8.2 DO135

8.2.1 Symbolisation commerciale

Référence	Description	Illustration
7DO135.70	Module de sorties digitales B&R 2003, 4 sorties FET de 12 à 24 VDC, 0,1 A, module enfichable. Bornier TB712 à commander séparément !	
7TB712.9	Bornier, 12 broches, à vis	
7TB712.91	Bornier, 12 broches, à ressort	
7TB712:90-02	Bornier, 12 broches, 20 pièces, à vis	
7TB712:91-02	Bornier, 12 broches, 20 pièces, à ressort	
Le bornier n'est pas fourni.		

Tableau 121 : DO135 - Symbolisation commerciale

8.2.2 Caractéristiques techniques

Désignation	DO135
Généralités	
Certification C-UL-US	OUI
Code ID B&R	$14
Emplacement	Module d'interface AF101, interface CP
Caractéristiques statiques	
Type de module	Module enfichable B&R 2003
Nombre de sorties	4
Réalisation	FET
Type	Commutateur push-pull
Tension de commutation / Alimentation minimale nominale maximale	 11,4 VDC 12 -24 VDC 30 VDC
Protection	Protection contre les inversions de polarité

Tableau 122 : DO135 - Caractéristiques techniques

Désignation	DO135
Courant continu par sortie module	 0,1 A max. max. 0,4 A
Fréquence de commutation maximale	100 kHz
Tension résiduelle	0,6 V max. à 0,1 A
Charge capacitive	20 nF max. Dans le cas de charges capacitives élevées, un avertissement pour prévenir les surintensités est généré lors du processus de commutation.
Puissance absorbée	0,2 W max.
Caractéristiques de protection	
Protection contre les courts-circuits contre les surcharges	 OUI OUI
Courant de court-circuit	0,11 - 0,3 A
Etat pour diagnostic après évaluation logicielle Surtension Sous-tension Surveillance des surintensités	 Us > 30 VDC, une tension > 35 VDC à t > 5 ms entraîne la destruction des sorties Us < 10,5 VDC Fonctionne à partir d'une durée d'enclenchement de 10 µs minimum
Caractéristiques dynamiques	
Retard de commutation typique maximale	 < 2 µs 2,4 µs
Caractéristiques de fonctionnement	
Isolation électrique Sortie – Contrôleur programmable Sortie - Sortie	 NON NON
Câble requis	Câble blindé
Caractéristiques mécaniques	
Dimensions	Module enfichable B&R 2003

Tableau 122 : DO135 - Caractéristiques techniques (Suite)

8.2.3 Généralités

Le DO135 est un module de sorties à 4 voies. Après la mise sous tension, les sorties sont des sorties trois états. Après avoir été configurées avec le mot de configuration 14, toutes les sorties sont activées en même temps.

8.2.4 Modes de fonctionnement

Le mode de fonctionnement peut être réglé séparément pour chaque sortie. Les modes de fonctionnement disponibles sont les suivants :

- Fonctionnement normal
- Modulation de largeur d'impulsion (MLI)
- Fonctionnement TPU

Fonctionnement normal

Les sorties sont mises sous tension / hors tension.

Modulation de largeur d'impulsion

Les sorties sont périodiquement mises sous tension / hors tension. Le rapport de largeur d'impulsion, la période et la résolution sont réglables.

