

16.5 NC352

16.5.1 Généralités

Le module de mesure ultrasonique de distance NC352 est utilisé pour mesurer des distances et des vitesses.

Caractéristiques

- 3 voies pour transducteur ultrasonique avec interface RS422
- 3 entrées digitales exploitables dans différents modes de comptage
 - Compteur d'événements
 - Mesure de temps de porte et de fréquence
 - Compteur A/B avec fréquence de comptage interne/externe
- Sortie digitale 1

16.5.2 Symbolisation commerciale

Référence	Description	Illustration
3NC352.6	Module de mesure de distance B&R 2005, 3 entrées pour transducteur ultrasonique, 3 entrées digitales, 24 VDC, câblage récepteur, configurables comme entrée compteur d'événements ou entrée codeur inc. ou encore pour mesure de temps de porte ou de période, 1 sortie digitale, 24 VDC, 20 mA. Borniers 2 x TB708 à commander séparément !	
0TB708.91	Accessoire : bornier, 8 broches, à ressort, 1,5 mm ²	

Tableau 381 : NC352 – Symbolisation commerciale

16.5.3 Caractéristiques techniques

Désignation produit	NC352		
Généralités			
Certification C-UL-US	En préparation		
Code ID B&R	S9A		
Type de module	Module d'E/S B&R 2005		
Emplacement			
Unité principale	OUI		
Unité d'extension	OUI		
Caractéristiques statiques			
Nombre d'e/s pour mesure de distance	3		
Nombre d'entrées digitales	3		
Nombre de sorties digitales	1		
Puissance absorbée			
5 V	2,3 W max.		
24 V	1,7 W max.		
Totale	4 W max.		
Voies pour mesure de distance et de vitesse			
Types de capteurs pris en charge	Transducteur ultrasonique avec interface RS422 (start/stop, stop, temps de porte)		
Entrée de capteur	Connecteur DSUB femelle à 9 broches		
Alimentation des capteurs	Alimentation 24 VDC externe Distribuée aux capteurs par le NC352, associée à une protection contre les courts-circuits, avec surveillance configurable des sous-tensions et surtensions ($\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$)		
Nombre de voies	3		
Isolation électrique			
Voie - API	OUI		
Voie - Voie	NON		
Niveau d'entrée et de sortie	Niveau différentiel RS422		
Mesure avec plusieurs aimants	OUI - 4 aimants max. au total - combinaisons possibles :		
	Aimants sur voie 1	Aimants sur voie 2	Aimants sur voie 3
	1	1	1
	1	1	2
	2	2	0
	1	3	0
Sorties			
Impulsion d'init. continue	1,6 μ s		
Entrées			
Résolution/Plage de mesure (mesure de distance)	0,01 mm / $\pm 5,2$ m		
Résolution/Plage de mesure (mesure de vitesse)	0,1 mm/s / $\pm 3,2$ m/s		
Précision	± 25 ppm		

Tableau 382 : NC352 – Caractéristiques techniques

Désignation produit	NC352
Sortie digitale	
Nombre de sorties	1
Type	Driver Highside (Source)
Tension de commutation	
Minimale	18 V
Nominale	24 V
Maximale	30 V
Courant de sortie	20 mA
Retard de commutation	5 µs max.
Protection contre les courts-circuits	OUI
Protection contre les surcharges	OUI
Affichage d'état	LED (jaune)
Entrée digitale	
Nombre d'entrées	3
Câblage	Récepteur
Tension d'entrée	
Minimale	18 VDC
Nominale	24 VDC
Maximale	30 VDC
Retard d'entrée à tension nominale	<12 µs
Seuils de commutation	
Bas	<5 V
Haut	>15 V
Courant d'entrée à tension nominale	Approx. 8,7 mA
Affichage d'état	LED (vert)
Modes de compteur	
Mode 1	Compteur d'événements 32 bits sur l'entrée 1, 20 kHz max. à tension nominale
Mode 2	Compteur AB 32 bits (A : entrée 1, B : entrée 2), 10 kHz max. à tension nominale
Mode 3	Entrée 1 : temps de porte ou mesure de période Fréquence de mesure : 8 MHz, 31,25 kHz, fréquence de comptage ext. sur entrée 3 : 20 kHz max.
Caractéristiques de fonctionnement	
Isolation électrique	
Entrée - API	OUI
Entrée - Sortie	NON
Sortie - API	OUI
Caractéristiques mécaniques	
Dimensions	B&R 2005, de largeur simple

Tableau 382 : NC352 – Caractéristiques techniques (suite)

16.5.4 LED d'état

Illustration	LED	Description
	RUN	<p>Off</p> <p>Le NC352 n'a pas encore démarré ou/et l'UC n'a pas encore accédé au NC352.</p> <p>Ciignant de façon symétrique, 1 fois par seconde</p> <p>Le NC352 est prêt à fonctionner, le fichier de configuration pour le transducteur n'a pas encore été spoulé sur le NC352.</p> <p>Ciignant de façon symétrique, 8 fois par seconde</p> <p>Lors du spoulage d'un nouveau firmware sur le NC352.</p> <p>Allumé en permanence</p> <p>Le NC352 est prêt à fonctionner et configuré - Mode de fonctionnement normal.</p>
	POS 1 - POS 4	Allumés, dès/tant que des signaux de mesure "plausibles" sont reçus sur la voie correspondante
	DI 1 - DI 3	Ces LED sont allumées lorsque l'état de l'entrée digitale correspondante est au "1" logique.
	DO	Ces LED sont allumées lorsque l'état de la sortie digitale correspondante est au "1" logique.

Figure 214 : NC352 – LED d'état

16.5.5 Eléments de commande et de connexion

Derrière la porte du module se trouvent les LED d'état, les connexions pour les différents axes et les borniers pour l'alimentation des capteurs et la synchronisation.

