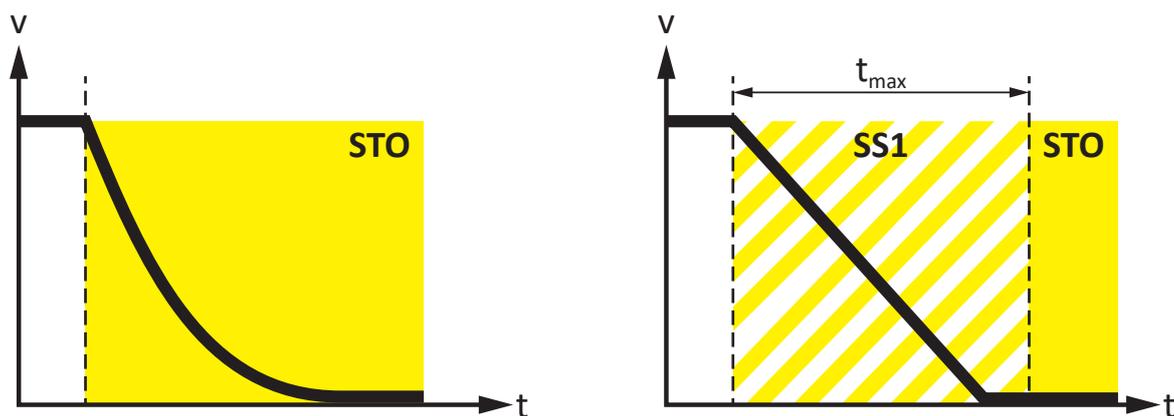


# Safety over EtherCAT®



## Module de sécurité SY6 Manuel

fr  
08/2024  
ID 442745.04



**STÖBER**

# Table des matières

- Table des matières ..... 2**
- 1 Avant-propos ..... 5**
- 2 Informations utilisateur ..... 6**
  - 2.1 Conservation et remise à des tiers ..... 6
  - 2.2 Produit décrit..... 6
  - 2.3 Normes ..... 6
  - 2.4 Déclaration de conformité UE ..... 6
  - 2.5 Actualité ..... 6
  - 2.6 Langue originale ..... 7
  - 2.7 Limitation de responsabilité ..... 7
  - 2.8 Conventions de représentation ..... 8
    - 2.8.1 Représentation des avertissements et informations..... 8
    - 2.8.2 Conventions typographiques ..... 9
    - 2.8.3 Mathématiques et formules ..... 9
  - 2.9 Marques ..... 10
  - 2.10 Explication des termes..... 10
- 3 Consignes de sécurité ..... 11**
  - 3.1 Personnel qualifié ..... 11
  - 3.2 Utilisation conforme..... 12
  - 3.3 Mise hors service ..... 12
- 4 Module de sécurité SY6 ..... 13**
- 5 Structure du système et principe de fonctionnement ..... 14**
- 6 Caractéristiques techniques ..... 16**
- 7 Bon à savoir avant la mise en service..... 17**
  - 7.1 Interfaces programme ..... 17
    - 7.1.1 Interface programme DS6 ..... 17
    - 7.1.2 Interface programme TwinCAT 3..... 20
  - 7.2 Signification des paramètres ..... 21
    - 7.2.1 Groupes de paramètres ..... 21
    - 7.2.2 Genres de paramètres et types de données..... 22
    - 7.2.3 Types de paramètres ..... 23
    - 7.2.4 Structure des paramètres ..... 23
    - 7.2.5 Visibilité des paramètres ..... 24
  - 7.3 Sources de signaux et mappage des données process ..... 25
  - 7.4 Enregistrement dans une mémoire non volatile ..... 25

<b>8</b>	<b>Mise en service .....</b>	<b>26</b>
8.1	SY6 : attribuer l'adresse FSoE .....	26
8.2	Réglages de l'heure recommandés.....	27
8.3	DS6 : configurer le servo-variateur.....	28
8.3.1	Créer un projet .....	28
8.3.2	Paramétrer les réglages EtherCAT généraux .....	30
8.3.3	Configurer la transmission PDO.....	31
8.3.4	Transférer et enregistrer la configuration .....	32
8.3.5	Créer un fichier ESI .....	34
8.4	TwinCAT 3 : configurer la technique de sécurité.....	35
8.4.1	Activer le MainDevice EtherCAT .....	35
8.4.2	Numériser l'environnement matériel.....	37
8.4.3	Configurer le projet TwinCAT SAFETY.....	38
8.4.4	Vérifier la fonctionnalité du groupe TwinSAFE .....	44
8.5	Vérifier les fonctions de sécurité.....	44
<b>9</b>	<b>Diagnostic .....</b>	<b>46</b>
9.1	Affichage DEL.....	46
9.1.1	État EtherCAT.....	46
9.1.2	État FSoE (option SY6) .....	48
9.1.3	Connexion réseau EtherCAT .....	49
9.2	Paramètres .....	50
9.2.1	E54   Information module de sécurité   SI6   V1.....	50
9.2.2	E67   État STO   SI6   V3 .....	50
9.2.3	S20   FSoE indicateur d'état   SI6   V2.....	51
9.2.4	S21   FSoE adresse esclave   SI6   V1.....	51
9.2.5	S25   Module de sécurité code de diagnostic   SI6   V2.....	52
9.2.6	S26   FSoE temps de cycle   SI6   V1.....	52
9.2.7	S27   Safety durée du chien de garde   SI6   V2.....	52
9.2.8	S544   Mot de commande safety   SI6   V2.....	52
9.2.9	S545   Mot d'état Safety   SI6   V2.....	53
9.2.10	S593   SS1 temps jusqu'à STO   SI6   V0.....	53
9.3	Événements.....	54
9.3.1	Événement 50 : Module de sécurité.....	54
9.3.2	Événement 70 : Consistance des paramètres.....	55
<b>10</b>	<b>Plus d'informations sur FSoE, les fonctions de sécurité et SY6 ?.....</b>	<b>56</b>
10.1	FSoE : Fail Safe over EtherCAT .....	56
10.2	Fonctions de sécurité .....	57
10.2.1	Safe Torque Off – STO.....	57
10.2.2	Safe Stop 1 – SS1-t.....	58
10.3	SY6 : attribuer une adresse FSoE .....	59
10.4	Temps du système de sécurité .....	60
10.5	Temps du chien de garde .....	60

<b>11 Annexe.....</b>	<b>61</b>
11.1 Objets de communication pris en charge.....	61
11.1.1 ETG.6100.3 Safety over EtherCAT Drive Profile: 6600 hex – 67FF hex .....	61
11.1.2 ETG.5001.4 Safety over EtherCAT: E000 hex – EFFF hex .....	62
11.2 Informations complémentaires .....	63
11.3 Symbole de formule .....	64
11.4 Abréviations.....	64
<b>12 Contact .....</b>	<b>65</b>
12.1 Conseil, service après-vente, adresse.....	65
12.2 Votre avis nous intéresse .....	65
12.3 À l'écoute de nos clients dans le monde entier.....	66
<b>Glossaire .....</b>	<b>67</b>
<b>Index des illustrations .....</b>	<b>71</b>
<b>Index des tableaux .....</b>	<b>72</b>

# 1 Avant-propos

Le module de sécurité SY6 ajoute aux servo-variateurs de la gamme SC6 et SI6 les fonctions de sécurité **Safe Torque Off (STO)** et **Safe Stop 1 (SS1)**, toutes deux décrites dans la norme EN 61800-5-2.

Dans un servo-variateur, la fonction de sécurité STO empêche immédiatement après son activation la génération d'un champ tournant électrique indispensable au fonctionnement des moteurs synchrones et asynchrones. Dans le cas de la fonction SS1-t, l'arrêt a lieu après une durée configurable.

Les fonctions de sécurité STO et SS1 sont commandées via EtherCAT (FSoE) dans le cas de la combinaison servo-variateur et module de sécurité SY6.

SY6 qui est une solution entièrement électronique se distingue par un fonctionnement rapide et sans usure. Le module de sécurité est conçu de telle manière que les tests du système, qui interrompaient régulièrement la production, appartiennent désormais au passé. Dans la pratique, cela se traduit par une disponibilité accrue des machines et des installations. De plus, la planification et la documentation bien souvent très complexes des essais de fonctionnement deviennent superflues.

Les servo-variateurs avec module de sécurité intégré peuvent être utilisés dans les systèmes complexes du point de vue de la technique de sécurité jusqu'à SIL 3, PL e, catégorie 4. La conformité avec les exigences normatives a été contrôlée par un organisme de contrôle indépendant dans le cadre d'un examen CE de type.

Les servo-variateurs des gammes SC6 et SI6 ont réussi aux tests de conformité EtherCAT et Fail Safe over EtherCAT (FSoE) au cours desquels l'interface de communication a été testée dans le but de garantir la fiabilité et la fonctionnalité, indépendamment du fabricant, de la communication sous-jacente.

## 2 Informations utilisateur

La présente documentation contient toutes les informations relatives à l'utilisation conforme à l'emploi prévu du servo-variateur en combinaison avec le module de sécurité SY6.

### Avis concernant le genre

Par souci de lisibilité, nous avons renoncé à une différenciation neutre quant au genre. Les termes correspondants s'appliquent en principe aux deux sexes au titre de l'égalité de traitement. Les tournures abrégées ne portent par conséquent aucun jugement de valeur, mais sont utilisées à des fins rédactionnelles uniquement.

### 2.1 Conservation et remise à des tiers

Comme la présente documentation contient des informations importantes à propos de la manipulation efficace et en toute sécurité du produit, conservez-la impérativement, jusqu'à la mise au rebut du produit, à proximité directe du produit en veillant à ce que le personnel qualifié puisse la consulter à tout moment.

En cas de remise ou de vente du produit à un tiers, n'oubliez pas de lui remettre la présente documentation.

### 2.2 Produit décrit

La présente documentation est contraignante pour les :

Servo-variateurs de la gamme SC6 ou SI6 en combinaison avec le module de sécurité SY6 et le logiciel DriveControlSuite (DS6) à partir de V 6.6-B et le micrologiciel correspondant à partir de V 6.6-B-EC.

### 2.3 Normes

Les normes européennes suivantes s'appliquent au produit spécifié dans la présente documentation :

- EN ISO 13849-1:2015
- EN ISO 13849-2:2012
- EN 61800-5-2:2017
- EN 61508-x:2010
- EN 60204-1:2018
- EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015
- CEI 61784-3:2010

Pour une meilleure lisibilité, nous ne précisons pas l'année respective des renvois aux normes ci-après.

### 2.4 Déclaration de conformité UE

Nous, la société STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG, déclarons que les produits décrits dans le présent document répondent aux exigences des directives du Parlement européen et du Conseil européen.

Vous trouverez une déclaration de conformité UE intégrale et spécifique à chaque produit sous <http://www.stoerber.de/fr/download> ou gratuitement auprès de notre service.

### 2.5 Actualité

Vérifiez si le présent document est bien la version actuelle de la documentation. Vous pouvez télécharger les versions les plus récentes de documents relatives à nos produits sur notre site Web :

<http://www.stoerber.de/fr/download>.

## 2.6 Langue originale

La langue originale de la présente documentation est l'allemand ; toutes les versions en langues étrangères ont été traduites à partir de la langue originale.

## 2.7 Limitation de responsabilité

La présente documentation a été rédigée en observant les normes et prescriptions en vigueur et reflète l'état actuel de la technique.

STOBER exclut tout droit de garantie et de responsabilité pour les dommages résultant de la non-observation de la documentation ou d'une utilisation non conforme du produit. Cela vaut en particulier pour les dommages résultant de modifications techniques individuelles du produit ou de sa planification et de son utilisation par un personnel non qualifié.

## 2.8 Conventions de représentation

Afin que vous puissiez rapidement identifier les informations particulières dans la présente documentation, ces informations sont mises en surbrillance par des points de repère tels que les mentions d'avertissement, symboles et balisages.

### 2.8.1 Représentation des avertissements et informations

Les avertissements sont indiqués par des symboles. Ils attirent l'attention sur les dangers particuliers liés à l'utilisation du produit et sont accompagnées de mots d'avertissement correspondants qui indiquent l'ampleur du danger. Par ailleurs, les conseils pratiques et recommandations en vue d'un fonctionnement efficient et irréprochable sont également mis en surbrillance.

#### PRUDENCE

##### Prudence

signifie qu'un dommage matériel peut survenir

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### ⚠ ATTENTION !

##### Attention

La présence d'un triangle de signalisation indique l'éventualité de légères blessures corporelles

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### ⚠ AVERTISSEMENT !

##### Avertissement

La présence d'un triangle de signalisation indique l'éventualité d'un grave danger de mort

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### ⚠ DANGER !

##### Danger

La présence d'un triangle de signalisation indique l'existence d'un grave danger de mort

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### Information

La mention Information accompagne les informations importantes à propos du produit ou la mise en surbrillance d'une partie de la documentation, qui nécessite une attention toute particulière.

## 2.8.2 Conventions typographiques

Certains éléments du texte courant sont représentés de la manière suivante.

<b>Information importante</b>	Mots ou expressions d'une importance particulière
Interpolated position mode	En option : nom de fichier, nom de produit ou autres noms
<u>Informations complémentaires</u>	Renvoi interne
<a href="http://www.musterlink.de">http://www.musterlink.de</a>	Renvoi externe

### Affichages logiciels et écran

Les représentations suivantes sont utilisées pour identifier les différents contenus informatifs des éléments de l'interface utilisateur logicielle ou de l'écran d'un servo-variateur ainsi que les éventuelles saisies utilisateur.

Menu principal Réglages	Noms de fenêtres, de boîtes de dialogue et de pages ou boutons cités par l'interface utilisateur, noms propres composés, fonctions
Sélectionnez Méthode de référencement A	Entrée prédéfinie
Mémo­risez votre <Adresse IP propre>	Entrée personnalisée
ÉVÉNEMENT 52 : COMMUNICATION	Affichages à l'écran (état, messages, avertissements, dérangements)

Les raccourcis clavier et les séquences d'ordres ou les chemins d'accès sont représentés comme suit.

[Ctrl], [Ctrl] + [S]	Touche, combinaison de touches
Tableau > Insérer tableau	Naviga­tion vers les menus/sous-menus (entrée du chemin d'accès)

## 2.8.3 Mathématiques et formules

Pour l'affichage de relations et formules mathématiques, les caractères suivants sont utilisés.

–	Soustraction
+	Addition
×	Multiplication
÷	Division
	Valeur absolue

## 2.9 Marques

Les noms suivants utilisés en association avec l'appareil, ses options et ses accessoires, sont des marques ou des marques déposées d'autres entreprises :

EtherCAT®,  
Safety over EtherCAT®

EtherCAT® and Safety over EtherCAT® sont des marques déposées et des technologies brevetées sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.

TwinCAT®

TwinCAT® est une marque déposée et sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.

Toutes les autres marques qui ne sont pas citées ici sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Les produits enregistrés comme marques déposées ne sont pas identifiés de manière spécifique dans la présente documentation. Il convient de respecter les droits de propriété existants (brevets, marques déposées, modèles déposés).

## 2.10 Explication des termes

En raison de la référence aux normes pertinentes et aux produits d'autres fabricants, vous rencontrerez dans cette documentation différentes désignations spécifiques aux fabricants ou aux normes pour le même terme.

Pour une meilleure compréhension, les désignations dans cette documentation ont été normalisées autant que possible à la terminologie spécifique à STOBER. Veuillez vous référer au tableau ci-dessous pour la correspondance entre les désignations STOBER et les autres sources.

STOBER	EtherCAT	FSoE
Commande	MainDevice EtherCAT	MainInstance FSoE
Servo-variateur	SubDevice EtherCAT	SubInstance FSoE

Tab. 1: Correspondance de la terminologie STOBER relative à EtherCAT et FSoE

## 3 Consignes de sécurité

### AVERTISSEMENT !

#### **Danger de mort en cas de non-respect des consignes de sécurité et des risques résiduels !**

Le non-respect des consignes de sécurité et des risques résiduels figurant dans la documentation du servo-variateur peut provoquer des accidents entraînant des blessures graves ou la mort.

- Respectez les consignes de sécurité figurant dans la documentation du servo-variateur.
- Tenez compte des risques résiduels lors de l'évaluation des risques relative à la machine ou l'installation.

### AVERTISSEMENT !

#### **Dysfonctionnement de la machine suite à un paramétrage erroné ou modifié !**

Si le paramétrage est erroné ou modifié, des dysfonctionnements peuvent survenir sur les machines ou les installations et entraîner des blessures graves ou la mort.

- Respectez les consignes de sécurité figurant dans la documentation du servo-variateur.
- Protégez par exemple le paramétrage contre tout accès non autorisé.
- Prenez les mesures appropriées pour d'éventuels dysfonctionnements (par exemple, arrêt d'urgence contrôlé ou arrêt d'urgence).

## 3.1 Personnel qualifié

Dans le cadre de l'exécution des tâches expliquées dans la présente documentation, les personnes chargées de ces tâches doivent disposer des qualifications professionnelles inhérentes et être en mesure d'évaluer les risques et dangers résiduels liés à la manipulation des produits. C'est la raison pour laquelle tous les travaux sur les produits, ainsi que leur utilisation et leur élimination, sont strictement réservés à un personnel qualifié.

Par personnel qualifié on entend les personnes ayant reçu l'autorisation d'exécuter les tâches mentionnées, soit par une formation de technicien, soit après avoir suivi une initiation dispensée par des personnes qualifiées.

Par ailleurs, il incombe de lire attentivement, comprendre et respecter les dispositions en vigueur, les prescriptions légales, les règlements applicables, la présente documentation ainsi que les consignes de sécurité inhérentes.

## 3.2 Utilisation conforme

Le module de sécurité SY6 peut être combiné avec les servo-variateurs STOBER de la gamme SC6 ou SI6.

En cas d'utilisation d'un servo-variateur avec le module de sécurité intégré SY6 au sein d'une application liée à la sécurité, le module de sécurité doit impérativement être contrôlé par un relais de sécurité ou une commande de sécurité.



### Tension électrique ! Danger de mort par choc électrique !

Une fonction de sécurité STO activée signifie uniquement une génération du champ tournant interrompue au niveau du moteur. De hautes tensions dangereuses peuvent encore y être présentes.

- Veillez à ne pas toucher les pièces sous tension.
- Lorsqu'il s'avère nécessaire de couper la tension d'alimentation, observez les exigences de la norme EN 60204-1.

### Utilisation non conforme à l'usage prévu

Il est interdit d'utiliser le module de sécurité en dehors du servo-variateur ou des spécifications techniques applicables.

#### Information

Le module de sécurité SY6 ne permet pas de réaliser un arrêt d'urgence contrôlé selon EN 60204-1 !

Veillez observer cette norme pour la différenciation entre **Arrêt d'urgence contrôlé** et **Arrêt d'urgence** en liaison avec **Safe Torque Off**.