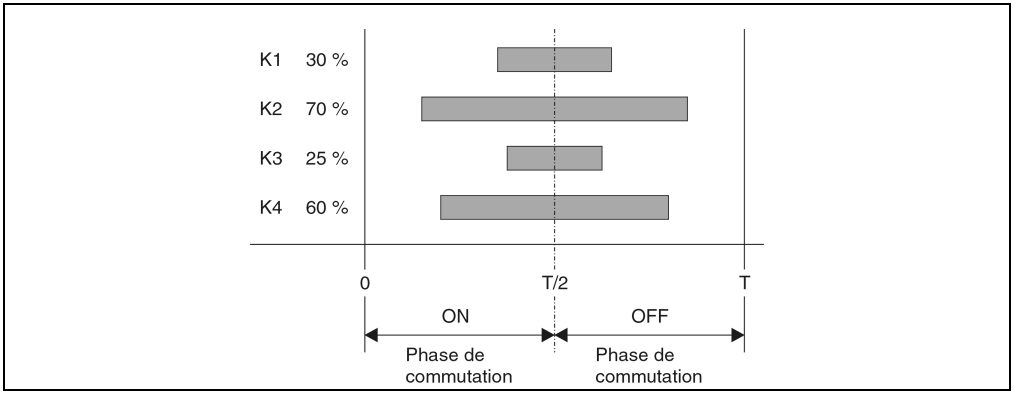


Figure 86 : DO135 - Modulation de largeur d'impulsion

Fonctionnement TPU

En fonctionnement TPU, les sorties sont commandées par la TPU. Exemple : si le module DO135 se trouve sur le premier emplacement de l'interface CP, la première sortie peut être commandée avec la fonction LTX, LTXdo0().

8.2.5 Fonctions spéciales

- Surveillance de la tension d'alimentation pour détecter d'éventuels écarts par rapport au domaine de validité (10,5 VDC < Us < 30 VDC)
- Les voies sont dotées d'un dispositif de coupure de courant dont l'état peut être lu.

8.2.6 Schéma des sorties

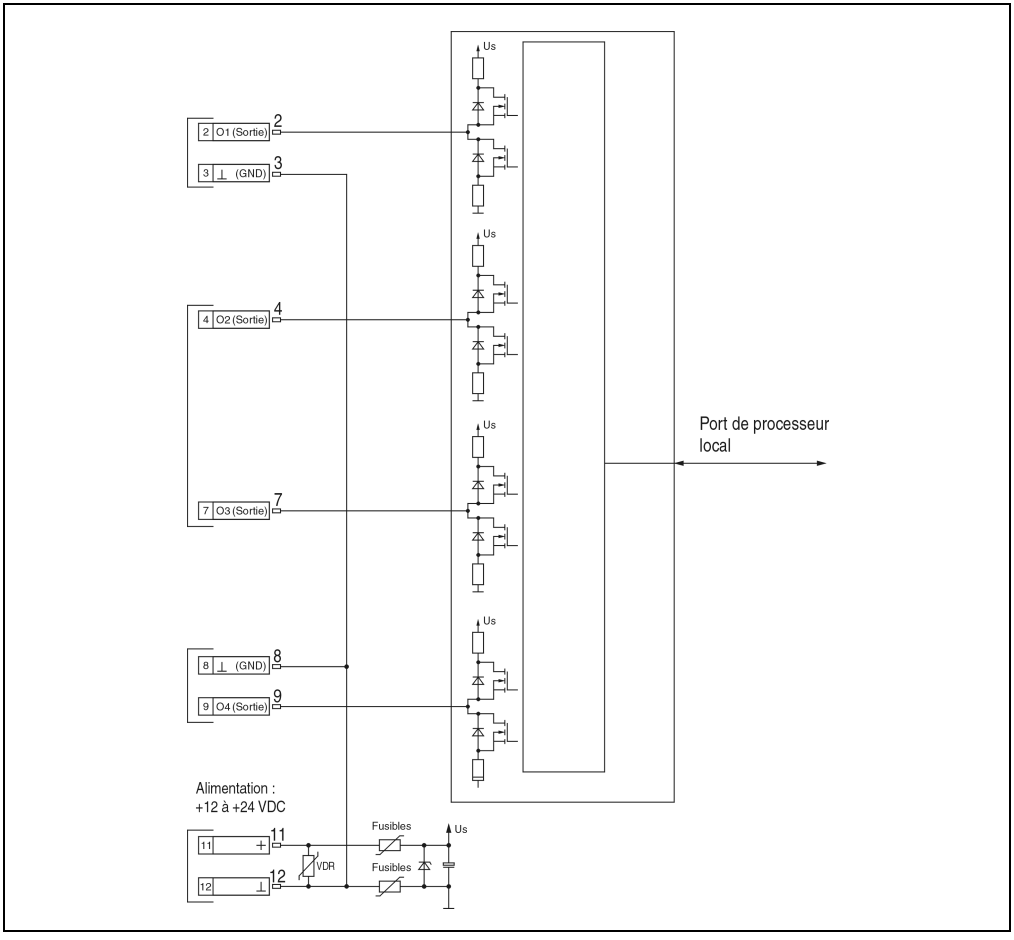


Figure 87 : DO135 - Schéma des sorties

8.2.7 Connexions

DO135 - Brochage du bornier	
Broche	**Affectation**
1	Blindage
2	Sortie 1
3	GND
4	Sortie 2
5	Blindage
6	Blindage
7	Sortie 3
8	GND
9	Sortie 4
10	Blindage
11	+12 à +24 VDC
12	GND

