

## 10.2 AI261

### 10.2.1 Symbolisation commerciale


Référence	Description	Illustration
7AI261.7	Module d'entrées analogiques B&R 2003, 1 entrée pour exploitation d'un pont de Wheatstone, 24 bits, module enfichable	

Tableau 202 : AI261 – Symbolisation commerciale

### 10.2.2 Caractéristiques techniques

Désignation	AI261
<b>Généralités</b>	
Certification C-UL-US	OUI
Code ID B&R	\$20
Emplacement	Module d'interface AF101, interface CP
<b>Caractéristiques statiques</b>	
Type de module	Module enfichable B&R 2003
Type d'entrées	Différentielles
Nombre d'entrées	1
Influence de la longueur de câble	Le câble à paire torsadée et blindée doit être le plus court possible, être séparé des circuits de charge et être connecté au capteur sans bornier intermédiaire.
Blindage côté module côté capteur	Via un collier anti-contrainte sur le module Via un condensateur à feuilles HF 10 nF/630 V vers le boîtier du capteur mis à la terre (utiliser des lignes de connexion courtes)
Surcharge permanente admissible (sans détériorations)	+30 V pour toutes les connexions hormis GND

Tableau 203 : AI261 - Caractéristiques techniques

Désignation	AI261
Valeurs digitales restituées lors de surcharges Rupture du fil d'alimentation Rupture du fil du capteur Evaluation logicielle	La valeur tend vers 0 La valeur tend vers $\pm$ la valeur limite Evaluation via le mot de configuration 12 (état du module)
Résolution digitale du convertisseur	24 bits
Résolution effective du convertisseur	Voir le tableau "Résolution effective de la plage de mesure en bits"
Quantification Plage de mesure $\pm 1 \dots 2$ mV/V Plage de mesure $\pm 3 \dots 0.4$ mV/V Plage de mesure $\pm 5 \dots 0.8$ mV/V Plage de mesure $\pm 9 \dots 0.15$ mV/V	Valeur LSB (valeur de l'octet de poids faible sur 16 bits) 275 nV 550 nV 1,1 $\mu$ V 2,2 $\mu$ V
Format de données transmis à l'applif	Paramétrable par logiciel
Calcul de la valeur de mesure Calibrage Linéarisation Conversion	Par logiciel, également pendant le fonctionnement $y = k \cdot x + d$ En unités physiques (représentation 32 bits)
Plage de mesure	$\pm 1$ à $\pm 16$ mV/V, paramétrable par logiciel
Courant d'entrée	< 140 nA
Plage de fonctionnement / Jauge de mesure	De 75 à 5000 $\Omega$
Tension du pont Protection contre courts-circuits et surcharges Connexion	4,5 VDC $\pm 3\%$ / max. 60 mA OUI Connexion 4 fils Connexion d'une cellule de jauge de contrainte 6 fils (voir section "cellule de jauge de contrainte 6 fils")
Méthode de conversion	Sigma Delta
Temps de conversion	1 ms
Erreur de mesure sur l'entrée analogique Erreur max. à 25 °C Coefficient de température Erreur max. sur toute la plage de température	$\pm 55$ ppm $\pm 11$ $\mu$ V $\pm 3$ ppm/°C $\pm 1,1$ $\mu$ V/°C $\pm 0,016\%$ $\pm 50$ $\mu$ V
Type de capteur	Isolé
Réjection de mode commun	> 120 dB à 50 / 60 Hz Fréquence d'échantillonnage $\geq 75$ Hz
Tension de mode commun	de 1,2 à 3,8 V
Dispositif de protection	Protection RC
Puissance absorbée interne	0,6 W max.
<b>Caractéristiques dynamiques</b>	
Temps d'échantillonnage de l'application	4 - 100 ms
Vitesse de sortie de données sur le module	7 - 500 Hz, paramétrable par logiciel
Temps de répétition de l'échantillonnage	1 / Vitesse de sortie de données
Temps de réponse 1 LSB Vitesse de sortie de données > 100 Hz Vitesse de sortie de données $\leq 100$ Hz	Approx. 250 ms Approx. 500 ms

Tableau 203 : AI261 - Caractéristiques techniques (Suite)

Désignation	AI261
Caractéristique du filtre d'entrée Ordre Fréquence de transition / coupure	1 6 Hz Voir diagramme "Comportement transitoire lors de variations brusques de charge"
Filtre logiciel Fréquence de coupure à 3 dB Fréquence à 64 dB (1. ordre réjecteur)	0,0395 x vitesse de sortie de données 0,14 x vitesse de sortie de données
<b>Caractéristiques de fonctionnement</b>	
Tension d'isolement entre la voie et le bus dans des conditions normales de fonctionnement	Pas d'isolation électrique
Codes manquants	Oui, si plage des valeurs restituées > résolution du convertisseur
Non-linéarité	$\pm 0,0015$ % de la valeur limite
<b>Caractéristiques mécaniques</b>	
Dimensions	Module enfichable B&R 2003

