

## Description succincte

### SE-Power FS Safety Module FSM 2.0 STO

des servorégulateurs de la série SE-Power FS

Traduction

Français



**Afag Automation AG**  
Fiechtenstrasse 32  
CH – 4950 Huttwil  
Suisse

Téléphone : +41 (0)62 959 86 86  
Télécopie : +41 (0)62 959 86 87  
Courriel : [sales@afag.com](mailto:sales@afag.com)  
Internet : [www.afag.com](http://www.afag.com)

© 2013

→ Vous trouverez la documentation complète relative au module de sécurité ainsi que la documentation relative aux servorégulateurs SE-Power FS au format PDF sur notre site Internet [www.afag.com](http://www.afag.com).

La présente description succincte se réfère aux versions suivantes :

- SE-Power FS Safety Module FSM 2.0 STO, à partir de la révision 1.5
- Servorégulateur SE-Power FS, micrologiciel à partir de la version 4.0

## 1 Sécurité

### 1.1 Consignes de sécurité générales

- ❖ Veuillez également impérativement respecter les « Consignes de sécurité pour entraînements et commandes électriques » relatives aux servorégulateurs SE-Power FS.

Vous les trouverez dans les instructions de service correspondantes.

#### → Note

##### Perte de la fonction de sécurité !

Un non-respect des conditions ambiantes et des conditions de raccordement peut se traduire par une perte de la fonction de sécurité.

- ❖ Veuillez respecter les conditions ambiantes ainsi que les conditions de raccordement spécifiées, notamment les tolérances relatives aux tensions d'entrée →, annexe 12.

#### → Note

##### Risque d'endommagement du module de sécurité ou du servorégulateur dû à une manipulation non conforme.

Toute manipulation non conforme peut entraîner des dommages.

- ❖ Couper les tensions d'alimentation avant de procéder à des travaux de montage et d'installation. Ne réactiver les tensions d'alimentation qu'après avoir entièrement achevé les travaux de montage et d'installation.
- ❖ Ne jamais débrancher le module du servorégulateur ou le brancher à ce dernier lorsqu'il est sous tension !
- ❖ Veuillez respecter les prescriptions relatives à la manipulation des composants exposés à un risque électrostatique.

### 1.2 Utilisation conforme

Le SE-Power FS Safety Module STO est une extension pour servorégulateurs SE-Power FS destinée à garantir la fonction de sécurité suivante :

- Absence sûre de couple – « Safe Torque Off » (STO) avec SIL3 selon EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 ou catégorie 4 / PL e selon EN ISO 13849-1.

Le servorégulateur SE-Power FS avec module de sécurité SE-Power FS Safety Module STO est un produit aux fonctions de sécurité destiné à être incorporé dans des machines ou des automates industriels et à être utilisé :

- dans un parfait état technique,
- dans son état d'origine (aucune modification arbitraire),
- dans le respect des limites définies par les caractéristiques techniques du produit (→ paragraphe 12),
- en environnement industriel.

Les modules de sécurité fonctionnelle de la série SE-Power FS Safety Module peuvent être utilisés dans l'ensemble des servorégulateurs de la série SE-Power FS disposant d'un emplacement pour modules assurant une sécurité fonctionnelle. Ces modules ne peuvent venir se loger dans l'un des emplacements d'extension pour modules technologiques (TECH1 ou TECH2).

#### → Note

Toute demande en garantie et en responsabilité à l'égard du fabricant afférente à des dommages survenus suite à des interventions non autorisées ou à une utilisation non conforme est exclue.

### 1.3 Mauvaises utilisations prévisibles

Les utilisations suivantes sont considérées comme étant non conformes :

- utilisation dans un appareil autre qu'un SE-Power FS,
- utilisation en extérieur,
- utilisation en environnement non industriel (domicile),
- utilisation dans le cadre d'applications pour lesquelles une coupure peut se traduire par des mouvements ou des états dangereux.

#### → Note

- La fonc. STO en tant que seule fonc. de sécurité s'avère insuffisante pour les entraînements soumis à un couple permanent (charges en suspension p. ex.).
- Le pontage de dispositifs de protection n'est pas admis.
- Toute réparation effectuée sur le module n'est également pas autorisée !

