

Manuel du logiciel

Module rotatif électrique Smart SREH-50-IOL



Traduction du Manuel du Logiciel Original FR

■ SREH-50-IOL ⇒ N° de commande : 50503985

Chères clientes, chers clients,

Merci beaucoup d'avoir choisi nos produits et de votre confiance en notre entreprise !

Vous trouverez toutes les informations essentielles concernant votre produit dans le manuel du logiciel. Nous nous efforçons de présenter les informations de manière aussi concise et compréhensible que possible. Si vous avez des questions ou des suggestions, n'hésitez pas à nous contacter. Chaque contribution est la bienvenue.

Notre équipe se tient toujours à votre disposition pour répondre à vos questions concernant votre module et les autres solutions.

Nous vous souhaitons beaucoup de succès dans l'intégration de nos appareils dans vos machines ou installations !

Cordialement,

Votre équipe Afag

Sous réserve de modifications techniques

Les modules rotatifs Smart d'Afag Automation AG ont été conçus selon l'état de la technique. En raison de l'évolution technique et de l'amélioration constante de nos produits, nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques à tout moment.

Mise à jour de notre documentations



Contrairement aux documents imprimés, nos manuels d'instructions, nos fiches techniques de produits et nos catalogues sont régulièrement mis à jour dans notre site web.

Veillez noter que ces documentations sur notre site web sont toujours les dernières versions.

© Copyright 2022 Afag Automation AG

Tous les contenus du manuel du logiciel, en particulier les textes, photos et images, sont protégés par le droit d'auteur. Tous les droits, y compris la reproduction (même partielle), la publication, la diffusion (mise à disposition de tiers), la modification et la traduction, sont réservés et nécessitent l'accord écrit préalable d'Afag Automation AG.

Afag Automation AG
Luzernstrasse 32
CH-6144 Zell (Suisse)

Tél. : +41 62 959 86 86

E-mail : sales@afag.com

Internet : www.afag.com

Sommaire

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Généralité..... | 5 |
| 2 | Données de processus..... | 6 |
| 2.1 | Généralité..... | 6 |
| 2.2 | Données de processus sortantes..... | 6 |
| 2.3 | Données de processus entrantes..... | 6 |
| 2.4 | Erreurs et avertissements..... | 7 |
| 2.5 | Codage de position..... | 8 |
| 3 | Contrôle de commande..... | 9 |
| 3.1 | Machine d'état..... | 9 |
| 3.2 | Bits de commande..... | 10 |
| 3.3 | Gestion des erreurs et des avertissements..... | 11 |
| 3.4 | Mode de position..... | 12 |
| 3.5 | Jeux de paramètres (Motion Parameter Sets)..... | 13 |
| 3.5.1 | Introduction..... | 13 |
| 3.5.2 | Termes..... | 13 |
| 3.5.3 | Vitesse..... | 14 |
| 3.5.4 | Accélération..... | 14 |
| 3.5.5 | Jerk..... | 14 |
| 3.5.6 | Charge..... | 14 |
| 3.5.7 | Tolérance de position et temps d'attente..... | 14 |
| 3.5.8 | Timeout de régulation et Timeout Enable..... | 15 |
| 4 | Mesure de la position..... | 16 |
| 4.1 | Multiturn..... | 16 |
| 4.2 | Sens de rotation positif..... | 16 |
| 4.3 | Décalage du point zéro..... | 17 |
| 4.3.1 | Définition..... | 17 |
| 4.3.2 | Définir le point zéro..... | 17 |
| 4.3.3 | Initialiser le décalage du point zéro..... | 17 |
| 5 | Interruption connexion et données de processus sortantes non valides..... | 18 |
| 6 | Données acycliques..... | 19 |
| 6.1 | Généralité..... | 19 |
| 6.2 | Configuration..... | 19 |
| 6.3 | Données de diagnostic (persistantes)..... | 21 |
| 6.4 | Données de diagnostic (volatile)..... | 22 |
| 6.5 | Données d'identification..... | 23 |
| 6.6 | Commande du système..... | 24 |
| 7 | Erreurs, avertissements et corrections..... | 25 |
| 7.1 | Généralité..... | 25 |
| 7.2 | Erreur..... | 25 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 7.3 | Avertissements | 27 |
| 8 | Remplacement d'appareils..... | 28 |
| 9 | Mise à jour du micrologiciel..... | 29 |

1 Généralité

Le module de rotation SREH-50-IOL est piloté par une interface IO-Link.

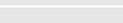
IO-Link

IO-Link est une technologie d'E/S standardisée au niveau mondial (CEI 61131-9) permettant de communiquer avec des capteurs et aussi des actionneurs. Grâce à la technologie IO-Link, une connexion point à point simple, uniforme et économique est établie avec les capteurs et les actionneurs.

Des informations générales sur l'interface IO-Link sont disponibles sur io-link.com.

| | |
|--|--|
| Version IO-Link | 1.1.3 |
| Vitesse de transmission | COM3 (230.4 kBaud) |
| Temps de cycle minimal | 2 ms |
| Profils IO-Link et Fonction Classes mis en œuvre | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Profil commun (0x4000) ▪ Localisateur (0x8101) ▪ Mise à jour du micrologiciel (0x0031) |

L'état de la communication IO-Link est indiqué par la diode lumineuse à côté du connecteur IO-Link.

| Statut | Code de clignotement |
|--------------|--|
| Non connecté |  LED éteinte |
| Démarrage |  LED allumée en permanence |
| Pré-opérer |  Clignote à 2 Hz, 90% de la durée de fonctionnement |
| Opération |  Clignote à 1 Hz, 90% de la durée de fonctionnement |



2 Données de processus

2.1 Généralité

Par données de processus, on entend les données échangées périodiquement. IO-Link définit les termes pour la direction des données du point de vue de l'API ou du maître. Cela signifie que les données de processus "sortantes" circulent de l'API vers le SREH-50-IOL, les données "entrantes" du module vers l'API.

