

# Intern



**Module de sécurité PMC SY6**

**Pilz**

<b>1</b>	<b>Avant-propos</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Informations utilisateur</b>	<b>5</b>
2.1	Conservation et remise à des tiers	5
2.2	Produit décrit	5
2.3	Actualité	5
2.4	Langue originale	5
2.5	Limitation de responsabilité	5
2.6	Conventions de représentation	6
2.6.1	Utilisation de symboles	6
2.6.2	Conventions typographiques	7
2.6.3	Mathématiques et formules	8
2.7	Marques	8
<b>3</b>	<b>Consignes de sécurité générales</b>	<b>9</b>
3.1	Normes	9
3.2	Personnel qualifié	9
3.3	Utilisation conforme	10
3.4	Mise hors service	10
<b>4</b>	<b>Module de sécurité PMC SY6</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Structure du système et principe de fonctionnement</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Bon à savoir avant la mise en service</b>	<b>15</b>
7.1	Interfaces programme	15
7.1.1	DS6 : structure de l'interface programme	15
7.2	Enregistrement non volatile	15
<b>8</b>	<b>Mise en service</b>	<b>16</b>
8.1	PMC SY6 : attribuer l'adresse FSoE	16
8.2	Réglages de l'heure recommandés	17
8.3	DS6 : configurer le servo-variateur	17
8.3.1	Créer un projet	17
8.3.1.1	Planifier le servo-variateur et l'axe	17
8.3.2	Paramétrer les réglages EtherCAT généraux	19
8.3.3	Configurer la transmission PDO	19
8.3.3.1	Personnaliser RxPDO	19
8.3.3.2	Personnaliser TxPDO	20
8.3.4	Transférer et enregistrer la configuration	20
8.3.5	Créer et enregistrer un fichier ESI	21
8.4	Mettre le système EtherCAT en service	21
<b>9</b>	<b>Diagnostic</b>	<b>22</b>
9.1	Affichage DEL	22
9.1.1	État EtherCAT	22
9.1.2	État FSoE	24
9.1.3	Connexion réseau EtherCAT	25

9.2	Paramètres .....	26
9.2.1	E54   Information module sécurité   G6   V0 .....	26
9.2.2	E67   État STO   G6   V1.....	26
9.2.3	S20   FSoE status indicator   SI6   V0.....	26
9.2.4	S21   FSoE adresse esclave   SI6   V0.....	27
9.2.5	S25   Code diagnostique SY6   SI6   V0 .....	27
9.2.6	S27   FSoE durée du chien de garde   SI6   V0.....	28
9.2.7	S130   Temps de service   G6   V0 .....	28
9.2.8	S544   Safety controlword   SI6   V0 .....	28
9.2.9	S545   Safety statusword   SI6   V0 .....	28
9.2.10	S593   SS1 temps jusqu'à STO   SI6   V0 .....	28
9.3	Événements.....	29
9.3.1	Événement 50 : Module de sécurité .....	29
9.3.2	Événement 70 : Consistance des paramètres.....	30
9.4	Paramètres du Maître FSoE.....	30
<b>10</b>	<b>Plus d'informations sur FSoE, les fonctions de sécurité et PMC SY6 ? .....</b>	<b>31</b>
10.1	FSoE : Fail Safe over EtherCAT.....	31
10.2	Fonctions de sécurité.....	31
10.2.1	Safe Torque Off – STO.....	32
10.2.2	Safe Stop 1 – SS1-t.....	33
10.3	PMC SY6 : attribuer l'adresse FSoE .....	34
10.4	Horloge système Safety.....	35
10.5	Temps du chien de garde FSoE.....	35
<b>11</b>	<b>Annexe.....</b>	<b>36</b>
11.1	Objets de communication pris en charge .....	36
11.1.1	ETG.6100.3 Safety over EtherCAT Drive Profile: 6600 hex – 67FF hex.....	36
11.1.2	ETG.5001.4 Safety over EtherCAT: E000 hex – EFFF hex .....	37
11.2	Informations complémentaires.....	38
11.3	Abréviations.....	39
	<b>Glossaire .....</b>	<b>40</b>
	<b>Index des illustrations.....</b>	<b>42</b>
	<b>Index des tableaux.....</b>	<b>43</b>

## 1

### Avant-propos

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

Dans un servo-variateur, la fonction 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, la coupure 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 PMC SY6.

En tant que solution entièrement électronique, PMC SY6 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 de type.

Les servo-variateurs des gammes PMC SC6 et PMC 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 PMC SY6.

### 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 obligatoire pour :

les servo-variateurs de la gamme PMC SC6 ou PMC SI6 en combinaison avec le module de sécurité PMC SY6 et le logiciel DriveControlSuite (DS6) à partir de V 6.4-E et le micrologiciel correspondant à partir de V 6.4-E.

### 2.3 Actualité

Vérifiez si le présent document est bien la version la plus récente de la documentation. Vous pouvez télécharger les versions les plus récentes de documents relatives à nos produits sur notre site Web : <https://www.pilz.com/fr-INT>.

### 2.4 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.

### 2.5 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.

## 2.6 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.

### 2.6.1 Utilisation de symboles

Les consignes de sécurité sont accompagnées des symboles ci-dessous. Elles 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.



#### **ATTENTION !**

Attention signifie qu'un dommage matériel peut survenir

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



#### **PRUDENCE !**

Prudence avec triangle de signalisation indique l'éventualité de légères blessures corporelles

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



#### **AVERTISSEMENT !**

Avertissement avec triangle de signalisation indique l'éventualité d'un grave danger de mort

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



#### **DANGER !**

Danger avec 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.

## 2.6.2 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.

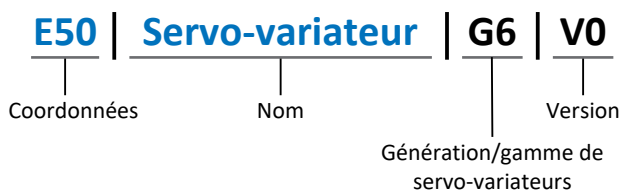
Menu principal Réglages	Noms de fenêtres, de boîtes de dialogue et de pages ou boutons cités par l'interface utilisateur, noms propres composés, fonctions
Sélectionnez Méthode de référencement A	Entrée prédéfinie
Mémo­r­i­sez votre <Adresse IP propre>	Entrée personnalisée
ÉVÉNEMENT 52 : COMMUNICATION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

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

[CTRL], [CTRL] + [S]	Touche, raccourci clavier
Tableau > Insérer tableau	Navigation vers les menus/sous-menus (entrée du chemin d'accès)

### 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.



## 2.6.3 Mathématiques et formules

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

-	Soustraction
+	Addition
×	Multiplication
÷	Division
	Montant

## 2.7 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® et 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).



## 3 Consignes de sécurité générales

Le produit décrit dans la présente documentation est source de dangers éventuels qui peuvent être toutefois évités à condition de respecter les messages d'avertissement et consignes de sécurité mentionnés, ainsi que les règlements et prescriptions techniques.