La fonction STO (Safe Torque Off - Absence sûre de couple) ne constitue **pas** une protection contre les électrocutions, mais uniquement contre les mouvements dangereux ! → Instructions de service SE-Power FS

### 1.4 Niveau de sécurité réalisable, fonction de sécurité selon la norme EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

Le module de sécurité satisfait aux exigences des bases d'essais

- catégorie 4 / PL e selon EN ISO 13849-1,
  - SIL CL 3 selon EN 61800-5-2 / EN 62061 / CEI 61508,
- et peut être utilisé dans le cadre d'applications jusqu'à la cat. 4 / PL e selon EN ISO 13849-1 et SIL 3 selon EN 62061 / CEI 6150.

Le niveau de sécurité pouvant être atteint dépend des autres composants utilisés pour la réalisation d'une fonction de sécurité.

## 2 Conditions préalables à l'utilisation du produit

- ❖ Veuillez mettre le présent document à la disposition du constructeur, du monteur et du personnel responsable de la mise en service de la machine ou de l'installation sur laquelle ce produit est installé.
- ❖ Assurez-vous que les consignes figurant dans le présent doc. soient toujours respectées. Veuillez également tenir compte de la documentation des autres composants et modules (par ex. servorégulateurs, conduites, etc.).
- ❖ Veuillez tenir compte des réglementations légales en vigueur sur le lieu d'utilisation ainsi que :
  - des prescriptions et normes,
  - de la réglementation des organismes de contrôle et des assurances,
  - des dispositions nationales.
- ❖ Pour les applications à arrêt d'urgence, prévoir impérativement une protection contre tout redémarrage automatique, conformément à la cat. de sécurité exigée. Il peut par exemple s'agir d'un disjoncteur de sécurité externe.

### 2.1 Conditions techniques

Consignes générales qu'il convient de toujours respecter afin de garantir une utilisation conforme et sûre du produit :

- ❖ Veuillez respecter les conditions ambiantes et les conditions de raccordement spécifiées dans les caractéristiques techniques du module de sécurité (→ paragraphe 12), du servorégulateur et de l'ensemble des composants raccordés.  
Seul un respect des valeurs limites ou des plages nominales permet de faire fonctionner le produit conformément aux directives de sécurité en vigueur.
- ❖ Veuillez respecter les consignes et avertissements figurant dans la présente documentation.

### 2.2 Qualification du personnel (exigences en matière de personnel)

Seule une personne disposant de compétences dans le domaine électrotec. et familiarisée avec les points suivants est autorisée à mettre l'appareil en service :

- installation et utilisation de systèmes de commande électriques,
- prescriptions en vigueur rel. au fonctionnement d'installations de sécurité
- prescriptions en vigueur en matière de prévention des accidents et de sécurité du travail et
- parfaite connaissance de la documentation du produit.

### 2.3 Degré de couverture de diagnostic (DC)

Le degré de couverture de diagnostic dépend de l'intégration du servorégulateur avec module de sécurité dans la chaîne de distribution ainsi que des mesures mises en œuvre pour le diagnostic → paragraphe 9.

Si une panne potentiellement dangereuse venait à être détectée lors du diagnostic, des mesures appropriées doivent alors être prévues pour le maintien du niveau de sécurité.

#### → Note

Veuillez vérifier si votre application requiert une détection des courts-circuits au niveau du circuit d'entrée et du câblage. Utilisez au besoin un disjoncteur de sécurité avec détection des courts-circuits pour la commande du module de sécurité.

## 2.4 Domaine d'utilisation et homologations

Le servorégulateur avec module de sécurité intégré est un composant de sécurité conforme à la directive sur les machines. Il est doté du marquage CE. Vous trouverez les normes et valeurs expérimentales satisfaites par le produit au paragraphe « Caractéristiques techniques » (→ para.12). Veuillez vous reporter à la déclaration d'incorp. pour connaître les directives CE relatives au produit.

## 3 Description du produit

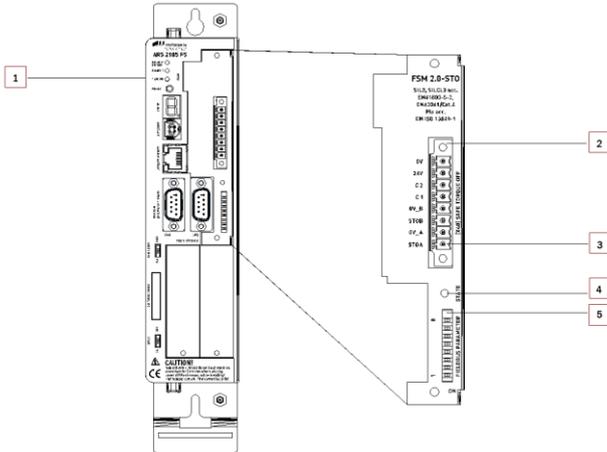
### 3.1 Appareils pris en charge

Le module de sécurité SE-Power FS Safety Module STO peut exclusivement être utilisé dans les servorégulateurs mentionnés au paragraphe 1.2.

