



Your Global Automation Partner

TBEN-LL-4FDI-4FDX Modules d'E/S multiprotocoles avec Turck Safe Link

Sommaire

1	À propos de ce manuel	4
1.1	Champ d'application	4
1.2	Explication des symboles	4
1.3	Documents complémentaires	4
2	Pour votre sécurité.....	5
2.1	Consignes générales de sécurité	5
2.2	Risques résiduels (selon EN ISO 12100:2010)	5
2.3	Garantie et responsabilité.....	5
2.4	Indications relatives à la protection contre les explosions.....	6
2.5	Exigences de l'homologation Ex pour une utilisation en zone Ex.....	6
3	Safety Integrity Level/Performance Level/Catégorie.....	7
4	Description du produit.....	8
4.1	Utilisation conforme.....	8
4.1.1	Utilisation erronée raisonnablement prévisible.....	8
4.2	Aperçu de l'appareil	9
4.2.1	Plaque signalétique	9
4.3	Commutateurs et raccords.....	9
4.4	Schéma fonctionnel.....	10
5	Fonction de sécurité	11
6	Planification de la sécurité	12
6.1	Conditions préalables	12
6.2	Temps de réaction	12
6.3	Valeurs caractéristiques de sécurité.....	12
7	Remarques concernant l'utilisation.....	13
7.1	Avant l'utilisation	13
7.1.1	Montage	14
7.1.2	Connexion : configuration des broches	16
7.1.3	Connexion : exemples de commutation.....	19
7.1.4	Adressage.....	21
7.1.5	Connexion au serveur web	22
7.1.6	Configuration.....	23
7.2	En fonctionnement.....	24
7.2.1	Éléments d'affichage.....	24
7.2.2	Comportement lors de l'arrêt	25
7.2.3	Remplacement de l'appareil	26
7.2.4	Mise hors service.....	26
8	Annexe : Désignations et abréviations	27
9	Annexe : Tests de fonctionnement	27
10	Annexe : Historique du document.....	27
11	Annexe : Données techniques	28
11.1	Dérive	31

12 Annexe : Directives et normes 31

12.1 Directives et réglementations nationales et internationales..... 31

12.2 Normes citées 31

13 Déclaration de conformité (copie de l'original) 32

1 À propos de ce manuel

Ce manuel de sécurité comporte toutes les informations dont l'utilisateur a besoin pour faire fonctionner les appareils en toute sécurité fonctionnelle.

Lisez attentivement ce manuel avant de mettre les appareils en service. Ce document se concentre uniquement sur la sécurité fonctionnelle suivant EN ISO 13849-1 et EN 61508. Aucun autre sujet n'est traité.

Afin de garantir la sécurité fonctionnelle, toutes les instructions doivent être respectées.

Veillez à utiliser exclusivement la dernière version de ce manuel de sécurité (disponible sur www.turck.com). La version allemande constitue la référence. Ce document a été traduit avec soin. En cas d'incertitude d'interprétation de la description, veuillez vous reporter à la version allemande du manuel de sécurité ou contactez Turck.

1.1 Champ d'application

Ce manuel de sécurité concerne le module multiprotocole Turck suivant avec Turck Safe Link :

- TBEN-LL-4FDI-4FDX

1.2 Explication des symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans ce manuel :



DANGER

DANGER signale une situation dangereuse à haut risque pouvant causer des blessures graves, voire la mort, si elle n'est pas évitée.



AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT signale une situation dangereuse à risque moyen pouvant causer des blessures graves, voire la mort, si elle n'est pas évitée.



PRUDENCE

PRUDENCE signale une situation dangereuse à risque moyen pouvant causer des blessures légères ou modérées si elle n'est pas évitée.



ATTENTION

ATTENTION signale une situation pouvant causer des dommages matériels si elle n'est pas évitée.



REMARQUE

Sous REMARQUE, vous trouverez des conseils, des recommandations et des informations utiles sur des étapes d'intervention et des situations spécifiques. Les remarques facilitent votre travail et vous aident à éviter les travaux supplémentaires.



INTERVENTION REQUISE

Ce symbole signale des étapes d'intervention que l'opérateur est tenu d'effectuer.



RÉSULTAT DE L'INTERVENTION

Ce symbole signale les résultats pertinents.

1.3 Documents complémentaires

Les documents supplémentaires suivants sont disponibles en ligne, à l'adresse www.turck.com :

- Fiche technique
- Manuel de l'utilisateur
- Déclarations de conformité (version actuelle)
- Homologations
- Remarques sur l'utilisation dans les zones Ex 2 et les zones 22 (100022986)

2 Pour votre sécurité

Le produit est conçu selon l'état de l'art. Néanmoins, il présente des dangers résiduels. Afin d'éviter des dommages aux personnes et aux choses, respectez les consignes de sécurité et les avertissements. Turck décline toute responsabilité en cas de dommages résultant d'un non-respect des consignes de sécurité et des avertissements.

2.1 Consignes générales de sécurité

- Seul un personnel spécialement formé peut monter, installer, utiliser, paramétrer et entretenir l'appareil.
- L'appareil doit uniquement être utilisé conformément aux dispositions, normes et lois nationales et internationales en vigueur.
- L'appareil répond aux exigences CEM pour le domaine industriel. En cas d'utilisation dans des zones résidentielles, prendre des mesures pour éviter les interférences radio.
- Le niveau de performance ainsi que la catégorie de sécurité selon la norme EN ISO 13849-1 dépendent du circuit externe, de l'application, du choix des transmetteurs de commande et de leur disposition locale sur la machine.
- L'utilisateur doit effectuer une évaluation des risques conformément à la norme EN ISO 12100:2010.
- Sur la base de l'évaluation des risques, l'ensemble de l'usine/de la machine doit être validé conformément aux normes en vigueur.
- L'utilisation de l'appareil en dehors des spécifications peut entraîner des dysfonctionnements ou la destruction de l'appareil. Les instructions d'installation doivent être respectées.
- Pour un fonctionnement correct, l'appareil doit être correctement transporté, stocké, installé et monté.
- Pour activer un circuit de sécurité conformément aux normes EN CEI 60204-1, EN ISO 13850, utilisez uniquement les circuits de sortie des emplacements C4...C7 ou X4...X7.

