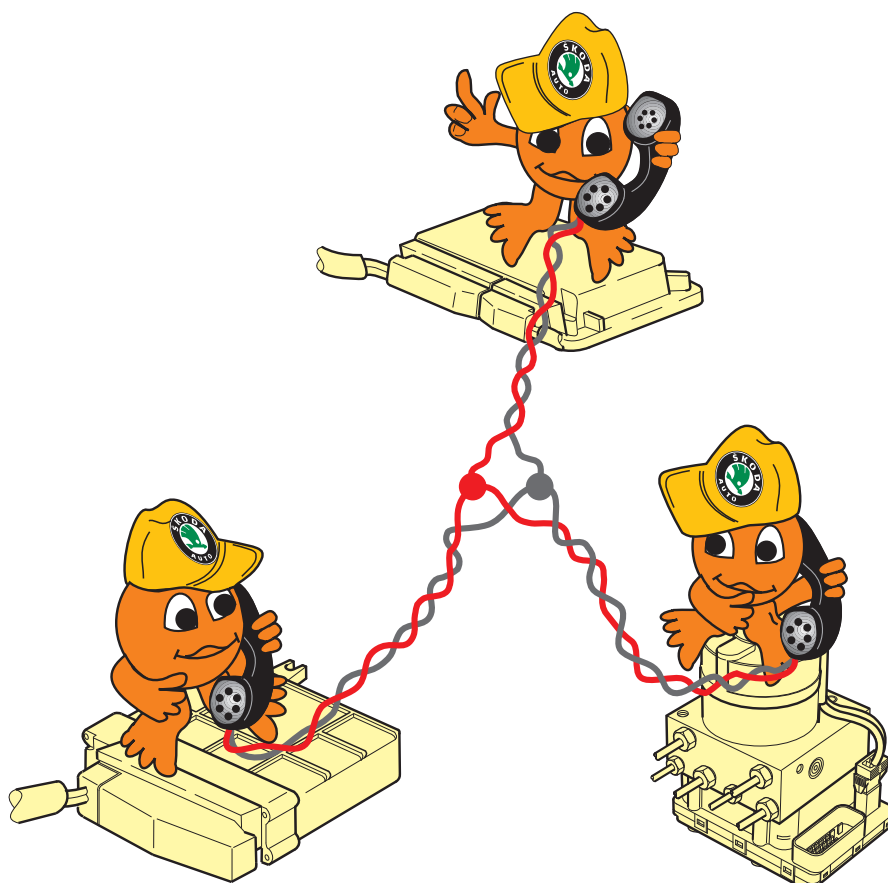


Controller

Area

Network

Systém sériových sběrnic
navržený speciálně
pro použití v autech.



Použitím systému CAN-BUS ve vozech ŠKODA OCTAVIA byla do praktického užívání zavedena jedna z nejčerstvějších novinek ve vývoji automobilové elektroniky.

Úkolem této dílenské učební pomůcky je Vás s uvedenou novinkou seznámit a představit Vám ty systémy ve voze OCTAVIA, ve kterých se nový systém používá.

■	Úvod	4
■	Datová sběrnice CAN	5
■	Přenos dat	10
■	Funkce	12
■	Datová sběrnice CAN hnacího ústrojí	17
■	Datová sběrnice CAN komfortní elektriky	22
■	Prověřte si své vědomosti	24
■	CAN-BUS - lexikon	26

Pokyny k prohlídkám, opravám a seřizovacím pracím najdete v dílenských příručkách.



Úvod

Aby bylo možno plnit neustále se zvyšující požadavky na bezpečnost jízdy, jízdní komfort, nízký obsah škodlivin ve výfukových plynech a malou spotřebu paliva, začalo se v automobilech používat elektronických systémů.

Každému elektronickému systému v automobilu přísluší digitální řídicí jednotka; např. pro zapalování a vstřikování, pro ABS nebo pro automatickou převodovku.

Každé řídicí jednotce přísluší určité speciální snímače, čidla a akční členy.

Pochody kontrolované jednotlivými řídicími jednotkami musí být vzájemně skloubené; např. má-li být změnou okamžiku zapálení směsi v průběhu řazení zmenšen točivý moment. Dalším příkladem je zmenšení hnacího momentu v průběhu zamezování prokluzu hnacích kol při akceleraci, případně deceleraci = ASR (tzv. regulace prokluzu pohonu).

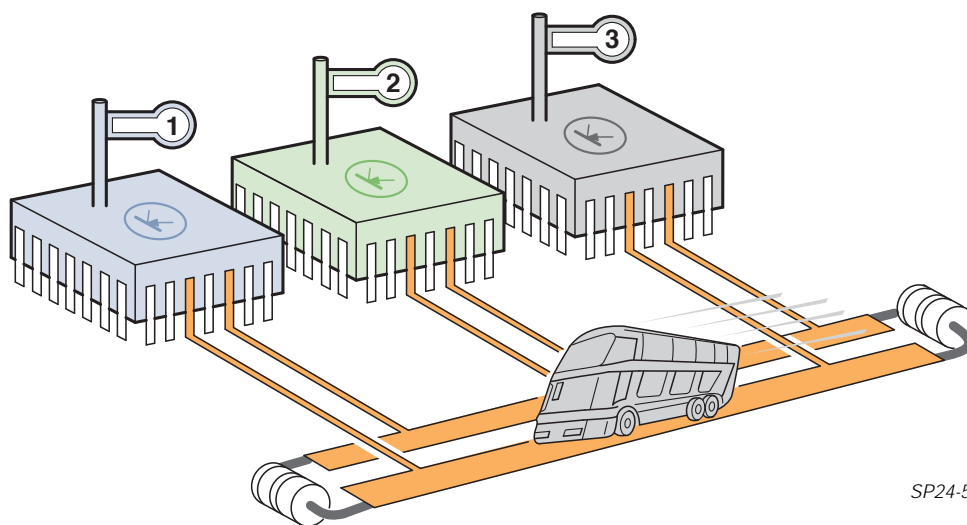
Je výhodné využívat snímače a čidla všech řídicích jednotek společně.

Neustále se zvyšující výměna informací mezi řídicími jednotkami má pro celkový systém vozidla nesmírný význam.

Aby elektrická a elektronická část vozidla zůstala i přesto přehledná a nezabírala v něm mnoho místa, je nutné najít a uplatnit jednoduchý systém.

Jedním z nich je datová sběrnice CAN.

Systém, který využívá datové sběrnice, byl vyvinut speciálně pro použití v motorových vozidlech a je také použit u vozů ŠKODA.



Datovou sběrnici CAN si je možno představit jako autobus.

Právě tak jako autobus přepravuje mnoho osob, přepravuje datová sběrnice CAN mnoho informací.



Upozornění:

Dva výrazy, které nás budou neustále provázet:

BUS = systém pro dopravu a rozdělování dat

CAN = systém BUS vyvinutý speciálně pro použití v motorových vozidlech

Datová sběrnice CAN

Dvě možnosti přenášení dat ve vozidle

—jednotlivými vodiči

K výměně informací mezi jednotlivými řídicími jednotkami dochází po samostatných vodičích, kdy je vždy jeden vodič určen k přenosu jednoho druhu informace.

S každým dalším druhem přenášené informace, roste počet potřebných vedení a počet pinů na svorkovnicích řídicích jednotek.

Tento způsob přenosu dat je však vhodný jen do určitého množství přenášených dat.

Na schématu je znázorněn přenos dat podle principu —jedna informace jedním vedením. Celkem je zapotřebí pěti vodičů.



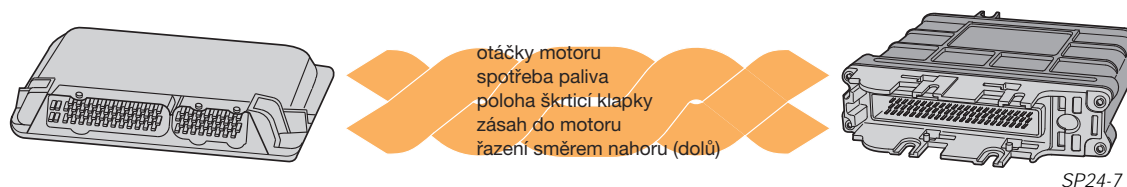
—pomocí datové sběrnice CAN

Při této formě výměny informací se veškerá data přenášejí jen po dvou vedeních.

Na obou bidirekcionálních (obousměrných) vedeních se přenášejí stejná data, a to nezávisle na počtu řídicích jednotek a množství dopravovaných údajů.

Přenos informací pomocí datové sběrnice CAN má význam tehdy, jestliže je potřeba předávat mnoho informací mezi mnoha řídicími jednotkami.

Následující schéma znázorňuje dvou vodičový systém přenosu —všechny informace dvěma vedeními.