Tableau 203 : AI261 - Caractéristiques techniques (Suite)

### 10.2.3 Généralités

Un jauge de contrainte en pont complet peut être utilisée pour effectuer les tâches suivantes :

- Capteur de force
- Jauges de flexion
- Cellules de pesage
- Jauge de pression
- Jauge d'élasticité
- Mesure de couple

### 10.2.4 Résolution effective de la plage de mesure en bits

Le tableau qui suit donne un aperçu général des différentes résolutions effectives en bits pour chaque plage de mesure. Les plages de conversion correspondantes sont aussi mentionnées dans ce tableau. D'un point de vue matériel, la vitesse de sortie de données est comprise entre 50 Hz et 500 Hz. La vitesse de sortie peut également être paramétrée par logiciel si elle est < 50 Hz.

Les vitesses figurant dans le tableau sont atteintes car la cadence de lecture du convertisseur est 8 fois plus grande que la vitesse de sortie de données qui a été paramétrée. Pour le calcul, les huit valeurs sont additionnées et la somme obtenue est divisée par huit.

Pour déterminer la résolution effective, il faut consulter le tableau et retenir la valeur correspondant à 8 fois la vitesse de sortie de données qui a été paramétrée.

## Exemple

Vitesse de sortie paramétrée : 25 Hz pour une plage de mesure de 2 mV/V

Résolution effective : 8 fois la vitesse de sortie paramétrée :  
 $25 \text{ Hz} \times 8 = 200 \text{ Hz} \Rightarrow 15 \text{ bits ou } \pm 18000$

Vitesse de sortie paramétrée		Plage de mesure			
Matériel	Logiciel	$\pm 2 \text{ mV/V}$		$\pm 4 \text{ mV/V}$	
50 Hz	7 Hz	16 bits	$\pm 35000$	16,5 bits	$\pm 50000$
100 Hz	12 Hz	15,5 bits	$\pm 25000$	16 bits	$\pm 33000$
150 Hz	18 Hz	15,5 bits	$\pm 20000$	16 bits	$\pm 29000$
200 Hz	25 Hz	15 bits	$\pm 18000$	15 bits	$\pm 27000$
400 Hz	49 Hz	14,5 bits	$\pm 11000$	15 bits	$\pm 18000$

Tableau 204 : AI261 - Résolution effective de la plage de mesure

### 10.2.5 Comportement transitoire lors d'une variation brusque de charge

Le diagramme suivant illustre le comportement transitoire lors d'une variation brusque de charge, en fonction de la vitesse de sortie des données :

