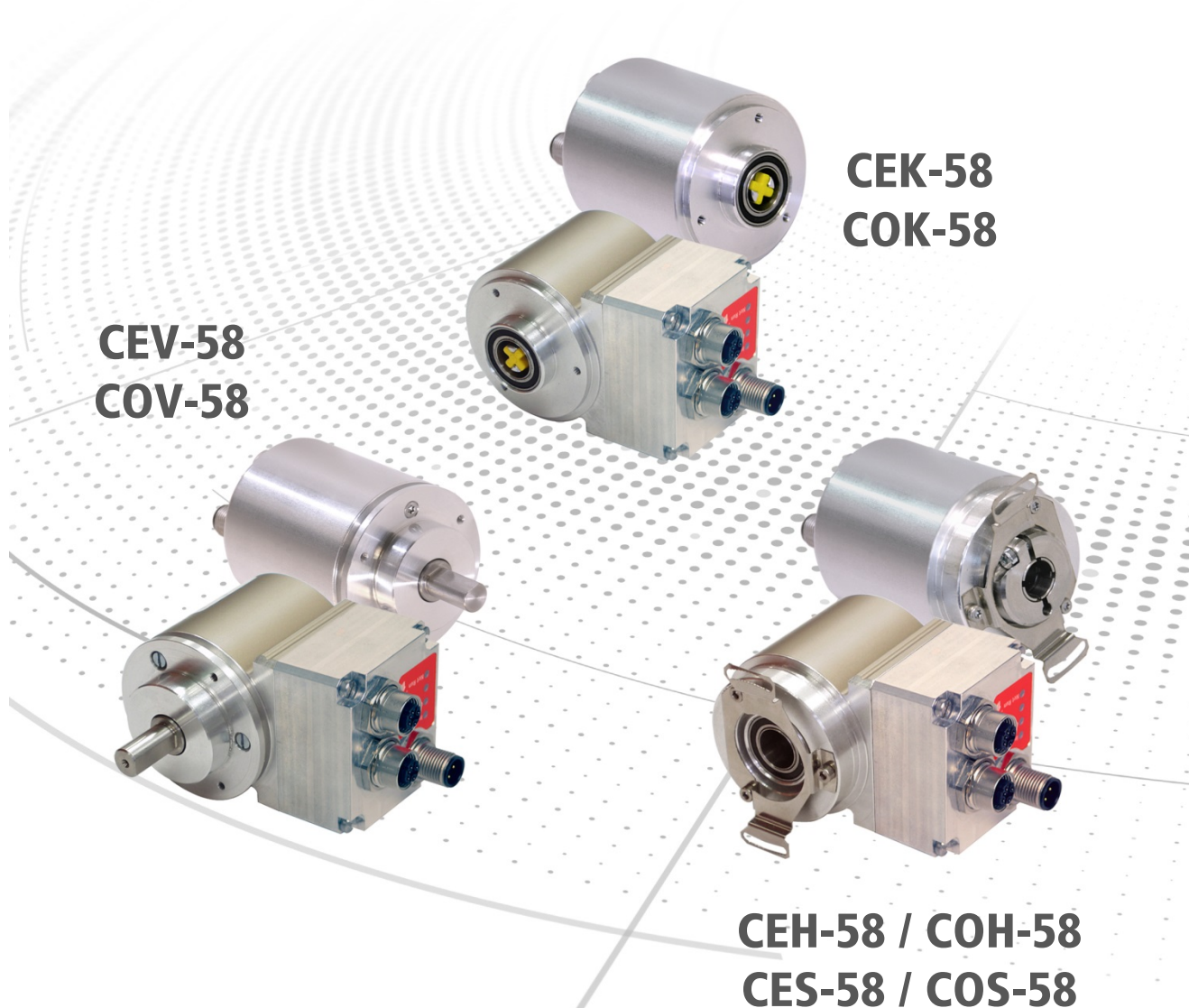


EtherCAT[®]
+Incremental

Codeurs absolus C -58



**CEV-58
COV-58**

**CEK-58
COK-58**

**CEH-58 / COH-58
CES-58 / COS-58**

- Consignes de sécurité supplémentaires
- Installation
- Mise en service
- Configuration / paramétrage
- Causes d'erreurs et remèdes

- Software/Support DVD : 490-01001
- Soft n° : 490-00423

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tél. : (0049) 07425/228-0

Fax : (0049) 07425/228-33

E-mail : info@tr-electronic.de

<http://www.tr-electronic.de>

Protection de la propriété intellectuelle

Le présent manuel, y compris les illustrations qu'il contient, est protégé par des droits d'auteur. L'utilisation du présent manuel par des tiers, à d'autres fins que celles indiquées par les directives sur la propriété intellectuelle, est interdite. Toute reproduction, traduction, ainsi que l'archivage électronique et photographique et toute modification nécessitent l'autorisation préalable par écrit du fabricant. Toute violation sera sujette à dédommagement.

Sous réserve de modifications

Sous réserve de modifications faites dans le cadre du progrès technique.

Information relative à la documentation

Date d'édition/rév. :	18.12.2015
N° document/rév. :	TR - ECE - BA - F - 0094 - 08
Nom du fichier :	TR-ECE-BA-F-0094-08.docx
Auteur :	MÜJ

Rédaction

Un texte en *italique* ou en **caractères gras** indique le titre d'un document ou sert à le mettre en évidence.

Une police `Courier` indique un texte visible sur l'écran et des sélections de menus du logiciel.

" < > " correspond à des touches du clavier de votre ordinateur (par ex. <RETURN>).

Marques

EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

Tous les autres produits, noms et logos mentionnés, sont exclusivement indiqués à titre informatif et peuvent être des marques déposées par leur propriétaire correspondant, sans être identifiés particulièrement en tant que tels.

Sommaire

Sommaire	3
Indice de modification.....	6
1 Généralités	7
1.1 Champ d'application	7
1.2 Références.....	8
1.3 Abréviations / termes utilisés	9
2 Consignes de sécurité supplémentaires	11
2.1 Définition des pictogrammes et remarques	11
2.2 Remarques complémentaires pour l'utilisation conforme.....	11
2.3 Mesures organisationnelles	12
3 Caractéristiques techniques	13
3.1 Données d'identification électriques	13
4 Informations EtherCAT	14
4.1 Principe du fonctionnement EtherCAT	14
4.2 Protocole.....	15
4.3 Répartition des horloges.....	15
4.4 Profil appareil.....	16
4.4.1 CANopen over EtherCAT (CoE)	17
4.5 Répertoire d'objets.....	18
4.6 Objets données de processus et de service.....	18
4.6.1 Compatibilité avec le profil de communication CiA DS-301	19
4.6.2 Extension pour le profil de communication CiA DS-301	19
4.7 Transmission de messages SDO	20
4.7.1 Protocole CANopen over EtherCAT (CoE).....	22
4.7.1.1 Initiate SDO Download Expedited Request	22
4.7.1.2 Initiate SDO Download Expedited Response	23
4.7.1.3 CANopen Initiate SDO Download Expedited Request.....	24
4.7.1.4 Initiate SDO Upload Expedited Response	25
4.8 PDO-Mapping	26
4.9 EtherCAT State Machine (ESM).....	26
4.10 Informations complémentaires.....	27

5 Interface incrémentale (optionnelle).....	28
5.1 Spécification de câble.....	28
5.2 Transfert de données.....	28
6 Installation / préparatifs pour la mise en service.....	29
6.1 Raccord.....	30
6.2 Enclenchement de la tension d'alimentation	32
7 Mise en service.....	33
7.1 Fichier de description de l'appareil	33
7.2 Affichage d'état du bus	33
8 Modes de fonctionnement.....	34
9 Objets standard spécifiques à la communication (CiA DS-301).....	35
9.1 Objet 1000h : Type d'appareil.....	36
9.2 Objet 1008h : Nom de l'appareil du fabricant	36
9.3 Objet 1009h : Version du matériel du fabricant	37
9.4 Objet 100Ah : Version de logiciel du fabricant.....	37
9.5 Objet 1010h : Enregistrer paramètre	38
9.6 Objet 1011h : Restauration des valeurs par défaut des paramètres.....	39
9.7 Objet 1018h : Objet Identity	40
9.8 Configuration des paramètres mapping	41
9.8.1 Objet 1A00h : 1 st Transmit PDO Mapping	41
9.8.2 Objet 1A01h : 2 nd Transmit PDO Mapping.....	42
9.8.3 Objet 1A02h : 3 nd Transmit PDO Mapping.....	43
9.8.4 Objet 1A03h : 4 nd Transmit PDO Mapping.....	44
9.8.5 Objet 1A04h : 5 nd Transmit PDO Mapping.....	45
9.8.6 Objet 1A19h : 11 nd Transmit PDO Mapping.....	46
9.8.7 Objet 1A11h : 12 nd Transmit PDO Mapping.....	47
9.8.8 Objet 1A12h : 13 nd Transmit PDO Mapping.....	48
9.8.9 Objet 1A13h : 14 nd Transmit PDO Mapping.....	49
9.8.10 Objet 1A14h : 15 nd Transmit PDO Mapping.....	50
9.9 Objet 1C00h : Sync Manager Communication Type	51
9.10 Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus).....	53
9.11 Objet 1C33h : Sync Manager 3, Parameter	54

10 Objets spécifiques au fabricant et au profil (CiA DS-406)	57
10.1 Objet 2000h : Commutation du mode TR / CiA DS-406.....	58
10.2 Mode TR	59
10.2.1 Objet 2001h : Paramètres d'exploitation TR, sens de comptage	59
10.2.2 Paramètres d'échelle	60
10.2.2.1 Objet 2002h : Longueur de mesure totale TR en pas	60
10.2.2.2 Objets 2003 – 2004h : Compteur / dénominateur de rotations TR	61
10.2.3 Objet 2005h : Résolution de vitesse TR	64
10.2.4 Objet 2006h : Paramètres/instructions TR supplémentaires (spécifiques à l'appareil)	64
10.3 Objets pour l'interface incrémentale optionnelle.....	65
10.3.1 Objet 2400h : Phase K1/K2	65
10.3.2 Objet 2401h : Impulsions incrémentales par rotation	65
10.3.3 Objet 2402h : K0 Condition.....	66
10.3.4 Objet 2403h : Preset K0.....	66
10.4 Objet 3101h : Entrée.....	67
10.5 Mode CiA DS-406	68
10.5.1 Objet 6000h : Paramètres d'exploitation, sens de comptage	68
10.5.2 Paramètres d'échelle	69
10.5.2.1 Objet 6001h : Pas de mesure par rotation	69
10.5.2.2 Objet 6002h : Longueur de mesure totale en pas.....	70
10.6 Objet 6003h : Valeur preset.....	72
10.7 Objet 6004h : Valeur position	72
10.8 Objet 6030h : Vitesse	73
10.9 Diagnostic du système de mesure.....	74
10.9.1 Objet 6500h : État de fonctionnement	74
10.9.2 Objet 6501h : Résolution mono-tour (Single-Turn).....	74
10.9.3 Objet 6502h : Nombre de rotations.....	75
10.9.4 Objet 6503h : Alarmes	76
10.9.5 Objet 6504h : Alarmes assistées	77
10.9.6 Objet 6505h : Avertissements.....	78
10.9.7 Objet 6506h : Avertissements assistés.....	79
10.9.8 Objet 6507h : Version profil et logiciel	80
10.9.9 Objet 6508h : Durée d'exploitation.....	80
11 Lecture d'objets assistés par le système de mesure	81
12 Causes d'erreurs et remèdes	82
12.1 Affichages optiques	82
12.2 Erreurs du système de mesure.....	82
12.3 Abort SDO Transfer Request Protocol	83
12.3.1 SDO Abort Codes	84
12.4 Emergency Request Protocol.....	85
12.4.1 Emergency Error Codes	86
12.4.2 Error Register.....	86
12.5 Autres défauts.....	87

Indice de modification

Modification	Date	Indice
Première édition	18.12.15	08

1 Généralités

Le présent manuel de l'utilisateur regroupe les sujets suivants :

- Consignes de sécurité complémentaires aux consignes de sécurité fondamentales déjà définies dans les instructions de montage.
- Données d'identification électriques
- Installation
- Mise en service
- Configuration / paramétrage
- Causes d'erreurs et remèdes

La documentation se présentant sous forme modulaire, le présent manuel de l'utilisateur constitue un complément aux autres documentations telles par ex. que les fiches de données de produits, les schémas de cotes, les prospectus et les instructions de montage, etc.

Le présent manuel de l'utilisateur peut faire partie intégrante de la livraison spécifique au client ou peut être également demandé séparément.

1.1 Champ d'application

Le présent manuel de l'opérateur s'applique exclusivement aux séries de systèmes de mesure suivants avec interface **EtherCAT** et **incrémentale en option** :

- CEV-58, CEH-58, CEK-58, CES-58
- COV-58, COH-58, COK-58, COS-58

Les produits sont identifiés par des plaques de type collées et font partie intégrante d'une installation.

Par conséquent, les documentations suivantes sont valides :

- les instructions de service de l'exploitant, spécifiques à l'installation,
- le présent manuel de l'utilisateur
- ainsi que les instructions de montage fournies à la livraison [TR-ECE-BA-DGB-0035](#)

1.2 Références

1.	EN 50325-4	Systèmes de communication industriels, basés sur ISO 11898 (CAN) pour interfaces Controller-Device. Partie 4 : CANopen
2.	CiA DS-301	Profil de communication CANopen basé sur CAL
3.	CiA DS-406	Profil CANopen pour codeur
4.	IEC/PAS 62407	Real-time Ethernet control automation technology (EtherCAT) ; International Electrotechnical Commission
5.	IEC 61158-1 - 6	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Protocoles et services, type 12 = EtherCAT
6.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications, 12 = EtherCAT
7.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
8.	ISO 15745-4 AMD 2	Industrial automation systems and integration - Open systems application integration framework - Part 4 : Reference description for Ethernet-based control systems ; Amendment 2 : Profiles for Modbus TCP, EtherCAT and ETHERNET Powerlink
9.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems

1.3 Abréviations / termes utilisés

CEV	Codeur absolu avec balayage optique \leq résolution de 15 bit, version avec arbre plein
CEH	Codeur absolu avec balayage optique \leq résolution de 15 bit, version avec arbre creux
CEK	Codeur absolu avec balayage optique \leq résolution de 15 bit, version avec coupleur
CES	Codeur absolu avec balayage optique \leq résolution de 15 bit, version avec trou borgne
COV	Codeur absolu avec balayage optique $>$ résolution de 15 bit, version avec arbre plein
COH	Codeur absolu avec balayage optique $>$ résolution de 15 bit, version avec arbre creux
COK	Codeur absolu avec balayage optique $>$ résolution de 15 bit, version avec coupleur
COS	Codeur absolu avec balayage optique $>$ résolution de 15 bit, version avec trou borgne
CE_	Codeur absolu avec balayage optique $>$ résolution de 15 bit, toutes les versions mécaniques
CO_	Codeur absolu avec balayage optique $>$ résolution de 15 bit, toutes les versions mécaniques
C__	Codeur absolu, toutes les versions
CW	Sens de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, vu sur le bridage
CCW	Sens de rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, vu sur le bridage
CE	C ommunauté e uropéenne
CEM	C ompatibilité e lectro- m agnétique
ESD	Décharge électrostatique (E lectro S tatic D ischarge)
CEI	Commission électrotechnique internationale
VDE	V erein D eutscher E lektrotechniker (union des électrotechniciens allemands)

Spécifique au bus

EDS	E lectronic- D ata- S heet (fiche de données électronique)
ESM	E therCAT S tate M achine
CAN	Controller Area Network. Protocole de couche de voies de données pour communication série, décrite dans ISO 11898.
CiA	CAN in Automation. Association internationale d'utilisateurs et fabricants à but non lucratif pour le Controller Area Network (CAN).
NMT	Network Management. Un des éléments de service dans la couche d'application du modèle référence CAN. Exécute l'initialisation, la configuration et le traitement des erreurs dans le trafic du bus.
PDO	Process Data Object. Objet pour l'échange de données entre plusieurs appareils.
SDO	Service Data Object. Communication point à point avec accès à la liste de données objets d'un appareil.
XML	E xtensible M arkup L anguage, fichier de description pour la mise en service du système de mesure.