Datová sběrnice CAN

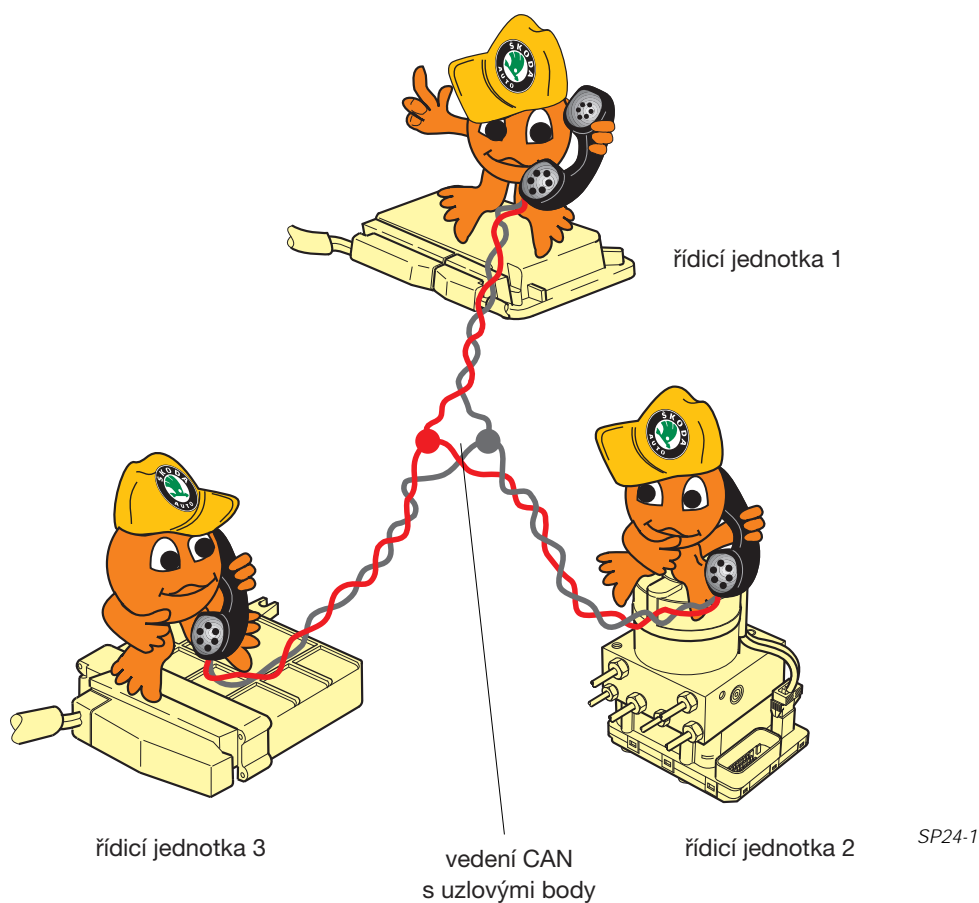
Princip přenosu dat

Přenos dat pomocí datové sběrnice CAN si můžeme představit jako konferenci po telefonu. Funkce je obdobná.

Zatímco jeden účastník konference (např. řídicí jednotka 1) posílá do sítě data —„hovoří“—, ostatní účastníci data přijímají —„poslouchají“— a přijatá data vyhodnocují.

Některý z účastníků konference shledá poslané údaje jako zajímavé a potřebné a využije je. Ostatním účastníkům neřeknou nic, a proto zůstanou pasivní.

Do „telefonní konference“ mohou být zapojeni dva nebo více účastníků.



Upozornění:

Existují také technické varianty, u kterých se vodiče spojují v řídicí jednotce.

Tak tomu je např. u řídicí jednotky motoru vozu AUDI A8!

Datová sběrnice CAN

je druh přenosu mezi řídicími jednotkami. Jím jsou jednotlivé řídicí jednotky spojeny do uceleného systému.

Čím více informací má řídicí jednotka o stavu celého systému, tím lépe může vyhodnocovat jednotlivé funkce.

Pro použití CAN v motorových vozidlech existují tři základní oblasti.

Ve dvou z nich je systému CAN použito ve voze ŠKODA OCTAVIA:

- datová sběrnice hnacího ústrojí
- datová sběrnice komfortní elektriky

Datová sběrnice hnacího ústrojí

zahrnuje propojení následujících řídicích jednotek

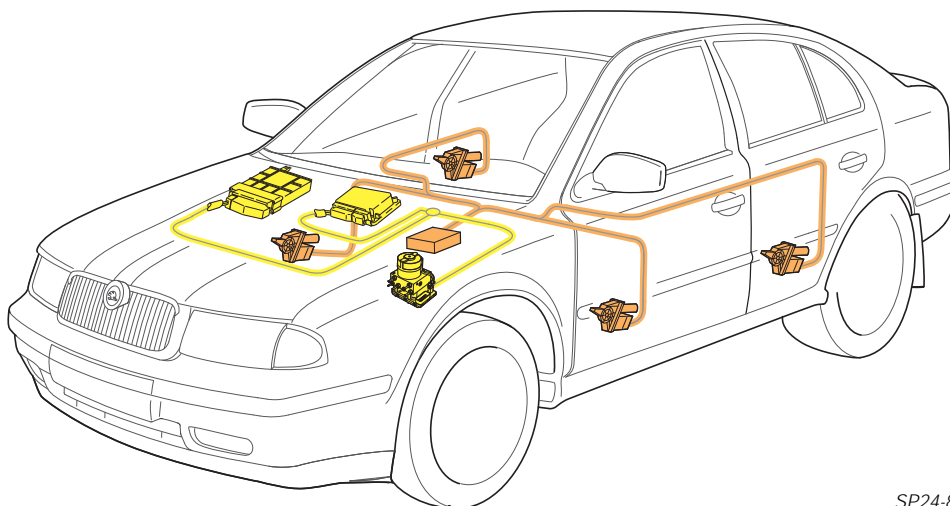
- řídicí jednotku motoru
- řídicí jednotku ABS
- řídicí jednotku automatické převodovky

Datová sběrnice komfortní elektriky



zahrnuje

- centrální řídicí jednotku komfortní elektriky
- řídicí jednotky komfortní elektriky dveří

Využití ve třetí oblasti = **mobilní komunikační systém** (např. autorádio, telefon, navigační systém a ukazatelé) je ve stádiu **příprav**.



SP24-8

-  ucelený systém komfortní elektriky
-  ucelený systém hnacího ústrojí

Přednosti datové sběrnice CAN:

- značně zjednodušené propojení
- velmi rychlý přenos dat mezi řídicími jednotkami
- úspora místa díky menším rozměrům řídicích jednotek a menším svorkovnicím
- snížení počtu poruch v důsledku soustavné kontroly dopravovaných dat řídicími jednotkami
- bude-li potřeba rozšířit přenosový protokol o další informace, stačí jen upravit software
- datová sběrnice CAN je normalizovaná v celém světě; má to tu výhodu, že výměna dat je možná i mezi řídicími jednotkami různých výrobců

Datová sběrnice CAN

Součásti datové sběrnice CAN

Datová sběrnice CAN se skládá z:

- jednoho řadiče
- jednoho vysílače
- dvou ukončení datové sběrnice
- dvou vedení datové sběrnice

S výjimkou datových vedení se všechny její části nacházejí v řídicích jednotkách, přičemž funkce řídicích jednotek zůstala stejná, jako u řídicích jednotek předcházejících.

Úkoly jednotlivých součástí

Řadič CAN

dostává od mikropočítače v řídicí jednotce ta data, která mají být poslána.

Řadič je připravuje a předává dále na vysílač CAN.

Současně ale od vysílače dostává i data. Tato připravuje a předává dále mikropočítači v řídicí jednotce.

Vysílač CAN

je vysílač (transmitter) a přijímač (receiver [čti: resívr]) v jednom. Mění data řadiče CAN v elektrické signály.

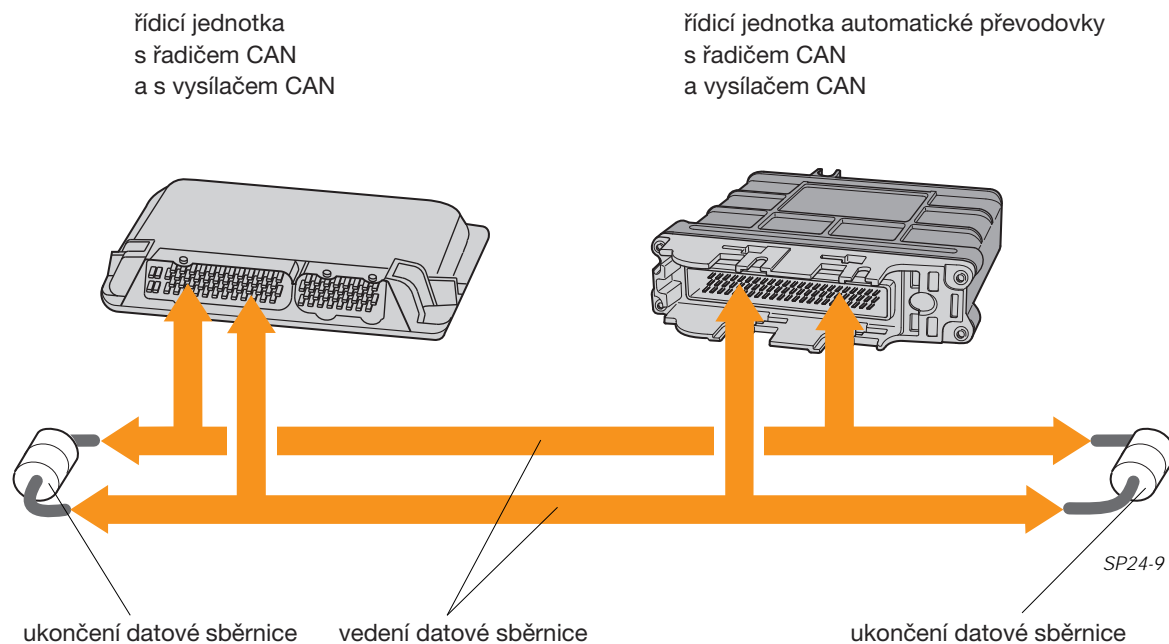
Obdobně přijímá elektrické signály, které mění na data pro řadič CAN.