Courbe 1 ... Vitesse de sortie de données = 50 Hz

Courbe 2 ... Vitesse de sortie de données = 200 Hz

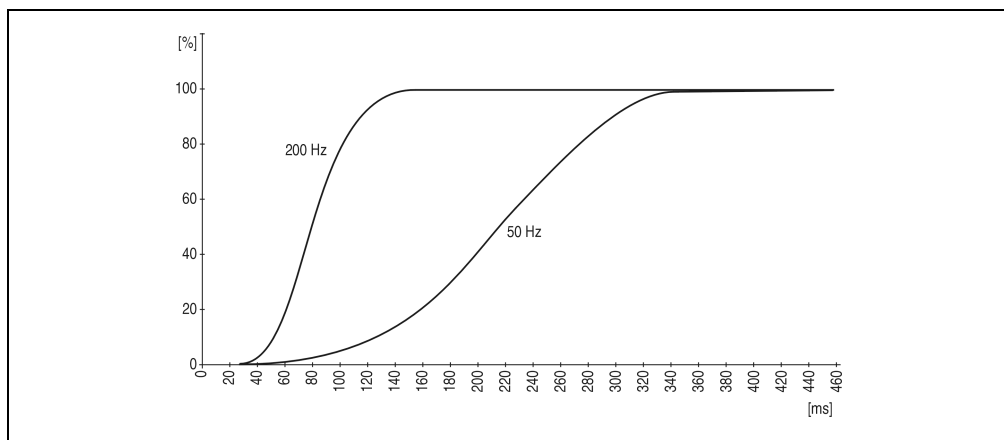


Figure 130 : AI261 – Comportement transitoire

## 10.2.6 Schéma des entrées

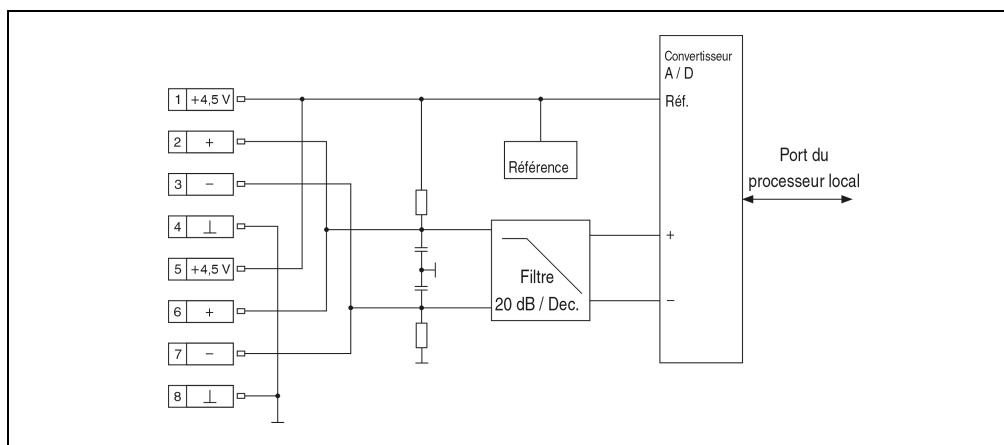


Figure 131 : AI261 - Schéma des entrées

## 10.2.7 Connexion

### Brochage du bornier

Connexion	Désignation	Description
1	+4,5 V	Alimentation du pont de Wheatstone : +4,5 V
2	+	Entrée différentielle
3	-	
4	⊥	GND
5	+4,5 V	Alimentation du pont de Wheatstone : +4,5 V
6	+	Entrée différentielle
7	-	
8	⊥	GND

Tableau 205 : AI261 - Brochage du bornier

## Câblage d'un pont de Wheatstone

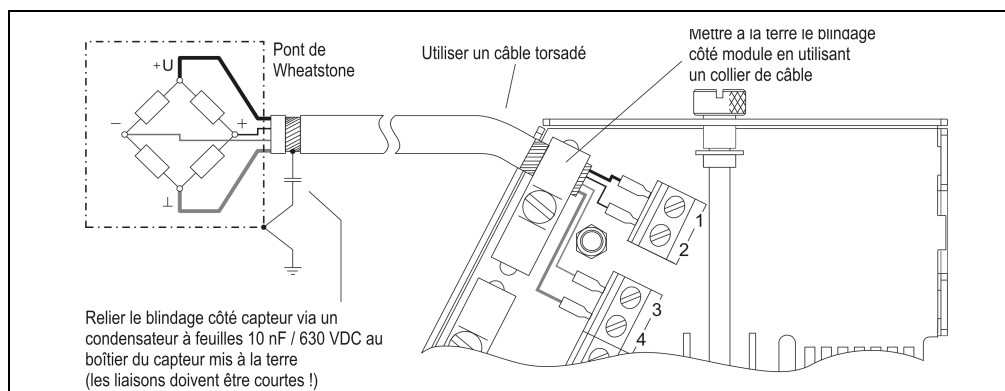


Figure 132 : AI261 - Câblage d'un pont de Wheatstone

## Montage en parallèle

Lorsque l'on monte des ponts de Wheatstone en parallèle, il faut tenir compte des données du constructeur.

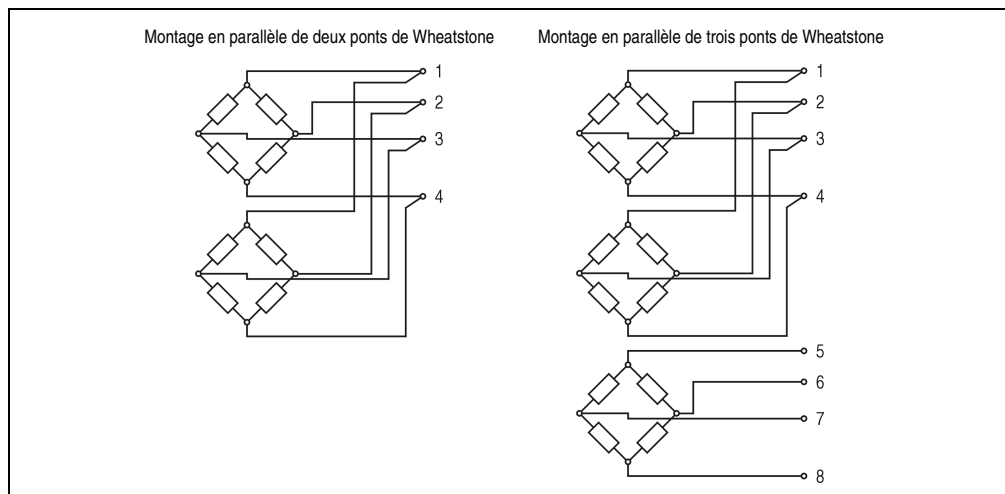


Figure 133 : AI261 - Montage en parallèle de ponts de Wheatstone

### 10.2.8 Cellule à jauge de contrainte 6 fils

#### Généralités

Pour améliorer la précision, on peut utiliser des cellules à jauges de contraintes avec retour de la tension du pont. Les lignes de compensation de bruit additionnelles compensent les variations de résistance thermique des lignes d'alimentation.