### Modification

En votre qualité d'utilisateur, il vous est interdit de modifier la construction et les caractéristiques techniques ou électriques du module de sécurité SY6. Il est interdit de retirer le module du servo-variateur, de le réparer ou de le remplacer soi-même.

### Maintenance

Le module de sécurité est sans entretien.

## 3.3 Mise hors service

Dans le cas d'applications de sécurité, notez le temps de mission  $T_M = 20$  ans dans les caractéristiques techniques relatives à la sécurité. Un servo-variateur avec module de sécurité intégré doit être mis hors service 20 ans après la date de production. La date de fabrication d'un servo-variateur est indiquée sur la plaque signalétique correspondante.

## 4 Module de sécurité SY6

Le module de sécurité SY6 ajoute les fonctions de sécurité STO (Safe Torque Off) et SS1 (Safe Stop 1) au servo-variateur. Le module empêche la formation d'un champ tournant dans le bloc de puissance du servo-variateur et fait passer immédiatement ou de manière temporisée (SS1-t) le servo-variateur à l'état STO en présence d'une erreur ou sur requête externe.

### Caractéristiques

- Fonctions de sécurité réalisables :
  - Couple déconnecté en toute sécurité – STO selon EN 61800-5-2
  - Catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1
  - Arrêt sûr 1 (temporisé) – SS1-t conformément à EN 61800-5-2
  - Catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1
- Commande des fonctions de sécurité via Safety over EtherCAT (FSoE)
- Temps de coupure STO : < 50 ms
- Sans usure

### Certifications conformément à EN 61800-5-2 et EN ISO 13849-1

- Safety Integrity Level (SIL) 3
- Performance Level (PL) e
- Catégorie 4

## 5 Structure du système et principe de fonctionnement

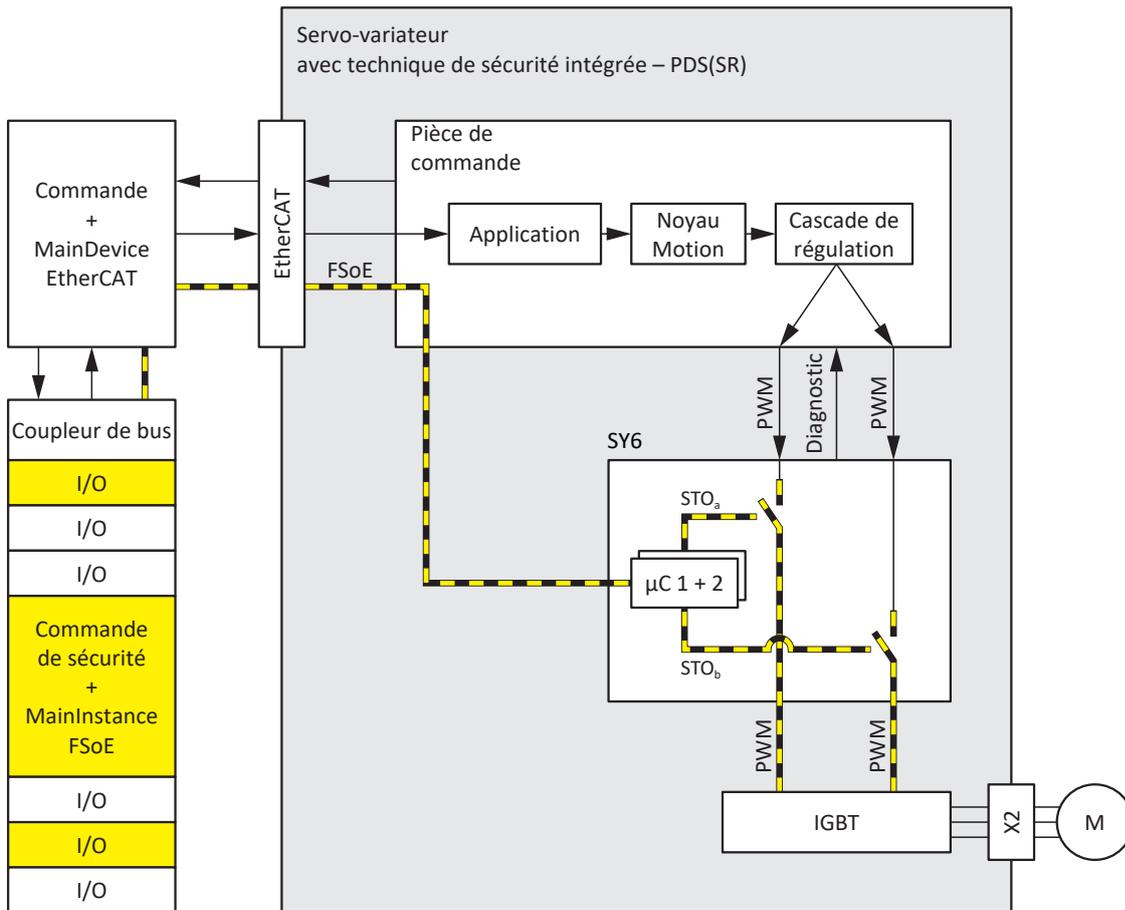


Fig. 1: Composants du concept de sécurité basé sur FSoE

### Composants du système

Les principaux composants de ce concept de sécurité basé sur FSoE sont :

- Servo-variateurs avec module de sécurité intégré SY6  
... pour la réalisation des fonctions de sécurité STO et SS1-t
- Commande (API) avec MainDevice EtherCAT intégré  
... pour l'organisation de l'ensemble de la communication réseau
- Coupleur de bus (coupleur EtherCAT)  
... comme lien entre la commande et la commande de sécurité ; le coupleur de bus transmet les télégrammes de la commande de sécurité au MainDevice EtherCAT
- Commande de sécurité (S-SPS) avec MainInstance FSoE intégré  
... pour la communication FSoE ainsi que la liaison logique des participants FSoE ; la commande de sécurité comporte des modules de sécurité certifiés qui peuvent être configurés en fonction de l'application à l'aide d'un logiciel d'automatisation approprié
- Raccordements sécurisés avec des entrées et des sorties numériques à sécurité intégrée  
... pour le raccordement de capteurs de sécurité 24 V<sub>CC</sub> comme par exemple les interrupteurs d'arrêt d'urgence ou de position, les barrages photoélectriques, tapis de contact, etc.
- Protocole FSoE  
... pour la transmission des données de sécurité
- EtherCAT  
... comme système de bus de terrain sous-jacent

## Principe de fonctionnement

La pièce de commande du servo-variateur génère un modèle d'impulsions (PWM) en vue de la génération d'un champ tournant sur le module IGBT du bloc de puissance. Ce champ tournant est nécessaire au fonctionnement de moteurs synchrones et asynchrones.

Si la fonction de sécurité STO est inactive, le module de sécurité SY6 autorise la génération du champ tournant dans le bloc de puissance ; le moteur raccordé peut générer un champ tournant. Si la fonction de sécurité est active, le module de sécurité bloque la génération du champ tournant dans le bloc de puissance et le servo-variateur ne parvient pas à générer un couple dans le moteur raccordé.

Le module de sécurité SY6 représente un SubInstance FSoE. Ce dernier échange les informations de commande et d'état avec le MainInstance FSoE via le MainDevice EtherCAT selon le principe Black-Channel. Le SubInstance décompresse les données de sécurité, les plausibilise et autorise/bloque les deux canaux de sécurité dans le bloc de puissance.

Les fonctions de sécurité STO et SS1-t se rapportent à l'appareil et ne sont pas spécifiques aux axes. Dans le cas de régulateurs double axe, les deux axes sont simultanément mis dans l'état sûr. Une SS1-t activée ne peut pas être annulée.

---

### DANGER !

#### **Danger de mort sous l'effet d'axes verticaux soumis à la force de gravité de l'arrêt par inertie du moteur !**

Lorsque la fonction de sécurité STO est activée, le servo-variateur ne parvient pas à générer de couple à l'intérieur du moteur. Dans un tel cas, les axes verticaux soumis à la force de gravité risquent de s'affaisser. Si le moteur venait à se déplacer en cas d'activation d'une fonction STO, il s'arrête par inertie de manière non contrôlée.

- Sécurisez les axes verticaux soumis à la force de gravité à l'aide de freins ou de mesures similaires.
- Assurez-vous que l'arrêt par inertie du moteur n'engendre aucun danger.

---

### AVERTISSEMENT !

#### **Surcourse prolongée ! Mouvement résiduel !**

Le bloc de sécurité ne peut pas empêcher une défaillance de la partie fonctionnelle du servo-variateur (p. ex. en cas de mise à l'arrêt commandée) pendant l'exécution de la fonction de sécurité SS1-t. D'où l'impossibilité d'utiliser SS1-t lorsque cette défaillance est susceptible de provoquer une situation dangereuse dans l'application finale. Tenez compte de ce fait lors de la planification.

En cas d'erreur dans le bloc de puissance du servo-variateur – bien que la fonction STO soit active – un passage de courant statique est possible dans le moteur, l'arbre du moteur pouvant ici se déplacer, au maximum, de l'angle  $360^\circ \div (p \times 2)$ .

---

## 6 Caractéristiques techniques

Les conditions de transport, de stockage et de fonctionnement du module de sécurité correspondent à celles du servo-variateur. Les caractéristiques techniques font partie du manuel du servo-variateur (voir [Informations complémentaires \[► 63\]](#)).

Le tableau ci-dessous contient les indicateurs du module de sécurité SY6 déterminants pour la technique de sécurité.

SIL CL	3
SIL	3
PL	e
Catégorie	4
PFHD	$5 \times 10^{-9}$ [1/h]
Temps de mission (TM)	20 ans
Temps d'arrêt STO	< 50 ms
Temporisation SS1	10 – 655350 ms ( $\pm 1\%$ )

Tab. 2: SY6 – Indices déterminants pour la technique de sécurité

# 7 Bon à savoir avant la mise en service

Les chapitres ci-après vous aident dans la mise en place rapide de l'interface programme avec les désignations de fenêtre correspondantes et vous fournissent les informations importantes concernant les paramètres et l'enregistrement général de votre planification.

## 7.1 Interfaces programme

Les chapitres suivants contiennent les interfaces programme des composants logiciels décrits.

### 7.1.1 Interface programme DS6

Le logiciel de mise en service DriveControlSuite (DS6) offre une interface utilisateur graphique pour la planification, le paramétrage et la mise en service rapides et efficaces de votre projet d'entraînement. Si une situation de maintenance se présente, vous pouvez analyser les informations de diagnostic telles que les états de service, la mémoire des dérangements et le compteur de dérangements de votre projet d'entraînement à l'aide de DriveControlSuite.

**Information**

L'interface programme de DriveControlSuite est disponible en allemand, en anglais et en français. Pour changer la langue de l'interface programme, sélectionnez le menu Réglages > Langue.

**Information**

Vous pouvez accéder à l'aide de DriveControlSuite dans la barre de menus en cliquant sur Menu Aide > Aide sur DS6 ou via la touche [F1] de votre clavier. En fonction de la zone de programme dans laquelle vous appuyez sur [F1], une rubrique d'aide correspondant au thème s'ouvre.

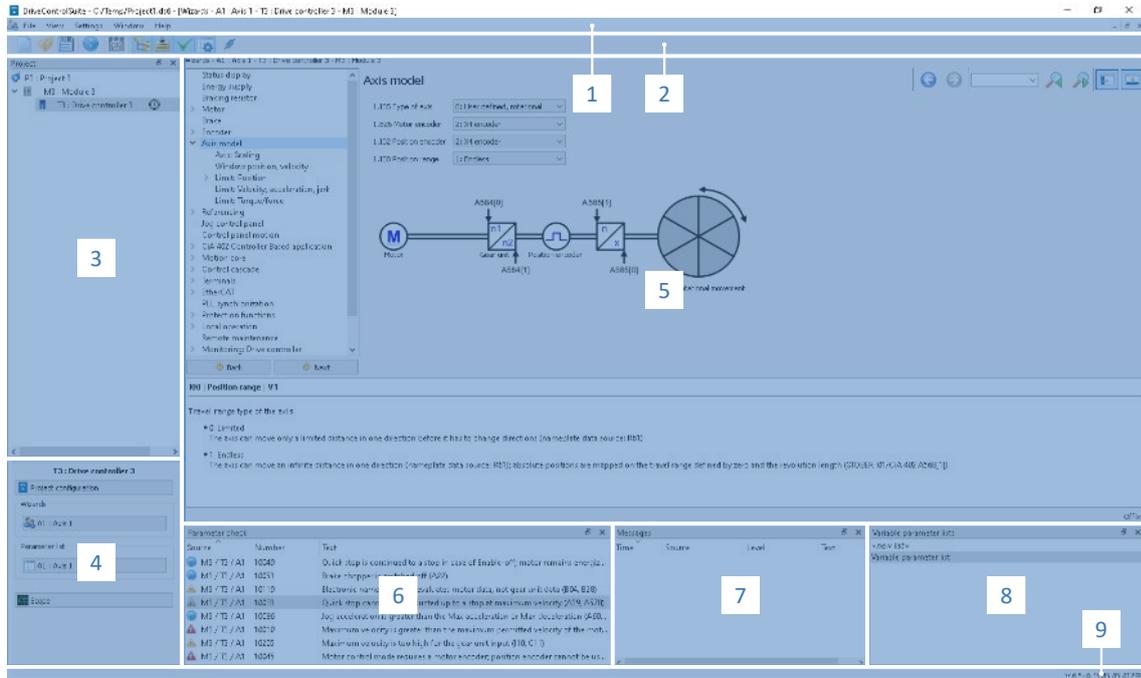


Fig. 2: DS6 : interface programme

N°	Zone	Description
1	Barre de menus	Les menus <b>Fichier</b> , <b>Affichage</b> , <b>Réglages</b> et <b>Fenêtre</b> peuvent être utilisés pour ouvrir et enregistrer les projets, afficher et masquer les fenêtres de programme, sélectionner la langue d'interface et les différents niveaux d'accès et naviguer entre les différentes fenêtres dans la zone de travail.
2	Barre d'outils	La barre d'outils vous permet d'accéder rapidement aux fonctions fréquemment utilisées, telles que l'ouverture et l'enregistrement de projets ainsi que l'affichage et le masquage de fenêtres dans l'interface programme.
3	Arborescence de projet	L'arborescence de projet représente la structure de votre projet d'entraînement sous la forme de modules et de servo-variateurs. Sélectionnez dans un premier temps un élément dans l'arborescence de projet afin de pouvoir le traiter dans le menu de projet.
4	Menu de projet	Le menu de projet comprend différentes fonctions de traitement du projet, du module et des servo-variateurs. Le menu de projet s'adapte à l'élément que vous avez sélectionné dans l'arborescence de projet.
5	Zone de travail	Les différentes fenêtres que vous pouvez utiliser pour traiter votre projet d'entraînement, telles que la boîte de dialogue de planification, les assistants, la liste des paramètres ou l'outil d'analyse Scope, s'ouvrent dans la zone de travail.
6	Contrôle des paramètres	Le contrôle des paramètres détecte les anomalies et les incohérences constatées lors du contrôle de plausibilité des paramètres calculables.
7	Messages	Les entrées dans les messages documentent l'état de connexion et de communication des servo-variateurs, les entrées erronées interceptées par le système, les erreurs survenues lors de l'ouverture d'un projet ou les infractions aux règles dans la programmation graphique.
8	Listes de paramètres variables	Vous pouvez utiliser les listes de paramètres variables pour regrouper des paramètres quelconques en vue d'un aperçu rapide dans des listes de paramètres individuelles.
9	Barre d'état	La barre d'état comporte des informations sur la version logicielle et, lors de processus comme le chargement de projets, des informations complémentaires sur le fichier de projet, les appareils et la progression du processus.

### 7.1.1.1 Configurer la vue

Vous pouvez modifier la visibilité et la disposition des zones et des fenêtres dans DriveControlSuite, par exemple pour optimiser l'espace disponible dans la zone de travail lorsque vous travaillez sur des écrans plus petits.

#### Afficher/masquer les zones

Utilisez les icônes de la barre d'outils ou les entrées du menu **Vue** pour afficher ou masquer certaines zones dans DriveControlSuite selon vos besoins.

icône	Entrée	Description
–	Réinitialiser	Réinitialise la vue aux paramètres d'usine.
	Projet	Affiche/masque la fenêtre <b>Projet</b> (arborescence de projet, menu de projet).
	Messages	Affiche/masque la fenêtre <b>Messages</b> .
	Contrôle des paramètres	Affiche/masque la fenêtre <b>Contrôle des paramètres</b> .
	Listes de paramètres variables	Affiche/masque la fenêtre <b>Listes de paramètres variables</b> .

## Disposer et regrouper les zones

Vous pouvez détacher et repositionner les différentes zones par glisser-déposer : si vous faites glisser une fenêtre détachée vers le bord de DriveControlSuite, vous pouvez la relâcher dans une zone mise en surbrillance, à côté ou au-dessus d'une autre fenêtre, pour l'ancrer à nouveau.

Lorsque vous relâchez la fenêtre sur une autre fenêtre, les deux zones sont fusionnées en une seule fenêtre et vous pouvez passer d'une zone à l'autre à l'aide d'onglets.

### 7.1.1.2 Navigation via les schémas des connexions sensibles

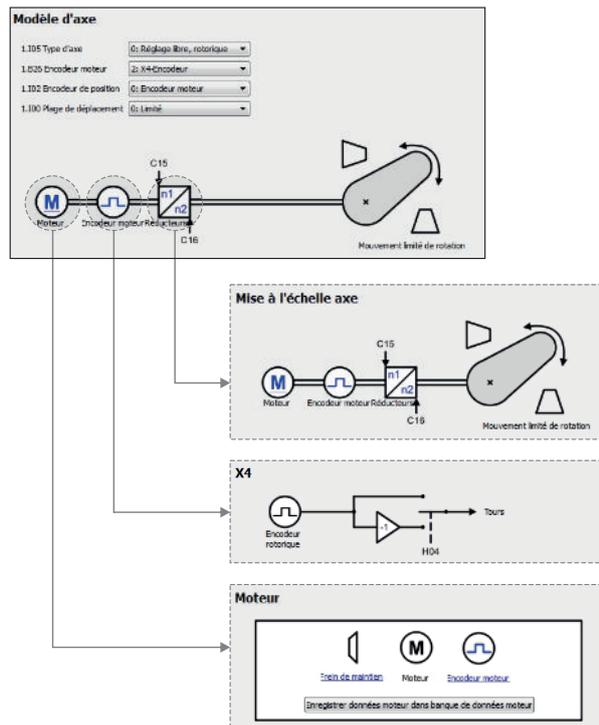


Fig. 3: DriveControlSuite : navigation via les liens textuels et les symboles

Pour vous illustrer graphiquement les ordres de traitement des valeurs de consigne et réelles, l'utilisation de signaux ou certaines dispositions de composants d'entraînement et vous faciliter la configuration des paramètres correspondants, ils s'affichent sur les pages d'assistant correspondantes de la zone de travail sous forme de schémas des connexions.

