

Journée **Bus CAN** **Les composants**

1 - Composants existants

À ce jour, il existe de nombreux composants permettant de réaliser des solutions fonctionnant sous le protocole CAN et capables de véhiculer des trames sur différents média.

On peut tout d'abord subdiviser les composants CAN selon les quatre grandes classes de fonctionnalités évoquées aux paragraphes précédents :

- **les gestionnaires de protocole,**
- **les microcontrôleurs ayant à bord des gestionnaires de protocole,**
- **les interfaces de commande de ligne,**
- **les circuits d'entrées/sorties de type SLIO.**

Journée **Bus CAN** **Les composants**

2 - Gestionnaires de protocole (stand clone) CAN

Le contrôleur de protocole CAN est responsable de la gestion de tous les messages devant être transférés sur le médium. Ceci comprend les tâches telles que les mécanismes de synchronisation, le traitement des erreurs, l'arbitrage, les conversions parallèles/séries et séries/parallèles.

Type	Constructeur	CAN	Boîtier
82526	Intel	2A	Plcc44
82527	Intel	2B	Plcc44
82C200	Philips	2A	Dil/so28
SJA 1000	Philips	2B	Dil/so28
81C90	Siemens	2A	Plcc44
81C91	Siemens	2A	Plcc28

Journée **Bus CAN** Les composants

3 - Microcontrôleur à gestionnaires CAN intégrés

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Type	Constructeur	CAN	Boîtier
8xC 196CA	Intel	2B	Plcc 68/84
68HC 05Xx	Motorola	2A	qfp 64/100
68HC x05Xxx	Motorola	2B	qfp 64/100
68HC 08Xxx	Motorola	2B	qfp 64/100
68HC 336	Motorola	2B	
8xC 592	Philips	2A	plcc 68
8xCE 598	Philips	2A	qfp 80
XA CAN	Philips	2B	plcc 44
COP 884BC	NS	2BP	So 28
SAB 80C167	Siemens	2B	qfp 144
SEC 51C81x	Siemens	2BP	plcc 84
80C515	Siemens	2B	plcc 68
29C 48x	Temic MHS	2B	plcc 52
TSC721	Temic MHS	2B	plcc 52

3

Journée **Bus CAN** Les composants

4 - Serial Linked Input Output (SLIO)

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Type	Constructeur	CAN	Boîtier
MM 57C36x	NS	2BP	so 20/28
82C 150	Philips	2BP	so 28

5 - Drivers de lignes (pour paires différentielles)

Type	Constructeur	Boîtier
82C 250	Philips	dip/so8
82C 251	Philips	dip/so8
82C 252	Philips	dip 16
SI 9200	Temic Siliconix	so 8
75LBC 031	Texas Inst.	dip/so8