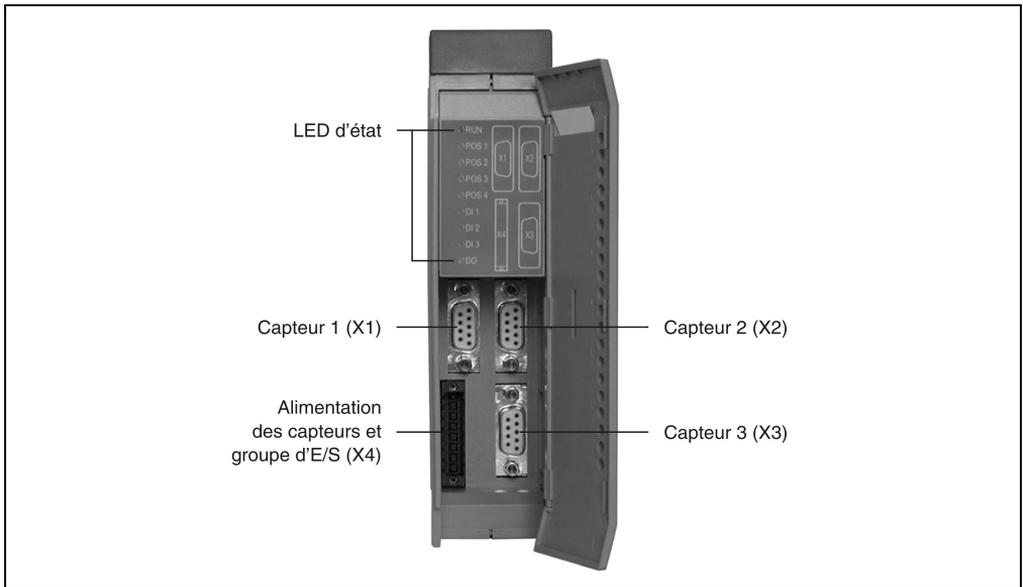


Figure 215 : NC352 – Eléments de commande et de connexion

16.5.6 Brochage

Connexions du bornier à 8 broches (X4)

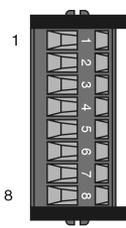
 <p>TB708</p>	Connexion	Description
	1	Alimentation de capteur GND
	2	Alimentation de capteur +24 VDC
	3	Référence GND pour les entrées/sorties digitales
	4	Sortie digitale
	5	Blindage
	6	Entrée digitale 3
	7	Entrée digitale 2
8	Entrée digitale 1	

Tableau 383 : NC352 – Connexions du bornier à 8 broches (X4)

Brochage des connecteurs DSUB femelles à 9 broches

Affectations des broches pour raccordement de capteur :

X1..... Règle de mesure 1

X2..... Règle de mesure 2

X3..... Règle de mesure 3

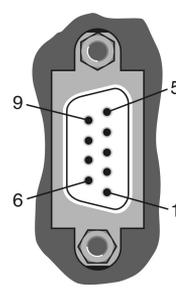
	Broche	Description
	1	NC
	2	Init +
	3	Start/Stop +
	4	NC
	5	GND Alimentation
	6	+24 VDC Alimentation
	7	Init -
	8	Start/Stop -
9	NC	

Tableau 384 : NC352 – Brochage des connecteurs DSUB femelles à 9 broches

16.5.7 Spécifications pour le connecteur DSUB mâle à 9 broches

Objet	Spécifications
Boîtier	Métallisé, avec une sortie de câble à 45°
Dimensions	$l \leq 37,0$ mm $L \leq 15,4$ mm $h \leq 31,5$ mm
Fabricant	Par exemple Amphenol-Socapex : 17DVZK9K ou fischer elektronik : Art. n° DH09KM

Tableau 385 : NC352 – Spécifications pour le connecteur DSUB mâle à 9 broches

16.5.8 Schéma des entrées/sorties

Schéma des entrées

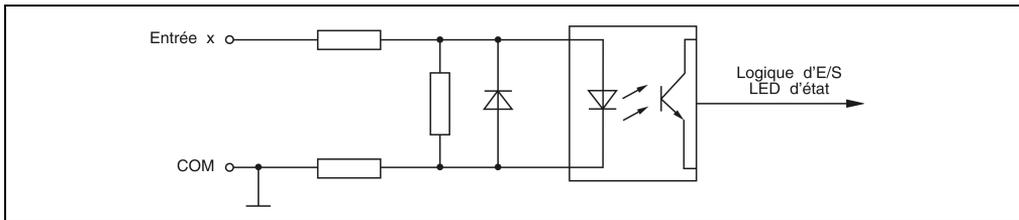


Figure 216 : NC352 – Schéma des entrées

Schéma des sorties

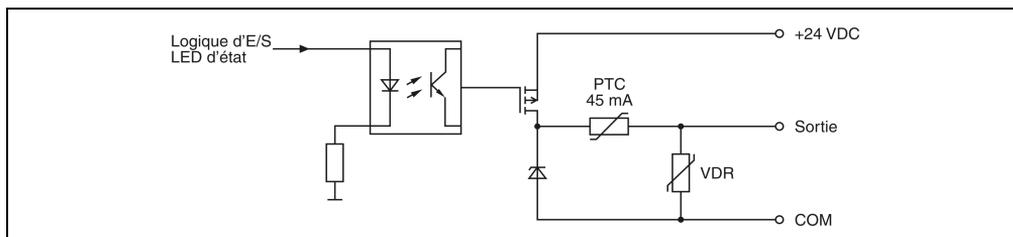


Figure 217 : NC352 – Schéma des sorties

16.5.9 Alimentation du transducteur ultrasonique

Les transducteurs ultrasoniques doivent être raccordés au moyen de câbles blindés et de connecteurs DSUB mâles métallisés. Dans le module NC352, la connexion pour le blindage est reliée au potentiel de la terre.