Les liens textuels colorés en bleu ou les symboles cliquables désignent les liens internes au programme. Ils renvoient aux pages d'assistants correspondantes et sont ainsi utiles pour l'accès en un clic aux pages détaillées.

## 7.1.2 Interface programme TwinCAT 3

Procédez à la mise en service de votre système EtherCAT dans TwinCAT 3 via TwinCAT System Manager. Le graphique ci-dessous contient les éléments d'interface importants pour la présente documentation.

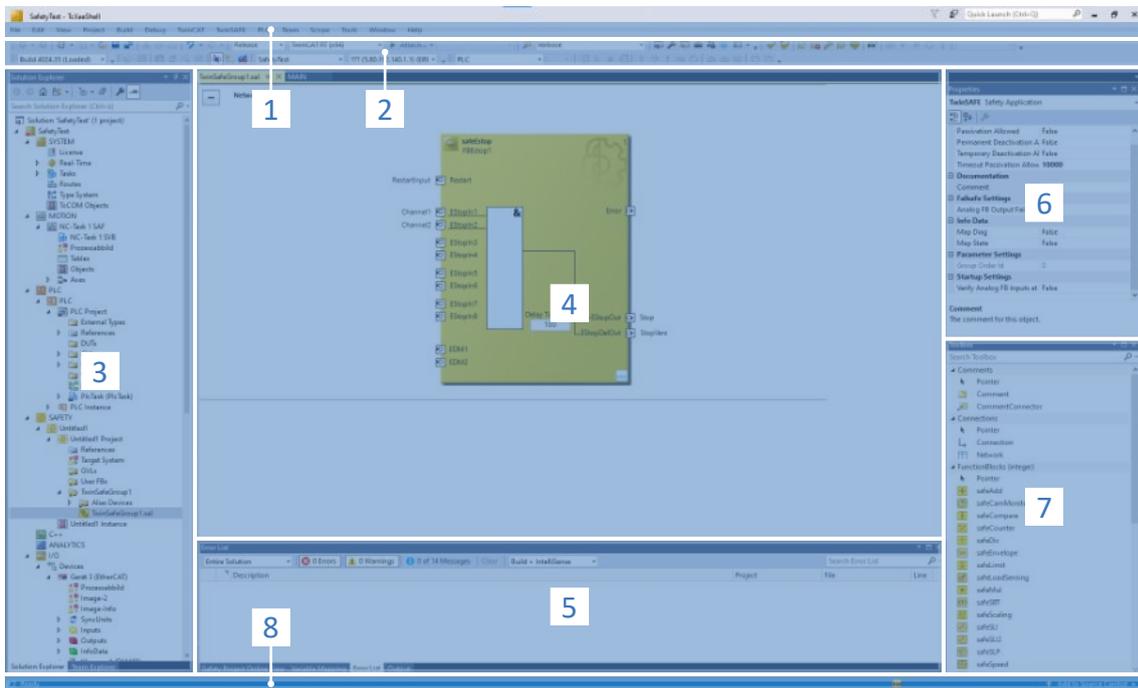


Fig. 4: TwinCAT 3 (TwinCAT XAE) : interface programme

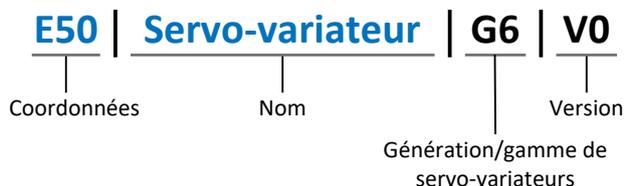
N°	Zone	Description
1	Barre de menus	La barre de menus affiche les menus réglés par défaut. Les menus spécifiques à l'éditeur n'apparaissent que si l'éditeur correspondant est ouvert. Le menu Outils permet de configurer l'interface utilisateur et, par exemple, de compléter les menus existants ou d'en définir de nouveaux.
2	Barre d'outils	La barre d'outils vous permet d'accéder rapidement aux fonctions les plus fréquemment utilisées, telles que l'ouverture et l'enregistrement de projets.
3	Solution Explorer	Le Solution Explorer reproduit la structure de votre projet avec les éléments de projet qu'il contient. Sélectionnez d'abord un élément via le Solution Explorer pour l'éditer dans la fenêtre principale.
4	Fenêtre principale (éditeur)	Dans la fenêtre principale, vous pouvez définir et éditer des objets, par exemple des éléments de programmation graphique.
5	Fenêtre de messages	La fenêtre de messages vous informe des erreurs ou des avertissements actuels. Par ailleurs, vous recevrez des messages concernant la vérification de la syntaxe, le processus de compilation, etc.
6	Fenêtre de propriétés	La fenêtre de propriétés affiche les propriétés de l'élément sélectionné dans le Solution Explorer.
7	Toolbox	Affiche les « outils » disponibles pour l'éditeur actif, par exemple les éléments de programmation graphiques.
8	Barre d'information et d'état	La barre d'information et d'état vous informe sur l'état du système (mode Config, Run, Stop ou Exception). En mode en ligne, vous voyez l'état actuel du programme. Si une fenêtre de l'éditeur est active, la position actuelle du curseur et le mode d'édition réglé sont en outre affichés.

## 7.2 Signification des paramètres

Personnalisez les fonctions du servo-variateur à l'aide des paramètres. Les paramètres visualisent par ailleurs les valeurs réelles actuelles (vitesse réelle, couple réel...) et déclenchent des actions comme Sauvegarder valeurs, Test de phase etc.

### Mode de lecture identifiant de paramètre

Un identifiant de paramètre est composé des éléments suivants, les formes abrégées, c.-à-d. uniquement la saisie d'une coordonnée ou la combinaison d'une coordonnée et d'un nom, étant possibles.



### 7.2.1 Groupes de paramètres

Les paramètres sont affectés à différents groupes selon des thèmes. Les servo-variateurs distinguent les groupes de paramètres suivants.

Groupe	Thème
A	Servo-variateur, communication, temps de cycle
B	Moteur
C	Machine, vitesse, couple/force, comparateurs
D	Valeur de consigne
E	Affichage
F	Bornes, entrées et sorties analogiques et numériques, frein
G	Technologie – 1re partie (en fonction de l'application)
H	Encodeur
I	Motion (tous les réglages de mouvement)
J	Blocs de déplacement
K	Panneau de commande
L	Technologie – 2e partie (en fonction de l'application)
M	Profils (en fonction de l'application)
N	Fonctions additionnelles (en fonction de l'application ; p. ex. boîte à cames étendue)
P	Paramètres personnalisés (programmation)
Q	Paramètres personnalisés, en fonction de l'instance (programmation)
R	Données de fabrication du servo-variateur, du moteur, des freins, de l'adaptateur moteur, du réducteur et du motoréducteur
S	Safety (technique de sécurité)
T	Scope
U	Fonctions de protection
Z	Compteur de dérangements

Tab. 3: Groupes de paramètres

## 7.2.2 Genres de paramètres et types de données

Outre le classement par thèmes dans différents groupes, tous les paramètres correspondent à un type de données et à un type de paramètres précis. Le type de données d'un paramètre s'affiche dans la liste de paramètres, tableau Propriétés. Les liens qui existent entre les types de paramètres, les types de données et leur plage de valeurs sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Type de données	Type de paramètres	Longueur	Plage de valeurs (décimales)
INT8	Entier ou sélection	1 octet (avec signe)	-128 – 127
INT16	Entier	2 octets (1 mot, avec signe)	-32768 – 32767
INT32	Entier ou position	4 octets (1 double-mot, avec signe)	-2 147 483 648 – 2 147 483 647
BOOL	Nombre binaire	1 bit (interne : LSB en 1 octet)	0, 1
OCTET	Nombre binaire	1 octet (sans signe)	0 – 255
WORD	Nombre binaire	2 octets (1 mot, sans signe)	0 – 65535
DWORD	Nombre binaire ou adresse de paramètre	4 octets (1 double-mot, sans signe)	0 – 4 294 967 295
REAL32 (type single conformément à IEE754)	Nombre à virgule flottante	4 octets (1 double-mot, avec signe)	$-3,40282 \times 10^{38} - 3,40282 \times 10^{38}$
STR8	Texte	8 caractères	—
STR16	Texte	16 caractères	—
STR80	Texte	80 caractères	—

Tab. 4: Paramètres : types de données, types de paramètres, valeurs possibles

### Types de paramètres : utilisation

- Entier, nombre à virgule flottante  
Dans le cas de processus de calcul généraux  
Exemple : valeurs de consigne et valeurs réelles
- Sélection  
Valeur numérique à laquelle est affectée une signification directe  
Exemple : sources de signaux ou de valeurs de consigne
- Nombre binaire  
Informations sur les paramètres orientées bit et regroupées sous forme binaire  
Exemple : mots de commande et mots d'état
- Position  
Entier en combinaison avec les unités correspondantes et les décimales  
Exemple : valeurs réelles et de valeurs consigne de positions
- Vitesse, accélération, décélération, à-coup  
Nombre à virgule flottante en relation avec les unités associées  
Exemple : valeurs réelles et valeurs de consigne pour vitesse, accélération, décélération, à-coups
- Adresse de paramètre  
Référencement d'un paramètre  
Exemple : dans la AO1 source F40, la n-Moteur filtré E08 peut p. ex. être paramétrée
- Texte  
Sorties ou messages



## 7.2.5 Visibilité des paramètres

La visibilité d'un paramètre est principalement contrôlée par le niveau d'accès que vous définissez dans DriveControlSuite ainsi que par les propriétés que vous planifiez pour le servo-variateur concerné (p. ex. matériel, micrologiciel et application). Un paramètre peut, en outre, être affiché ou masqué en fonction d'autres paramètres ou réglages : par exemple, les paramètres d'une fonction additionnelle ne s'affichent que lorsque vous activez la fonction additionnelle en question.

### Niveau d'accès

Les possibilités d'accès aux différents paramètres du logiciel sont hiérarchisées et divisées en différents niveaux. Cela signifie qu'il est possible de masquer spécifiquement des paramètres et ainsi de verrouiller leurs possibilités de configuration à partir d'un certain niveau.

Chaque paramètre possède un niveau d'accès pour l'accès en lecture seule (visibilité) et un niveau d'accès pour l'accès en écriture seule (éditabilité). On distingue les niveaux suivants :

- Niveau 0  
Paramètres élémentaires
- Niveau 1  
Paramètres essentiels d'une application
- Niveau 2  
Paramètres essentiels pour la maintenance avec de nombreuses possibilités de diagnostic
- Niveau 3  
Tous les paramètres nécessaires pour la mise en service et l'optimisation d'une application

Le paramètre A10 Niveau d'accès règle l'accès général aux paramètres :

- Via CANopen ou EtherCAT (A10[2])
- Via PROFINET (A10[3])

### Information

Il est impossible de lire ou d'écrire les paramètres masqués dans DriveControlSuite lors de la communication via le bus de terrain.

### Matériel

Les paramètres dont vous disposez dans DriveControlSuite sont p. ex. déterminés par la gamme que vous sélectionnez dans la boîte de dialogue de planification du servo-variateur, ou par l'option ou non de planification d'un module optionnel. En général, seuls les paramètres dont vous avez besoin pour le paramétrage du matériel configuré s'affichent.

### Micrologiciel

Grâce au perfectionnement et à la maintenance des fonctions des servo-variateurs, de nouveaux paramètres ainsi que de nouvelles versions des paramètres existants sont sans cesse implémentés dans DriveControlSuite et dans le micrologiciel. Les paramètres vous sont indiqués dans le logiciel en fonction de la version DriveControlSuite utilisée et de la version de micrologiciel planifié du servo-variateur concerné.

### Applications

Les applications se distinguent en règle générale par leurs fonctions et leur commande. Par conséquent, chaque application offre des paramètres différents.

## 7.3 Sources de signaux et mappage des données process

La transmission de signaux de commande et de valeurs de consigne dans DriveControlSuite satisfait aux principes suivants.

### Sources de signaux

Les servo-variateurs sont commandés soit via un bus de terrain, en mode mixte avec système de bus de terrain et bornes ou exclusivement via des bornes.

L'option de récupération des signaux de commande et des valeurs de consigne de l'application via un bus de terrain ou via des bornes peut être configurée à l'aide des paramètres de sélection correspondants désignés comme sources de signaux.

Dans le cas d'une commande via le bus de terrain, les paramètres sont sélectionnés comme sources pour les signaux de commande ou les valeurs de consigne qui doivent faire partie du mappage des données process suivant ; dans le cas d'une commande via des bornes, les entrées analogiques ou numériques correspondantes sont indiquées directement.

### Mappage des données process

Si vous utilisez un système de bus de terrain et si vous avez sélectionné les paramètres source pour les signaux de commande et les valeurs de consigne, configurez pour finir les réglages spécifiques au bus de terrain, p. ex. l'affectation des canaux de données process pour la transmission des données process de réception et d'émission. Pour la démarche à suivre dans chaque cas, consultez les manuels correspondants sur les bus de terrain.

## 7.4 Enregistrement dans une mémoire non volatile

Toutes les planifications, tous les paramétrages ainsi que les modifications des valeurs de paramètres associées prennent effet après la transmission au servo-variateur, mais ne sont enregistrés que dans une mémoire volatile.

### Enregistrement sur un servo-variateur

Pour enregistrer la configuration de manière non volatile sur un servo-variateur, vous avez les possibilités suivantes :

- Enregistrer la configuration via l'assistant Sauvegarder valeurs :  
Menu de projet > Zone Assistants > Axe planifié > Assistant Sauvegarder valeurs : sélectionnez l'action Sauvegarder valeurs
- Enregistrer la configuration via la liste de paramètres :  
Menu de projet > Zone Liste de paramètres > Axe planifié > Groupe A : servo-variateurs > A00 Sauvegarder valeurs : réglez le paramètre A00[0] sur la valeur 1: Actif
- Enregistrer la configuration à l'aide de la touche S1 :  
servo-variateur avec touche S1 : maintenez la touche enfoncée pendant 3 s

### Enregistrement sur tous les servo-variateurs dans le cadre d'un projet

Pour enregistrer la configuration de manière non volatile sur plusieurs servo-variateurs, vous avez les possibilités suivantes :

- Enregistrer la configuration via la barre d'outils :  
Barre d'outils > Icône Enregistrer les valeurs : cliquez sur l'icône Enregistrer les valeurs
- Enregistrer la configuration dans la fenêtre Fonctions en ligne :  
Menu de projet > Bouton Liaison en ligne > Fenêtre Fonctions en ligne : cliquez sur Enregistrer les valeurs (A00)

#### Information

Ne mettez pas le servo-variateur hors tension pendant l'enregistrement. Si la tension d'alimentation de la pièce de commande est interrompue pendant l'enregistrement, le servo-variateur démarre à la prochaine mise sous tension avec le dérangement 40 : Données invalides. Pour mener à bien le processus d'enregistrement, la configuration doit être à nouveau enregistrée de manière non volatile.

## 8 Mise en service

Les chapitres suivants décrivent la mise en service de votre servo-variateur avec module de sécurité SY6 intégré à l'aide de DriveControlSuite et du configurateur TwinSAFE de TwinCAT 3 de la société Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Pour un suivi exact des différentes étapes de la mise en service, nous citons **en exemple** l'environnement système suivant comme condition préalable :

- Servo-variateurs de la gamme SC6 ou SI6 à partir de la version de micrologiciel V 6.4-D-EC avec module de sécurité SY6 intégré
- Logiciel de mise en service DriveControlSuite à partir de V 6.4-D

en combinaison avec

- Beckhoff CX2030 – module de base CPU (commande, MainDevice EtherCAT)
- Borne TwinSAFE-Logic EL6900 Beckhoff (commande de sécurité, MainInstance FSoE)
- Coupleur de bus Beckhoff EK1100 (coupleur de bus EtherCAT)
- Borne d'entrée numérique à 4 canaux TwinSAFE EL1904 Beckhoff (borne numérique avec 4 entrées à sécurité intégrée)
- Logiciel d'automatisation TwinCAT 3 Beckhoff : TwinCAT System Manager (configurateur TwinSAFE), TwinCAT XAE

### La mise en service comporte les étapes suivantes ...

1. Module de sécurité SY6  
Attribuez une adresse FSoE valide via les commutateurs DIP.
2. Observez les recommandations relatives aux réglages de l'heure valables pour la configuration ci-après.
3. DriveControlSuite  
Configurez tous les servo-variateurs, y compris le module de sécurité, la commande de l'appareil, les données process pour la communication par bus de terrain ainsi que les axes de votre système d'entraînement dans DriveControlSuite. Générez un fichier ESI et transférez ensuite votre configuration de projet vers les servo-variateurs du réseau système intégré.
4. TwinCAT 3  
Mettez à disposition le fichier ESI TwinCAT 3 généré. Reproduisez ensuite votre environnement matériel complet et configurez-le. Mettez ensuite votre système en service et vérifiez la communication TwinSAFE des participants au système.

### 8.1 SY6 : attribuer l'adresse FSoE

Afin de pouvoir identifier de manière univoque le module de sécurité SY6 dans le réseau FSoE, vous devez lui affecter une adresse univoque dans le réseau FSoE. L'adresse résulte des valeurs des commutateurs DIP situés dans la partie supérieure du servo-variateur et placés sur ON. Pour de plus amples informations à ce sujet, voir [SY6 : attribuer une adresse FSoE \[p. 59\]](#).

#### Information

Le servo-variateur doit être hors tension avant l'attribution de l'adresse du module de sécurité SY6 via les commutateurs DIP S12. L'adresse est appliquée uniquement après un redémarrage du servo-variateur.

## 8.2 Réglages de l'heure recommandés

Dans le cas d'un arrêt rapide suivi d'une STO (catégorie d'arrêt 1 conformément à DIN EN 60204-1 ou Safe Stop 1 (SS1-t) conformément à DIN EN 61800-5-2) ou d'une interruption de la communication lors de la mise à l'arrêt commandée de l'axe, il existe un risque d'arrêt prématuré du bloc de puissance. Dans ce cas, le mouvement de l'axe ne peut plus être commandé par le servo-variateur.

Afin d'empêcher l'arrêt prématuré du bloc de puissance, vous devez tenir compte de la temporisation lors de l'arrêt rapide (temps d'arrêt rapide) pendant le paramétrage de la temporisation SS1.

### Temps d'arrêt rapide

Le temps d'arrêt rapide est calculé à partir de la décélération d'arrêt rapide spécifique à l'application et de la vitesse maximale. Dans le cas de l'application CiA 402, paramétrez la décélération d'arrêt rapide dans A578 Arrêt rapide décélération, pour les applications de type Drive Based dans I17 Décélération de l'arrêt rapide. Paramétrez la vitesse maximale dans I10 Vitesse maximale.