### 3.1 Normes

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

- ▶ DIN EN ISO 13849-1:2016
- ▶ DIN EN ISO 13849-2:2013
- ▶ DIN EN 61800-5-2:2017-11
- ▶ DIN EN 61508-x:2011
- ▶ DIN EN 60204-1:2007
- ▶ DIN EN 62061:2016
- ▶ CEI 61784-3:2010

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

### 3.2 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 dûment autorisées à 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.

## 3.3 Utilisation conforme

Le module de sécurité PMC SY6 peut être combiné avec les servo-varianteurs Pilz de la gamme PMC SC6 ou PMC SI6.

En cas d'utilisation d'un servo-varianteur avec le module de sécurité intégré PMC 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.



### DANGER !

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

L'activation de la fonction de sécurité STO implique simplement une génération intermittente de champ tournant sur le moteur. De hautes tensions dangereuses peuvent toujours encore traverser le moteur.

- 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 DIN EN 60204-1.

### Utilisation non conforme à l'usage prévu

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



### Information

Le module de sécurité PMC SY6 ne permet pas de réaliser un arrêt d'urgence contrôlé selon DIN 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 PMC SY6. Il est interdit de retirer le module du servo-varianteur, de le réparer ou de le remplacer soi-même.

### Maintenance

Le module de sécurité est sans entretien.

### Durée de vie du produit

Un servo-varianteur avec module de sécurité intégré doit être mis hors service 20 ans après la date de production. La date de fabrication d'un servo-varianteur est indiquée sur la plaque signalétique correspondante.

## 3.4 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.

## 4 Module de sécurité PMC SY6

Le module de sécurité PMC 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 DIN EN 61800-5-2
  - Catégorie d'arrêt 0 selon DIN EN 60204-1
  - Arrêt sûr 1 (temporisé) – SS1-t conformément à DIN EN 61800-5-2
  - Catégorie d'arrêt 1 selon DIN EN 60204-1
- ▶ Commande des fonctions de sécurité via Safety over EtherCAT (FSoE)
- ▶ Temps de coupure STO : < 50 ms
- ▶ Sans usure

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

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

## 5 Structure du système et principe de fonctionnement

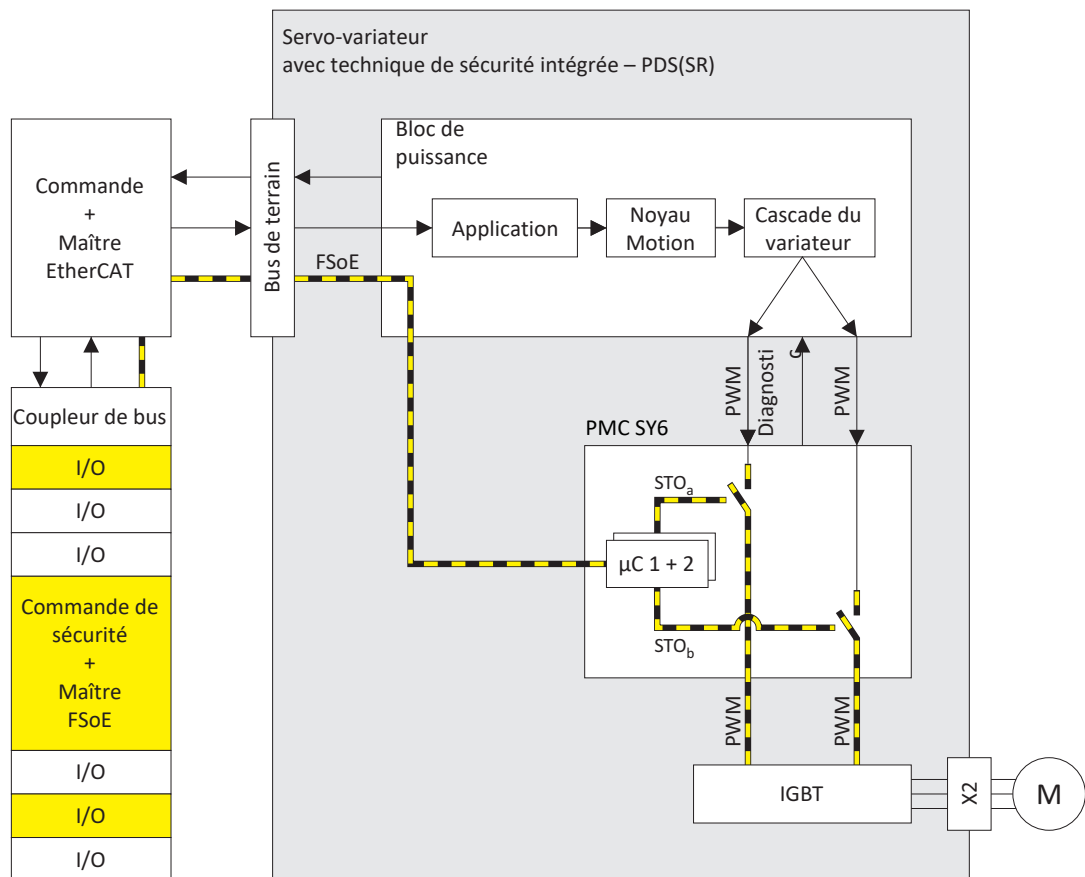


Fig. 1: Composants du concept de sécurité basé sur FSoE

### Composants du système

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

- ▶ Servo-variateurs avec module de sécurité intégré PMC SY6  
... pour la réalisation des fonctions de sécurité STO et SS1-t
- ▶ Commande (API) avec Maître 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 Maître EtherCAT
- ▶ Commande de sécurité (S-API) avec Maître 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
- ▶ Terminaux de sécurité avec entrées et 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 (MLI) 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.

Lorsque la fonction de sécurité est désactivée, le module de sécurité PMC SY6 active la génération du champ tournant dans le bloc de puissance ; le moteur raccordé peut générer un champ tournant. Lorsque la fonction de sécurité est active, PMC SY6 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 PMC SY6 implémente un Esclave FSoE. Ce dernier échange les informations de commande et d'état avec le Maître FSoE via le Maître EtherCAT conformément au principe Black-Channel. L'Esclave 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. Un SS1 activé ne peut pas être annulé.




### AVERTISSEMENT !

#### Surcourse prolongée ! Mouvement résiduel !

Le module 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 sont indiquées dans les caractéristiques techniques du servo-variateur (voir chapitre [Informations complémentaires](#) [ 38]).

Le tableau ci-dessous contient les indicateurs pertinents en matière de technique de sécurité pour le module PMC SY6.

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

PMC SY6 – Indicateurs pertinents en matière de sécurité

## 7 Bon à savoir avant la mise en service

Les chapitres ci-dessous offrent une entrée en matière rapide dans la structure de l'interface programme ainsi que les désignations de fenêtre correspondantes et fournit des informations utiles relatives aux modalités générales d'enregistrement de votre planification.