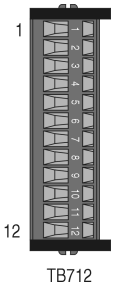


Tableau 123 : DO135 - Brochage du bornier

8.2.8 Exemple de connexion

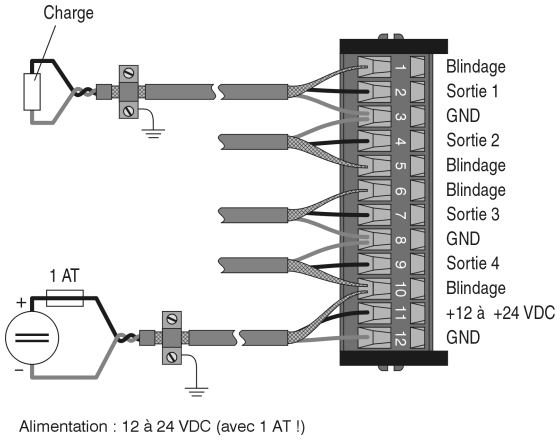


Figure 88 : DO135 - Brochage du bornier

8.2.9 Déclaration de variables

La déclaration de variables s'applique aux contrôleurs suivants :

- Unité centrale B&R 2003
- Contrôleur de bus B&R RIO
- Contrôleur de bus CAN

La déclaration des variables s'effectue dans PG2000. La déclaration des variables est décrite dans le chapitre 4 "Adressage des modules".

Support Automation Studio™: voir l'aide d'Automation Studio™ à partir de V 1.40

L'adressage des modules enfichables est également décrit dans les sections "AF101" et "Unité centrale". L'accès aux données se fait par l'intermédiaire de mots de données et de configuration. Le tableau suivant donne un aperçu général des mots de données et de configuration utilisés pour ce module.

Accès aux données	Type de données DV	Type de module DV	Voie DV	R	W	Description
Mot de données 0	WORD	Analog In	1	●		Compteur de phase de commutation pour toutes les voies (modulation de largeur d'impulsion)
	INT16	Analog Out	1		●	Etat de sortie ou rapport de largeur d'impulsion - Sortie 1
Mot de données 1	INT16	Analog Out	2		●	Etat de sortie ou rapport de largeur d'impulsion - Sortie 2
Mot de données 2	INT16	Analog Out	3		●	Etat de sortie ou rapport de largeur d'impulsion - Sortie 3
Mot de données 3	INT16	Analog Out	4		●	Etat de sortie ou rapport de largeur d'impulsion - Sortie 4
Mot de configuration 8	WORD	Transp. Out	16		●	Période
Mot de configuration 9	WORD	Transp. Out	18		●	Prédiviseur pour période
Mot de configuration 12	WORD	Transp. In	24	●		Etat du module
Mot de configuration 14	WORD	Transp. In	28	●		Type de module
	WORD	Transp. Out	28		●	Configuration du module

Tableau 124 : DO135 - Mots de données et de configuration

8.2.10 Accès par identificateur CAN

L'accès par identificateur CAN s'utilise lorsque l'esclave est commandé par un appareil provenant d'autres fabricants. L'accès par identificateur CAN est décrit dans un exemple du chapitre 4 "Adressage des modules". Les modes de transmission sont décrits dans le chapitre 5 "Contrôleur de bus CAN".

Données d'entrées (compteur de phases de commutation)

Le compteur de phases de commutation en mode de fonctionnement Modulation de largeur d'impulsion peut être transféré aussi bien en mode compressé que non compressé. En mode compressé, seul un objet CAN est renvoyé.