### Temporisation SS1

Pour T\_SS1 dans le MainInstance FSoE, définissez une valeur supérieure à celle du temps d'arrêt rapide en résultant. En règle générale, la réserve devrait être de 10 % et ne devrait pas être inférieure à 50 ms. Vous pouvez vérifier la temporisation SS1 dans S593 SS1 temps jusqu'à STO.

### Temps du chien de garde FSoE

Réglez une valeur suffisamment grande pour le temps du chien de garde dans TwinCAT 3 afin d'éviter des déclenchements intempestifs (p. ex. en raison d'un temps de cycle trop lent) ou le dérangement 70 : Consistance des paramètres avec la cause 15.

Observez la condition suivante :

S27 Safety durée du chien de garde > A258 EtherCAT PDO-Timeout + S26 FSoE temps de cycle + 26 ms

Dans TwinCAT 3, un temps du chien de garde global de 100 ms est réglé par défaut.

Pour plus d'informations sur le temps du chien de garde, voir [Temps du chien de garde \[► 60\]](#).

## 8.3 DS6 : configurer le servo-variateur

Planifiez et configurez tous les servo-variateurs de votre système d'entraînement via DriveControlSuite.

### 8.3.1 Créer un projet

Afin de pouvoir configurer tous les servo-variateurs et axes de votre système d'entraînement à l'aide du DriveControlSuite, vous devez les saisir dans le cadre d'un projet.

#### 8.3.1.1 Planifier le servo-variateur et l'axe

Créez un nouveau projet et planifiez le premier servo-variateur et l'axe correspondant.

#### Information

Assurez-vous de planifier la bonne gamme dans l'onglet Servo-variateur. La gamme planifiée ne pourra plus être modifiée.

#### Créer un nouveau projet

1. Démarrez le DriveControlSuite.
2. Cliquez sur **Créer un nouveau projet** sur l'écran d'accueil.
  - ⇒ Le nouveau projet est créé et la boîte de dialogue de planification s'ouvre pour le premier servo-variateur.
  - ⇒ Le bouton **Servo-variateur** est actif.

#### Planifier un servo-variateur

1. Onglet **Propriétés** :  
établisiez dans DriveControlSuite la relation entre votre schéma de connexion et le servo-variateur à planifier.
  - 1.1. **Référence** :  
définissez le code de référence (code d'équipement) du servo-variateur.
  - 1.2. **Désignation** :  
dénommez le servo-variateur de manière univoque.
  - 1.3. **Version** :  
attribuez une version à votre planification.
  - 1.4. **Description** :  
mémorisez éventuellement des informations complémentaires utiles (p. ex. historique des modifications).
2. Onglet **Servo-variateur** :  
sélectionnez la gamme, le type de servo-variateur et la variante du micrologiciel du servo-variateur.
  - 2.1. **Micrologiciel** :  
sélectionnez la version EtherCAT V 6.x -EC.
3. Onglet **Modules optionnels, Module de sécurité** :  
sélectionnez le module de sécurité SY6.
4. Onglet **Commande de l'appareil** :  
planifiez la commande de base du servo-variateur.
  - 4.1. **Commande de l'appareil** :  
sélectionnez la commande de l'appareil CiA 402.
  - 4.2. **Données process Rx, données process Tx** :  
si vous commandez le servo-variateur par un bus de terrain, sélectionnez les données process de réception et d'émission correspondantes.

- 4.3. Si vous souhaitez utiliser des produits matériels et logiciels de la société Beckhoff et le service SDO Info, sélectionnez EtherCAT Rx SDO Info et EtherCAT Tx pour la transmission des données process EtherCAT. La configuration du SDO Info s'effectue dans TwinCAT 3. Pour de plus amples informations, voir le manuel sur la communication avec EtherCAT.

## PRUDENCE

### Modification de l'adressage lors du changement de modèle

Si vous changez le modèle de EtherCAT Rx à EtherCAT Rx SDO Info, l'adressage des éléments des paramètres Array et Record change également. Faites-y attention en particulier dans les configurations existantes. Différents fichiers ESI sont créés pour les modèles. Lorsque vous modifiez le modèle, vous devez générer un nouveau fichier ESI en vous servant de l'assistant dans DriveControlSuite et le mettre à la disposition de TwinCAT 3. Une modification du modèle entraîne une modification du numéro de révision du servo-variateur (Revision number). Par conséquent, redémarrez le servo-variateur après la modification du modèle.

### Planifier un axe

1. Cliquez sur **Axe A**.
2. Onglet **Propriétés** :  
établissez dans DriveControlSuite la relation entre votre schéma de connexion et l'axe à planifier.
  - 2.1. **Référence** :  
définissez le code de référence (code d'équipement) de l'axe.
  - 2.2. **Désignation** :  
dénommez l'axe de manière univoque.
  - 2.3. **Version** :  
attribuez une version à votre planification.
  - 2.4. **Description** :  
mémorisez éventuellement des informations complémentaires utiles (p. ex. historique des modifications).
3. Onglet **Application** :  
sélectionnez l'application CiA 402 (version incrémentielle).
4. Onglet **Moteur** :  
sélectionnez le type de moteur que vous exploitez via cet axe. Si vous utilisez des moteurs de fabricants tiers, entrez ultérieurement les données moteur correspondantes.
5. Répétez les étapes pour l'axe B (seulement dans le cas de régulateurs double axe).
6. Cliquez sur **OK** pour confirmer.

### 8.3.2 Paramétrer les réglages EtherCAT généraux

- ✓ Dans le cadre de la planification du servo-variateur et de l'axe, vous avez planifié, entre autres, le module de sécurité SY6 ainsi qu'une commande de l'appareil avec les données process.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur l'axe planifié souhaité.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT.
- 3. A213 Mise à l'échelle bus de terrain :  
laissez le réglage par défaut sur 1: Valeur brute (les valeurs sont transférées telles quelles).
- 4. A258 EtherCAT PDO-Timeout :  
pour pouvoir détecter une panne de communication, surveillez l'entrée des données process cycliques via la définition d'une temporisation PDO.  
Plage de valeurs admissible : 0 – 65535 ms.  
Remarque :  
0 et 65535 = surveillance inactive  
1 à 65531 = surveillance active  
65532 = surveillance active, toutefois la défaillance d'un paquet de données est ignorée  
65533 = surveillance active, toutefois la défaillance consécutive de trois paquets de données est ignorée
- 5. En option : si vous souhaitez utiliser le service SDO Info, définissez via A268 les objets pouvant être lus par la commande via SDO Info.

### 8.3.3 Configurer la transmission PDO

Les canaux PDO servent à la transmission en temps réel des informations de commande et d'état ainsi que des valeurs réelles et de consigne d'un MainDevice EtherCAT aux SubDevices EtherCAT et vice-versa.

La communication PDO permet le fonctionnement simultané de plusieurs canaux PDO pour chaque sens de transmission et de réception. Les canaux pour les axes A et B comportent chacun un PDO avec au maximum 24 paramètres à transférer dans un ordre défini. Ces derniers peuvent être configurés librement. Un canal est réservé pour la communication FSoE et est automatiquement paramétré.

Afin de garantir une communication impeccable entre la commande et le servo-variateur, STOBER propose une affectation par défaut, dépendante de l'application des canaux et pouvant être modifiée à tout moment.

#### 8.3.3.1 Personnaliser RxPDO

- ✓ Vous avez configuré les réglages EtherCAT globaux.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur l'axe planifié souhaité.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT > Données process de réception RxPDO.
- 3. Vérifiez les préreglages et/ou configurez les données process conformément à vos exigences.  
A225[0] – A225[23], A226[0] – A226[23] :  
paramètres dont les valeurs sont reçues par chacun des servo-variateurs depuis la commande. La position des paramètres fournit des informations sur l'ordre de réception correspondant.

#### 8.3.3.2 Personnaliser TxPDO

- ✓ Vous avez configuré les réglages EtherCAT globaux.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur l'axe planifié souhaité.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT > Données process d'émission TxPDO.
- 3. Vérifiez les préreglages et/ou configurez les données process conformément à vos exigences.  
A233[0] – A233[23], A234[0] – A234[23] :  
paramètres dont les valeurs sont envoyées par le servo-variateur concerné vers la commande. La position des paramètres fournit des informations sur l'ordre d'envoi correspondant.

### 8.3.4 Transférer et enregistrer la configuration

Pour transférer la configuration vers un ou plusieurs servo-variateurs et l'enregistrer, vous devez connecter votre ordinateur personnel aux servo-variateurs via le réseau.

#### AVERTISSEMENT !

#### Dommmages corporels et matériels dus au mouvement de l'axe !

Si une connexion en ligne entre DriveControlSuite et le servo-variateur existe, des modifications de la configuration peuvent entraîner des mouvements de l'axe inattendus.

- Ne modifiez la configuration que si vous avez un contact visuel avec l'axe.
- Assurez-vous qu'aucune personne et qu'aucun objet ne se trouve dans la plage de déplacement.
- Pour l'accès par télémaintenance, un lien de communication entre vous et une personne sur place avec un contact visuel avec l'axe doit être établi.

#### Information

Lors de la recherche, tous les servo-variateurs à l'intérieur du domaine de diffusion sont localisés via la diffusion IPv4-Limited.

Conditions préalables à la localisation d'un servo-variateur dans le réseau :

- Le réseau prend en charge la diffusion IPv4-Limited
- Tous les servo-variateurs et l'ordinateur personnel sont dans le même sous-réseau (domaine de diffusion)

✓ Les servo-variateurs sont en marche et sont trouvables dans le réseau.

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le module sous lequel vous avez saisi votre servo-variateur et cliquez dans le menu de projet sur *Liaison en ligne*.
  - ⇒ La boîte de dialogue *Ajouter une liaison* s'ouvre. Tous les servo-variateurs détectés via la diffusion IPv4-Limited s'affichent.
2. Onglet *Liaison directe*, colonne *Adresse IP* : activez les adresses IP concernées et cliquez sur *OK* pour confirmer votre sélection.
  - ⇒ La fenêtre *Fonctions en ligne* s'ouvre. Tous les servo-variateurs connectés via les adresses IP sélectionnées s'affichent.
3. Sélectionnez le module et le servo-variateur vers lequel vous souhaitez transférer une configuration. Modifiez la sélection du mode de transfert de *Lire* à *Envoyer*.
4. Modifiez la sélection *Créer un nouveau servo-variateur* : sélectionnez la configuration que vous souhaitez transférer vers le servo-variateur.
5. Répétez les étapes 3 et 4 pour tous les autres servo-variateurs vers lesquels vous souhaitez transférer une configuration.
6. Onglet *En ligne* : cliquez sur *Établir des liaisons en ligne*.
  - ⇒ Les configurations sont transférées vers les servo-variateurs.

### Enregistrer la configuration

- ✓ Vous avez transféré la configuration avec succès.
- 1. Fenêtre Fonctions en ligne, onglet En ligne, zone Actions pour les servo-variateurs en mode en ligne : cliquez sur Enregistrer les valeurs (A00).
  - ⇒ La fenêtre Enregistrer les valeurs (A00) s'ouvre.
- 2. Sélectionnez les servo-variateurs sur lesquels vous souhaitez enregistrer la configuration.
- 3. Cliquez sur Démarrer l'action.
  - ⇒ La configuration est enregistrée de manière non volatile sur les servo-variateurs.
- 4. Fermez la fenêtre Enregistrer les valeurs (A00).

#### Information

Pour que la configuration prenne effet sur le servo-variateur, un redémarrage est nécessaire, par exemple après le premier enregistrement de la configuration sur le servo-variateur ou en cas de modifications du micrologiciel ou du mappage des données process.

### Redémarrer le servo-variateur

- ✓ Vous avez enregistré la configuration de manière non volatile sur le servo-variateur.
- 1. Fenêtre Fonctions en ligne, onglet En ligne : cliquez sur Redémarrer (A09).
  - ⇒ La fenêtre Redémarrer (A09) s'ouvre.
- 2. Sélectionnez les servo-variateurs connectés que vous souhaitez redémarrer.
- 3. Cliquez sur Démarrer l'action.
- 4. Cliquez sur OK pour confirmer la consigne de sécurité.
  - ⇒ La fenêtre Redémarrer (A09) se ferme.
- ⇒ La communication par bus de terrain et la liaison entre DriveControlSuite et les servo-variateurs sont interrompues.
- ⇒ Les servo-variateurs sélectionnés redémarrent.

### 8.3.5 Créer un fichier ESI

Les fonctions et les propriétés des servo-variateurs STOBER sont décrites sous forme de différents objets et résumées dans un fichier ESI.

Étant donné que vous utilisez TwinCAT 3, la génération d'un fichier ESI est obligatoire. Le fichier doit être mis à disposition par TwinCAT 3 dans le répertoire indiqué ci-dessous. Notez que TwinCAT 3 peut charger uniquement un fichier ESI par gamme de servo-variateur.

Si vous utilisez différentes applications ou différentes configurations de transmission PDO, vous devez étendre votre fichier ESI avec les modules correspondants. Pour plus d'informations sur les fichiers ESI modulaires, veuillez consulter le manuel EtherCAT.

À chaque modification de la transmission PDO ou du modèle de configuration, un nouveau fichier ESI doit être généré et mis à disposition de TwinCAT 3.

- ✓ Vous êtes actuellement dans DriveControlSuite et avez terminé la configuration de la transmission PDO.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur l'axe planifié souhaité.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT.
- 3. Cliquez sur Créer un ESI.
  - ⇒ La boîte de dialogue Fichier ESI en cours d'écriture s'ouvre.
- 4. Enregistrez le fichier XML dans le répertoire à partir duquel la commande le charge (installation standard TwinCAT 3 : C:\TwinCAT\3.1\Config\IO\EtherCAT).
  - ⇒ Le fichier ESI est chargé au prochain démarrage de TwinCAT 3.

## 8.4 TwinCAT 3 : configurer la technique de sécurité

TwinCAT 3 offre la possibilité de reproduire votre environnement matériel via TwinCAT XAE.

Vous paramétrez automatiquement tous les paramètres de bus nécessaires dans le logiciel par numérisation matérielle.

Configurez ensuite un programme de sécurité individuel qui commande les signaux d'exigence de sécurité STO et SS1.

Des blocs fonctionnels prédéfinis que vous reliez aux entrées et sorties souhaitées sont disponibles à cet effet. La

configuration d'un programme de sécurité est décrite ci-dessous à l'exemple du bloc fonctionnel safeEstop (Emergency Stop).

Transférez enfin le programme de sécurité prêt vers le MainInstance FSoE.

Notez que tous les participants au système FSoE doivent être clairement identifiables par une adresse FSoE- individuelle

(réglage par les commutateurs DIP) dans le réseau EtherCAT. Attribuez les adresses FSoE avant le montage et

l'interconnexion des différents appareils et bornes.

### Information

Exécutez impérativement les étapes mentionnées ci-après dans l'ordre indiqué !

Certains paramètres sont dépendants les uns des autres et ne sont accessibles que si vous avez procédé auparavant à certains réglages. Suivez les étapes dans l'ordre prescrit afin de pouvoir finaliser intégralement le paramétrage.

### 8.4.1 Activer le MainDevice EtherCAT

- ✓ Vous avez planifié au préalable tous les servo-variateurs de votre système via DriveControlSuite et transféré la configuration vers les différents servo-variateurs. Le MainDevice EtherCAT est raccordé au réseau, tous les composants de sécurité possèdent une adresse FSoE, sont sous tension et l'infrastructure est opérationnelle. Vous avez enregistré le fichier ESI généré dans le répertoire indiqué. Les fichiers ESI des appareils Beckhoff sont déjà mémorisés dans le système TwinCAT.
- 1. Démarrez TwinCAT XAE.
  - ⇒ Le fichier ESI mémorisé est chargé au démarrage du programme et la fenêtre principale s'ouvre. L'onglet Start Page est actif.
- 2. Sélectionnez File > New > Project....
  - ⇒ La fenêtre New Project s'ouvre.
- 3. Sélectionnez Installed > Templates > TwinCAT Projects > TwinCAT XAE Project (XML format).
- 4. Name, Location, Solution name :  
nommez le projet, indiquez un emplacement d'enregistrement et un nom de projet interne.
- 5. Fermez la fenêtre.
- 6. Poursuivez selon le type d'installation :
  - 6.1. Si Run-Time (MainDevice EtherCAT) et TwinCAT XAE ont été installés sur un ordinateur personnel, ils sont automatiquement interconnectés.  
Continuez avec l'étape 16.
  - 6.2. Si Run-Time (MainDevice EtherCAT) et TwinCAT System Manager ont été installés sur différents ordinateurs personnels, vous devez les interconnecter.  
Si un routage vers la commande a déjà été créé, passez à l'étape 15.  
Si vous souhaitez connecter un nouvel appareil, suivez toutes les étapes ci-dessous.
- 7. Dans la barre d'outils TwinCAT XAE, cliquez sur la zone de liste <Local> et sélectionnez Choose Target System....
  - ⇒ La fenêtre Choose Target System s'ouvre.
- 8. Cliquez sur Search (Ethernet)....
  - ⇒ La fenêtre Add Route Dialog s'ouvre.

9. Cliquez sur Broadcast Search.
  - ⇒ La fenêtre Select Adapter(s) s'ouvre.
10. Marquez l'adaptateur relié à votre commande et cliquez sur OK pour confirmer.
  - ⇒ Toutes les commandes disponibles sont alors affichées dans une liste.
11. Marquez la commande souhaitée et cliquez sur Add Route pour confirmer.
  - ⇒ La fenêtre Add Remote Route s'ouvre.
12. Sous Remote User Credentials, entrez les données suivantes :  
User name: Administrator  
Password : 1
13. Cliquez sur OK pour confirmer.
14. Fermez les fenêtres Add Route Dialog et Choose Target System.
15. Dans la barre d'outils TwinCAT XAE, cliquez sur la zone de liste <Local> et sélectionnez dans la liste déroulante la commande ajoutée.
  - ⇒ Le MainDevice EtherCAT est enregistré comme système cible.
16. Pour pouvoir configurer le système EtherCAT en ligne, vous devez activer le mode de configuration (Config Mode) du logiciel TwinCAT XAE.  
Sélectionnez le menu TWINCAT > Restart TwinCAT (Config Mode).
  - ⇒ La boîte de dialogue Restart TwinCAT System in Config Mode s'ouvre.
17. Cliquez sur OK pour confirmer.
  - ⇒ Le MainDevice EtherCAT est enregistré comme système cible, TwinCAT XAE est en mode Config.

## 8.4.2 Numériser l'environnement matériel

Si tous les composants système sont raccordés au réseau EtherCAT et si ce dernier est sous tension, il est possible d'effectuer une numérisation automatique selon les participants au système. Dans ce cas, TwinCAT XAE cherche les appareils et bornes connectés et les intègre dans le projet existant conformément à leurs entrées dans les fichiers ESI correspondants.

