

Notice

Inclinomètre IN88

Inclinomètre 1 dimension

Inclinomètre 2 dimensions



CANopen®

Editeur	Kübler Group, Fritz Kübler GmbH Schubertstr. 47 78054 Villingen-Schwenningen Allemagne www.kuebler.com
Assistance technique	Tél. +49 7720 3903-952 Fax +49 7720 21564 support@kuebler.com
N° de document	R67028.0003 – Index 4
Nom du document	Notice, Inclinomètre IN88
Langue	Français (FRA) - La version originale est en langue allemande
Date d'édition	09.02.2021, R67028.0003 – Index 4
Copyright	©2021, Kübler Group, Fritz Kübler GmbH
Mentions légales	L'ensemble du contenu de la présente description d'appareil est soumis aux droits d'utilisation et d'auteur de Fritz Kübler GmbH. Toute duplication, modification, utilisation ultérieure ou publication sur d'autres média électroniques ou imprimés, ainsi que leur publication dans l'Internet, n'est permise qu'avec l'autorisation écrite préalable de Fritz Kübler GmbH.

Sommaire

Sommaire

List of abbreviations

Explication des symboles

1. Informations techniques et caractéristiques	7
1.1 Plage de températures de travail	7
1.2 Tension d'alimentation et consommation	7
1.3 Caractéristiques hardware	7
1.4 Normes et protocoles supportés	7
1.5 Le profil de communication CANopen DS 301 V4.2.0	9
1.6 Le profil d'appareil Inclinomètre DS 410	9
1.7 Services LSS DS 305 V2.0	10
1.8 Transmission de données	10
1.9 Objets et codes de fonctions dans le Predefined Connection Set	10
1.10 Transmission des données process	12
1.11 Transmission des données de service	14
1.12 Messages d'erreur	15
1.13 Codes d'erreur supplémentaires du profil DS 410	16
2. Installation électrique / tension d'alimentation et CANbus	17
2.1 Installation électrique	17
2.2 Raccordement	17
2.3 LED de fonction et d'état	18
2.4 Combinaisons des LED CANopen pendant le fonctionnement	19
2.5 Indication de défaut CANopen après la mise sous tension	19
3. Guide de démarrage rapide – Réglages généraux de l'appareil	20
4. Services LSS DS 305	24
5. Objets CANopen	27
6. Profil de communication DS 301	30
6.1 Mappage dynamique	35
6.2 Message Emergency	37
7. Objets du profil codeur DS 410	39
8. Objets spécifiques au constructeur	45
8.1 Filtre passe-bas	47
9. Gestion du réseau	51
10. Instructions NMT	52

11. Glossaire.....53

List of abbreviations

Abréviation	Terme
CAL	CAN Application Layer. Couche d'application (couche 7) dans le modèle de communication CAN
CAN	Controller Area Network
CiA	CAN in Automation. Association internationale des utilisateurs et constructeurs de produits CAN
CMS	CAN Message Specification. Élément de service de CAL
COB	Communication Object. Unité de transport dans le réseau CAN (message CAN). Les données sont envoyées sur le réseau à l'intérieur d'un COB.
COB-ID	COB-Identifiant. Désignation univoque d'un message CAN. Cet identifiant détermine la priorité du COB dans le réseau.
DBT	Distributor. Élément de service de CAL, responsable de l'attribution dynamique d'identifiants. DS
DS	Draft Standard Proposal ; proposition de projet de norme
DSP	Identifiant, voir ID COB
ID	Layer Management. Élément de service de CAL, responsable de la configuration des paramètres dans les différentes couches du modèle de communication
LMT	Least Significant Bit/Byte ; bit/octet de poids le plus faible
LSB	Most Significant Bit/Byte ; bit/octet de poids le plus fort NMT Network Management. Élément de service de CAL, responsable de l'initialisation, de la configuration et de la gestion des erreurs dans le réseau.
MSB	Codeur multitours
MT	Open Systems Interconnection. Modèle de couches pour la description des zones fonctionnelles dans un système de communication de données.
OSI	Process Data Object. Objet pour l'échange de données process.
PDO	Remote Transmission Request ; télégramme de requête de données
RTR	Service Data Object ; objet de communication permettant au maître d'accéder au répertoire des objets d'un nœud.
SDO	Télégramme de synchronisation. Les participants au bus répondent à l'instruction SYNC en retournant la valeur de leur process.
SYNC	CAN Application Layer. Couche d'application (couche 7) dans le modèle de communication CAN

Explication des symboles

Les consignes particulières sont indiquées par des symboles dans ces instructions d'utilisation.

Ces consignes sont précédées de mots-clés qui indiquent l'étendue du danger.

Ces consignes sont à respecter impérativement. Il faut agir avec prudence afin d'éviter tout accident et tout dommage corporel et matériel.

Avertissements :

 DANGER	<p>Classification : Ce symbole, accompagné du mot DANGER, indique un risque immédiat pour la vie et la santé des personnes. Le non-respect de cette consigne de sécurité entraînera la mort ou de graves atteintes à la santé.</p>
 AVERTISSEMENT	<p>Classification : Ce symbole, accompagné du mot AVERTISSEMENT, indique un risque potentiel pour la vie et la santé des personnes. Le non-respect de cette consigne de sécurité peut entraîner la mort ou de graves atteintes à la santé.</p>
 ATTENTION	<p>Classification : Ce symbole, accompagné du mot ATTENTION, indique un risque potentiel pour la santé des personnes. Le non-respect de cette consigne de sécurité peut entraîner des atteintes à la santé légères ou mineures.</p>
PRUDENCE	<p>Classification : Le non-respect de la mention PRUDENCE peut entraîner des dommages matériels.</p>
AVIS	<p>Classification : Informations complémentaires pour l'utilisation du produit, conseils et recommandations pour son fonctionnement efficace et sans problèmes.</p>

1. Informations techniques et caractéristiques

1.1 Plage de températures de travail

-40...+85°C

1.2 Tension d'alimentation et consommation

10...30 VDC

70 mA sous 10 VDC

30 mA sous 24 VDC

26 mA sous 30 VDC

1.3 Caractéristiques hardware

Capteur 2 dimensions : Plage de mesure par axe	max. $\pm 85^\circ$
Capteur 1 dimension : Plage de mesure par axe	max. $\pm 180^\circ$ (0...360°)
Résolution Sortie analogique (D / A)	4096 steps (12 bit)
Cycle interne	20 ms

CANopen Interface **Transceiver selon ISO 11898**

Affichage de fonction et diagnostic à l'aide de LED (rouge/vert)

1.4 Normes et protocoles supportés

CiA Standard 301 Communication Profile 4.2.0

CiA Standard 305 Layer Setting Services 2.2

CiA Standard 410 Device Profile for Inclinometers 1.3.0

Les inclinomètres CANopen supportent le profil de communication CANopen le plus récent selon **DS 301 V4.2.0**. Ils disposent en outre de profils spécifiques aux appareils comme les profils inclinomètre **DS 410 V1.3.0**.

Les services **LSS DS 305** intégrés en plus permettent l'affectation du numéro de nœud et la configuration du débit CAN directement via le bus CAN. Les fonctionnalités LSS permettent une détection et un adressage simples et rapides de nouveaux appareils non configurés.

Modes opératoires

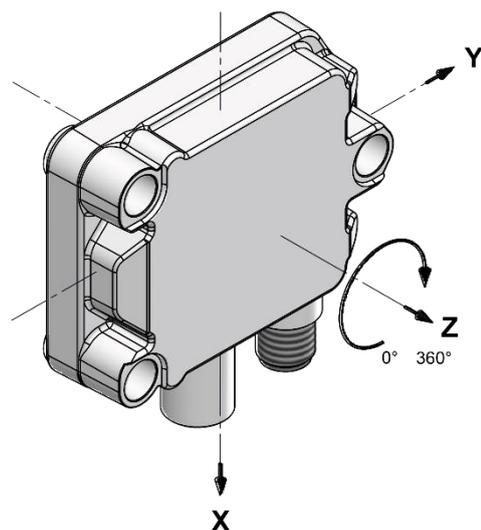
Les modes opératoires disponibles sont Polled Mode, Cyclic Mode, Sync Mode. Le bus CAN permet en outre la programmation de facteurs d'échelle, de valeurs de prépositionnement de fin de course et de nombreux autres paramètres. A la mise sous tension, tous les paramètres, mémorisés au préalable pour les protéger contre toute coupure de courant, sont chargés depuis une mémoire Flash. Par exemple les valeurs de sortie suivantes : **angle des axes de mesure et température** peuvent se combiner de manière très variable sous la forme de **PDO** (Mappage PDO).

Etat de défaut

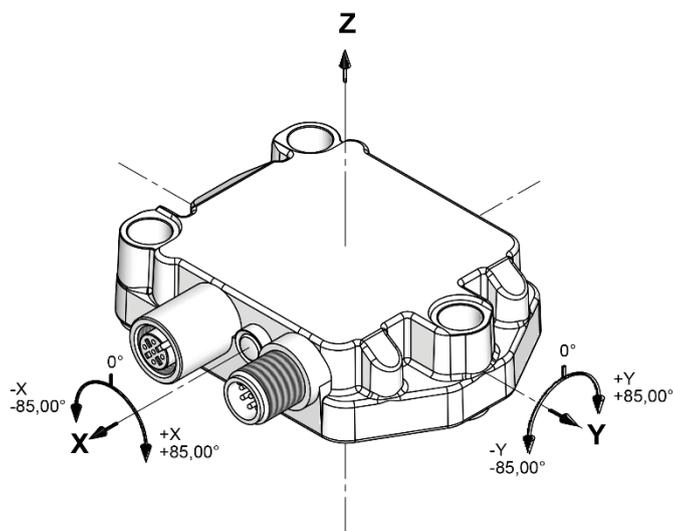
Une **LED bicolore** indique l'état de fonctionnement et les défauts du bus CAN.

Direction d'inclinaison

1 dimension 0 ... 360°



2 dimension $\pm 85^\circ$



1.5 Le profil de communication CANopen DS 301 V4.2.0

CANopen constitue une interface utilisateur homogène et simplifie ainsi la réalisation de systèmes réunissant les appareils les plus variés. CANopen est optimisé pour l'échange rapide de données dans des systèmes en temps réel et dispose de différents profils d'appareil qui ont été standardisés. L'association de fabricants et d'utilisateurs CAN in Automation (CiA) est responsable de l'élaboration et de la normalisation des profils correspondants.

CANopen offre :

- un accès confortable à tous les paramètres des appareils.
- une auto-configuration du réseau et des appareils
- la synchronisation des appareils dans le réseau
- un trafic des données process cyclique et lié à des événements
- une lecture ou une émission simultanée de données

CANopen fait appel à quatre objets de communication (COB) ayant des caractéristiques différentes

- Objets de données process (PDO) pour des données en temps réel,
- Objets de données service (SDO) pour la transmission de paramètres et de programmes,
- Gestion du réseau (NMT, Life-Guarding, Heartbeat)
- Objets prédéfinis (pour la synchronisation, les cas d'urgence)

Tous les paramètres de l'appareil sont sauvegardés dans un répertoire d'objets. Ce répertoire d'objets contient la description, le type de donnée et la structure des paramètres, ainsi que l'adresse (index).

Le répertoire se décompose en une partie profil de communication, une partie profil d'appareil et une partie spécifique au constructeur.

1.6 Le profil d'appareil Inclinomètre DS 410

Ce profil fournit une définition de l'interface pour les inclinomètres indépendante des constructeurs et obligatoire. Ce profil définit les fonctions CANopen à utiliser, ainsi que la manière de les utiliser. Cette norme permet la réalisation d'un système de bus ouvert et indépendant des constructeurs.

Le profil d'appareil se décompose en quatre classes :

- Inclinomètre 1 axe de mesure 15 bits de données de mesure + 1bit pour le signe
- Inclinomètre 2 axes de mesure 15 bits de données de mesure + 1bit pour le signe

1.7 Services LSS DS 305 V2.0

Le Layer Setting Service et le protocole (LSS) CiA DSP 305 CANopen ont été développés pour permettre la lecture et la modification des paramètres suivants par l'intermédiaire du réseau:

- Adresse de nœud
- Vitesse de transmission
- Adresse LSS

Ces possibilités augmentent la compatibilité « Plug-and-Play » de l'appareil, simplifiant sensiblement ses possibilités de configuration. Le maître LSS est en charge de la configuration de ces paramètres pour un ou plusieurs esclaves du réseau.

1.8 Transmission de données

CANopen fait appel pour la transmission des données à deux types de communication différents (COB=Communication Object) avec des caractéristiques différentes :

- **Objets de données process (PDO – avec possibilité de fonctionnement en temps réel)**
- **Objets de données service (SDO)**

Les objets de données process (**PDO**) sont utilisés pour l'échange hautement dynamique de données en temps réel (p. ex. informations angulaires, température) d'une longueur maximale de 8 octets. Ces données sont transmises avec une priorité haute (identifiant COB bas). Les PDO sont des données de diffusion en temps réel disponibles en même temps à tous les destinataires désirés. Les PDO peuvent être mappés : un mot de données de 8 octets peut comporter 4 octets pour l'information angulaire et 2 octets pour la température.