Les servorégulateurs de la gamme SE-Power FS sont livrés pré-équipés d'un module de sécurité SE-Power FS Safety Module STO avec fonction de sécurité fonctionnelle intégrée STO (Safe Torque Off - Absence sûre de couple).

### 3.2 Éléments de commande et raccords

Le SE-Power FS Safety Module STO est équipé des éléments de commande, des raccords et des éléments d'affichage suivants.



- |   |  |
|---|--|
| 1 Servorégulateur SE-Power FS avec emplacement pour modules de sécurité fonctionnelle | 4 DEL d'affichage d'état de fonctionnement (statut de la sécurité fonctionnelle)                               |
| 2 Interface E/S numérique [X40] pour la commande de la fonc. STO                      | 5 Commutateurs DIP (activation / configuration de la communication par bus de terrain dans le servorégulateur) |
| 3 Broche 1 de l'interface [X40]   |  |

**Figure 1 : Élément de commande et raccords du SE-Power FS Safety Module STO**

### 4 Fonction et utilisation

Le module de sécurité SE-Power FS Safety Module STO est doté des caractéristiques de performance suivantes :

- atteinte de la fonction « Safe Torque Off » (STO),
- contact de retour libre de potentiel,
- exécution sous forme de module enfichable de l'extérieur,
- convient exclusivement pour les servorégulateurs de la gamme SE-Power FS.

#### 4.1 Description de la fonction de sécurité

Lorsque la fonction de sécurité STO « Safe Torque Off » est active, l'alimentation en énergie de l'entraînement est interrompue de manière sûre. L'entraînement ne peut alors générer aucun couple de rotation et donc aucun mouvement dangereux. La position d'arrêt ne fait l'objet d'aucune surveillance.

L'arrêt de la machine doit être provoqué et garanti de manière sûre, à l'aide d'un disjoncteur de sécurité par exemple. Ceci vaut en particulier pour les axes verticaux sans système mécanique à blocage automatique, dispositif de blocage ou équilibrage du poids.

#### → Note

Le risque de secousses de l'entraînement n'est pas exclu en cas d'erreurs répétées au niveau du SE-Power FS. Si l'étagé de sortie du servorégulateur venait à tomber en panne en mode STO (court-circuit simultané de 2 semi-conducteurs de puissance dans des phases différentes), le rotor peut alors effectuer un mouvement d'arrêt limité. L'angle de rotation / la course correspond à un écartement polaire. Exemples :

- Axe rotatif, machine synchrone, 8 pôles → mouvement < 45° au niveau de l'arbre du moteur.
- Moteur linéaire, écartement polaire 20 mm → mouvement < 20 mm au niveau de la pièce en mouvement.

#### 4.2 Entrées de commande STO-A, 0V\_A / STO-B, 0V\_B [X40]

La fonction de sécurité STO est exclusivement demandée via coupure de la tension de commande (0 V) au niveau des deux entrées de commande numériques STO-A et STO-B. Une connexion sécurisée d'autres interfaces à l'unité de base SE-Power FS n'est pas nécessaire ou prévue.

→ Le module de sécurité ne procède pas à la détection de courts-circuits au niveau du circuit d'entrée.

Conformément aux spécifications de la fonction de sécurité, les deux niveaux au niveau des entrées STO-A/B doivent être identiques, sinon, un message d'erreur est généré. La machine d'état du servorégulateur surveille en interne les tensions d'alimentation du circuit d'attaque du fait de la commande des entrées de commande. Le changement de niveau des deux entrées doit avoir lieu durant le temps différentiel (pré-réglage : 100 ms), sinon, un message d'erreur est généré.

Conseil : Commutez toujours STO-A et STO-B simultanément.

Les impulsions de test transitoires de commandes de sécurité sont tolérées, et n'entraînent ainsi aucune demande de la fonction STO.

### 4.3 Contact de retour C1, C2 [X40]

Un contact de retour sans potentiel (contact à fermeture) signale l'état du servorégulateur à un disjoncteur de sécurité externe.