Si la véritable infrastructure EtherCAT n'est pas disponible, c.-à-d. si vous effectuez la configuration en mode hors ligne, vous devez reproduire et planifier manuellement tous les participants au système dans TwinCAT XAE. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans l'aide en ligne du logiciel TwinCAT XAE.

✓ Vous avez activé le mode Config.

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers I/O > Devices > Menu contextuel Scan.
2. Confirmez la boîte de dialogue HINT: Not all types of devices can be found automatically en cliquant sur OK.
  - ⇒ TwinCAT XAE analyse le système EtherCAT à la recherche du MainDevice EtherCAT.
  - ⇒ La boîte de dialogue ... new I/O devices found s'ouvre.
3. Activez le MainDevice EtherCAT concerné et confirmez avec OK.
  - ⇒ Le MainDevice EtherCAT est créé dans Solution Explorer sous I/O > Devices comme Device (EtherCAT).
  - ⇒ La boîte de dialogue Scan for boxes? s'ouvre.
4. Confirmez avec Yes.
  - ⇒ TwinCAT XAE analyse le système EtherCAT à la recherche des SubDevices EtherCAT.
  - ⇒ La boîte de dialogue EtherCAT drive(s) added s'ouvre.
5. Append linked axis to :  
si vous avez besoin d'une fonctionnalité NC ou CNC, activez l'option souhaitée et confirmez avec OK.
  - ⇒ Dans Solution Explorer, les coupleurs de bus des SubDevices EtherCAT (borne EK1100) avec le MainInstance FSoE (borne EL6900) et les entrées sûres (bornes EL1904) ainsi que le servo-variateur sont créés.  
La boîte de dialogue Activate Free Run s'ouvre.
6. Afin de mettre les composants système durant leur configuration dans un mode de marche libre (Free Run) et de pouvoir ainsi vérifier l'échange de signaux, confirmez avec Yes.
  - ⇒ Le MainDevice et les SubDevices EtherCAT sont créés dans TwinCAT XAE.

## 8.4.3 Configurer le projet TwinCAT SAFETY

Un TwinCAT SAFETY est composé d'un groupe TwinSAFE avec des Alias Devices, c.-à.d. les composants matériels de votre système, ainsi que l'élément SAFETY même avec tous les blocs fonctionnels correspondants qui représentent la logique de sécurité. Les blocs fonctionnels possèdent des paramètres qui doivent être configurés de manière spécifique à l'application.

Dans la première étape créez un projet SAFETY avec tous les Alias Devices et configurez ensuite, par exemple, le bloc fonctionnel safeEstop.

### 8.4.3.1 Créer un projet TwinCAT SAFETY

1. Naviguez dans Solution Explorer vers SAFETY > Menu contextuel Add New Item.  
⇒ La boîte de dialogue Add New Item s'ouvre.
2. Marquez l'entrée TwinCAT Safety Project Preconfigured ErrAc.
3. Name :  
nommez le projet SAFETY et confirmez avec Add.  
⇒ La boîte de dialogue TwinCAT Safety Project Wizard s'ouvre.
4. Internal Project Name :  
si nécessaire, attribuez un nom de projet interne au système et confirmez avec OK.  
⇒ Dans Solution Explorer le projet SAFETY, un système cible, ainsi qu'un groupe TwinSAFE sont créés sous le nom que vous avez attribué. Le groupe TwinSAFE comporte déjà un dossier pour les Alias Devices devant encore être créés ; l'Alias Device ErrorAcknowledgement.sds comme entrée Reset est disponible par défaut.
5. Pour définir le MainInstance FSoE comme système cible, sélectionnez dans Solution Explorer le nouveau projet SAFETY et double-cliquez sur Target System.
6. Fenêtre principale > Physical Device :  
cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ La boîte de dialogue Choose physical terminal for mapping s'ouvre.
7. Terminal :  
marquez le MainInstance FSoE EL6900 et confirmez en cliquant sur OK.
8. Fenêtre principale > Hardware Address :  
l'adresse FSoE du MainInstance FSoE a été automatiquement chargée vers TwinCAT XAE.
9. Pour enregistrer le projet, sélectionnez le menu FILE > Save Selected Items.  
⇒ Le projet SAFETY est créé et le MainInstance FSoE est configuré comme système cible correspondant.

### 8.4.3.2 Créer des Alias Devices

Le matériel requis pour le projet SAFETY est intégré comme Alias Device correspondant dans le groupe TwinSAFE.

1. Naviguez dans Solution Explorer vers votre projet SAFETY > TwinSafeGroup1 > Alias Devices > Menu contextuel Add > New Item.  
⇒ La boîte de dialogue Add New Item s'ouvre.
  2. Pour créer un Alias-Device comme entrée pour le démarrage du groupe TwinSAFE, sélectionnez Installed > Standard > 1 Digital Input (standard).
  3. Name :  
nommez l'Alias-Device avec RUN et confirmez avec Add.
  4. Dans Solution Explorer, sélectionnez à nouveau le dossier Alias Devices > Menu contextuel Add > New Item.
  5. Pour créer un Alias-Device pour les entrées de sécurité (borne EL1904), sélectionnez Safety > EtherCAT > Beckhoff Automation GmbH > 4 Digital Inputs.
  6. Name :  
si nécessaire, nommez le Device et confirmez avec Add.
  7. Dans Solution Explorer, sélectionnez à nouveau le dossier Alias Devices > Menu contextuel Add > New Item.
  8. Pour créer un Alias-Device pour le servo-variateur avec le module de sécurité SY6 intégré, sélectionnez Safety > EtherCAT > STOEBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co. KG > 0xB1EC5956 - Safety (FSoE).
  9. Name :  
si nécessaire, nommez le Device et confirmez avec Add.
- ⇒ Les composants matériels mentionnés sont créés comme Alias Devices du groupe TwinSAFE dans Solution Explorer.

### 8.4.3.3 Affecter les Alias Devices et entrer les adresses FSoE

Affectez les Alias Devices créés aux différents composants matériels de votre système et attribuez les adresses FSoE correspondantes.

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers votre projet SAFETY > TwinSafeGroup1 > Alias Devices et double-cliquez sur ErrorAcknowledgement.sds.
2. Fenêtre principale > Full Name :  
cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ La boîte de dialogue Attach Variable Standard In Var 1 (Output) s'ouvre.
3. Show Variables :  
pour afficher tous les appareils, activez l'option Used and unused.
4. Show Variables :  
pour afficher les entrées par défaut, désactivez la case Exclude other Devices.
5. Sélectionnez l'entrée par défaut souhaitée pour la réinitialisation du groupe TwinSAFE et confirmez avec OK.
6. Dans Solution Explorer, sélectionnez le dossier Alias Devices et double-cliquez sur RUN.sds.
7. Fenêtre principale > Full Name :  
cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ La boîte de dialogue Attach Variable Standard In Var 1 (Output) s'ouvre.
8. Sélectionnez l'entrée par défaut souhaitée pour le démarrage du groupe TwinSAFE et confirmez avec OK.  
⇒ Les entrées matérielles par défaut pour la réinitialisation et le démarrage du groupe TwinSAFE-Gruppe sont connectées aux Alias Devices correspondants.
9. Dans Solution Explorer, sélectionnez le dossier Alias Devices et double-cliquez sur 4 digital inputs\_1.sds.

10. Fenêtre principale > Onglet Linking > Physical Device :  
Cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ La boîte de dialogue Choose physical channel s'ouvre.
11. Sélectionnez le premier module de la borne EL1904 et confirmez avec OK.  
⇒ La borne EL1904 est connectée à l'Alias Device correspondant.
12. Onglet Linking > FSoE Address :  
L'adresse FSoE de la borne EL1904 a été automatiquement chargée dans TwinCAT XAE lors de la numérisation matérielle, champ Dip Switch. Pour appliquer cette adresse, cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ L'adresse est appliquée depuis le champ Dip Switch vers le champ FSoE Address.
13. Dans Solution Explorer, sélectionnez le dossier Alias Devices et double-cliquez sur 0xB1EC5956 – Safety(FSoE).sds.
14. Fenêtre principale > Onglet Linking > Physical Device :  
Cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ La boîte de dialogue Choose physical channel s'ouvre.
15. Sélectionnez le premier module du servo-variateur avec le module de sécurité intégré SY6 et cliquez sur OK pour confirmer.  
⇒ Le servo-variateur est connecté à l'Alias Device correspondant.
16. Onglet Linking > FSoE Address :  
L'adresse FSoE du module de sécurité a été automatiquement chargée dans TwinCAT XAE lors de la numérisation matérielle, champ Dip Switch. Pour appliquer cette adresse, cliquez sur l'icône correspondante.  
⇒ L'adresse est appliquée depuis le champ Dip Switch vers le champ FSoE Address.
17. Onglet Connection > Watchdog (ms) :  
indiquez le temps du chien de garde.
18. Pour indiquer la temporisation SS1 après laquelle la fonction STO est automatiquement déclenchée, sélectionnez dans la fenêtre principale > Onglet Safety Parameters > Paramètre T\_SS1.
19. T\_SS1 :  
double-cliquez sur l'entrée.  
⇒ La boîte de dialogue Set Value s'ouvre.
20. Dec. :  
entrez la temporisation SS1 comme multiple de 10 ms et confirmez en cliquant sur OK.  
⇒ Les composants matériels sont connectés aux Alias-Devices correspondants et les adresses FSoE sont entrées.

### Information

Indiquez la temporisation SS1 comme multiple de 10 ms. Un T\_SS1 de 100 équivaut à 1 s ( $100 \times 10 \text{ ms} = 1 \text{ s}$ ).

Attribuez pour T\_SS1 une valeur supérieure à celle du temps d'arrêt rapide du servo-variateur. En règle générale, la réserve devrait être de 10 % et ne devrait pas être inférieure à 50 ms.

### Information

Attribuez une valeur suffisamment grande au temps du chien de garde.

Observez la condition suivante :

S27 Safety durée du chien de garde > A258 EtherCAT PDO-Timeout + S26 FSoE temps de cycle + 26 ms.

### 8.4.3.4 Configurer un bloc fonctionnel

Via le bloc fonctionnel safeEstop, configurez une touche d'arrêt d'urgence reliée à la borne d'entrée sûre EL1904 via deux contacts à ouverture.

#### 8.4.3.4.1 Créer un bloc fonctionnel et affecter les sources de signaux

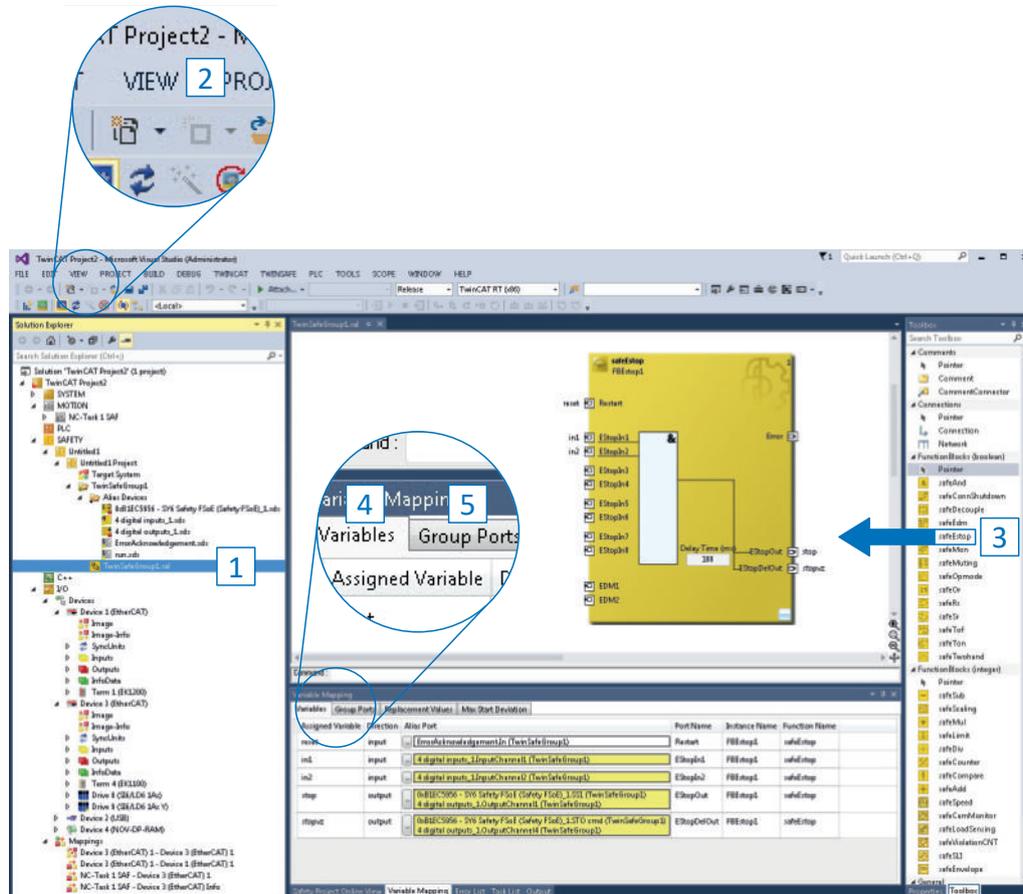


Fig. 5: TwinCAT 3 – configurez le bloc fonctionnel « safeEstop » et affectez les sources de signaux

- Dans Solution Explorer, naviguez vers votre projet SAFETY > TwinSafeGroup1 et double-cliquez sur TwinSafeGroup1.sal (1).
- Menu VIEW (2) :  
ouvrez l'affichage Toolbox.
- Toolbox > FunctionBlocks (boolean) (3) :  
Glissez-déposez le bloc fonctionnel safeEstop dans la fenêtre principale > Onglet TwinSafeGroup1.sal.
- Cliquez à gauche près de l'icône Restart.
- Nommez la variable avec RestartInput.
- Cliquez à gauche près de chaque icône EStopIn1 et EStopIn2.
- Nommez les variables avec Channel1 et Channel2.
- Cliquez à droite près de chaque icône EStopOut et EStopDelOut.
- Nommez les variables avec Stop et StopVerz.
- Delay Time (ms) :  
dans T\_SS1 indiquez la temporisation SS1.  
Notez que la valeur dans ce champ d'entrée n'est PAS multipliée à l'intérieur du système par le facteur 10.  
⇒ Toutes les variables nécessaires à la configuration du bloc fonctionnel safeEstop sont créées.

11. Dans l'affichage Message, passez à l'onglet Variable Mapping > Sous-onglet Variables (4).
  - ⇒ Les variables définies au préalable pour le bloc fonctionnel sont énumérées dans la colonne Assigned Variable.
12. Variable RestartInput > Colonne Alias Port :  
cliquez sur le bouton correspondant.
  - ⇒ La boîte de dialogue Map to s'ouvre.
13. Usage :  
activez l'option Used and unused.
14. Affectez à la variable l'Alias Device ErrorAcknowledgement et confirmez avec OK.
15. Sous-onglet Variables > Variables Channel1 et Channel2 > Colonne Alias Port :  
Cliquez sur les boutons correspondants.
  - ⇒ La boîte de dialogue Map to s'ouvre.
16. Affectez à la variable Channel1 l'Alias Device 4 digital inputs > Channel1 > InputChannel1 et la variable Channel2 4 digital inputs > Channel2 > InputChannel2 et confirmez avec OK.
17. Sous-onglet Variables > Variables Stop et StopVerz > Colonne Alias Port :  
Cliquez sur les boutons correspondants.
  - ⇒ La boîte de dialogue Map to s'ouvre.
18. Affectez à la variable Stop l'Alias Device 0xB1EC5956 - Safety (FSOE) > Channel > SS1 et à la variable StopVerz l'Alias Device 0xB1EC5956 - Safety (FSOE) > Channel > STO et confirmez avec OK.
  - ⇒ Toutes les variables configurées du bloc fonctionnel safeEstop sont connectées aux Alias Devices correspondants.
19. Passez au sous-onglet Group Ports (5).
20. Variables ErrAck et Run/Stop > Colonne Alias Port :  
cliquez sur les boutons correspondants.
  - ⇒ La boîte de dialogue Map to s'ouvre.
21. Usage :  
activez l'option Used and unused.
22. Affectez à chaque variable un Alias Device ErrorAcknowledgement et RUN du groupe TwinSAFE et confirmez avec OK
  - ⇒ Le bloc fonctionnel configuré est prêt pour le téléchargement vers le MainInstance FSoE.

#### 8.4.3.4.2 Transférer un bloc fonctionnel

Validez le bloc fonctionnel configuré et transférez-le vers le MainInstance FSoE.

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers votre projet SAFETY > TwinSafeGroup1 et double-cliquez sur TwinSafeGroup1.sal.
2. Sélectionnez le menu TWINSAFE > Verify Complete Safety Project.
3. Une fois la validation effectuée, l'état **VERIFICATION PROCESS SUCCEDED** s'affiche à gauche du bas de page de l'interface TwinCAT XAE.
4. Sélectionnez le menu TWINSAFE > Download Safety Project.  
⇒ La boîte de dialogue Check if the addresses configured on hardware terminals [...] s'ouvre.
5. Confirmez la requête avec Yes.  
⇒ La boîte de dialogue Download Project Data > Steps: Login s'ouvre.  
Le téléchargement vers le MainInstance FSoE est protégé par un mot de passe.
6. Zone Login :  
dans le cas d'un appareil neuf, indiquez les données suivantes (accès par défaut TwinCAT) et confirmez avec Next :  
Username : Administrator  
Serial Number : Numéro de série des MainInstances FSoE  
Password : TwinSAFE  
⇒ La boîte de dialogue Download Project Data > Steps: Download s'ouvre.
7. Cliquez sur Next pour lancer le téléchargement en aval.  
⇒ La boîte de dialogue Download Project Data > Steps: Final Verification s'ouvre.
8. Zone Final Verification > Demande de confirmation I have manually verified the data shown [...] :  
vérifiez les données configurées, confirmez la demande de confirmation en activant la case correspondante et cliquez sur Next.  
⇒ La boîte de dialogue Download Project Data > Steps: Activation s'ouvre.
9. Zone Activation > Password :  
entrez à nouveau le mot de passe TwinSAFE et confirmez avec Finish.  
⇒ Le bloc fonctionnel est transféré vers le MainInstance FSoE.
10. Redémarrez le système TwinCAT :  
sélectionnez le menu Actions > Set/Reset TwinCAT to Config Mode.  
⇒ La boîte de dialogue Restart TwinCAT System in Config Mode s'ouvre.
11. Cliquez sur OK pour confirmer.

## 8.4.4 Vérifier la fonctionnalité du groupe TwinSAFE

Vérifiez le bon fonctionnement du groupe TwinSAFE.