2 Consignes de sécurité supplémentaires

2.1 Définition des pictogrammes et remarques

⚠ AVERTISSEMENT

avertit de la présence possible d'un danger mortel ou de graves blessures corporelles, si les mesures préventives correspondantes ne sont pas appliquées.

⚠ ATTENTION

avertit de la présence possible de blessures corporelles légères, si les mesures préventives correspondantes ne sont pas appliquées.

AVIS

avertit de la présence de dégâts matériels possibles, si les mesures préventives correspondantes ne sont pas appliquées.



indique la présence d'informations importantes ou de caractéristiques et astuces d'utilisation pour le produit concerné.

2.2 Remarques complémentaires pour l'utilisation conforme

Le système de mesure est conçu pour l'exploitation dans des réseaux Fast Ethernet **100Base-TX** de 100 MBit/s maxi, spécifiés dans la norme ISO/IEC 8802-3. La communication via EtherCAT s'effectue conformément à IEC 61158 parties 1 à 6 et IEC 61784-2. Le profil de l'appareil satisfait à « **CANopen Device Profile pour Encoder CiA DS-406** ».

Les directives techniques pour la configuration du réseau Fast Ethernet doivent être impérativement respectées pour une exploitation sécurisée.

Font également partie de l'utilisation conforme :

- le respect de toutes les remarques faites dans le manuel de l'utilisateur,
 - le respect des instructions de montage, en particulier du chapitre « **Consignes de sécurité fondamentales** » qu'il contient et qui doit avoir été lu et compris avant le début du travail.
-

2.3 Mesures organisationnelles

- Le présent manuel de l'utilisateur doit rester en permanence à portée de la main, sur le lieu d'utilisation du système de mesure.
- Avant le début du travail, le personnel chargé d'effectuer des activités sur/avec le système de mesure doit avoir lu et compris
 - les instructions de montage et en particulier le chapitre « **Consignes de sécurité fondamentales** »,
 - et le présent manuel de l'utilisateur, et en particulier le chapitre « Consignes de sécurité supplémentaires »

Ceci est particulièrement valable pour le personnel ne s'affairant que provisoirement sur le système de mesure, par ex. lors du paramétrage.

3 Caractéristiques techniques

3.1 Données d'identification électriques

Tension d'alimentation : 11...27 V DC, brins torsadés par paire et blindés

Consommation électrique sans charge : < 300 mA à 11 V, < 150 mA à 27 V

* Résolution intégrale

CE_-58 : standard \leq 25 bit, étendue \leq 33 bit

CO_-58 : standard \leq 30 bit, étendue \leq 36 bit

* Nombre de pas / rotation

CE_-58 : standard \leq 8.192 bit, étendue \leq 32.768 bit

CO_-58 : \leq 262.144

* Nombre de rotations

Standard : \leq 4.096

Étendu : \leq 256.000

EtherCAT : selon IEC 61158-1 – 6 et IEC 61784-2

Physical Layer : EtherCAT 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3

Code de sortie : Binaire

Profil appareil : CANopen over EtherCAT (CoE), CiA DS-406

Durée de cycle : 100 μ s

Taux de transfert : 100 MBit/s

Transmission : câble CAT-5 blindé (STP), ISO/IEC 11801

Largeur de données sur le bus : \leq 31 bit, pour position réelle (version avec capot de bus)

\leq 32 bit, pour position réelle (version sans capot de bus)

Interface incrémentale, optionnelle : Signaux à brins torsadés par paire et blindés

* Impulsions/rotation : 1 ... 36.000

K1+, K1-, K2+, K2-, K0+, K0- : RS422 (2 fils) selon la norme EIA

Fréquence de sortie : \leq 300 KHz

Caractéristiques particulières : Programmation des paramètres suivants

à l'aide du BUS EtherCAT :

- sens de comptage

- pas de mesure par rotation

- longueur de mesure totale en pas

- valeur preset

- résolution de la vitesse

- paramètres interface incrémentale (optionnelle)

CEM

Immunité aux émissions parasites :... DIN EN 61000-6-2 : 2006

Immunité aux interférences : DIN EN 61000-6-3 : 2007

* paramétrable à l'aide d'EtherCAT

4 Informations EtherCAT

EtherCAT (**E**thernet for **C**ontrol and **A**utomation **T**echnology) est une **technologie Ethernet en temps réel** convenant de façon idéale à la communication entre des systèmes de commande et des appareils périphériques tels par ex. que systèmes E/S, entraînements, capteurs et actionneurs.

EtherCAT a été développé en 2003 par la société Beckhoff Automation GmbH et est proposé en tant que standard ouvert. L'association d'applicateurs « EtherCAT Technology Group » (ETG) a été fondée dans le but de perfectionner la technologie.

EtherCAT est une spécification accessible au public, publiée par la CEI (CEI/PAS 62407) en 2005 et faisant partie intégrante d'ISO 15745-4. Cette partie a été intégrée dans les nouvelles éditions des standards internationaux de bus de terrain CEI 61158 (protocoles et services), CEI 61784-2 (profils de communication) et CEI 61800-7 (profils et communication d'entraînements).

4.1 Principe du fonctionnement EtherCAT

La technologie EtherCAT permet de surmonter les restrictions généralement connues d'autres solutions Ethernet :

Le pack Ethernet n'est plus reçu tout d'abord dans chaque esclave, puis interprété, avant que les données du processus ne soient copiées. L'esclave prélève les données qui lui sont destinées, pendant que le télégramme traverse l'appareil. De même, les données d'entrée sont ajoutées au passage dans le télégramme. Les télégrammes ne sont alors décélérés que de quelques nanosecondes. Le dernier esclave dans le segment renvoie le télégramme déjà complètement traité au premier esclave. Ce dernier transmet le télégramme en tant que télégramme de réponse à la commande. Il en découle ainsi une structure circulaire logique pour la communication. Vu que le Fast Ethernet fonctionne en mode duplex intégral, il en résulte une structure circulaire également du point de vue physique.

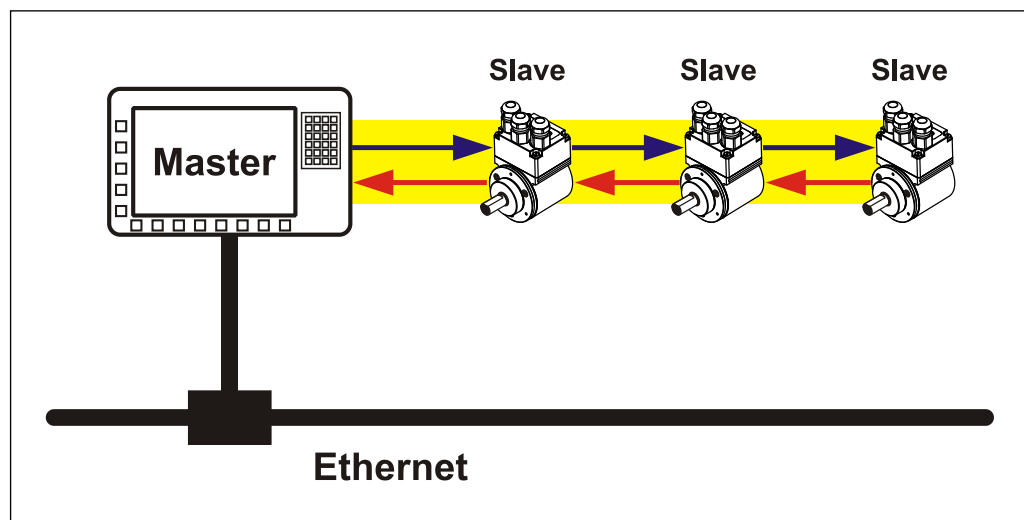


Figure 1 : principe du fonctionnement EtherCAT

4.2 Protocole

Le protocole EtherCAT optimisé pour les données du processus est directement transporté par un type Ether spécial dans l'Ethernet Frame. L'intégralité de la transmission peut alors se composer de plusieurs sous-télégrammes. L'ordre technique des données ne dépend pas pour cela de l'ordre physique des esclaves dans le réseau. L'adressage peut s'effectuer au choix :

Broadcast, Multicast et communication transversale entre les esclaves s'avèrent possibles.

Le protocole assiste également la communication acyclique entre les paramètres. La structure et la signification des paramètres est prescrite pour cela par le profil d'appareil « **CANopen Device Profile für Encoder CiA DS-406** ».

Les datagrammes UDP/IP ne sont pas assistés. Cela signifie que le maître et que les esclaves EtherCAT doivent se trouver dans le même sous-réseau. La communication dans d'autres sous-réseaux, au-delà du routeur, s'avère par conséquent impossible.

EtherCAT utilise essentiellement des cadres standard selon IEEE802.3 qui ne sont pas raccourcis. Les cadres EtherCAT peuvent être ainsi envoyés par des contrôleurs Ethernet quelconques (maître) et des outils standard (par ex. moniteur) peuvent être utilisés.

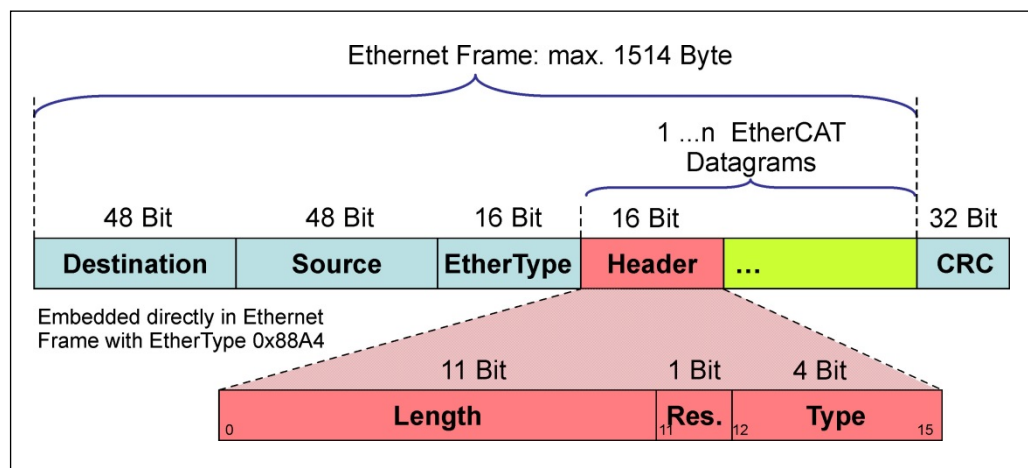


Figure 2 : structure Ethernet Frame

4.3 Répartition des horloges

Lorsque des processus répartis dans l'espace nécessitent des actions simultanées, une synchronisation précise des participants dans le réseau s'avère nécessaire. Ceci en est par exemple le cas pour des applications réclamant la coordination simultanée des déroulements de plusieurs axes asservis.

Pour cela, la fonction « Répartition des horloges » est disponibles dans l'EtherCAT, selon la norme IEEE 1588.

Vu que la communication utilise une structure circulaire, l'horloge maîtresse peut déterminer précisément le décalage de la durée de fonctionnement par rapport à des horloges esclaves individuelles et inversement. Vu cette valeur de détermination, il est possible de régler les horloges réparties dans tout le réseau. La gigue de cette base de temps est sensiblement inférieure à 1µs.

Les horloges réparties peuvent être également utilisées de manière efficace pour la saisie de la course, car elle fournissent des informations exactes relatives à un moment local de la saisie des données. Grâce au système, la précision d'un calcul de vitesse ne dépend plus d'une gigue du système de communication.

4.4 Profil appareil

Le profil appareil décrit les paramètres d'application et le fonctionnement de l'appareil, y compris celui de la machine d'état spécifique à la classe d'appareil. Dans le cas d'EtherCAT, on renonce à développer des profils d'appareils propres pour des classes d'appareil. À la place, des interfaces simples sont mises à disposition pour les profils d'appareils présents :

Le système de mesure assiste le protocole de messagerie **CANopen-over-EtherCAT** (CoE) et, par conséquent, le « **Device Profile for Encoder** » CiA DS-406, connu de CANopen.

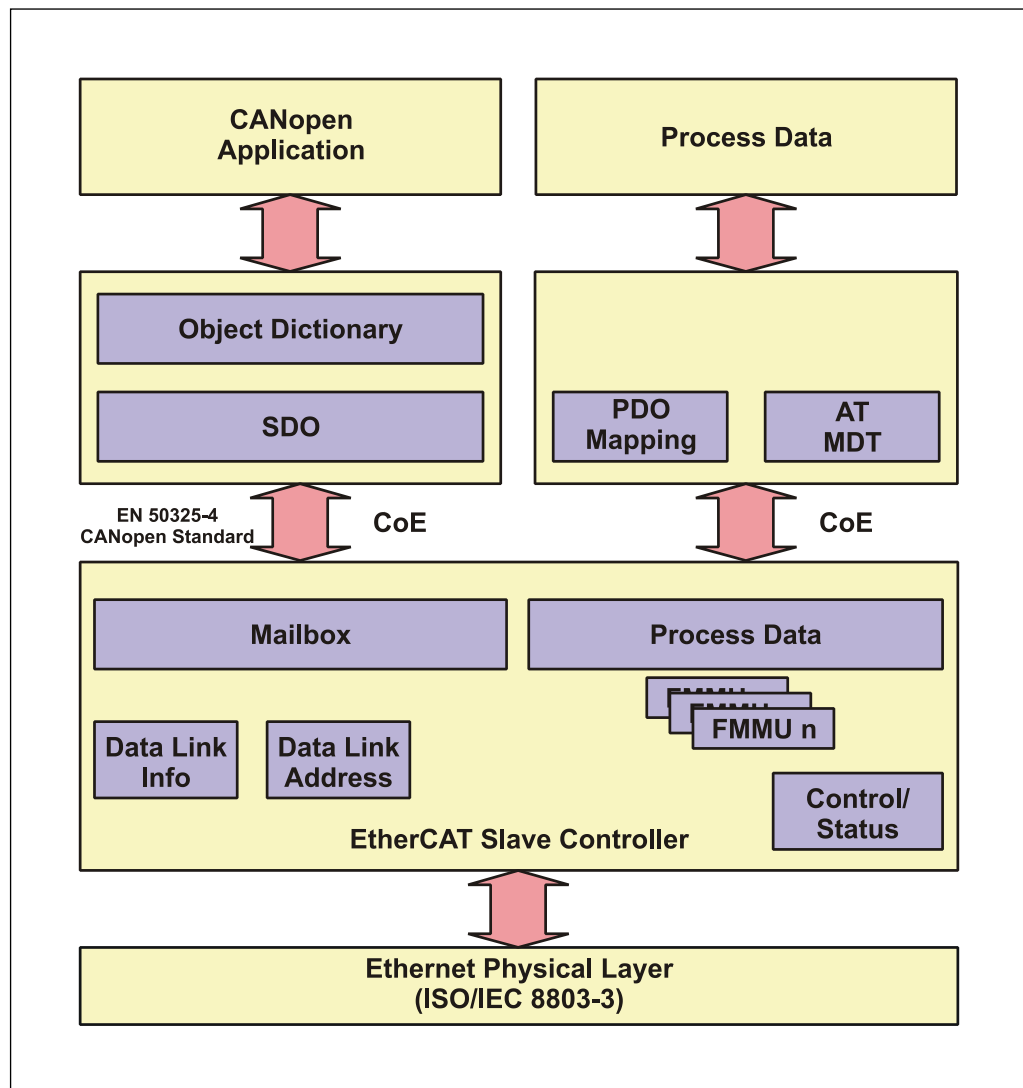


Figure 3 : Mécanisme de communication CANopen over EtherCAT (CoE)

4.4.1 CANopen over EtherCAT (CoE)

EtherCAT peut mettre les mêmes mécanismes de communication à disposition que ceux connus de ¹CANopen :

- Répertoire d'objets
- PDO, objets données de processus
- SDO, objets données de service
- NMT, gestion de réseau

Ainsi, EtherCAT peut être implémenté avec un minimum de moyens sur des appareils jusqu'à présent équipés de CANopen. De grandes parties du logiciel résident CANopen peuvent être réutilisées. Les objets peuvent être pour cela élargis en option.