Ukončení datové sběrnice

Datová sběrnice je ukončena odpory, které zabraňují, aby se jednou poslaná data vracela z konců sběrnice zpět a zkreslovala data nová.

Vedení datové sběrnice

jsou bidirekcionální a slouží k přenosu dat.



Při přenosu datovou sběrnici není příjemce určen. Data jsou do datové sběrnice vysílána, přijímána a vyhodnocována zpravidla všemi účastníky.



Upozornění:
Mají-li být dvěma řídicími jednotkami poslány současně dvě zprávy, je odeslána nejdříve ta, která má větší prioritu.
Např. zpráva z ABS má větší prioritu než zpráva s údaji z převodovky.
(Viz také „Přiřazování datové sběrnice“).

Průběh datového přenosu

Příprava dat

Zprávy (data) vycházejí vždy z řídicí jednotky. Řídicí jednotka předává svému řadiči data, která mají být poslána.

Poslání dat

Vysílač CAN dostane tato data od řadiče CAN, přemění je na sériové elektrické signály a pošle je dál.

Přijetí dat

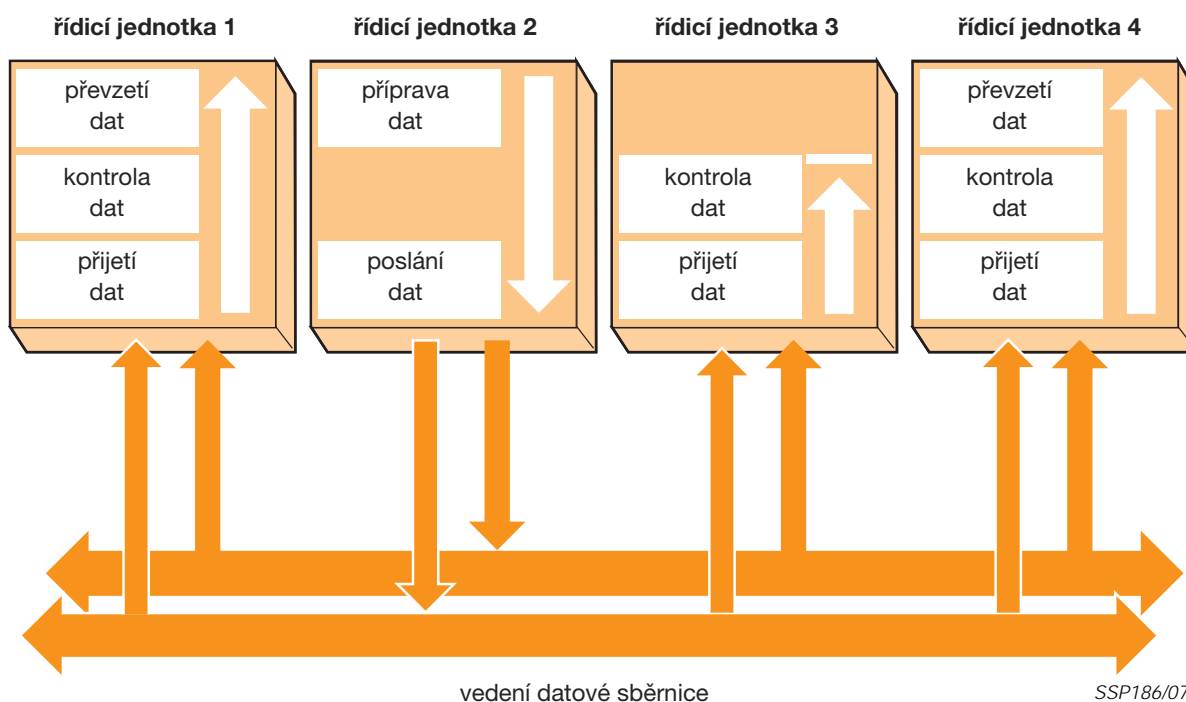
Ostatní řídicí jednotky které jsou zapojeny do sítě datové sběrnice CAN, poslaná data přijmou.

Kontrola dat

Řídicí jednotky prověřují, zda jsou přijatá data pro jejich činnost potřebná.

Převzetí dat

Jsou-li přijatá data pro řídicí jednotku potřebná, převezme je a dále je zpracuje. Nejsou-li přijatá data pro činnost řídicí jednotky potřebná, tak na ně řídicí jednotka nereaguje.



Přenos dat

Co přenáší datová sběrnice CAN?

Datová sběrnice CAN přenáší ve velmi krátkých časových intervalech mezi řídicími jednotkami datový protokol (datový rámec) zvaný též „zpráva“.

Tento datový protokol je vytvářen vždy podle shodného datového rámce = Data Frame [čti: dejt frejm]. Tento rámec je tvořen **sedmi** po sobě jdoucími **poli**.

Datový protokol

Skládá se z mnoha po sobě jdoucích bitů. Počet bitů v datovém protokolu je závislý na velikosti datového pole.

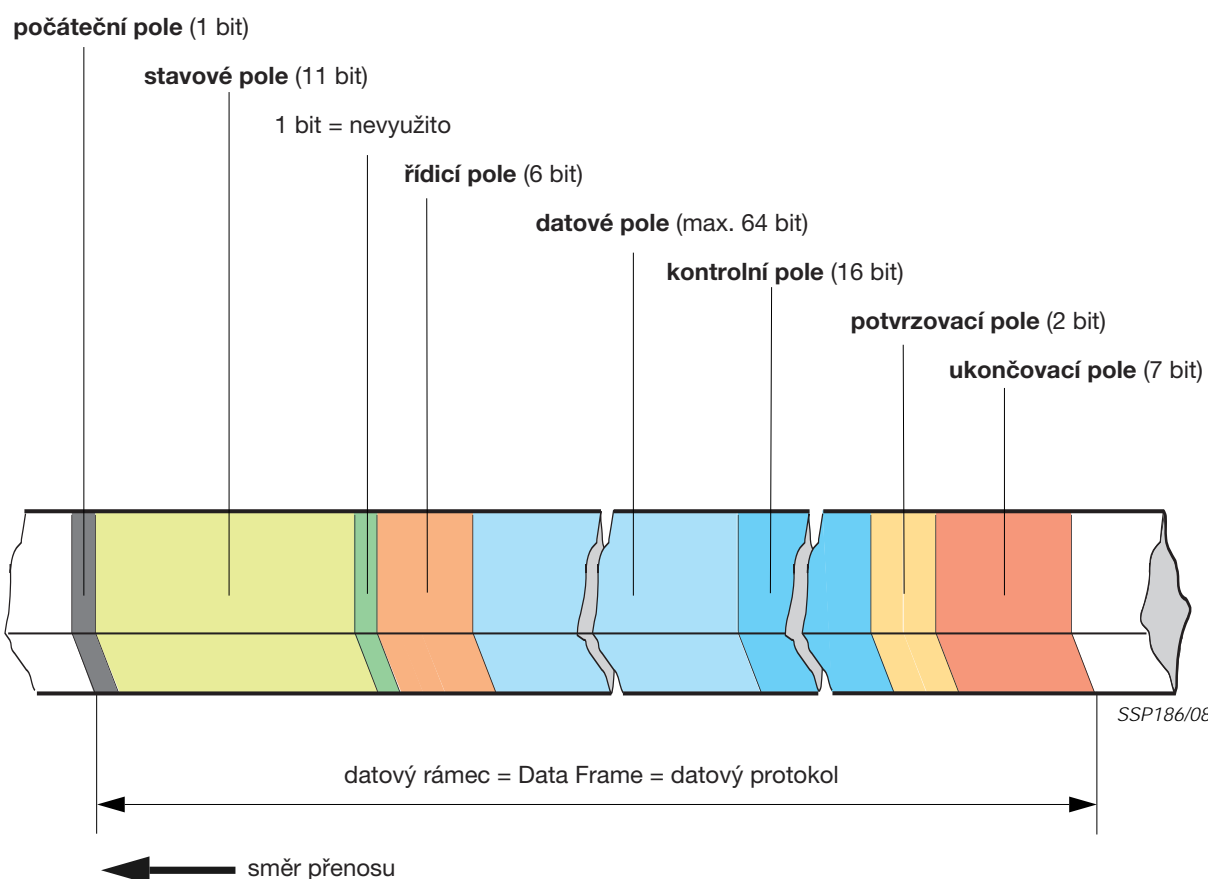
Na obrázku je schématicky znázorněn datový protokol. Stavba datového protokolu je na obou vedeních datových sběrnic stejná. V učební pomůcce je z důvodů zjednodušení vyobrazeno vedení jen jedno.