→ Le contact de retour est configuré sur une voie et peut être utilisé à des fins de diagnostic, mais pas dans le circuit de sécurité.

## 5 Montage / Démontage

Le SE-Power FS Safety Module STO est exclusivement conçu pour être intégré dans les servorégulateurs SE-Power FS. Il ne peut fonctionner en dehors du servorégulateur.

Avant de procéder au montage et au démontage du module de sécurité, le servorégulateur doit être débranché de toute ligne sous tension.



#### Avertissement

**Risque d'électrocution en cas de module de sécurité non monté.**



Tout contact avec des pièces sous tension peut occasionner de graves blessures et entraîner la mort.

Avant de toucher des pièces sous tension lors de la réalisation de travaux de maintenance, de réparation et de nettoyage et après de longues périodes d'arrêt:

1. Mettre l'équipement électrique hors tension à l'aide de l'interrupteur principal et sécuriser ce dernier contre toute remise en marche.
2. Attendre un temps de décharge d'au moins 5 minutes après l'arrêt puis contrôler l'absence de tension avant de saisir le servorégulateur.

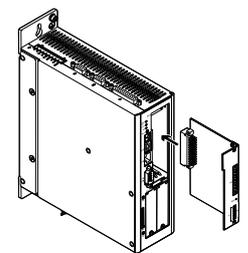
#### → Note

**Risque d'endommagement du module de sécurité ou du servorégulateur dû à une manipulation non conforme.**

- ❖ Couper les tensions d'alimentation avant de procéder à des travaux de montage et d'installation. Ne réactiver les tensions d'alimentation qu'après avoir entièrement achevé les travaux de montage et d'installation.
- ❖ Ne jamais débrancher le module du servorégulateur ou le brancher à ce dernier lorsqu'il est sous tension !
- ❖ Veuillez respecter les prescriptions relatives à la manipulation des composants exposés à un risque électrostatique. Ne pas toucher la platine et les broches de la réglette de raccordement du servorégulateur. Ne saisir le module de sécurité qu'au niveau de la plaque avant ou de la bordure de la platine.

### Montage du module de sécurité

1. Introduire le SE-Power FS Safety Module STO dans l'emplacement pour modules de sécurité fonctionnelle de manière à ce que la platine s'insère dans les guidages latéraux de l'emplacement.
2. Pousser le module de sécurité. Le connecteur multipoints situé à l'arrière du servorégulateur une fois atteint, pousser le module avec précaution dans le connecteur multipoints jusqu'à la butée.
3. Visser enfin le module de sécurité à la face avant du boîtier du servorégulateur à l'aide des deux vis.



**Figure 2 : Montage / Démontage**

Serrer les vis en respectant un couple de serrage d'env. 0,35 Nm.

### Démontage du module de sécurité

1. Dévisser les vis du module de sécurité.
2. Défaire le module de sécurité en le soulevant légèrement au niveau du cache avant ou en le tirant de quelques millimètres au niveau de l'élément d'accouplement.
3. Retirer le module de sécurité de son emplacement.

## 6 Installation électrique

### 6.1 Consignes de sécurité

Les exigences de la norme EN 60204-1 doivent être respectées lors de l'installation.



#### Avertissement

**Risque d'électrocution en cas de recours à des sources électriques sans mesures de protection.**



- ❖ Pour l'alimentation logique électrique, utiliser exclusivement des circuits PELV selon EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Tenir par ailleurs compte des exigences générales relatives aux circuits PELV selon la norme EN 60204-1.

❖ Utiliser exclusivement des sources de courant garantissant une coupure électrique fiable de la tension de service selon EN 60204-1.

Le recours à des circuits PELV garantit une protection contre les électrocutions (protection contre les contacts directs et indirects) selon EN 60204-1 (équipement électrique des machines, exigences générales). Le bloc d'alimentation 24 V du système doit satisfaire les exigences de la norme EN 60204-1 pour les alimentations en courant continu (comportement en cas d'interruptions de tension, etc.).  
 ➔ S'assurer qu'aucun pont ou autre ne puisse être utilisé parallèlement au câblage de sécurité, par ex. via utilisation de sections de fil maximales de 1,5 mm<sup>2</sup> ou d'embouts adaptés avec collerettes isolantes. Utiliser des embouts jumeaux pour le bouclage de lignes entre appareils voisins.