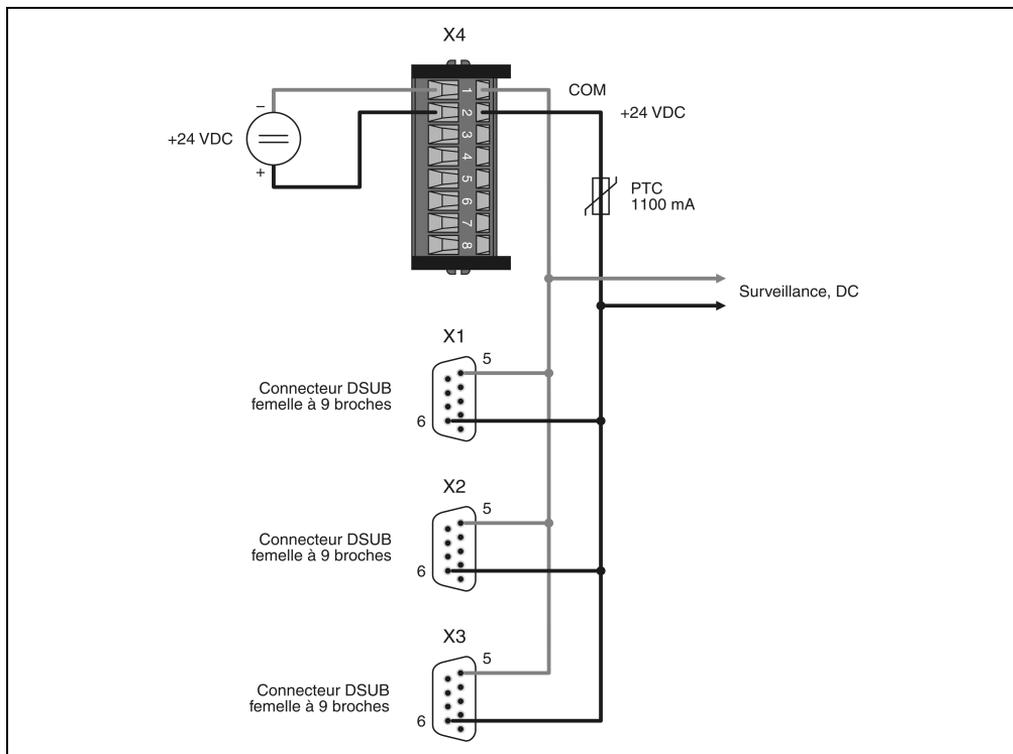


Figure 218 : NC352 – Alimentation du transducteur ultrasonique

16.5.10 Exemple de raccordement d'entrées/sorties digitales

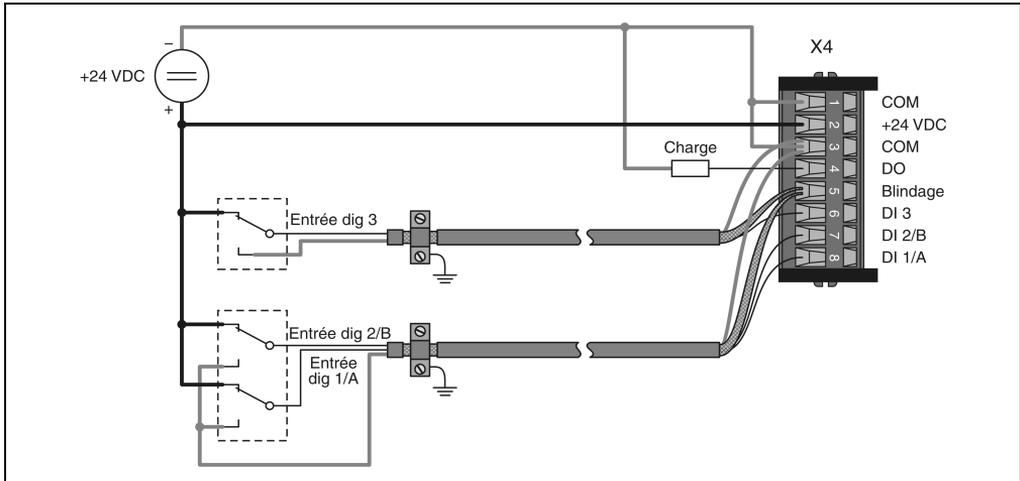


Figure 219 : NC352 – Exemple de raccordement d'entrées/sorties digitales

16.5.11 Déclaration de variables

Fonction	Déclaration de variables				
	Domaine de validité	Type de données	Long.	Type de module	Voie
Jauge de déplacement 1	tc_global	DINT	1	Analog In	1 ... 2
Jauge de déplacement 2	tc_global	DINT	1	Analog In	3 ... 4
Jauge de déplacement 3	tc_global	DINT	1	Analog In	5 ... 6
Jauge de déplacement 4 / Codeur incrémental / Valeur de comparateur	tc_global	DINT	1	Analog In	7 ... 8
Configuration 1	tc_global	UINT	1	Analog Out	1
Configuration 2	tc_global	UINT	1	Analog Out	2
Mesure de distance 1 - Registre de mode	tc_global	UINT	1	Analog Out	3
Mesure de distance 2 - Registre de mode	tc_global	UINT	1	Analog Out	4
Mesure de distance 3 - Registre de mode	tc_global	UINT	1	Analog Out	5
Réservé	tc_global	UINT	1	Analog Out	6
Comparateur - Valeur de consigne	tc_global	DINT	1	Analog Out	7 ... 8
Réservé au spouleur	tc_global	USINT	1	Status Out	0 ... 7

Tableau 386 : NC352 – Déclaration de variables

Fonction	Déclaration de variables				
	Domaine de validité	Type de données	Long.	Type de module	Voie
Comparateur - Valeur réelle	tc_global	USINT	1	Status In	0
Erreur & Registre d'état	tc_global	USINT	1	Status In	1 ... 3
Code du module = \$B1	tc_global	USINT	1	Status In	4
Numéro du module = \$9A	tc_global	USINT	1	Status In	5
Timer - Valeur de référence	tc_global	USINT	1	Status In	6
Version de firmware / Réserveé en tant que voie de retour pour le spouleur	tc_global	USINT	1	Status In	7

Tableau 386 : NC352 – Déclaration de variables (suite)

Jauge de déplacement 1 - 4

Pour la transmission des données, 32 bits de données utiles seulement sont disponibles. Par conséquent, les mesures de distance ou de vitesse ne peuvent se faire qu'avec certaines restrictions. Il existe deux modes. Dans le premier mode, les données de distance et de vitesse sont collectées l'une après l'autre par accès direct aux E/S. Ce procédé permet de restituer les données de déplacement et de vitesse avec une résolution et une plage de mesure maximales. Néanmoins, des ressources CPU supplémentaires sont alors requises.