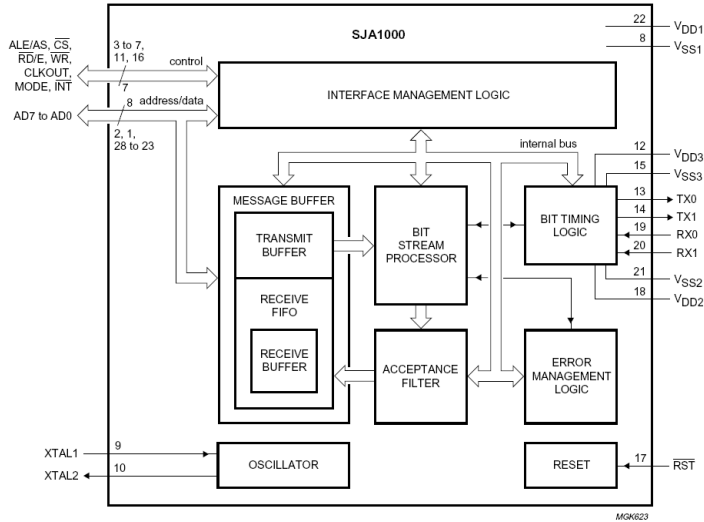
4

Journée Bus CAN Les composants

6 – Exemple de gestionnaire de bus CAN : SJA1000

<http://www-eu3.semiconductors.com/pip/SJA1000.html>

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



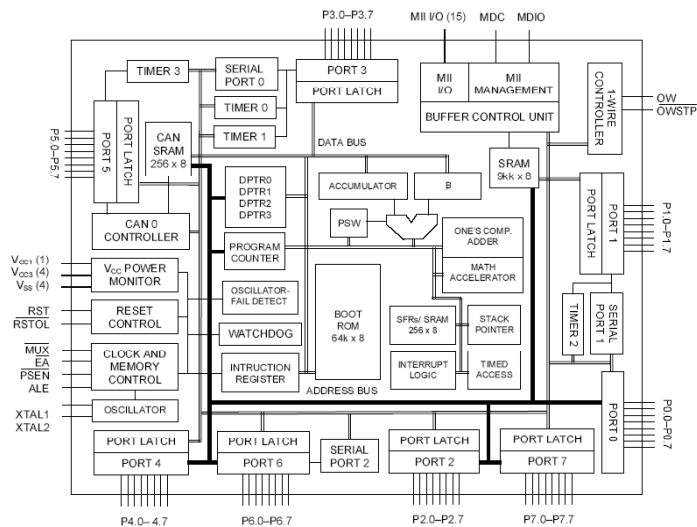
5

Journée Bus CAN Les composants

7 – Exemple de microcontrôleur DS80C400

<http://pdfserv.maxim-ic.com/en/ds/DS80C400.pdf>

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



6

Journée Bus CAN Les composants

Les fonctions busCAN assurées par le DS80C400

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Table 21. Arbitration/Masking Feature Summary

TEST NAME	ARBITRATION REGISTERS	MASK REGISTERS	CONTROL BITS AND CONDITIONS
Standard 11-bit Arbitration (CAN 2.0A)	Message Center Arbitration Registers 0-1 (Located in each message center, MOVX memory)	Standard Global Mask Registers 0-1 (Located in CAN control/status/mask register bank, MOVX memory)	EX/ST = 0 MEME = 0: Mask register ignored. ID and arbitration register must match exactly. MEME = 1: Only bits corresponding to 1 in mask register are compared in ID and arbitration registers.
Extended 29-bit Arbitration (CAN 2.0B)	Message Center Arbitration Registers 0-3 (Located in each message center, MOVX memory)	Extended Global Mask Registers 0-3 (Located in CAN control/status/mask register bank, MOVX memory)	EX/ST = 1 MEME = 0: Mask register ignored. ID and arbitration register must match exactly. MEME = 1: Only bits corresponding to 1 in mask register are compared in ID and arbitration registers.
Media Byte Arbitration	Media Arbitration Registers 0-3 (Located in CAN control/status/mask register bank, MOVX memory)	Media ID Mask Registers 0-1 (Located in CAN control/status/mask register bank, MOVX memory)	MDME = 0: Media byte arbitration disabled. MDME = 1: Only bits corresponding to 1 in Media ID mask register are compared between data bytes 1 and 2 and Media arbitration registers.
Message Center 15, Standard 11-bit Arbitration (CAN 2.0A)	Message Center 15 Arbitration Registers 0-1 (Located in message center 15, MOVX memory)	Message Center 15 Mask Registers 0-1 (Located in CAN control/status/mask register bank, MOVX memory)	EX/ST = 0 MEME = 0: Mask register ignored. ID and arbitration register must match exactly. MEME = 1: Message center 15 mask registers are ANDed with Global Mask register. Only bits corresponding to 1 in resulting value are compared in ID and arbitration registers.
Message Center 15, Extended 29-bit Arbitration (CAN 2.0B)	Message Center 15 Arbitration Registers 0-3 (Located in message center 15, MOVX memory)	Message Center 15 Mask Registers 0-3 (Located in CAN control/status/mask register bank, MOVX memory)	EX/ST = 1 MEME = 0: Mask register ignored. ID and arbitration register must match exactly. MEME = 1: Message center 15 mask registers are ANDed with Global Mask register. Only bits corresponding to 1 in resulting value are compared in ID and arbitration registers.