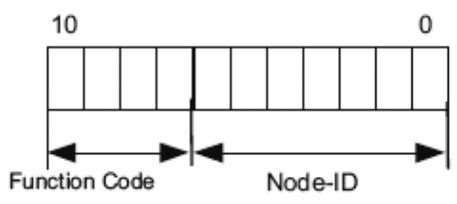
Les objets de données service (**SDO**) constituent le canal de communication pour la transmission de paramètres des appareils (p. ex. programmation de la résolution de mesure). Comme ces paramètres sont transmis de manière acyclique (p. ex. une seule fois lors du démarrage du réseau), les objets SDO ont une priorité basse (identifiant COB élevé).

1.9 Objets et codes de fonctions dans le Predefined Connection Set

Afin de faciliter la gestion des identifiants, CANopen utilise le « Predefined Master/Slave Connection Set » (télégramme maître/ esclave prédéfini). Tous les identifiants sont définis dans le répertoire d'objets par des valeurs standard. Ces identifiants peuvent cependant être modifiés de manière spécifique au client par accès SDO.

L'identifiant à 11 bits se compose d'un **code de fonction à 4 bits** et d'un **numéro de nœud à 7 bits**.

N° de bit
Identifiant COB



Objets Broadcast (diffusion sur l'ensemble du réseau)

Objet	Code fonction (binaire)	ID COB résultant	Index des paramètres de communication
NMT	0000	0	–
SYNC	0001	128 (80h)	1005h, 1006h, 1007h
TIME STAMP	0010	256 (100h)	1012h, 1013h

Objets Peer-To Peer (appareil à appareil)

Objet	Code fonction (binaire)	ID COB résultant	Index des paramètres de communication
EMERGENCY	0001	129 (81h) - 255 (FFh)	1014h, 1015h
PDO1 (tx)	0011	385 (181h) - 511 (1FFh)	1800h
PDO1 (rx)	0100	513 (201h) - 639 (27Fh)	1400h
PDO2 (tx)	0101	641 (281h) - 767 (2FFh)	1801h
PDO2 (rx)	0110	769 (301h) - 895 (37Fh)	1401h
PDO3 (tx)	1111	897 (381h) - 1023 (3FFh)	1802h
PDO3 (rx)	1000	1025 (401h) - 1151 (47Fh)	1502h
PDO4 (tx)	1001	1153 (481h) - 1279 (4FFh)	1803h
PDO4 (rx)	1010	1281 (501h) - 1407 (57h)	1403h
SDO (tx)	1011	1409 (581h) - 1535 (56FFh)	1200h
SDO (rx)	1100	1537 (601h) - 1663 (67Fh)	1200h
NMT Error Control	1110	1793 (701h) - 1919 (77Fh)	1016h, 1017h

Objets d'utilisation restreinte et réservés

COB	Utilisés par l'objet
0 (000h)	NMT
1 (001h)	reserved
257 (101h) - 384 (180h)	reserved
1409 (581h) - 1535	default SDO (tx)
1537 (601h) - 1663	default SDO (rx)
1760 (6E0h)	reserved
1793 (701h) - 1919	NMT Error Control
2020 (780h) - 2047	reserved

1.10 Transmission des données process

Les **2 services PDO** PDO1 (tx) ... PDO2(tx) sont disponibles pour la transmission des données process. Une transmission PDO peut être déclenchée par différents événements (voir Répertoire d'objets Index 1800h) :

- **Asynchrone** (gérée par des événements), commandée par un temporisateur d'événements cyclique interne ou par un changement de valeurs de process des données du capteur
- **Synchrone** en réponse à un télégramme SYNC ; (l'instruction SYNC donne l'ordre à tous les nœuds CANopen de sauvegarder leurs valeurs de manière synchrone, afin de les envoyer ensuite sur le bus conformément aux priorités définies)
- **La réponse** à une requête RTR **n'est pas supportée**

Réglage standard pour le mappage de PDO1-2 d'émission → 2 dimensions

Le type de transmission PDO (Transmission Type) détermine la manière dont l'émission du PDO est déclenchée :

Mappage	TPDO1 1800h		
Objet mappé	1A00_01h	1A00_02h	1A00_03h
Enregistrement	0x60100010	0x60200010	0x50000010
Process	Slope long axis	Slope lateral	Température
Objet	3010h	6020h	5000h
Sous-index	00	00	00
Longueur des données	10h (16 Bit)	10h (16 Bit)	10h (16 Bit)
	Asynchrone	Asynchrone	Asynchrone

Mappage	TPDO01 1801h		
Objet mappé	1A01_01h	1A01_02h	1A01_03h
Enregistrement	0x60100010	0x60200010	0x50000010
Process	Slope long axis	Slope lateral	Température
Objet	3010h	6020h	5000h
Sous-index	00	00	00
Longueur des données	10h (16 Bit)	10h (16 Bit)	10h (16 Bit)
	Synchrone	Synchrone	Synchrone

PDO1 d'émission (1800h) Position asynchrone

ID COB par défaut : 180 + numéro de nœud : Exemple 180h + 3Eh = 1BEh

Message	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5
1BE	Slope long axis LSB	Slope long axis MSB	Slope lateral axis LSB	Slope lateral axis MSB	Temp. MSB	Temp. MSB

Toutes les valeurs sont signées INT16.

PDO2 d'émission (1801h) Position synchrone

ID COB par défaut : 280 + numéro de nœud : Exemple 280h + 3Eh = 2BEh

Message	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5
2BE	Slope long axis LSB	Slope long axis MSB	Slope lateral axis LSB	Slope lateral axis MSB	Temp. MSB	Temp. MSB

Réglage standard pour le mappage de PDO1-2 d'émission → 1 dimension

Mappage	TPDO1 1800h	
Objet mappé	1A00_01h	1A00_02h
Enregistrement	0x60100010	0x50000010
Process	Slope long axis	Température
Objet	6010h	5000h
Sous-index	00	00
Longueur des données	10h (16 Bit)	10h (16 Bit)
	Asynchrone	Asynchrone

Mappage	TPDO1 1801h	
Objet mappé	1A01_01h	1A01_02h
Enregistrement	0x60100010	0x50000010
Process	Slope long axis	Température
Objet	6010h	5000h
Sous-index	00	00
Longueur des données	10h (16 Bit)	10h (16 Bit)
	Synchrone	Synchrone

PDO 1 d'émission (1800h) Position asynchrone

ID COB par défaut : 180 + numéro de nœud : Exemple 180h + 3Eh = 1BEh

Message	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
1BE	Slope long axis LSB	Slope long axis MSB	Temp. LSB	Temp. MSB

Toutes les valeurs sont signées INT16.

PDO2 d'émission (1801h) Position synchrone

ID COB par défaut : 280 + numéro de nœud : Exemple 280h + 3Eh = 2BEh

Message	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2BE	Slope long axis LSB	Slope long axis MSB	Temp. LSB	Temp. MSB

1.11 Transmission des données de service

ID COB des SDO

Les identifiants suivants sont disponibles en standard pour les services SDO :

SDO (tx) (Codeur → Maître) : 580h (1408) + Numéro de nœud

SDO (rx) (Maître → Codeur) : 600h (1536) + Numéro de nœud

L'octet d'instruction décrit le type du message SDO :

Instruction (Expedited Protocol)	Type	Fonction
22h	SDO(rx), Initiate Download Request	Envoi des paramètres à l'esclave (longueur de données max. 4 octets)
23h	SDO(rx), Initiate Download Request	Envoi des paramètres à l'esclave (longueur de données max. 4 octets)
2Bh	SDO(rx), Initiate Download Request	Envoi des paramètres à l'esclave (longueur de données max. 2 octets)
2Fh	SDO(rx), Initiate Download Request	Envoi des paramètres à l'esclave (longueur de données max. 1 octet)
60h	SDO(tx), Initiate Download Response	Confirmation de la prise en compte par le maître
40h	SDO(rx), Initiate Upload Request	Demande de paramètres de l'esclave
43h	SDO(tx), Initiate Upload Response	Paramètres vers le maître (longueur de données = 4 octets UINT32)
4Bh	SDO(tx), Initiate Upload Response	Paramètres vers le maître (longueur de données = 2 octets UINT16)
4Fh	SDO(tx), Initiate Upload Response	Paramètres vers le maître (longueur de données = 1 octet UINT8)
80h	SDO(tx), Abort Domain transfer	Signalisation d'un code d'erreur par l'esclave au maître

1.12 Messages d'erreur

En cas d'erreur, un message d'erreur (instruction 80h) remplace la confirmation normale (response). Le message d'erreur comprend les **erreurs du protocole de communication** (p. ex. octet d'instruction erroné) comme les **erreurs d'accès au répertoire d'objets** (p. ex. index erroné, essai d'écriture sur un objet en lecture seule, longueur des données erronée, etc.)

Les codes d'erreur sont décrits dans le profil CANopen (DS 301) et dans le profil d'appareil (DS 410).

Code d'interruption	Description
0503 0000 _C	Bit bascule non commuté
0504 0000 _h	Dépassement de temps du protocole SDO
0504 0001 _h	Spécification de l'instruction client/serveur incorrecte ou inconnue
0504 0002 _h	Taille de bloc invalide (mode bloc uniquement)
0504 0003 _h	Numéro de séquence invalide (mode bloc uniquement)
0504 0004 _h	Erreur CRC (mode bloc uniquement)
0504 0005 _h	Dépassement de mémoire
0601 0000 _h	Accès à un objet non supporté
0601 0001 _h	Tentative de lecture d'un objet en écriture seule
0601 0002 _h	Tentative d'écriture d'un objet en lecture seule
0602 0000 _h	Objet inexistant dans le répertoire d'objets
0604 0041 _h	Objet ne peut pas se mapper dans le PDO
0604 0042 _h	Le nombre et la longueur des objets à mapper excèdent la longueur du PDO
0604 0043 _h	Incompatibilité générale du paramètre
0604 0047 _h	Incompatibilité générale dans l'appareil
0606 0000 _h	L'accès a échoué en raison d'un défaut matériel
0607 0010 _h	Type de données et longueur du paramètre de service incorrects
0607 0012 _h	Type de données incorrect, paramètre de service trop long
0607 0013 _h	Type de données incorrect, paramètre de service trop court
0609 0011 _h	Sous-indexe inexistant
0609 0030 _h	Valeur de paramètre invalide (téléchargement uniquement)
0609 0031 _C	Valeur du paramètre écrit trop haute (téléchargement uniquement)
0609 0032 _h	Valeur du paramètre écrit trop basse (téléchargement uniquement)
0609 0036 _h	Valeur maximale inférieure à la valeur minimale
060A 0023 _h	Ressource indisponible : connexion SDO
0800 0000 _h	Erreur générale

0800 0020 _h	Les données ne peuvent pas être transférées ou enregistrées dans l'application
0800 0021 _h	Les données ne peuvent pas être transférées ou enregistrées en raison de l'automate local
0800 0022 _h	Les données ne peuvent pas être transférées ou enregistrées en raison de l'état de l'appareil
0800 0023 _h	La génération dynamique du répertoire d'objets à échoué ou répertoire d'objets inexistant (p. ex. le répertoire d'objets a été généré à partir d'un fichier défectueux)
0800 0024 _h	Pas de données disponibles

1.13 Codes d'erreur supplémentaires du profil DS 410

Code d'erreur	Sous-index	Description de l'erreur
4200h		Erreur sonde de température
	01h	Erreur à l'initialisation de la sonde de température
	02h	Erreur à la lecture de la sonde de température
5010h		Erreur AUTO-TEST
FF00h		Défaut capteur
	01h	Erreur à l'initialisation de l'interface capteur
	02h	Erreur à l'initialisation du module capteur
	03h	Erreur à la lecture cyclique des valeurs de position
FF20h		Erreur à l'écriture dans la mémoire non volatile

2. Installation électrique / tension d'alimentation et CANbus

Ce chapitre donne des informations sur l'installation électrique, la configuration et la mise en service de l'inclinomètre CANopen.