Upozornění:

Jeden bit [čti: bit] je nejmenší jednotka pro měření informace.

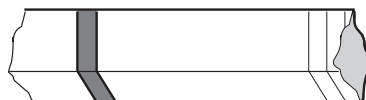
V elektronice má informace hodnotu buď „0“ nebo „1“ případně „ano“ nebo „ne“.



Sedm polí

Počáteční pole (Start of Frame)

Počáteční pole označuje počátek datového protokolu.



SSP186/09

Stavové pole (Arbitration Field)

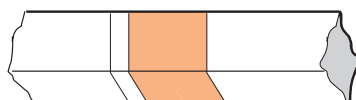
Ve stavovém poli je stanovena priorita datového protokolu. Chtějí-li např. dvě řídicí jednotky odeslat svůj datový protokol současně, má ten, jehož priorita je vyšší, přednost. Zároveň je v něm označen obsah zprávy (např. otáčky motoru).



SSP186/10

Řídicí pole (Control Field)

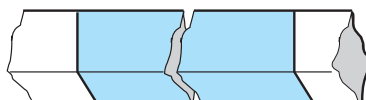
Řídicí pole obsahuje jako kód počet informací, které jsou obsaženy v datovém poli. Díky tomu může příjemce zkontrolovat, zda mu došly všechny.



SSP186/11

Datové pole (Data Field)

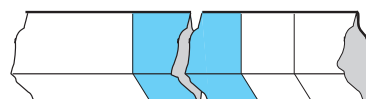
V datovém poli jsou přenášeny informace, které jsou důležité pro ostatní řídicí jednotky. Obsahem informací 0 až 64 bit (0 až 8 byte) je polem s největším množstvím informací. 8 bit = 1 byte [čti: bajt].



SSP186/12

Kontrolní pole (CRC Field)

(CRC = Cyclical Redundancy Check)
Kontrolní pole slouží ke zjišťování chyb v přenosu. Jedná se o metodu založenou na cyklickém výpočtu kontrolního kódu dat před přenosem a po přenosu.

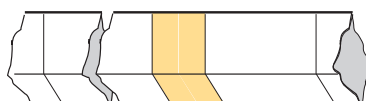


SSP186/13

Potvrzovací pole (ACK Field)

(ACK = Acknowledgement)

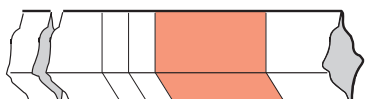
Potvrzení přijetí. Příjemce signalizuje objektu, který zprávu vyslal, že datový protokol byl správně přijat. Byla-li zjištěna chyba, je to vysílacímu objektu ihned sděleno a ihned dochází k opětovnému poslání zprávy.



SSP186/14

Ukončovací pole (End of Frame)

V tomto poli kontroluje vysílač svůj datový protokol a potvrdí objektu, který zprávu vyslal, zda je v pořádku. Jestliže není, dojde okamžitě k přerušování a opakovanému zahájení přenosu. Tím je datový přenos protokolu ukončen.



SSP186/15

Funkce

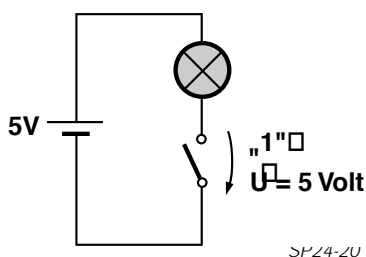
Jak vzniká datový protokol?

Datový protokol je tvořen mnoha po sobě následujícími bity.

Každý bit má vždy hodnotu buď „0“ nebo „1“.

Pomocí číslic 0 a 1 lze v binární (dvojkové) číselné soustavě vyjádřit jakékoliv číslo.

Pro snazší pochopení uveďme jako modelový příklad vypínač a žárovku.



- spínač je rozepnut
- žárovka nesvíí
- na vypínači je napětí ($U = 5\text{ V}$)

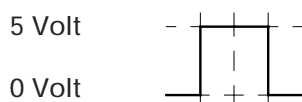
Tento stav označme jako „1“

U datové sběrnice CAN funkce v podstatě stejná.

Vysílací část CAN-Transceiveru [čti: transsívř] může rovněž vyvolat dva rozdílné stavy bitu. Vysílačem (transmitterem) zde rozumíme vypínač; přijímačem (receiverem) žárovku.

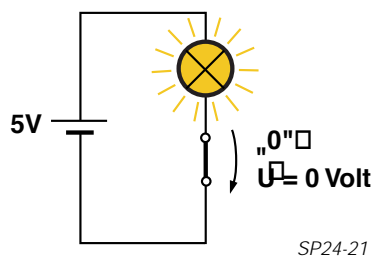
Stav bitu s hodnotou „1“

- vysílací část CAN-Transceiveru neaktivní (odpovídá stavu *vypínač rozepnut*)
- napětí na vedení datové sběrnice asi 5 V



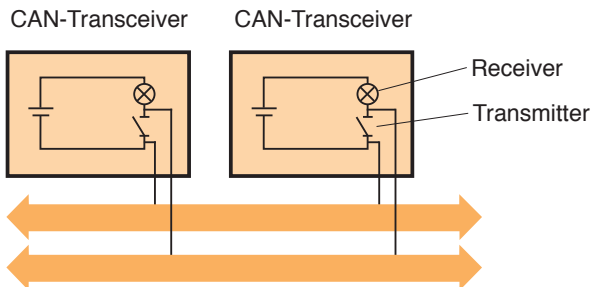
Vypínač a žárovka

Pomocí vypínače je možno žárovku rozsvítit nebo zhasnout. Vypínač zde představuje zařízení, které informaci vysílá - transmitter (vysílač) a žárovka zařízení, které informaci přijímá - receiver [čti: resívř] (přijímač). Mohou nastat pouze dva možné logické stavy.



- vypínač je sepnut
- žárovka svítí
- na spínači není napětí ($U = 0\text{ V}$)

Tento stav označme jako „0“



Stav bitu s hodnotou „0“

- vysílací část CAN-Transceiveru je aktivní (odpovídá stavu *vypínač sepnut*)
- napětí na vedení datové sběrnice asi 0 V



Máme-li k dispozici dva bity mohou nastat čtyři různé možnosti.

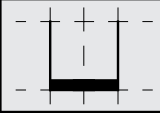
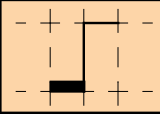
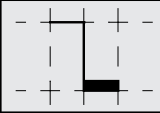
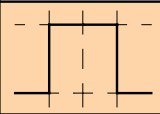
Každé z možností lze přiřadit jednu informaci.

Ta je pak závazná pro všechny řídicí jednotky.

V tabulce je znázorněno, jak se vytváří a přenáší dvoubitová informace.

Jako příklad je zde použito nastavení škrticí klapky. Obdobně by bylo možno vzít jako příklad jiné logické pohybové stavy.

Např.: okno je zavřené,
okno je pootevřené,
okno je hodně otevřené,
okno je úplně otevřené.

Možné stavy	1. bit	2. bit	Graficky	Informace poloha škrticí klapky
jeden	0 V	0 V		20°
dva	0 V	5 V		40°
tři	5 V	0 V		60°
čtyři	5 V	5 V		80°

S každým dalším bitem, který bychom měli k dispozici, se počet informací zdvojnásobuje.

Čím je k dispozici více bitů, tím více informací lze přenášet.

Datová sběrnice CAN hnacího ústrojí je osmibitová. Pomocí 8 bitů je určován úhel otevření škrticí klapky s krokem 0,4° - viz také str. 19.

Počet možností při 1 bitu	Možná informace	Počet možností při 2 bitech	Možná informace	Počet možností při 3 bitech	Možná informace
0 V	10°	0 V, 0 V	10°	0 V, 0 V, 0 V	10°
5 V	20°	0 V, 5 V	20°	0 V, 0 V, 5 V	20°
		5 V, 0 V	30°	0 V, 5 V, 0 V	30°
		5 V, 5 V	40°	0 V, 5 V, 5 V	40°
				5 V, 0 V, 0 V	50°
				5 V, 0 V, 5 V	60°
				5 V, 5 V, 0 V	70°
				5 V, 5 V, 5 V	80°

Funkce

Přiřazování datové sběrnice CAN

Jestliže chce více řídicích jednotek poslat svůj datový protokol současně, je potřeba rozhodnout, kterému bude dána přednost.