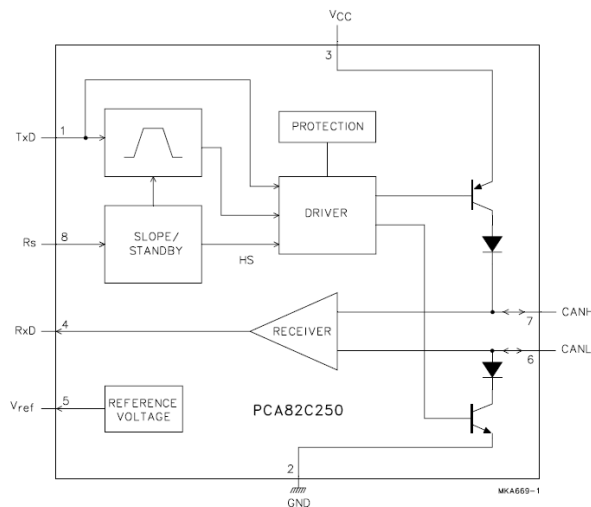
7

Journée Bus CAN Les composants

8 – Exemple de Drivers de lignes 82C250

www-us.semiconductors.philips.com/acrobat/datasheets/PCA82C250_3.pdf

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

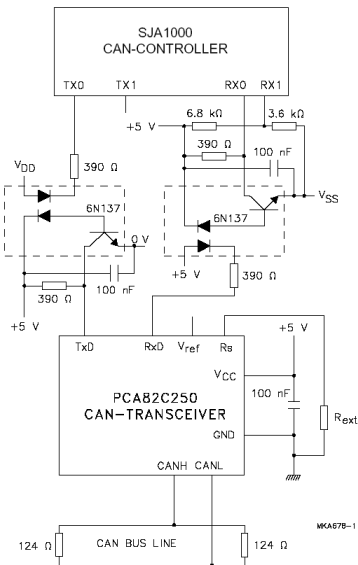


8

Journée **Bus CAN** Les composants

Exemple d'utilisation du 82C250

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



9

Journée **Bus CAN** Les composants

Kit De développement Microchip pour les microcontrôleurs MCP250XX

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



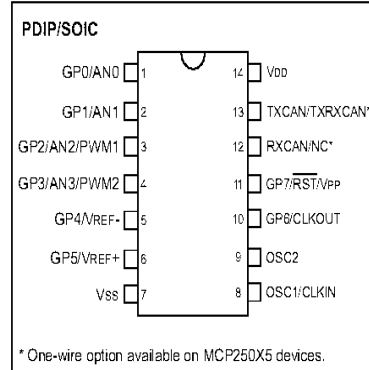
10

Journée Bus CAN Les composants

Kit De développement Microchip pour les microcontrôleurs MCP250XX

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Package Types



Description

The MCP2502X/5X devices operate as I/O expanders for a Controller Area Network (CAN) system, supporting CAN V2.0B active with bus rates up to 1 Mb/s. The MCP2502X/5X allows a simple CAN node to be implemented without the need for a microcontroller.

The devices are identical, with the following exceptions:

Device	A/D	One-wire CAN
MCP25020	No	No
MCP25025	No	Yes
MCP25050	Yes	No
MCP25055	Yes	Yes

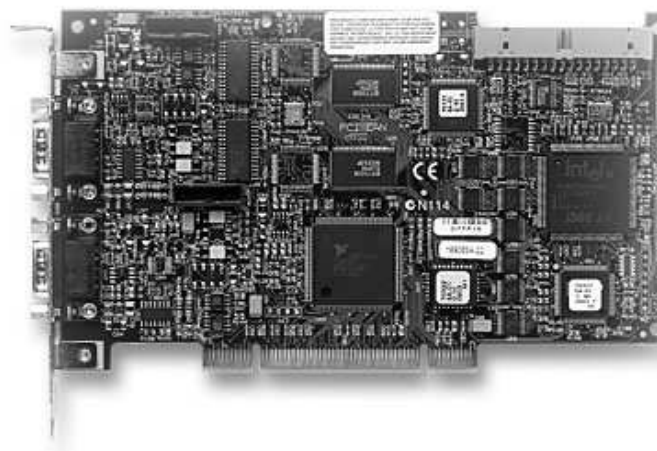
The MCP2502X/5X devices feature a number of peripherals, including digital I/O, four channel 10-bit A/D (MCP2505X), and PWM outputs, with automatic message transmission on change of input state, including when an analog input exceeds a preset threshold.