Comparaison CANopen / EtherCAT dans le modèle d'infrastructure ISO/OSI

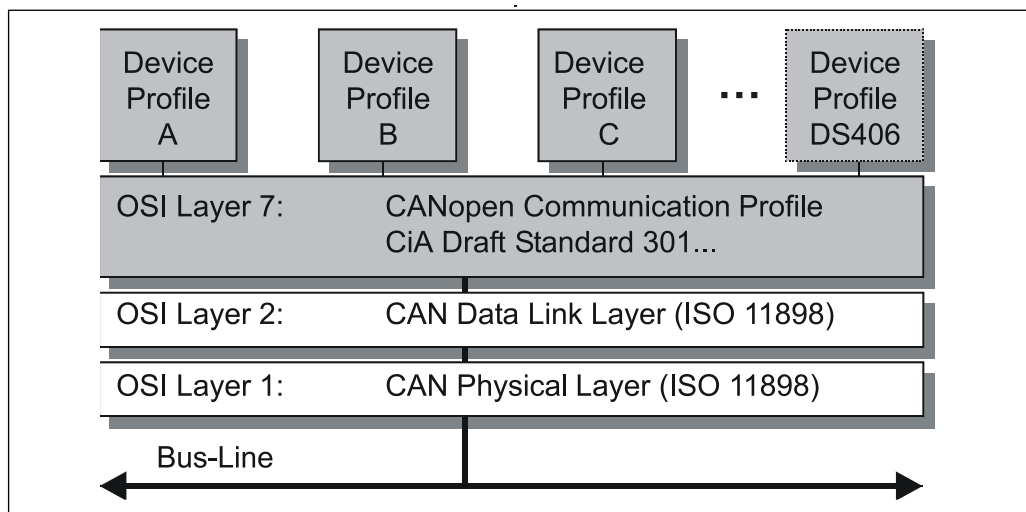


Figure 4 : CANopen intégré dans le modèle d'infrastructure ISO/OSI

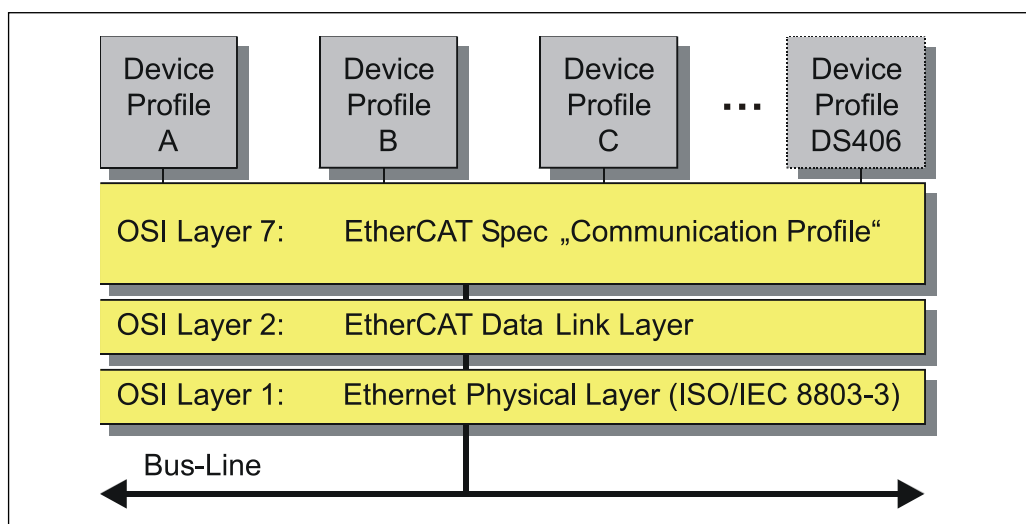


Figure 5 : EtherCAT intégré dans le modèle d'infrastructure ISO/OSI

¹ EN 50325-4 : Systèmes de communication industriels, basés sur ISO 11898 (CAN) pour interfaces Controller-Device. Partie 4 : CANopen.

4.5 Répertoire d'objets

Le répertoire d'objets structure les données d'un appareil EtherCAT sous forme de tableau clair et net. Il contient aussi bien tous les paramètres de l'appareil que les données actuelles du processus qui deviennent ainsi aussi accessibles par le biais de SDO.

Indice (hex)	Objet
0x0000-0x0FFF	Définitions du type de données
0x1000-0x1FFF	Zone de profil de communication CoE (CiA DS-301)
0x2000-0x5FFF	Zone de profil spécifique au fabricant
0x6000-0x9FFF	Zone de profil appareil (CiA DS-406)
0xA000-0xFFFF	Réservé

Figure 6 : configuration du répertoire objet

4.6 Objets données de processus et de service

Objet données processus (PDO)

Les objets données processus gèrent l'échange des données du processus, par ex. la transmission cyclique de la valeur de position.

Objet données service (SDO)

Les objets données service gèrent l'échange des données du processus, par ex. l'exécution acyclique de la fonction preset.

Pour les données paramètres de taille quelconque, on dispose avec SDO d'un mécanisme de communication performant. Pour cela, un canal de données de service est constitué entre le maître de configuration et les appareils raccordés pour la communication des paramètres. Les paramètres de l'appareil peuvent être rédigés dans le répertoire d'objets de l'appareil ou lus à partir de lui à l'aide d'un seul handshake de télégramme.

Caractéristiques essentielles de SDO et PDO

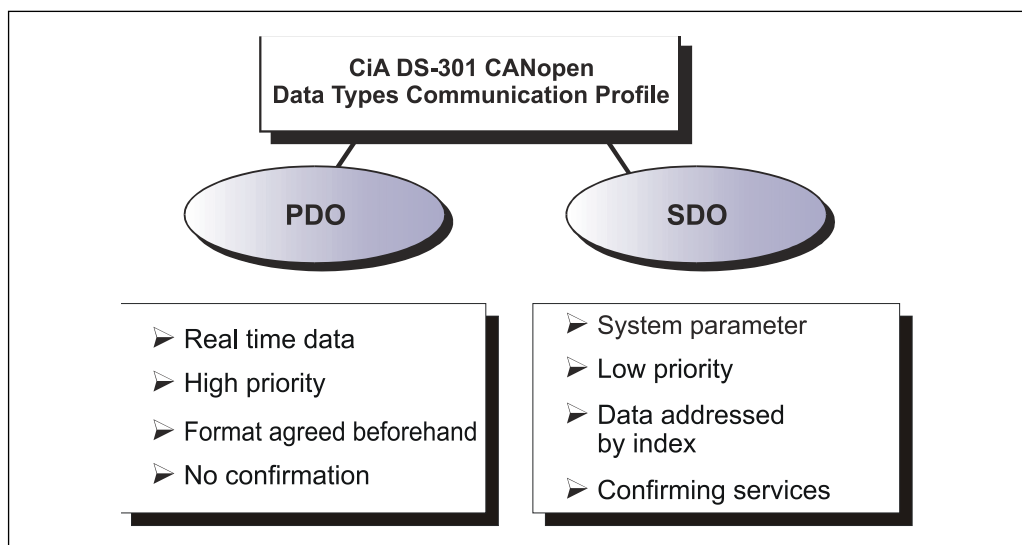


Figure 7 : comparaison des caractéristiques PDO/SDO

4.6.1 Compatibilité avec le profil de communication CiA DS-301

Services assistés

- Initiate SDO Download
- Download SDO Segment
- Initiate SDO Upload
- Upload SDO Segment
- Abort SDO Transfer

Services non assistés (pas nécessaire)

- Initiate SDO Block Download
- Download SDO Block
- End SDO Block Download
- Initiate SDO Block Upload
- Upload SDO Block
- End SDO Block Upload

4.6.2 Extension pour le profil de communication CiA DS-301

Annulation du standard 8 octets CANopen SDO Frames

- Intégralité de la capacité de la messagerie disponible
- « Initiate SDO Download » Request / « SDO Upload » Response peut contenir des données après le SDO-Header
- « Download SDO Segment » Request / « Upload SDO Segment » peut contenir plus de 7 octets de données

Download et upload de tous les sous-indices en une fois

4.7 Transmission de messages SDO

Les services SDO permettent de lire les inscriptions du répertoire d'objet ou de les écrire. Le protocole de transport SDO permet la transmission d'objets d'une taille quelconque. Le protocole EtherCAT SDO est équivalent au protocole CANopen, afin de garantir la réutilisation de piles de protocoles présentes.

Le premier octet du premier segment contient les informations nécessaires à la commande. Les trois octets suivants du premier segment contiennent l'indice et le sous-indice des inscriptions du répertoire d'objets à lire ou à écrire. Les quatre derniers octets du premier segment sont disponibles pour des données utiles. Le deuxième segment et les segments suivants contiennent l'octet de commande et les données utiles. Le destinataire confirme chaque segment ou un bloc de segments, de sorte qu'une communication Peer-to-Peer (client/serveur) s'effectue.

En mode compatible avec CAN, le protocole se compose de 8 octets, afin de satisfaire à la taille des données CAN. En mode avancé, les données utiles sont simplement étendues sans modifier pour autant le header du protocole. La quantité augmentée des données de la messagerie EtherCAT est ainsi adaptée au protocole SDO et la transmission de quantité plus importantes de données est ainsi accélérée.

En outre, un mode a été ajouté pour permettre le transfert intégral en bloc d'un indice du répertoire d'objets. Les données de tous les sous-indices sont ensuite transférées.

Les services avec confirmation (Initiate SDO Upload, Initiate SDO Download, Download SDO Segment, et Upload SDO Segment) ainsi que les services sans confirmation (Abort SDO Transfer) sont utilisés pour l'exécution de la transmission « segmented/expedited » des objets données de service.

Le **SDO Client** (maître) spécifie dans sa demande « Request » le paramètre, le type d'accès (lecture/écriture) et - le cas échéant - la valeur. Le **SDO Server** (esclave ou système de mesure) exécute l'accès écriture ou lecture et répond à la demande avec une réponse « Response ». En cas d'erreur, un code d'erreur (Abort SDO Transfer) indique la cause de l'erreur.

Le maître EtherCAT met normalement des mécanismes correspondants à disposition pour le transfert SDO. Il ne s'avère donc pas nécessaire de disposer de connaissances relatives à la structure du protocole et aux déroulements internes.



Pour la recherche des erreurs, il peut être important de connaître le principe du déroulement de transferts SDO. C'est la raison pour laquelle les services *Initiate SDO Download Expedited* et *Initiate SDO Upload Expedited* vont être explicités plus en détail par la suite. Ces services permettent chacun de rédiger jusqu'à quatre octets ou de lire jusqu'à quatre octets. Ceci s'avère suffisant pour la majorité des objets.

Services écriture, client --> serveur

- **Initiate SDO Download Expedited**
Le service *Expedited SDO Download* est utilisé pour accélérer le transfert de ≤ 4 octets. Le serveur répond avec le résultat de la demande de téléchargement.
- **Initiate SDO Download Normal**
Le service *Initiate SDO Download* sert à la transmission individuelle de données, lorsque le nombre d'octets peut être reçu par la messagerie ou lorsqu'un transfert avec davantage d'octets doit être démarré.
- **Download SDO Segment**
Le service *SDO Download Segment* est utilisé pour transmettre des données supplémentaires n'ayant pas pu être transférées avec le service *Initiate SDO Download*. Le maître démarre autant de services Download SDO Segment que nécessaire, jusqu'à ce que toutes les données aient été transférées au serveur.

Services lecture, serveur --> client

- **Initiate SDO Upload Expedited**
Le service *Expedited SDO Upload* est utilisé pour accélérer le transfert de ≤ 4 octets. Le serveur répond avec le résultat de la demande de transfert et les données demandées, à l'issue de l'exécution réussie.
- **Initiate SDO Upload Normal**
Le service *Initiate SDO Upload* sert à la transmission individuelle de données, lorsque le nombre d'octets peut être reçu par la messagerie ou lorsqu'un transfert segmenté avec davantage d'octets doit être démarré. Le serveur répond avec le résultat de la demande de transfert et les données demandées, à l'issue de l'exécution réussie.
- **Upload SDO Segment**
Le service *SDO Upload Segment* est utilisé pour transmettre des données supplémentaires n'ayant pas pu être transférées avec le service *Initiate SDO Upload*. Le serveur démarre autant de services Download SDO Segment que nécessaire, jusqu'à ce que toutes les données aient été transférées par le serveur.

4.7.1 Protocole CANopen over EtherCAT (CoE)

4.7.1.1 Initiate SDO Download Expedited Request

Écriture, client --> serveur

Frame Fragment	Champ de données	Type de donnée	Valeur / description	
Mailbox Header	Longueur	WORD	0x0A: longueur des données de service de la messagerie	
	Adresse	WORD	Adresse station source si maître = client Adresse station cible si esclave = client	
	Canal	unsigned:6	0x00, réservé	
	Priorité	unsigned:2	0x00 : priorité la plus faible ... 0x03 : priorité la plus haute	
	Type	unsigned:4	0x03: CANopen over EtherCAT (CoE)	
	réservé	unsigned:4	0x00	
CANopen Header	Quantité	unsigned:9	0x00	
	réservé	unsigned:3	0x00	
	Service	unsigned:4	0x02: SDO Request	
SDO	Code commande (CCD)	Indicateur de taille	unsigned:1	0x00: Taille des données (1..4) pas spécifiée 0x01: Taille des données spécifiée en taille de bloc de données
		Type de transmission	unsigned:1	0x01: Transmission Expedited
		Taille du bloc de données	unsigned:2	0x00: 4 octets de données 0x01: 3 octets de données 0x02: 2 octets de données 0x03: 1 octets de données
		Accès intégral	unsigned:1	0x00
		Commande	unsigned:3	0x01: Initiate Download Request
		Indice	WORD	Indice objet
		Sous-indice	OCTET	Objet sous-index
		Données	OCTET[4]	Données objet

Tableau 1 : CANopen Initiate SDO Download Expedited Request

À partir du protocole ci-dessus, il est possible de déduire les télégrammes d'écriture SDO suivants :

CCD	Signification	Valable pour
0x23	4 octets d'écriture	SDO Request
0x27	3 octets d'écriture	SDO Request
0x2B	2 octets d'écriture	SDO Request
0x2F	1 octet d'écriture	SDO Request

4.7.1.2 Initiate SDO Download Expedited Response

Response, Server --> Client

Frame Fragment	Champ de données	Type de donnée	Valeur / description
Mailbox Header	Longueur	WORD	0x06: longueur des données de service de la messagerie
	Adresse	WORD	Adresse station source si maître = client Adresse station cible si esclave = client
	Canal	unsigned:6	0x00, réservé
	Priorité	unsigned:2	0x00 : priorité la plus faible ... 0x03 : priorité la plus haute
	Type	unsigned:4	0x03: CANopen over EtherCAT (CoE)
	réservé	unsigned:4	0x00
CANopen Header	Quantité	unsigned:9	0x00
	réservé	unsigned:3	0x00
	Service	unsigned:4	0x03: SDO Response
SDO	Code commande (CCD)	Indicateur de taille	unsigned:1 0x00
		Type de transmission	unsigned:1 0x00
		Taille du bloc de données	unsigned:2 0x00
		Accès intégral	unsigned:1 0x00
		Commande	unsigned:3 0x03: Initiate Download Response
		Indice	WORD Indice objet
		Sous-indice	OCTET Sous-indice objet

Tableau 2 : Initiate SDO Download Expedited

Le serveur répond avec la réponse suivante :

CCD	Signification	Valable pour
0x60	Écriture réussie	SDO Response
0x80	Erreur, Abort SDO Transfer	SDO Response

Dans le cas d'une erreur (SDO-Response CCD = 0x80) la plage de données contient un code erreur de 4 octets renseignant la cause de l'erreur, voir le chapitre SDO Abort Codes, page 84.