Přednost bude dána protokolu s nejvyšší prioritou.

Tak například datový protokol z řídicí jednotky ABS/ABS s EDS je z bezpečnostních důvodů důležitější, než datový protokol z řídicí jednotky automatické převodovky.

Jak dochází k přiřazení?

Každý bit má nějaký stav.

Je jím buď: logická „0“ s prioritou,
nebo logická „1“, bez priority.

Priorita datového protokolu se stanoví postupným vyhodnocováním řady příslušných bitů.

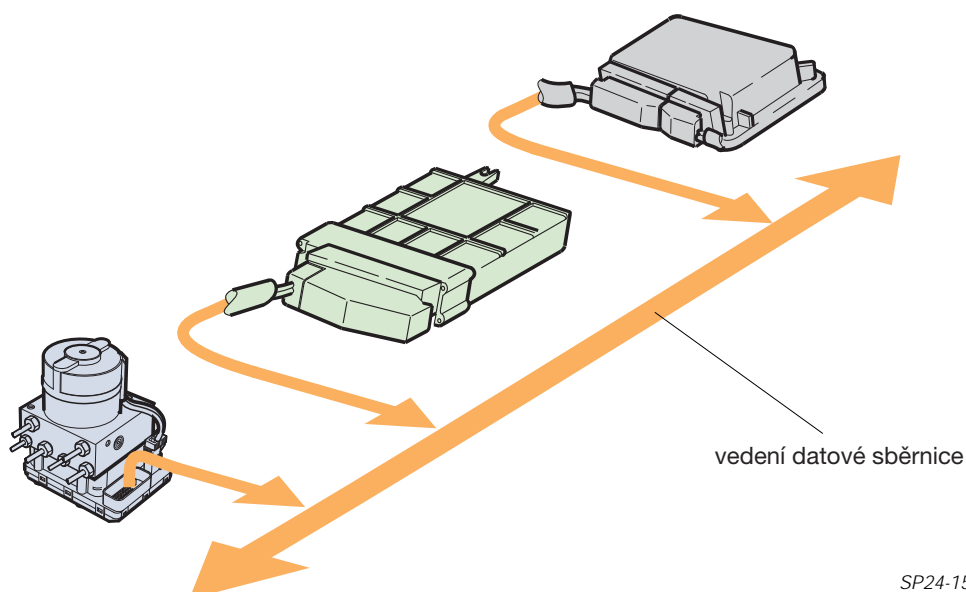
Bit	Stav	
0 V	logická 0	s prioritou
5 V	logická 1	bez priority

Jak se zjišťuje priorita datového protokolu?

Každému datovému protokolu je podle jeho důležitosti přiřazen ve stavovém poli jedenácti-bitový kód.

V následující tabulce je znázorněna priorita tří datových protokolů.

brzda	001	1010 0000
motor	010	1000 0000
převodovka	100	0100 0000



SP24-15

Tři řídicí jednotky začnou současně posílat svůj datový protokol. Současně však začnou postupně bit za bitem vyhodnocovat bity na vedení datové sběrnice.

Zjistí-li řídicí jednotka ve stavovém poli bit s prioritou na místě, kde její je bez priority, přestane vysílat a začne přijímat.

Příklad:

Bit 1 ve stavovém poli (Arbitration Field)

— Řídicí jednotka automatické převodovky vysílá bit bez priority. Na vedení datové sběrnice však pozná, že na ní stojí bit s prioritou. V tom okamžiku ztrácí právo na přidělení vedení datové sběrnice. Přestane vysílat a začne přijímat.

Bity 2 a 3 odpadnou a nebudou již vyhodnocovány.

— Řídicí jednotka ABS/ABS s EDS vysílá bit s prioritou.

— Řídicí jednotka Motronic také vysílá bit s prioritou.

Bit 2 ve stavovém poli

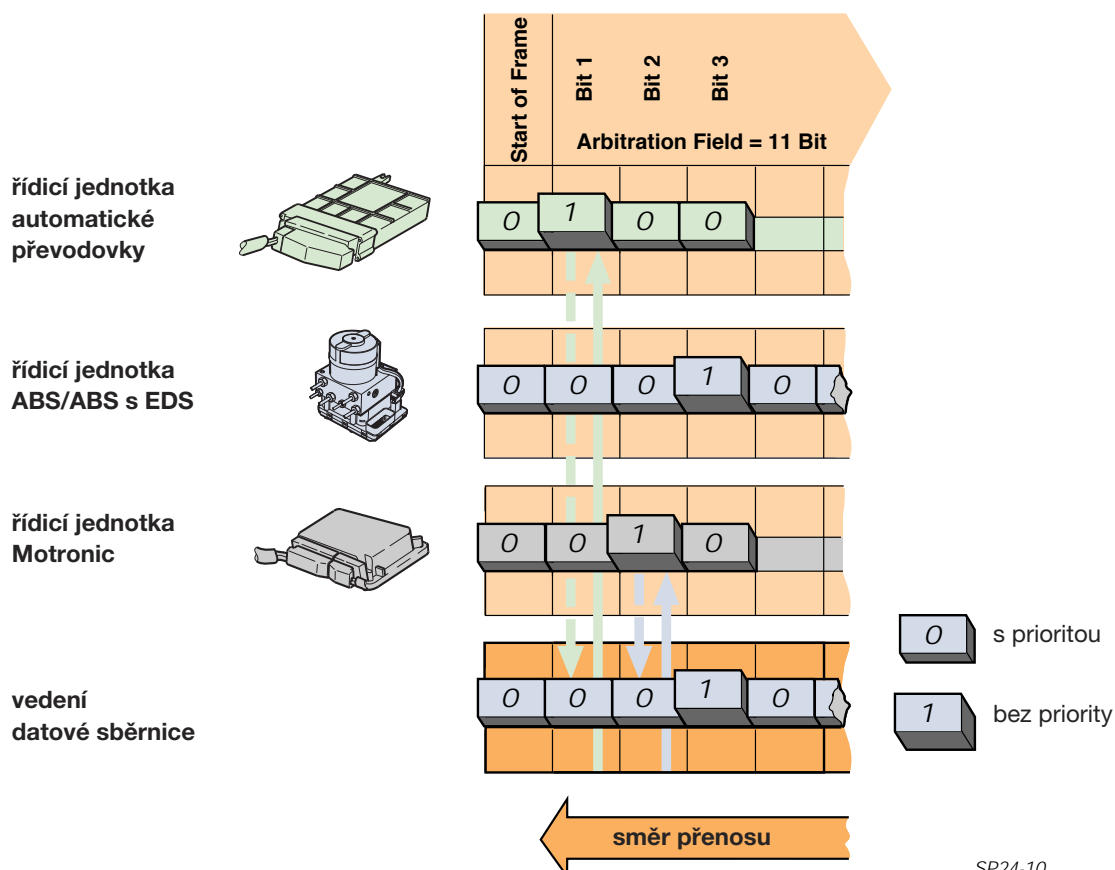
— Řídicí jednotka ABS/ABS s EDS vysílá bit s prioritou.

— Řídicí jednotka Motronic vysílá bit bez priority. Na vedení datové sběrnice však pozná, že na ní stojí bit s prioritou. V tom okamžiku ztrácí právo na přidělení vedení datové sběrnice. Přestane vysílat a začne přijímat. Zbylý bit 3 odpadne a nebude již vyhodnocován.

Bit 3 ve stavovém poli

— Řídicí jednotka ABS/ABS s EDS měla nejvyšší priority a získala tak právo na přidělení vedení datové sběrnice. Proto ve vysílání datového protokolu pokračuje.

Jakmile řídicí jednotka ABS/ABS s EDS dokončí posílání datového protokolu, pokusí se zbylé řídicí jednotky poslat svůj datový protokol znovu.



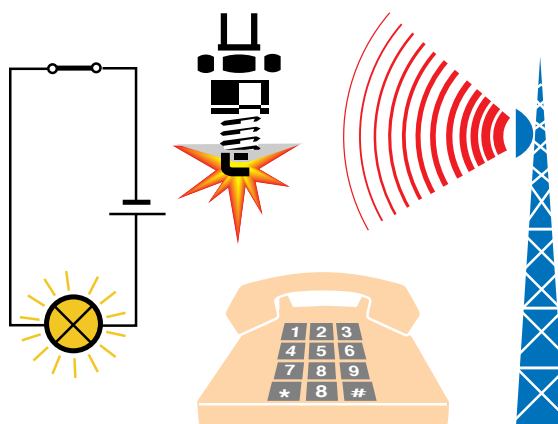
Funkce

Rušivé zdroje

Ve vozidle existují součásti, které se jeví jako rušivé zdroje např. tím, že vydávají jiskry nebo otevírají či uzavírají elektrický obvod.