11

Journée Bus CAN Les composants

8 – Exemple de carte contrôleur bus CAN National instruments

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

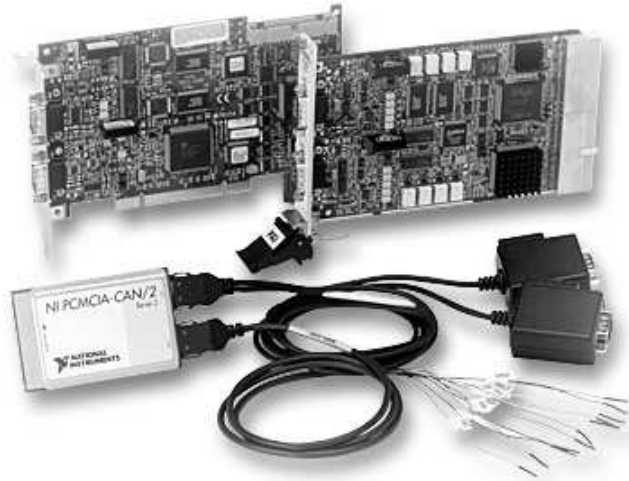


12

Journée Bus CAN Les composants

Exemple de cartes (suite)

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



13

Journée Bus CAN Les composants

9 – Exemple de composants pour l'automatisme

Paramètres programmables

- ◆ Résolution : définit le nombre de points par tour (0 à 8191).
- ◆ Résolution Globale (MAX RANGE) : définit le nombre de codes total du codeur (0 à 536 870 911).
- ◆ Vitesse de transmission : configurable de 10kbaud (distance 6 700m) à 1Mbaud (distance 40m). Valeur par défaut : 20Kbaud.
- ◆ Adresse : définit la position logiciel du codeur sur le bus 0 à 127.
- ◆ Valeur par défaut : id = 1
- ◆ Sens : Permet de définir le sens de comptage du codeur (croissant Horaire ou Anti Horaire) suivant sa position mécanique.
- ◆ 2 Butées programmables : une butée haute et une butée basse peuvent être définies et extraites du mot de position.
- ◆ Ils respectent la norme ISO 11898 et répondent aux spécifications DS201 à 207 v1.1, DS301 v3.0, DS Proposal 406 v1.0 et CAN2.A (CiA)

Codeur incrémental absolu



Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

14

Journée **Bus CAN** Les composants

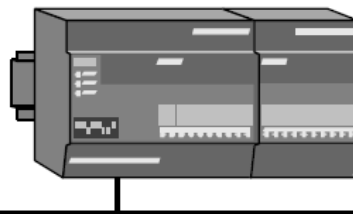
Module d'Entrées Sorties TOR

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Devices for CANopen

Digital In-/Outputs: DIOC 711

- Microcontroller Philips 80C592
- 8 digital Inputs
- 8 digital Outputs
- extendable
- CANopen and CAL
- variable Mapping
- Interrupt inputs selectable
- stores parameter



CANopen

15

Journée **Bus CAN** Les composants

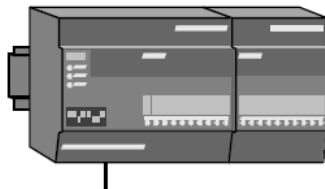
Module d'Entrées Sorties analogiques

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Devices for CANopen

Analog In-/Outputs: AIC 711/712, AOC 71 1

- Microcontroller Philips 80C592
- 4 analog inputs 0 ... 10V, 0 ... 20mA or PT 100
- 4 analog outputs 0 ... 10V, $\pm 10V$ resp. 0 ... 20mA
- CANopen and CAL
- variable Mapping
- mean value calculation
- Net Filtering
- Over- and Undervoltage detection
- Ramp generation
- limiting value detection
- Parameter storable