4.7.1.3 CANopen Initiate SDO Download Expedited Request

Lecture, serveur --> client

Frame Fragment	Champ de données	Type de donnée	Valeur / description
Mailbox Header	Longueur	WORD	0x06: longueur des données de service de la messagerie
	Adresse	WORD	Adresse station source si maître = client Adresse station cible si esclave = client
	Canal	unsigned:6	0x00, réservé
	Priorité	unsigned:2	0x00 : priorité la plus faible ... 0x03 : priorité la plus haute
	Type	unsigned:4	0x03: CANopen over EtherCAT (CoE)
	réservé	unsigned:4	0x00
CANopen Header	Quantité	unsigned:9	0x00
	réservé	unsigned:3	0x00
	Service	unsigned:4	0x02: SDO Request
SDO	Code commande (CCD)	Indicateur de taille	unsigned:1 0x00
		Type de transmission	unsigned:1 0x00
		Taille du bloc de données	unsigned:2 0x00
		Accès intégral	unsigned:1 0x00
		Commande	unsigned:3 0x02: Initiate Upload Request
		Indice	WORD Indice objet
		Sous-indice	OCTET Sous-indice objet

Tableau 3 : CANopen Initiate SDO Download Expedited Request

À partir du protocole ci-dessus, il est possible de déduire le télégramme de lecture SDO suivant :

CCD	Signification	Valable pour
0x40	Demande de lecture	SDO Request

4.7.1.4 Initiate SDO Upload Expedited Response

Response, Server --> Client

Frame Fragment	Champ de données	Type de donnée	Valeur / description	
Mailbox Header	Longueur	WORD	0x0A: longueur des données de service de la messagerie	
	Adresse	WORD	Adresse station source si maître = client Adresse station cible si esclave = client	
	Canal	unsigned:6	0x00, réservé	
	Priorité	unsigned:2	0x00 : priorité la plus faible ... 0x03 : priorité la plus haute	
	Type	unsigned:4	0x03: CANopen over EtherCAT (CoE)	
	réservé	unsigned:4	0x00	
CANopen Header	Quantité	unsigned:9	0x00	
	réservé	unsigned:3	0x00	
	Service	unsigned:4	0x03: SDO Response	
SDO	Code commande (CCD)	Indicateur de taille	unsigned:1	0x00: Taille des données (1..4) pas spécifiée 0x01: Taille des données spécifiée en taille de bloc de données
		Type de transmission	unsigned:1	0x01: Transmission Expedited
		Taille du bloc de données	unsigned:2	0x00: 4 octets de données 0x01: 3 octets de données 0x02: 2 octets de données 0x03: 1 octets de données
		Accès intégral	unsigned:1	0x00
		Commande	unsigned:3	0x02: Initiate Upload Response
		Indice	WORD	Indice objet
		Sous-indice	OCTET	Sous-indice objet
		Données	OCTET[4]	Données objet

Tableau 4 : Initiate SDO Upload Expedited Response

Le serveur répond avec les possibilités de réponse suivantes :

CCD	Signification	Valable pour
0x43	4 octets de données lus	SDO Response
0x47	3 octets de données lus	SDO Response
0x4B	2 octets de données lus	SDO Response
0x4F	1 octet de données lus	SDO Response
0x80	Erreur, Abort SDO Transfer	SDO Response

Dans le cas d'une erreur (SDO-Response CCD = 0x80) la plage de données contient un code erreur de 4 octets renseignant la cause de l'erreur, voir le chapitre SDO Abort Codes, page 84.

4.8 PDO-Mapping

Par PDO-Mapping, on entend la reproduction des objets d'application (données en temps réel, par ex. objet 6004h « valeur position ») à partir du répertoire d'objets dans les objets données de processus, par ex. objet 1A00h (1st Transmit PDO).

Le mapping actuel peut être lu à l'aide d'inscriptions correspondantes dans le répertoire d'objets que l'on appelle tableaux de mapping. La première position du tableau de mapping (sous-indice 0) indique la quantité d'objets mappés qui sont listés par la suite. Les tableaux se trouvent dans le répertoire d'objets sous l'indice 0x1600 ff. pour les RxPDO ou 0x1A00ff pour les TxPDO.

4.9 EtherCAT State Machine (ESM)

La gestion application contient l'EtherCAT State Machine qui décrit les états et les modifications d'état de l'application esclave. Mis à part quelques petits détails, l'ESM correspond à la gestion de réseau CANopen (NMT). Afin de permettre un comportement plus sécurisé au démarrage, l'état « Sage Operational » a été introduit en plus dans l'EtherCAT. Pour cela, des entrées déjà valides sont transmises, pendant que les sorties restent encore en état sécurisé.

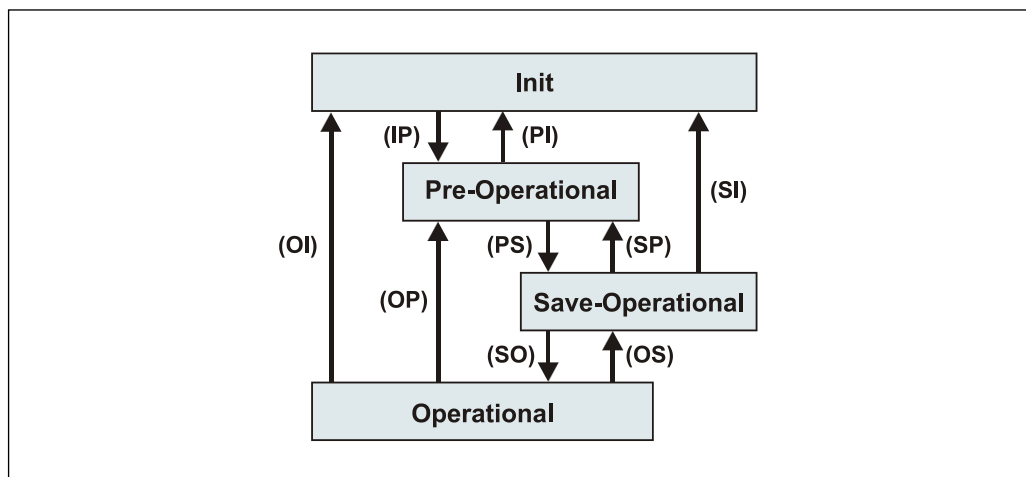


Figure 8 : EtherCAT State Machine

État	Description
IP	Start Mailbox Communication
PI	Stop Mailbox Communication
PS	Start Input Update
SP	Stop Input Update
SO	Start Output Update
OS	Stop Output Update
OP	Stop Output Update, Stop Input Update
SI	Stop Input Update, Stop Mailbox Communication
OI	Stop Output Update, Stop Input Update, Stop Mailbox Communication

4.10 Informations complémentaires

Sur demande, de plus amples informations relatives à EtherCAT sont délivrées par le ***EtherCAT Technology Group*** (ETG), à l'adresse ci-après :

ETG Headquarter
Ostendstraße 196
90482 Nuremberg
Germany
Phone : + 49 (0) 9 11 / 5 40 5620
Fax : + 49 (0) 9 11 / 5 40 5629
E-mail : info@ethercat.org
Internet : www.ethercat.org

5 Interface incrémentale (optionnelle)

5.1 Spécification de câble

Signal	Câble, par ex. 64-200-021 : 2x2x0.25+3x0.14+2x0.5 mm ²
K1+, K1-	au moins 0,25 mm ² , toronné par paire et blindé
K2+, K2-	
K0+, K0-	au moins 0,14mm ² , toronné par paire et blindé

5.2 Transfert de données

Des pas angulaires sont saisis à l'aide d'un disque d'impulsion, avec un nombre défini de périodes par tour. Une unité de balayage à système opto-électronique intégré génère des signaux électriques et délivre des impulsions préalablement traitées en niveaux triggers.

Le nombre de segments clairs - sombres (nombre de traits/tour) sur le disque d'impulsion définit la résolution du système de mesure. Dans la version standard, une suite de signaux de 1024 impulsions est émise au cours d'un tour complet. Pour l'évaluation du sens de comptage, une 2e suite de signaux est émise pour la commande, avec un décalage de phase de 90 degrés.

Le compteur d'une commande externe peut être réinitialisé à l'aide d'une impulsion zéro supplémentaire et le point de référence mécanique - commande ainsi défini.

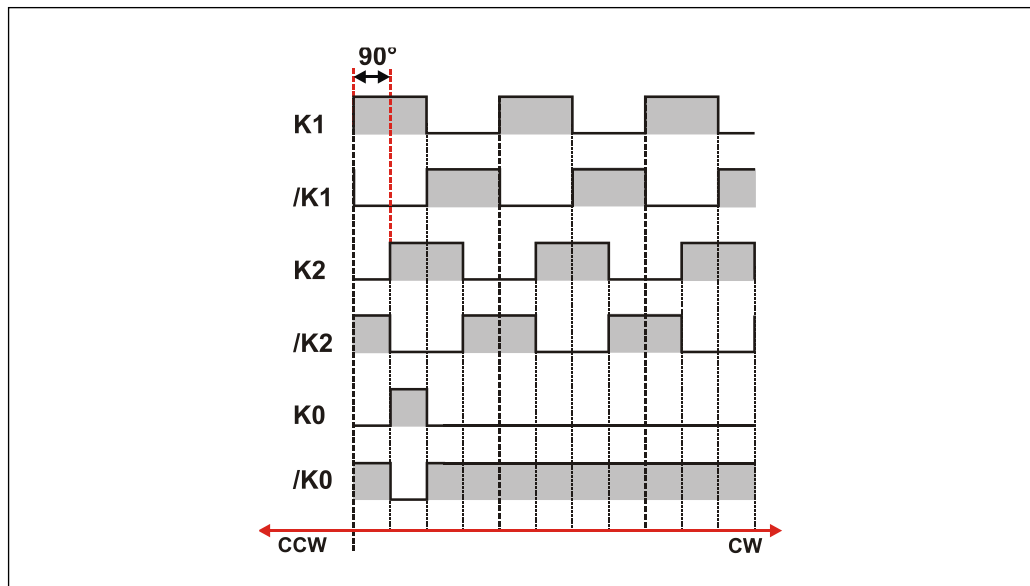


Figure 9 : signaux incrémentaux

6 Installation / préparatifs pour la mise en service

EtherCAT assiste les structures en ligne, arborescence et étoile. La structure linéaire ou de bus utilisée pour les bus de terrain devient ainsi également disponible pour Ethernet. Ceci est particulièrement pratique pour le câblage d'installations car une combinaison de câbles linéaires et de dérivation s'avère possible.

Pour la transmission selon le standard Fast Ethernet 100Base-TX, il faut utiliser des câbles patch de la catégorie STP CAT5 (2 x 2 câbles en cuivre torsadés par paire et blindés). Les câbles sont conçus pour des taux de transfert jusqu'à 100 MBit/s. La vitesse de transmission est automatiquement décelée par le système de mesure et ne doit pas être réglée par interrupteur.

Un adressage par interrupteur ne s'avère pas non plus nécessaire car il s'effectue automatiquement à l'aide des possibilités d'adressage du maître EtherCAT.

La longueur de câble entre deux participants ne doit pas excéder 100 m au maximum. En tout et pour tout, 65535 participants sont possibles dans le réseau EtherCAT.

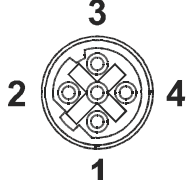


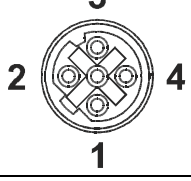
Afin d'assurer une exploitation à la fois fiable et sans défaut, il convient de respecter les normes

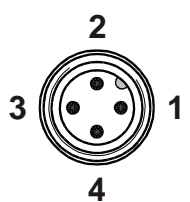
- ISO/IEC 11801, EN 50173 (norme européenne)
- ISO/IEC 8802-3
- ainsi que les autres normes et directives en vigueur !

Il convient en particulier de respecter la directive CEM, ainsi que les directives relatives au blindage et à la mise à la terre, dans leurs versions actuelles en vigueur !

6.1 Raccord

PORT-IN Embase femelle (M12x1-4 pôles, codage D)			
1	TxD+	Données d'envoi +	Côté raccordem ent 
2	RxD+	Données réception +	
3	TxD-	Données d'envoi -	
4	RxD-	Données réception -	

PORT-OUT Embase femelle (M12x1-4 pôles, codage D)			
1	TxD+	Données d'envoi +	Côté raccordem ent 
2	RxD+	Données réception +	
3	TxD-	Données d'envoi -	
4	RxD-	Données réception -	

Embase mâle (M12x1-4 pôles, codage A)			
1	11 – 27 V DC	Tension d'alimentation codeur	Côté raccordem ent 
¹⁾ 2	RS-485+	Interface de programmation (TRWinProg)	
3	0 V	Tension d'alimentation codeur	
¹⁾ 4	RS-485-	Interface de programmation (TRWinProg)	

¹⁾ Option, voir la plaque de type



Pour l'alimentation, utiliser des câbles torsadés par paire et blindés !

Le blindage doit être appliqué sur une grande surface du boîtier de contre-fiche !

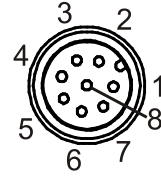
La position et l'affectation des connecteurs sont indiquées dans l'affectation des connecteurs ci-jointe !

Référence pour la commande du connecteur Ethernet compatible avec l'embase femelle M12x1-4 pôles, codage D

Fabricant	Désignation	Réf. :
Binder	Séries 825	99-3729-810-04
Phoenix Contact	SACC-M12MSD-4CON-PG 7-SH (PG 7)	15 21 25 8
Phoenix Contact	SACC-M12MSD-4CON-PG 9-SH (PG 9)	15 21 26 1
Harting	HARAX [®] M12-L	21 03 281 1405

Option pour interface incrémentale !

Embase mâle (M12x1,5-8 pôles, codage A)		
1	K0	Sortie incrémentale, niveau voir plaque de type
2	/K0	Sortie incrémentale, niveau voir plaque de type
3	/K1	Sortie incrémentale, niveau voir plaque de type
4	/K2	Sortie incrémentale, niveau voir plaque de type
¹⁾ 5	11 – 27 V DC	Tension d'alimentation codeur
6	K2	Sortie incrémentale, niveau voir plaque de type
7	K1	Sortie incrémentale, niveau voir plaque de type
¹⁾ 8	0 V	Tension d'alimentation codeur



¹⁾ La tension d'alimentation X3/X4 étant reliée en interne, ne pas l'utiliser pour l'alimentation d'autres appareils !



Pour la tension d'alimentation et les signaux incrémentaux, utiliser des câbles torsadés par paire et blindés !

6.2 Enclenchement de la tension d'alimentation

Une fois le raccord effectué, la tension d'alimentation peut être activée.

Le système de mesure est tout d'abord initialisé et se trouve ensuite à l'état **INIT**. Dans cet état, une communication directe entre le maître et le système de mesure est possible à l'aide de l'« application-layer ». À l'aide du maître EtherCAT, le système de mesure peut être amené petit à petit dans l'état **OPERATIONAL**, selon la « State Machine ».