2.1 Installation électrique

AVIS	<p>Mettre l'installation hors tension !</p> <p>Veiller à ce que l'ensemble de l'installation soit hors tension pendant l'installation électrique.</p> <p>Pour l'installation électrique, utiliser des connecteurs ou un câble de liaison (voir la fiche technique)</p>
-------------	---

2.2 Raccordement

Interface	Type de raccordement	1 x connecteurs M12, 5 broches						
2	1	Bus IN						
		Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN_H		CAN_L
		Broche:	2	3	1	4		5
Interface	Type de raccordement	2 x connecteurs M12, 5 broches						
		Bus OUT						
		Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN_H		CAN_L
		Broche:	2	3	1	4		5
		Bus IN						
		Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN_H		CAN_L
		Broche:	2	3	1	4		5

AVIS	<p>Relier le blindage au boîtier de l'inclinomètre</p> <p>Respecter les longueurs de câble maximale pour les piquages et la longueur totale du bus CANbus. Dans la mesure du possible, monter tous les câbles avec une décharge de traction.</p> <p>Vérifier la tension d'alimentation maximale sur l'appareil.</p>
-------------	--

2.3 LED de fonction et d'état

L'appareil est muni de deux LED pour l'indication d'état et les messages d'erreur

Vert = état du bus CANopen

Rouge = signalisation d'ERR CANopen

Indication	LED	Signification	Cause de l'erreur	Indications complémentaires
Toutes les LED éteintes	●●●	Pas de communication avec le maître	Coupure de la ligne de données Vitesse de transmission erronée Ligne de données inversée Pas de tension	Observer la combinaison avec la LED ERR Si la LED ERR est aussi éteinte, vérifier la tension d'alimentation
Bus clignotant env. 250 ms	●	Communication avec le maître Etat Pre-operational		Communication SDO
Bus clignotant env. 1 sec.	●	Communication avec le maître Etat Stopped		Communication SDO impossible Uniquement instructions NMT
Bus allumée	●	Communication avec le maître Etat Operational		Transfert PDO actif
ERR éteinte	●●	L'appareil fonctionne sans erreur.		Observer la combinaison avec la LED BUS
ERR clignotante	●	Communication avec le maître interrompue. LED Rouge (1000 ms)	Combinaison avec l'état du BUS	LED bus verte clignotante ou allumée - dépend de l'objet 1029h Error Behaviour
ERR allumée	●	Etat BUS OFF	Court-circuit sur le bus ou vitesse de transmission erronée	

Les différents messages des LED peuvent également apparaître en combinaison les uns avec les autres.



²Le maître peut être un API ou un second partenaire de communication

³Tension de fonctionnement

2.4 Combinaisons des LED CANopen pendant le fonctionnement

Indication	LED	Signification	Cause de l'erreur	Indications complémentaires
ERR clignotante Bus allumée ou clignotante		LED rouge clignotante La LED rouge clignote brièvement, durée 3 sec.	Dépassement de température Surveillance du capteur	Appareil relié au bus CAN, liaison avec le maître OK + cause d'erreur supplémentaire

2.5 Indication de défaut CANopen après la mise sous tension

Indication	LED	Signification	Cause de l'erreur	Indications complémentaires
ERR + BUS clignotants		Clignotement rapide alternatif des LED verte et rouge	Défaut ligne de données vers le capteur Capteur défectueux	Retourner le capteur au constructeur pour maintenance
ERR + BUS clignotants		Clignotement rapide alternatif des LED verte et rouge (300 ms)	Défaut Watchdog	Retourner le capteur au constructeur pour maintenance
ERR clignotants		Communication avec le maître interrompue LED rouge (1000 ms)		Pas de bus CAN présent
BUS + ERR Clignotement rapide 50 ms		LSS Layer Service actif Mode Global activé	Le codeur attend sa configuration	Mode LSS

3. Guide de démarrage rapide – Réglages généraux de l'appareil

- Réaliser l'installation électrique (alimentation, raccordement au bus)
- **Mettre l'appareil sous tension**
- Régler les paramètres du bus à l'aide des services LSS ou directement via le tableau des objets
- Réglage de la vitesse de transmission désirée Objet 2100h Vitesse de transmission
- Réglage de l'adresse de nœud Objet 2101h Adresse de nœud
- Réglage de la terminaison Objet 2102h Terminaison
- Sauvegarde des paramètres du bus Objet 2105h Save all Bus parameters
- **Cycle de mise hors tension/mise sous tension de l'appareil**

Objet 2100h Réglage par défaut de la vitesse de transmission : 250 kbit/s (valeur programmée 5)

La vit. de transmission peut se modifier au moyen d'un **logiciel CANopen sur l'objet 2100h** ou au moyen du **service LSS** correspondant.

Valeur	Vit. de trans. en kbit/s
0	10
1	20
2	50
3	---
4	125
5	250
6	500
7	800
8	1000

A prendre en compte pour la vitesse de transmission correspondante

Le temps de cycle sélectionné (voir objet 1800h, sous-index 5 Event timer) doit être supérieur à la durée de la transmission sur le bus afin de permettre une transmission sans erreur des PDO !

Pour toutes les vitesses de transmission, temps de cycle général d'au moins **20ms**

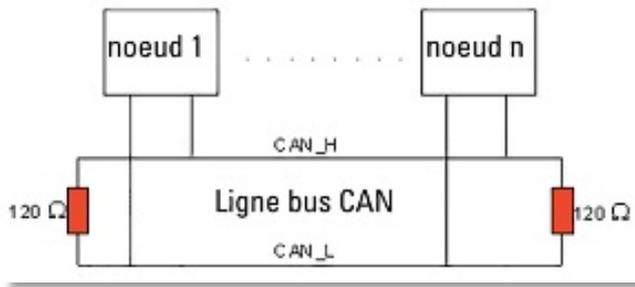
Objet 2100h Réglage par défaut de l'adresse de nœud : 0x3E (62 décimal).

Le numéro de nœud peut également se modifier **par logiciel sur l'objet 2101h** ou au moyen du **service LSS** correspondant.

Le **numéro de nœud 0** est réservé et ne doit pas être utilisé pour définir un nœud.

Les numéros de nœud résultants se trouvent dans la plage **1...7Fh** hexadécimal (1...127 décimal).

Un nouveau numéro de nœud n'est pris en compte qu'au redémarrage suivant (Reset/Power-on) du codeur ou au moyen d'une instruction **NMT-Reset Node**.

Objet 2102h Réglage par défaut de la terminaison : 0x1 (activée)

CAN est un système de bus à 2 fils, sur lequel tous les participants sont raccordés en parallèle (c'est-à-dire avec des lignes de dérivation très courtes). Le bus doit être terminé à ses deux extrémités par une résistance terminale de 120 (ou 121) ohms afin d'éviter les réflexions. Ces terminaisons sont obligatoires même pour des bus très courts !

La terminaison du bus CAN doit se modifier par logiciel à l'aide de l'objet 2102h.

Comme les signaux CAN sont transmis sur le bus sous la forme de différences de niveau, la ligne CAN est comparativement insensible aux perturbations (EMI). Comme ces perturbations affectent toujours les deux lignes, elles n'affectent que très peu la différence de niveau.

Avec CAN, la longueur maximale du bus est limitée principalement par le temps de propagation du signal. La procédure d'accès multi-maîtres au bus (arbitrage) exige que les signaux soient présents quasiment simultanément à tous les nœuds (pendant la durée d'un bit avant la lecture). Comme la durée de propagation sur le bus est presque constante au niveau des connexions CAN (émetteur-récepteur, optocoupleur, contrôleur CAN), la longueur de la ligne doit être adaptée à la vitesse de transmission.

Vitesse de transmission	Longueur du bus
1 MBit/s	< 20 m*
800 kBit/s	< 50 m
500 kBit/s	< 100 m
250 kBit/s	< 250 m
125 kBit/s	< 500 m
50 kBit/s	< 1000 m
20 kBit/s	< 2500 m
10 kBit/s	< 5000 m

*) La littérature indique souvent 40 m pour 1 MBit/s pour CAN. Cette valeur ne s'applique cependant pas aux réseaux équipés de contrôleurs CAN découplés optiquement. Le calcul prenant en compte le pire cas avec des optocoupleurs donne, pour 1 Mbits/s, une longueur de bus maximale de 5 m – cependant, l'expérience a montré que des longueurs de 20 m peuvent être atteintes sans problèmes.

Pour des longueurs de bus supérieures à 1000 m, des répéteurs peuvent s'avérer nécessaires.

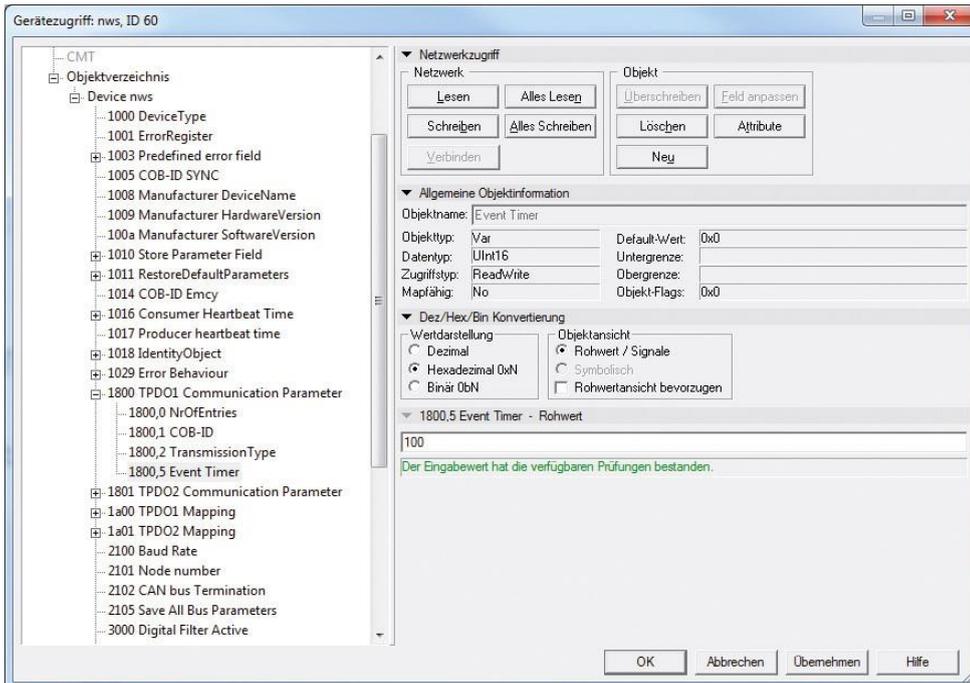
Objet 2105h Save All Bus Parameters

Ce paramètre (objet 2105h) sauvegarde les paramètres désirés du bus (objet 2100h, 2101h, 2102h) de manière permanente dans la mémoire flash. Cet objet apporte une sécurité supplémentaire contre des modifications involontaires de la vitesse de transmission et de l'adresse de nœud.

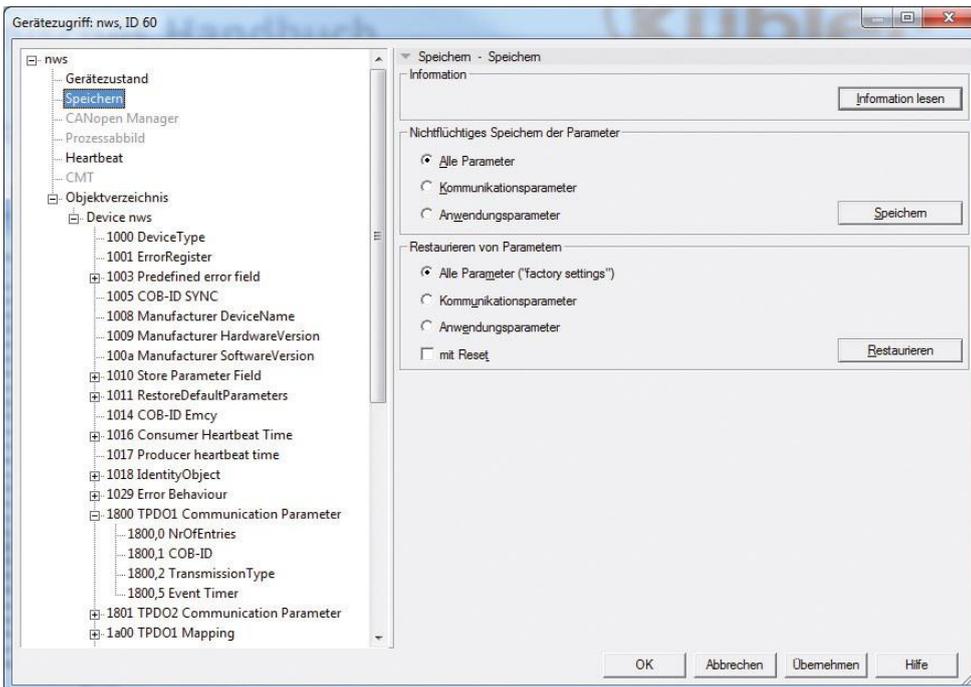
Seule une sauvegarde ciblée à l'aide du paramètre "save" (hexadécimal 0x65766173) permet une sauvegarde permanente des paramètres du bus : **vitesse de transmission, numéro de nœud et terminaison.**

Exemple : Emission cyclique de TPDO1 avec temporisateur d'événements

Le temporisateur d'événements de TPDO1 est réglé p. ex. à 100ms :