#### Conception 4 fils de l'AI261

L'AI261 fonctionne avec des cellules à jauges de contrainte 4 fils. L'AI261, dans sa conception, présuppose un équilibrage dans le système de mesure. Cet équilibrage compense ou élimine toutes les imprécisions absolues dans le circuit de mesure comme par exemple les tolérances des composants, la tension de pont efficace ou le décalage du point d'origine.

La précision de la mesure rapportée à une valeur absolue (compensée) ne change que sous l'influence d'une variation de la température de fonctionnement.

#### Cellule à jauge de contrainte 6 fils sur l'AI261

Lorsqu'une cellule à jauge de contrainte 6 fils est raccordée à un AI261, la compensation de ligne ne fonctionne plus. De ce fait, la précision de la mesure change lorsque la température de fonctionnement varie. Des longueurs de câble importantes ainsi que de petites sections de câble entre le point d'évaluation (AI261) et la cellule à jauge de contrainte augmentent la probabilité d'erreurs dans le système de mesure.

Le tableau suivant montre à titre d'exemple l'écart entre la valeur mesurée et la valeur réelle lorsque la plage de fonctionnement est comprise entre 25 °C et 55 °C.

#### Données

Désignation	Valeur
Plage de fonctionnement acceptée (classique)	de 25 °C à 55 °C ( $\Delta T = 30$ °C)
Résistance du pont (résistance d'entrée)	300 $\Omega$
Câble de connexion en cuivre, coefficient de température	0,39 %/K

Tableau 206 : Ecart de la valeur mesurée

**Formules pour le calcul des éléments du tableau**

Désignation	Formule
Résistivité	$R = 2 \cdot l / (\gamma \cdot A)$ $R = 2 \cdot \text{longueur de câble [m]} / (56 \cdot \text{section [mm}^2\text{)})$
Variation de résistance	$\Delta R = R \cdot 0,39 \% \cdot \Delta T$ $\Delta R = R \cdot 0,0039 \cdot 30$
Influence de la température en ppm	$(\Delta R / \text{résistance du pont}) \cdot 10^6$ $(\Delta R / 300) \cdot 10^6$
Influence de la température en %	$(\Delta R / \text{résistance du pont}) \cdot 100$ $(\Delta R / 300) \cdot 100$

Tableau 207 : Formules pour le calcul des longueurs et sections de câble

**Exemples de calculs pour différentes longueurs et sections de câbles**

Désignation	Unité	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7
Longueur de câble	[m]	10	6	6	6	6	6	4
Section	[mm <sup>2</sup> ]	0,25	0,14	0,25	0,22	0,34	0,5	0,5
Résistance (lignes aller et retour)	[Ω]	1,43	1,54	0,86	0,98	0,64	0,43	0,29
Variation de résistance à ΔT = 30 °C	[mΩ]	168	181	101	115	75	51	34
Effet de la température	[ppm]	560	604	337	384	250	170	114
Effet de la température	[%]	0,056	0,060	0,034	0,038	0,025	0,017	0,011
Ecart pour une plage de mesure de 0 à 1000 kg	[g]	560	604	337	384	250	170	114

Tableau 208 : Longueurs et de sections de câbles - Exemples de calcul



## Câblage

Afin de réduire la résistivité, les lignes de compensation de bruit pour le montage 6 fils doivent être montées en parallèle avec les lignes d'alimentation. On obtient une qualité de signal optimale en utilisant un câble (données) à paire torsadée et blindée. On utilise un câble à paires torsadées pour connecter respectivement l'alimentation du pont de Wheatstone (entrée), les lignes de compensation de bruit (ligne du capteur) et la tension différentielle du pont (sortie).