PRE-OPERATIONAL

L'instruction « Start Mailbox Communication » met le système de mesure à l'état **PRE-OPERATIONAL**. Dans cet état, seule la messagerie est tout d'abord activée et le maître et le système de mesure échangent des initialisations et paramètres spécifiques à l'application. À l'état **PRE-OPERATIONAL**, seul un paramétrage s'avère tout d'abord possible à l'aide des objets données service. Mais il est possible de configurer des PDO en utilisant des SDO.

SAFE-OPERATIONAL

L'instruction « Start Input Update » met le système de mesure à l'état **SAFE-OPERATIONAL**. Dans cet état, le système de mesure fournit des données d'entrée déjà actuelles, sans modifier les données de sortie. Les sorties se trouvent à l'état sécurisé.

OPERATIONAL

L'instruction « Start Output Update » met le système de mesure à l'état **OPERATIONAL**. Dans cet état, le système de mesure livre des données d'entrée valables et le maître des données de sortie actuelles valides. Une fois que le système de mesure a reconnu les données reçues par le service données processus, la transition de l'état est confirmée par le système de mesure. Si l'activation des données de sortie était impossible, le système de mesure reste à l'état **SAFE-OPERATIONAL** et affiche un message d'erreur.



*Des accès à la messagerie **CANopen-over-EtherCAT (CoE)** font que le système de mesure n'émet aucune valeur plausible pendant l'exécution du service. Ceci est valable pour les états **SAFE-OPERATIONAL** et **OPERATIONAL**. Les accès à la messagerie sont déclenchés en général par des demandes SDO.*

7 Mise en service

7.1 Fichier de description de l'appareil

Le fichier XML contient toutes les informations relatives aux paramètres spécifiques au système de mesure ainsi qu'aux modes de fonctionnement du système de mesure. Le fichier XML est intégré par l'outil de configuration de réseau EtherCAT pour pouvoir configurer correctement le système de mesure ou le mettre en service.

Les fichiers XML portent les noms de fichier « TR-Ethercat_C-Series_xxx.xml » ou « TR-Ethercat_C-Series+Inc_xxx.xml (pour interface incrémentale optionnelle) » et se trouvent sur le DVD de logiciel/support réf. : 490-01001 --> N° soft. : 490-00423.

7.2 Affichage d'état du bus

Le système de mesure EtherCAT est équipé de trois diodes de diagnostic vertes. La position et l'affectation des diodes électroluminescentes sont indiquées dans l'affectation des connecteurs ci-jointe !

Link / Activity IN+OUT - LED	Description
ON = Link	Connexion Ethernet établie
Flickering = Data Activity	IN = transfert de données RxD, OUT = transfert de données TxD

LED Net Run	Machine d'état EtherCAT
OFF	L'appareil se trouve à l'état <i>INIT</i>
Blinking, 2,5 Hz	L'appareil se trouve à l'état <i>PRE-OPERATIONAL</i>
Single Flash, 200 ms ON / 1000 ms OFF	L'appareil se trouve à l'état <i>SAFE-OPERATIONAL</i>
ON	L'appareil se trouve à l'état <i>OPERATIONAL</i>
Flickering, 10 Hz	L'appareil est en train de booter, l'état <i>INIT</i> n'est pas encore atteint

Pour les mesures correspondantes en cas d'erreur, voir le chapitre « Affichages optiques », page 82.

8 Modes de fonctionnement

Le système de mesure assiste deux modes de fonctionnement :

- Synchron
- Distributed Clocks

En mode « Synchron », les données du processus sont émises de façon synchronisées par rapport au temps de cycle du bus EtherCAT.

En mode « Distributed Clocks », les données du processus sont émises de façon synchronisées à un moment défini. Les réglages pour cela sont effectués dans le maître EtherCAT. Les signaux de synchronisation « SYNC0 » et « SYNC1 » sont assistés par le système de mesure.

9 Objets standard spécifiques à la communication (CiA DS-301)

Le tableau suivant montre un aperçu des indices assistés dans la zone de profil de communication :

M = Mandatory (impératif)
 O = Optional
 C = Conditional (sous restrictions)

Indice (h)	Objet	Nom	Type	Attr.	M/O/C	Page
1000	VAR	Type d'appareil	Unsigned32	ro	M	36
1008	VAR	Nom de l'appareil du fabricant	String	const	O	36
1009	VAR	Version du matériel du fabricant	String	const	O	37
100A	VAR	Version de logiciel du fabricant	String	const	O	37
1010	ARRAY	Enregistrer paramètre	Unsigned32	rw	O	38
1011	ARRAY	Charger les paramètres par défaut	Unsigned32	rw	O	39
1018	RECORD	Objet Identity	Identity	ro	M	40
1A00 ¹⁾	RECORD	TxPDO 1 TimeStamp mapping	PDO Mapping	ro	C	41
1A01 ¹⁾	RECORD	TxPDO 2 Fast mapping	PDO Mapping	ro	C	42
1A02 ¹⁾	RECORD	TxPDO 3 Speed mapping	PDO Mapping	ro	C	43
1A03 ¹⁾	RECORD	TxPDO 4 Single/Multi mapping	PDO Mapping	ro	C	44
1A04 ¹⁾	RECORD	TxPDO 5 Single/Multi Speed mapping	PDO Mapping	ro	C	45
1A10 ²⁾	RECORD	TxPDO 11 TimeStamp Big mapping	PDO Mapping	ro	C	46
1A11 ²⁾	RECORD	TxPDO 12 Fast Big mapping	PDO Mapping	ro	C	47
1A12 ²⁾	RECORD	TxPDO 13 Speed Big mapping	PDO Mapping	ro	C	48
1A13 ²⁾	RECORD	TxPDO 14 Single/Multi Big mapping	PDO Mapping	ro	C	49
1A14 ²⁾	RECORD	TxPDO 15 Single/Multi Speed Big mapping	PDO Mapping	ro	C	50
1C00	ARRAY	Sync Manager Type de communication	Unsigned8	ro	M	51
1C12	-	Sync Manager affectation RxPDO	pas assisté car aucun RxPDO présent			
1C13	ARRAY	Sync Manager affectation TxPDO	Unsigned16	ro	M	53
1C32	-	Sync Manager 3 Parameter (Output)	pas assisté car aucune sortie présente			
1C33	ARRAY	Sync Manager 3 Parameter (Input)	Unsigned16	ro	O	54

Tableau 5 : objets par défaut spécifiques à la communication

¹⁾ Format Little-Endian

²⁾ Format Big-Endian

9.1 Objet 1000h : Type d'appareil

Contient l'information relative au type d'appareil. L'objet avec l'indice 1000h décrit le type d'appareil et sa fonctionnalité. Il se compose d'un champ de 16 bit décrivant le profil d'appareil utilisé (profil appareil n° 406 = 196h) et un deuxième champ de 16 bit fournissant des informations relatives au type d'appareil.

Indice	0x1000
Nom	Device Type
Code objet	VAR
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non

Type d'appareil			
Numéro profil appareil		Type de codeur	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
96h	01h	2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8

Type de codeur		
Code	Définition	Défaut
01	Codeur absolu Single-Turn	selon le type de codeur
02	Codeur absolu Multi-Turn (multitours)	

9.2 Objet 1008h : Nom de l'appareil du fabricant

Contient le nom du fabricant de l'appareil, transfert par « Upload SDO Segment Request Protocol ».

Indice	0x1008
Nom	Device Name
Code objet	VAR
Type de donnée	VISIBLE_STRING
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	" ", en fonction de la version de l'appareil

9.3 Objet 1009h : Version du matériel du fabricant

Contient la version de matériel du fabricant, transfert par « Upload SDO Segment Request Protocol ».

Indice	0x1009
Nom	Version de matériel
Code objet	VAR
Type de donnée	VISIBLE_STRING
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	" ", en fonction de la version de l'appareil

9.4 Objet 100Ah : Version de logiciel du fabricant

Contient la version du logiciel du fabricant sans indice de version
L'indice de la version du logiciel peut être lu dans l'objet 6507h.

Indice	0x100A
Nom	Version de logiciel
Code objet	VAR
Type de donnée	VISIBLE_STRING
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	" ", en fonction de la version de l'appareil

9.5 Objet 1010h : Enregistrer paramètre

Cet objet assiste l'enregistrement de paramètres dans la mémoire non volatile (EEPROM).

Des paramètres modifiés ne sont repris qu'après l'exécution de l'ordre de mise en mémoire ! L'instruction d'enregistrement est déclenchée avec l'écriture de la signature « save » sur le sous-indice 1.

Indice	0x1010
Nom	Store parameters
Code objet	ARRAY
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	1	UNSIGNED8	ro
1	Reprise et enregistrement des paramètres	écriture : 65766173h lecture : 1	UNSIGNED32	rw

Lors de l'accès de lecture, l'appareil fournit des informations relatives à sa possibilité d'enregistrement.

Bit 0 = 1, l'appareil n'enregistre des paramètres qu'après instruction. Autrement dit, si l'utilisateur a modifié des paramètres et que l'instruction « Enregistrer paramètres » n'a pas été exécutée, les paramètres reprennent leurs anciennes valeurs après la mise en marche suivante de la tension de service.

	MSB	LSB	
Bits	31-2	1	0
Valeur	= 0	0	1



En cas d'accès d'écriture, l'appareil enregistre les paramètres dans la mémoire non volatile. Ceci dure 3 s environ. Pendant ce temps, le système de mesure ne réagit pas sur le bus.

Afin d'éviter un enregistrement des paramètres par inadvertance, l'enregistrement ne s'effectue que si une signature spéciale est rédigée dans l'objet. Cette signature porte le nom de « save ».

MSB		LSB	
e	v	a	s
65h	76h	61h	73h

À la réception de la signature correcte, l'appareil enregistre les paramètres. En cas d'échec de l'enregistrement, l'appareil répond par une interruption de la transmission : code erreur 0606 0000h. Si une signature incorrecte a été rédigée, l'appareil refuse l'enregistrement et répond par une interruption de la transmission : code erreur 0800 0020h.

9.6 Objet 1011h : Restauration des valeurs par défaut des paramètres

Cet objet assiste le chargement des valeurs par défaut de tous les paramètres pouvant être décrits.

Indice	0x1011
Nom	Restore parameters
Code objet	ARRAY
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	1	UNSIGNED8	ro
1	Restaurer toutes les valeurs par défaut des paramètres	écriture : 64616F6Ch lecture : 1	UNSIGNED32	rw

Lors de l'accès lecture au sous-indice 1, l'appareil fournit des informations relatives à ses possibilités de restauration des valeurs par défaut.

Bit 0 = 1 signifie que l'appareil assiste la restauration des valeurs par défaut.

	MSB	LSB
Bits	31-1	0
Valeur	= 0	1

Afin d'éviter une restauration des paramètres par inadvertance, la restauration ne s'effectue que si une signature spéciale est rédigée dans l'objet. Cette signature porte le nom de « load ».

MSB		LSB	
d	a	o	l
64h	61h	6Fh	6Ch

Lorsque la signature correcte est reçue, les valeurs par défaut correspondantes sont restaurées. En cas d'échec de la restauration, l'appareil répond par une interruption de la transmission : code erreur 0606 000 h.

Si une signature incorrecte a été rédigée, l'appareil refuse la restauration et répond par une interruption de la transmission : code erreur 0800 0020 h.

9.7 Objet 1018h : Objet Identity

L'objet Identity contient les paramètres suivants :

- EtherCAT Vendor ID
Contient l'ID vendor affecté par l'ETG aux appareils
- Product Code
Contient le code produit de l'appareil
- Revision Number
Contient le numéro de révision de l'appareil définissant la fonctionnalité et chacune des versions.
- Serial Number
Contient le numéro de série de l'appareil

Indice	0x1018
Nom	Identity
Code objet	RECORD
Type de donnée	IDENTITY
Catégorie	Mandatory
PDO Mapping	non

Sous- indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	4	UNSIGNED8	ro
1	Vendor ID	0000 0509h	UNSIGNED32	ro
2	Product Code	spécifique à l'appareil	UNSIGNED32	ro
3	Revision Number	spécifique à l'appareil	UNSIGNED32	ro
4	Serial Number	spécifique à l'appareil	UNSIGNED32	ro

9.8 Configuration des paramètres mapping

Le sous-indice 0 contient le nombre d'inscriptions d'objets valides.

Les sous-indices suivants contiennent l'information des objets d'application mappés. L'objet décrit le contenu des PDO par leur indice, sous-indice et la longueur en bit :

31	16	15	8	7	0
Indice		Sous-indice		Longueur en bit	
MSB			LSB		

9.8.1 Objet 1A00h : 1st Transmit PDO Mapping

Le premier objet d'envoi des données processus (0x1A00) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 3.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A00 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A00
Nom	TxPDO 1 TimeStamp mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	3	UNSIGNED8	ro
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	ro
2	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro
3	TimeStamp	31010320h	UNSIGNED32	ro

LSB				MSB					
Position				Alarms		TimeStamp			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$

9.8.2 Objet 1A01h : 2nd Transmit PDO Mapping

Le deuxième objet d'envoi des données processus (0x1A01) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 et 2.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A01 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A01
Nom	TxPDO 2 Fast mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	2	UNSIGNED8	ro
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	ro
2	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

Position				Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1
2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$

9.8.3 Objet 1A02h : 3nd Transmit PDO Mapping

Le troisième objet d'envoi des données processus (0x1A02) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 3.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A02 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A02
Nom	TxPDO 3 Speed mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	3	UNSIGNED8	ro
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	ro
2	Speed	60300010h	UNSIGNED16	ro
3	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB				MSB			
Position				Speed		Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 0	Octet 1
2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$

9.8.4 Objet 1A03h : 4nd Transmit PDO Mapping

Le quatrième objet d'envoi des données processus (0x1A03) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 3.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A03 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A03
Nom	TxPDO 4 Single / Multi mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	3	UNSIGNED8	ro
1	Position Single	31010120h	UNSIGNED32	ro
2	Position Multi	31010220h	UNSIGNED32	ro
3	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB				MSB					
Position Single				Position Multi				Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1
2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$

9.8.5 Objet 1A04h : 5nd Transmit PDO Mapping

Le cinquième objet d'envoi des données processus (0x1A04) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 4.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A04 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A04
Nom	TxPDO 5 Single / Multi Speed mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	4	UNSIGNED8	ro
1	Position Single	31010120h	UNSIGNED32	ro
2	Position Multi	31010220h	UNSIGNED32	ro
3	Speed	60300010h	UNSIGNED16	ro
4	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB

MSB

Position Single				Position Multi				Speed		Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 0	Octet 1
2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{31}-2^{24}$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$

9.8.6 Objet 1A19h : 11nd Transmit PDO Mapping

Le onzième objet d'envoi des données processus (0x1A10) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 3.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A10 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A10
Nom	TxPDO 11 TimeStamp Big mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	3	UNSIGNED8	ro
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	ro
2	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro
3	TimeStamp	31010320h	UNSIGNED32	ro

LSB				MSB					
Position				Alarms		TimeStamp			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0

9.8.7 Objet 1A11h : 12nd Transmit PDO Mapping

Le douzième objet d'envoi des données processus (0x1A11) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 et 2.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A11 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A11
Nom	TxPDO 12 Fast Big mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	2	UNSIGNED8	ro
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	ro
2	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB				MSB	
Position				Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1
$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0

9.8.8 Objet 1A12h : 13nd Transmit PDO Mapping

Le treizième objet d'envoi des données processus (0x1A12) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 3.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A12 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A12
Nom	TxPDO 13 Speed Big mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	3	UNSIGNED8	ro
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	ro
2	Speed	60300010h	UNSIGNED16	ro
3	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB				MSB			
Position				Speed		Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 0	Octet 1
2 ³¹ -2 ²⁴	2 ²³ -2 ¹⁶	2 ¹⁵ -2 ⁸	2 ⁷ -2 ⁰	2 ¹⁵ -2 ⁸	2 ⁷ -2 ⁰	2 ¹⁵ -2 ⁸	2 ⁷ -2 ⁰

9.8.9 Objet 1A13h : 14nd Transmit PDO Mapping

Le quatorzième objet d'envoi des données processus (0x1A13) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 3.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A13 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A13
Nom	TxPDO 14 Single / Multi Big mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	3	UNSIGNED8	ro
1	Position Multi	31010220h	UNSIGNED32	ro
2	Position Single	31010120h	UNSIGNED32	ro
3	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB				MSB					
Position Multi				Position Single				Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1
$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0

9.8.10 Objet 1A14h : 15nd Transmit PDO Mapping

Le quinzième objet d'envoi des données processus (0x1A14) permet la transmission des données processus indiquées dans les sous-indices 1 à 4.