CANopen

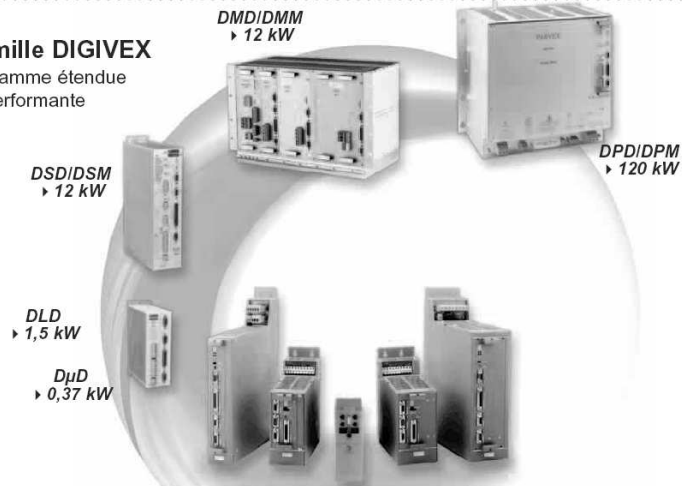
16

Journée Bus CAN Les composants

Variateurs

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Famille DIGIVEX
La gamme étendue
et performante



Famille 630
La gamme adaptable

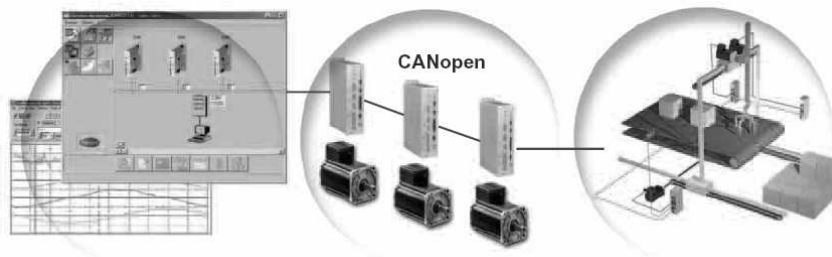
PROFIBUS DP - DEVICENet
CANopen - INTERBUS S - SUCOnet K

17

Journée Bus CAN Les composants

Exemple d'utilisation

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



Parvex Motion Explorer
Utilisation :

- Paramétrage
- Oscilloscope
- Contrôle

DIGIVEX Motion
Modes de fonctionnement :

- Synchronisation Maître Esclave
- Messages PDO, Interpolation
- Supervision Multi-axes

Applications
Exemples :

- Palettiseur
- Emballage
- Plieuse

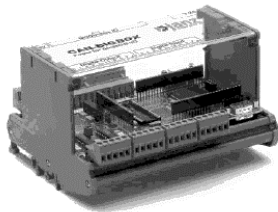
Une seule prise machine sous réseau CANopen permet d'effectuer l'ensemble des opérations nécessaires à la réalisation d'une application : Paramétrage, Mise au point, Commandes.

18

Journée Bus CAN Les composants

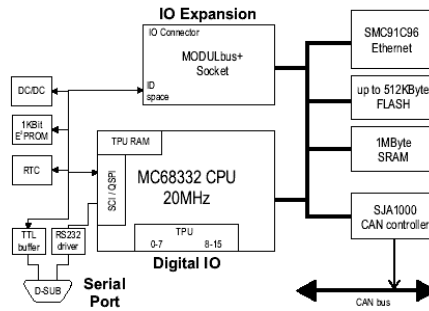
Module CAN-BIGBOX de JANZ

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



The CAN-BIGBOX is a multi-function intelligent field device with CAN interface and maximum 8 isolated inputs and 8 isolated outputs and a single MODULbus socket. The use of MODULbus-modules offers a wide range of applications. The CAN-BIGBOX can be used e. g. as digital and analog acquisition system, local motor controller or as a Ethernet Gateway.

Default the CAN-BIGBOX has on-board the ICANOS firmware. The firmware provides services that deal with CAN bus layer 2. It has services that allows the sending of CAN bus frames or manages bit rates and acceptance filtering. Events will occur when incoming messages are detected or CAN bus events occur. This firmware enables access to networks that use the CAL/CANopen protocol as layer 7. It handles slave as well as master capabilities as defined by the corresponding CiA standards.



Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

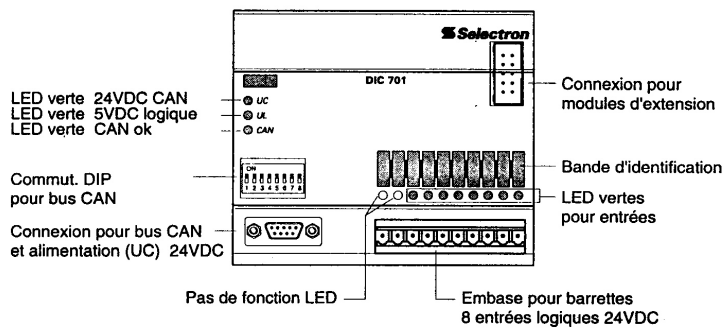
1 – Description des modules

Module contrôleur d'entrées TOR

Module d'entrées logiques DIC 701

Le module-noeud DIC 701 dispose de 8 entrées logiques 24VDC.

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



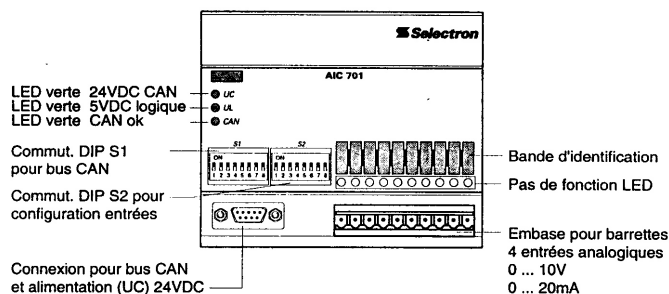
Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

Module contrôleur d'entrées analogiques

Module d'entrées analogiques AIC 701

Le module-noeud AIC 701 dispose de 4 entrées différentielles analogiques 0 ... +10V resp. 0 ... +20mA.

Les modules analogiques ne sont pas extensibles.



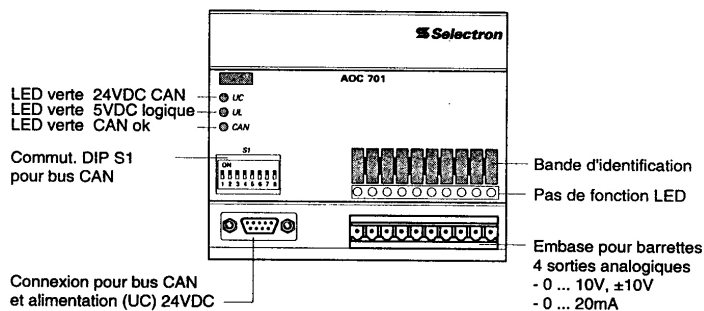
21

Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

Module contrôleur de sorties analogiques

Module de sorties analogiques AOC 701

Le module-noeud AOC 701 dispose de 4 sorties analogiques 0 ... 10V / $\pm 10V$ resp. 0 ... 20mA.



22

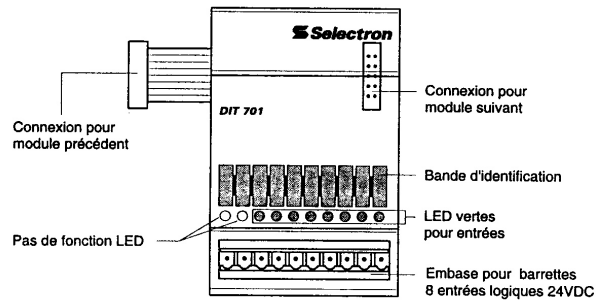
Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

Module d'extension d'entrées TOR

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Module d'entrées logiques DIT 701

Le module d'extension DIT 701 sert au raccordement de 8 capteurs avec une tension de commutation de 24VDC.