ID CAN [1]	Slot 1		Slot 2		Slot 3		Slot 4	
542	ME 1L	ME 1H	ME 2L	ME 2H	ME 3L	ME 3H	ME 4L	ME 4H
543	libre							
544	libre							
545	libre							

Tableau 125 : DO135 - Données d'entrées - Mode compressé

1) ID-CAN = 542 + (nn - 1) x 16 + (am - 1) x 4
nn ... Numéro de nœud de l'esclave CAN = 1
am ... Adresse du module AF101 = 1

En mode non compressé, quatre objets CAN sont renvoyés.

Slot	ID CAN [1]	Mot 1		Mot 2	Mot 3	Mot 4
1	542	ME 1L	ME 1H	non utilisé (objets 2 octets)		
2	543	ME 2L	ME 2H	non utilisé (objets 2 octets)		
3	544	ME 3L	ME 3H	non utilisé (objets 2 octets)		
4	545	ME 4L	ME 4H	non utilisé (objets 2 octets)		

Tableau 126 : DO135 - Données d'entrées - Mode non compressé

1) ID CAN = 542 + (nn - 1) x 16 + (am - 1) x 4 + (em - 1)
nn ... Numéro de nœud de l'esclave CAN = 1
am ... Adresse du module AF101 = 1
em ... Numéro d'emplacement (1 - 4) du module enfichable sur l'AF101

Données de sortie

La compression des données de sortie n'est pas possible avec le DO135. C'est pourquoi un seul objet CAN est transféré par module enfichable. Lorsqu'un module d'interface AF101 compte quatre DO135, les objets CAN ont la structure suivante :

Slot	ID CAN [1]	Mot 1		Mot 2		Mot 3		Mot 4	
1	1054	Voie 1L	Voie 1H	Voie 2L	Voie 2H	Voie 3L	Voie 3H	Voie 4L	Voie 4H
2	1055	Voie 1L	Voie 1H	Voie 2L	Voie 2H	Voie 3L	Voie 3H	Voie 4L	Voie 4H
3	1056	Voie 1L	Voie 1H	Voie 2L	Voie 2H	Voie 3L	Voie 3H	Voie 4L	Voie 4H
4	1057	Voie 1L	Voie 1H	Voie 2L	Voie 2H	Voie 3L	Voie 3H	Voie 4L	Voie 4H

Tableau 127 : DO135 - Données de sortie

1) ID CAN = 1054 + (nn - 1) x 16 + (am - 1) x 4 + (em - 1)
nn ... Numéro de nœud de l'esclave CAN = 1
am ... Adresse du module AF101 = 1
em ... Numéro d'emplacement (1 - 4) du module enfichable sur l'AF101

Les utilisateurs des systèmes de la famille B&R 2000 doivent intervertir les données, de sorte que les données de poids le plus élevé se trouvent en-tête (format Motorola) !

Pour d'autres affectations d'ID, se reporter au chapitre 5 "Contrôleur de bus CAN".

8.2.11 Description des mots de données et de configuration

Mot de données 0 (lecture)

Un compteur de phases de commutation 16 bits compte les phases de commutation de toutes les voies qui se trouvent en mode MLI. L'état du compteur peut être lu à partir du mot de données 0. Il s'agit d'un compteur continu : après avoir atteint la valeur maximale de 65535, il redémarre en partant de 0. A partir de la valeur du compteur, il est possible de déterminer la phase de commutation dans laquelle se trouve la sortie.

Valeur de compteur paire : phase de mise sous tension
Valeur de compteur impaire : phase de mise hors tension

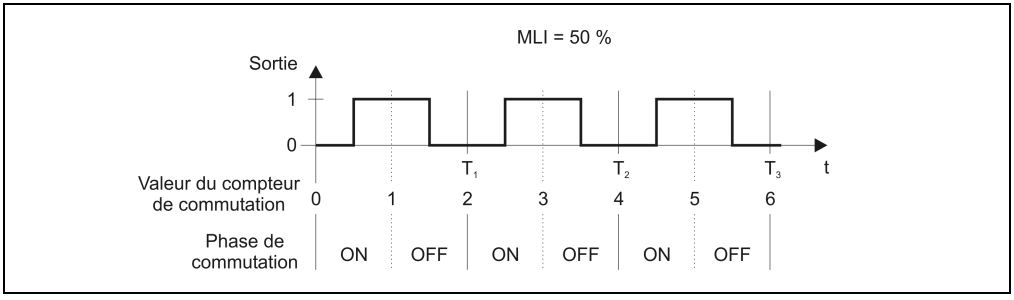


Figure 89 : Phase de commutation

Phase de commutation

En phase de mise sous tension (valeur de compteur paire), la sortie passe de l'état OFF à l'état ON. En phase de mise hors tension (valeur de compteur impaire), la sortie passe de l'état ON à l'état OFF. L'instant de commutation est déterminé par le rapport de largeur d'impulsion.