Dalšími rušivými zdroji pak jsou třeba mobilní telefony, krátkovlnné vysílačky - zkrátka všechno, co vytváří elektromagnetické vlny.

Rušivé zdroje mohou přenos dat ovlivnit a přenášená data dokonce pozměnit.



SP24-11

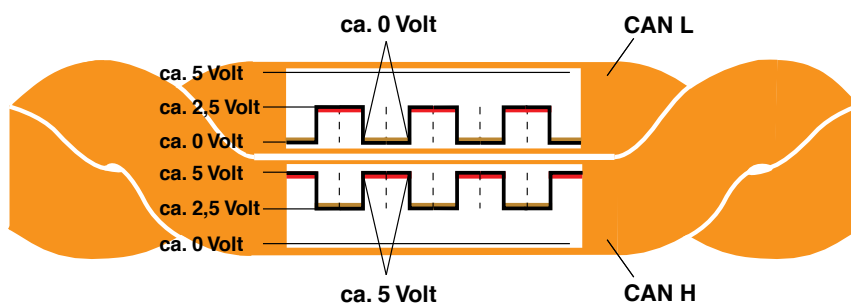
Aby se zabránilo přenosu rušivých vlivů na přenášená data, jsou dvě nestíněná vedení datové sběrnice vzájemně spletená.

Spletenými vedeními je přenášen diferenční (rozdílový) signál, tzn. na vedeních se nachází vždy opačné napětí.

Je-li na jednom vedení datové sběrnice napětí přibližně 0 V, je na druhém přibližně 5 V. Jinak je na obou vedeních přibližně stejné napětí o velikosti asi 2,5 V.

Tím je zajištěno, že součet napětí má v každém okamžiku stejnou hodnotu - je konstantní a elektromagnetické vlivy pole obou vedení datové sběrnice se vzájemně vyruší.

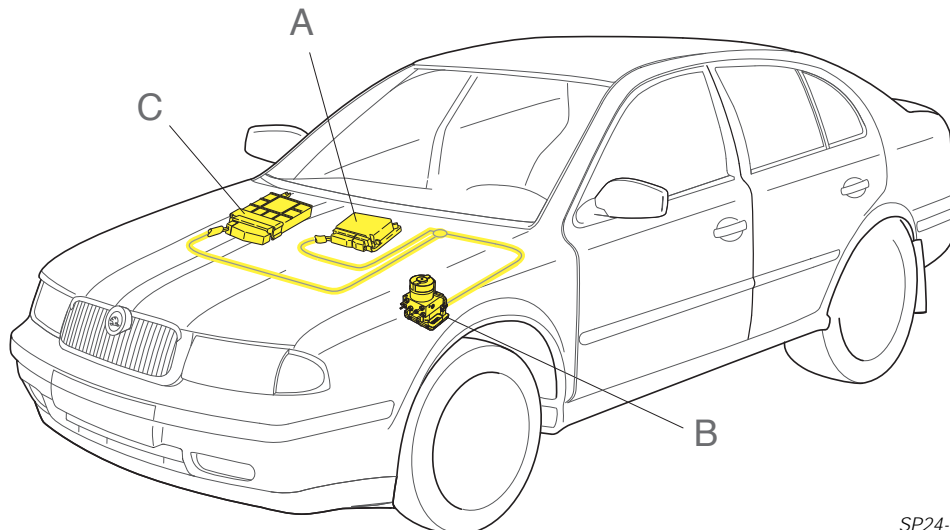
Vedení datové sběrnice je tak chráněno proti rušivým vlivům z vnějšku a samo se vůči svému okolí chová neutrálně.



SP24-27

Datová sběrnice CAN hnacího ústrojí

System datové sběrnice hnacího ústrojí



SP24-3

Řídicí jednotky v systému datové sběrnice hnacího ústrojí

- A = řídicí jednotka Motronic J220
- B = řídicí jednotka ABS/ABS s EDS J104
- C = řídicí jednotka automatické převodovky J217

Datová sběrnice propojuje tři řídicí jednotky.

- řídicí jednotku Motronic
- řídicí jednotku ABS/ABS s EDS
- řídicí jednotku automatické převodovky

Mezi řídicími jednotkami jsou v současné době přenášeny čtyři datové protokoly:

- 2 od řídicí jednotky Motronic,
- 1 od řídicí jednotky ABS/ABS s EDS,
- 1 od řídicí jednotky automatické převodovky

Vedení CAN jsou propojena v hvězdicovité svorkovnici, která je chráněna izolačním pouzdrem proti poškození.

Propojovací svorkovnice datové sběrnice je umístěna mimo řídicí jednotky.

Přednost datové sběrnice CAN v oblasti hnacího ústrojí spočívá především v jejích velkých přenosových rychlostech.



Upozornění:

Před vyhledáváním závad je potřeba se nejdříve podle elektrického schématu přesvědčit, zda a kolik řídicích jednotek spolu přes BUS komunikuje. Například řídicí jednotka motoru 1,6 l/55 kW neobsahuje CAN-BUS systém.

Je potřeba rozlišovat:

- zda spolu komunikují dvě řídicí jednotky přes „dvouvodičový sběrniceový systém“,
- či zda spolu komunikují tři a více řídicích jednotek přes „dvouvodičový sběrniceový systém“.

Datová sběrnice CAN hnacího ústrojí

Znaky datové sběrnice hnacího ústrojí

— Přenosové médium datové sběrnice je tvořeno dvěma vodiči, kterými jsou přenášeny informace.



SP24-25

— Aby se zabránilo vlivu rušivých polí, a aby vedení samo nebylo zdrojem rušení, jsou oba vodiče datové sběrnice spolu vzájemně spletené.



SP24-26

— Datová sběrnice hnacího ústrojí pracuje s rychlostí od 500 kb/s (tedy 500 000 bitů za sekundu).

Tím se řadí do rychlostního rozpětí velkých rychlostí (high speed [čti: haj spíd]) 125 až 1000 kb/s. Přenesení datového protokolu zde trvá asi 0,25 milisekund.

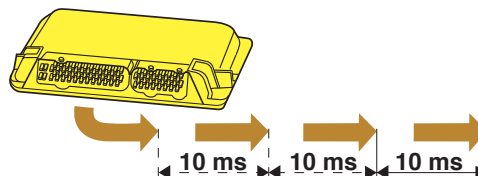
Datová sběrnice komfortní električky pracuje s přenosovou rychlostí 62,5 kb/s.

Z toho vyplývá, že datovou sběrnici hnacího ústrojí a datovou sběrnici komfortní električky není možno vzájemně propojit.



SSP186/23

— Podle druhu řídicí jednotky se v rozmezí 7 až 20 milisekund pokouší řídicí jednotka vyslat zprávu.

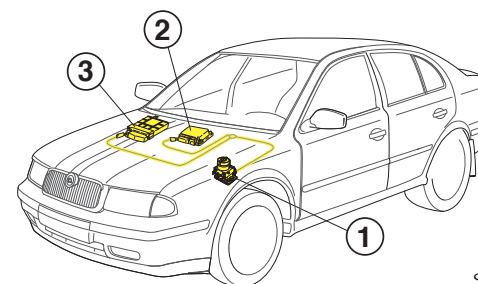


SP24-18

— Pořadí priorit:

1. řídicí jednotka ABS/ABS s EDS →
2. řídicí jednotka Motronic →
3. řídicí jednotka automatické převodovky

Pořadí priorit se stanovuje na základě hodnocení časové důležitosti přepravované zprávy. Z tohoto hlediska stojí také aktivní zabránění nehody v pořadí priorit na prvním místě.



SP24-16

Aby bylo možno posílaná data v rámci hnacího ústrojí skutečně optimálně využívat, je potřeba je přenášet velkými rychlostmi. Proto se používá vysílač s vysokým výkonem.

Vysílaná data se přenášejí v časovém intervalu mezi dvěma zápaly. Tím se umožňuje přijaté informace využít již při následujícím zápalu.

Informace v oblasti hnacího ústrojí

Jaké informace se přenášejí?

Přenášejí se informace, které jsou pro činnost příslušných řídicích jednotek velmi důležité. Základem pro informace jsou u řídicí jednotky ABS/ABS s EDS bezpečnostní důvody, u řídicí jednotky motoru řízení zapalování a vstřikování a u řídicí jednotky automatické převodovky požadavky na jízdní komfort.

Tabulka ukazuje jako příklad část datového pole příslušného protokolu.

Pořadí priority	Datový protokol	Informace
1	z řídicí jednotky ABS/ABS s EDS	— požadavek na regulaci točivého momentu motoru (MSR) — požadavek na regulaci prokluzu (ASR)
2	z řídicí jednotky motoru, datový protokol 1	— otáčky motoru — poloha škrticí klapky — spínač pohybu pedálu akcelerace
3	z řídicí jednotky motoru, datový protokol 2	— teplota chladicí kapaliny — rychlost vozidla
4	z řídicí jednotky automatické převodovky	— změna rychlostního stupně — převodovka v nouzovém chodu — poloha volicí páky

Jak je informace vytvářena, ukazuje na příkladu úhlu otevření škrticí klapky následující tabulka.