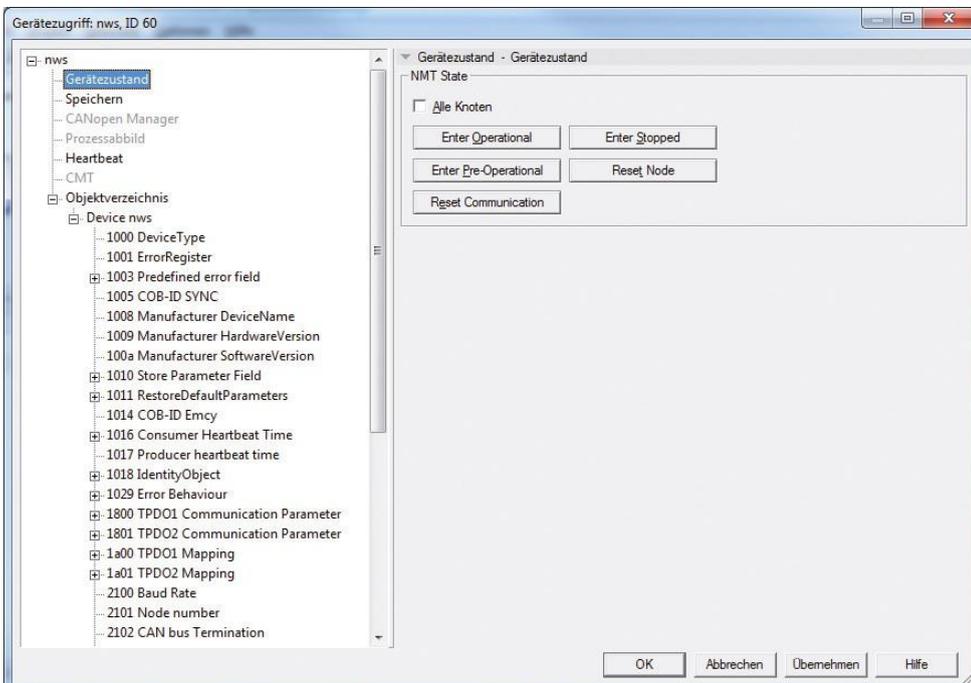


Les réglages sont ensuite sauvegardés de manière non-volatile à l'aide de l'objet 1010_01h :



Passer ensuite en mode Operational.

Les objets mappés de TPDO1 sont émis dans un cycle de 100 ms :



4. Services LSS DS 305

Exigences hardware LSS (adresse LSS)

Tous les esclaves LSS doivent posséder un enregistrement d'objet valide pour l'objet Identity [1018h] dans le répertoire d'objets afin de permettre une configuration sélective du nœud. Cet objet se compose des sous-index suivants :

- Vendor-ID (valeur numérique)
- Product-Code (valeur numérique)
- Revision-Number (révision importante et secondaire sous la forme d'une valeur numérique)
- Serial-Number (valeur numérique)

Un code produit, un numéro de révision et un numéro de série sont définis par le constructeur. L'adresse LSS doit être univoque dans le réseau.

Restrictions opérationnelles LSS

Afin de garantir des fonctionnalités LSS sans défauts, tous les appareils du réseau doivent supporter les services LSS. Il ne peut y avoir qu'un seul maître LSS. Tous les nœuds doivent démarrer avec la même vitesse de transmission. La communication LSS ne peut avoir lieu que dans les modes "Stop" ou "Pre-Operational".

Deux conditions doivent impérativement être remplies par les appareils reliés à un réseau CANopen – tous les appareils doivent avoir la même vitesse de transmission et chacun doit avoir une adresse de nœud unique dans le réseau. Pour une utilisation sous LSS, l'appareil doit disposer d'une liaison CAN 1:1. Un mode de dialogue spécial permet ensuite la modification de la vitesse de transmission et de l'adresse de nœud. L'ID COB **0x7E5** est envoyé du maître à l'esclave, celui-ci répondant avec l'ID COB **0x7E4**.

Les messages LSS ont toujours une longueur de 8 octets. Les octets inutilisés sont réservés et doivent être remplis par des 0. Le service LSS est également en mesure de modifier l'adresse de nœud d'un esclave LSS. Pour cela, le maître LSS remet l'esclave LSS en mode configuration. Il communique ensuite à l'esclave LSS sa nouvelle adresse de nœud. L'esclave LSS répond alors pour indiquer au maître LSS si cette adresse de nœud se trouve bien dans la plage supportée. Après le retour de l'esclave LSS dans le mode opérationnel, celui-ci réinitialise son logiciel afin de pouvoir configurer les objets de communication avec son nouveau numéro de nœud. La norme CiA DSP-305 décrit d'autres services LSS.

Indication de défaut CANopen après la mise sous tension

Identifiant	DLC	Données							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x04	mod	réservé					

mod : nouveau mode LSS

0 = activer le mode opérationnel

1 = activer le mode Configuration

Configure Bit-Timing

Identifiant	DLC	Données							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x13	tab	ind					

tab : indique la table de vitesses de transmission à utiliser

0 = table des vitesses de transmission définie selon CiA DSP-305

1 ... 127 = réservés

128 ... 255 = définissables par l'utilisateur

Ind : index dans le tableau des vitesses de transmission dans lequel la nouvelle vitesse de transmission de l'appareil CANopen est enregistrée.

Vitesses de transmission normalisées par CiA DS305 :

Tableau des vitesses de transmission 0x00	
Index du tableau	Vitesse de transmission
0	1000 kBit/s
1	800 kBit/s
2	500 kBit/s
3	250 kBit/s
4	125 kBit/s
5	---
6	50 kBit/s
7	20 kBit/s
8	10 kBit/s

Configure Node-ID

Affectation d'une nouvelle adresse de nœud

Identifiant	DLC	Données							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x11	nid						réservé

nid : nouvelle adresse de nœud pour l'esclave LSS (valeurs de 1 à 127 autorisées)

Réponse à Configure Node-ID

Identifiant	DLC	Données							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E4	8	0x11	err	spec	réservé				

err : code de défaut

0 = exécution réussie

1 = adresse de nœud invalide (seulement les valeurs de 1 à 127 sont autorisées)

2 ... 254 = réservés

255 = code d'erreur spécial dans spec

spec : code d'erreur spécifique au constructeur (si err =255)

Switch Mode Global

Pour terminer le service LSS, il faut ramener l'appareil du mode de configuration LSS dans le mode Preoperational à l'aide de l'instruction "Switch Mode Global" :

Identifiant	DLC	Données							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E4	8	0x04	mod	réservé					

mod : nouveau mode LSS

0 = activer le mode opérationnel

1 = activer le mode Configuration

Tous les nouveaux réglages sont activés après une séquence de redémarrage (Reset node).

5. Objets CANopen

Index (hex)	Sous-index	Objet Symbol	Attribut	Type	M / O	Nom	Valeur standard	Mappable
1000h	00	CONST	RO	U32	M	Device Type		N
1001h	00	VAR	RO	U8	M	Error Register		N
1003h	xx	RECORD	RO	U32	O	Predefined Error Field		N
1005h	00	VAR	RW	U32	O	COB-ID Sync	80h	N
1008h	00	VAR	RO	STRING	O	Device Name		N
1009h	00	VAR	RO	STRING	O	Hardware Version		N
100Ah	00	VAR	RO	STRING	O	Software Version		N
1010h						Store Parameter		N
	01	VAR	RW	U32	O	Save All Parameters		N
1011h						Restore Parameter		N
	01	VAR	RW	U32	O	Restore All Default Parameters		N
1014h	00	VAR	RW	U32	O	COB-ID Emcy	BEh	N
1017h	00	VAR	RW	U32	O	Producer heartbeat time	0	N
1018h		RECORD				Identity Object		N
	01	VAR	RO	U32	M	Vendor ID		N
	02	VAR	RO	U32	M	Product Code		N
	03	VAR	RO	U32	M	Revision Number		N
	04	VAR	RO	U32	M	Serial Number		N
1029h		ARRAY				Error Behaviour		N
	01	VAR	RW	U8	O	Communication Error	0	N
	02	VAR	RW	U8	O	Sync Error	0	N
	03	VAR	RW	U8	O	Internal Device Error	0	N
1800h					O	TPDO1 Communication Parameter		N
	01	VAR	RW	U32	>	COB-ID	1BEh	N
	02	VAR	RW	U8		Transmission Type	255	N
	05	VAR	RW	U16		Event timer	0 [step 1 ms]	N
1801h					O	TPDO2 Communication Parameter		N
	01	VAR	RW	U32	M	COB-ID	2BEh	N
	02	VAR	RW	U8		Transmission Type	1	N
	05	VAR	RW	U16		Event timer	0 [step 1 ms]	N

Mappage – 2 dimensions								
1A00h					M	TPDO1 Mapping		N
	00	VAR	RW	U8		Number of Entries	3	N
	01	VAR	RW	U32		1.Mapped Object	0x60100010	N
	02	VAR	RW	U32		2.Mapped Object	0x60200010	N
	03	VAR	RW	U32		3.Mapped Object	0x50000010	N
	04	VAR	RW	U32		4.Mapped Object	0	N
1A01h					O	TPDO2 Mapping		N
	00	VAR	RW	U8		Number of Entries	3	N
	01	VAR	RW	U32		1.Mapped Object	0x60100010	N
	02	VAR	RW	U32		2.Mapped Object	0x60200010	N
	03	VAR	RW	U32		3.Mapped Object	0x50000010	N
	04	VAR	RW	U32		4.Mapped Object	0	N
Mappage – 1 dimensions								
1A00h					M	Mappage TPDO1		N
	00	VAR	RW	U8		Number of Entries	2	N
	01	VAR	RW	U32		1.Mapped Object	0x60100010	N
	02	VAR	RW	U32		2.Mapped Object	0x50000010	N
	03	VAR	RW	U32		3.Mapped Object	0	N
	04	VAR	RW	U32		4.Mapped Object	0	N
1A01h					O	Mappage TPDO2		N
	00	VAR	RW	U8		Number of Entries	2	N
	01	VAR	RW	U32		1.Mapped Object	0x60100010	N
	02	VAR	RW	U32		2.Mapped Object	0x50000010	N
	03	VAR	RW	U32		3.Mapped Object	0	N
	04	VAR	RW	U32		4.Mapped Object	0	N
Profil Inclinomètre DS410								
6000h	00	VAR		U16	M	Resolution	0	N
6010h	00	VAR	RO	I16	M	Slope long 16		J
6011h	00	VAR	RW	U8	M	Slope long16 operating parameter	0	N
6012h	00	VAR	RW	I16	O	Slope long16 preset value	0	N
6013h	00	VAR	RW	I16	O	Slope long16 offset	0	N
6014h	00	VAR	RW	I16	O	Differential Slope long16 offset	0	N

6021h ...6024h uniquement pour 2 dimensions								
6020h	00	VAR	RO	I16	M	Slope lateral 16		J
6021h	00	VAR	RW	U8	M	Slope lateral16 operating parameter	0	N
6022h	00	VAR	RW	I16	O	Slope lateral16 preset value	0	N
6023h	00	VAR	RW	I16	O	Slope lateral16 offset	0	N
6024h	00	VAR	RW	I16	O	Differential Slope lateral16 offset	0	N
Objets spécifiques au constructeur								
2100h	00	VAR	RW	U8	O	Baudrate	5 (250 kBit/s)	N
2101h	00	VAR	RW	U8	O	Node Number	0x3E (62d)	N
2102h	00	VAR	RW	U8	O	Termination	1 = ON	N
2105h	00	VAR	RW	U32	O	Save All Bus Parameters	0x65766173	N
3000h	00	VAR	RW	U16	O	Digital Filter Active	1 = ON	N
3001h	00	VAR	RW	F32	O	Digital Filter Coefficient	10.0	N
5000h	00	VAR	RO	I16	O	Internal Temperature		J
5001h	00	VAR	RO	U16	O	Sensor Information		J
5002h uniquement pour 1 dimension								
5002h	00	VAR	RO	U16	O	*Raw Slope long16 High Resolution		J

Uxx = UNSIGNED

Ixx = SIGNED

Fxx = FLOAT

VAR = Variable

ARRAY = Tableau de variables

RW = Lecture/écriture

RO = Lecture seule

const = Constante

Nom = Nom de l'objet

M/O = Obligatoire ou Optionnel

*Raw Slope long16 High Resolution avec une résolution de 0,01°.

6. Profil de communication DS 301

Tous les objets de communication et tous les objets utilisateur sont regroupés dans le **répertoire d'objets** (en anglais Object Dictionary (OD)). Dans le modèle d'appareil CANopen, le répertoire d'objets constitue le lien entre l'application et l'unité de communication CANopen.

Chaque entrée dans le répertoire d'objets représente un objet et est repéré par un index à 16 bits. Chaque index peut contenir jusqu'à 256 sous-index. Ceci permet de différencier jusqu'à 65536 x 254 éléments indépendamment des "identifiants à 11 bits".