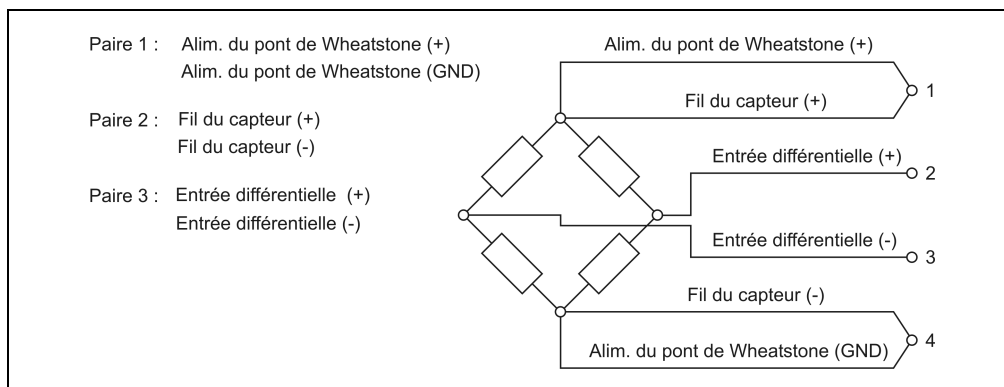


Figure 134 : AI261 - Câblage de la cellule de jauge de contrainte à 6 fils

### 10.2.9 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 une 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	LONG	Transp. In	0	●		Valeur normalisée ou valeur brute calibrée
Mot de configuration 4	LONG	Transp. In	8	●		Valeur brute calibrée lors de la normalisation / du tarage
	LONG	Transp. Out	8		●	Valeur de référence / tarage en tant que valeur brute calibrée
Mot de configuration 6	LONG	Transp. Out	12		●	Valeur de référence/tarage normalisée
Mot de configuration 8	WORD	Transp. Out	16		●	Numéro de commande pour la normalisation et le tarage
Mot de configuration 9	WORD	Transp. Out	18		●	Amortissement du capteur
Mot de configuration 10	WORD	Transp. Out	20		●	Vitesse de sortie des données du convertisseur
Mot de configuration 12	WORD	Transp. In	24	●		Etat du module
Mot de configuration 14	WORD	Transp. In	28	●		Type du module
	WORD	Transp. Out	28		●	Configuration du module

Tableau 209 : AI261 – Mots de données et de configuration

### 10.2.10 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".

Les données ne peuvent pas être compressées sur l'AI261. C'est pourquoi un seul objet CAN est transféré par module enfichable. Lorsqu'un module d'interface AF101 compte quatre AI261, les objets CAN ont la structure suivante :

Slot	ID CAN <sup>1)</sup>	Mot 1		Mot 2	Mot 3	Mot 4
1	542	Données LL	Données ML	Données MH	Données HH	non utilisé (données 2 octets)
2	543	Données LL	Données ML	Données MH	Données HH	non utilisé (données 2 octets)
3	544	Données LL	Données ML	Données MH	Données HH	non utilisé (données 2 octets)
4	545	Données LL	Données ML	Données MH	Données HH	non utilisé (données 2 octets)

Tableau 210 : Accès par identificateur CAN

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



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

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

### 10.2.11 Concepts

Pour décrire les mots de données et de configuration, on emploie les termes suivants :

Terme	Description
Valeur brute calibrée	Correspond à la valeur du convertisseur ajustée par rapport à l'amortissement du capteur
Valeur normalisée	Correspond à la valeur brute calibrée convertie en une unité physique
Droite de normalisation	Le long de cette droite, la valeur brute calibrée est convertie en une valeur normalisée
1. Point de référence 1 et 2	La droite de normalisation est obtenue à l'aide de ces deux points

Tableau 211 : Concepts

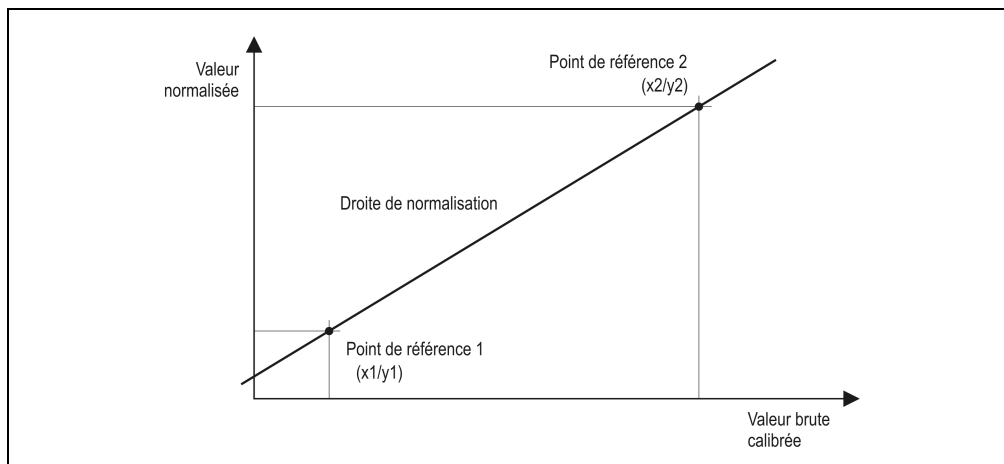


Figure 135 : Droite de normalisation

### 10.2.12 Description des mots de données et de configuration

#### Mot de données 0+1 (lecture)

Les mots de données 0 et 1 contiennent la valeur normalisée ou la valeur brute calibrée du pont de Wheatstone avec une résolution de 24 bits.