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers votre projet SAFETY > TwinSafeGroup1 et double-cliquez sur TwinSafeGroup1.sal (1).
2. Sélectionnez le menu TWINSAFE > Show Online Data.
  - ⇒ Le MainInstance FSoE (borne EL6900) est à l'arrêt, le bloc fonctionnel safeEstop est désactivé, l'état correspondant est défini sur Rouge.
3. Démarrez le groupe TwinSAFE via `RUN = true`.
4. Déverrouillez la touche d'arrêt d'urgence et appuyez sur la touche Reset.
  - ⇒ Le bloc fonctionnel n'est pas actif, le groupe TwinSAFE ne fonctionne pas correctement.

## 8.5 Vérifier les fonctions de sécurité

Le module de sécurité SY6 est un composant de sécurité au sens de la Directive machines conformément à l'Annexe V. Il garantit la sécurité de fonctionnement, p. ex. vis-à-vis d'erreurs dans le logiciel et le micrologiciel. Toutefois, il ne garantit ni la sécurité de l'ensemble du processus, ni celle de la configuration.

C'est au fabricant de la machine qu'il incombe de vérifier et de prouver la fonctionnalité des fonctions de sécurité utilisées. L'essai des fonctions de sécurité est strictement réservé à un personnel qualifié. Le résultat de l'essai doit être documenté dans un rapport d'essai.

### L'essai de la fonction de sécurité doit être effectué...

- après la première mise en service
- après la modification de la configuration des fonctions de sécurité
- après le remplacement du module de sécurité ou du servo-variateur

### Un essai complet englobe...

- l'exécution conforme des fonctions de sécurité utilisées du module de sécurité SY6
- l'exécution conforme de la fonction de sécurité globale (p. ex. combinaison et intégration de fonctions de sécurité)
- le contrôle des paramètres

### L'essai repose sur...

- les exigences vis-à-vis des fonctions de sécurité du module de sécurité SY6 à partir de l'analyse des risques de la machine ou du processus
- la description du module de sécurité SY6 et de ses fonctions de sécurité conformément au présent manuel
- tous les paramètres de sécurité et toutes les valeurs des fonctions de sécurité utilisées

### Le rapport d'essai doit contenir les éléments suivants :

- une description de l'application comprenant une image
- une description des composants de sécurité (y compris les versions logicielles) utilisés dans l'application
- une liste des fonctions de sécurité utilisées
- les résultats de tous les essais de ces fonctions de sécurité
- une liste de tous les paramètres de sécurité et leurs les valeurs
- les sommes de contrôle, la date des essais et la confirmation par le personnel chargé des essais

Il est permis d'effectuer les essais de sécurité dans les applications de construction identique comme essai de type unique de l'application de construction identique dans la mesure où la garantie peut être donnée que les fonctions de sécurité sont configurées dans tous les appareils comme prévu.

---

**Information**

L'essai doit être répété et noté dans le rapport d'essai si des paramètres influençant les fonctions de sécurité ont été modifiés.

---

## 9 Diagnostic

En cas de dérangement, vous pouvez opter pour une des possibilités de diagnostic décrites ci-après.

### 9.1 Affichage DEL

Les servo-variateurs sont équipés de DEL de diagnostic qui visualisent l'état de la communication par bus de terrain ainsi que les états de la connexion physique.

#### 9.1.1 État EtherCAT

Deux DEL situées sur la face avant du servo-variateur informent de l'état de la connexion entre le MainDevice et le SubDevice EtherCAT et de l'état de l'échange de données. Celui-ci peut également être extrait du paramètre A255. Si le servo-variateur contient le module de sécurité SY6, les fonctions de sécurité sont contrôlées via EtherCAT FSoE. Dans ce cas, une DEL supplémentaire placée sur la face avant de l'appareil informe sur l'état FSoE.



Fig. 6: DEL indiquant l'état EtherCAT

- 1 Rouge : Error
- 2 Verte : Run

DEL rouge	Comportement	Erreur	Description
	Éteinte	No Error	Aucune erreur
	Clignotement	Invalid Configuration	Configuration invalide
	Clignote 1 fois	Unsolicited State Change	Le SubDevice EtherCAT a automatiquement changé d'état de service
	Clignote 2 fois	Application Watchdog Timeout	Le SubDevice EtherCAT n'a reçu aucune nouvelle donnée PDO pendant la temporisation paramétrée du chien de garde
	Allumée	Application controller failure	Erreur de communication à l'intérieur de l'appareil ; mettre l'appareil hors tension et ensuite sous tension

Tab. 6: Signification des DEL rouges (Error)

DEL verte	Comportement	État de service	Description
	Éteinte	Init	Aucune communication entre le MainDevice et le SubDevice EtherCAT ; la configuration démarre, le chargement des valeurs est effectué
	Clignotement	Pre-Operational	Aucune communication PDO ; le MainDevice et le SubDevice EtherCAT échangent les paramètres spécifiques aux applications par SDO
	Clignote 1 fois	Safe-Operational	Le SubDevice EtherCAT envoie les valeurs réelles actuelles au MainDevice EtherCAT, ignore ses valeurs de consigne et a plutôt recours aux valeurs par défaut internes
	Allumée	Operational	Fonctionnement normal : le MainDevice et le SubDevice EtherCAT échangent les valeurs de consigne et les valeurs réelles

Tab. 7: Signification de la DEL verte (Run)

## 9.1.2 État FSoE (option SY6)

Si le servo-variateur est doté du module de sécurité SY6, les fonctions de sécurité STO et SS1 sont contrôlées via EtherCAT FSoE. Dans ce cas, une DEL située sur la face avant de l'appareil informe sur l'état de la communication FSoE. Celui-ci peut être également consulté dans le paramètre S20 FSoE indicateur d'état.



Fig. 7: DEL pour l'état FSoE

1 Verte : FSoE

DEL verte	Comportement	Description
	Éteinte	Initialisation
	Clignotement	Prêt pour le paramétrage
	Allumée	Fonctionnement normal
	Flash simple	Commande Failsafe reçue du MainInstance FSoE
	Clignotement rapide	Erreur de connexion indéfinie
	Clignotement rapide avec 1 clignotement	Erreur dans les paramètres de communication relatifs à la sécurité
	Clignotement rapide avec 2 clignotement	Erreur dans les paramètres d'application relatifs à la sécurité
	Clignotement rapide avec 3 clignotement	Adresse FSoE erronée
	Clignotement rapide avec 4 clignotement	Commande non autorisée reçue
	Clignotement rapide avec 5 clignotement	Erreur chien de garde
	Clignotement rapide avec 6 clignotement	Erreur CRC

Tab. 8: Signification de la DEL verte (FSoE status indicator conformément à CEI 61784-3)

### 9.1.3 Connexion réseau EtherCAT

Les diodes électroluminescentes LA<sub>EC</sub>IN et LA<sub>EC</sub>OUT sur les bornes X200 et X201 sur le dessus de l'appareil indiquent l'état de la connexion réseau EtherCAT.

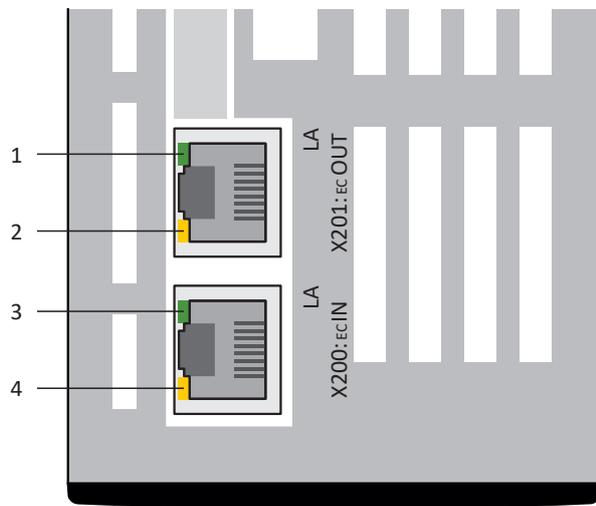


Fig. 8: Diodes électroluminescentes indiquant l'état de la connexion réseau EtherCAT

- 1 Vert : LA<sub>EC</sub>OUT à X201
- 2 Jaune : sans fonction
- 3 Vert : LA<sub>EC</sub>IN à X200
- 4 Jaune : sans fonction

DEL verte	Comportement	Description
	Désactivé	Aucune connexion réseau
	Clignotement	Échange de données actif avec d'autres participants EtherCAT
	Activé	Connexion réseau établie

Tab. 9: Signification des DEL vertes (LA)

## 9.2 Paramètres

Les paramètres de diagnostic suivants sont disponibles dans le cadre de la technique de sécurité avec les servo-variateurs de la gamme SC6 ou SI6 et le module de sécurité SY6.

### 9.2.1 E54 | Information module de sécurité | SI6 | V1

Caractéristiques clés du module de sécurité.

- [0] : type
- [1] : version du matériel
- [2] : numéro de production
- [3] : version de micrologiciel
- [4] – [5] : réservés
- [6] : code de diagnostic

### 9.2.2 E67 | État STO | SI6 | V3

État STO du module de sécurité :

- [0] : STO est demandée  
Source : liaison OU logique de E67[1] et E67[2], y compris une temporisation de mise hors tension
  - 0: Inactif = pas demandée
  - 1: Actif = demandée
- [1] : STO demandée par le canal de sécurité 1  
Source SR6 : borne X12.1/X12.2, signal  $STO_a = 0$ 
  - 0: Inactif = pas demandée
  - 1: Actif = demandée
- [2] : STO demandée par le canal de sécurité 2  
Source SR6 : borne X12.3/X12.4, signal  $STO_a = 0$ 
  - 0: Inactif = pas demandée
  - 1: Actif = demandée

La temporisation de mise hors tension est de 32 ms pour les modules de sécurité SR6, SY6 ou SU6.

Avec les modules de sécurité SR6, SY6 ou SU6, STO agit globalement, c'est-à-dire simultanément sur les deux axes pour les régulateurs double axe.

### 9.2.3 S20 | FSoE indicateur d'état | SI6 | V2

État de la transmission de données de sécurité via FSoE.

Correspond au FSoE status indicator conformément à CEI 61784-3.

#### Normal

- 0 hex = initialisation  
Possible à l'état FSoE Pre-Reset
- 1 hex = prêt pour le paramétrage par FSoE MainInstance  
Possible dans les états FSoE Reset, Session, Connection, Parameter
- 2 hex = fonctionnement normal  
Possible à l'état FSoE Process Data
- 3 hex = commande Failsafe reçue par FSoE MainInstance  
Possible à l'état FSoE Failsafe Data

#### Erreur

- 4 hex = erreur de connexion indéfinie  
Possible dans tous les états FSoE
- 5 hex = erreur dans les paramètres de communication relatifs à la sécurité  
Possible dans le paramètre État FSoE
- 6 hex = erreur dans les paramètres d'application relatifs à la sécurité  
Possible dans le paramètre État FSoE
- 7 hex = adresse FSoE erronée  
Possible à l'état FSoE Connection
- 8 hex = commande inadmissible reçue via l'interface de communication FSoE  
Possible dans tous les états FSoE
- 9 hex = temporisation de la transmission des données (chien de garde)  
Possible dans tous les états FSoE
- A hex = transmission de données incohérente (somme de contrôle CRC)  
Possible dans tous les états FSoE

### 9.2.4 S21 | FSoE adresse esclave | SI6 | V1

Adresse du servo-variateur (FSoE SubInstance) dans le réseau EtherCAT (condition préalable : FSoE MainInstance est actif ; source : commutateurs DIP).

Les changements d'adresse sont appliqués au redémarrage du servo-variateur.

## 9.2.5 S25 | Module de sécurité code de diagnostic | SI6 | V2

Octet d'état avec code de diagnostic du module de sécurité.

- Bit 0 : erreur de canal OSSD interne
- Bit 1 : réservé
- Bit 2 : erreur de communication FSoE
- Bit 3 : réservé
- Bit 4 : surtempérature
- Bit 5 : réservé
- Bit 6 : temps SS1  
0 = inactif ; 1 = actif
- Bit 7 : état STO  
1 = en état hors tension

Sauf indication contraire : 0 = inactif ; 1 = actif

## 9.2.6 S26 | FSoE temps de cycle | SI6 | V1

Temps de cycle FSoE mesuré.

S26 est la somme du temps de traitement dans FSoE SubInstance, du temps de traitement dans FSoE MainInstance et de la durée de transmission PDO dans le réseau EtherCAT.

## 9.2.7 S27 | Safety durée du chien de garde | SI6 | V2

Durée de la défaillance tolérée de télégrammes FSoE pour la surveillance de la communication FSoE dans le réseau EtherCAT (utilisation : déclenchement STO interne ; source : FSoE MainInstance).

La surveillance FSoE est généralement indépendante de la surveillance PDO et est prédéfinie par FSoE MainInstance (surveillance PDO : A258).

Tenez toutefois compte de la condition suivante dans la pratique :

$S27 \text{ Safety durée du chien de garde} > A258 \text{ EtherCAT PDO-Timeout} + S26 \text{ FSoE temps de cycle} + 26 \text{ ms}$

## 9.2.8 S544 | Mot de commande safety | SI6 | V2

Octet de commande pour FSoE.

Correspond à l'objet de communication Mot de commande safety selon ETG.6100.3 ; objet 6620 hex.

### SY6

- [0] : premier octet  
Correspond à l'objet de communication 1st byte selon ETG.6100.3 ; sous-index 1 hex
  - Bit 0 : STO  
0 = activer STO ; 1 = ne pas activer STO
  - Bit 1 : SS1  
0 = activer SS1 ; 1 = ne pas activer SS1
  - Bits 2 – 7 : réservés
- [1] – [5] : deuxième à sixième octets : réservés  
Correspond aux objets de communication 2nd byte à 6th byte selon ETG.6100.3 ; sous-index 2 hex à 6 hex

Le bit 0 et le bit 1 doivent être définis sur 1 pour l'autorisation du bloc de puissance.

## 9.2.9 S545 | Mot d'état Safety | SI6 | V2

Octet d'état pour FSoE.

Correspond à l'objet de communication Mot d'état Safety selon ETG.6100.3 ; objet 6621 hex.

### SY6

- [0] : premier octet  
Correspond à l'objet de communication 1st byte selon ETG.6100.3 ; sous-index 1 hex
  - Bit 0 : STO  
1 = STO actif
  - Bits 1 – 7 : réservés
- [1] – [5] : deuxième à sixième octets : réservés  
Correspond aux objets de communication 2nd byte à 6th byte selon ETG.6100.3 ; sous-index 2 hex à 6 hex

## 9.2.10 S593 | SS1 temps jusqu'à STO | SI6 | V0

Temporisation SS1, c.-à-d. durée entre l'activation d'un SS1 basé sur le temps par S544 Mot de commande safety, le bit 1 et le déclenchement interne de la fonction STO (unité : 10 ms ; source : FSoE MainInstance).

Correspond à l'objet de communication SS1 temps jusqu'à STO selon ETG.6100.3 ; objet 6651 hex.

Un changement de la temporisation SS1 dans FSoE MainInstance prend effet avec le prochain redémarrage de FSoE MainInstance et est visible dans le paramètre S593.

## 9.3 Événements

Le servo-variateur est équipé d'un système d'auto-surveillance qui protège le système d'entraînement de dommages grâce à des règles de contrôle. La violation des règles de contrôle déclenche un événement correspondant. En qualité d'utilisateur, vous n'avez aucune influence sur certains événements, comme par exemple un Court-circuit/mise à la terre. En revanche, vous pouvez influencer les incidences et les réactions d'autres événements.

Incidences possibles :

- **Message** : information pouvant être analysée par la commande
- **Avertissement** : information pouvant être analysée par la commande et qui se transforme en dérangement au bout d'une période définie si la cause n'a pas été éliminée
- **Dérangement** : réaction immédiate du servo-variateur ; le bloc de puissance est bloqué et le mouvement de l'axe n'est plus contrôlé par le servo-variateur ou l'axe est immobilisé à la suite d'un arrêt rapide ou d'un freinage d'urgence

En fonction de l'événement, il existe différentes mesures que vous pouvez prendre pour en éliminer la cause. Une fois la cause éliminée, vous pouvez en général acquitter directement l'événement. Si un redémarrage du servo-variateur s'impose, vous trouverez une indication correspondante dans les actions à prendre.

**PRUDENCE**

**Dommage matériel dû à l'interruption de l'arrêt rapide ou au freinage d'urgence !**

Si un dérangement survient pendant l'exécution d'un arrêt rapide ou pendant un freinage d'urgence, ou si STO est activée, l'arrêt rapide ou le freinage d'urgence sont interrompus. Dans ce cas, il y a risque d'endommagement de la machine dû à un mouvement incontrôlé de l'axe.

**Information**

Afin de faciliter la configuration de l'interface utilisateur (HMI) aux programmeurs de la commande, servez-vous de la liste des événements et de leurs causes disponible dans le centre de téléchargement STOBER à l'adresse <http://www.stoerber.de/fr/download>, critère de recherche Événements.

### 9.3.1 Événement 50 : Module de sécurité

Le servo-variateur bascule dans l'état **en dérangement** :

- Le bloc de puissance est verrouillé et le servo-variateur ne contrôle plus le mouvement de l'axe
- Le comportement des freins dépend de la configuration du module de sécurité

**Information**

Dans les états Mise en marche désactivée, Prêt à la mise sous tension et En marche (E48), un flanc montant est attendu pour le signal Commande prioritaire de déblocage (source : F06), afin que le frein soit débloqué.

Cause		Contrôle et mesure
2: Module sécurité erroné	Le module de sécurité planifié E53 ne correspond pas au E54[0] détecté par le système	Contrôlez la planification et le servo-variateur et, le cas échéant, corrigez la planification ou remplacez le servo-variateur ; le dérangement n'est pas acquittable
3: Erreur interne	Module de sécurité défectueux	Remplacez le servo-variateur ; le dérangement n'est pas acquittable

Tab. 10: Événement 50 – Causes et solutions

## 9.3.2 Événement 70 : Consistance des paramètres

Le servo-variateur bascule dans l'état **en dérangement** :

- Le bloc de puissance est verrouillé et le servo-variateur ne contrôle plus le mouvement de l'axe
- Le comportement des freins dépend de la configuration du module de sécurité

### Information

Dans les états Mise en marche désactivée, Prêt à la mise sous tension et En marche (E48), un flanc montant est attendu pour le signal Commande prioritaire de déblocage (source : F06), afin que le frein soit déblocqué.

### Information

L'événement n'est déclenché qu'en cas de violation des règles de contrôle lors de l'Autorisation activée.