Dans le deuxième mode, les données sont fournies dans une variable UDINT, sous une forme compressée. Ceci limite la résolution ou/et la valeur maximale des données de distance et de vitesse. En interne, c'est toujours la même résolution maximale qui est utilisée afin d'éviter toute erreur de calcul.

La position et la vitesse sont codées dans la valeur délivrée par la jauge de déplacement. La séparation entre vitesse et position peut être configurée entre les bits 16 et 19. En interne, le compteur compte toujours avec 20 bits.

Bit 31 - 16	Bit 19 - 0
Vitesse dans 0,1 - 1,6 mm/s	Distance dans 0,01 mm - 0,16 mm

Tableau 387 : NC352 – Codage de la position et de la vitesse

La jauge de déplacement 4 a une triple fonction ; elle peut être utilisée pour représenter l'état du compteur en mode codeur incrémental, ou encore pour stocker la valeur du comparateur en mode comparateur.

Configuration 1

Dans ce registre, on paramètre le mode de fonctionnement du compteur (codeur incrémental ou compteur d'événements). La source du signal (compteur d'événements ou codeur incrémental) peut être définie avec le bit 3. A la différence du mode compteur d'événements, l'évaluation du signal en mode codeur incrémental se fait à tous les fronts (évaluation 4-fronts).

De la même façon, la source du signal, en cas de mesure de période, peut être soit le compteur d'événements, soit le codeur incrémental.

Pour pouvoir détecter un arrêt dans un délai raisonnable, la taille du compteur en cas de mesure de période avec codeur incrémental doit être limitée à 24 bits (2 s pour une fréquence de comptage de 8 MHz, 520 s pour une fréquence de comptage de 31,25 kHz).

Par ailleurs, avec ce registre de configuration, la surveillance de l'alimentation 24 V peut être contrôlée par pas de 5 %. De plus, ce registre de configuration permet de commander les multiplexeurs pour les registres d'état 1, 2 et 7 ainsi que le registre de jauge de déplacement 4.

Registre de configuration 1	Bit	Description
	15	0
	14	0..... Par défaut : registre d'état 7 réservé en tant que voie de retour pour spouleur 1..... Le registre d'état 7 contient la version de firmware ¹⁾
	12 - 13	Voie 7 - 8 Analog In 00.... Mesure de distance 4 01.... Valeur de comparateur 10.... Codeur incrémental/Compteur d'événements 11.... Réserve
	10 - 11	Compteur d'erreurs dans les registres d'état 1 et 2 00.... Somme des erreurs de plausibilité et des erreurs de mesure 01.... Nombre d'erreurs de mesure 10.... Nombre d'erreurs de plausibilité 11.... Réserve
	8 - 9	00.... 24 V Surveillance ±25 % 01.... 24 V Surveillance ±20 % 10.... 24 V Surveillance ±15 % 11.... 24 V Surveillance ±10 %
	6 - 7	00.... Fréquence de comptage 8 MHz 01.... Fréquence de comptage 31250 MHz 10.... Fréquence de comptage externe (entrée 3) 11.... Réserve
	5	0
	4	0..... Début de la mesure sur un front montant 1..... Début de la mesure sur un front descendant
	3	0..... Source du signal : compteur d'événements entrée A (= entrée 1) 1..... Source du signal : codeur incrémental (A/B)
	1 - 2	Mode de mesure du compteur AB/compteur d'événements 00.... Inopérant pour mesure (effacement du compteur) ²⁾ 01.... Compteur d'événements/Codeur incrémental 10.... Mesure de période 11.... Mesure de temps de porte, voir paragraphe "Mode de mesure : mesure de temps de porte", page 590
	0	0

15
8 7
0

Chapitre 3
Modules B&R 2005

1) ATTENTION : tant que ce bit est à 1, le spoulage de données de configuration ou d'un nouveau firmware est **impossible** !

2) La (re)configuration du compteur (front, source du signal, fréquence de comptage) doit se faire en mode "inopérant pour mesure". Sinon, des fronts de comptage non valides pourraient apparaître. A chaque fois que le mode de mesure est modifié, le compteur est remis à 0 et commence immédiatement à fonctionner dans le nouveau mode.

Mode de mesure : mesure de temps de porte

Si le mode de mesure sélectionné est le mode "mesure de temps de porte", le bit 4 doit être interprété de la manière suivante :

Bit 4	Temps de porte
1	Temps de porte = lancement de la mesure sur front un montant, arrêt de la mesure sur un front descendant
0	Temps de porte = lancement de la mesure sur un front descendant, arrêt de la mesure sur un front montant

Tableau 388 : NC352 – Mode de mesure "Mesure de temps de porte"

Configuration 2

Ce registre permet de contrôler les fonctionnalités suivantes :

- Etat de la sortie digitale
- Paramétrage du comparateur
- Paramétrage de la mesure avec aimants multiples
- Activation du mode valeur brute