Domaine de valeurs	
Domaine des valeurs valides	de \$007FFFFF à \$FF800001
Dépassement supérieur	\$7FFFFFFF
Dépassement inférieur	\$80000001
Valeur non valide	\$80000000

Tableau 212 : Mot de données 0+1 (lecture)



## Mot de configuration 10 (écriture)

Le mot de configuration 10 permet de définir la vitesse de sortie des données du convertisseur.

Domaine de valeurs : de 7 à 500

0 n'est pas autorisé (code d'erreur 5000, code additionnel k30ma : voir annexe B "Messages d'erreurs"). Voir également la section "Résolution effective de la plage de mesure en bits"

## Mot de configuration 12 (lecture)

Le mot de configuration 12 contient l'état du module (état en cours, non flashé).

	Bit	Description
	12 - 15	x ... Non défini, non masqué
	11	0 ... Valeur de convertisseur prête 1 ... Valeur de convertisseur pas prête
	10	x ... Non défini, non masqué
	9	0 ... Attente de la première conversion après paramétrage de l'amortissement 1 ... La première conversion après paramétrage de l'amortissement a eu lieu
	8	0 ... La commande de paramétrage de l'amortissement n'a pas encore été prise en compte 1 ... Commande de paramétrage de l'amortissement prise en compte, effacement du bit 9
	4 - 7	Lorsque cet échantillon de bits est égal au numéro de commande défini dans le mot de configuration 8, la commande a été exécutée.
	3	x ... Non défini, non masqué
	2	0 ... Paramétrage du convertisseur OK 1 ... Paramétrage du convertisseur incorrect
	1	0 ... Alimentation du capteur OK 1 ... Alimentation du capteur en surcharge
	0	0 ... Tension de référence OK 1 Tension de référence absente

## 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 = \$20
	0 - 7	x ... Non défini, non masqué

## Mot de configuration 14 (écriture)

Le mot de configuration 14 sert à configurer le module.

																Bit	Description
																14 - 15	0
																13	0 ... La valeur normalisée ou la valeur brute calibrée du pont de Wheatstone est reportée dans les mots de données 0 et 1, en fonction de la vitesse de sortie des données.  1 ... La valeur normalisée ou la valeur brute calibrée du pont de Wheatstone est reportée dans les mots de données 0 et 1, en fonction de la vitesse de sortie des données.  Après la lecture, la valeur passe à \$80000000 pour devenir non valide. Ainsi, la valeur n'est lue qu'une seule fois par cycle de sortie de données.  <b>Attention</b> : Lors du fonctionnement sur l'interface CP ou sur un module AF101 révision ≥ 02.00, le mode automatique sur l'unité centrale ou sur le module AF101 doit être désactivé !
																12	0
																11	0 ... Sortie de la valeur du convertisseur en tant que valeur normalisée du pont de Wheatstone  1 ... Sortie de la valeur du convertisseur en tant que valeur brute calibrée sur l'amortissement du capteur
																0 - 10	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15		8				7		0									

### 10.2.13 Mise en service de l'AI261

Un exemple de programme est disponible chez B&R. Ce programme explique comment utiliser le module AI261. Si vous êtes intéressé, veuillez vous adresser à l'un de nos distributeurs en charge de votre secteur.

**Veillez suivre les étapes suivantes lors la mise en service**

Etape	Mot de configuration	Description
1	14	Configurer le module
2	10	Définir la vitesse de sortie des données du convertisseur
3	9	Définir l'amortissement du capteur. Lorsque le mode de fonctionnement permettant la sortie des valeurs brutes calibrées est activé, le convertisseur est lancé et la sortie des valeurs commence (mot de configuration 14 = \$x800).
4		Dans le cas d'un fonctionnement avec valeurs normalisées (mot de configuration 14 = \$x000), la normalisation / le tarage doit être effectué(e) maintenant. Le convertisseur et la sortie des valeurs démarrent avec le numéro de commande 4 ou 5.

Tableau 213 : AI261 - Les différentes étapes de la mise en service

### 10.2.14 Normalisation

La normalisation permet d'attribuer à la valeur brute calibrée une valeur correspondant à l'unité physique. La conversion s'effectue selon une droite de normalisation.