### 7.1 Interfaces programme

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

#### 7.1.1 DS6 : structure de l'interface programme

Le logiciel de mise en service DriveControlSuite (DS6) offre une interface graphique vous permettant de planifier, paramétrer et mettre en service votre modèle d'axe rapidement et efficacement.

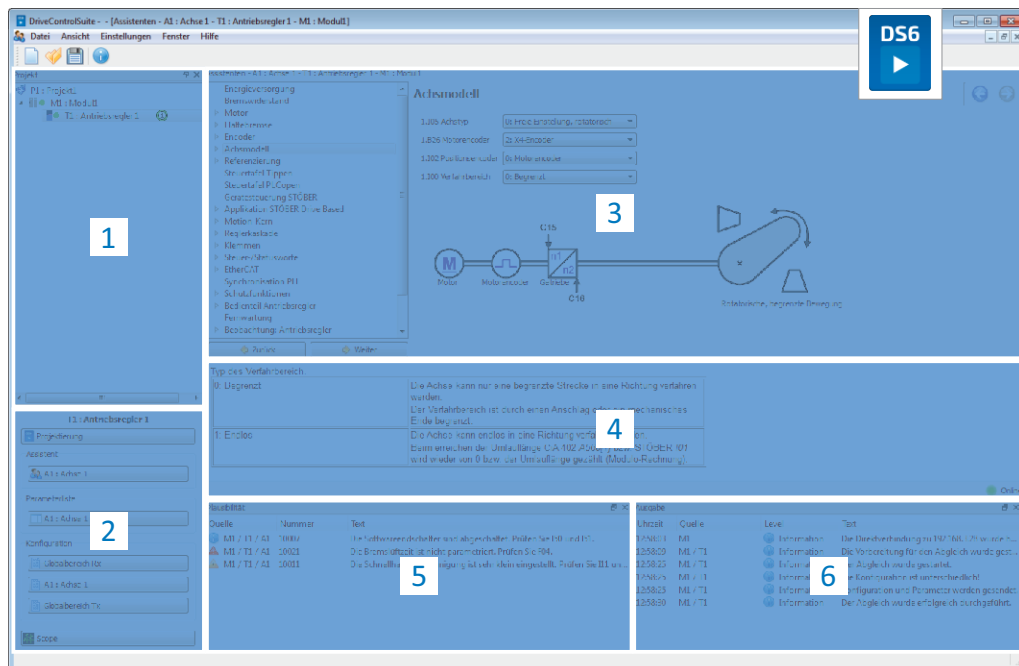


Fig. 2: DS6 : interface programme

- 1 Arborecence de projet
- 2 Menu de projet
- 3 Zone de travail
- 4 Description de paramètre
- 5 Contrôle des paramètres
- 6 Messages

### 7.2 Enregistrement non volatile

Toutes les planifications, tous les paramétrages et les modifications des valeurs de paramètres associées prennent effet après la transmission au servo-variateur, mais ne sont pas encore sauvegardés dans une mémoire non volatile.

Enregistrez les données à l'aide de la fonction Sauvegarder valeurs dans le paramètre A00 (Menu de projet > Zone Assistants > Axe planifié > Assistant Sauvegarder valeurs).

C'est le seul moyen de garantir un enregistrement non volatile des données.

## 8 Mise en service

Les chapitres suivants contiennent des informations sur la mise en service de votre servo-variateur et du module de sécurité PMC SY6 à l'aide du logiciel de mise en service DriveControlSuite.


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 PMC SC6 ou PMC SI6 à partir de la version de micrologiciel 6.4-E avec module de sécurité intégré PMC SY6
- ▶ Logiciel de mise en service DriveControlSuite à partir de la version 6.4-E
- ▶ Commande
- ▶ Logiciel d'automatisation de la commande

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

1. Module de sécurité PMC SY6  
Attribuez une adresse FSoE valide.
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 les modules de sécurité, commandes de l'appareil et 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. Système EtherCAT  
Mettez le fichier ESI généré à la disposition de la commande. Reproduisez ensuite votre environnement matériel complet et configurez-le. Mettez ensuite votre système en service et vérifiez la communication EtherCAT des participants au système.

### 8.1 PMC SY6 : attribuer l'adresse FSoE

Afin de pouvoir identifier de manière univoque le module de sécurité PMC SY6 dans le réseau FSoE, vous devez lui attribuer une adresse univoque dans le réseau FSoE. L'adresse résulte des valences des commutateurs DIP placés sur ON (voir le chapitre [PMC SY6 : attribuer l'adresse FSoE](#) [ 34] pour de plus amples informations à ce sujet).



#### Information

Notez que le servo-variateur doit être coupé avant l'attribution de l'adresse FSoE via le commutateur DIP. L'adresse n'est appliquée qu'après un redémarrage du servo-variateur.



## 8.2 Réglages de l'heure recommandés

Pour s'assurer qu'en cas d'arrêt rapide suivi de STO (catégorie d'arrêt 1 conformément à DIN EN 60204-1 ou Safe Stop 1 (SS1) conformément à DIN EN 61800 5 2) ou qu'en cas d'interruption de la communication pendant le freinage contrôlé le bloc de puissance n'est pas mis hors tension et le mouvement de l'axe n'arrête pas d'être contrôlé par le servo-variateur, il faut tenir compte de la temporisation résultant de l'arrêt rapide (temps d'arrêt rapide) lors du paramétrage de la temporisation SS1 et du temps du chien de garde FSoE.


### Temps d'arrêt rapide

Le temps d'arrêt rapide est calculé à partir de la temporisation d'arrêt rapide spécifique à l'application et de la vitesse maximale. Pour les applications conformément à CiA 402, paramétrez la temporisation d'arrêt rapide dans A578 Quick stop deceleration. Paramétrez la vitesse maximale dans I10 Vitesse maximale.

### Temporisation SS1

Pour T\_SS1 dans le Maître FSoE, définissez une valeur supérieure à celle du temps d'arrêt rapide 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

Pour le temps du chien de garde dans le Maître FSoE, définissez une valeur supérieure à celle du temps d'arrêt rapide résultant avec la temporisation PDO en sus (A258 EtherCAT PDO-Timeout). En règle générale, la réserve devrait être de 10 % et ne devrait pas être inférieure à 100 ms. Vous pouvez vérifier le temps du chien de garde dans S27 FSoE durée du chien de garde. Pour de plus amples informations sur le temps du chien de garde, voir chapitre [Temps du chien de garde FSoE](#) [ 35].

## 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

##### Créer un nouveau projet

1. Démarrez DriveControlSuite.
  2. Cliquez sur Créer un nouveau projet.
- ⇒ La fenêtre de planification s'ouvre, le bouton Servo-variateur est actif.