2.2 Données de processus sortantes

Les données de processus sortantes se composent de 6 octets ou 48 bits :

| Bit Offset | Type | Nom, signification |
|------------|-------|---|
| 47..16 | int32 | <i>Target Position</i> (position cible) |
| 15..8 | uint8 | <i>Motion Parameter Set</i> (valeurs valables : 0..7) |
| 7 | | (non utilisé) |
| 6 | bit | <i>Shortest Path</i> |
| 5 | bit | <i>Relative</i> |
| 4 | bit | <i>Set Origin</i> |
| 3 | bit | <i>Reset Error</i> |
| 2 | bit | <i>Stop</i> |
| 1 | bit | <i>Move</i> |
| 0 | bit | <i>Motor On</i> |

2.3 Données de processus entrantes

Les données de processus entrantes se composent de 7 octets ou 56 bits :

| Bit Offset | Type | Nom, signification |
|------------|-------|--|
| 55..24 | int32 | <i>Actual Position</i> (position réelle) |
| 23..16 | uint8 | <i>Error Code</i> (code d'erreur sous forme de champ de bits) |
| 15..8 | uint8 | <i>Warning Code</i> (code d'avertissement sous forme de champ de bits) |
| 7..6 | | (non utilisé) |
| 5 | bit | <i>Error</i> (activé si min. 1 erreur est active) |
| 4 | bit | <i>Warning</i> (activé si min. 1 avertissement est actif) |
| 3 | bit | <i>Done</i> |
| 2 | bit | <i>Busy</i> |
| 1 | bit | <i>Ready</i> |
| 0 | bit | <i>Motor Off</i> |

2.4 Erreurs et avertissements

Dans les données de processus entrantes, un octet est prévu pour les erreurs et un autre pour les avertissements. Le codage se fait alors sous forme de champ de bits, c'est-à-dire que chaque bit activé correspond à une erreur ou un avertissement actif.

De plus, il existe dans les données de processus les différents bits "erreur" et "avertissement". Ceux-ci sont actifs précisément lorsqu'au moins une erreur ou un avertissement est actif.

Parfois, plusieurs erreurs ou avertissements similaires se partagent un bit dans le champ de bits.

La cause exacte de l'erreur ou de l'avertissement peut être lue via les données de diagnostic (➔ chapitre 7).

Champ de bits d'erreur :

| Bit | Erreurs et causes possibles | Le moteur s'arrête automatiquement en cas d'erreur |
|-----|-------------------------------------|--|
| 7 | Erreur de l'appareil | oui |
| 6 | Étape finale/trajectoire | oui |
| 5 | Erreur de température (> 75 °C) | oui |
| 4 | Tension du moteur | oui |
| 3 | Erreur de traînage | oui |
| 2 | Commande / communication non valide | en partie* |
| 1 | Paramètre non valide | non |
| 0 | Erreur de positionnement | non |

* Uniquement en cas de données de processus non valables ou d'interruption de la communication

Champ de bits d'avertissement :

| Bit | Avertissement et causes possibles |
|------|--|
| 7 | Avertissement de température (> 70 °C) |
| 6 | Tension du moteur |
| 5 | Alerte de positionnement |
| 4..0 | non utilisé |

2.5 Codage de position

Le codage de la position cible et de la position réelle s'effectue sous la forme d'un nombre signé de 32 bits en complément à deux. Un tour de 360° correspond à la valeur 2^{16} .

Exemple :

| Codage hexadécimal | Codage Décimal | Angle de rotation |
|--------------------|----------------|-------------------------------|
| 8000 0000 | -2'147'483'648 | $-2^{15} \cdot 360^\circ$ |
| FFFF 0000 | -65'536 | -360° |
| FFFF FFFF | -1 | env. -0.0055° |
| 0000 0000 | 0 | 0° |
| 0000 0001 | 1 | env. 0.0055° |
| 0001 0000 | 65'536 | 360° |
| 7FFF FFFF | 2'147'483'647 | env. $2^{15} \cdot 360^\circ$ |



Les valeurs de plusieurs octets sont transmises par IO-Link en tant que Big Endian. Selon le maître IO-Link et l'API, il peut être nécessaire d'inverser l'ordre des octets.

Les 32 bits permettent de transmettre des positions jusqu'à $\pm 2^{15}$ tours. Toutefois, avec les trajets relatifs et les trajets "Shortest Path" (☞ section 3.4), le module peut être déplacé au-delà de cette zone. Dans ce cas, la position réelle éditée déborde. Un tel débordement peut également se produire lorsque la bride est déplacée de l'extérieur.

3 Contrôle de commande

3.1 Machine d'état

Le module met en œuvre la machine d'état représentée dans l'illustration.

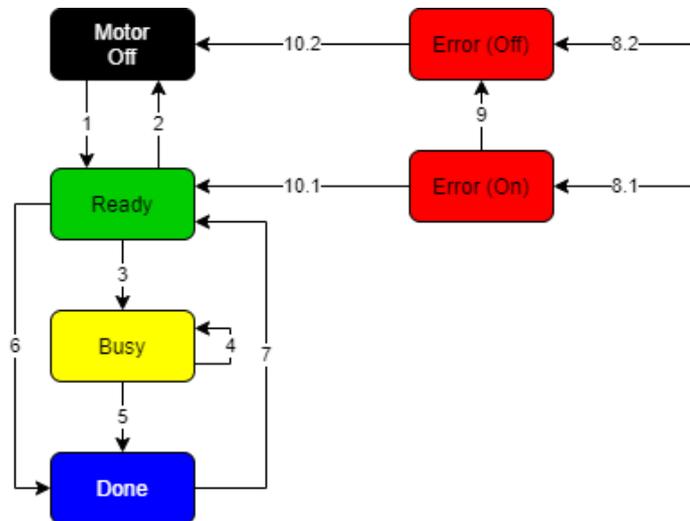


Fig. 1 Représentation machine d'état

L'état actuel du module est indiqué par la bande LED et par les bits de données de processus.



Dans la description suivante de la bande LED, nous supposons que le module a chargé la configuration par défaut. Il est également possible de réduire ou de désactiver complètement la fonction de la bande LED via la configuration. Voir à ce sujet ↪ section 6.2, index 83.

| État | Bits de données de processus | | | | | | Bande LED | Description |
|--|------------------------------|-------|------|------|-------|---------|-----------|----------------------------------|
| | Motor Off | Ready | Busy | Done | Error | Warning | | |
| Motor Off | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Arrêt | Moteur éteint |
| Ready | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | vert | Moteur allumé et prêt |
| Busy | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | jaune | Le trajet est effectué |
| Done | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | bleu | Commande terminée avec succès |
| Error (On) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | rouge | État d'erreur avec moteur allumé |
| Error (Off) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | rouge | État d'erreur avec moteur éteint |
| État quelconque avec avertissement actif | | | | | | 1 | orange | Voir texte ci-dessous |

L'"avertissement" n'est pas un état en soi. Des avertissements peuvent être actifs dans chaque état. Dès qu'au moins un avertissement est actif, le bit de données-process *Warning* est mis à 1, indépendamment de l'état.