### 6.2 Protection contre les décharges électrostatiques

Il existe un risque d'endommagement de l'appareil ou d'autres pièces de l'installation par décharge électrostatique au niveau des connecteurs à fiches non occupés. Relier les pièces de l'installation à la terre avant de procéder à l'installation et utiliser des équipements protégeant parfaitement des décharges électrostatiques (chaussures, bandes de mise à la terre par ex.).

### 6.3 Raccord [X40]

Le SE-Power FS Safety Module STO est doté d'une interface combinée pour la commande et les informations en retour via le connecteur à fiches [X40].

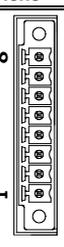
Fiche	Broche	Dénomination	Valeur	Description
	8	0V	0 V	Potentiel de référence pour la tension d'alimentation auxiliaire.
	7	24V	+24 V CC	Tension d'alimentation auxiliaire (alimentation logique 24 V CC du servorégulateur fournie).
	6	C2	–	Contact de retour de l'état « STO » à une commande externe.
	5	C1	–	Contact de retour de l'état « STO » à une commande externe.
	4	0V-B	0 V	Potentiel de référence pour STO-B.
	3	STO-B	0 V / 24 V	Entrée de commande B pour la fonction STO.
	2	0V-A	0 V	Potentiel de référence pour STO-A.
	1	STO-A	0 V / 24 V	Entrée de commande A pour la fonction STO.

Figure 3 : Affectation des connecteurs [X40] (représentation du connecteur sur le module)

Afin de garantir la fonction STO « Safe Torque Off » (absence sûre de couple), les entrées de commande STO-A et STO-B doivent être raccordées en parallèle sur deux voies. Cette connexion peut par ex. correspondre à une partie d'un circuit d'arrêt d'urgence ou à une configuration de porte de protection.

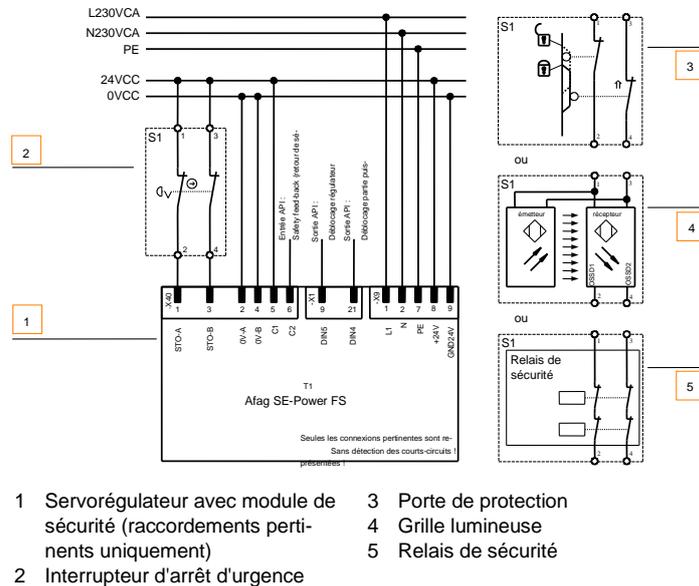


Figure 4 : Raccordement du SE-Power FS Safety Module STO, exemple : servorégulateur monophasé SE-Power FS

Si (encore) aucune connexion sécurisée n'est disponible pour la première mise en service du servorégulateur, la connexion du servorégulateur SE-Power FS au module de sécurité SE-Power FS Safety Module STO peut être effectuée à l'aide d'une connexion minimale, comme indiqué sur la figure 4 avec un interrupteur d'arrêt d'urgence (2).

Effectuer les connexions minimales des entrées STO-A/STO-B et 0V-A/0V-B pour la première mise en service de manière à ce que celles-ci soient obligatoirement retirées lorsque la mise en circuit de sécurité définitive est réalisée.

#### ➔ Note

Les fonctions de sécurité ne doivent jamais être court-circuitées.

## 7 Mise en service



### Avertissement Perte de la fonction de sécurité !

Une perte de la fonction de sécurité peut entraîner de graves blessures irréversibles dues par exemple à des mouvements indésirés des actionneurs raccordés.

- ❖ Ne faire fonctionner le module de sécurité :
  - que lorsqu'il est monté et
  - lorsque l'ensemble des mesures de protection ont été prises.
- ❖ Valider la fonction de sécurité au terme de la mise en service.