## Planifier le servo-variateur

1. Onglet Caractéristiques :  
établissez dans DriveControlSuite la relation entre votre schéma de connexion et le servo-variateur à planifier.  
Référence : entrez le code de référence (code d'équipement) du servo-variateur.  
Désignation : dénommez le servo-variateur de manière univoque.  
Version : attribuez une version à votre planification.  
Description : entrez, si nécessaire, des informations complémentaires utiles telles que l'historique des modifications de la planification.
2. Onglet Servo-variateur :  
sélectionnez la gamme et le type de servo-variateur.
3. Onglet Modules optionnels :  
Module de sécurité : sélectionnez le module PMC SY6.
4. Onglet Commande de l'appareil :  
Commande de l'appareil : sélectionnez la commande de l'appareil qui définit les signaux de contrôle fondamentaux du servo-variateur.  
Données process Rx, données process Tx : sélectionnez EtherCAT Rx et EtherCAT Tx pour la transmission des données process EtherCAT.

## Planifier un axe

1. Cliquez sur Axe 1.
2. Onglet Caractéristiques :  
établissez dans DriveControlSuite la relation entre votre schéma de connexion et l'axe à planifier.  
Référence : entrez le code de référence (code d'équipement) de l'axe.  
Désignation : dénommez l'axe de manière univoque.  
Version : attribuez une version à votre planification.  
Description : saisissez, si nécessaire, des informations complémentaires utiles comme par exemple l'historique des modifications de la planification.
3. Onglet Application :  
sélectionnez l'application CiA 402 (version incrémentielle).
4. Onglet Moteur :  
sélectionnez le type de moteur que vous exploitez au moyen de cet axe. Si vous utilisez des moteurs de fabricants tiers, entrez les données moteur correspondantes à un moment ultérieur.
5. Répétez les étapes 2 à 4 pour le deuxième axe (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 PMC SY6 ainsi qu'une commande de l'appareil avec les données process EtherCAT Rx et EtherCAT Tx.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur correspondant et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
- 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

## 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 Maître EtherCAT vers les Esclaves 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, Pilz 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 le premier axe planifié.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT > Données process de réception RxPDO.
- 3. Vérifiez les réglages par défaut et/ou configurez les données process conformément à vos exigences.  
A225[0] – A225[23], A226[0] – A226[23] :  
les 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 le premier axe planifié.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT > Données process d'émission TxPDO.
- 3. Vérifiez les réglages par défaut 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 de transmission correspondant.

### 8.3.4 Transférer et enregistrer la configuration

Afin de pouvoir transférer la configuration vers un ou plusieurs servo-variateurs et l'enregistrer, votre ordinateur personnel doit se trouver dans le même réseau que les appareils concernés.

#### Transférer la configuration

- ✓ Les servo-variateurs sont opérationnels.
- 1. Dans l'arborescence, marquez le module sous lequel vous avez saisi votre servo-variateur et cliquez dans le menu Projet sur Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel.
  - ⇒ La fenêtre 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 l'adresse IP concernée ou toutes les adresses énumérées via le menu contextuel.  
Cliquez sur OK pour confirmer votre sélection.
  - ⇒ La fenêtre Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel s'ouvre. Tous les servo-variateurs connectés via les adresses IP précédemment sélectionnées s'affichent.
- 3. Sélectionnez le servo-variateur vers lequel vous souhaitez transférer une configuration. Modifiez la sélection du mode de transmission 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.



#### 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 recherche d'un servo-variateur dans le réseau :

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

## Enregistrer une configuration

- ✓ Vous avez transféré la configuration.
- 1. Fenêtre Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel : cliquez sur Enregistrer les valeurs (A00).
  - ⇒ La fenêtre Enregistrer les valeurs (A00) s'ouvre.
- 2. Cliquez sur Démarrer l'action.
  - ⇒ La configuration est enregistrée.
- 3. Fermez la fenêtre Enregistrer les valeurs (A00).
- 4. Fenêtre Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel : cliquez sur Redémarrer (A09).
  - ⇒ La fenêtre Redémarrer (A09) s'ouvre.
- 5. Cliquez sur Démarrer l'action.
- 6. Cliquez sur OK pour confirmer la consigne de sécurité.
  - ⇒ La fenêtre Redémarrer (A09) se ferme.
  - ⇒ La communication par bus de terrain et la connexion vers DriveControlSuite sont interrompues.
  - ⇒ Les servo-variateurs redémarrent.

### 8.3.5

## Créer et enregistrer un fichier ESI

Les fonctions et les propriétés des servo-variateurs Pilz sont décrites sous forme de différents objets et résumées dans un [fichier ESI](#).

Pour pouvoir reproduire et configurer un ou plusieurs servo-variateurs dans le réseau, générez un ESI de votre application planifiée et mettez-le à la disposition du logiciel d'automatisation de votre commande.



### Information

Notez qu'après chaque modification d'une configuration, vous devez générer un nouveau fichier ESI et le mettre à la disposition de la commande.

- ✓ Vous êtes dans DriveControlSuite.
- ✓ Vous avez configuré la transmission PDO.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur correspondant et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT.
- 3. Cliquez sur Créer un ESI.
  - ⇒ La boîte de dialogue Écrire fichier ESI s'ouvre.
- 4. Enregistrez le fichier XML dans un répertoire prévu à cet effet côté commande.

## 8.4

## Mettre le système EtherCAT en service

Mettez le fichier ESI généré à la disposition de la commande. Reproduisez ensuite votre environnement matériel complet et configurez-le. Mettez ensuite votre système en service et vérifiez la communication EtherCAT des participants au système.

## 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





2 DEL situées sur la face avant du servo-variateur informent de l'état de la communication entre le Maître et l'Esclave EtherCAT et celui de l'échange de données. Celui-ci peut être également consulté dans le paramètre A255 État dispositif EtherCAT. Si le servo-variateur est doté du module de sécurité PMC SY6, les fonctions de sécurité STO et SS1 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. 3: DEL indiquant l'état EtherCAT

- 1 Rouge : Error
- 2 Verte : Run

# Intern

DEL rouge	Comportement	Erreur	Description
	Éteinte	No Error	Aucune erreur
	Clignotement	Invalid Configuration	Configuration invalide
	Clignote 1 fois	Unsolicited State Change	L'Esclave EtherCAT a automatiquement changé d'état de service
	2 clignotements	Temporisation de l'application Watchdog	L'Esclave EtherCAT n'a reçu aucune nouvelle donnée PDO pendant la temporisation paramétrée du Watchdog

Signification des DEL rouges (Error)

DEL verte	Comportement	État de service	Description
	Éteinte	Init	Aucune communication entre le Maître et l'Esclave EtherCAT ; la configuration démarre, les valeurs enregistrées sont chargées
	Clignotement	Pre-Operational	Aucune communication PDO ; le Maître et l'Esclave EtherCAT échangent les paramètres spécifiques aux applications par le biais de la communication SDO
	Clignote 1 fois	Safe-Operational	L'Esclave EtherCAT envoie les valeurs réelles actuelles au Maître EtherCAT, ignore ses valeurs de consigne et a plutôt recours aux valeurs par défaut internes
	Allumée	Operational	Mode de fonctionnement normal : le Maître et l'Esclave EtherCAT échangent les valeurs de consigne et les valeurs réelles

Signification de la DEL verte (Run)

## 9.1.2 État FSoE

Si le servo-variateur est doté du module de sécurité PMC 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 status indicator.