Cause		Contrôle et mesure
Option SY6 : 15: Safety durée du chien de garde	Surveillance de la temporisation PDO désactivée	Vérifiez la temporisation EtherCAT PDO dans le servo-variateur et activez-la si nécessaire (A258 = 0 ou 65535)
	Chien de garde SyncManager = 0	Vérifiez le chien de garde SyncManager EtherCAT dans le MainDevice EtherCAT et augmentez-le si nécessaire (A258 = 65534, A259[0])
	Rapport trop faible entre le temps du chien de garde FSoE et la temporisation EtherCAT PDO	Vérifiez le temps du chien de garde FSoE dans le MainInstance FSoE et la temporisation PDO EtherCAT dans le servo-variateur et augmentez le temps du chien de garde ou réduisez la temporisation si nécessaire (condition : temps du chien de garde FSoE > temporisation PDO EtherCAT + temps de cycle FSoE + 26 ms ; S27, A258, S26)
	Rapport trop faible entre le temps du chien de garde FSoE et la temporisation SyncManager EtherCAT	Vérifiez le temps du chien de garde FSoE dans le MainInstance FSoE et le chien de garde SyncManager EtherCAT dans le MainDevice EtherCAT et augmentez éventuellement le temps du chien de garde ou réduisez le chien de garde SyncManager (condition : temps du chien de garde FSoE > chien de garde SyncManager EtherCAT + temps de cycle FSoE + 26 ms ; S27, A258 = 65534, A259[0], S26)

Tab. 11: Événement 70 – Causes et mesures

## 10 Plus d'informations sur FSoE, les fonctions de sécurité et SY6 ?

Ce chapitre résume les principales notions, relations et mesures autour de FSoE, des fonctions de sécurité STO et SS1 ainsi que du module de sécurité SY6.

### 10.1 FSoE : Fail Safe over EtherCAT

Il existe, à l'intérieur du système Ethernet en temps réel **EtherCAT**, un protocole Safety appelé **Safety over EtherCAT** (FSoE = Fail Safe over EtherCAT) pour la transmission de messages de sécurité entre les appareils FSoE dans un réseau. Le protocole fait l'objet d'une normalisation internationale dans la norme CEI 61784-3. La conception FSoE repose sur le principe Black-Channel.

#### Communication sécurisée

Dans chaque cycle FSoE un MainInstance FSoE envoie des données de sécurité à un SubInstance FSoE et démarre simultanément une horloge chien de garde. Le SubInstance FSoE acquitte les données reçues avant qu'elles ne soient retournées au MainInstance et démarre également une surveillance de la durée de fonctionnement par l'horloge chien de garde. Le MainInstance reçoit et traite l'acquiescement des SubInstances et arrête l'horloge chien de garde. Si les données ont été entièrement traitées, le MainInstance FSoE génère un nouveau paquet de données.

#### Adressage univoque

Chaque SubInstance FSoE doit être identifiable par une adresse FSoE univoque.

L'adresse est attribuée via les commutateurs DIP directement sur le servo-variateur. Une adresse valide est disponible dans la plage d'adresses 1 – 255 (8 bits, adresse 0 ne doit en aucun cas être attribuée).

## 10.2 Fonctions de sécurité

Le module de sécurité SY6 prend en charge les fonctions de sécurité Safe Torque Off (STO) et Safe Stop 1 (SS1-t). Pour déplacer l'axe, la commande de sécurité doit définir aussi bien le bit de commande STO que le bit de commande SS1 du servo-variateur. Si seul un des deux bits de commande est défini, le servo-variateur reste en état hors tension (STO active).

Les fonctions de sécurité se rapportent à l'appareil et ne sont pas spécifiques aux axes. Cela signifie que dans le cas de variateurs multiaxe, seul le servo-variateur complet peut être défini dans l'état sûr, et non les axes individuellement.

### 10.2.1 Safe Torque Off – STO

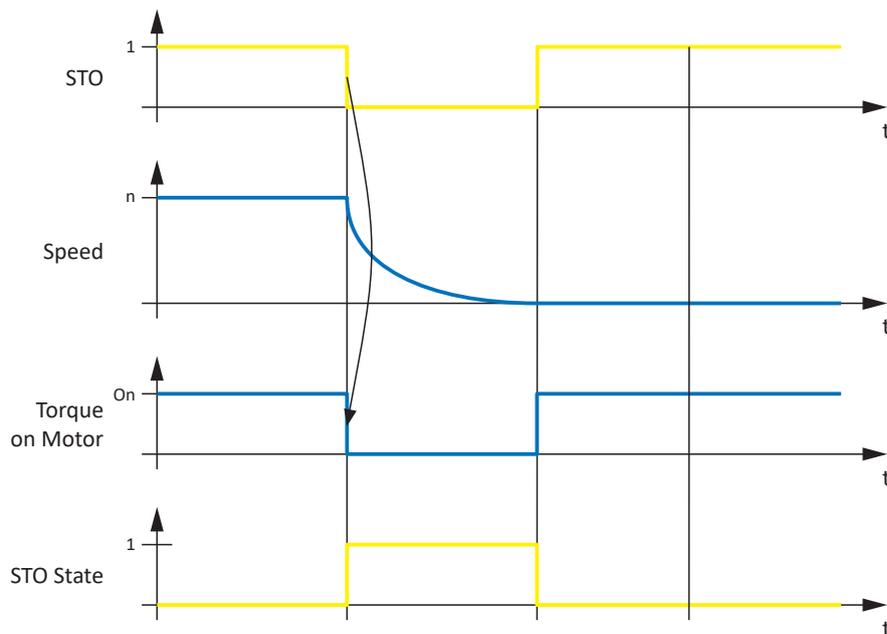


Fig. 9: Principe de fonctionnement STO conformément à ETG.6100.2

STO selon EN 61800-5-2 correspond à la catégorie d'arrêt 0 conformément à EN 60204.

La fonction STO est la fonction de sécurité la plus fondamentale intégrée dans l'entraînement. La fonction STO empêche l'effet d'une énergie génératrice de couple sur un moteur raccordé et un démarrage involontaire. L'objectif est l'exclusion fiable de dommages corporels et matériels dus à un moteur en marche ou mis en service par inadvertance.

L'utilisation de la fonction STO convient pour les cas où le moteur s'arrête automatiquement en raison d'un couple de charge ou par frottement dans un laps de temps suffisamment court – ou dans un environnement dans lequel un arrêt en roue libre du moteur ne présente aucune importance du point de vue de la sécurité.

### 10.2.2 Safe Stop 1 – SS1-t

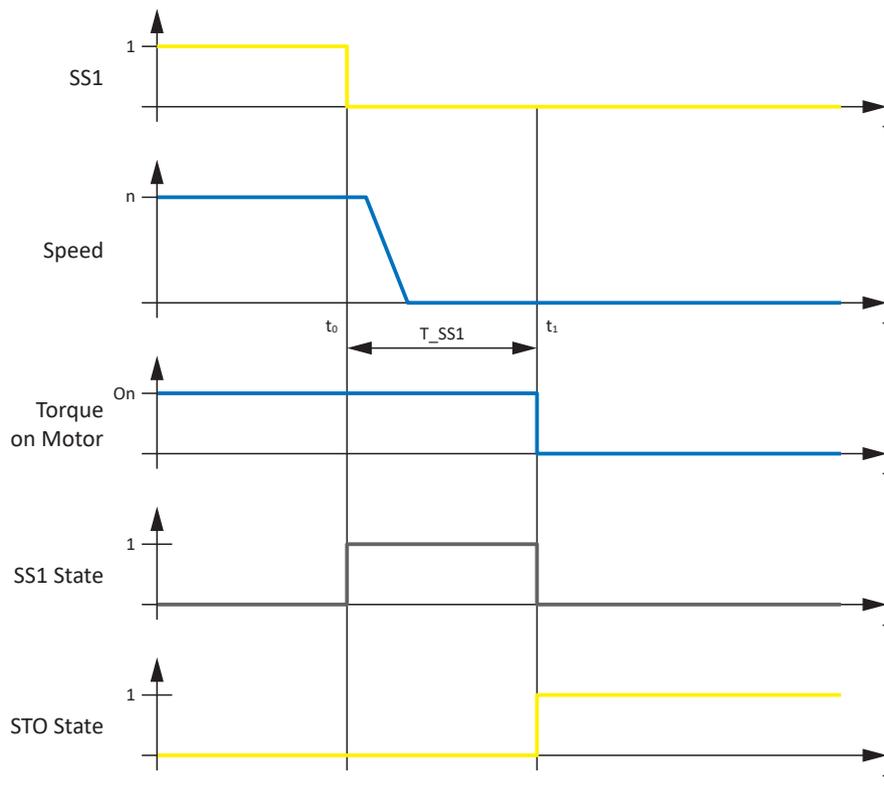


Fig. 10: Principe de fonctionnement SS1-t selon ETG.6100.2

- $t_0$       Activation SS1
- $t_1$       Activation STO
- $T_{SS1}$     Temporisation SS1

SS1 selon EN 61800-5-2 correspond à la catégorie d'arrêt 1 conformément à EN 60204-1.

Dans le cas de la fonction SS1-t, l'arrêt a lieu après une durée configurable.

La fonction de sécurité SS1-t permet la mise à l'arrêt contrôlée d'un moteur qu'elle met ensuite hors couple une fois la temporisation SS1 paramétrée expirée, c.-à-d. que la fonction de sécurité STO est activée. Le déclenchement de la fonction STO est temporisé, peu importe si le moteur est déjà à l'arrêt.

**⚠ AVERTISSEMENT !**

**Surcourse prolongée ! Mouvement résiduel !**

Le bloc de sécurité ne peut pas empêcher une défaillance de la partie fonctionnelle du servo-variateur (p. ex. en cas de mise à l'arrêt commandée) pendant l'exécution de la fonction de sécurité SS1-t. D'où l'impossibilité d'utiliser SS1-t lorsque cette défaillance est susceptible de provoquer une situation dangereuse dans l'application finale. Tenez compte de ce fait lors de la planification.

En cas d'erreur dans le bloc de puissance du servo-variateur – bien que la fonction STO soit active – un passage de courant statique est possible dans le moteur, l'arbre du moteur pouvant ici se déplacer, au maximum, de l'angle  $360^\circ \div (p \times 2)$ .

**Information**

Notez que durant la temporisation SS1, le servo-variateur continue de suivre les valeurs de consigne de la commande, ce qui permet une mise à l'arrêt contrôlée dans le cas d'applications multiaxe.

La temporisation SS1 T\_SS1 est un paramètre de sécurité. La valeur de T\_SS1 est transmise de la commande de sécurité au servo-variateur lors de l'initialisation de la communication.

Dans DriveControlSuite, la valeur de T\_SS1 s'affiche dans le paramètre S593 SS1 temps jusqu'à STO.

## 10.3 SY6 : attribuer une adresse FSoE

Pour une identification univoque du module de sécurité SY6 dans le réseau FSoE, vous devez lui affecter manuellement une adresse FSoE tirée de la plage d'adresses 1 – 255 via les commutateurs DIP S12 situés dans la partie supérieure du servo-variateur. L'adresse 0 n'est pas valide, c.-à-d. que si l'adresse 0 est attribuée, la valeur est ignorée et le module de sécurité SY6 reste dans l'état STO.

### Information

Le servo-variateur doit être hors tension avant l'attribution de l'adresse du module de sécurité SY6 via les commutateurs DIP S12. L'adresse est appliquée uniquement après un redémarrage du servo-variateur.

### Attribuer une adresse via un commutateur DIP S12

Les commutateurs DIP pour l'attribution de l'adresse sont situés dans la partie supérieure du servo-variateur. L'adresse se compose des valeurs des commutateurs DIP qui se trouvent sur ON. Le graphique ci-dessous montre les commutateurs DIP S12.2 et S12.4 à l'état ON. L'adresse 10 résulte des valeurs correspondantes 2 et 8 des commutateurs DIP pour le module de sécurité SY6.

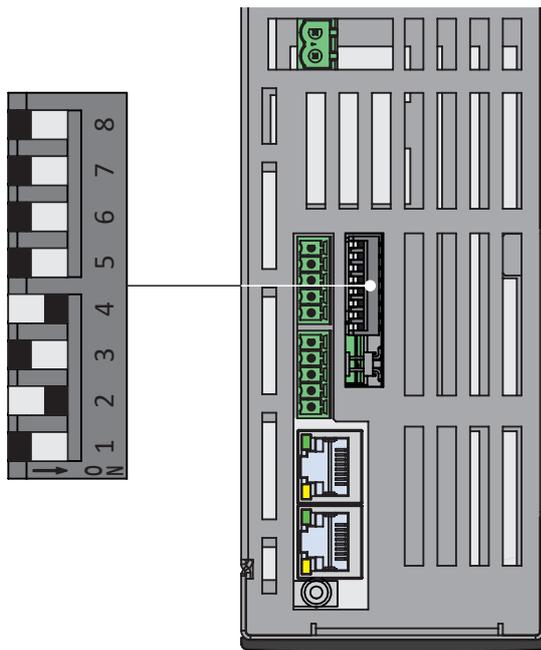


Fig. 11: SY6 – Commutateur DIP S12

Commutateur DIP S12	1	2	3	4	5	6	7	8
Valeur (adresse)	1	2	4	8	16	32	64	128

Tab. 12: Commutateur DIP S12 et valences

### Vérifier l'adresse FSoE

Vous pouvez vérifier l'adresse FSoE que vous avez attribuée au module de sécurité SY6 via le paramètre S21 FSoE adresse esclave dans DriveControlSuite.

## 10.4 Temps du système de sécurité

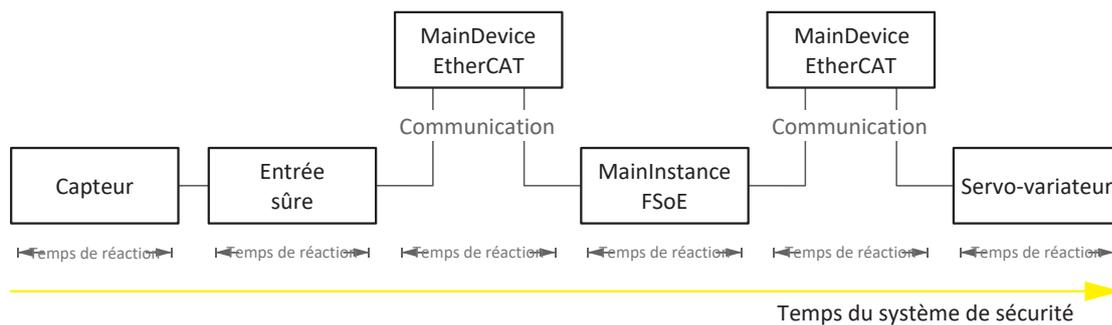


Fig. 12: Temps de réaction et temps du système de sécurité

On entend par temps du système de sécurité l'intervalle de temps qui s'écoule entre la requête d'une fonction de sécurité sur un capteur et le déclenchement de la fonction de sécurité sur le servo-variateur.

Le temps du système de sécurité dépend des temps de réaction et des durées de communication et de transmission des différents composants du système.

Les temps de réaction et de communication résultent du processus suivant :

- capteur :  
met à disposition le signal de demande
- Entrée sécurisée :  
détecte le signal de demande
- MainDevice EtherCAT :  
transfère l'état de l'entrée sécurisée vers le MainInstance FSoE
- MainInstance FSoE :  
analyse le signal de demande
- MainDevice EtherCAT :  
transfère le signal de demande vers le servo-variateur
- Servo-variateur :  
active la fonction de sécurité et s'arrête le cas échéant (temps d'arrêt STO) ; ce processus se divise en :
  - traitement dans la pièce de commande
  - transmission du paquet de données au module de sécurité SY6
  - SY6 : analyse du paquet de données
  - Temps d'arrêt du bloc de puissance

## 10.5 Temps du chien de garde

Afin de détecter d'éventuels dérangements, la communication entre le MainInstance et le SubInstance FSoE est surveillée par un chien de garde FSoE. Une fois un télégramme FSoE envoyé, tant le MainInstance que le SubInstance démarrent ce que l'on appelle le temps du chien de garde. Si le MainInstance ou le SubInstance ne reçoivent pas de télégramme de réponse correspondant avant l'expiration du temps du chien de garde, l'appareil concerné passe dans un état hors tension. Le temps du chien de garde est pris en compte dans le calcul du temps de réaction worst case.

Le temps du chien de garde est paramétré séparément pour chaque SubInstance dans le MainInstance FSoE.

Dans TwinCAT 3, un temps du chien de garde global de 100 ms est réglé par défaut. Si vous souhaitez changer ce temps par défaut, passez, dans le cas de TwinCAT 3, aux propriétés des Alias Devices correspondants d'un groupe TwinSAFE.

# 11 Annexe

## 11.1 Objets de communication pris en charge

### 11.1.1 ETG.6100.3 Safety over EtherCAT Drive Profile: 6600 hex – 67FF hex

Le tableau ci-après contient les objets de communication pris en charge du profil normalisé ETG.6100.3 Safety over EtherCAT Drive Profile ainsi que leur reproduction sur les paramètres spécifiques STOBER.

Index	Sous-index	TxPDO	PDO de réception	Nom	Commentaire
6600 hex	0 hex	—	—	Time unit	Unité : 10 ms
6620 hex				Mot de commande safety	Array avec 2 éléments
6620 hex	0 hex	—	—	Highest subindex supported	Valeur constante 2 hex
6620 hex	1 hex	—	—	Mot de commande safety, 1st byte	S544[0]
6620 hex	2 hex – 6 hex	—	—	Mot de commande safety, 2nd – 6th byte	S544[1] – S544[5] ; sans fonction
6621 hex				Mot d'état Safety	Array avec 2 éléments
6621 hex	0 hex	—	—	Highest subindex supported	Valeur constante 2 hex
6621 hex	1 hex	—	—	Mot d'état Safety, 1st byte	S545[0]
6621 hex	2 hex – 6 hex	—	—	Mot d'état Safety, 2nd – 6th byte	S545[1] – S545[5] ; sans fonction
6640 hex	0 hex	—	—	STO command supported	Fonction prise en charge = 1
6641 hex	0 hex	—	—	STO restart acknowledge	Redémarrage STO sans acquittement = 0
6650 hex	0 hex	—	—	SS1 command supported	Fonction prise en charge = 1
6651 hex	0 hex	—	—	SS1 time to STO	S593, unité définie dans l'objet 6600 hex

Tab. 13: Objets de communication ETG.6100.3: 6600 hex – 67FF hex

## 11.1.2 ETG.5001.4 Safety over EtherCAT: E000 hex – EFFF hex

Le tableau ci-après contient les objets de communication pris en charge du profil normalisé ETG.5001.4 Safety over EtherCAT.

Index	Sous-index	TxPDO	PDO de réception	Nom	Commentaire
E901 hex				FSoE Connection Communication Parameter	Record avec 8 éléments
E901 hex	0 hex	—	—	Highest subindex supported	Valeur constante 8 hex
E901 hex	1 hex	—	—	Version	
E901 hex	2 hex	—	—	FSoE SubInstance address	
E901 hex	3 hex	—	—	Connection ID	
E901 hex	4 hex	—	✓	Watchdog time	
E901 hex	5 hex	—	—	Reserved	
E901 hex	6 hex	—	—	Connection type	
E901 hex	7 hex	—	—	ComParameterLength	
E901 hex	8 hex	—	—	ApplParameterLength	
F980 hex	0 hex	—	—	FSoE SubInstance Address	

Tab. 14: Objets de communication ETG.5001.4 : E000 hex – EFFF hex

## 11.2 Informations complémentaires

Les documentations listées ci-dessous vous fournissent d'autres informations pertinentes sur la 6e génération de servo-variateurs STOBER. Vous trouverez l'état actuel de la documentation dans notre centre de téléchargement sous :

<http://www.stoerber.de/fr/download>.