➔ Un câblage réalisé de manière incorrecte, l'utilisation d'un mauvais module de sécurité ou de composants externes n'ayant pas été sélectionnés conformément à la catégorie de sécurité, entraînent une perte de la fonction de sécurité.

❖ Procédez à une évaluation des risques pour votre application et sélectionnez la connexion et les composants en conséquence.

### 7.1 Avant la mise en service

Effectuez les opérations suivantes avant la mise en service :

1. Assurez-vous que le module de sécurité a correctement été monté.
2. Contrôlez l'installation électrique (câbles de connexion, affectation des contacts ➔ paragraphe 6). Tous les conducteurs de protection PE sont-ils bien raccordés ?

### 7.2 Réglage des commutateurs DIP

Procédez au réglage des commutateurs DIP tel que décrit dans la documentation relative aux servorégulateurs SE-Power FS ou dans les manuels spécifiques aux bus de terrain.

### 7.3 Paramétrage à l'aide du Aflag SE-Power ServoCommander

Lorsqu'une modification est détectée (remplacement de module par exemple), un message d'erreur non acquittable est alors émis. Pour pouvoir remettre l'application en service avec le servorégulateur, la modif. doit être « projetée ». Cela signifie que la modification doit être adoptée ou confirmée de manière explicite. L'adoption des paramètres s'effectue à partir de la fenêtre **Module de sécurité** de l'Aflag SE-Power ServoCommander.

### 7.4 Test de fonctionnement

#### ➔ Note

La fonction STO doit être validée après installation et modif. de cette dernière. Cette validation doit être consignée par la personne ayant procédé à la mise en service. Vous trouverez des exemples de checklists dans le document « Manuel STO SE-Power FS » en guise d'aide à la mise en service.

## 8 Commande et fonctionnement

### 8.1 Obligations de l'exploitant

Le bon fonctionnement du dispositif de sécurité doit faire l'objet de contrôles réguliers. Il incombe à l'exploitant de choisir le mode de contrôle et d'en définir les intervalles. Les contrôles effectués doivent permettre de prouver que les dispositifs de sécurité interagissent parfaitement avec l'ensemble des composants.

### 8.2 Maintenance et entretien

Le module de sécurité ne requiert aucune maintenance.

## 9 Diagnostic et dépannage

### 9.1 Affichage d'état

L'état de fonctionnement ainsi que les anomalies sont directement indiquées par la DEL bicolore du module de sécurité.

DEL	Désignation	Description
Off	Non sûr = état STO inactif	Le module de sécurité ou le servorégulateur n'est pas alimenté en tension.
Vert	Non sûr = état STO inactif	L'étage de sortie de puissance du servorégulateur pour l'alimentation du moteur peut être actif ou inactif.
Jaune	Sûr = état STO actif	L'étage de sortie de puissance du servorégulateur pour l'alimentation du moteur est désactivé en toute sécurité.

Figure 5 : Indicateurs d'état du module de sécurité

Affichage	Description
	<p>« H » : Le servorégulateur se trouve dans un « état sûr ».</p> <p>À ne pas confondre avec l'information relative au statut de la fonction de sécurité STO (Safe Torque Off). Cet état peut uniquement être lu au niveau de la DEL d'état du module de sécurité.</p> <p>Aucun affichage spécial n'est prévu pour l'« état non sûr », seuls les affichages d'état normaux du servorégulateur sont représentés.</p>

Figure 6 : Affichage à sept segments du servorégulateur

### 9.2 Messages d'erreur

Les anomalies s'affichent de manière cyclique au niveau de l'affichage à sept segments situé sur la face avant du servorégulateur. Les messages d'erreur se composent d'un E (pour Erreur), d'un index principal (xx) et d'un sous-index (y), exemple : E 5 1 0. Les avertissements ont le même numéro mais sont précédés et suivis d'un tiret, exemple : - 1 7 0 -.

La figure 7 contient une liste des messages d'erreur relatifs à la sécurité fonctionnelle en lien avec le module de sécurité SE-Power FS STO.

➔ Pour toutes autres informations relatives aux autres messages d'erreur, veuillez consulter la documentation correspondante, comme par exemple les instructions de service correspondantes, le manuel du logiciel ou les manuels produit spécifiques aux bus de terrain. Pour les messages d'erreur ne pouvant être acquittés, vous devez dans un premier temps éliminer la cause. Réinitialisez ensuite le servorégulateur puis contrôlez si la cause de l'erreur et le message d'erreur associé ont bien été éliminés.