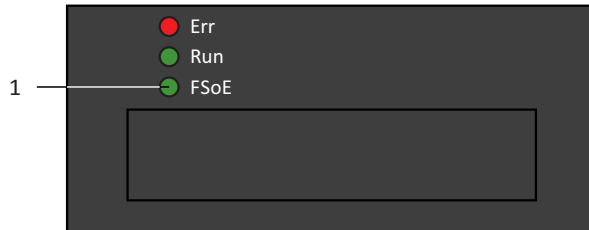


Fig. 4: DEL pour l'état FSoE

1 Verte : FSoE

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

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 la partie supérieure de l'appareil indiquent l'état de la connexion réseau EtherCAT.

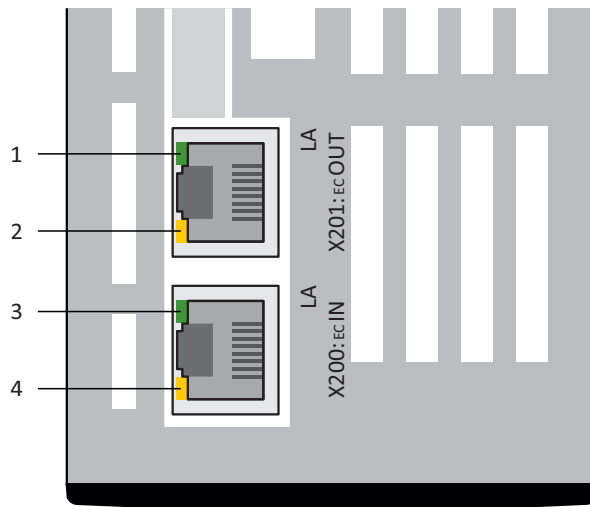





Fig. 5: Diodes électroluminescentes indiquant l'état de la connexion réseau EtherCAT

- 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

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 PMC SC6 ou PMC SI6 et le module de sécurité PMC SY6.

### 9.2.1 E54 | Information module sécurité | G6 | V0

Caractéristiques clés du module de sécurité.

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

### 9.2.2 E67 | État STO | G6 | V1

État STO du module de sécurité :

- ▶ [0] : STO a été déclenché par le signal d'entrée  $STO_a = 0$  ou  $STO_b = 0$ 
  - 0: Inactif = pas déclenché
  - 1: Actif = déclenché
- ▶ [1] : STO a été déclenché par le signal d'entrée  $STO_a = 0$ 
  - 0: Inactif = pas déclenché
  - 1: Actif = déclenché
- ▶ [2] : STO a été déclenché par le signal d'entrée  $STO_b = 0$ 
  - 0: Inactif = pas déclenché
  - 1: Actif = déclenché

### 9.2.3 S20 | FSoE status indicator | SI6 | V0

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 le Maître FSoE  
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 le Maître FSoE  
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 | V0

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

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

### 9.2.5 S25 | Code diagnostique SY6 | SI6 | V0

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 S27 | FSoE durée du chien de garde | SI6 | V0

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

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

## 9.2.7 S130 | Temps de service | G6 | V0

Temps de fonctionnement du module de sécurité.

## 9.2.8 S544 | Safety controlword | SI6 | V0

Octet de commande pour FSoE.

Correspond à l'objet de communication Safety controlword selon ETG.6100.1 ; objet 6620 hex.

▶ [0] : premier octet

Correspond à l'objet de communication 1st byte selon ETG.6100.1 ; 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
- Bit 2 – 7 : réservés

▶ [1] : deuxième octet : réservé

Correspond à l'objet de communication 1st byte conformément à ETG.6100.1 ; sous-index 2 hex

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

## 9.2.9 S545 | Safety statusword | SI6 | V0

Octet d'état pour FSoE.

Correspond à l'objet de communication Safety statusword selon ETG.6100.1 ; objet 6621 hex.

▶ [0] : premier octet

Correspond à l'objet de communication 1st byte selon ETG.6100.1 ; sous-index 1 hex

- Bit 0 : STO  
1 = STO actif
- Bit 1 – 7 : réservés

▶ [1] : deuxième octet : réservé

Correspond à l'objet de communication 1st byte conformément à ETG.6100.1 ; sous-index 2 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 Safety controlword, le bit 1 et le déclenchement interne de la fonction STO (unité : 10 ms ; source : Maître FSoE).

Correspond à l'objet de communication SS1 temps jusqu'à STO selon ETG.6100.1 ; objet 6651 hex.

Un changement de la temporisation SS1 dans le Maître FSoE prend effet avec le prochain redémarrage du Maître FSoE 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



### ATTENTION !

#### Dompage matériel dû à l'interruption de l'arrêt rapide ou au freinage d'urgence

Si un autre dérangement survient pendant l'exécution d'un arrêt rapide ou pendant un freinage d'urgence, ou si une fonction de sécurité 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.

Les événements, leurs causes inhérentes et les mesures appropriées sont énumérés ci-dessous. Une fois la cause de l'erreur éliminée, vous pouvez en règle générale acquitter l'erreur directement. Si, par contre, un redémarrage du servo-variateur est nécessaire, vous trouverez une indication correspondante dans les mesures.

### 9.3.1 Événement 50 : Module de sécurité

Le servo-variateur bascule dans l'état de dérangement :

- ▶ Le bloc de puissance est verrouillé et le servo-variateur ne contrôle plus le mouvement de l'axe
- ▶ Les freins ne sont plus contrôlés par le servo-variateur et se serrent lorsque la commande prioritaire de déblocage est inactive (F06)

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 valable
3: Erreur interne	Module de sécurité défectueux	Remplacez le servo-variateur ; le dérangement n'est pas valable
16: Validation hors service !	Requête STO lorsque le bloc de puissance est actif	Envoyer une requête STO seulement lorsque le bloc de puissance est inactif
		Envoyer simultanément à la requête STO une requête d'autorisation désactivée sans arrêt rapide (Drive Based A44)

Événement 50 – Causes et solutions

## 9.3.2 Événement 70 : Consistance des paramètres

Le servo-variateur bascule dans l'état de dérangement :

- ▶ Le bloc de puissance est verrouillé et le servo-variateur ne contrôle plus le mouvement de l'axe
- ▶ Les freins ne sont plus contrôlés par le servo-variateur et se serrent lorsque la commande prioritaire de déblocage est inactive (F06)

Cause		Contrôle et mesure
15: FSoE durée du chien de garde	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 Maître FSoE et la temporisation EtherCAT PDO dans le servo-variateur et augmentez le temps du chien de garde ou réduisez la temporisation PDO si nécessaire (valeur indicative : temps du chien de garde FSoE = temporisation EtherCAT PDO + 100 ms ; S27, A258)