23

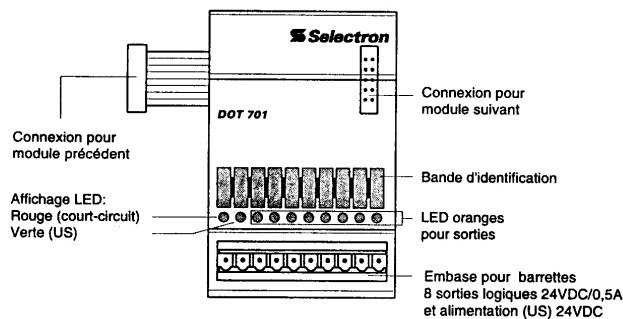
Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

Module d'extension de sorties TOR

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Module de sorties logiques DOT 701

Le module d'extension DOT 701 dispose de 8 sorties logiques avec un niveau de signal de 24VDC.



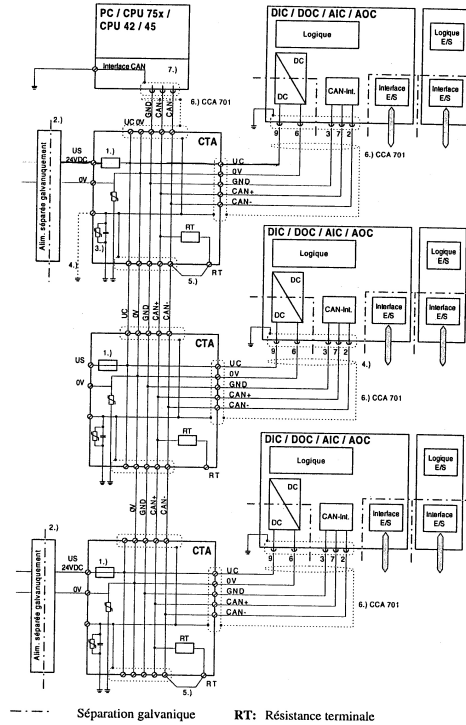
24

Journée E

Exemple de mise en œuvre

2 – Câblage des modules

Schéma de câblage CTA 701



--- Séparation galvanique RT: Résistance terminale

Jourr

Réglage du débit numérique

Le débit numérique se règle avec les commutateurs DIP 6 et 7. Il doit être réglé à une valeur identique sur tous les modules-noeuds.

Remarque: La vitesse de transmission (débit numérique) influence la longueur de bus maximale possible.

Exemple de mise en œuvre

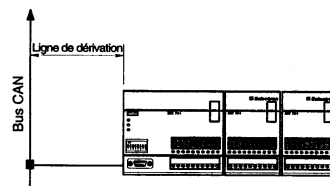
3 – Choix de la vitesse de communication

Commutateur DIP S1	Commutateur:	Fonction:
	1 ... 5	Adresse CAN
	6 ... 7	Débit numérique
	8	Réserve

Commutateur DIP S1

6	7	Débit numérique	Long. max de bus	Ligne dérivation max.
off	off	20kBit/s	1000m	7,5m
ON	off	100kBit/s (*)	500m	3,75m
off	ON	500kBit/s	100m	0,75m
ON	ON	1MBit/s	40m	0,3m

*: Le remplacement de ce débit numérique par 125kBit/s est en préparation.



Zb

Journée **Bus CAN**

Exemple de mise en œuvre

4 – Les identificateurs

CAN identifier setup

The following CAN identifier setup ensures logical communications as shown:

CAN identifier

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
ID 10 (Prio 2)	ID 9 (Prio 1)	ID 8 (Prio 0)	ID 7 (Addr 4)	ID 6 (Addr 3)	ID 5 (Addr 2)	ID 4 (Addr 1)	ID 3 (Addr 0)
Channel selection	Direction	Broadcast					
ID 2 (Spec 2)	ID 1 (Spec 1)	ID 0 (Spec 0)	RTR-Bit	DLC 3	DLC 2	DLC 1	DLC 0

- Prio 2 ... Prio 0: Priorities of messages on CAN bus
- Addr 4 ... Addr 0: Node addresses
- Spec 2 ... Spec 0: Assigned with special functions (mainly for motion communications)

Journée **Bus CAN**

Exemple de mise en œuvre

5 – Les commandes utilisées dans le programme

Messages de commandes

Broadcast-Switch-Poll-Mode-Telegram : tous les nœuds commutent dans le mode "poll" ils envoient les données à la suite d'une demande ; (0141h)	
Broadcast-Start-Communication-Telegram : tous les nœuds peuvent démarrer la communication de données (0150h)	
Broadcast-Stop-Communication-Telegram : tous les nœuds arrêtent la communication de données (0151h)	
Start-Input-Update-Telegram : le nœud actif adressé transmet l'état courant de ses entrées (0161h)	

Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

5 – Les commandes utilisées dans le programme

Messages de données : ces messages permettent de configurer les sorties (du maître vers les modules) ou de connaître l'état des entrées (des modules vers le maître).