Registre de configuration 2	Bit	Description
	15	0..... Par défaut 1..... Les valeurs brutes ¹⁾ des compteurs sont délivrées dans les registres Analog In 1 - 8
	7 - 14	0
	5 - 6	00... Pas de mesure multi-voies 01... Mesure 2 voies Règle de mesure de distance 3 10... Mesure 3 voies Règle de mesure de distance 2 (règle 3 désactivée) 11... Mesure 2 voies Règle de mesure de distance 1 et 2 (règle 3 désactivée)
	3 - 4	00... Le comparateur agit sur la jauge de déplacement 1 01... Le comparateur agit sur la jauge de déplacement 2 10... Le comparateur agit sur la jauge de déplacement 3 11... Le comparateur agit sur la jauge de déplacement 4
	2	0..... Le comparateur se déclenche si > valeur de comparaison (voir Analog Out 7 - 8) 1..... Le comparateur se déclenche si < valeur de comparaison
	1	0..... Fonction comparateur désactivée 1..... Fonction comparateur activée
	0	0..... Sortie digitale active (seulement si la fonction comparateur est désactivée) 1..... Sortie digitale inactive (seulement si la fonction comparateur est désactivée)
	0 0 0 0 0 0 0 0	

1) La valeur brute correspond au temps que met l'onde ultrason à parcourir la distance entre l'aimant et le récepteur (par unités de 3,125 ns).

Attention : Tant que ce bit est à 1, ce sont les valeurs brutes et non les positions/vitesses en unités métriques qui sont fournies, même après le spoolage d'un module de configuration.

Description du comparateur

Tant que le comparateur est activé (bit 1 dans registre de configuration 2), le bit 0 dans le registre de configuration 2 est ignoré ; la valeur réelle de la sortie digitale est alors fonction de l'état du comparateur.

Si le comparateur s'est déclenché une fois, ce qui signifie que la jauge de déplacement sélectionnée a dépassé par valeurs inférieures ou supérieures la valeur seuil définie (voir Analog Out 7 - 8), la sortie digitale est mise à 1, le bit 3 dans le registre d'état 3 est mis à 1, la valeur courante du registre d'état 6 est copiée dans le registre 0, et la valeur de la jauge de déplacement sélectionnée, au moment du déclenchement, peut alors être lue à partir des registres Analog In 7 - 8 (voir aussi bits 12 - 13 dans le registre de configuration 1). Le comparateur ne peut pas être redéclenché à chaque déviation par rapport à la valeur seuil, mais doit d'abord être réactivé.

Ceci est réalisé en mettant à 0 puis en remettant à 1 le bit 1 dans le registre de configuration 2. A la mise à 0, le bit 3 dans le registre d'état 3 est effacé et la sortie digitale est alors à nouveau fonction du bit 0 du registre de configuration 2. Ceci n'a aucune incidence sur les autres entrées (voir plus haut), lesquelles ne sont réécrites que lors d'un nouveau déclenchement du comparateur.

Explications relatives à la mesure avec plusieurs aimants (affectation des registres de jauges de déplacement aux règles/aimants de mesure)

L'affectation ne dépend que des paramétrages du registre de configuration 2. Les impulsions de mesure provenant d'aimants physiquement présents mais non configurés sont ignorées.

Inversément, s'il y a sur une règle de mesure plus d'aimants configurés que d'aimants existant réellement, le NC352 envoie des erreurs pour les registres de jauge de déplacement correspondants (les valeurs des compteurs d'erreurs dans les registres d'état 1 et 2 augmentent).

La numérotation des aimants est distincte pour chaque règle de mesure. Les numéros se succèdent dans l'ordre croissant et sont définis en fonction la distance relative des aimants par rapport à l'électronique de réception/évaluation d'ultrason de la règle de mesure.

Mode	Registre de jauge de déplacement	Règle/Aimant de mesure attribué
Pas de mesure multi-voies	1	Règle 1 : aimant 1
	2	Règle 2 : aimant 1
	3	Règle 3 : aimant 1
	4	Aucun aimant attribué
Mesure de 2 voies sur règle de mesure de distance 3	1	Règle 1 : aimant 1
	2	Règle 2 : aimant 1
	3	Règle 3 : aimant 1
	4	Règle 3 : aimant 2
Mesure de 3 voies sur règle de mesure de distance 2 (règle 3 désactivée)	1	Règle 1 : aimant 1
	2	Règle 2 : aimant 1
	3	Règle 2 : aimant 2
	4	Règle 2 : aimant 3
Mesure de 2 voies sur règles de mesure de distance 1 et 2 (règle 3 désactivée)	1	Règle 1 : aimant 1
	2	Règle 1 : aimant 2
	3	Règle 2 : aimant 1
	4	Règle 2 : aimant 2

Tableau 389 : NC352 – Numérotation des aimants

Mode de mesure de distance 1 - 3

Ces registres contiennent les paramétrages spécifiques à la règle de mesure de distance, avec le numéro correspondant. Ils définissent le type de règle de mesure, la méthode de mesure de distance et le contenu des registres de jauge de déplacement.

Registre de mode 1-3	Bit	Description
	14 - 15	Type de règle de mesure (mesure "de à") 00..... Signal Start/Stop : front montant - front montant 01..... Signal Start/Stop : front descendant - front descendant 10..... Signal Start/Stop : front montant - front descendant (temps de porte) 11..... Seulement signal Stop : lancement par déclenchement de signal (impulsion d'initialisation).
	12 - 13	0
	9 - 11	Types de représentation pour le mode compressé Description : voir tableau 390, "NC352 – Types de représentation pour le mode compressé", page 594
	7 - 8	Registre de jauge de déplacement 00..... Position de l'aimant (distance) 01..... Vitesse de l'aimant 10..... Distance et vitesse sous forme compressée 11..... Réserve
	6	0..... Par défaut (remise à zéro effectuée par le module) 1..... Strobe - Déclenchement du début de la mesure
	3 - 5	Temps de cycle pour mesure de distance (en cas de fonctionnement cyclique) 000.... 131,072 ms 001.... 65,536 ms 010.... 8,192 ms 011.... 4,096 ms 100.... 2,048 ms 101.... 1,024 ms 110.... 512 µs 111.... Réservé
	2	0
	1	0..... Mesure cyclique selon un temps de cycle prédéfini, voir bits 3 - 5 1..... Mesure déclenchée par le signal Strobe (2 mesures séparées par un demi temps de cycle, voir bits 3- 5)
	0	0
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 15 8 7 0 </div>	