Vzhledem k velkému počtu možných informací (velkému počtu kroků) je zobrazena jen jejich část.

Pro přenos okamžité polohy škrticí klapky se využívá osmi bitů.

Na osmi místech lze při využití dvou stavů „0“ a „1“ vytvořit 256 (= 2^8) různých možností. Při kroku 0,4° je možno vyjádřit polohy škrticí klapky v rozmezí od 0° do 102°.

Pořadí bitů	Poloha škrticí klapky
0000 0000	úhel otevření škrticí klapky = 000,0°
0000 0001	úhel otevření škrticí klapky = 000,4°
0000 0010	úhel otevření škrticí klapky = 000,8°
.....
0101 0101	úhel otevření škrticí klapky = 034,0°
.....
1111 1111	úhel otevření škrticí klapky = 102,0°

Datová sběrnice CAN hnacího ústrojí

Propojení řídicích jednotek v datové sběrnici hnacího ústrojí

K datové sběrnici hnacího ústrojí patří:

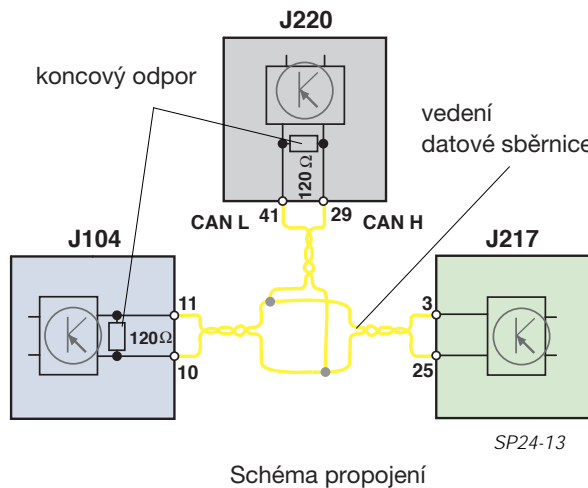
J104 řídicí jednotka ABS/ABS s EDS
J217 řídicí jednotka automatické převodovky
J220 řídicí jednotka Motronic

Řídicí jednotky jsou vzájemně hvězdicovitě propojeny spleteným vedením CAN-BUS.

Hvězdicovité uspořádání má oproti jiným způsobům propojení následující přednosti:

- jen částečný výpadek při závadě v síti
- zachování plné funkčnosti i při sníženém počtu účastníků (řídicích jednotek). Např. je-li ve vozidle místo automatické převodovky použita převodovka mechanická.
- snížení možnosti výpadku

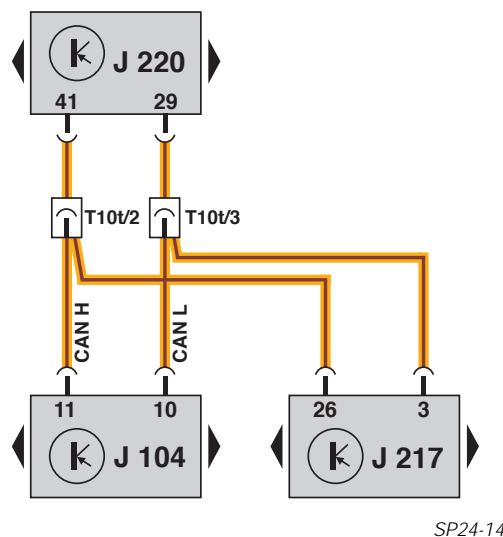
Ve hvězdicovitém uspořádání může výpadek systému způsobit jen jediné místo - uzlový bod.



Vedení datové sběrnice jsou umístěna v kabelovém svazku vozidla.

Uzlový bod leží v ochranném pouzdru pro svorkovnice vlevo v horní části oddělovacího prostoru mimo řídicí jednotky.

Koncové odpory pro ukončení datové sběrnice jsou umístěny v řídicích jednotkách. Jeden v řídicí jednotce Motronic, druhý v řídicí jednotce ABS/ABS s EDS.



Vlastní diagnostika datové sběrnice CAN hnacího ústrojí.

Vlastní diagnostika datové sběrnice CAN hnacího ústrojí se provádí diagnostickým přístrojem V.A.G 1552 nebo V.A.G 1551.

Adresy:

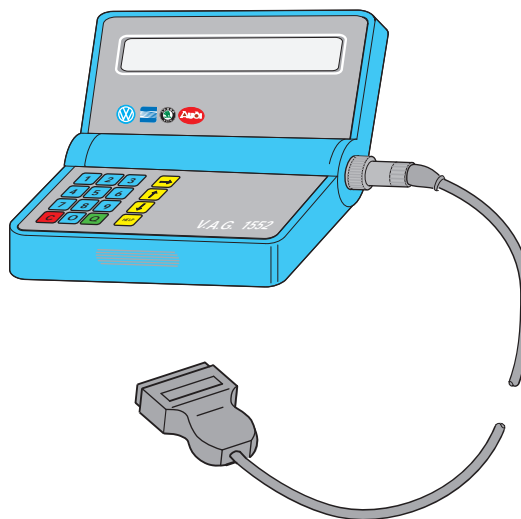
- 01 elektronika motoru
- 02 elektronika převodovky
- 03 elektronika brzd



Upozornění:

Ve vlastní diagnostice a při vyhledávání závad je potřeba všechny vzájemně propojené řídicí jednotky pokládat za ucelený systém.

Aby se vyloučila možnost, že v některé z řídicích jednotek zůstala po skončení opravy uložená závada, je nutno ještě jednou přečíst jejich paměti.



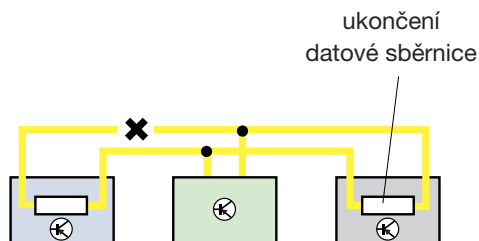
SP17-29

Datové sběrnice CAN se týkají následující funkce:

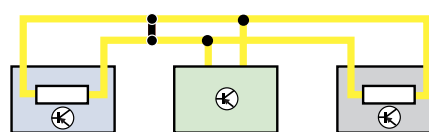
Funkce 02 - výzva k výpisu chybové paměti

Závada se do řídicích jednotek uloží, jestliže nastane některá z těchto poruch:

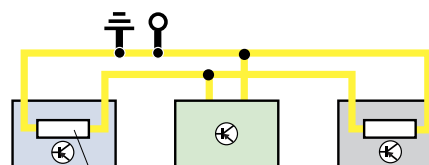
- Jedno nebo více vedení datové sběrnice je přerušeno.
- Vedení datové sběrnice jsou vzájemně zkratována.
- Vedení datové sběrnice má zkrat na plus nebo na kostru.
- Jedna nebo více řídicích jednotek je vadná.
- Závada v přenosu, nesmyslný signál.



SP24-22



SP24-23

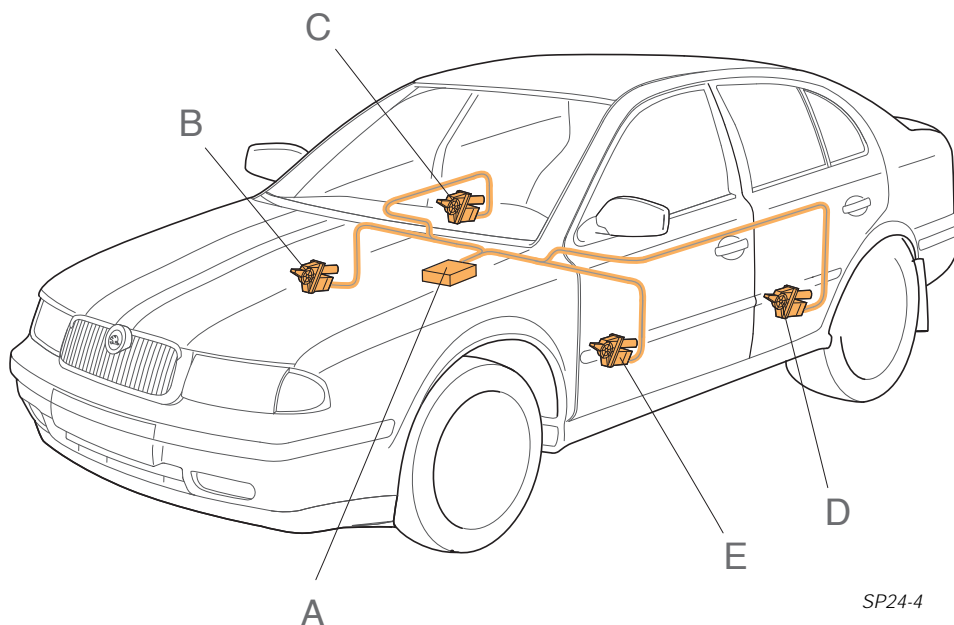


SP24-24

ukončení datové sběrnice

Datová sběrnice CAN komfortní elektriky

System datové sběrnice komfortní elektriky



Řídicí jednotky v systému datové sběrnice komfortní elektriky.