L'affichage de l'avertissement par la bande LED se fait sous la forme d'une lumière orange ou d'un clignotement :

- Dans l'état *Motor Off* , la bande est allumée en orange en permanence.
- Dans les états *Ready*, *Busy* et *Done* , la bande clignote en orange une fois par seconde pendant 200 ms. Le reste du temps, la bande s'illumine de la couleur correspondant à l'état dans lequel il se trouve.
- Dans les états d'erreur *Error (On)* et *Error (Off)* , un avertissement actif supplémentaire n'est pas affiché sur la bande LED.

3.2 Bits de commande

Les bits de données de processus suivants sont importants pour la commande de la machine d'état :

Motor On Move Stop Error Reset Set Origin

| Transition | Description |
|------------|--|
| 1 | <p>Mettre le moteur en marche</p> <p>En définissant <i>Motor On</i> = 1, le moteur est mis en marche. Les bits <i>Move</i>, <i>Error Reset</i> et <i>Set Origin</i> doivent être à 0 pendant ce temps.</p> |
| 2 | <p>Arrêter le moteur</p> <p>En définissant <i>Motor On</i> = 0, le moteur est désactivé.</p> |
| 3 | <p>Démarrer le trajet</p> <p>En définissant <i>Move</i> = 1, le mouvement est lancé. Avant de démarrer, tous les paramètres doivent être correctement définis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Position cible</i> - <i>Définition de paramètres de mouvement</i> - Bits <i>Relative</i> et <i>Shortest Path</i> <p>Ces paramètres ne doivent pas être modifiés après le démarrage jusqu'à ce que le module passe à l'état <i>busy</i>.</p> <p>De plus, le bit <i>Stop</i> doit être mis à 0, sinon le trajet est immédiatement arrêté. C'est-à-dire que le module passe directement à l'état <i>Done (terminé)</i>, sans se déplacer.</p> |
| 4 | <p>Arrêter le trajet</p> <p>En définissant <i>Stop</i> = 1, la trajectoire est recalculée de manière à s'arrêter le plus rapidement possible. Ceci en respectant l'accélération et le jerk choisis au début de la course. Jusqu'à l'arrêt effectif, le module reste dans l'état <i>Busy</i>.</p> |
| 5 | <p>Le trajet est terminé</p> <p>Dès qu'un trajet est terminé avec succès, le module passe à l'état <i>Done (terminé)</i></p> |

| Transition | Description |
|-------------|---|
| 6 | Définir le point zéro En définissant <i>Set Origin</i> = 1, la position actuelle est définie comme point zéro. L'état passe directement à <i>Done</i> . Voir également la section 4.3.2 |
| 7 | Terminer la commande En remettant <i>Move</i> ou <i>Set Origin</i> à 0, l'instruction est terminée et le module passe à l'état <i>Ready</i> . |
| 8.1 / 8.2 | Si une erreur se produit , le module passe en état d'erreur. Si le moteur était allumé lorsque l'erreur s'est produite et que l'erreur ne nécessite pas d'arrêt, le moteur reste allumé (8.1). Dans le cas contraire, il est ou reste arrêté(8.2). |
| 9 | Arrêt en cas d'erreur Le module peut être désactivé en cas d'erreur en définissant <i>Motor On</i> = 0. Une mise en marche en cas d'erreur n'est toutefois pas possible. |
| 10.1 / 10.2 | Réinitialiser l'erreur En réglant <i>Error Reset</i> = 1, l'erreur est réinitialisée. Attention : La transition 10.2 (réinitialisation des erreurs lorsque le moteur est arrêté) n'est possible que si <i>Motor On</i> = 0. |

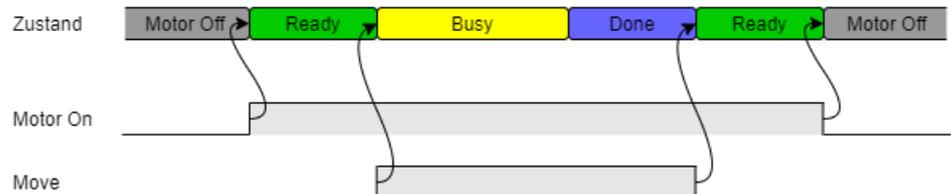


Fig. 2 Exemple Bits de données de processus

3.3 Gestion des erreurs et des avertissements

Si une erreur survient et l'exige (☞ sections 2.4 et 7.2), le moteur s'arrête automatiquement. Si le moteur est allumé lorsque l'erreur se produit et que l'erreur ne nécessite pas d'arrêt, le moteur reste allumé.

En cas de défaut, le moteur peut être désactivé à tout moment en forçant le bit de données-process *Motor On* à 0. Une mise en marche n'est pas possible en cas d'erreur, quel que soit le défaut. Pour mettre le moteur en marche, il faut d'abord réinitialiser l'erreur.

Les erreurs peuvent être réinitialisées via le bit de données-process *Error Reset*. Si le moteur est arrêté, le bit de données-process *Motor On* doit également être mis à 0 pour réinitialiser le défaut.

Les avertissements ne peuvent pas être réinitialisés activement. Ils disparaissent automatiquement dès que la cause est éliminée.

3.4 Mode de position

Les bits de données-process *Relative* et *Shortest Path* permettent de sélectionner différents modes de déplacement. Le mode détermine alors la manière dont la position cible est interprétée.

| Shortest Path | Relative | Mode |
|---------------|----------|--|
| 0 | 0 | Absolument La position cible est interprétée comme une valeur absolue. |
| 0 | 1 | Relative La position cible est interprétée comme une position relative. Pour éviter que les petites erreurs de positionnement ne s'accumulent, la position de départ n'est pas toujours la position réelle, mais la dernière position cible. Exception : Lors du premier déplacement après la mise sous tension du moteur ou après une erreur de positionnement, la valeur de sortie utilisée est la position réelle. |
| 1 | 0 | Shortest Path Dans ce mode, seuls les 16 bits de poids faible de la position cible sont utilisés, c'est-à-dire l'angle à l'intérieur d'un tour. Les bits de poids fort (c'est-à-dire les tours entiers) sont définis par le SREH-50-IOL de manière à ce qu'il en résulte un déplacement de $\pm 180^\circ$ maximum. Attention : De ce fait, la position réelle émise après le déplacement peut s'écarter de plusieurs fois 360° de la position cible. Exemple : Le module est à 300° . Une instruction de déplacement avec <i>Shortest Path</i> vers la position cible 20° est lancée. Au lieu de se déplacer à 20° , le module se déplace à un angle de 380° ($20^\circ + 360^\circ$). |
| 1 | 1 | Cette combinaison n'est pas autorisée. |

3.5 Jeux de paramètres (Motion Parameter Sets)

3.5.1 Introduction

Les données acycliques permettent de définir 8 jeux de paramètres. Lors du démarrage d'un mouvement, il n'est donc plus nécessaire d'indiquer tous les paramètres via les données de processus, seul l'un des jeux de paramètres prédéfinis est sélectionné.