Chapitre 3
Modules B&R 2005

Types de représentation pour le mode compressé :

Bit	Etat	Résolution Dist.	Résolution Vitesse	Dist. max.	Vitesse max.	Vitesse sur bit	Dist. sur bit
9 - 11	000	0,01 mm	1,6 mm/s	±5,24 m	±3,28 m/s	31 - 20	19 - 0
9 - 11	001	0,04 mm	0,4 mm/s	±5,24 m	±3,28 m/s	31 - 18	17 - 0
9 - 11	010	0,16 mm	0,1 mm/s	±5,24 m	±3,28 m/s	31 - 16	15 - 0
9 - 11	011	0,01 mm	0,1 mm/s	±5,24 m	±0,20 m/s	31 - 20	19 - 0
9 - 11	100	0,01 mm	0,1 mm/s	±2,62 m	±0,41 m/s	31 - 19	18 - 0
9 - 11	101	0,01 mm	0,1 mm/s	±1,31 m	±0,82 m/s	31 - 18	17 - 0
9 - 11	110	0,01 mm	0,1 mm/s	±0,65 m	±1,64 m/s	31 - 17	16 - 0
9 - 11	111	0,01 mm	0,1 mm/s	±0,33 m	±3,28 m/s	31 - 16	15 - 0

Tableau 390 : NC352 – Types de représentation pour le mode compressé

Les données correspondant à la distance et à la vitesse max. dans le tableau ci-dessus sont arrondies à deux chiffres. Elles s'obtiennent en multipliant la résolution par le plus grand nombre pouvant être représenté avec le nombre défini de bits.

Registre d'état 1 - 3

Registre d'état 1 - Compteur d'erreurs, capteur 1 et 2 (format hexadécimal)

Registre d'état 1	Bit	Description								
	4 - 7	Compteur continu pour mesures erronées du capteur 2								
	0 - 3	Compteur continu pour mesures erronées du capteur 1								
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>										
7		0								

Registre d'état 2 - Compteur d'erreurs, capteur 3 et 4 (format hexadécimal)

Registre d'état 2	Bit	Description								
	4 - 7	Compteur continu pour mesures erronées du capteur 4								
	0 - 3	Compteur continu pour mesures erronées du capteur 3								
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>										
7		0								

Registre d'état 3

Registre d'état 3	Bit	Description
	7	0.....Données de configuration présentes 1Données de configuration absentes
	5 - 6	00 Par défaut / ok 01 24 V - Sous-tension 10 24 V - Surtension 11 Réservé
	4	0Sortie digitale : ok 1Sortie digitale : erreur (la valeur lue en retour est discordante)
	3	0La jauge de déplacement sélectionnée n'a pas dépassé la valeur seuil du comparateur (ni dans un sens, ni dans l'autre) 1La jauge de déplacement sélectionnée a dépassé la valeur seuil du comparateur (dans un sens ou dans l'autre)
	2	0/1 ...Etat entrée digitale 3
	1	0/1 ...Etat entrée digitale 2
	0	0/1 ...Etat entrée digitale 1

Registre d'état 7

La fonction de ce registre diffère selon la configuration (voir paragraphe "Configuration 1", page 588) : soit il sert de voie de retour lors du spoulage, soit il contient la version de firmware au format BCD. Le contenu du registre étant sans intérêt pour l'utilisateur dans le premier cas, le tableau suivant ne décrit que le format pour la version de firmware.

Registre d'état 7	Bit	Description
	4 - 7	Quartet de poids fort pour la version de firmware (BCD)
	0 - 3	Quartet de poids faible pour la version de firmware (BCD)

Module de configuration

En plus des registres d'E/S, un module de données est aussi requis pour le paramétrage du NC352. Le choix du nom du module est libre. La fonction mesure de distance (affichage du déplacement et de la vitesse en unités métriques, test de plausibilité) ne devient pleinement disponible que lorsqu'un module de données (format : voir tableau 391, "NC352 – Contenu du fichier de configuration", page 596) a été créé puis spoulé sur le NC352. Ce module peut être spoulé soit dans le sous-programme d'initialisation, soit à tout moment pendant le service (bloc de fonction SPDownModule). Les paramétrages correspondant au module de données qui a été spoulé en dernier sont appliqués dès que ce dernier se trouve entièrement dans le NC352.

Tant qu'aucun module de configuration n'a été spoulé sur le NC352, le bit 7 du registre d'état 3 est à 0 et la LED RUN clignote (une fois la configuration effectuée, la LED RUN reste allumée en permanence).

Le contenu du fichier de configuration est expliqué dans le tableau suivant :