Erreur <sup>1)</sup>	Cause	Mesures
51-0 <sup>2)</sup>	Aucun module de sécurité / module de sécurité inconnu – Aucun module de sécurité détecté ou type de module inconnu	❖ Monter un module de sécurité ou un module d'activation de bus de terrain adapté au micrologiciel et au matériel. ❖ Charger un micrologiciel adapté au module, cf. désignation de type.
	– Erreur de tension interne au module de sécurité ou au module d'activation de bus de terrain	❖ Module certainement défectueux. Le remplacer, si possible, par un autre module.
51-2 <sup>2)</sup>	Module de sécurité : Type de module différent – Le type ou la révision du module ne peut être projeté	❖ En cas de remplacement de module : Type de module pas encore projeté. Adopter le module de sécurité ou le module d'activation de bus de terrain actuellement intégré comme accepté.
51-3 <sup>2)</sup>	Module de sécurité : Version de module différente – Le type ou la révision du module n'est pas pris en charge	❖ Monter un module de sécurité ou un module d'activation de bus de terrain adapté au micrologiciel et au matériel. ❖ Charger un micrologiciel adapté au module, cf. désignation de type.
52-1	Module de sécurité : Temps différentiel écoulé	❖ Les entrées de commande STO-A et STO-B ne sont pas actionnées simultanément. ❖ Les entrées de commande STO-A et STO-B ne sont pas connectées dans le même sens. ❖ Contrôler le temps différentiel.
52-2	Module de sécurité : Panne de l'alimentation du circuit d'attaque en cas de MLI active	❖ Possibilité de configuration : L'état sûr a été demandé étage de sortie débloqué. Contrôler l'intégration dans la connexion sécurisée.

1) Numéro de l'erreur : xx-y (xx = index principal, y = sous-index)  
2) Les messages du groupe d'erreurs 51 ne peuvent pas être acquittés.

Figure 7 : Numéros d'erreur en lien avec le module de sécurité

## 10 Remplacement du module de sécurité, réparation

Il est interdit de procéder à des travaux de réparation sur le module. Remplacez, si nécessaire, le module entier.

## 11 Mise hors service et élimination

Veuillez respecter les prescriptions locales relatives à l'élimination des ensembles électroniques dans le respect de l'environnement.

## 12 Caractéristiques techniques

Technique de sécurité		
Statistiques de sécurité		
Fonction de sécurité	STO	– Blocage sûr du démarrage (STO, Safe Torque Off) selon EN 61800-5-2 avec SIL3 – Blocage sûr du démarrage (STO, Safe Torque Off) selon EN ISO 13849-1 avec catégorie 4 et PL e
SIL	SIL 3 / SIL CL 3	Niveau de sécurité (Safety Integrity Level) selon EN 61800-5-2
Catégorie	4	Classification en catégorie selon EN ISO 13849-1
PL	PL e	Degré de puissance (Performance Level) selon EN ISO 13849-1
DCavg [%]	97,5	Degré de couverture de diagnostic moyen (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolérance de défaillance du matériel (Hardware Failure Tolerance)
SFF [%]	99,2	Taux de défaillances non dangereuses (Safe Failure Fraction)
PFH	$1,07 \times 10^{-10}$	Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFD	$2,3 \times 10^{-5}$	Probabilité d'une défaillance dangereuse en cas de demande (Probability of dangerous Failure per Hour)
T	[Années] 20	Intervalle de contrôle (Proof Test Interval) Durée d'utilisation selon EN ISO 13849-1
MTTFd	[Années] 100	Temps moyen jusqu'à une défaillance dangereuse (Mean time to dangerous failure). Calcul : 1450 ans, limité à 100 ans
Indications de sécurité		
Examen de type	La technique de sécurité fonctionnelle du produit a été, comme indiqué au paragraphe 1.4, certifiée par un organisme d'audit indépendant.	
Organisme émetteur du certificat	TÜV 01/205/5443.00/15	
Composant éprouvé	oui	

Généralités		
Mécanique		
Dimensions (L x l x H)	[mm]	env. 112,6 x 87,2 x 28,3
Poids	[g]	env. 75
Note relative au matériau	Conformité RoHS	
Homologations (module de sécurité SE-Power FS STO pour servorégulateurs SE-Power FS)		
Marquage CE (voir déclaration d'incorporation)	selon la directive UE CEM selon la directive UE sur les machines	
L'appareil est prévu pour une utilisation en environnement industriel. Des mesures de déparasitage devront éventuellement être prises dans les habitations.		