(Les sous-index 0 et 255 ne peuvent pas s'utiliser librement).

Dans les profils, l'affectation d'objets des profils de communication et d'appareil à un index donné est définie avec précision ; le répertoire d'objets définit ainsi une interface univoque entre l'application et la communication vers l'extérieur.

Ainsi, par exemple, chaque nœud CANopen du réseau sait que l'intervalle Heartbeat se trouve à l'index 1017h, et chaque nœud ou chaque programme de configuration peut y accéder en lecture ou en écriture.

Plage des index	Utilisation
0000	inutilisé
0001-009F	Types de données (cas particulier)
00A0-0FFF	réservé
1000-1FFF	Profil de communication
2000-5FFF	Zone spécifique au constructeur
6000-9FFF	Jusqu'à 8 profils d'appareil standardisés
A000-AFFF	Représentation du process d'appareils IEC61131
B000-BFFF	Représentation du process de passerelles CANopen selon CiA 302-7
C000-FFFF	réservé

Objets de données service (SDO) : Fournissent un service d'accès au répertoire d'objets. Chaque appareil CANopen a besoin d'au moins un serveur SDO qui reçoit et traite les requêtes SDO d'autres appareils. Avec le réglage par défaut, les messages à l'attention du serveur SDO d'un appareil utilisent le numéro de nœud du récepteur + 1536 comme ID COB ou comme "identifiant" pour le message CAN. La réponse du serveur SDO utilise le numéro de nœud de l'émetteur + 1408 comme "identifiant". Les entrées dans le répertoire d'objets sont transmises avec ces identifiants relativement élevés et ont donc une priorité basse. Il existe un protocole pour ce transfert SDO, qui nécessite 4 octets pour le codage du sens de transmission, de l'index et du sous-index. Il ne reste donc plus que 4 octets sur les 8 d'un champ de données CAN pour les données. Il existe, pour les objets avec des volumes de données supérieurs à 4 octets, deux autres protocoles pour le **transfert SDO fragmenté**.

A l'opposé du transfert SDO à basse priorité et surchargé de données de protocole, les objets de données process (PDO) offrent une possibilité plus rapide pour le transport de données process.

Pour les **réglages par défaut**, les **"identifiants" utilisés pour le transfert PDO se trouvent dans la plage de 385 à 1407** et ont ainsi une priorité supérieure à celle des messages SDO. Ils ne comportent par ailleurs que des données utiles, pour lesquelles 8 octets sont ainsi disponibles. Le contenu des données utiles est déterminé par les entrées du mappage PDO. Il s'agit d'objets du répertoire d'objets qui déterminent, comme un tableau d'affectation, quelles données sont transmises par un PDO. Ces données sont elles-mêmes contenues dans d'autres objets du répertoire d'objets.

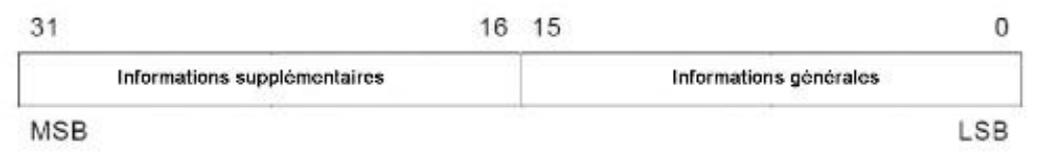
Un PDO peut aussi transmettre les valeurs de plusieurs objets, et les récepteurs du PDO peuvent, en fonction de leurs entrées de mappage PDO, n'utiliser que des parties des données. Lors de la réception d'un PDO, les données sont écrites dans d'autres objets du répertoire des données, p. ex. dans un objet de sortie numérique, en fonction des entrées de mappage. La transmission de PDO peut s'effectuer de manière cyclique, en fonction d'événements, sur une requête ou de manière synchronisée.

Objets de gestion de réseau (NMT) : Servent à la gestion du réseau. Il existe par exemple des messages initiant un changement d'état dans un appareil ou transmettant des messages d'erreur globaux.

L'objet Sync émet ou reçoit par exemple le message à haute priorité SYNC qui sert à la synchronisation des nœuds dans le réseau et assure, avec l'objet Horodatage, un temps uniforme dans le réseau. Il existe, en plus, dans le profil de communication, et en particulier dans les profils des appareils, de nombreux autres objets.

Objet 1000h Device Type

Cet objet comporte des informations sur l'appareil et le profil d'appareil.

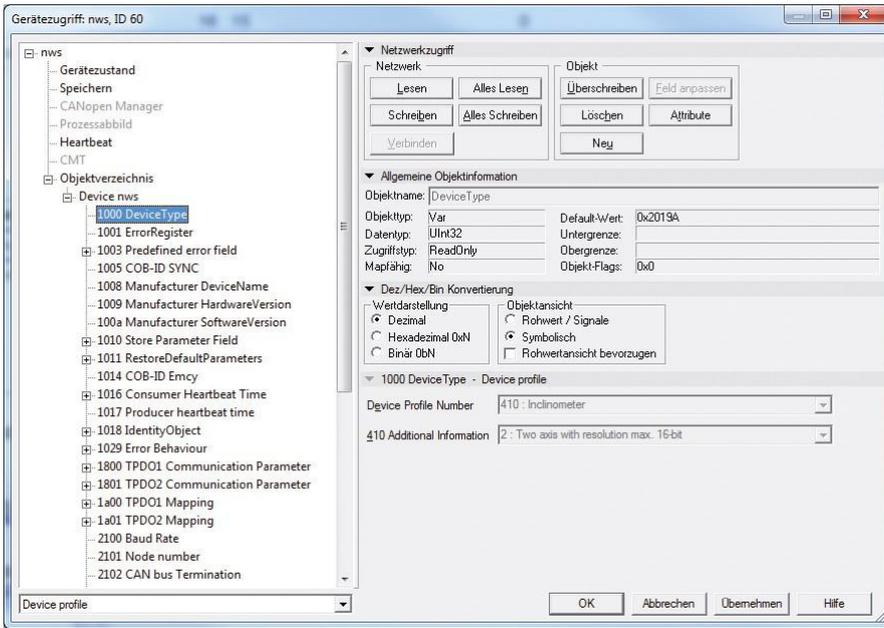


Bits 0-15 indiquent la version de profil d'appareil

Bits 16-23 spécifient le type d'inclinomètre

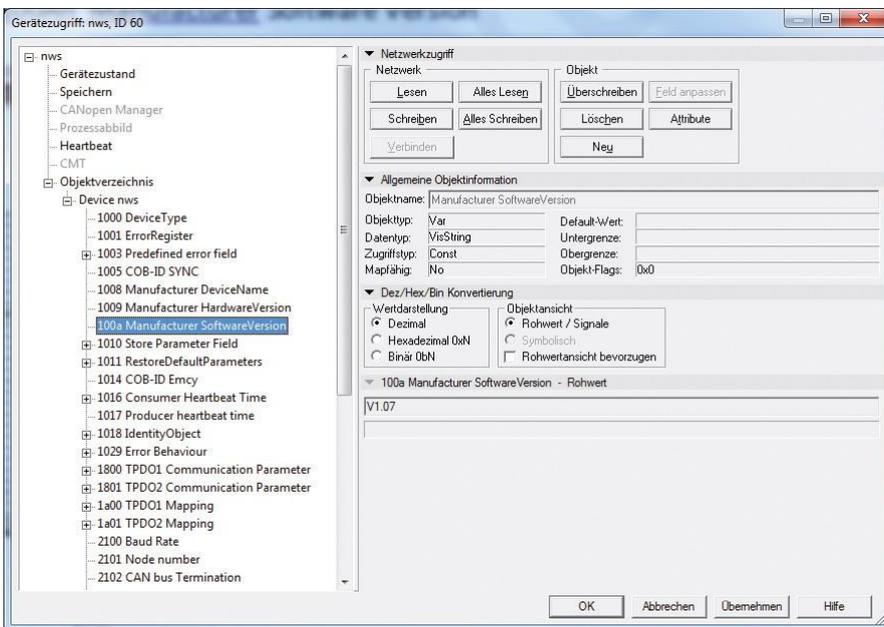
Champ	Valeur	Définition
Informations générales	410 _d	Numéro du profil d'appareil
Informations supplémentaires	0000 _h	voir / CiA 301 /
	0001 _h	Un axe avec résolution max. 16 bits
	0002 _h	Deux axes avec résolution max. 16 bits
	0003 _h	Un axe avec résolution max. 32 bits
	0004 _h	Deux axes avec résolution max. 32 bits
	0005 _h à	réservé
	FFFF _h	voir / CiA 301 /

Le codeur Kübler M3668 utilise le type 2019Ah



Objet 100Ah Manufacturer Software Version

Informations sur le logiciel actuellement implémenté



Objet 1010h Sauvergarde des paramètres CANopen

L'instruction "save" dans le sous-index 1h (save all Parameters) commande la sauvegarde des paramètres dans la mémoire non volatile (MEMOIRE FLASH).

Ce même sous-index permet la sauvegarde de tous les objets de communication, objets applicatifs et objets spécifiques au constructeur. **Cette opération nécessite environ 20 ms.**

Afin d'éviter une sauvegarde par mégarde, cette instruction n'est exécutée que si la chaîne de caractères "save" est enregistrée comme mot de code dans ce sous-index.

Paramètre "save" (hexadécimal 0x65766173)

Objet 1011h Chargement des valeurs CANopen par défaut réglées d'usine

L'instruction "load" dans le sous-index 1h permet la réinitialisation de tous les paramètres à leurs valeurs standards. Afin d'éviter un chargement des valeurs standards par mégarde, cette instruction n'est exécutée que si la chaîne de caractères "load" est enregistrée comme mot de code dans ce sous-index.

Paramètre "load" (hexadécimal 0x64616F6C)

Objet 1017h Producer Heartbeat Object

Protocole Heartbeat Producer

Le temps de Heartbeat du Producer (émetteur) définit le cycle du Heartbeat. Si cette fonction n'est pas utilisée, donner au temps la valeur 0. Cette fonction s'active pour un temps entre

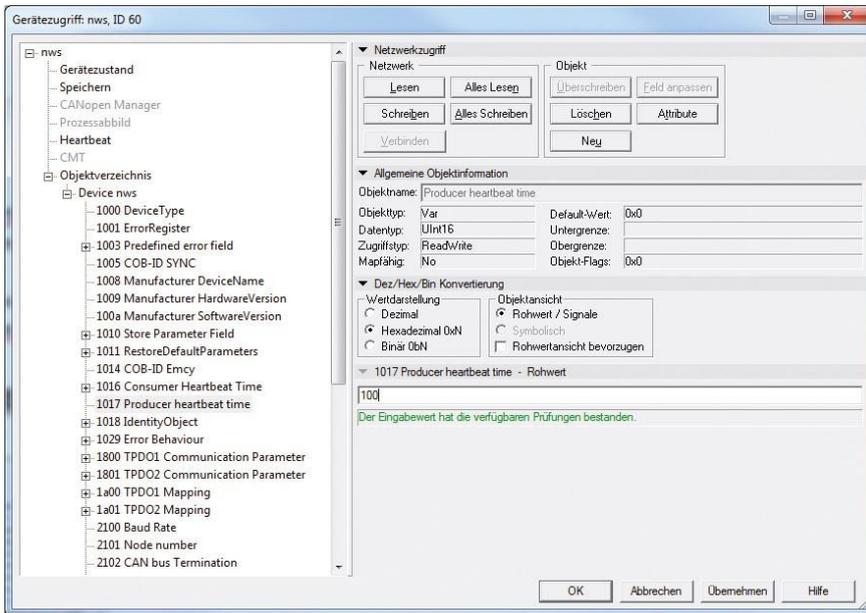
1 ms et max. 65535ms

Description de l'objet	
INDEX	1017h
Nom	Producer Heartbeat Time
Code objet	VAR
Type de données	UNSIGNED16
Catégorie	Conditionnel ; Obligatoire si la surveillance n'est pas supportée

Description de l'entrée	
Accès	rw
Mappage PDO	No
Plage de valeurs	UNSIGNED16
Valeur par défaut	0

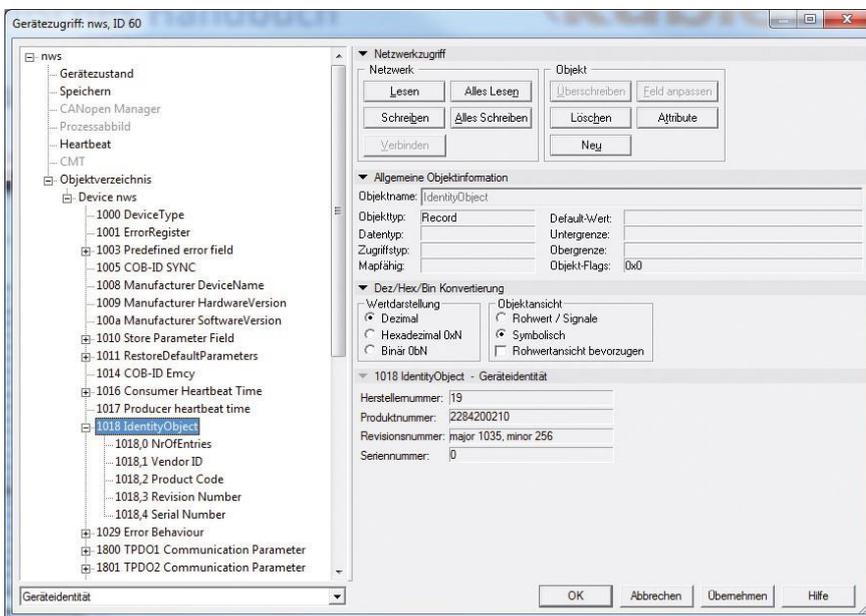
Un « Heartbeat producer » **transmet le message de manière cyclique dans le temps défini**. Le contenu de l'octet de données correspond à l'état du nœud CAN. (Pre-op,Operational,Stopped)

Heartbeat est utilisé pour la surveillance du nœud. Dans l'exemple, une valeur de **100ms** est réglée pour le Heartbeat.