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges

Output-Update-Telegram for digital I/O modules : Les données sont appliquées aux sorties du nœud et à ses extensions. La taille dépend du nombre d'extension, 8 octets maximum (1 nœud + 7 extensions maximum).	
Output-Update-Telegram for analog I/O modules : Les données sont appliquées aux 4 sorties analogiques du nœud	
Input-Update-Telegram for digital I/O modules : l'état des entrées du nœud et de ses extensions est transmis vers le maître du bus. La taille dépend du nombre d'extension, 8 octets maximum (1 nœud + 7 extensions maximum).	
Input-Update-Telegram for analog I/O modules : La valeur des 4 entrées analogiques du nœud est envoyée vers le maître du bus.	

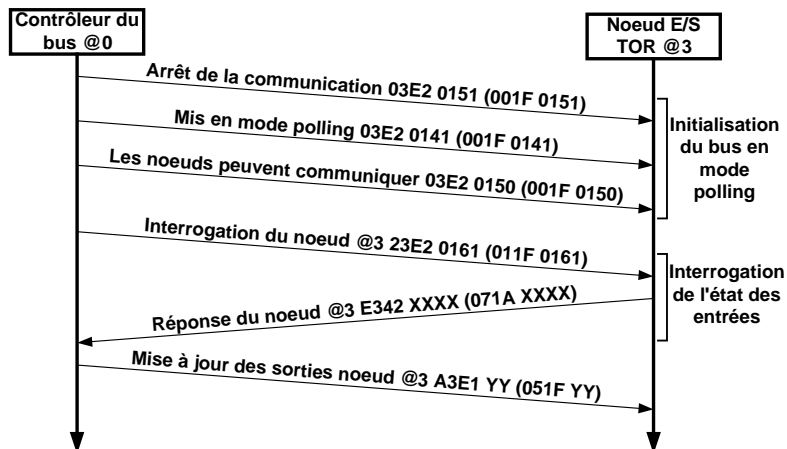
29

Journée Bus CAN Exemple de mise en œuvre

6 - Echanges sur le bus

Les trames sont déterminées à partir des tableaux précédents

Journée busCAN BTS IRIS Lycée Turgot Limoges



30

Journée **Bus CAN**

Exemple de mise en œuvre

7 - Programme

Les fonctions suivantes fournies par le constructeur de la carte contrôleuse du bus permettent de dialoguer sur le bus et de gérer le process (La carte utilise un contrôleur de bus 82527).

◆INIT :

- **CAN_Open**
- **CAN_Close**
- **CAN_SetObjectConfig**
- **CAN_InitBoard**

◆Message operation:

- **CAN_GetMessage**
- **CAN_SendMessage**
- **CAN_RequestRemoteFrame**

Journée **Bus CAN**

Exemple de mise en œuvre

Programme voir listing

Exécution

Outils de mise au point:

les constructeurs de cartes fournissent un moniteur qui permet de visualiser les trames qui circulent sur le bus.

Des outils plus performants permettent de configurer le bus, les nœuds, de visualiser et mémoriser l'évolution des capteurs connectés sur le bus.

Exemple: CAN Analyser/32 Professional
<http://www.hitex.co.uk/softing/cananalysers.html>
CANape
<http://www.vector-cantech.com/index.html>

Journée **Bus CAN**

Quelques Références

Le bus CAN de Dominique PARET éditions DUNOD

Sites internet:

<http://www.hitex.co.uk/softing/cananalysers.html>

http://www.ime-actia.de/web_can/index_can.htm

<http://www.canalyser.com/>

<http://www.vector-cantech.com/index.html>