Nom	Long./Bit	Signe	Signification
Enable	16	Non	Bit 0 0..... Désactivation des mesures sur la règle 1 1..... Activation des mesures sur la règle 1
			Bit 1 0..... Désactivation des mesures sur la règle 2 1..... Activation des mesures sur la règle 2
			Bit 2 0..... Désactivation des mesures sur la règle 3 1..... Activation des mesures sur la règle 3
			Bit 3 - 7 0
			Bit 8 0..... Par défaut - Le filtre pour la règle 1 est activé avec une constante de filtre de 200 ns 1..... Le filtre pour la règle 1 est désactivé
			Bit 9 0..... Par défaut - Le filtre pour la règle 2 est activé avec une constante de filtre de 200 ns 1..... Le filtre pour la règle 2 est désactivé
			Bit 10 0..... Par défaut - Le filtre pour la règle 3 est activé avec une constante de filtre de 200 ns 1..... Le filtre pour la règle 3 est désactivé
			Bit 11 - 15 0
Règle 1			
OFFSET	32	Non	Position zéro commune à tous les aimants de mesure (valeur brute)
CORR_FAC	32	Non	Valeur de correction pour le calibrage de la mesure de distance (= $v_{us}/100 * 2^{19}$) ¹⁾
PATH_MIN	32	Oui	Distance plausible minimale (à 0,01 mm/s)
PATH_MAX	32	Oui	Distance plausible maximale (à 0,01 mm/s)
V_MAX	32	Non	Différence de distance plausible max. (valeur absolue) entre deux mesures consécutives (à 0,1 mm/s)
RESERVE	16		
RESERVE	16		
RESERVE	16		
Règle 2			
OFFSET	32	Non	Position zéro commune à tous les aimants de mesure (valeur brute)
CORR_FAC	32	Non	Valeur de correction pour le calibrage de la mesure de distance (= $v_{us}/100 * 2^{19}$) ¹⁾
PATH_MIN	32	Oui	Distance plausible minimale (à 0,01 mm/s)
PATH_MAX	32	Oui	Distance plausible maximale (à 0,01 mm/s)
V_MAX	32	Non	Différence de distance plausible max. (valeur absolue) entre deux mesures consécutives (à 0,1 mm/s)
RESERVE	16		
RESERVE	16		
RESERVE	16		

Tableau 391 : NC352 – Contenu du fichier de configuration

Nom	Long./Bit	Signe	Signification
Règle 3			
OFFSET	32	Non	Position zéro commune à tous les aimants de mesure (valeur brute)
CORR_FAC	32	Non	Valeur de correction pour le calibrage de la mesure de distance (= v_us/100 * 2 ¹⁹) ¹⁾
PATH_MIN	32	Oui	Distance plausible minimale (à 0,01 mm/s)
PATH_MAX	32	Oui	Distance plausible maximale (à 0,01 mm/s)
V_MAX	32	Non	Différence de distance plausible max. (valeur absolue) entre deux mesures consécutives (à 0,1 mm/s)
RESERVE	16		
RESERVE	16		
RESERVE	16		

Tableau 391 : NC352 – Contenu du fichier de configuration (suite)

1) v_us : vitesse des ultrasons selon la plaque signalétique de la règle de mesure.

Il faut absolument s'assurer que les différentes entrées se succèdent dans le bon ordre et qu'elles aient la bonne longueur. Les mots RESERVE doivent aussi être présents. Exemple :

```

;Enable (UINT)
$0007,

;Offset,  Corr_fac,  Path_min, Path_max, V_max,  Reserve1, Reserve2, Reserve3
005000,  15040302,  0000000,  0100000,  001000,  0000,  0000,  0000,  ; voie 1
000000,  15040302,  0000000,  0100000,  000256,  0000,  0000,  0000,  ; voie 2
010000,  15040302,  -0000010,  0013000,  005000,  0000,  0000,  0000  ; voie 3
    
```

Lorsque le module de configuration est créé pour la première fois, les valeurs brutes de position d'aimant peuvent déjà être lues avant que le module de configuration soit spoulé avec succès. A cet effet, le bit 15 dans le registre de configuration 2 est mis à 1.

Un aimant de capteur peut être déplacé à la marque de zéro souhaitée. Avant qu'un nouveau spoulage puisse être effectué sur le NC352, la valeur brute mesurée pour la distance doit être entrée dans le fichier de configuration en tant que paramètre OFFSET avec les autres paramètres. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire de redémarrer l'application, la procédure pouvant être exécutée à tout moment dans la partie cyclique de l'application !

Si l'offset est connu, le paramètre OFFSET peut alors être calculé :

$$\text{Paramètre OFFSET} = \text{Offset (en 1/100 mm)} * 3200/v_{us}$$

v_us ... Vitesse des ultrasons dans la règle de mesure en m/s (voir plaque signalétique)