Événement 70 – Causes et mesures

## 9.4 Paramètres du Maître FSoE

Lors de l'établissement de la connexion, le module de sécurité PMC SY6 attend dans l'état FSoE Paramètres du Maître FSoE les Process Data Units (PDU) suivants dans l'ordre indiqué. Les Process Data Units sont les paquets de données échangés entre le Maître FSoE et l'Esclave FSoE :

PDU	Octet	Valeur	Description
PDU 1	SafeData[0]	0x02	2 octets, longueur des paramètres de communication
	SafeData[1]	0x00	
PDU 2	SafeData[0]	T_WD octet Low	Temps du chien de garde FSoE en ms ; plage de valeurs : 12 à 65534 ms
	SafeData[1]	T_WD octet High	
PDU 3	SafeData[0]	0x06	6 octets, longueur des paramètres d'application
	SafeData[1]	0x00	
PDU 4	SafeData[0]	0x01	Numéro d'identification PMC SY6 ; valeur = 1 (réglage fixe !)
	SafeData[1]	0x00	
PDU 5	SafeData[0]	0x00	
	SafeData[1]	0x00	
PDU 6	SafeData[0]	T_SS1 octet Low	Temporisation en s ; plage de valeurs : 0 à 655,35 s ; Résolution : 1 LSB = 10 ms
	SafeData[1]	T_SS1 octet High	

Process Data Units dans l'état FSoE Paramètres

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

### 10.1 FSoE : Fail Safe over EtherCAT

Il existe, parallèlement au 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 est certifié TÜV et fait l'objet d'une normalisation internationale sous forme de la norme CEI 61784-3. La conception FSoE repose sur le principe Black-Channel.

#### Communication sûre

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

#### Adressage FSoE univoque

Chaque Esclave FSoE doit être identifiable via une adresse FSoE univoque.

L'adresse est attribuée via un commutateur DIP directement sur l'appareil. Une adresse valide est disponible dans la plage d'adresses 1 – 255 (8 bits, adresse 0 ne doit en aucun cas être attribué).

### 10.2 Fonctions de sécurité

Le module de sécurité PMC SY6 prend en charge les fonctions de sécurité Safe Torque Off (STO) et Safe Stop 1 (SS1-t). La commande de sécurité doit commander aussi bien la sortie STO que SS1 du servo-variateur s'il est prévu de déplacer l'axe d'entraînement. Si une seule des sorties est configurée, le servo-variateur reste en état sûr (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

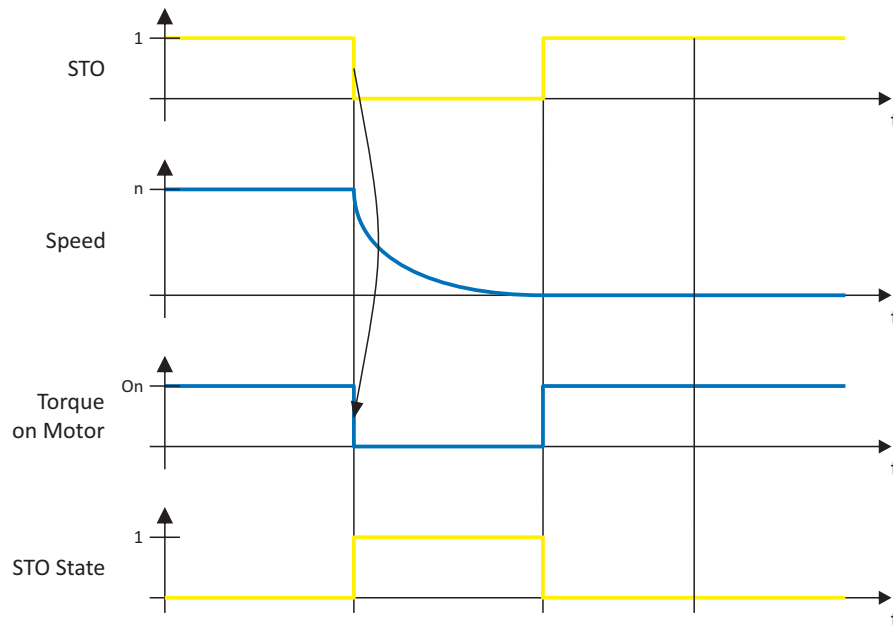


Fig. 6: Principe de fonctionnement STO conformément à ETG.6100.2

STO 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 et 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

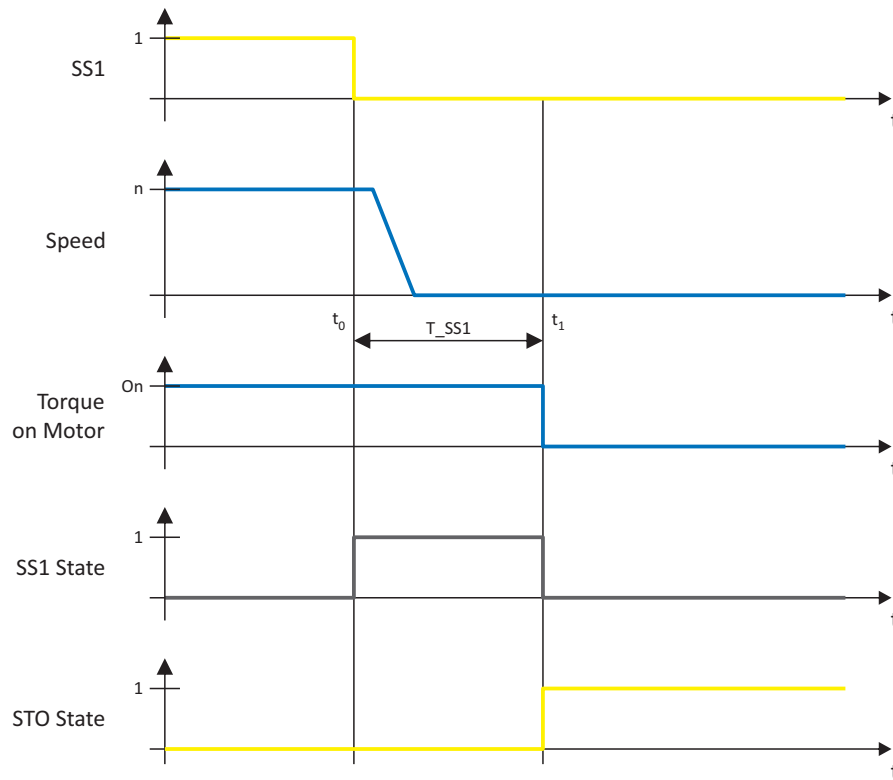


Fig. 7: Principe de fonctionnement SS1-t selon ETG.6100.2

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

SS1 correspond à la catégorie d'arrêt 1 conformément à CEI 60204-1.

Dans le cas de la fonction SS1-t, la coupure 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.



### 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 qui est défini dans le logiciel d'automatisation et transmis au Maître FSoE. Lors de l'initialisation du protocole FSoE, la valeur de ce paramètre est transférée de la commande de sécurité vers le servo-variateur et s'affiche dans DriveControlSuite via le paramètre S593 SS1 temps jusqu'à STO.