Conditions de service et conditions ambiantes		
Transport		
Plage de température admissible	[°C]	-25 ... +70
Humidité de l'air	[%]	0 ... 95, pour une température ambiante de 40 °C max.
Durée de transport maximale	[semaines]	4 max. durant le cycle de vie total du produit
Stockage		
Plage de température admissible	[°C]	-25 ... +55
Humidité de l'air	[%]	5 ... 95, sans condensation, ou protégé contre la condensation
Hauteur admissible	[m]	< 3000 (au-dessus du niveau de la mer)
Conditions ambiantes		
Température ambiante	[°C]	0 ... +40 (en dehors du servorégulateur)
Refroidissement	Via l'air ambiant dans le servorégulateur, pas d'aération forcée	
Hauteur d'installation admissible	[m]	< 2000 (au-dessus du niveau de la mer)
Type de protection	IP20 (montage dans SE-Power FS).	
Humidité de l'air	[%]	Humidité relative de l'air jusqu'à 90%, sans condensation
Degré d'encrassement selon la EN 61800-5-1	2	
La technique de sécurité intégrée requiert le respect du degré d'encrassement 2 et donc un espace de montage protégé (IP54). Toujours veiller à garantir cette règle par le biais de mesures appropriées, comme par exemple un montage dans une armoire de commande.		

Caractéristiques électriques		
Entrées de commande STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]		
Tension nominale	[V]	24 (en référence à 0V-A/B)
Tension	[V]	19,2 ... 28,8
Ondulation résiduelle admissible	[%]	2 (en référence à la tension nominale 24 V)
Coupure en surtension	[V]	31 (coupure en cas d'erreur)
Courant nominal	[mA]	20 (typique ; 30 max.)
Courant de fermeture du circuit	[mA]	450 (typique, durée env. 2 ms ; 600 max. pour 28,8 V)
Seuil de tension d'entrée		
Mise en marche	[V]	env. 18
Coupure	[V]	env. 12,5
Temps de commutation de High à Low (STO-A/B, OFF)	[ms]	10 (typique ; 20 max. pour 28,8 V)
Temps de commutation de Low à High (STO-A/B, ON)	[ms]	1 (typique ; 5 max.)
Longueur d'impulsion test maximale positive pour signal 0	[µs]	< 300 (en référence à la tension nominale 24 V et aux intervalles > 2 s entre les impulsions)
Contact de retour C1, C2 [X40]		
Type	Contact de relais, contact à fermeture	
Tension max.	[V CC]	< 30 (résist. aux surtensions jusqu'à 60 V CC)
Courant nominal	[mA]	< 200 (pas résistant aux courts-circuits)
Chute de tension	[V]	≤ 1
Courant résiduel (contact ouvert)	[µA]	< 10
Temps de commutation fermeture (T_C1/C2_ON)	[ms]	< (STO-A/B_OFF + 5 ms)
Temps de commutation ouverture (T_C1/C2_OFF)	[ms]	< (STO-A/B_ON + 5 ms)
Alimentation auxiliaire 24V, 0V [X40] – Sortie		
Type	Tension d'alimentation logique du servorégulateur. Protégée contre les inversions de polarité, résistante aux surtensions jusqu'à 60 VCC.	
Tension nominale	[V]	24
Courant nominal	[mA]	100 (résistant aux courts-circuits, 300 mA max.)
Chute de tension	[V]	≤ 1 (pour courant nominal)
Séparation galvanique		
Zones de potentiel séparées galvaniquement	STO-A / 0V-A ; STO-B / 0V-B ; C1 / C2 ; 24V / 0V	
Câblage		
Longueur maximale du câble	[m]	30
Blindage	Utiliser des lignes blindées en cas de câblage en dehors de l'armoire de commande. Poursuivre le blindage jusqu'à l'armoire de commande / procéder à la pose côté armoire de commande.	
Section de conducteur (conducteurs flexibles, embout avec collerette isolante)		
un conducteur	mm <sup>2</sup>	0,25 ... 0,5
deux conducteurs	mm <sup>2</sup>	2 x 0,25 (avec embouts jumeaux)
Couple de serrage M2	[Nm]	0,22 ... 0,25