L'affectation indiquant si l'objet 0x1A14 est réellement transmis en tant que données du processus, s'effectue à l'aide de l'objet « Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus) », page 53.

Indice	0x1A14
Nom	TxPDO 15 Single / Multi Speed Big mapping
Code objet	RECORD
Type de donnée	PDO_MAPPING
Catégorie	Mandatory pour chaque TxPDO assisté
PDO Mapping	non

Sous-indice	Commentaire	Valeur par défaut	Type de donnée	Attribut
0	Nbre inscriptions	4	UNSIGNED8	ro
1	Position Multi	31010220h	UNSIGNED32	ro
2	Position Single	31010120h	UNSIGNED32	ro
3	Speed	60300010h	UNSIGNED16	ro
4	Alarms	65030010h	UNSIGNED16	ro

LSB

MSB

Position Multi				Position Single				Speed		Alarms	
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 0	Octet 1	Octet 0	Octet 1
$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{31}-2^{24}$	$2^{23}-2^{16}$	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0	$2^{15}-2^8$	2^7-2^0

9.9 Objet 1C00h : Sync Manager Communication Type

Cet objet permet de déterminer le nombre de canaux de communication utilisés et le type de communication.

Sont assistés :

- l'envoi et la réception de la messagerie
- l'entrée de données de processus pour la transmission de la valeur de position (esclave → maître)

Les entrées ne peuvent être que lues, la configuration des canaux de communication s'effectue automatiquement lors de l'activation du maître EtherCAT.

Indice	0x1C00
Nom	Sync Manager Communication Type
Code objet	ARRAY
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory

Sous-indice	0
Description	Nombre de canaux Sync Manager utilisés
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	4

Sous-indice	1
Description	Communication Type Sync Manager 0
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	1 : réception messagerie (maître --> esclave)

Sous-indice	2
Description	Communication Type Sync Manager 1
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	2 : envoi messagerie (esclave -- maître)

Sous-indice	3
Description	Communication Type Sync Manager 2
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	3 : inutilisé

Sous-indice	4
Description	Communication Type Sync Manager 3
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	4 : entrée données processus (esclave --> maître)

9.10 Objet 1C13h : Sync Manager Channel 3 (entrée données processus)

L'objet 1C13h permet de déterminer le nombre et l'index objet correspondant des TxPDO affectés L'un des objets d'envoi de données de processus indiqué sous le sous-index 1 peut être affecté à l'entrée des données du processus :

Indice	0x1C13
Nom	Sync Manager TxPDO Assign
Code objet	ARRAY
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory

Sous-indexe	0
Description	Nombre de TxPDOs affectés
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	1

Sous-indexe	1
Description	Indice objet PDO Mapping du TxPDO affecté
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Conditional
Accès	rw
PDO Mapping	non
Valeur	0x1A00: TxPDO 1 0x1A01: TxPDO 2 0x1A02: TxPDO 3 0x1A03: TxPDO 4 0x1A04: TxPDO 5 0x1A010: TxPDO 11 0x1A011: TxPDO 12 0x1A012: TxPDO 13 0x1A013: TxPDO 14 0x1A014: TxPDO 15
Défaut	0x1A00: TxPDO 1

9.11 Objet 1C33h : Sync Manager 3, Parameter

L'objet 1C33h « Input Sync Manager Parameter » décrit les réglages pour l'Input Sync Manager et ne peut être lu.

Indice	0x1c33
Nom	Sync Manager 3 Parameter
Code objet	ARRAY
Type de donnée	Unsigned16
Catégorie	Optionnel

Sous-indice	0
Description	Nombre d'inscriptions
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	11

Sous-indice	1
Description	Synchronization Type
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	0x22: Synchrone – synchronisé avec événement Sync Manager 3 0x02: Distributed Clocks

Sous-indice	2
Description	Cycle Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Temps mini entre deux événements SM2/3 en ns.

Sous-indice	3
Description	Shift Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Temps entre événement SM3 et verrou (latch) entrée matériel en ns

Sous-indice	4
Description	Synchronization Types Supported
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Bit 0 : Free Run assisté Bit 1 : mode synchro assisté Bit 2 : Distributed Clocks assisté

Sous-indice	5
Description	Minimum Cycle Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Temps mini de cycle en ns assisté par l'esclave (durée maxi du cycle local).

Sous-indice	6
Description	Calc and Copy Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Temps en ns nécessaire au contrôleur pour d'éventuels calculs de valeurs d'entrée et pour le transfert des données processus de la mémoire locale au Sync Manager, avant que les données ne soient disponibles pour l'EtherCAT.

Sous-indice	7
Description	Reserved
Type de donnée	UNSIGNED32

Sous-indice	8
Description	Get Cycle Time
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Valeur	0 : Mesure du temps de cycle local stoppée 1 : Mesure du temps de cycle local démarrée

Sous-indice	9
Description	Delay Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Temporisation matériel esclave en ns.

Sous-indice	10
Description	Application Controller Cycle Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Seulement importante pour type de synchro = 2 et cycle local subordonné

Sous-indice	11
Description	Sync 0 Cycle Time
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	Seulement importante pour type de synchro = 2 et cycle local subordonné

10 Objets spécifiques au fabricant et au profil (CiA DS-406)

M = Mandatory (impératif)

O = Optional

Indice (h)	Objet	Nom	Longueur de donnée	Attr.	M/O	Page
Paramètre						
2000	VAR	Commutation du mode TR / CiA DS-406	Unsigned16	rw	O	58
2001 ¹⁾	VAR	Paramètres d'exploitation TR, sens de comptage	Unsigned16	rw	O	59
2002 ¹⁾	VAR	Longueur de mesure totale TR en pas	Unsigned32	rw	O	60
2003 ¹⁾	VAR	Nombre de rotations TR, compteur	Unsigned32	rw	O	61
2004 ¹⁾	VAR	Nombre de rotations TR, dénominateur	Unsigned32	rw	O	61
2005 ¹⁾	VAR	Résolution de vitesse TR	Unsigned16	rw	O	64
2006 ¹⁾	VAR	Possibilité de paramétrage TR supplémentaire	Unsigned32	rw	O	64
2400 ³⁾	VAR	Phase K1/K2	Unsigned16	rw	O	65
2401 ³⁾	VAR	Pas de mesure par rotation	Unsigned32	rw	O	65
2402 ³⁾	VAR	K0 Condition	Unsigned16	rw	O	66
2403 ³⁾	VAR	Preset K0	Unsigned16	rw	O	66
3101	VAR	Entrée	DT3101, 112 bit	ro	O	65
6000 ²⁾	VAR	Paramètres d'exploitation, sens de comptage	Unsigned16	rw	M	68
6001 ²⁾	VAR	Pas de mesure par rotation	Unsigned32	rw	M	69
6002 ²⁾	VAR	Longueur de mesure totale en pas	Unsigned32	rw	M	70
6003	VAR	Valeur preset	Unsigned32	rw	M	72
6004	VAR	Valeur position	Unsigned32	ro	M	72
6030	VAR	Valeur vitesse	Integer16	ro	O	73
Diagnostic						
6500	VAR	État de fonctionnement	Unsigned16	ro	M	74
6501	VAR	Résolution Single-Turn	Unsigned32	ro	M	74
6502	VAR	Nombre de rotations	Unsigned32	ro	M	75
6503	VAR	Alarmes	Unsigned16	ro	M	76
6504	VAR	Alarmes assistées	Unsigned16	ro	M	77
6505	VAR	Avertissements	Unsigned16	ro	M	78
6506	VAR	Avertissements assistés	Unsigned16	ro	M	79
6507	VAR	Version profil et logiciel	Unsigned32	ro	M	80
6508	VAR	Durée de fonctionnement	Unsigned32	ro	M	80

Tableau 6 : Plage profil codeur

¹⁾ Objets TR

²⁾ Objets CiA DS-406

³⁾ Seulement présent avec interface incrémentale optionnelle

10.1 Objet 2000h : Commutation du mode TR / CiA DS-406

Le mode commutation permet de sélectionner les paramètres d'échelle à utiliser. Par défaut, les paramètres sont utilisés selon le profil de codeur CiA DS-406. Pour des applications particulières, il est possible de commuter sur des paramètres TR, afin d'autoriser des fonctions d'engrenage étendus

Indice	0x2000
Description	TR-Parameter used
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	0x0000 = mode CiA DS-406
Limite supérieure	0x0001 = mode TR
Défaut	0x0000



*Seuls les paramètres dans le mode actif peuvent être modifiés.
Des objets non indiqués sont valables pour les deux modes.*

Mode CiA DS-406	Mode TR
0x6000, sens de comptage	0x2001, sens de comptage
0x6001, pas de mesure par rotation	0x2002, longueur de mesure totale en pas
0x6002, longueur de mesure totale en pas	0x2003, nombre de rotations - compteur
	0x2004, nombre de rotations - dénominateur
	0x2005, résolution de vitesse
	0x2006, possibilité de paramétrage supplémentaire

10.2 Mode TR

10.2.1 Objet 2001h : Paramètres d'exploitation TR, sens de comptage

L'objet ayant l'indice 2001h assiste seulement la fonction pour le sens de comptage. Le sens de comptage définit si des valeurs de position croissantes ou décroissantes sont émises, lorsque l'arbre du système de mesure est tourné dans le sens ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (avec vue sur le bridage).

Indice	0x2001
Description	TR / Operating Parameters
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	0x0000 = croissant
Limite supérieure	0x0001 = décroissant
Défaut	0x0000

10.2.2 Paramètres d'échelle

Risque de blessures corporelles et de dégâts matériels lors de la remise en marche du système de mesure après des positionnements à l'état sans courant, par décalage du point zéro !

Si le nombre de rotations n'est pas une puissance de 2 ou s'il est > 4096, il est possible que le point zéro du système de mesure multitours se perde si plus de 512 rotations s'effectuent à l'état sans courant !

AVERTISSEMENT

AVIS

- S'assurer, dans le cas d'un système de mesure multitours, que le quotient de **rotations compteur/rotations dénominateur** soit une puissance de deux de la quantité $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$ (1, 2, 4...4096).
ou...
- S'assurer que les positionnements à l'état sans courant se trouvent à l'intérieur de 512 rotations pour un système de mesure multitours.

10.2.2.1 Objet 2002h : Longueur de mesure totale TR en pas

Définit le **nombre total de pas** du système de mesure, avant que le système de mesure ne recommence à zéro.

Indice	0x2002
Description	TR / Total measuring range
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	16 pas
Limite supérieure	2147483647 = (0x7FFFFFFF)
Défaut	16777216

Longueur de mesure totale en pas			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

La limite supérieure réelle à saisir pour la longueur de mesure en pas dépend de la version du système de mesure et peut être calculée à l'aide de la formule ci-dessous. Vu que la valeur « 0 » est déjà comptée en tant que pas, la valeur finale équivaut à la longueur de mesure en pas - 1.

*Longueur totale de mesure en pas = nombre de pas par rotation * nombre de tours*

Pour le calcul, il est possible de relever les paramètres **pas/tour** et **nombre de tours** sur la plaque de type du système de mesure.

10.2.2.2 Objets 2003 – 2004h : Compteur / dénominateur de rotations TR

Ces deux paramètres réunis définissent le **nombre de tours**, avant que le système de mesure ne recommence à zéro.

Vu que les chiffres décimaux ne sont pas toujours infinis (comme par ex. 3,4) mais qu'ils peuvent contenir un nombre infini de positions après la virgule (par ex. 3,43535355358774...), la rotation est indiquée sous forme de fraction.

Nombre de rotations, compteur :

Indice	0x2003
Description	TR / Number of revolutions / numerator
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure compteur	1
Limite supérieure compteur	256000
Défaut	4096

Nombre de rotations, dénominateur

Indice	0x2004
Description	TR / Number of revolutions / denominator
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure dénominateur	1
Limite supérieure dénominateur	16384
Défaut	1

Nombre de rotations :

$$\text{Nombre de rotations} = \frac{\text{Nombre de rotations, compteur}}{\text{Nombre de rotations, dénominateur}}$$

Au cas où les plages admissibles du compteur et du dénominateur ne pourraient pas être respectées lors de la saisie des données de paramétrage, il faut essayer de les raccourcir en conséquence. Si cela s'avère impossible, le chiffre décimal correspondant ne peut être représenté qu'approximativement. La petite imprécision qui en résulte est ajoutée dans le temps pour les applications à axe rotatif (applications infinies se déplaçant dans une direction).

Pour y remédier, il est par exemple possible de procéder à un ajustage après chaque rotation ou bien d'adapter la mécanique ou la démultiplication en conséquence.

*Si le paramètre « **nombre de pas par rotation** » peut également être un chiffre décimal, la « **longueur de mesure en pas** » ne le peut pas. Le résultat obtenu à l'aide de la formule ci-dessus doit être arrondi vers le haut ou vers le bas. L'erreur qui en résulte se répartissant sur l'intégralité du nombre de rotations, elle peut être ignorée.*

Procédure pour des axes linéaires (mouvements de déplacement en avant et en arrière) :

*Dans le cas des axes linéaires, le paramètre « **Rotations, dénominateur** » peut être fermement programmé sur « 1 ». Le paramètre « **Rotations, compteur** » est programmé de façon légèrement plus importante que le nombre de rotations nécessaires. Il est ainsi assuré que le système de mesure ne génère aucun saut de valeur réelle (transition par zéro) en cas de dépassement futile de la course de déplacement. Pour simplifier la procédure, il est également possible de programmer la plage intégrale du système de mesure.*

L'exemple suivant a pour but d'expliciter la procédure :

Données :

- Système de mesure avec 4096 pas/tour et 4096 tours maxi
- Résolution de 1/100 mm
- S'assurer que le système de mesure soit programmé avec sa résolution et sa longueur de mesure intégrales (4096x4096) :
 Longueur de mesure en pas = 16777216,
 Rotations, compteur = 4096
 Rotations, dénominateur = 1
 Mettre la mécanique à saisir sur la butée de gauche
- Placer le système de mesure à l'aide de l'ajustage sur « 0 »
- Amener la mécanique à saisir en position de butée.
- Mesurer la course mécanique parcourue en mm
- Relever la position réelle du système de mesure sur le système de commande raccordé

Supposition :

- course parcourue = 2000 mm
- Position réelle du système de mesure après 2000 mm = 607682 pas

D'où :

$$\text{Nombre de tours parcourus} = 607682 \text{ pas} / 4096 \text{ pas/tour} = \underline{\underline{148,3598633 \text{ tours}}}$$

$$\text{nombre de mm} / \text{rotation} = 2000 \text{ mm} / 148,3598633 \text{ tours} = \underline{\underline{13,48073499 \text{ mm} / \text{tour}}}$$

Pour une résolution de 1/100 mm, ceci correspond à un **nombre de pas / tour** de **1348,073499**

Programmations nécessaires :

$$\begin{aligned} \text{Nombre de rotations, compteur} &= \underline{\underline{4096}} \\ \text{Nombre de rotations, dénominateur} &= \underline{\underline{1}} \end{aligned}$$

$\begin{aligned} \text{Longueur de mesure en pas} &= \text{nombre de pas par rotation} * \\ &= 1348,073499 \text{ pas} / \text{tour} * \\ &= \underline{\underline{5521709 \text{ pas}}} \text{ (arrondi)} \end{aligned}$	$\frac{\text{Nombre de rotations, compteur}}{\text{Nombre de rotations, dénominateur}} = \frac{4096 \text{ rotations, compteur}}{1 \text{ tour dénominateur}}$
---	--

10.2.3 Objet 2005h : Résolution de vitesse TR

Indique la résolution avec laquelle la vitesse est calculée et sortie, voir « Objet 6030h : Vitesse » à la page 73.