Objet 1018h Identity Object

Informations sur le constructeur et sur l'appareil :



1018 RECORD Device – Identification, lecture seule

Sous-index 0h : "Nr of Entries" renvoie la valeur 4

Sous-index 1h : lecture seule, renvoie l'identifiant du constructeur (00000013h) Fritz Kübler GmbH

Sous-index 2h : renvoie le code produit (p. ex. 0x08082721 Inclinomètre 2 axes CANopen)

Sous-index 3h : lecture seule, renvoie le numéro de révision du logiciel (p. ex. 108)

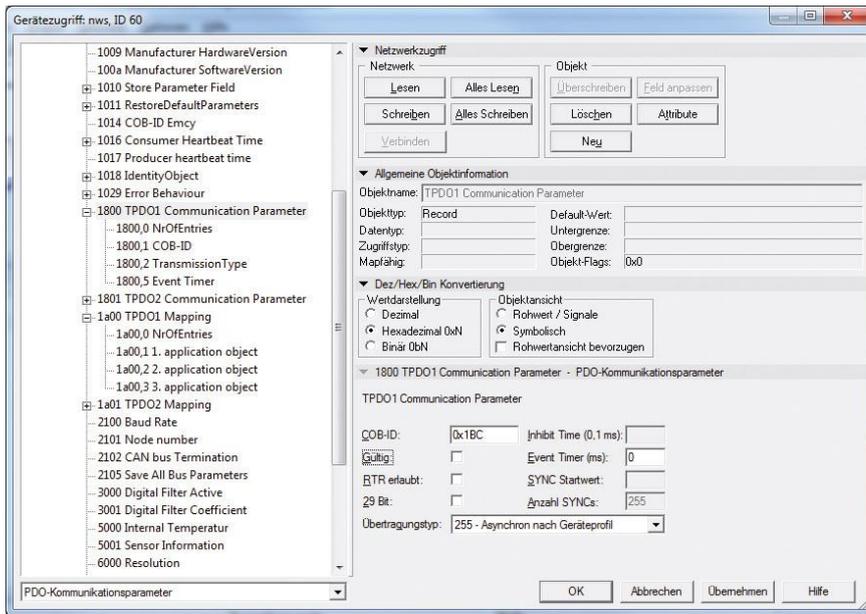
Sous-index 4h : lecture seule, renvoie le **numéro de série** à 10 chiffres du codeur

6.1 Mappage dynamique

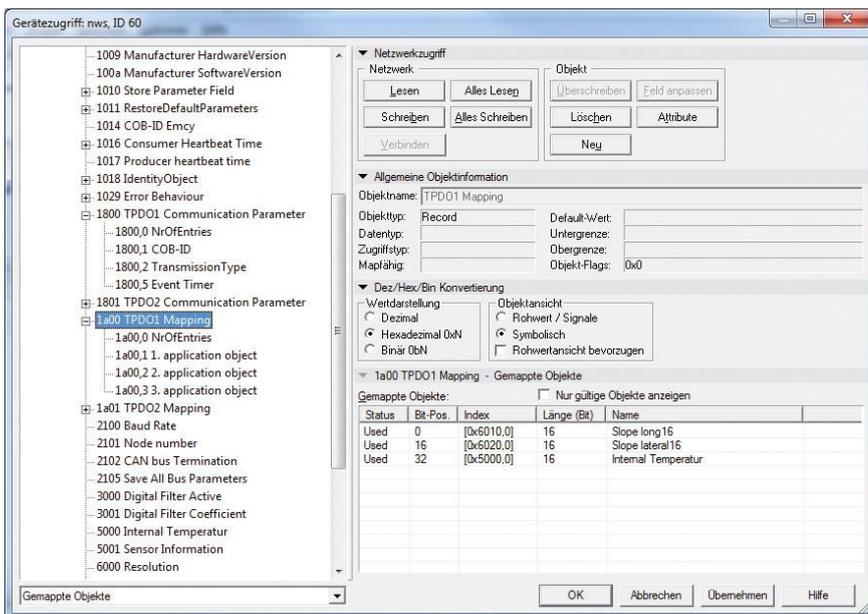
Les enregistrements de mappage de TPDO 1&2 peuvent être modifiés selon les besoins. Quatre objets à 16 bits mappables peuvent être transmis par TPDO.

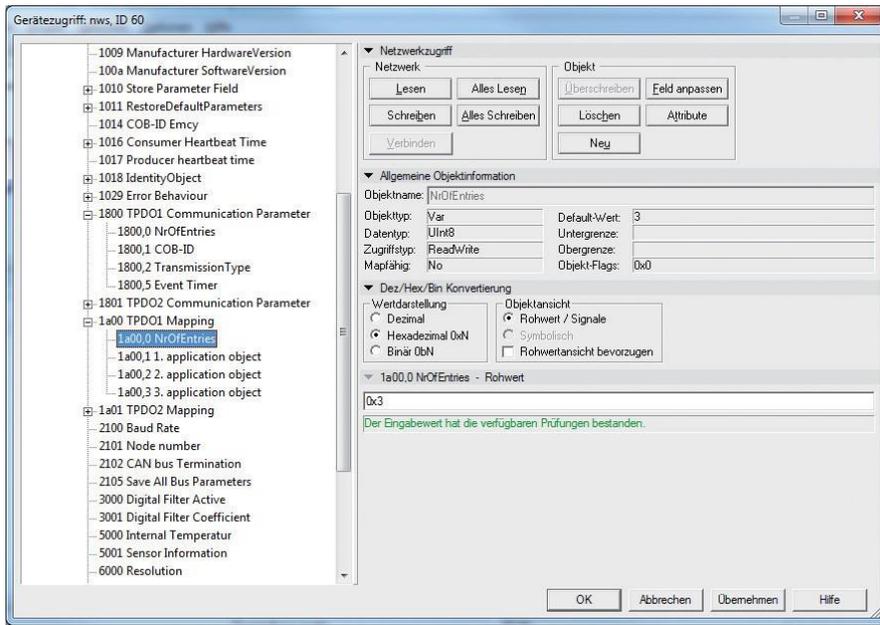
Exemple : Modification des enregistrements de mappage de TPDO 1 :

1. TPDO1 est défini comme "invalide" dans l'objet 1800h :

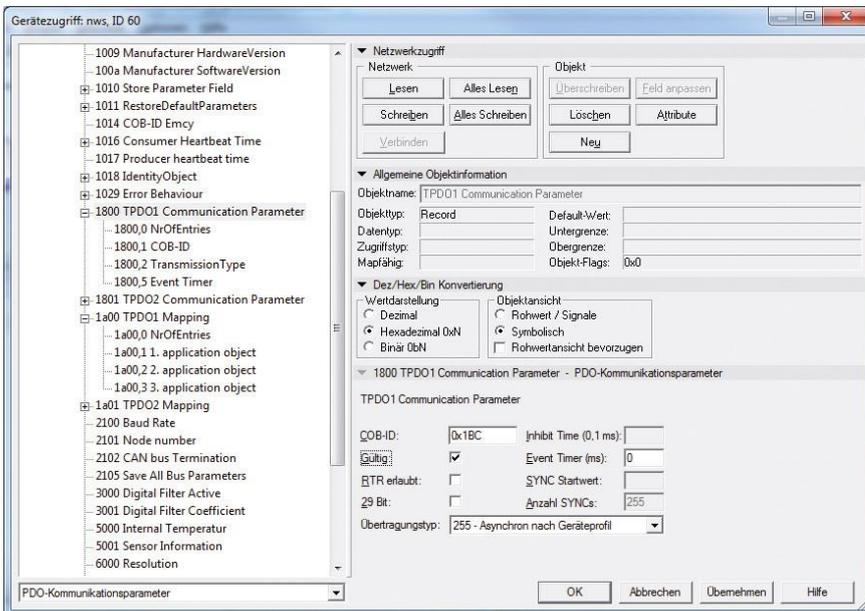


2. Les enregistrements de mappage de TPDO 1 sont modifiés dans l'objet 1A00A, puis le nombre des enregistrements effectifs est mis à jour dans 1A00_00h :





3. TPDO1 est ensuite redéfini comme "valide" :



6.2 Message Emergency

Les objets Emergency apparaissent dans des situations d'erreurs dans un réseau CAN ; ils sont déclenchés en fonction des événements et émis sur le bus avec une **priorité haute**.

Important : Un objet Emergency n'est déclenché **qu'une fois par "event"**. Aucun nouvel objet n'est généré tant que l'erreur est présente. Lorsque l'erreur est éliminée, un nouvel objet Emergency est généré avec le contenu 0 (Error Reset ou No Error) et émis sur le bus.

Les messages du type "Emergency" sont utilisés pour signaler les défauts d'un appareil. Le télégramme Emergency transmet un code identifiant l'erreur de manière univoque (défini dans le profil de communication CiA 301 et dans les profils d'appareil CiA 410 respectifs).

Octet	0	1	2	3	4	5	6	7
Contenu	Code d'erreur Emer-gency (voir Tableau 21)	Registre d'erreur (Objet 1001 H)	Champ d'erreur spécifique an constructeur					

Exemple d'un message en cas de température excessive :

Données transférées	00	42	09	80	56	20	50	2E
----------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

[Errcode]	4200	Dépassement du seuil de température du capteur
[Error Register]	09	Registre de défaut
[ManufacturerSpecific1]	80	Registre d'erreur
[ManufacturerSpecific2]	56	Température instantanée
[ManufacturerSpecific3]	20	Valeur seuil actuelle plage basse
[ManufacturerSpecific3]	50	Valeur seuil actuelle plage haute
[ManufacturerSpecific5]	2E	Registre de version

Le comportement en cas d'erreur est décrit dans l'**objet 1029h Error Behavior**.

Objet 1029h Error Behavior

Lorsqu'une erreur grave est détectée, l'appareil doit passer automatiquement dans le mode Pre-Operational. Cet objet permet de déterminer le comportement de l'appareil lors de l'apparition d'une erreur. Les classes d'erreurs suivantes sont couvertes :

1029h, Sous-index 1 Erreurs de communication

- Etat Bus off de l'interface CAN
- Apparition d'un événement Life guarding
- Echec de la surveillance du Heartbeat

1029h, sous-index 2 Device Profile Specific

- Erreurs du capteur et du contrôleur
- Erreur de température

1029h, sous-index 3 Manufacturer Specific

- Erreur interne

La valeur des classes d'objets se décompose comme suit :

Octet 0
$2^7 \dots 2^0$

Plage de valeurs 8 bits

- 0 Mode Pre-Operational (uniquement si le mode Operational était actif auparavant)
- 1 Pas de changement de mode
- 2 Mode Stopped
- 3 ... 127 réservés

7. Objets du profil codeur DS 410

Objet 6000h Resolution

Réglage par défaut Capteur 2 axes : 10d = 0,01 ° résolution

Réglage par défaut Capteur 1 axe : 100d = 0,1 ° résolution (0,01 ° Résolution avec objet 5002h sans facteur d'échelle)

Valeur	Definition
1d (01h)	0,001° non supporté
10d (0Ah)	0,01° uniquement pour 2 dimensions
100d (64h)	0,1°
1000d (3E8h)	1,0°
Autres	non supportés

Le paramètre "6000 Resolution" affecte les axes de mesure long16 et lateral16 !