## 10.3 PMC SY6 : attribuer l'adresse FSoE

Afin de pouvoir identifier de manière univoque le module de sécurité dans le réseau FSoE, vous devez lui attribuer manuellement, via un commutateur DIP, une adresse FSoE issue de la plage d'adresses 1 - 255. L'adresse 0 est invalide, c.-à-d. que lors de l'attribution de l'adresse 0, la valeur est ignorée et PMC SY6 reste dans l'état STO.



### Information

Notez que le servo-variateur doit être coupé avant l'attribution de l'adresse FSoE via le commutateur DIP. L'adresse n'est appliquée qu'après un redémarrage du servo-variateur.

### Entrée de l'adresse FSoE via un commutateur DIP

L'interrupteur DIP pour l'entrée de l'adresse est situé sur la face supérieure du servo-variateur. L'adresse se compose des valences des commutateurs DIP qui se trouvent sur ON. Le graphique ci-dessous illustre le module de sécurité avec les commutateurs DIP avec les valences 2 et 8 ; l'adresse FSoE correspondante est 10.

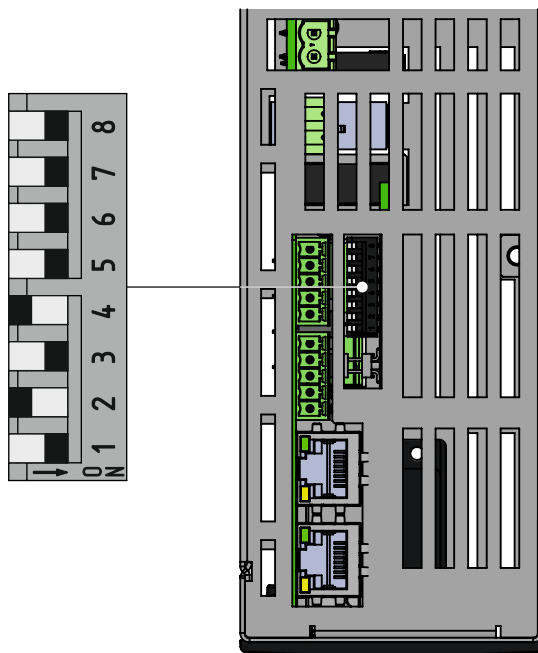


Fig. 8: PMC SY6 – Commutateurs DIP

Numéro d'interrupteur	1	2	3	4	5	6	7	8
Valence – Adresse FSoE	1	2	4	8	16	32	64	128

Commutateurs DIP et adresses FSoE

### Vérifier l'adresse FSoE dans PMC SY6

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

## 10.4 Horloge système Safety

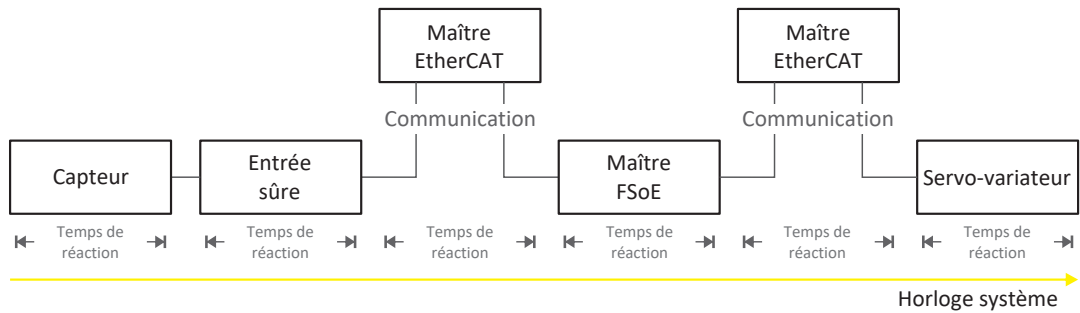


Fig. 9: Temps de réaction et horloge système Safety

On entend par horloge système STO l'intervalle de temps entre la demande de coupure sûre (STO) sur un capteur et la coupure sûre effective sur le raccordement EtherCAT du servo-variateur.

L'horloge système dépend des temps de réaction des différents composants, ainsi que des durées de communication et de transmission dans le réseau intégré EtherCAT.

Les processus correspondants sont :

- ▶ Capteur :  
mettre à disposition le signal de demande STO
- ▶ Safety-Terminal (entrée sécurisée) :  
détecter le signal de demande STO
- ▶ Maître EtherCAT :  
transmettre l'état de l'entrée sûre au Maître FSoE
- ▶ Maître FSoE :  
analyser le signal de demande STO
- ▶ Maître EtherCAT :  
transmettre le signal de demande STO au servo-variateur
- ▶ Servo-variateur :  
activer et désactiver STO (temps de coupure STO) ; ce processus se divise en ...
  - Durée de traitement EtherCAT dans la pièce de commande
  - Temps de transfert du paquet de données vers le module de sécurité PMC SY6
  - PMC SY6 : durée d'analyse du paquet de données
  - Temps de coupure du bloc de puissance

## 10.5 Temps du chien de garde FSoE

Afin de détecter d'éventuels dérangements, la communication entre le Maître et l'Esclave FSoE est surveillée par un chien de garde FSoE. Dès qu'un télégramme FSoE a été envoyé, le Maître ainsi que l'Esclave démarrent ce qu'on appelle un chien de garde. Si ni le Maître ni l'Esclave ne reçoivent un télégramme de réponse correspondant avant l'expiration du temps du chien de garde, l'appareil concerné passe à un état hors tension. La durée du chien de garde est prise en compte dans le calcul du temps de réaction worst case.

Le temps du chien de garde est paramétré séparément pour chaque Esclave dans le Maître FSoE.

## 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 Pilz.

Index	Sous-index	PDO d'émission	PDO de réception	Nom	Commentaire
6600 hex	0 hex	—	—	Time unit	Unité : 10 ms
6620 hex				Safety controlword	Tableau
6620 hex	0 hex	—	—	Highest subindex supported	Nombre d'éléments de tableau : 2
6620 hex	1 hex	—	—	Safety controlword, 1st byte	S544[0]
6620 hex	2 hex	—	—	Safety controlword, 2nd byte	S544[1] ; sans fonction
6621 hex				Safety statusword	Tableau
6621 hex	0 hex	—	—	Highest subindex supported	Nombre d'éléments de tableau : 2
6621 hex	1 hex	—	—	Safety statusword, 1st byte	S545[0]
6621 hex	2 hex	—	—	Safety statusword, 2nd byte	S545[1] ; 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

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	PDO d'émission	PDO de réception	Nom	Commentaire
E901 hex				FSoE Connection Communication Parameter	Structure
E901 hex	0 hex	—	—	Highest subindex supported	Nombre d'éléments structurels : 8
E901 hex	1 hex	—	—	Version	
E901 hex	2 hex	—	—	FSoE slave 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 slave address	

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

## 11.2 Informations complémentaires

Les documents indiqués dans le tableau ci-dessous contiennent des informations complémentaires relatives au servo-variateur.