**L'équation de la droite est :**

$$y = k * x + d$$

- y ... Valeur normalisée
- k ... Pente
- x ... Valeur brute calibrée
- d ... y, quand x = 0 (offset)

#### Il existe deux types de normalisation

- Détermination de la droite de normalisation (les valeurs brutes calibrées des points de référence ne sont pas connues)
- Normalisation pendant le démarrage (la droite de normalisation a déjà été déterminée)

#### Détermination de la droite de normalisation

Cette normalisation doit être effectuée lorsque les valeurs brutes calibrées des points de référence ne sont pas connues. C'est le cas lorsque :

- l'installation est mise en service
- les conditions du processus ont changé

#### Commandes à exécuter

N°	Commande à exécuter
1	Réaliser les conditions correspondant au premier point de référence (poids, pression, couple etc.).
2	Entrer le numéro de commande 1 (\$0010) dans le mot de configuration 8. Le convertisseur détermine le premier point de référence de la droite de normalisation.
3	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquittement (\$xx1x) après environ 1 s.
4	Lire les mots de configuration 4+5. Ceux-ci contiennent la valeur brute calibrée du premier point de référence.
5	Enregistrer la valeur brute calibrée. Elle doit être entrée à chaque démarrage ou après chaque réinitialisation (se reporter au paragraphe "Normalisation pendant le démarrage").
6	Ecrire la valeur brute calibrée dans les mots de configuration 4+5.
7	Ecrire dans les mots de configuration 6+7 la valeur normalisée correspondant à la valeur brute calibrée.
8	Entrer le numéro de commande 2 (\$0020) dans le mot de configuration 8. Les valeurs dans les mots de configuration 4+5 et 6+7 sont prises comme premier point de référence de la droite de normalisation.
9	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquittement (\$xx2x) après <100ms.
10	Réaliser les conditions correspondant au deuxième point de référence.

Tableau 214 : Détermination de la droite de normalisation

N°	Commande à exécuter
11	Entrer le numéro de commande 3 (\$0030) dans le mot de configuration 8. Le convertisseur détermine le deuxième point de référence de la droite de normalisation.
12	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquittement (\$xx3x) après environ 1 s.
13	Lire les mots de configuration 4+5. Ceux-ci contiennent la valeur brute calibrée du deuxième point de référence.
14	Enregistrer la valeur brute calibrée. Elle doit être entrée à chaque démarrage ou après chaque réinitialisation (se reporter au paragraphe "Normalisation pendant le démarrage").
15	Ecrire la valeur brute calibrée dans les mots de configuration 4+5.
16	Ecrire dans les mots de configuration 6+7 la valeur normalisée correspondant à la valeur brute calibrée.
17	Entrer le numéro de commande 4 (\$0040) dans le mot de configuration 8. Les valeurs dans les mots de configuration 4+5 et 6+7 sont prises comme deuxième point de référence de la droite de normalisation, les paramètres de normalisation sont calculés, la procédure de conversion et l'émission des valeurs sont lancés.
18	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquittement (\$xx4x) après <100 ms.

Tableau 214 : Détermination de la droite de normalisation (Suite)

### Normalisation pendant le démarrage

Cette normalisation est effectuée si la droite de normalisation a déjà été définie (les valeurs brutes calibrées des points de référence sont connues), et ce à chaque démarrage ou après chaque réinitialisation de l'installation.

#### Commandes à exécuter

N°	Commande à exécuter
1	Ecrire la valeur brute calibrée pour le premier point de référence de la droite de normalisation dans les mots de configuration 4+5. Les valeurs brutes calibrées pour le premier et le deuxième point de référence ont été fixées pendant l'établissement de la droite de normalisation puis enregistrés.
2	Ecrire dans les mots de configuration 6+7 la valeur normalisée correspondant à la valeur brute calibrée.
3	Entrer le numéro de commande 2 (\$0020) dans le mot de configuration 8. Les valeurs dans les mots de configuration 4+5 et 6+7 sont prises comme premier point de référence de la droite de normalisation.
4	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquittement (\$xx2x) après <100ms.
5	Ecrire la valeur brute calibrée pour le second point de référence de la droite de normalisation dans les mots de configuration 4+5.
6	Ecrire dans les mots de configuration 6+7 la valeur normalisée correspondant à la valeur brute calibrée.
7	Entrer le numéro de commande 4 (\$0040) dans le mot de configuration 8. Les valeurs dans les mots de configuration 4+5 et 6+7 sont prises comme deuxième point de référence de la droite de normalisation, les paramètres de normalisation sont calculés, la procédure de conversion et l'émission des valeurs sont lancés.
8	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquittement (\$xx4x) après <100 ms.