Pour la représentation des jeux de paramètres décrits ici sur IO-Link ➔ section 6.1, indices 64 ... 71.



Sur le site www.afag.com, l'outil d'assistance 'PerfectCycle' est disponible pour la conception du module.

3.5.2 Termes

L'illustration suivante montre schématiquement le déroulement d'une opération de positionnement. La courbe verte (A) montre la trajectoire théorique calculée par le module de rotation. La trajectoire de la position réelle est représentée en noir (B).

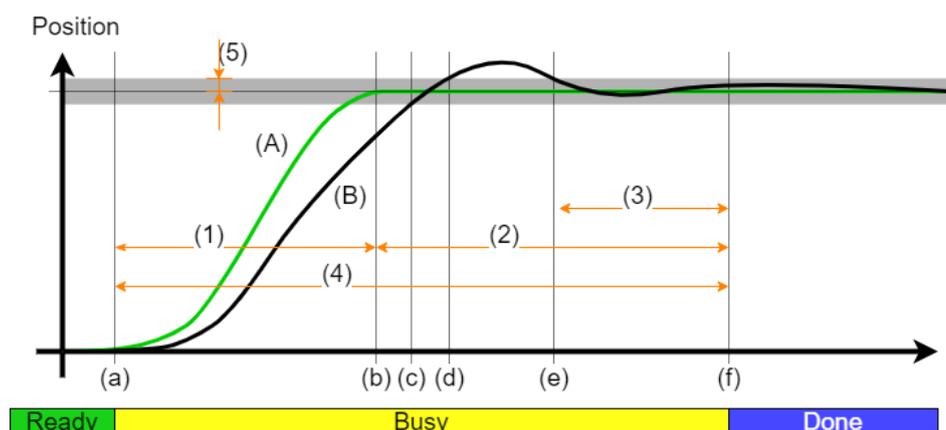


Fig. 3 Termes utilisés lors du processus de positionnement

Les termes suivants sont utilisés en relation avec les jeux de paramètres :

- (1) **Temps de déplacement** : durée de la trajectoire de consigne. Le processus de positionnement complet dure plus longtemps, car la position doit ensuite être régulée.
- (2) **Temps de régulation** : une fois la position cible théoriquement atteinte, le module a besoin de ce temps supplémentaire pour réguler la position à la tolérance souhaitée (cf. (5)).
- (3) **Temps d'attente** : c'est le temps pendant lequel la position réelle doit se trouver en continu à l'intérieur de la fenêtre de tolérance (cf. (5)) avant que la position ne soit jugée stable et que le processus de positionnement soit ainsi considéré comme terminé.
- (4) **Temps de positionnement** : temps total entre le début et la fin de l'ordre de déplacement. Somme du temps de déplacement et du temps de régulation.
- (5) **Tolérance de position** : demi-largeur de la fenêtre de tolérance, c'est-à-dire écart maximal autorisé entre la position réelle et la position de consigne.

Une opération de positionnement pourrait par exemple se dérouler comme suit :

- (a) Le processus de positionnement est lancé.
- (b) La trajectoire de consigne est terminée. La position n'est toutefois pas encore stable.
- (c) La position est pour la première fois dans la fenêtre de tolérance. L'horloge commence à tourner.
- (d) La fenêtre de tolérance est à nouveau quittée avant que le temps d'attente ne soit écoulé. L'horloge s'arrête à nouveau.
- (e) La fenêtre de tolérance est à nouveau atteinte. L'horloge est réinitialisée et recommence à fonctionner.
- (f) Le temps d'attente est écoulé. Cela signifie que la position est restée suffisamment longtemps dans la fenêtre de tolérance et qu'elle est donc jugée bonne. Le mouvement est considéré comme terminé.

3.5.3 Vitesse

La vitesse maximale pouvant être atteinte dépend de la tension du moteur. La valeur maximale réglable peut être atteinte avec la tension nominale de 24 V. Lorsque la tension du moteur est plus faible, la vitesse maximale possible diminue proportionnellement à la tension. Dans ce cas, une vitesse trop élevée entraîne une erreur de traînage.

3.5.4 Accélération

L'accélération est indiquée en pourcentage de l'accélération maximale possible $\alpha_{100\%}$. Celle-ci dépend du moment d'inertie de la charge J_{charge} et se calcule selon la formule suivante :

$$\alpha_{100\%} = \frac{M}{J_{interne} + J_{charge}}$$

$$M = 0.485 \text{ Nm}$$

$$J_{interne} = 0.115 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$$

La valeur réglée s'applique de la même manière à la phase d'accélération et de décélération.

3.5.5 Jerk

Le jerk est exprimé en pourcentage du jerk maximal autorisé. Un jerk de 100% correspond au jerk pour lequel l'accélération maximale possible $\alpha_{100\%}$ est atteinte en 10 millisecondes.

3.5.6 Charge

Moment d'inertie de la charge montée sur le module

3.5.7 Tolérance de position et temps d'attente

Ces paramètres déterminent ensemble la précision d'une opération de positionnement. Ils correspondent aux valeurs (5) et (3) de la Fig. 3.

Si le temps d'attente choisi est trop court, il peut arriver que la fenêtre de tolérance soit quittée alors que la position a déjà été jugée bonne. Ceci est signalé par un avertissement (☞ section 7.3, index 115.3). L'avertissement disparaît automatiquement dès que le mouvement suivant est lancé ou que le moteur est arrêté.