Les versions actuelles des documents sont disponibles à l'adresse <https://www.pilz.com/fr-INT>.

Appareil / logiciel	Documentation	Contenus	ID
Servo-variateur PMC SC6	Manuel	Structure du système, caractéristiques techniques, planification, stockage, montage, raccordement, mise en service, fonctionnement, service après-vente, diagnostic	1005343
Servo-variateur PMC SC6	Instructions de mise en service	Structure du système, caractéristiques techniques, stockage, montage, raccordement, mise en service	1005357
Système modulaire avec PMC SI6 et PMC PS6	Manuel	Structure du système, caractéristiques techniques, planification, stockage, montage, raccordement, mise en service, fonctionnement, service après-vente, diagnostic	1005342
Système modulaire avec PMC SI6 et PMC PS6	Instructions de mise en service	Structure du système, caractéristiques techniques, stockage, montage, raccordement, mise en service	1005356
Communication EtherCAT – PMC SC6, PMC SI6	Manuel	Montage, installation électrique, transfert de données, mise en service, informations complémentaires	1005346

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

EtherCAT Technology Group (ETG), 2012. *ETG.1300 : EtherCAT Indicator and Labeling*. ETG.1300 S (R) V1.1.0. Specification. 27/01/2012.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2016. *ETG.5001 : Modular Device Profile, Part 4: Safety Modules Specification*. ETG.5001.4 S (D) V0.2.1. Specification. 05/08/2016.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2016. *ETG.6100 : Safety Drive Profile, Part 1: Overview, Scope*. ETG.6100.1 S (R) V1.2.0. Specification. 08/02/2016.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2016. *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. Specification. 08/02/2016.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2016. *ETG.6100 : Safety Drive Profile Part 3: Mapping to Safety-over-EtherCAT*. ETG.6100.3 S (WD) V1.2.0. Specification. 08/02/2016.

## 11.3 Abréviations

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

## Adresse FSoE

Chaque Esclave 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 un interrupteur DIP. Dans un système FSoE il est possible de distinguer au maximum 65 534 (16 bits, adresse 0 non autorisée) participants par leurs adresses.

## 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.

## 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 détourné 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.

## 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.

## 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).

## Performance Level (PL)

En vertu de la norme DIN EN 13849-1, dimension de fiabilité d'une fonction de sécurité ou d'un module. Le niveau de performance est mesuré à l'aide d'une échelle de a à e (du PL le plus faible au PL le plus élevé). Plus le PL est élevé, plus la fonction considérée est sûre et fiable.

## 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 (PFH<sub>D</sub>)

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.

## Safe Stop 1 (SS1)

Conformément à la norme DIN EN 61800-5-2 : procédé pour l'immobilisation 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 l'immobilisation 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).

## **Temps d'arrêt STO**

Intervalle de temps à partir de l'activation de la fonction de sécurité jusqu'à la mise hors tension sécurisée du bloc de puissance du servo-variateur.

## **Temps de mission ( $T_M$ )**

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.

Fig. 1	Composants du concept de sécurité basé sur FSoE .....	12
Fig. 2	DS6 : interface programme .....	15
Fig. 3	DEL indiquant l'état EtherCAT .....	22
Fig. 4	DEL pour l'état FSoE .....	24
Fig. 5	Diodes électroluminescentes indiquant l'état de la connexion réseau EtherCAT.....	25
Fig. 6	Principe de fonctionnement STO conformément à ETG.6100.2 .....	32
Fig. 7	Principe de fonctionnement SS1-t selon ETG.6100.2 .....	33
Fig. 8	PMC SY6 – Commutateurs DIP .....	34
Fig. 9	Temps de réaction et horloge système Safety .....	35

Tab. 1	PMC SY6 – Indicateurs pertinents en matière de sécurité .....	14
Tab. 2	Signification des DEL rouges (Error) .....	23
Tab. 3	Signification de la DEL verte (Run) .....	23
Tab. 4	Signification de la DEL verte (FSoE status indicator conformément à CEI 61784-3) .....	24
Tab. 5	Signification des DEL vertes (LA).....	25
Tab. 6	Événement 50 – Causes et solutions .....	29
Tab. 7	Événement 70 – Causes et mesures .....	30
Tab. 8	Process Data Units dans l'état FSoE Paramètres .....	30
Tab. 9	Commutateurs DIP et adresses FSoE .....	34
Tab. 10	Objets de communication ETG.6100.3: 6600 hex – 67FF hex.....	36
Tab. 11	Objets de communication ETG.5001.4 : E000 hex – EFFF hex.....	37

# Intern

## ► Support technique

Pilz vous propose une assistance technique 24 heures sur 24.

### Amérique

#### Brésil

+55 11 97569-2804

#### Canada

+1 888-315-PILZ (315-7459)

#### Mexique

+52 55 5572 1300

#### USA (appel gratuit)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

### Asie

#### Chine

+86 21 60880878-216

#### Corée du sud

+82 31 450 0680

#### Japon

+81 45 471-2281

### Australie

+61 3 95600621

### Europe

#### Allemagne

+49 711 3409-444

#### Autriche

+43 1 7986263-0

#### Belgique, Luxembourg

+32 9 3217575

#### Espagne

+34 938497433

#### France

+33 3 88104000

#### Irlande

+353 21 4804983

### Italie, Malte

+39 0362 1826711

### Pays-Bas

+31 347 320477

### Royaume-Uni

+44 1536 462203

### Scandinavie

+45 74436332

### Suisse

+41 62 88979-30

### Turquie

+90 216 5775552

### Pour joindre notre hotline internationale, composez le :

+49 711 3409-444

support@pilz.com

Pilz développe des produits qui protègent l'environnement grâce à l'utilisation de matériaux écologiques et de techniques à faible consommation d'énergie. Notre production est effectuée dans des bâtiments de conception écologique qui respectent l'environnement et avec une faible consommation d'énergie. Pilz favorise ainsi le développement durable en vous offrant des produits avec efficacité énergétique et des solutions écologiques.



Pilz GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 2  
73760 Ostfildern, Allemagne  
Tel. : +49 711 3409-0  
Fax : +49 711 3409-133  
info@pilz.com  
www.pilz.com

CMSE®, IndurANET p®, PAS4000®, PASscal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PLID®, PMCPirotego®, PMCiendo®, PMD®, PMi®, PNOZ®, PNOZs®, PNOZm®, PSEN®, PSENi®, PSS®, PSSi®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sont, dans certains pays, des marques déposées de Pilz GmbH & Co. KG. Nous vous signalons que les caractéristiques des produits peuvent diverger des indications fournies dans ce document en fonction de la mise à l'impression et de l'étendue de la présentation. Nous déclinons toute responsabilité quant à la validité, l'exactitude et l'intégralité des informations fournies dans les textes et les images. Si vous avez des questions, veuillez prendre contact avec notre assistance technique.

1005345-fr-03\_05/2024 Printed in Germany  
© Pilz GmbH & Co. KG, 2015