Tableau 215 : Normalisation pendant le démarrage



### 10.2.15 Tarage

Un tarage est nécessaire lorsque la droite de normalisation a été décalée du fait du processus, la pente étant restée la même. Lors du tarage, l'offset de la droite de normalisation est recalculé ( $d_{\text{new}}$ ).

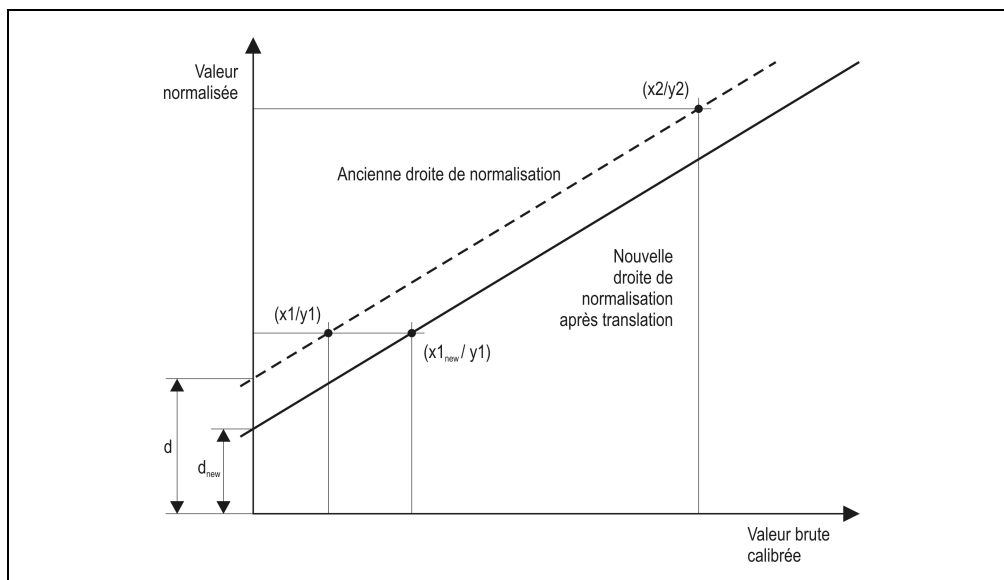


Figure 136 : Tarage

Pendant le fonctionnement, il est possible d'effectuer un tarage à tout moment si les conditions suivantes sont vérifiées :

- La normalisation a été effectuée
- Les conditions pour le premier point de référence sont remplies

## Commandes à exécuter

N°	Commande à exécuter
1	Réaliser les conditions correspondant au premier point de référence (poids, pression, couple etc.).
2	Entrer le numéro de commande 1 (\$0010) dans le mot de configuration 8. Le convertisseur détermine le premier point de référence de la droite de normalisation.
3	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquiescement (\$xx1x) après environ 1 s.
4	Lire les mots de configuration 4+5. Ceux-ci contiennent la valeur brute calibrée du premier point de référence.
5	Ecrire la valeur brute calibrée dans les mots de configuration 4+5.
6	Ecrire dans les mots de configuration 6+7 la valeur normalisée correspondant à la valeur brute calibrée.
7	Entrer le numéro de commande 5 (\$0050) dans le mot de configuration 8. Les valeurs dans les mots de configuration 4+5 et 6+7 sont prises comme premier point de référence de la droite de normalisation et la nouvelle valeur d'offset de la droite de normalisation est calculée, la pente restant identique (dnw – se reporter au graphique précédent). Le processus de conversion et la sortie des valeurs démarre tout de suite après.
8	Scruter le mot de configuration 12 jusqu'à réception de l'acquiescement (\$xx4x) après <100 ms.

Tableau 216 : Tarage

## Modalités d'exécution du tarage

Lorsqu'un tarage est nécessaire du fait du processus, celui-ci doit être effectué après chaque démarrage du système.

Pour effectuer un tarage correct, il est conseillé de se conformer aux instructions suivantes :

- En cas de changements fréquents des conditions du processus, il faut suivre les étapes décrites dans le tableau ci-dessus.
- En cas de changements peu fréquents des conditions du processus, la nouvelle valeur brute pour l'extrémité inférieure peut être enregistrée et la procédure décrite précédemment peut être lancée directement avec cette valeur à partir de la commande 5 "Ecrire la valeur brute dans les mots de configuration 4+5". Il existe aussi une autre façon de procéder : celle-ci consiste à changer la valeur brute pour l'extrémité supérieure en fonction de la modification effectuée pour le point inférieur et à utiliser les nouvelles valeurs brutes pour la normalisation en phase de démarrage.