Indice	0x2005
Description	TR / Speed unit
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Défaut	100

Résolutions réglables :

Valeur	Résolution de la vitesse
8	Pas/ms pour résolution de 8 bits
9	Pas/ms pour résolution de 9 bits
...	...
18	Pas/ms pour résolution de 18 bits
100	Pas/ms pour résolution mise à l'échelle *
101	Pas/10 ms pour résolution mise à l'échelle *
102	Pas/100 ms pour résolution mise à l'échelle *
103	Pas/s pour résolution mise à l'échelle *
200	Rotation/minute
201	Rotation/seconde

* Résolution mise à l'échelle :

- Mode CiA-DS 406 = objet 0x6001
- Mode TR = résultat de l'objet $(0x2002 * 0x2004) / 0x2003$

Voir Objet 2000h : Commutation du mode TR / CiA DS-406.

10.2.4 Objet 2006h : Paramètres/instructions TR supplémentaires (spécifiques à l'appareil)

Cet objet permet d'échanger des paramètres/instructions spécifiques à l'appareil.

10.3 Objets pour l'interface incrémentale optionnelle

10.3.1 Objet 2400h : Phase K1/K2

L'objet 2400h n'est présent que sur les systèmes de mesure avec interface incrémentale optionnelle et permet de déterminer si la piste incrémentale « K1 » se trouve en avance ou en retard de phase par rapport à K2.

Indice	0x2400
Description	Phase K1/K2
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Défaut	0

Valeur	Comportement
0	K1 par rapport à K2 avec avance de phase de 90° (Sens de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre avec vue sur la bride)
1	K1 par rapport à K2 avec retard de phase de 90° (Sens de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre avec vue sur la bride)

10.3.2 Objet 2401h : Impulsions incrémentales par rotation

L'objet 2401h n'est présent que sur des systèmes de mesure avec interface incrémentale optionnelle et permet de déterminer les impulsions/tour de l'interface incrémentale.

Indice	0x2401
Description	Pulses/Revolution
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	1
Limite supérieure	36000
Défaut	1024

Impulsions/tour			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

10.3.3 Objet 2402h : K0 Condition

L'objet 2402h n'est présent que sur les systèmes de mesure avec interface incrémentale optionnelle et détermine le moment de commutation des pistes incrémentales K0 et /K0.

Indice	0x2402
Description	K0 Condition
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Défaut	0

Valeur	Comportement
0	K0 si K1 = high et K2 = high
1	K0 si K1 = low et K2 = high
2	K0 si K1 = high et K2 = low
3	K0 si K1 = low et K2 = low

Exemple :

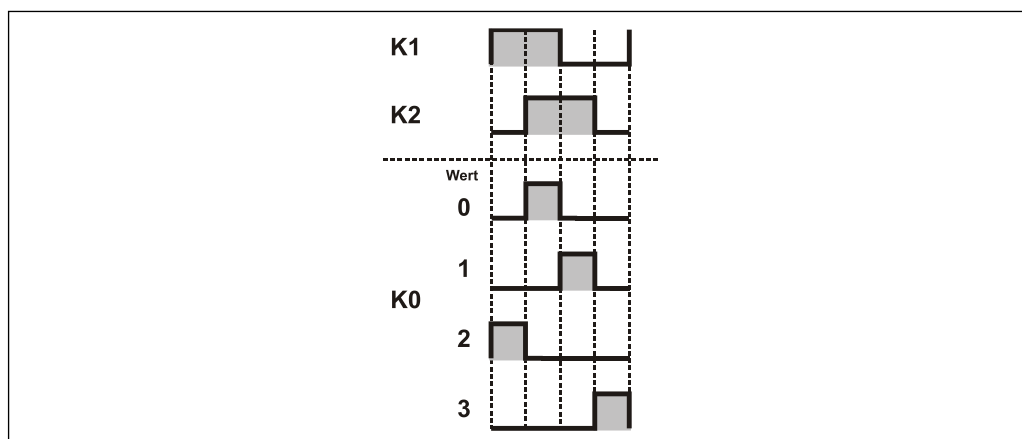


Figure 10 : exemple pour condition K0

10.3.4 Objet 2403h : Preset K0

L'objet 2403h n'est présent que pour des systèmes de mesure avec interface incrémentale optionnelle. En écrivant un « 1 » sur cet objet, l'impulsion zéro K0 est placée sur la position actuelle du système de mesure et immédiatement enregistrée.

Indice	0x2403
Description	Preset K0
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Optionnel
Accès	rw
PDO Mapping	non
Défaut	0

10.4 Objet 3101h : Entrée

L'objet 3101 « entrée » définit la valeur de position de sortie sous forme de mono-tour, multitours et horodatage pouvant être mappés à l'aide des objets d'envoi de données du processus.

Indice	0x3101
Nom	Input
Code objet	DEFSTRUCT
Type de donnée	DT3101: 112 bit
Catégorie	Optionnel

Sous-indice	0
Description	Nombre d'inscriptions
Type de donnée	UNSIGNED8
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	non
Valeur	3

Sous-indice	1 *
Description	Position Singleturn
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	oui

Sous-indice	2 *
Description	Position Multiturn
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	oui

* Si le paramétrage de mise à l'échelle ne donne aucun chiffre entier en « pas/rotation » ou « nombre de rotations », une valeur arrondie mono-tour et multitours est sortie.

Sous-indice	3
Description	Time Stamp
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	oui
Valeur	en ns

Exemple de calcul de la position à partir de la valeur mono-tour et multitours :

*Valeur de position = position multitours * pas de mesure par rotation + position mono-tour*



Pour le calcul, prendre la valeur actuellement programmée pour les pas de mesure par rotation de l'objet 6001h.

10.5 Mode CiA DS-406

10.5.1 Objet 6000h : Paramètres d'exploitation, sens de comptage

L'objet ayant l'indice 6000h assiste seulement la fonction pour le sens de comptage. Le sens de comptage définit si des valeurs de position croissantes ou décroissantes sont émises, lorsque l'arbre du système de mesure est tourné dans le sens ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (avec vue sur le bridage).

Indice	0x6000
Description	Operating Parameters
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	0x0000 = croissant
Limite supérieure	0x0001 = décroissant
Défaut	0x0000

10.5.2 Paramètres d'échelle

Risque de blessures corporelles et de dégâts matériels lors de la remise en marche du système de mesure après des positionnements à l'état sans courant, par décalage du point zéro !

⚠ AVERTISSEMENT

AVIS

Si le nombre de rotations n'est pas une puissance de 2 ou s'il est > 4096, il est possible que le point zéro du système de mesure multitours se perde si plus de 512 rotations s'effectuent à l'état sans courant !

- S'assurer, dans le cas d'un système de mesure multitours, que le **nombre de rotations** soit une puissance de 2 de la quantité $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$ (1, 2, 4...4096).
- ou
- S'assurer que les positionnements à l'état sans courant se trouvent à l'intérieur de 512 rotations pour un système de mesure multitours.

10.5.2.1 Objet 6001h : Pas de mesure par rotation

Le paramètre « Pas de mesure par rotation » définit le nombre de pas par rotation.

Indice	0x6001
Description	Single Measuring Range
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	1 pas / rotation
Limite supérieure	spécifique à l'appareil (pour la valeur maxi voir la plaque de type)
Défaut	4096

Pas de mesure par rotation			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

10.5.2.2 Objet 6002h : Longueur de mesure totale en pas

Définit le **nombre total de pas** du système de mesure, avant que le système de mesure ne recommence à zéro.

Indice	0x6002
Description	Total Measuring Range
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	rw
PDO Mapping	non
Limite inférieure	16 pas
Limite supérieure	2147483647 = (0x7FFFFFFF)
Défaut	16777216

Longueur de mesure totale en pas			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

La limite supérieure réelle à saisir pour la longueur totale de mesure en pas dépend de la version du système de mesure et peut être calculée à l'aide de la formule ci-dessous. Vu que la valeur « 0 » est déjà comptée en tant que pas, la valeur finale équivaut à la longueur de mesure en pas - 1.

$$\text{Longueur totale de mesure en pas} = \text{pas de mesure par rotation} * \text{nombre de tours}$$

Pour le calcul, il est possible de relever les paramètres **pas/tour** et **nombre de tours** sur la plaque de type du système de mesure.

Le paramètre « Nombre de rotations », découlant des saisies « Longueur de mesure totale en pas » et « Pas de mesure par rotation » comporte la restriction suivante :

Le « nombre de rotations » peut être un chiffre décimal pouvant être représenté à l'aide d'une fraction dans la plage suivante :

$$\frac{1...256000}{1...16384} = \text{nombre de rotations}$$

Exemple 1 :

Supposition

- Longueur de mesure en pas = 16777216
- Pas par rotation = 2048

D'où :

$$\frac{16777216 \text{ pas}}{2048 \text{ pas / tout}} = 8192 \text{ tours} = \frac{8192}{1} \text{ tours} \Rightarrow \text{possibles}$$

Exemple 2 :

Supposition

- Longueur de mesure en pas = 10000000
- Pas par rotation = 3600

D'où :

$$\frac{10000000 \text{ pas}}{3600 \text{ pas / tour}} = 2777,\bar{7} \text{ tours} = \frac{25000}{9} \text{ tours} \Rightarrow \text{possibles}$$

Si le nombre de rotations qui en résulte ne peut pas être représenté dans cette plage, la « longueur de mesure en pas » est corrigée sur la valeur inférieure suivante possible.



La nouvelle longueur de mesure calculée en pas peut être relevée en lisant l'objet 6002h et est toujours inférieure à la longueur de mesure prescrite. C'est la raison pour laquelle il peut arriver que le nombre total de pas réellement nécessité ne soit pas atteint et que le système de mesure génère une transition zéro avant l'atteinte de la course maximale de déplacement mécanique.

10.6 Objet 6003h : Valeur preset

⚠ AVERTISSEMENT**AVIS**

Risque de blessures corporelles et de dégâts matériels dû à un saut de valeur réelle lors de l'exécution de la fonction « Preset Justage » !

- La fonction ajustage preset ne devrait être effectuée que pendant l'immobilisation du système de mesure ou le saut de valeur réelle qui en résulte doit être autorisé du point de vue technique de programme et technique d'application !

La fonction preset est utilisée pour régler la valeur du système de mesure sur une valeur de position quelconque à l'intérieur de la plage de 0 jusqu'à la longueur de mesure en pas - 1. L'écriture de cet objet permet de placer la valeur de position de sortie sur le paramètre « valeur preset », sans avoir à confirmer ce dernier en plus.

Indice	0x6003
Description	Preset Value
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	rw
PDO Mapping	non
Valeur	Position réelle actuelle ou une valeur dans la place de 0 jusqu'à la longueur programmée en pas - 1

Valeur preset			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

10.7 Objet 6004h : Valeur position

L'objet 6004h « Valeur de position » définit la valeur de position de sortie.

Indice	0x6004
Description	Position Value
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	oui

Valeur position			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

10.8 Objet 6030h : Vitesse

L'objet 6030h indique la vitesse du système de mesure avec la résolution définie dans « Objet 2005h : Résolution de vitesse TR » (par défaut : pas/ms mise à l'échelle)

La vitesse est émise avec préfixe, en tant que complément à deux :

- Réglage du sens de comptage = croissant
 - Sortie positive, avec rotation dans le sens des aiguilles d'une montre (vue sur le bridage)
- Réglage du sens de comptage = décroissant
 - Sortie négative, avec rotation dans le sens des aiguilles d'une montre (vue sur le bridage)

Indice	0x6030
Description	Speed Value
Type de donnée	Integer16
Catégorie	Optionnel
Accès	ro
PDO Mapping	oui

Valeur vitesse	
Octet 0	Octet 1
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8

Exemple pour le calcul de la vitesse en tours/min :

Supposition

- *Objet 6030h = 55 pas/ms*
- *Objet 2005h = 15 bits (valeur par défaut)*

Calcul :

$$\frac{55 \text{ pas/ms}}{(15 \text{ bits}) 32.768 \text{ pas / tour}} * 60.000 \text{ ms/min} = \text{env. } 100 \text{ tours / min}$$

Si la plage de valeurs de la vitesse (-32768...+32767) est dépassée ou pas atteinte, les valeurs limites (0x7FFF ou 0x8000) sont émises.

10.9 Diagnostic du système de mesure

10.9.1 Objet 6500h : État de fonctionnement

Cet objet contient l'état de fonctionnement du système de mesure et des informations relatives aux paramètres programmés en interne.

Indice	0x6500
Description	Operating Status
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non

Bit	Fonction	Bit = 0	Bit = 1
0	Sens de comptage	croissant	décroissant
1	réservé		
2	Des paramètres de mise à l'échelle sont utilisés	-	oui
3 - 15	réservé		

10.9.2 Objet 6501h : Résolution mono-tour (Single-Turn)

L'objet 6501h contient le nombre maxi de pas de mesure par rotation pouvant être sorti par le système de mesure.

Indice	0x6501
Description	Singleturn Resolution
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Limite supérieure	spécifique à l'appareil (pour la valeur maxi voir la plaque de type)

Résolution mono-tour (Single-Turn)			
Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3
2^7 à 2^0	2^{15} à 2^8	2^{23} à 2^{16}	2^{31} à 2^{24}

Valeur par défaut : 4096 = 1000h pas par rotation (en fonction de la capacité, voir la plaque de type).

10.9.3 Objet 6502h : Nombre de rotations

Cet objet contient le nombre de rotations pouvant être émis par le système de mesure.

Dans le cas d'un système multitours, la longueur de mesure totale résulte de la quantité de rotations et de la résolution mono-tour, pouvant être calculée à l'aide de la formule ci-après. Le nombre de rotations maxi est de 256.000 (18 bit).

*Longueur de mesure totale en pas = nombre de rotations * résolution multitours maxi*

Indice	0x6502
Description	Number of distinguishable revolutions
Type de donnée	UNSIGNED32
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non
Limite supérieure	spécifique à l'appareil

10.9.4 Objet 6503h : Alarmes

L'objet 6503h fournit d'autres messages d'alarmes en plus du message « Emergency ». Une alarme est placée lorsqu'un défaut dans le système de mesure risque d'aboutir à la valeur de position incorrecte. Si une alarme se produit, le bit correspondant est placé sur le « High » logique jusqu'à ce que l'alarme soit effacée ou que le système de mesure soit prêt à émettre une valeur de position correcte.

Indice	0x6503
Description	Alarms
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	oui

Bit	Fonction	Bit = 0	Bit = 1
0	Erreur de position	Non	Oui
1	Réservé à une autre utilisation		
2	Réservé à une autre utilisation		
3	Réservé à une autre utilisation		
4	Réservé à une autre utilisation		
5	Réservé à une autre utilisation		
6	Réservé à une autre utilisation		
7	Réservé à une autre utilisation		
8	Réservé à une autre utilisation		
9	Réservé à une autre utilisation		
10	Réservé à une autre utilisation		
11	Réservé à une autre utilisation		
12	Erreur EE-PROM	OK	Erreur
13	Fonctions spécifiques au fabricant		
14	Fonctions spécifiques au fabricant		
15	Fonctions spécifiques au fabricant		

Erreur de position

Le bit est placé lorsque le système de mesure détecte un défaut du système

Erreur EE-PROM

Le système de mesure a détecté une somme de contrôle dans la zone EE-Prom ou une écriture n'a pas pu être correctement achevée dans l'EE-Prom.