3.5.8 Timeout de régulation et Timeout Enable

Le timeout indique la durée maximale d'un processus de régulation, c'est-à-dire le "temps de régulation" selon le  section 3.5.2. Le temps de déplacement n'est pas pris en compte. Le temps de régulation commence à courir dès que la cible est théoriquement atteinte. Le positionnement est considéré comme terminé dès que le point (d) de la figure Fig. 3 ci-dessus est atteint.

Si le temps s'écoule avant que le point (d) ne soit atteint, le module signale une erreur.

Le paramètre *Timeout Enable* permet d'activer ou de désactiver la fonction de timeout.

4 Mesure de la position

4.1 Multiturn

Le SREH-50-IOL possède un encodeur absolu avec un multitour à 4 positions. Cela signifie qu'après une coupure de tension, la position absolue peut être détectée en l'espace de 4 tours.

Le multitour fonctionne également lorsque le module est déplacé alors qu'il est éteint.

Lors de la mise en marche, la position réelle est calculée de manière à ce qu'elle se situe dans la plage de -720° à $+720^{\circ}$.

Tant que le module ne se déplace que dans cette zone, aucune information n'est perdue lors de la mise hors tension. Si le module continue à tourner, la position réelle à la mise sous tension est décalée d'un multiple de 4 tours.

Exemple : Avant de s'éteindre, le module est à 1080° (3 tours). Après la réactivation, la valeur -360° est émise comme position réelle.

4.2 Sens de rotation positif

Le sens de rotation positif peut être configuré. À la livraison, le sens positif est défini comme une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, lorsqu'on regarde la bride d'en haut :



Fig. 4 Représentation configuration du sens de rotation

Le sens de rotation positif est défini par les données de configuration IO-Link, index 82 (→ section 6.1).



Veiller à ce que, lors de la mise en service, le sens de rotation positif soit d'abord défini et que le décalage du point zéro soit ensuite réglé. Dans le cas contraire, le point zéro se décale lors de l'inversion du sens de rotation positif.

4.3 Décalage du point zéro

4.3.1 Définition

Le module offre la possibilité de définir un décalage du point zéro . Celui-ci est réglé sur la valeur '0' à la livraison. On obtient ainsi la position zéro comme indiqué sur l'image :



Fig. 5 Représentation du décalage du point zéro avec la valeur '0'

4.3.2 Définir le point zéro

Il existe deux possibilités pour définir le point zéro :

- **Via les données process**

Le bit de données-process *Set Origin* permet de définir la position actuelle comme position zéro. Pour cela, le module doit être à l'état "Ready" (☞section 3.2). Lorsque cette commande est exécutée, la position réelle passe à '0' sans que la bride ne tourne. Cependant, le décalage du point zéro n'est pour l'instant sauvegardé que de manière volatile et est donc perdu en cas de coupure de tension. Pour enregistrer durablement le décalage du point zéro, il faut ensuite exécuter la commande *Store Origin* (☞section 6.6). Ainsi, la position du point zéro définie avec *Set Origin* est enregistrée de manière persistante dans les données de configuration.

- **Directement via les données de configuration :**

Lors de l'écriture dans les données de configuration (☞section 6.1, index 86), le décalage du point zéro est enregistré durablement et directement appliqué.

4.3.3 Initialiser le décalage du point zéro

L'initialisation de la position du point zéro a lieu dans les situations suivantes

- Automatiquement à la mise sous tension du module.
- Automatiquement, lorsque le décalage du point zéro (index 86) est écrit.
- Manuellement via la fonction *Init Position Origin* (☞section 6.6).

Lors de l'initialisation du point zéro, un multiple de 4 tours est ajouté ou soustrait au décalage du point zéro enregistré, ce qui donne une position réelle dans la plage de $\pm 720^\circ$ (☞section 4.1).

5 Interruption connexion et données de processus sortantes non valides

Si le module détecte une interruption de la connexion IO-Link alors que le moteur est sous tension, le moteur est automatiquement désactivé et le module passe dans l'état d'erreur correspondant. Lorsque le moteur est éteint, une interruption de la connexion n'entraîne pas d'erreur.

IO-Link offre la possibilité d'indiquer à un appareil si les données de processus sortantes sont valables via les commandes maîtres *DeviceOperate* et *ProcessDataOutputOperate* définies dans la spécification IO-Link.

Tant que les données de processus sortantes sont marquées comme non valides, elles sont ignorées par le module; il n'est donc pas possible de commander le module. Lorsque l'état passe de valide à invalide, le module se comporte comme lors d'une interruption de connexion : Si le moteur est allumé, il est désactivé et l'appareil passe en état d'erreur. Si le moteur est éteint, rien ne se passe.

6 Données acycliques

6.1 Généralité

Les sous-chapitres suivants dressent la liste des données acycliques accessibles via IO-Link. Pour les unités, on distingue à chaque fois l'unité brute et l'unité d'affichage :

Unité brute : Indique l'unité dans laquelle les données sont transmises par IO-Link, c'est-à-dire à quelle valeur correspond un LSB.

Unité d'affichage : Indique l'unité dans laquelle les valeurs sont affichées sur une interface utilisateur graphique. Les facteurs de conversion sont consignés dans l'IODD. Le fait que les valeurs soient effectivement affichées dans cette unité ou que les valeurs brutes soient affichées à la place dépend de l'outil ou du maître IO-Link utilisé.

6.2 Configuration

Droits d'accès : Lire et écrire

| Index | Sous-index | Type de données | Unité brute | Unité d'affichage | Description |
|--------|------------|-----------------|------------------------|---|---|
| 64..71 | | | | | Jeux de paramètres Motion 0..7 Pour la description des jeux de paramètres → Section 3.5. |
| | 1 | uint16 | 0.1°/s | °/s | Vitesse maximale Plage de valeurs : 0.1°/s .. 4300 °/s Défaut : 30°/s (jeux de paramètres 0) ou 3000°/s (jeux de paramètres 1..7) |
| | 2 | uint16 | 0.1% | % | Facteur d'accélération Plage de valeurs : 0.1% .. 100% par défaut : 100% |
| | 3 | uint16 | 0.1% | % | Facteur de saccades Plage de valeurs : 0.1% .. 100% par défaut : 100% |
| | 4 | uint16 | gcm ² | gcm ² | Charge (moment d'inertie) Plage de valeurs : 0 .. 15'000 gcm ² Défaut: 0 gcm ² |
| | 5 | uint16 | 2 ⁻¹⁹ .360° | ° | Tolérance de position Plage de valeurs : plage uint16 complète Défaut : 0,1° |
| | 6 | uint16 | 0,1 ms | ms | Temps d'attente Plage de valeurs : 0 .. 5s Défaut : 25 ms |
| | 7 | uint16 | 0,1 ms | ms | Réglage-Timeout Plage de valeurs : 0 .. 5s Défaut : 100 ms |
| 8 | uint8 | | | Réglage-Timeout actif 0 : inactif 1 : actif (par défaut) | |