Mot de données 0, 1, 2, 3 (écriture)

L'état de la sortie ou le rapport de largeur d'impulsions est défini à l'aide de ces mots de données, selon le mode de fonctionnement qui a été paramétré.

Fonctionnement normal

Le bit 0 correspond à l'état de la sortie.

Sortie 1 = 0 ...	Mot de données 0 = $0000
Sortie 1 = 1 ...	Mot de données 0 = $0001
:	:
Sortie 4 = 0 ...	Mot de données 3 = $0000
Sortie 4 = 1 ...	Mot de données 3 = $0001

Modulation de largeur d'impulsion

Le rapport de largeur d'impulsion est défini dans ce mode de fonctionnement.

32767 ($7FFF) ...	100 %
0 ($0000) ...	0 %
Valeurs nég. ...	0 %

Exemple

Les sorties 3 et 4 sont opérationnelles en mode modulation de largeur d'impulsion. Les rapports de largeur d'impulsion sont les suivants :

Sortie 3 ...	25 %	=>	25 % de 32767 = 8192 ($2000) dans le mot de données 2
Sortie 4 ...	75 %	=>	75 % de 32767 = 24575 ($2000) dans le mot de données 3

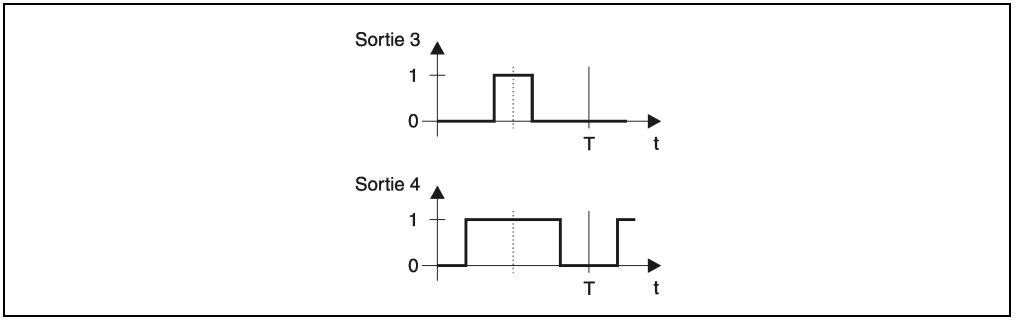


Figure 90 : DO135 - Exemple de modulation de largeur d'impulsion

Mot de configuration 8 (écriture)

La période est définie avec le mot de configuration 8. Elle est fonction du prédiviseur (voir mot de configuration 9). Par défaut, le prédiviseur est réglé à 4. La période se définit en millisecondes (0 - 65535).

Lorsque la période est mise à 0, les sorties conservent leur valeur après la fin de la période en cours (normalement 0 logique, 1 logique uniquement avec un rapport de largeur d'impulsion de 100 %). Le compteur de période est réinitialisé et reste à 0.

Si la période est modifiée pour prendre une valeur comprise entre 1 et 65535, le compteur de période s'arrête à la fin de la période en cours, est réinitialisé puis redémarre avec la nouvelle valeur.

Unité de période

L'unité de période est calculée selon la formule suivante :

unité de période = 250 µs * prédiviseur

Exemple

Avec un prédiviseur égal à 4, on obtient l'unité de période suivante :

unité de période = 250 µs * 4 = 1 ms

Mot de configuration 9 (écriture)

Le mot de configuration 9 permet de définir le prédiviseur pour la période (voir mot de configuration 8). Par défaut, le prédiviseur est réglé à 4. La période est définie en millisecondes.

Les valeurs possibles sont comprises entre 1 et 256. Les valeurs supérieures sont ramenées à 256.

0 est mis à 256 !