- A = centrální řídicí jednotka komfortní elektriky J393
- B = řídicí jednotka komfortní elektriky dveří spolujezdce J387
- C = řídicí jednotka komfortní elektriky pravých zadních dveří J389
- D = řídicí jednotka komfortní elektriky levých zadních dveří J388
- E = řídicí jednotka komfortní elektriky dveří řidiče J386

K systému datové sběrnice komfortní elektriky náleží centrální řídicí jednotka a čtyři dveřní řídicí jednotky.

Každá z dveřních jednotek pracuje sama za sebe (decentrálně). Centrální řídicí jednotka nemá žádnou master-funkci.

Dveřní řídicí jednotky a centrální řídicí jednotka jsou vzájemně propojeny dvěma datovými vedeními CAN (CAN-H a CAN-L).

Diagnostika řídicích jednotek se provádí přes centrální řídicí jednotku komfortní elektriky po vedení-K, které je spojeno s diagnostickou zásuvkou.

Informace o funkcích ve dveřích (signály o sepnutí, stav zavření) se sdělují ostatním účastníkům pomocí vedení CAN.

Informace z vozidla (např. zapalování svorka 15, vyhřívání skla víka zavazadlového prostoru, rychlost) se předávají z centrální řídicí jednotky do přenosu dat.

Znaky datové sběrnice CAN v komfortním systému

— Datová sběrnice se skládá ze dvou vedení, po kterých se přenášejí informace.



SSP186/22

— Aby se zabránilo vlivům rušivých elektromagnetických polí a aby vedení samo nebylo zdrojem rušení, jsou obě vedení datové sběrnice vzájemně spletená.



SSP186/24

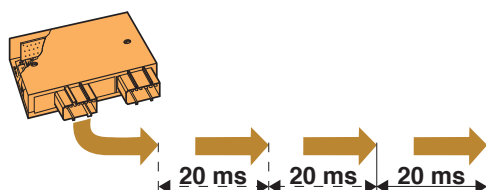
— Systém datové sběrnice komfortní elektřiny pracuje s přenosovými rychlostmi od 62,5 kb/s (62500 bitů za sekundu). Patří tedy do rychlostního rozsahu malých rychlostí low speed [čti: *lou spíd*] 0 - 125 kb/s. Přenesení datového protokolu trvá asi 1 milisekundu.



SSP186/23

(Pro srovnání: datová sběrnice hnacího ústrojí pracuje s rychlostí 500 kb/s.)

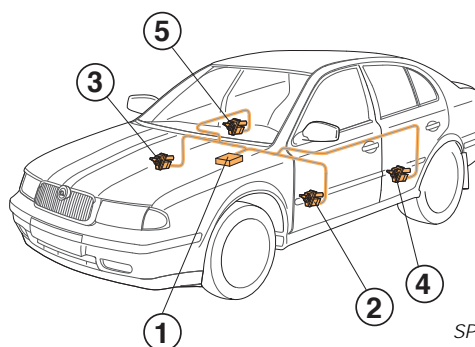
— Každá řídicí jednotka se pokouší každých 20 milisekund poslat svá data.



SP24-19

— Pořadí priorit:

1. centrální řídicí jednotka
2. řídicí jednotka dveří řidiče
3. řídicí jednotka dveří spolujezdce
4. řídicí jednotka zadních levých dveří
5. řídicí jednotka zadních pravých dveří



SP24-17

Vzhledem k tomu, že v systému komfortní elektřiny se k přenosu dat používá poměrně malých rychlostí, je možno použít vysílač s menším výkonem.

Má to tu výhodu, že v případě výpadku jednoho z vedení datové sběrnice, dojde k přepnutí na přenos pouze jedním vodičem a data je možno přenášet dál.

Podrobnější informace k systému komfortní elektřiny vozu OCTAVIA jsou v dílenské učební pomůcce č. 17.

Prověřte si své vědomosti

Které odpovědi jsou správné?

Někdy je správná jen jedna odpověď, může jich být správných i více, někdy dokonce všechny!



1. V současné době se ve vozech OCTAVIA využívá datové sběrnice CAN v:
 - A. oblasti hnacího ústrojí
 - B. oblasti komfortní elektriky
 - C. informační oblasti
2. Přednosti datové sběrnice CAN jsou:
 - A. méně snímačů, čidel a signálních vedení
 - B. získání volného prostoru
 - C. velmi rychlý přenos dat
 - D. nepatrná ovlivnitelnost rušivými zdroji
3. Datová sběrnice CAN je tvořena:
 - A. jedním vedením datové sběrnice
 - B. dvěma vedeními datové sběrnice
 - C. dvěma vzájemně spletenými vedeními datové sběrnice
4. Datovou sběrnici CAN se přenáší:
 - A. datové protokoly
 - B. informace
 - C. bity
5. Datová sběrnice:
 - A. je schopna vlastní diagnostiky
 - B. není schopna vlastní diagnostiky

6. V datové sběrnici hnacího ústrojí komunikují:
- A. řídicí jednotka komfortní elektriky s řídicí jednotkou ABS/ABS s EDS
 - B. řídicí jednotka automatické převodovky s řídicí jednotkou ABS/ABS s EDS
 - C. vzájemně řídicí jednotka Motronic, řídicí jednotka automatické převodovky a řídicí jednotka ABS/ABS s EDS
7. Vlivu rušivých polí se zamezuje:
- A. stíněním obou vodičů CAN
 - B. vzájemným spletením obou vodičů CAN
 - C. použitím koaxiálních (souosých) kabelů
8. Každý bit je ve stavu logické „0“ nebo „1“. Podle toho také je, či není s prioritou.
- A. Bit s 0 V má stav 1 a je s prioritou.
 - B. Bit s 5 V má stav 1 a je s prioritou.
 - C. Bit s 0 V má stav 0 a je s prioritou.
9. Logický stav bitu má rozhodující význam:
- A. pro adresy ve vlastní diagnostice
 - B. pro stanovení priorit ve stavovém poli datového protokolu
 - C. pro konstrukci datového protokolu
10. Uzlový bod datové sběrnice hnacího ústrojí ve voze ŠKODA OCTAVIA se nalézá:
- A. v řídicí jednotce Motronic
 - B. v ochranném pouzdru pro svorkovnici kabelového svazku v oddělovacím prostoru
 - C. ve vedení-K diagnostické zásuvky.
11. Ne u všech motorových variant vozu ŠKODA OCTAVIA jsou všechny řídicí jednotky spolu vzájemně propojeny pomocí datové sběrnice. Existují také samostatná vedení. Toto se při servisních pracích:
- A. zobrazí pomocí diagnostického přístroje
 - B. zjistí podle schémat zapojení

1. A., B.; 2. A., B., C., D.; 3. C.; 4. A., B., C.; 5. A.; 6. C.; 7. B.; 8. C.; 9. B.; 10. B.; 11. B.

Řešení:

CAN-BUS - lexikon

V souvislosti s použitím CAN-BUS ve voze ŠKODA OCTAVIA se v učebních pomůckách objevují nové technické termíny. Zde jsou krátce vysvětleny.

Bit	= zkratkové slovo za angl. binary digit , [čti: bajnery <i>dídžit</i>] = dvojková číslice; jednotka pro měření množství informace značka: b
BUS	= Bitserielle Universelle Schnittstelle , bitsériové univerzální rozhraní; systém pro transport a předávání dat
Bussystem	= sběrnice systém - propojuje jednotlivé řídicí jednotky
Byte	= [čti: bajt] skupina (kombinace) osmi bitů, kterou lze adresovat
CAN	= Controller Area Network , řídicí oblastní síť; sériový Bus-systém koncipovaný speciálně pro použití v automobilech; pracuje se dvěma vodiči
CAN-BUS	= více rovnocenných řídicích jednotek je vzájemně propojeno prostřednictvím lineární sběrnice struktury výhoda: při výpadku jednoho členu je datová sběrnice pro ostatní členy plně použitelná
CAN-Controller	= CAN řadič; připravuje data, která se mají po vedení sběrnice poslat nebo přijmout
CAN-Transceiver	= zařízení k vysílání a přijímání elektrických signálů; Transceiver je uměle vytvořené zkratkové slovo: Transmitter + Receiver = Transceiver [čti: <i>trans-sívr</i>]
Data Frame	= datový rámec datového protokolu
Datový protokol	= přenášená zpráva; tvořen jednotně sedmi poli
Priorita	= časová přednost; pořadí zpráv, které mají být poslány, závisí na jejich časovém vyhodnocení a na jejich důležitosti z hlediska bezpečnosti
Sériový	= spojený za sebou; v řadě
Rušivé pole	= elektromagnetické vlnění vyvolané cizími součástmi, které přenos dat ovlivňují nebo zkruslují