| Index | Sous-index | Type de données | Unité brute | Unité affich. | Description |
|-------|------------|-----------------|---------------------------|---------------|---|
| 81 | | | | | Limitation de la position Les ordres de déplacement qui conduiraient à une position réelle en dehors de ces limites ne sont pas exécutés. Ceci indépendamment du fait que le trajet soit absolu, relatif ou <i>Shortest Path</i> . |
| | 1 | int32 | $2^{-16} \cdot 360^\circ$ | ° | Minimum Plage de valeurs : plage int32 complète Défaut : 0 |
| | 2 | int32 | $2^{-16} \cdot 360^\circ$ | ° | Maximum Plage de valeurs : plage int32 complète Défaut : 360° |
| | 3 | uint8 | | | Limitation de position active/inactive 0 : inactif (par défaut) 1 : actif |
| 82 | | uint8 | | | Sens de rotation positif 0 : Sens des aiguilles d'une montre (défaut) 1 : Sens antihoraire ↻ Section 4.2 |
| 83 | | uint8 | | | Mode Bande LED 0 : complètement éteint 1 : Activé (par défaut ; description ↻ Section 3.1) 2 : Afficher uniquement les erreurs et avertissements : Erreur → s'allume en rouge avertissement, pas d'erreur → s'allume en orange - Sinon → s'éteint |
| 85 | | | | | Plage valable de la tension du moteur Si la tension est en dehors de cette plage, le module émet un avertissement de tension lorsque le moteur est éteint. Lorsque le moteur est en marche, une tension hors de la plage entraîne une erreur ; le moteur est arrêté, ce qui empêche la tension de continuer à baisser ou à augmenter. |
| | 1 | uint16 | mV | V | Minimum Plage de valeurs : 16 V .. 23 V Défaut : 18 V |
| | 2 | uint16 | mV | V | Maximum Plage de valeurs : 25 V .. 32 V Défaut : 30 V |
| 86 | | int32 | $2^{-16} \cdot 360^\circ$ | ° | Point zéro de position Plage de valeurs : -720° .. 720° Défaut : 0° |
| 87 | | | | | Surveillance de l'erreur de trainage |
| | 1 | uint16 | | | Max. Erreur de trainage Plage de valeurs : 0,1° .. 90° Défaut : 1° |
| | 2 | uint8 | | | Surveillance de l'erreur de trainage active 0 : inactif 1 : actif (par défaut) |

6.3 Données de diagnostic (persistantes)

Droits d'accès : Lire seulement

Les indices 96, 97 et 98 ne peuvent pas être réinitialisés.

| Index | Sous-index | Type de données | Unité brute | Unité affichage | Description |
|-------|------------|-----------------|-------------|-----------------|--|
| 96 | | uint32 | 1 | 1 | Nombre de rotations |
| 97 | | | | | Compteur d'heures de fonctionnement |
| | 1 | uint32 | min | h | Temps fonctionnement total |
| | 2 | uint32 | min | h | Temps fonctionnement avec moteur allumé |
| | 3 | uint32 | min | h | Temps fonctionnement avec moteur en mouvement |
| 98 | | | | | Température maximale mesurée |
| | 1 | uint32 | min | h | Temps fonctionnement (total) au moment où la température a été mesurée |
| | 2 | uint8 | 0.5 °C | °C | Température |
| 99 | 1, 2 | | | | Température maximale (réinitialisable) Comme l'index 98, mais cette température peut être réinitialisée par l'utilisateur (➔section 6.6) |
| 100 | | uint32 | min | h | Temps de fonctionnement total (cf. sous-indice 97.1) avec avertissement de température actif. Réinitialiser : ➔Section 6.6 |

6.4 Données de diagnostic (volatile)

Droits d'accès : Lire seulement

Les indices 32 à 41 sont des paramètres standard selon la spécification IO-Link ou Common Profile. Pour une description plus détaillée, nous vous renvoyons à ces spécifications.

Les autres indices sont spécifiques à l'IOL SREH-50.

| Index | Sous-index | Type de données | Unité brute | Unité affichage | Description |
|-------|------------|-----------------|-------------|-----------------|---|
| 32 | | uint16 | 1 | 1 | Compteur d'erreurs |
| 36 | | uint8 | | | État du dispositif |
| 37 | | OctetString[4] | | | État détaillé du dispositif |
| 40 | | record | | | Représentation des entrées de données de processus |
| 41 | | record | | | Représentation des sorties de données de processus |
| 112 | | uint8 | 0.5 °C | °C | Température |
| 113 | | uint16 | mV | V | Tension du moteur (tension entre les broches 2 et 5 du connecteur M12) |
| 114 | | | | | Causes d'erreur* |
| | 1 | uint8 | | | Cause de l'erreur Bit 7 |
| | 8 | uint8 | | | Cause de l'erreur Bit 0 |
| 115 | | | | | Causes des alertes* |
| | 1 | uint8 | | | Cause de l'avertissement Bit 7 |
| | 3 | uint8 | | | Cause de l'avertissement Bit 5 |
| 17343 | | uint8 | | | Statut du mode de démarrage selon le profil de mise à jour du micrologiciel |

* Chaque sous-index aux index 114 et 115 est associé à un bit d'erreur ou d'avertissement dans les données du processus (☞ Section 2.4) est attribué.

Si le bit correspondant est activé dans les données du processus, ce sous-index donne des informations supplémentaires sur la cause de l'erreur. Les descriptions des causes sont consignées dans l'IODD. Pour tous les bits d'erreur ou d'avertissement inactifs dans les données de processus, la valeur au sous-index correspondant est mise à 0.