Entrez le n° ID de la documentation dans le champ de recherche.

Titre	Documentation	Contenus	N° ID
Servo-variateur SC6	Manuel	Structure du système, caractéristiques techniques, planification, stockage, montage, raccordement, mise en service, fonctionnement, service après-vente, diagnostic	442791
Système modulaire avec SI6 et PS6	Manuel	Structure du système, caractéristiques techniques, planification, stockage, montage, raccordement, mise en service, fonctionnement, service après-vente, diagnostic	442729
Communication EtherCAT – SC6, SI6	Manuel	Installation électrique, transfert de données, mise en service, diagnostic, informations complémentaires	443026
Application CiA 402 – SC6, SI6	Manuel	Planification, configuration, paramétrage, essai de fonctionnement, informations complémentaires	443081

Informations complémentaires et sources sur lesquelles repose la présente documentation ou dont proviennent les citations :

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (éditeur) : *Documentation du système EtherCAT*. Version 5.1. Édit. 2016.

Une version de base gratuite du logiciel d'automatisation TwinCAT 3 est disponible à l'adresse <https://www.beckhoff.com/fr-fr/products/automation/twincat/te1xxx-twincat-3-engineering/te1000.html>.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2015. *ETG.1300 : EtherCAT Indicator and Labeling*. ETG.1300 S (R) V1.1.0. Spécification. 03/07/2015.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2020. *ETG.5001 : Modular Device Profile, Part 4: Safety Modules Specification*. ETG.5001.4 S (D) V0.2.1. Spécification. 15/07/2020.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2020. *ETG.6100 : Safety Drive Profile, Part 1: Overview, Scope*. ETG.6100.1 S (R) V1.2.0. Spécification. 15/07/2020.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2020. *ETG.6100 : Safety Drive Profile, Part 2: Generic Safety Drive Profile for adjustable speed electrical power drive systems that are suitable for use in safety-related applications PDS(SR)*. ETG.6100.2 S (R) V1.2.0. Spécification. 15/07/2020.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2020. *ETG.6100 : Safety Drive Profile Part 3: Mapping to Safety-over-EtherCAT*. ETG.6100.3 S (WD) V1.2.0. Spécification. 15/07/2020.

## 11.3 Symbole de formule

Signes convenus	Unité	Explication
p	–	Nombre de paires de pôles
T <sub>M</sub>	Année, a	Temps de mission

## 11.4 Abréviations

Abréviation	Signification
μC	Microcontrôleur
CRC	Cyclic Redundancy Check (contrôle de redondance cyclique)
CEM	Compatibilité Électromagnétique
ESI	EtherCAT SubDevice Information (description d'un SubDevice EtherCAT)
ETG	EtherCAT Technology Group
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology
FSoE	Fail Safe over EtherCAT
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (transistor bipolaire à électrode de grille)
I/O	Input/Output (entrée/sortie)
MInstance	MainInstance
PDO	Process Data Objects (objets de données process)
PDS(SR)	Power Drive System(Safety Related) (entraînement de puissance à fonction de sécurité intégrée)
PDU	Process Data Units (unités de données process)
PL	Performance Level (niveau de performance)
PWM	Pulse Width Modulation (modulation de largeur d'impulsion)
RxPDO	Receive PDO (données process de réception)
SIL	Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité)
SIL CL	Safety Integrity Level Claim Limit (limite de revendication du niveau d'intégrité de sécurité)
API	Automate Programmable Industriel
SRECS	Safety Related Electrical Control System (système de commande élect. relatif à la sécurité d'une machine)
SRP/CS	Safety Related Part of a Control System (pièce relative à la sécurité d'une commande)
SS1	Safe Stop 1 (arrêt fiable 1)
SS1-t	Save Stop 1-time (arrêt fiable 1, contrôlé par minuterie)
STO	Safe Torque Off (absence sûre de couple)
SubInstance	SubordinateInstance
TwinCAT	The Windows Control and Automation Technology
TxPDO	Transmit PDO (données process d'émission)

## 12 Contact

### 12.1 Conseil, service après-vente, adresse

Nous nous ferons un plaisir de vous aider !

Vous trouverez sur notre site Web de nombreux services et informations concernant nos produits :

<http://www.stoeber.de/fr/service>

Pour tout renseignement complémentaire ou des informations personnalisées, n'hésitez pas à contacter notre service de conseil et de support :

<http://www.stoeber.de/fr/support>

Vous avez besoin de notre System Support :

Tél. +49 7231 582-3060

systemsupport@stoeber.de

Vous avez besoin d'un appareil de rechange :

Tél. +49 7231 582-1128

replace@stoeber.de

Pour joindre notre assistance téléphonique 24 heures sur 24 :

Tél. +49 7231 582-3000

Notre adresse :

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG

Kieselbronner Straße 12

75177 Pforzheim, Allemagne

### 12.2 Votre avis nous intéresse

Nous avons rédigé la présente documentation avec le plus grand soin afin de vous aider à étendre et perfectionner, de manière profitable et efficace, vos connaissances spécifiques à notre produit.

Vos suggestions, avis, souhaits et critiques constructives nous aident à garantir et perfectionner la qualité de notre documentation.

Si vous désirez nous contacter pour une des raisons susmentionnées, n'hésitez pas à nous écrire à l'adresse :

documentation@stoeber.de

Nous vous remercions pour votre intérêt.

L'équipe de rédaction STOBER

## 12.3 À l'écoute de nos clients dans le monde entier

Nous vous assistons avec compétence et disponibilité et intervenons dans plus de 40 pays :

**STOBER AUSTRIA**

www.stoerber.at  
+43 7613 7600-0  
sales@stoerber.at

**STOBER FRANCE**

www.stoerber.fr  
+33 478 98 91 80  
sales@stoerber.fr

**STOBER HUNGARY**

www.stoerber.de  
+36 53 5011140  
info@emtc.hu

**STOBER JAPAN**

www.stoerber.co.jp  
+81-3-5875-7583  
sales@stoerber.co.jp

**STOBER TAIWAN**

www.stoerber.tw  
+886 4 2358 6089  
sales@stoerber.tw

**STOBER UK**

www.stoerber.co.uk  
+44 1543 458 858  
sales@stoerber.co.uk

**STOBER CHINA**

www.stoerber.cn  
+86 512 5320 8850  
sales@stoerber.cn

**STOBER Germany**

www.stoerber.de  
+49 4 7231 582-0  
sales@stoerber.de

**STOBER ITALY**

www.stoerber.it  
+39 02 93909570  
sales@stoerber.it

**STOBER SWITZERLAND**

www.stoerber.ch  
+41 56 496 96 50  
sales@stoerber.ch

**STOBER TURKEY**

www.stoerber.com  
+90 216 510 2290  
sales-turkey@stoerber.com

**STOBER USA**

www.stoerber.com  
+1 606 759 5090  
sales@stoerber.com

# Glossaire

## Adresse FSoE

---

Chaque SubInstance FSoE possède une adresse qui l'identifie de manière univoque dans le réseau FSoE. L'adresse est généralement réglée directement sur l'appareil, par exemple via les commutateurs DIP. Dans un système FSoE il est possible de distinguer au maximum 65533 participants par leurs adresses. Dans le cas d'un adressage 16 bits, les adresses 0 ou 0000 hex et 65535 ou FFFF hex ne sont pas autorisées. Dans le cas d'un adressage 8 bits, la plage d'adresses 1 à 255 est disponible pour le module de sécurité SY6.

## Catégorie

---

Conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1 : classification des pièces relatives à la sécurité en ce qui concerne leur résistance aux défaillances et leur comportement consécutif à une éventuelle défaillance. Une catégorie est atteinte en fonction de la structure et de l'agencement des pièces, de leur détection des défaillances et / ou de leur fiabilité. Désignations possibles des catégories, cela signifie que les classifications sont B, 1, 2, 3, 4.

## Chien de garde

---

Fonction qui sert à la surveillance cyclique d'appareils, de liaisons ou du logiciel. Dans les appareils STOBER, le chien de garde sert par exemple à la détection d'une panne de communication entre la commande et le servo-variateur et réagit, dans le cas d'un dépassement du temps, lorsqu'aucun échange de données n'a eu lieu entre les appareils avec l'expiration du temps du chien de garde.

## Diffusion IPv4-Limited

---

Type de diffusion dans un réseau avec IPv4 (Internet Protocol Version 4). L'adresse IP 255.255.255.255 est indiquée comme destination. Le contenu de la diffusion n'est pas transmis par un routeur et est par conséquent limité au propre réseau local.

## Domaine de diffusion

---

Réseau logique de périphériques réseau dans un réseau local qui atteint tous les participants par la diffusion.

## Fail Safe over EtherCAT (FSoE)

---

Protocole pour la transmission de données de sécurité via EtherCAT, en utilisant un Maître FSoE et un nombre indéfini d'Esclaves FSoE (c'est-à-dire les appareils dotés d'une interface Safety over EtherCAT). Ce protocole permet la réalisation de la sécurité fonctionnelle via EtherCAT. Le FSoE et son implémentation sont certifiés TÜV et sont conformes aux exigences SIL 3 conformément à la norme CEI 61508.

## Fichier ESI

---

Fichier de description de l'appareil pour les Esclaves EtherCAT. Conformément à ETG.2000 : fichier XML qui contient toutes les données pertinentes d'un participant EtherCAT dans le système EtherCAT, comme par exemple l'identité du fabricant, de code produit, la version ou le numéro de production. Le Maître EtherCAT a besoin de ce fichier pour la configuration du système EtherCAT.

---

### Fonction de sécurité

---

Conformément à DIN EN 61800-5-2 : fonction dotée d'une performance spécifique en matière de sécurité, exécutée intégralement ou en partie par un PDS(SR) et qui garantit l'état hors tension d'une installation ou empêche la naissance d'états dangereux dans l'installation.

---

### Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT)

---

Transistor bipolaire à grille isolée. Élément de construction à semi-conducteurs et à quatre couches, qui est piloté via une passerelle et combine les avantages des transistors bipolaires et des transistors à effet de champ. On emploie principalement les IGBT dans le domaine de l'électronique de puissance.

---

### MainDevice EtherCAT

---

Appareil responsable de la gestion de réseau et organisant l'accès des participants au réseau au support commun. Il est le seul participant au réseau à envoyer activement des télégrammes.

---

### MainInstance FSoE

---

Appareil d'une connexion FSoE qui initialise la communication de sécurité. Il envoie un télégramme FSoE contenant les sorties sécurisées. Un MainInstance FSoE peut gérer un ou plusieurs SubInstances FSoE.

---

### Module de sécurité

---

Accessoire pour servo-variateurs qui permet l'utilisation des fonctions de sécurité.

---

### Performance Level (PL)

---

Conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1 : dimension de fiabilité d'une fonction de sécurité ou d'un module. Le niveau de performance se mesure à l'aide d'une échelle, de a à e (du niveau de performance le plus faible au plus élevé). Plus le niveau de performance est élevé, plus la fonction considérée est sûre et fiable. Le niveau de performance peut être affecté à un niveau SIL défini. À l'inverse, il n'est pas possible de déduire le niveau de performance à partir d'un niveau SIL.

---

### Principe Black-Channel

---

Technique permettant la transmission de données sûres via des câbles de réseau ou de bus peu sûrs. Les composants Safety peuvent transmettre les données de sécurité indépendamment du matériel au moyen d'un protocole sûr qui tunnellise le canal réseau sous-jacent. Les erreurs de transmission possibles sont mentionnées dans les normes CEI 61784-3 et CEI 61508.

---

### Probabilité de défaillance dangereuse par heure (PFHD)

---

Conformément aux normes DIN EN 61508/DIN EN 62061 : probabilité moyenne d'une défaillance dangereuse d'un appareil par heure. Constitue, avec PFH, l'une des bases de calcul fondamentales de la fiabilité de la fonction de sécurité d'appareils, la classification SIL.

---

### Process Data Objects (PDO)

---

Objets de communication dans un réseau CANopen ou EtherCAT qui transmettent les données telles que les valeurs de consigne et les valeurs réelles, les instructions de commande ou les informations d'état en fonction d'un événement ou d'une destination, de manière cyclique ou sur requête en temps réel. En général, les PDO sont échangés avec priorité via le canal de données process. En fonction de la couche des différents participants, on distingue entre les PDO de réception (RxPDO) et les PDO d'émission (TxPDO).

---

### Safe Stop 1 (SS1)

---

Conformément à la norme DIN EN 61800-5-2 : procédé de mise à l'arrêt d'un PDS(SR). En ce qui concerne la fonction de sécurité SS1, le PDS(SR) exécute l'une des fonctions suivantes : a) Déclencher et contrôler l'importance du ralentissement moteur dans les limites définies et déclenchement de la fonction STO si la vitesse de rotation du moteur est inférieure à une valeur limite définie (SS1-d), ou b) Déclencher et superviser l'importance du ralentissement moteur dans les limites définies et déclenchement de la fonction STO si la vitesse de rotation du moteur est inférieure à une valeur limite définie (SS1-r), ou c) Déclencher le ralentissement moteur et, après une temporisation spécifique à l'application, déclenchement de la fonction STO (SS1-t). SS1(-t) correspond dans ce cas à la mise à l'arrêt contrôlée par minuterie selon la norme CEI 60204-1, catégorie d'arrêt 1(-t).

---

### Safe Torque Off (STO)

---

Conformément à la norme DIN EN 61800-5-2 : procédé pour l'immobilisation d'un PDS(SR). Avec la fonction de sécurité STO, le moteur n'est pas alimenté en énergie pouvant provoquer une rotation (ou un mouvement avec un moteur linéaire). Le PDS(SR) ne fournit pas d'énergie au moteur pouvant générer un couple (ou une force avec un moteur linéaire). La fonction STO est la fonction de sécurité la plus fondamentale intégrée dans l'entraînement. Elle correspond à la mise à l'arrêt non contrôlée conformément à la norme DIN EN 60204-1, catégorie d'arrêt 0.

---

### Safety Integrity Level (SIL)

---

Conformément à la norme DIN EN 61800-5-2 : probabilité de défaillance d'une fonction de sécurité. La classification SIL comporte quatre niveaux, de 1 à 4 (du niveau le plus faible au plus élevé). Le SIL garantit une évaluation précise des systèmes et sous-systèmes. Plus le SIL est élevé, plus la fonction considérée est sûre et fiable.

---

### Safety Integrity Level Claim Limit (SIL CL)

---

SIL maximal pouvant être sollicité – par rapport aux limitations structurelles et à l'intégrité systématique de la sécurité d'un sous-système SRECS. Un niveau SIL CL dépend de la tolérance aux anomalies du matériel (HFT) et de la proportion de défaillance en sécurité des sous-systèmes (SFF).

---

### SubDevice EtherCAT

---

Participant au réseau qui traite et transmet les télégrammes. Le dernier participant renvoie le télégramme à l'appareil responsable de la gestion de réseau.

---

### SubInstance FSoE

---

Participant au réseau d'une connexion FSoE qui reçoit et traite les sorties sécurisées et fournit les entrées sécurisées au MainInstance. Un SubInstance FSoE est affecté à un MainInstance FSoE.

---

### Temps d'arrêt STO

---

Délai entre l'activation de la fonction de sécurité sur le module de sécurité et la désactivation sûre du bloc de puissance du servo-variateur.

---

### Temps d'arrêt rapide

---

Temps qui résulte, en fonction de l'application, de la décélération d'arrêt rapide et de la vitesse maximale.

---

### Temps de mission (TM)

---

Conformément à la norme DIN EN 61800-5-2 : temps de fonctionnement cumulé défini du PDS(SR) pendant sa durée de vie totale.

---

### Temps de réaction worst case

---

Intervalle de temps maximal nécessaire pour couper l'actionneur en cas d'erreur.

---

### Temps du chien de garde

---

Le temps avant l'expiration duquel un échange de données doit avoir eu lieu entre deux instances ou appareils. Si le temps du chien de garde est dépassé sans qu'un échange de données n'ait eu lieu, le chien de garde se déclenche.

## Index des illustrations

Fig. 1	Composants du concept de sécurité basé sur FSoE .....	14
Fig. 2	DS6 : interface programme .....	17
Fig. 3	DriveControlSuite : navigation via les liens textuels et les symboles .....	19
Fig. 4	TwinCAT 3 (TwinCAT XAE) : interface programme .....	20
Fig. 5	TwinCAT 3 – configurez le bloc fonctionnel « safeEstop » et affectez les sources de signaux .....	41
Fig. 6	DEL indiquant l'état EtherCAT .....	46
Fig. 7	DEL pour l'état FSoE .....	48
Fig. 8	Diodes électroluminescentes indiquant l'état de la connexion réseau EtherCAT.....	49
Fig. 9	Principe de fonctionnement STO conformément à ETG.6100.2 .....	57
Fig. 10	Principe de fonctionnement SS1-t selon ETG.6100.2.....	58
Fig. 11	SY6 – Commutateur DIP S12 .....	59
Fig. 12	Temps de réaction et temps du système de sécurité .....	60

## Index des tableaux

Tab. 1	Correspondance de la terminologie STOBER relative à EtherCAT et FSoE.....	10
Tab. 2	SY6 – Indices déterminants pour la technique de sécurité.....	16
Tab. 3	Groupes de paramètres.....	21
Tab. 4	Paramètres : types de données, types de paramètres, valeurs possibles.....	22
Tab. 5	Types de paramètres.....	23
Tab. 6	Signification des DEL rouges (Error).....	46
Tab. 7	Signification de la DEL verte (Run).....	47
Tab. 8	Signification de la DEL verte (FSoE status indicator conformément à CEI 61784-3).....	48
Tab. 9	Signification des DEL vertes (LA).....	49
Tab. 10	Événement 50 – Causes et solutions.....	54
Tab. 11	Événement 70 – Causes et mesures.....	55
Tab. 12	Commutateur DIP S12 et valences.....	59
Tab. 13	Objets de communication ETG.6100.3: 6600 hex – 67FF hex.....	61
Tab. 14	Objets de communication ETG.5001.4 : E000 hex – EFFF hex.....	62



4 4 2 7 4 5 . 0 4

08/2024

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG  
Kieselbronner Str. 12  
75177 Pforzheim  
Germany  
Tel. +49 7231 582-0  
mail@stoeber.de  
www.stober.com

24 h Service Hotline  
+49 7231 582-3000

[www.stober.com](http://www.stober.com)