Calculs d'angles

Inclinomètre 2 axes

Angles d'orientation

Les deux angles d'orientation permettent la description de l'inclinaison du système de coordonnées du capteur par rapport à la direction de la gravitation. La première valeur émise correspond à une rotation autour de l'axe Y du capteur ; elle est désignée sous le terme d'"angle d'orientation X". Cette valeur correspond à l'angle [°] formé par le vecteur de gravitation par rapport au plan YZ du capteur. La seconde valeur émise correspond à une rotation autour de l'axe X du capteur ; elle est désignée sous le terme d'"angle d'orientation Y". Cette valeur correspond à l'angle [°] formé par le vecteur de gravitation par rapport au plan XZ du capteur.

$$\text{Angle d'orientation X} = \sin^{-1} \left(\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}} \right)$$

$$\text{Angle d'orientation Y} = \sin^{-1} \left(\frac{y}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}} \right)$$

Inclinomètre 1 axe

Angles d'Euler

Avec ce réglage, les deux valeurs angulaires émises sont interprétés comme des angles d'Euler. Pour cela, la position courante du capteur est définie par deux rotations successives effectuées à partir de la position alignée horizontalement du capteur. L'"angle d'Euler Z" indique l'angle [°] d'inclinaison de l'axe Z du capteur. L'"angle d'Euler XY" correspond ensuite à l'angle [°] de rotation du capteur autour de l'axe Z (incliné).

$$\text{Angle d'Euler Z} = \cos^{-1}\left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}\right)$$

$$\text{Angle d'Euler Z} = \tan^{-1}(x, y)$$

Objet 6010h Slope long16

L'inclinomètre fournit la valeur de l'axe de mesure long16 sous la forme d'une valeur à 16 bits **signée** en degrés [°]. La valeur mesurée dépend des **réglages des objets 6011h - 6014h**. Ces valeurs influencent le calcul et le résultat.

Contenu des données :

Byte 0	Byte 1
2 ⁷ ... 2 ⁰	2 ¹⁵ ... 2 ⁸

Pour 2 dimensions

Plage de valeurs : 0...+/- 85,00 ° (signed value)

Vitesse d'actualisation de la valeur de mesure : 20ms

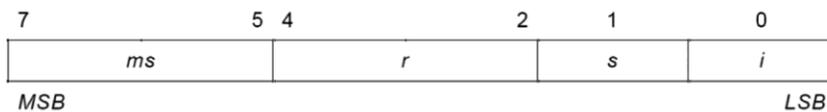
Pour 1 dimension

Plage de valeurs : 0.. 360,0 °

Vitesse d'actualisation de la valeur de mesure : 20ms

Objet 6011h Slope long16 Operating parameter

Cet objet permet d'activer/de désactiver le facteur d'échelle avec offset/prépositionnement des objets 6012h-6014h et l'inversion de la valeur de mesure de Slope long16 dans l'objet 6010h.



Champ	Valeur	Définition
ms		Spécifique au constructeur
r	0 _b	réservé
s (échelle)	0 _b 1 _b	Facteur d'échelle désactivé Facteur d'échelle activé
i (inversion)	0 _b 1 _b	Inversion désactivée Inversion activée

Echelle :

Si le facteur d'échelle est activé, la valeur de mesure de 6010h long16 se calcule de la manière suivante :

Slope long16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope long16 + offset de Slope long16

Si le facteur d'échelle est désactivé, la valeur de mesure de 6010h correspond à la valeur physique mesurée.

Inversion :

Si l'inversion est activée, la valeur de mesure de 6010h est émise inversée.

Objet 6012 Slope long16 preset value

L'objet 6012 permet de régler la valeur de mesure 6010h long16 à une valeur angulaire désirée (prépositionnement). La valeur angulaire désirée est transmise sous la forme d'une valeur à 16 bits signée prenant en compte la résolution définie au préalable dans l'objet 6000.

L'offset différentiel de l'objet 6014h est utilisé dans le calcul du prépositionnement.

L'offset angulaire calculé à l'aide la valeur de prépositionnement de 6012h peut être lu ou modifié au moyen de l'objet 6013h.

Calcul de l'offset angulaire

Offset Slope long16 = valeur de prépositionnement de Slope long16 à t_{acc} – incinaison physique mesurée à t_{acc} – Offset différentiel de slope long16 t_{acc} = temps à l'accès à l'objet 6012h

Calcul de la valeur mesurée objet 6010h long16:

Slope long16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope long16 + offset de Slope long16

Exemple :

La valeur de mesure de l'objet 6010h doit être réglée à +45,00 °. La résolution de l'objet 6000h est réglée à 0,01° = 10d : Objet 6012h = 4500 (SIGNED16)

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$

Pour 2 dimensions

Plage de valeurs : 0 ... +/-85,00° . Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Pour 1 dimension

Plage de valeurs : 0 ...360,0° . Exemple : 45,0° = 450 (SIGNED16)

ATTENTION : La valeur saisie doit être adaptée à la résolution définie dans l'objet 6000h.

Objet 6013h Slope long16 offset

L'objet 6013h permet la définition directe d'un offset angulaire qui sera utilisé dans les calculs avec la valeur de mesure de 6010h long16. L'offset angulaire est transmis sous la forme d'une valeur à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans l'objet 6000h.

Plage de valeurs :

Pour 2 dimensions :

+/-180,00° . Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Pour 1 dimension :

+/-360,0° . Exemple : +45,0° = 450 (SIGNED16)

ATTENTION : La valeur saisie doit être adaptée à la résolution définie dans l'objet 6000h !

Slope long16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope long16 + offset de Slope long16

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$

Objet 6020h Slope lateral16 (UNIQUEMENT POUR 2-dimensions)

L'inclinomètre fournit la valeur de l'axe de mesure lateral16 sous la forme d'une valeur à 16 bits **signée** en degrés [°].

La valeur mesurée dépend des **réglages des objets 6021h - 6024h**. Ces valeurs influencent le calcul et le résultat.

Contenu des données :

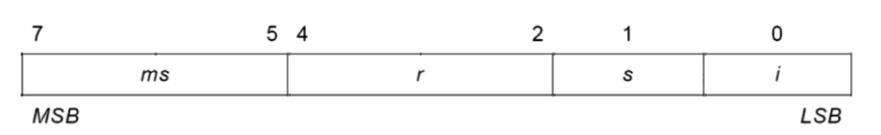
Octet 0	Octet 1
00	10h

Plage de valeurs : +/- 85,00 ° (valeur signée)

Vitesse d'actualisation de la valeur de mesure : 20ms

Objet6021h Slope lateral16 operating parameter (UNIQUEMENT POUR 2-dimensions)

Cet objet permet d'activer/de désactiver le facteur d'échelle avec offset/prépositionnement des objets 6022h-6024h et l'inversion de la valeur de mesure de Slope lateral16 dans l'objet 6020h.



Champ	Valeur	Définition
ms		Spécifique au constructeur
r	0 _b	réservé
s (échelle)	0 _b	Facteur d'échelle désactivé
	1 _b	Facteur d'échelle activé
i (inversion)	0 _b	Inversion désactivée
	1 _b	Inversion activée

Echelle :

Si le facteur d'échelle est activé, la valeur de mesure de 6020h lateral16 se calcule de la manière suivante:

Slope lateral16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope lateral16 + offset de Slope lateral16

Si le facteur d'échelle est désactivé, la valeur de mesure de 6020h correspond à la valeur physique mesurée.

Inversion :

Si l'inversion est activée, la valeur de mesure de 6020h est émise inversée.

Objet 6022 Slope lateral16 preset value (UNIQUEMENT POUR 2-dimensions)

L'objet 6022 permet de régler la valeur de mesure 6020h lateral16 à une valeur angulaire désirée (prépositionnement). La valeur angulaire désirée est transmise sous la forme d'une valeur à 16 bits signée prenant en compte la résolution définie au préalable dans l'objet 6000.

L'offset différentiel de l'objet 6024h est utilisé dans le calcul du prépositionnement.

L'offset angulaire calculé à l'aide la valeur de prépositionnement de 6022h peut être lu ou modifié au moyen de l'objet 6023h.

Calcul de l'offset angulaire :

Offset Slope lateral16 = valeur de prépositionnement de Slope lateral16 à t_{acc} – inclinaison physique mesurée à t_{acc} – Offset différentiel de slope lateral16 t_{acc} = temps à l'accès à l'objet 6022_h

Calcul de la valeur mesurée objet 6020h lateral16 :

Slope lateral16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope lateral16 + offset de Slope lateral16

Exemple :

La valeur de mesure de l'objet 6020h doit être réglée à +45,00 °. La résolution de l'objet 6000h est réglée à 0,01° = 10d : Objet 6022h = 4500 (SIGNED16)

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
---------	---------

$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$
-----------------	--------------------

Plage de valeurs : +/-85,00° . Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Objet 6023h Slope lateral16 offset (UNIQUEMENT POUR 2-dimensions)

L'objet 6023h permet la définition directe d'un offset angulaire qui sera utilisé dans les calculs avec la valeur de mesure de 6020h lateral16. L'offset angulaire est transmis sous la forme d'une valeur à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans l'objet 6000h.

Plage de valeurs : +/-180,00° .

Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Slope lateral16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope lateral16 + offset de Slope lateral16

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$

Objet 6024h Differential Slope lateral16 offset

L'objet 6024h permet de décaler la plage de mesure au moyen d'un offset indépendamment des objets 6022h Preset et 6023 Offset. Il est possible pour cela d'affecter à l'objet 6024 une valeur angulaire à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans l'objet 6000h.

Plage de valeurs : +/-85,00° .

Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Slope lateral16 = angle physique mesuré + offset différentiel de Slope lateral16 + offset de Slope lateral16

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
00	10h

8. Objets spécifiques au constructeur

Objet 2100h Vitesse de transmission

Cet objet permet de modifier la vitesse de transmission par le logiciel. La valeur standard est 05h, c.-à-d. 250kBit/s. Si la valeur est réglée entre 0..8 et si ce paramètre est sauvegardé à l'aide de [l'objet 2105h Save All Bus Parameters](#), l'appareil utilisera la vitesse de transmission modifiée au redémarrage ou au **Reset Node** suivant.

Contenu des données :

Octet 0
$2^7 \dots 2^0$

Plage de valeurs **0 ...8 (voir le tableau des vitesses de transmission)**

Un nouveau numéro de nœud n'est pris en compte qu'au redémarrage suivant (Reset/Power-on) du codeur ou au moyen d'une instruction **NMT-Reset Node**. Tous les autres réglages du tableau d'objets restent conservés.

Objet 2101h Adresse de nœud

Cet objet permet de modifier l'adresse de nœud par le logiciel. La valeur standard est 0x3Eh, c.-à-d. ID de nœud = 0x3E. Si la valeur est réglée entre 1..127 et si ce paramètre est sauvegardé à l'aide de [l'objet 2105h Save All Bus Parameters](#), l'appareil utilisera l'adresse de nœud modifiée au redémarrage ou au **Reset Node** suivant.

Contenu des données :

Octet 0
$2^7 \dots 2^0$

Plage de valeurs **1 ...127 ou 1..7Fh**

Le numéro de nœud 0 est réservé et ne doit pas être utilisé pour définir un nœud.

Les numéros de nœud résultants se trouvent dans la plage 1...7Fh hexadécimal ou (1...127).

Un nouveau numéro de nœud n'est pris en compte qu'au redémarrage suivant (Reset/Power-on) du codeur ou au moyen d'une instruction **NMT-Reset Node**. Tous les autres réglages du tableau d'objets restent conservés.

Objet 2102h Activation/désactivation de la terminaison bus CAN

Cet objet permet d'activer la terminaison de bus par le logiciel. En standard, cette valeur est réglée à 0, c'est-à-dire que la terminaison est désactivée.

Contenu des données :

Octet 0
$2^7 \dots 2^0$

Plage de valeurs **0..1**

***pour les appareils avec départ de câble et raccordement CAN = 1**

Objet 2105h Save All Bus Parameters

Ce paramètre sauvegarde les paramètres désirés du bus (objet 2100h, 2101h, 2102h) de manière permanente dans la mémoire Flash. Cet objet apporte une sécurité supplémentaire contre des modifications involontaires de la vitesse de transmission et de l'adresse de nœud.

Seule une sauvegarde ciblée à l'aide du paramètre "**save**" (**hexadécimal 0x65766173**) permet une sauvegarde permanente des paramètres du bus : **vitesse de transmission, numéro de nœud et terminaison**.