6.5 Données d'identification

Les données d'identification énumérées ci-dessous sont définies dans la spécification IO-Link ou dans le Common Profile.

| Index | Type de données | Accès | Description |
|-------|-----------------|-------|--|
| 13 | uint16[] | r | Caractéristiques du profil |
| 14 | string[] | r | Descripteur d'entrée de données de processus |
| 15 | string[] | r | Descripteur de sortie-process |
| 16 | string | r | Nom du fabricant « Afag » |
| 17 | string | r | Texte du fabricant « www.afag.com » |
| 18 | string | r | Nom du produit « Smart Rotary Module SREH-50-IOL » |
| 19 | string | r | ID de produit « SREH-50-IOL » |
| 20 | string | r | Texte du produit « Smart electrical rotatory module with hollow shaft SREH-50-IOL » |
| 21 | string | r | No. de série |
| 22 | string | r | Révision du matériel |
| 23 | string | r | Révision du micrologiciel |
| 24 | string | rw | Application Specific Tag Default : *** |
| 25 | string | rw | Function Tag Default : *** |
| 26 | string | rw | Location Tag Default : *** |
| 17342 | string | r | HW ID selon le profil de mise à jour du firmware |

6.6 Commande du système

Le module implémente la *commande système* conformément à la spécification IO-Link. Une commande est exécutée en écrivant le numéro de commande à l'index 2. Les commandes suivantes sont implémentées

| N° | Commande |
|--------|--|
| 1..6 | Fonctions de paramétrage par bloc selon la spécification IO-Link |
| 80..82 | Déverrouillage pour la mise à jour du firmware selon le profil de mise à jour du firmware IO-Link |
| 126 | Locator Start |
| 127 | Locator Stop Lorsque la fonction Localisateur est active, la bande LED clignote en blanc, indépendamment du mode LED configuré et de l'état de fonctionnement du module. Cette fonction permet de localiser un appareil dans l'installation. Après 10 minutes, la fonction de la bande LED revient automatiquement à son état normal, à moins qu'elle ne soit arrêtée avant. |
| 129 | Application Reset Rétablit la configuration par défaut. |
| 131 | Back-To-Box Rétablit la configuration par défaut. Ensuite, le module cesse de communiquer jusqu'à ce que l'alimentation soit coupée et rétablie. Cela permet d'éviter qu'un maître ne charge à nouveau par erreur sa configuration enregistrée dans le module. |
| 160 | Réinitialiser la température maximale ➔Section 6.3, Index 99 |
| 161 | Réinitialiser le temps au-dessus de la température critique ➔Section 6.3, indice 100 |
| 170 | Appliquer l'origine de position |
| 171 | Enregistrer l'origine de la position de manière persistante ➔Section 4.3 |

7 Erreurs, avertissements et corrections

7.1 Généralité

Les erreurs et les avertissements sont représentés dans les données de processus (☞ chapitre 2.4). En outre, les indices 114 et 115 permettent de lire des informations plus précises sur les erreurs et les avertissements actifs.

La colonne "Bit" dans les tableaux suivants indique le numéro de bit dans le champ de bit d'erreur ou d'avertissement dans les données-process. A chaque bit de ces champs de bits est associé un sous-index sous l'index 114 ou 115. Ce sous-index permet de lire la cause exacte.

7.2 Erreur

| Bit | Index. Sous-index | Code | Cause de l'erreur | Description / Remède |
|-----|-------------------|------|---|---|
| 7 | 114,1 | 1 | Configuration interne erronée | Contacteur Afag |
| 6 | 114,2 | 1 | Étage final Surintensité | |
| | | 2 | Erreur de trajectoire | Contacteur Afag |
| | | 3 | Erreur dans la machine d'état | Contacteur Afag |
| | | 255 | Erreur inconnue | Contacteur Afag |
| 5 | 114,3 | 1 | Température excessive ($\geq 75\text{ °C}$) | Vérifier la connexion thermique Des pauses plus longues entre les mouvements Vérifier la structure mécanique |
| 4 | 114,4 | 1 | Tension du moteur trop basse | La tension du moteur a quitté la plage valide lorsque le moteur est sous tension. Lorsque le moteur est éteint, cela ne donne lieu qu'à un avertissement. Vérifier le jeu de paramètres, en particulier la charge Vérifier l'alimentation du moteur. |
| | | 2 | Tension du moteur trop élevée | Vérifier quels autres appareils sont raccordés à l'alimentation du moteur et la chargent ou l'alimentent en retour. Régler éventuellement la limite de tension inférieure/supérieure de manière moins restrictive (dans la mesure où cela est autorisé pour le bloc d'alimentation et toutes les autres charges connectées). En cas de surtension : Installer plus de capacité sur l'alimentation du moteur ou installer un Chopper |
| 3 | 114,5 | 64 | Erreur de traînage | Vérifier le jeu de paramètres, en particulier la charge Vérifier l'alimentation du moteur. En cas de tension moteur réduite ($< 24\text{V}$), la vitesse maximale pouvant être atteinte se réduit proportionnellement à la tension. Vérifier que la vitesse n'est pas trop élevée. Vérifier la structure mécanique (collision, frottement) |

| Bit | Index. Sous-index | Code | Cause de l'erreur | Description / Remède |
|-----|----------------------|------|--|---|
| 2 | 114,6 | 1 | Moteur arrêté de manière inattendue | Le moteur ne doit pas être arrêté dans les états <i>Busy</i> et <i>Done</i> . |
| | | 2 | Trajet interrompu | Le bit de données-process <i>Move</i> doit rester à 1 jusqu'à ce que l'état <i>Done</i> soit atteint. |
| | | 4 | Ordre de marche à partir d'un état non valable | Un trajet ne peut être démarré qu'en état <i>Ready</i> . |
| | | 5 | SetOrigin à partir d'un état non valide | Une mise à zéro ne peut être effectuée qu'en état <i>Ready</i> . |
| | | 6 | Ordre de marche et SetOrigin en même temps | Les deux bits <i>Move</i> et <i>SetOrigin</i> ne doivent pas être mis à 1 en même temps. |
| 1 | 114,7 | 16 | Interruption de la connexion IO-Link | Note : Une interruption de la connexion n'est considérée comme une erreur que si le moteur était sous tension avant l'interruption. Vérifier le câblage Vérifier la configuration du maître IO-Link Vérifier l'API |
| | | 17 | Sorties de données de processus marquées comme non valides | Note : Les sorties de données-process non valides ne sont considérées comme des défauts que si le moteur était sous tension avant l'interruption. Vérifier le maître IO-Link et l'API |
| 1 | 114,7 | 1 | Position cible non valable | La position cible se situe en dehors de la zone définie. Vérifier le programme API. Vérifier la plage de positions (index 81). Vérifier si les bits de données-process <i>Relative</i> et <i>Shortest Path</i> ont été correctement mis à 1 avant le démarrage du mouvement. |
| | | 2 | Jeu de paramètres non valide | Vérifier si un jeu de paramètres valide (0 à 7) a été sélectionné dans les données-process. Cette valeur doit être présente au plus tard lorsque <i>Move</i> est activé et au moins jusqu'à ce que le module passe à l'état <i>de bus</i> . |
| | | 3 | <i>Relative</i> et <i>Shortest Path</i> en même temps | Les deux modes s'excluent mutuellement. C'est pourquoi l'un des deux bits au maximum doit être activé. Les bits doivent être présents au plus tard lorsque <i>Move</i> est activé et au moins jusqu'à ce que le module passe à l'état <i>de busy</i> . |
| 0 | 114,8 | 1 | Réglage-Timeout | Vérifier le jeu de paramètres, en particulier la charge Vérifier l'alimentation du moteur. Vérifier la structure mécanique (collision, frottement). Eventuellement régler le Timeout plus haut dans le jeu de paramètres sélectionné (index 64..71) |