Consignes pour la configuration du NC352

Paramétrage de la période (bit 3 - 5 dans le registre de mode pour mesure de distance)	
Adaptation de la longueur de la règle de mesure	<p>Une mesure de distance ne peut en aucun cas être lancée avant que la dernière mesure ait été terminée. De plus, il est conseillé d'attendre que le temps de rétablissement indiqué par la plupart des fabricants de règles de mesure soit écoulé, temps égal au double du temps que met l'onde ultrason à parcourir la longueur de la règle de mesure. Ce n'est alors pas le déplacement en cours, depuis la position du capteur jusqu'au récepteur de mesure, qui joue un rôle déterminant, mais plutôt la longueur totale de la règle de mesure et le temps de parcours maximal admissible pour l'onde ultrason.</p> <p>A noter que le NC352, lors d'un fonctionnement en mode Strobe (l'UC déclenche la mesure), effectue indépendamment deux mesures séparées d'un temps correspondant à la moitié de la période définie. La longueur de règle autorisée, avec une période prédéfinie, est donc réduite de moitié par rapport à un mode de fonctionnement avec mesures périodiques.</p>
Adaptation du temps de cycle de l'UC	<p>Pour assurer une évaluation correcte des compteurs d'erreurs, la valeur de ces compteurs ne peut pas être augmentée de plus de 15 au cours d'un cycle CPU (t_{cycl}) (compteur 4 bits). Ceci signifie que 15 mesures de distance au plus peuvent avoir été effectuées depuis la dernière lecture du compteur d'erreurs.</p> <p>Période de mesure conseillée (t_{per}) : $t_{cycl}/8 < t_{per} < t_{cycl}$</p>
Exemples de mesure cyclique On suppose une vitesse d'ultrason de $v_{us} = 2800$ m/s	<p>1. Longueur de règle = 0,15 m / $t_{cycl} = 1$ ms</p> <p>Temps de rétablissement de la règle : $0,15/2800 * 2 = 0,107$ ms Conséquence : Période physiquement autorisée $t_{per} = 512$ μs Cette période est aussi compatible avec le temps de cycle de l'UC -> ok</p> <p>2. Longueur de règle = 0,15 m / $t_{cycl} = 10$ ms</p> <p>Temps de rétablissement de la règle : $0,15/2800 * 2 = 0,107$ ms Conséquence : Période physiquement autorisée $t_{per} \geq 512$ μs Ce qui veut dire : Dans la pratique, il faut choisir $8,192$ ms $\geq t_{per} \geq 1,024$ ms. Sinon, plus de 15 erreurs de mesure par cycle d'UC sont susceptibles de se produire, ce qui pourrait entraîner, le cas échéant, un débordement du compteur d'erreurs.</p> <p>3. Longueur de règle = 3 m / $t_{cycl} = 10$ ms</p> <p>Temps de rétablissement de la règle : $3/2800 * 2 = 2,14$ ms Conséquence : Période physiquement autorisée $t_{per} = 4,096$ ms ou $t_{per} = 8,192$ ms Ce qui signifie : 1 à 3 mesures de distance par cycle d'UC peuvent être effectuées -> ok</p> <p>4. Longueur de règle = 1 m / $t_{cycl} = 1$ ms</p> <p>Temps de rétablissement de la règle : $1/2800 * 2 = 0,714$ ms Le temps de cycle étant de 1 ms, seul 512 μs convient pour t_{per}. Ceci est en-deça du temps de rétablissement de la règle de mesure. La distance maximale pouvant être mesurée sans perte de précision n'est que de 0,73 m.</p>
Mesure de vitesse	
<p>Si le NC352 fonctionne dans un mode de mesure périodique, il utilise les résultats des mesures de distance effectuées au cours des dernières 131 ms pour déterminer la vitesse en cours. Un intervalle de temps de 100 ms est en effet nécessaire pour que le résultat de la mesure de distance change de 1 digit (correspondant à 0,01 mm) lorsque la vitesse est de 0,1 mm/s (plus petite vitesse mesurable). Dans le cas où les intervalles de mesure sont plus courts, une diminution de la résolution est à prévoir pour la mesure de vitesse. De plus, les très basses vitesses ne seraient plus mesurables. A noter aussi que la précision/résolution de mesure, au début de la mesure ou lors de reconfiguration du temps de cycle (Bit 3 - 5 du registre de mode des mesures de distance), augmente par paliers et que la pleine précision n'est atteinte qu'après 131 ms.</p> <p>Si le NC352 fonctionne en mode Strobe (mesure déclenchée par l'UC), le module effectue deux mesures de distance séparées par un laps de temps correspondant à la moitié de la période définie. Seules ces deux mesures de distance peuvent être utilisées pour le calcul de la vitesse.</p> <p>Résolution pouvant être atteinte pour la vitesse en mode Strobe = $0,1$ mm/s * 200/Période (en ms).</p> <p>Le mode par défaut avec mesure périodique est conseillé pour les mesures de vitesse.</p>	

Tableau 392 : NC 352 – Consignes pour la configuration du NC352

Alimentation 24 VDC	
Limitation de courant	L'alimentation 24 V est fournie au travers des règles de mesure et associée à une protection (courant de maintien minimum : 1,1 A à 20 °C). Pendant moins d'une seconde, il est néanmoins possible d'obtenir un courant de 3 A (courants de démarrage des règles de mesure).
Seuil de tolérance	Lors de la sélection du seuil de tolérance (de $\pm 10\%$ à $\pm 25\%$), il est conseillé de se conformer aux caractéristiques techniques données par le fabricant des règles de mesure. D'un point de vue matériel, le NC352 tolère 24 V $\pm 25\%$.
Mode compressé	
La plage de mesure définie doit bien sûr être adaptée aux contraintes physiques (longueur de la règle de mesure ou autres limitations).	
Valeurs seuils	
Les valeurs seuils inférieure et supérieure pour le test de plausibilité concernant les distances, ainsi que la valeur seuil du comparateur, sont des valeurs DINT (signées). En revanche, la valeur seuil pour le test de plausibilité portant sur la vitesse est une valeur UDINT non signée. Pour toutes les valeurs seuils, seuls les 24 bits de poids le plus faible sont évalués par le NC352.	
Les compteurs d'erreurs sont lus cycliquement	
La cadence de mesure dans le NC352 doit être réglée de telle sorte que les compteurs d'erreurs ne puissent pas déborder (et ainsi devenir ambigus). Il est du ressort de l'utilisateur de définir le type de réaction qu'entraîne l'apparition d'une erreur sporadique.	
Filtrage au niveau de l'interface Start/Stop	
Les entrées Start/Stop du NC352 sont protégées contre les perturbations par un filtre digital supplémentaire. Ainsi, les perturbations correspondant à des impulsions < 200 ns sont éliminées. Ce paramétrage garantit une parfaite transmission des impulsions Start/Stop des règles de mesure les plus couramment utilisées, la durée de ces impulsions étant > 1 μ s ; de plus, il est suffisamment fin pour permettre l'élimination de la plupart des perturbations. A l'aide du module de configuration, l'utilisateur peut arrêter ce filtrage individuellement pour chaque règle de mesure (voir "Enable" dans tableau 391, "NC352 – Contenu du fichier de configuration", page 596). Cette option peut être utile lors de l'analyse des perturbations mais n'est pas conseillée lors du fonctionnement normal.	

Tableau 392 : NC 352 – Consignes pour la configuration du NC352 (suite)

Mise à jour du firmware

Au besoin, le firmware du NC352 peut être mis à jour via l'unité centrale. Cette opération s'effectue à l'aide d'un module de données BR qui contient le nouveau firmware et que l'unité centrale doit spouler sur le NC352.

Le NC352 signale que l'exécution de la procédure de transfert par un clignotement rapide de la LED RUN. Une fois le transfert terminé, cette LED reste allumée de façon permanente ou clignote lentement. Le nouveau firmware est booté pour la première fois lors du prochain démarrage du système. Le numéro de version de firmware peut être vérifié par une lecture du registre d'état 7 (voir aussi bit 14 du registre de configuration 1).