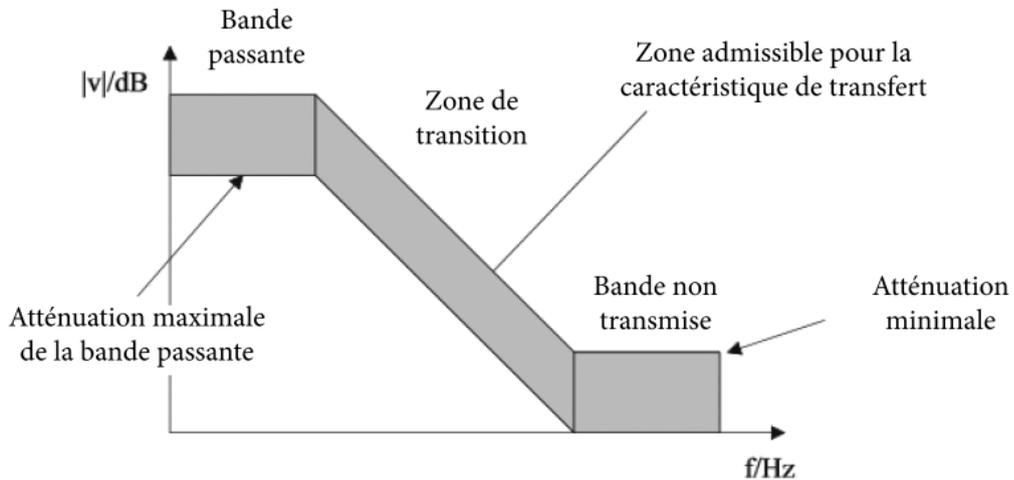
Contenu des données :

Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^6$	$2^{23} \dots 2^{16}$	$2^{31} \dots 2^{24}$

Plage de valeurs : "save" en hexadécimal 0x65766173

8.1 Filtre passe-bas

En électronique, un filtre passe-bas est un filtre qui laisse passer pratiquement sans atténuation les composantes du signal avec des fréquences inférieures à sa fréquence de coupure et qui atténue les composantes avec des fréquences supérieures.



Possibilités de réglage : Filtre activé/désactivé

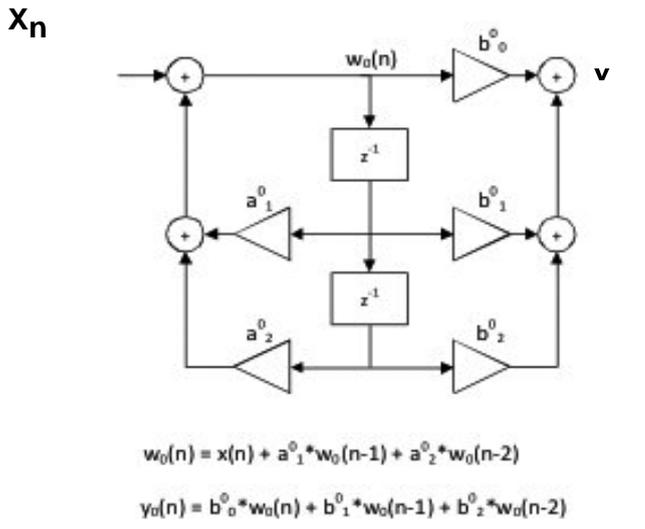
Fréquence de référence du filtre **b** : détermine le point de départ de la bande non transmise (bande 0.1 ... 10.0 Hz)

Description d'un filtre de second ordre

Un filtre IIR est généralement réalisé à l'aide de **systèmes partiels de deuxième ordre** en forme directe.

L'illustration ci-dessous représente le schéma correspondant. Un système partiel se compose de 2 éléments temporisateurs ou éléments mémoire contenant les valeurs intermédiaires $w_0(n)$, ainsi que des deux coefficients a_{01} , a_{02} dans la partie récurrente et les trois coefficients b_{00} , b_{01} et b_{02} .

Le second index (j) permet la différenciation dans le cas de plusieurs systèmes partiels. Un système partiel est décrit par les équations ci-dessous. Le dispositif fait appel à 4 systèmes partiels de second ordre, ce qui constitue un filtre Butterworth de 8ème ordre.



X_n est le signal d'entrée, Y_n le **signal de sortie du filtre et en même temps le signal d'entrée** d'un autre système partiel.

Objet 3000h Filtre passe-bas activé / désactivé

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$

Filtre passe-bas activé 0x1
 Filtre passe-bas désactivé 0x0

Objet 3001h Coefficient du filtre

Réglage standard : Fréquence de référence du filtre b Valeur 10.0

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$	$2^{23} \dots 2^{16}$	$2^{31} \dots 2^{24}$

Réglages possibles : 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 Hz

Toute autre valeur est réglée par défaut à 10.0 Hz.

Plage de valeurs : Real32 0.1 ... 10.0 Hz

Fréquence [Hz]	Valeur d'entrée	Write command (SDO)
1	0x3F800000	22 01 30 00 00 00 80 3F
2,5	0x40200000	22 01 30 00 00 00 20 40
5	0x40A00000	22 01 30 00 00 00 A0 40
10	0x41200000	22 01 30 00 00 00 20 41
0,1	0x3DCCCCCD	22 01 30 00 CD CC CC 3D
0,3	0x3E99999A	22 01 30 00 9A 99 99 3E
0,5	0x3F000000	22 01 30 00 00 00 00 3F

Objet 5000h température courante du capteur *

Cet objet indique la température courante à l'intérieur du capteur sous la forme d'une valeur hexadécimale 16 bits signée. Cette valeur permet de déterminer la température instantanée à l'intérieur de l'appareil.

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$

Plage de valeurs jusqu'à 00...FFFFh

Exemple : 0x103 correspond à 25,9°C

* La valeur de température peut être mappée sous la forme d'une valeur en 16 bits avec les données process, où elle sera actualisée toutes les 2 secondes. La précision est de $\pm 0,2^\circ\text{C}$, la mesure est réalisée à l'intérieur de l'électronique du codeur.

Objet 5001h Informations capteur

Cet objet permet l'affichage d'informations sur le capteur pendant son fonctionnement.

Contenu des données :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^8$

Bit 0..1 = Débordement: Dépassement de la plage de mesure

Valeur = 0 : Positionnement du capteur dans la plage de mesure valide $> -85,00^\circ$ & $< +85,00^\circ$

Valeur = 1 : Positionnement du capteur à l'extérieur de la plage de mesure positive $> +85,00^\circ$

Valeur = 2 : Positionnement du capteur à l'extérieur de la plage de mesure négative $< -85,00^\circ$

Bit 2 = Indication arrière / avant :

Valeur = 0 Capteur en position inversée

Valeur = 1 Capteur en position normale/de montage

Bit 8..15 = Orientation :

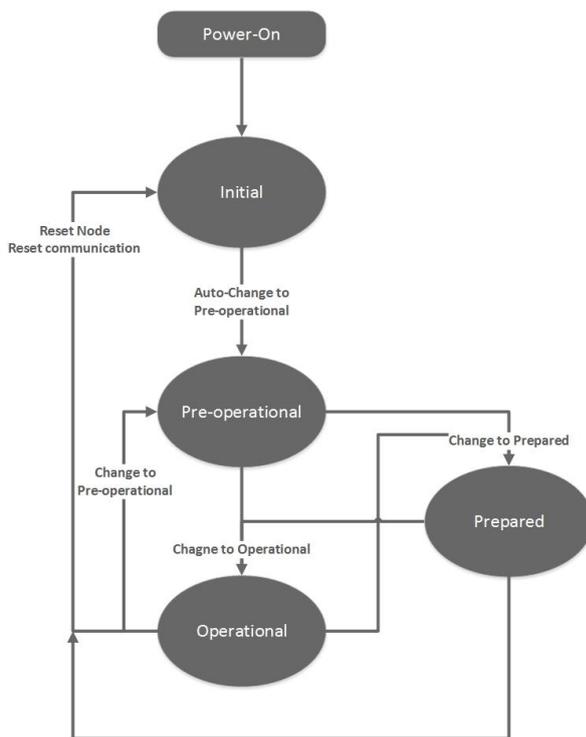
Valeur = 0 Position inversée X , Position normale Y

Value = 2 X tourné, Y tourné

Valeur = 6 Position normale X , Position normale Y

9. Gestion du réseau

Le codeur supporte la gestion de réseau simplifiée (minimum boot-up) définie dans le profil pour les "minimum capability devices". Le diagramme d'état selon DS 301 suivant représente les différents états des nœuds et les instructions réseau correspondantes (commandées par le maître du réseau à l'aide de services NMT).



Initialisation : Etat initial de l'appareil après sa mise en service, après un Reset ou après la mise sous tension de l'appareil. Après l'exécution des routines de Reset/d'initialisation, le nœud passe automatiquement dans l'état Pre-operational. Les LED indiquent l'état instantané.

Pre-operational : Il est maintenant possible de s'adresser au nœud CAN par des messages SDO ou des instructions NMT à l'aide de l'identifiant standard. La programmation des paramètres du codeur ou de la communication a lieu maintenant.

Operational : Le nœud est actif. Les valeurs du process sont émises par l'intermédiaire des PDO. Toutes les instructions NMT peuvent être exploitées.

Prepared ou Stopped: Dans cet état, le nœud n'est plus actif : ni la communication SDO ni la communication PDO ne sont plus possibles. Le nœud peut être mis dans l'état Operational ou Pre-Operational à l'aide d'instructions NMT.

10. Instructions NMT

Toutes les instructions NMT sont transmises sous la forme d'objets NMT non confirmés. Grâce au modèle de communication Broadcast (diffusé sur tout le réseau), les instructions NMT sont reconnues par tous les participants.

Un objet NMT est structuré de la manière suivante :

Octet 0	Octet 1
$2^7 \dots 2^0$	$2^{15} \dots 2^6$

ID COB = 0

Octet 0 = octet de l'instruction

Octet 1 = numéro de nœud (p. ex. 3F or 00 pour tous les participants)

L'ID COB de l'objet NMT est toujours 0

Le nœud destinataire est défini par le numéro de nœud. Si le numéro de nœud est 0, l'instruction s'adresse à tous les nœuds.

Octet d'instruction (hex)	Description
01h	Start_Remote_Node : Passage en Operational
02h	Stop_Remote_Node : Passage en Prepared
80h	Enter_Pre-Operational_State : Passage en Pre-operational
81h	Reset_Node : Reset du nœud ¹
82h	Reset_Communication : Reset communication ²

¹ Tous les paramètres du répertoire d'objets entier sont mis aux valeurs qu'ils ont à la mise en service.

² Seuls les paramètres de la section Profil de communication du répertoire des objets sont mis aux valeurs qu'ils ont à la mise en service.

11. Glossaire

Vitesse de transmission

Vitesse de transmission. Elle est en relation avec la synchronisation nominale des bits. La vitesse de transmission maximale possible dépend de nombreux facteurs qui affectent la durée du parcours des signaux sur le bus. Il existe une relation essentielle entre la vitesse de transmission maximale, la longueur du bus et le type de câble. Différentes vitesses de transmission, entre 10 kbit/s et 1 Mbit/s, sont définis dans CANopen.

CANopen

CANopen est un protocole basé sur CAN développé à l'origine pour des systèmes de commande industriels. Ses spécifications englobent aussi bien divers profils d'appareils que le cadre pour des applications spécifiques. Les réseaux CANopen s'utilisent également sur des véhicules tout-terrain, dans l'électronique navale, dans les appareils médicaux et les trains. Sa couche d'applications très souple d'utilisation et les nombreuses caractéristiques optionnelles sont idéales pour la mise en œuvre de solutions sur mesure. Il existe en outre de nombreux outils de configuration. L'utilisateur peut ainsi définir des profils d'appareil spécifiques pour ses applications. Vous trouverez davantage d'informations sur CANopen dans l'Internet, à l'adresse www.can-cia.org.

Fichier EDS

Le fichier EDS (Electronic Data Sheet – Fiche technique électronique) est fourni par le constructeur d'un appareil CANopen. Il a un format standardisé pour la description des appareils. Le fichier EDS contient des informations sur :

- Description du fichier (nom, version, date de création, etc.)
- Informations générales sur l'appareil (nom et code du constructeur)
- Nom et type de l'appareil, version, adresse LMT
- Vitesses de transmission supportées et capacité au démarrage
- Description des objets supportés et de leurs attributs

Numéro de nœud

Dans un réseau CANopen, chaque appareil est identifié par son numéro de nœud (Node-ID). Les numéros de nœud autorisés se trouvent dans la plage de 1-127 et ne peuvent apparaître qu'une fois dans un réseau.

Gestion du réseau

Différentes tâches en rapport avec la configuration, l'initialisation et la surveillance des participants au réseau sont à réaliser dans un système distribué. L'élément de service "Gestion de réseau (NMT)" défini dans CANopen fournit cette fonctionnalité.

PDO

Les objets Données process (PDO) constituent les moyens de transport pour la transmission de données process (objets applicatifs). Un PDO est émis par un Producer (émetteur) et peut être reçu par un ou plusieurs Consumers (récepteurs).

Mappage PDO

Un PDO peut avoir une taille jusqu'à 8 octets. Il peut servir à transporter plusieurs objets applicatifs. Le mappage PDO décrit la définition de la disposition des objets applicatifs à l'intérieur du champ de données du PDO.

SDO

Les objets Données service (Service Data Objects, SDO) assurent le transfert confirmé de données de longueur quelconque entre deux périphériques du réseau. Le transfert des données s'effectue en mode Client-Serveur.



Kübler Group
Fritz Kübler GmbH
Schubertstr. 47
78054 Villingen-Schwenningen
Germany
Tel.: +49 7720 3903-0
Fax: +49 7720 21564
info@kuebler.com
www.kuebler.com