7.3 Avertissements

| Bit | Index. Sous-index | Code | Cause de l'erreur | Solution |
|-----|----------------------|------|--|--|
| 7 | 115,1 | 1 | Avertissement de température (≥ 70 °C) | Voir surchauffe (erreur index 114.3) |
| 6 | 115,2 | 1 | Tension du moteur trop basse | Voir erreur de tension (index d'erreur 114.4) |
| | | 2 | Tension du moteur trop élevée | |
| 5 | 115,3 | 1 | Quitter la fenêtre de tolérance de position | <p>Une fois le positionnement terminé, la fenêtre de tolérance a été quittée.</p> <p>Cela peut se produire si le temps d'attente est réglé trop court et que la position est donc jugée stable trop tôt → Augmenter le temps d'attente dans le jeu de paramètres (index 64..71).</p> <p>Une sortie de la fenêtre de tolérance peut également être provoquée par des influences externes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le moment agit sur la bride ▪ Choc qui ne peut pas être suffisamment régulé (surtout en combinaison avec des charges importantes) <p>Dans ce cas, l'idéal est de remédier à l'influence externe. Selon les exigences de précision, la fenêtre de tolérance peut éventuellement être moins étroite.</p> <p>L'avertissement disparaît automatiquement lors du prochain trajet ou dès que le moteur est coupé.</p> |

8 Remplacement d'appareils

Le SREH-50-IOL met en œuvre le mécanisme de « stockage de données » d'IO-Link. Ce mécanisme permet de sauvegarder en plus les données de configuration à un niveau supérieur comme le maître IO-Link ou l'API. La spécification IO-Link ne régit que l'échange de données via IO-Link. Le niveau supérieur dépend du système en question.

Le mécanisme de stockage des données permet à un maître de détecter automatiquement lorsqu'un appareil a été remplacé et de le configurer automatiquement. En cas de remplacement d'un appareil, le nouvel appareil est donc automatiquement configuré correctement et est immédiatement prêt à l'emploi.

Selon la structure de la précision requise, il peut être nécessaire de recalibrer les positions cibles ou le décalage du point zéro après un remplacement de l'appareil.

9 Mise à jour du micrologiciel

Le SREH-50-IOL implémente le profil IO-Link « Firmware Update ». Cela permet une mise à jour du micrologiciel via IO-Link, si le maître le supporte. Les images de mise à jour sont livrées sous la forme d'un fichier avec l'extension ***.iolfw**.

Pour la mise à jour, le SREH-50-IOL est mis en mode de démarrage par IO-Link. Dans ce mode, le nouveau micrologiciel peut être transféré. Les fonctions normales de l'appareil sont désactivées dans ce mode. Lorsque le module est en mode de démarrage, la bande LED s'allume en violet, quelle que soit la configuration. Une fois l'opération terminée avec succès, le module redémarre automatiquement en mode normal et peut être réutilisé.

La mise à jour du micrologiciel peut prendre plusieurs minutes. Pendant ce temps, la connexion et l'alimentation ne doivent pas être interrompues. En cas d'échec de la mise à jour, le module ne démarre désormais plus qu'en mode d'amorçage. Il reste ainsi possible de relancer la mise à jour. Les fonctions normales de l'appareil ne sont toutefois plus disponibles jusqu'à la réussite de la mise à jour.

Les données de configuration du module sont conservées lors d'une mise à jour du micrologiciel.

Index

| | | | |
|--------------------------------|----|---|----|
| A | | I | |
| Avertissements | 27 | Interruption de la connexion IO-Link..... | 18 |
| B | | J | |
| Bits de commande | 10 | Jeux de paramètres | 13 |
| D | | M | |
| Décalage du point zéro..... | 17 | Mécanisme de stockage des données | 28 |
| Données de diagnostic | 22 | Mesure de la position..... | 16 |
| Données de processus..... | 6 | Mise à jour du micrologiciel | 29 |
| E | | Mode de position..... | 12 |
| Erreurs et avertissements..... | 25 | | |

Table des illustrations

| | | |
|--------|---|----|
| Fig. 1 | Représentation machine d'état | 9 |
| Fig. 2 | Exemple Bits de données de processus | 11 |
| Fig. 3 | Termes utilisés lors du processus de positionnement | 13 |
| Fig. 4 | Représentation configuration du sens de rotation | 16 |
| Fig. 5 | Représentation du décalage du point zéro avec la valeur '0' | 17 |

Afag Automation AG
Luzernstrasse 32
6144 Zell
Switzerland
T +41 62 959 86 86
sales@afag.com

Afag GmbH
Wernher-von-Braun-Straße 1
92224 Amberg
Germany
T +49 9621 650 27-0
sales@afag.com

Afag Engineering GmbH
Gewerbestraße 11
78739 Hardt
Germany
T +49 7422 560 03-0
sales@afag.com

Afag Automation Americas
Schaeff Machinery & Services LLC.
883 Seven Oaks Blvd, Suite 800
Smyrna, TN 37167
USA
T +1 615 730 7515
nashville@afag.com

Afag Automation APAC
Afag Automation Technology (Shanghai) Co., Ltd.
Room 102, 1/F, Bldg. 56, City Of Elite
No.1000, Jinhai Road, Pudong New District
Shanghai, 201206
China
T +86 021 5895 8065
shanghai@afag.com