10.9.5 Objet 6504h : Alarmes assistées

L'objet 6504h contient des informations relatives aux alarmes assistées par le système de mesure.

Indice	0x6504
Description	Supported Alarms
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non

Bit	Fonction	Bit = 0	Bit = 1
0	Erreur de position	Non	Oui
1	Réservé à une autre utilisation		
2	Réservé à une autre utilisation		
3	Réservé à une autre utilisation		
4	Réservé à une autre utilisation		
5	Réservé à une autre utilisation		
6	Réservé à une autre utilisation		
7	Réservé à une autre utilisation		
8	Réservé à une autre utilisation		
9	Réservé à une autre utilisation		
10	Réservé à une autre utilisation		
11	Réservé à une autre utilisation		
12	Erreur EE-PROM	Non	Oui
13	Fonctions spécifiques au fabricant		
14	Fonctions spécifiques au fabricant		
15	Fonctions spécifiques au fabricant		

10.9.6 Objet 6505h : Avertissements

L'objet 6505h contient des informations relatives aux avertissements et indique que certains paramètres d'exploitation ont été dépassés. À l'encontre des alarmes, les avertissements ne contiennent aucun affichage de valeurs de position erronées.

Indice	0x6505
Description	Warnings
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non

Bit	Fonction	Bit = 0	Bit = 1
0	Avertissement vitesse	Non	Oui
1	Réservé à une autre utilisation		
2	Réservé à une autre utilisation		
3	Réservé à une autre utilisation		
4	Réservé à une autre utilisation		
5	Réservé à une autre utilisation		
6	Réservé à une autre utilisation		
7	Réservé à une autre utilisation		
8	Réservé à une autre utilisation		
9	Réservé à une autre utilisation		
10	Réservé à une autre utilisation		
11	Réservé à une autre utilisation		
12	Avertissement température	Non	Oui
13	Fonctions spécifiques au fabricant		
14	Fonctions spécifiques au fabricant		
15	Fonctions spécifiques au fabricant		

Valeurs limites :

- Avertissement vitesse > 12500 tours/min
- Avertissement température env. ≤ -25 °C ; env. $\geq +85$ °C



Tous les avertissements sont automatiquement effacés dès que les paramètres d'exploitation se trouvent de nouveau dans une plage normale.

10.9.7 Objet 6506h : Avertissements assistés

L'objet 6506h contient des informations relatives aux mises en garde assistées par le système de mesure.

Indice	0x6506
Description	Supported Warnings
Type de donnée	UNSIGNED16
Catégorie	Mandatory
Accès	ro
PDO Mapping	non

Bit	Fonction	Bit = 0	Bit = 1
0	Avertissement vitesse	Non	Oui
1	Réservé à une autre utilisation		
2	Réservé à une autre utilisation		
3	Réservé à une autre utilisation		
4	Réservé à une autre utilisation		
5	Réservé à une autre utilisation		
6	Réservé à une autre utilisation		
7	Réservé à une autre utilisation		
8	Réservé à une autre utilisation		
9	Réservé à une autre utilisation		
10	Réservé à une autre utilisation		
11	Réservé à une autre utilisation		
12	Avertissement température	Non	Oui
13	Fonctions spécifiques au fabricant		
14	Fonctions spécifiques au fabricant		
15	Fonctions spécifiques au fabricant		

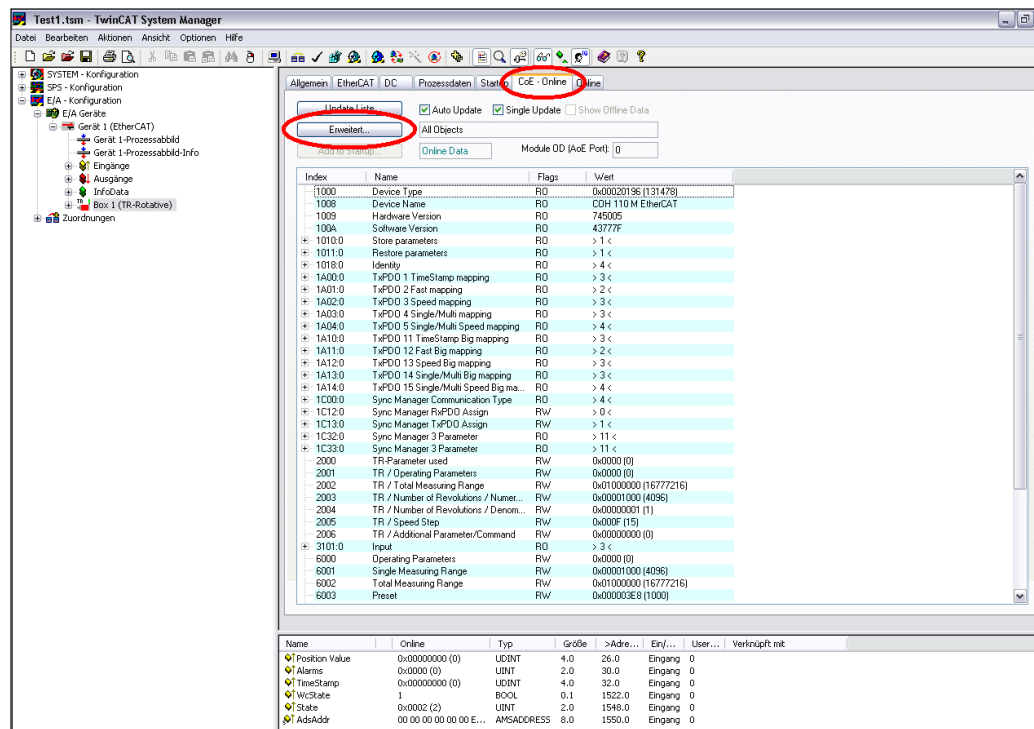
11 Lecture d'objets assistés par le système de mesure

Les objets décrits dans le présent manuel constituent le nombre maxi d'objets. Le « SDO Information Service » d'EtherCAT indique les objets réellement assistés par le système de mesure.

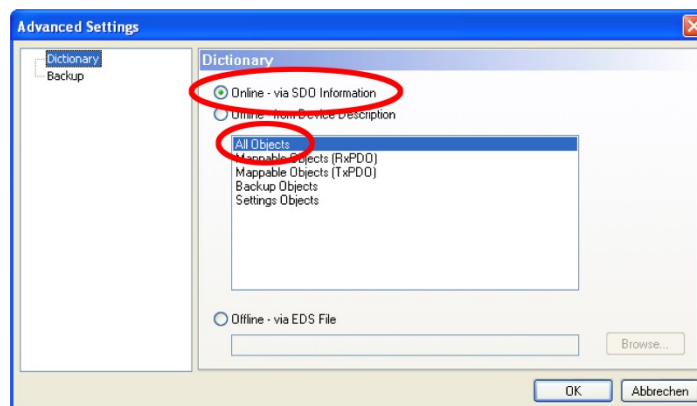
Le maître EtherCAT met normalement des mécanismes correspondants à disposition pour la lecture des objets assistés. Il ne s'avère donc pas nécessaire de disposer de connaissances relatives à la structure du protocole et aux déroulements internes.

Procédure lors de l'utilisation du logiciel de configuration « TwinCAT System Manager » :

- Établir la connexion en ligne
- Sélectionner l'onglet *CoE - Online*
- Cliquer sur le bouton *Avancé*



- Sélectionner le bouton radio *online...*
- --> *Tous les objets*



12 Causes d'erreurs et remèdes

12.1 Affichages optiques

La position et l'affectation des diodes électroluminescentes sont indiquées dans l'affectation des connecteurs ci-jointe !

LED L/A	Cause	Remède
Éteinte	Alimentation en tension absente ou pas atteinte	- Vérifier l'alimentation en tension, le câblage - L'alimentation en tension se trouve-t-elle dans la plage admissible ?
	Fiche de raccord pas correctement câblée ou vissée	Vérifier le câblage et le bon serrage de la fiche
	Pas de connexion du bus	Vérifier le câble du bus
	Erreur de matériel, système de mesure défectueux	Remplacer le système de mesure
Clignotante	Système de mesure opérationnel, connexion établie avec le maître, transmission de données en cours.	-
Allumée	Système de mesure opérationnel, connexion établie avec le maître, pas de transmission de données en cours.	-

12.2 Erreurs du système de mesure

Les erreurs du système de mesure sont signalées à l'aide de l'Objet 6503h : Alarmes, voir également la page 76.

Code erreur	Cause	Remède
Bit 2⁰ = 1, erreur de position	Panne d'éléments de balayage dans le système de mesure	Couper éventuellement l'alimentation en tension puis la réenclencher. Si l'erreur persiste malgré l'application de cette mesure, remplacer le système de mesure.
Bit 2¹² = 1, erreur EE-PROM	Zone mémoire défaillante dans l'EE-PROM interne	

12.3 Abort SDO Transfer Request Protocol

En cas d'erreur (SDO-Response CCD = 0x80), *Abort SDO Transfer Request Protocol* est transmis à la place de la réponse.

Abort SDO Transfer Request, serveur --> client

Frame Fragment	Champ de données	Type de donnée	Valeur / description	
Mailbox Header	Longueur	WORD	0x0A: longueur des données de service de la messagerie	
	Adresse	WORD	Adresse station source si maître = client Adresse station cible si esclave = client	
	Canal	unsigned:6	0x00, réservé	
	Priorité	unsigned:2	0x00 : priorité la plus faible ... 0x03 : priorité la plus haute	
	Type	unsigned:4	0x03: CANopen over EtherCAT (CoE)	
	réservé	unsigned:4	0x00	
CANopen Header	Quantité	unsigned:9	0x00	
	réservé	unsigned:3	0x00	
	Service	unsigned:4	0x02: SDO Request	
SDO	Code commande (CCD)	Indicateur de taille	unsigned:1	0x00
		Type de transmission	unsigned:1	0x00
		Taille du bloc de données	unsigned:2	0x00
		réservé	unsigned:1	0x00
		Commande	unsigned:3	0x04: Abort Transfer Request
		Indice	WORD	Indice objet
		Sous-indice	OCTET	Sous-indice objet
		Abort Code	DWORD	Abort Code

Tableau 7 : Abort SDO Transfer Request

12.3.1 SDO Abort Codes

Code	Description
0x05 03 00 00	Toggle Bit n'a pas changé
0x05 04 00 00	SDO Timeout protocole
0x05 04 00 01	Commande client/serveur pas valide ou inconnue
0x05 04 00 05	Mémoire trop faible
0x06 01 00 00	Accès non assisté à l'objet
0x06 01 00 01	Accès lecture à un objet ne pouvant être qu'écrit
0x06 01 00 02	Accès écriture à un objet ne pouvant être que lu
0x06 02 00 00	Objet non présent dans le répertoire d'objets
0x06 04 00 41	Impossible de mapper l'objet dans PDO
0x06 04 00 42	La quantité et la longueur des objets mappés dépassent la longueur PDO
0x06 04 00 43	Incompatibilité générale des paramètres
0x06 04 00 47	Incompatibilité générale dans l'appareil
0x06 06 00 00	Erreur d'accès due à une erreur de matériel
0x06 07 00 10	Type incorrect de données, longueur incorrecte des paramètres de service
0x06 07 00 12	Type incorrect de données, longueur trop grande des paramètres de service
0x06 07 00 13	Type incorrect de données, longueur trop petite des paramètres de service
0x06 09 00 11	Sous-indice inexistant
0x06 09 00 30	Dépassement de la plage de valeurs de paramètres, seulement à l'accès écriture
0x06 09 00 31	Valeur paramètre écrite trop grande
0x06 09 00 32	Valeur paramètre écrite trop petite
0x06 09 00 36	Valeur maxi inférieure à valeur mini
0x08 00 00 00	Erreur générale
0x08 00 00 20	Impossible de transmettre ou d'enregistrer les données dans l'application
0x08 00 00 21	Impossible de transmettre ou d'enregistrer les données dans l'application. Raison : commande locale
0x08 00 00 22	Impossible de transmettre ou d'enregistrer les données dans l'application raison : état actuel de l'appareil
0x08 00 00 23	Erreur dynamique de génération du répertoire objets ou répertoire objet pas présent

Tableau 8 : SDO Abort Codes

12.4 Emergency Request Protocol

Les messages d'urgence sont activés lorsqu'un défaut interne de l'appareil se produit. La transmission s'effectue par le biais de l'interface de messagerie.

Le service d'urgence est utilisé par le serveur pour transmettre des messages de diagnostic au client. Chaque événement de diagnostic transmis par le serveur au client est également confirmé par la transmission du reset code erreur, lorsque l'événement diagnostic a disparu.

Emergency Request, serveur --> client

Frame Fragment	Champ de données	Type de donnée	Valeur / description
Mailbox Header	Longueur	WORD	n ≥ 0x0A : longueur des données de service de la messagerie
	Adresse	WORD	Adresse station source si maître = client Adresse station cible si esclave = client
	Canal	unsigned:6	0x00, réservé
	Priorité	unsigned:2	0x00 : priorité la plus faible ... 0x03 : priorité la plus haute
	Type	unsigned:4	0x03: CANopen over EtherCAT (CoE)
	réservé	unsigned:4	0x00
CANopen Header	Quantité	unsigned:9	0x00
	réservé	unsigned:3	0x00
	Service	unsigned:4	0x01: Emergency
Emergency	Error Code	WORD	Error Code
	Error Register	OCTET	Error Register
	Données	OCTET[5]	Error Code 0000-9FFF : champ d'erreur spécifique au fabricant Error Code A000-EFFF : données de diagnostic Error Code F000-FFFF : champ d'erreur spécifique au fabricant
	réservé	OCTET[n-10]	pas encore spécifié

Tableau 9 : Emergency Request

12.4.1 Emergency Error Codes

Error Code (hex)	Description
00xx	Reset erreur ou pas d'erreur
10xx	Erreur générale
50xx	Matériel appareils
60xx	Logiciel appareils
61xx	Logiciel interne
62xx	Logiciel utilisateur
63xx	Bloc de données
80xx	Surveillance
81xx	Communication
82xx	Erreur de protocole
8210	PDO pas traité à cause d'une erreur de longueur
8210	Longueur PDO dépassée
90xx	Erreur externe
A0xx	Erreur de transition EtherCAT State Machine
A000	Échec de la transition PRE-OPERATIONAL --> SAVE-OPERATIONAL
A001	Échec de la transition SAVE-OPERATIONAL --> OPERATIONAL
FFxx	Spécifique à l'appareil

Tableau 10 : Emergency Error Codes

12.4.2 Error Register

Bit	M/O	Description
0	M	Erreur générale
1	O	pas assisté
2	O	pas assisté
3	O	pas assisté
4	O	Erreur de communication (trop-plein, état erreur)
5	O	Spécifique au profil de l'appareil
6	O	Réservé, toujours 0
7	O	Spécifique au fabricant

Tableau 11 : structure du registre d'erreurs (Error Register)

12.5 Autres défauts

Défaut	Cause	Remède
Sauts de position du système de mesure	Fortes vibrations	Des vibrations, heurts et coups par ex. sur des presses sont amortis à l'aide de ce que l'on appelle des « modules de choc » Si l'erreur persiste malgré l'application de ces mesures, remplacer le système de mesure.
	Perturbations électriques CEM	Des brides isolantes et des accouplements en plastique, ainsi que des câbles dont les brins sont torsadés par paire pour les données et l'alimentation, s'avèrent efficaces contre les défauts d'ordre électrique. Le blindage et le guidage des câbles doivent être exécutés conformément aux directives de configuration pour le système bus de terrain correspondant.
	Sollicitation axiale et radiale excessives de l'arbre ou défaut du balayage.	Des accouplements évitent des sollicitations mécaniques de l'arbre. Si l'erreur persiste malgré l'application de cette mesure, remplacer le système de mesure.