Résolution de la modulation de largeur d'impulsion

La résolution de la modulation de largeur d'impulsion est calculée selon la formule suivante :

résolution-MLI = 125 µs * prédiviseur

La résolution MLI correspond à la durée d'mpulsion la plus courte.

Exemple

Dans le cas typique d'une fréquence de module comprise entre 0,1 Hz et 10 Hz, la résolution obtenue avec un prédiviseur égal à 4 est la suivante :

Fréquence	Période	Résolution	Plus petit rapport de largeur d'impulsion
0,1 Hz	10 s	20000 tics	0,005 %
10 Hz	0,1 s	200 tics	0,5 %

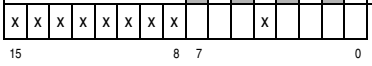
Tableau 128 : DO135 - Exemple - Plage de fréquence - Modulation de largeur d'impulsion

Pour doubler la résolution avec la même valeur efficace, on peut diviser la valeur du prédiviseur par deux.

Mot de configuration 12 (lecture)

Le mot de configuration 12 contient l'état du module.

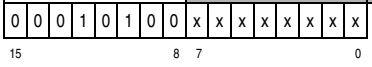
Bit	Description
8 - 15	x ... Non défini, non masqué
7	0 ... Tension d'alimentation ≤ 30 V 1 ... Tension d'alimentation > 30 V
6	0 ... Tension d'alimentation ≥ 10,5 V 1 ... Tension d'alimentation < 10,5 V ou réponse du limiteur de courant
5	0 ... Le compteur de demi-période pour modulation de largeur d'impulsion compte 1 ... Le compteur de demi-période pour modulation de largeur d'impulsion est arrêté
4	x ... Non défini, non masqué
3	Niveau de commutation - Sortie 4
2	Niveau de commutation - Sortie 3
1	Niveau de commutation - Sortie 2
0	Niveau de commutation - Sortie 1



Mot de configuration 14 (lecture)

L'octet de poids fort du mot de configuration 14 définit le code d'identification du module.

Bit	Description
8 - 15	Code d'identification du module $14
0 - 7	x ... Non défini, non masqué



Mot de configuration 14 (écriture)

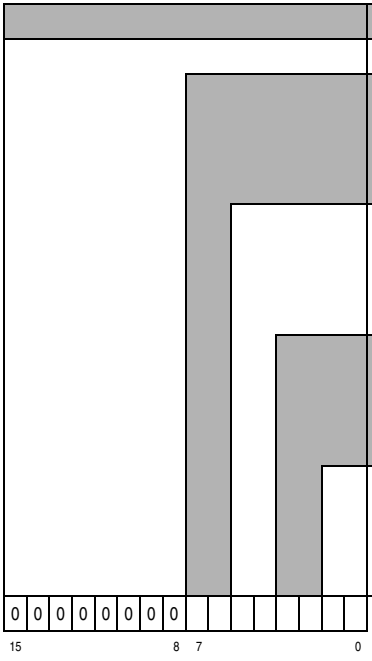
Le mot de configuration 14 sert à configurer le module.

La voie est inactive

Si toutes les sorties sont réglées sur le mode de fonctionnement "voie inactive", toutes les sorties sont des sorties trois états.

Fonctionnement TPU

Pour des sorties utilisées avec ce mode de fonctionnement, l'état de sortie est défini avec les fonctions LTX (par exemple LTXdo0()).



Bit	Description
8-15	0
6 - 7	Mode de fonctionnement de la sortie 4 0 ... La voie est inactive 1 ... Fonctionnement normal 2 ... Modulation de largeur d'impulsion 3 ... Fonctionnement TPU
4 - 5	Mode de fonctionnement de la sortie 3 0 ... La voie est inactive 1 ... Fonctionnement normal 2 ... Modulation de largeur d'impulsion 3 ... Fonctionnement TPU
2 - 3	Mode de fonctionnement de la sortie 2 0 ... La voie est inactive 1 ... Fonctionnement normal 2 ... Modulation de largeur d'impulsion 3 ... Fonctionnement TPU
0 - 1	Mode de fonctionnement de la sortie 1 0 ... La voie est inactive 1 ... Fonctionnement normal 2 ... Modulation de largeur d'impulsion 3 ... Fonctionnement TPU