2.2 Risques résiduels (selon EN ISO 12100:2010)

Les propositions de circuit décrites dans ce manuel ont été vérifiées et testées avec le plus grand soin en conditions de fonctionnement. Avec la périphérie connectée des équipements de sécurité et des dispositifs de commutation, elles sont conformes aux normes correspondantes.

Les risques résiduels demeurent si :

- Le concept de circuit proposé n'est pas suivi et que, de ce fait, les appareils ou dispositifs de protection importants pour la sécurité qui sont raccordés ne sont pas intégrés dans le circuit de sécurité ou le sont de manière insuffisante.
- L'opérateur ne respecte pas les règles de sécurité relatives à l'utilisation, au réglage et à l'entretien de la machine. Respectez les intervalles d'inspection et d'entretien de la machine.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.

2.3 Garantie et responsabilité

Toute garantie et responsabilité sont exclues en cas de :

- Mauvaise utilisation ou utilisation incorrecte du produit
- Non-respect du manuel d'utilisation
- Montage, installation, configuration ou mise en service par du personnel non qualifié

2.4 Indications relatives à la protection contre les explosions

- En cas d'utilisation de l'appareil dans des zones Ex, vous devez disposer des connaissances requises en matière de protection contre les explosions (CEI/EN 60079-14, etc.).
- Respectez les consignes nationales et internationales relatives à la protection contre les explosions.
- Utilisez l'appareil uniquement dans les conditions ambiantes et de fonctionnement autorisées (voir données d'homologation et exigences des homologations Ex).

2.5 Exigences de l'homologation Ex pour une utilisation en zone Ex

- Utilisez l'appareil seulement dans une zone avec un degré de pollution de 2 max.
- Déconnectez et connectez les circuits uniquement en dehors de toute atmosphère explosive ou lorsque l'alimentation est coupée.
- N'actionnez les interrupteurs qu'en dehors de toute atmosphère explosive ou lorsque l'alimentation est coupée.
- Connectez le couvercle de protection métallique à la liaison équipotentielle dans la zone Ex. (section de câble : 4 mm²).
- Assurez la résistance aux chocs conformément à la norme EN IEC 60079-0 – mesures alternatives :
 - Montez l'appareil dans un boîtier de protection TB-SG-L (disponible dans le kit avec fenêtre en Ultem : ID 100014865) et remplacez la fenêtre de service en Lexan par la fenêtre en Ultem.
 - Installez l'appareil dans une zone offrant une protection contre les chocs (par exemple, dans le bras robotisé) et placez un avertissement : « DANGER : ne connectez pas ou ne déconnectez pas des circuits électriques sous tension. N'utilisez pas le commutateur sous tension. »
- N'installez pas l'appareil dans des zones soumises à une influence critique de la lumière UV.
- Evitez les dangers dus à la charge électrostatique.
- Protégez les connecteurs mâles non utilisés avec des bouchons d'étanchéité ou d'obturation appropriés afin d'assurer un degré de protection IP65, IP67 ou IP69K. Le couple de serrage des vis M4 est de 0,5 Nm.

3 Safety Integrity Level/Performance Level/Catégorie

Les appareils sont classés pour des utilisations jusqu'à :

- SIL3 suivant EN 61508 et EN 62061
- Catégorie 4/PLe suivant EN ISO 13849-1

4 Description du produit

TBEN-LL-4FDI-4FDX est un module multiprotocole pour les applications de sécurité avec Turck Safe Link.

L'appareil fournit quatre entrées SIL3 de sécurité (FDI) permettant de raccorder des interrupteurs de sécurité mécaniques à 1 et 2 canaux et des capteurs de sécurité électroniques (OSSD). Quatre canaux SIL3 (FDX) supplémentaires peuvent être librement utilisés comme entrées (FDI) ou sorties (FDO). Les sorties de sécurité sont utilisées pour la déconnexion de sécurité des charges (résistives jusqu'à 2 A).

4.1 Utilisation conforme

TBEN-LL-4FDI-4FDX est un module multiprotocole décentralisé avec communication Turck Safe Link.

Les modules TBEN-LL-4FDI-4FDX servent à commander des dispositifs de signalisation tels que des boutons d'arrêt d'urgence, des interrupteurs de position ou des OSSD qui sont utilisés pour assurer la protection des personnes, des matériaux ou des machines.

Grâce à leur plage de température de $-40...+70\text{ °C}$ et aux classes de protection IP65, IP67 et IP69K, ils peuvent être montés directement sur le terrain.

Les appareils avec marquage Ex sont adaptés à un fonctionnement en zones dangereuses 2 et 22 (plage de températures : $-25...+60\text{ °C}$).

Les spécifications des appareils correspondent à un fonctionnement dans un environnement industriel. En cas d'utilisation dans des zones résidentielles ou mixtes, des interférences radio peuvent se produire.

4.1.1 Utilisation erronée raisonnablement prévisible

Les appareils ne sont pas adaptés :

- à une utilisation en plein air ;
- à une utilisation permanente avec des liquides ;
- à une utilisation en zone 0 et en zone 1.

Modifications apportées à l'appareil

L'appareil ne doit en aucun cas être modifié, que ce soit en matière de construction ou de technologie.

4.2 Aperçu de l'appareil

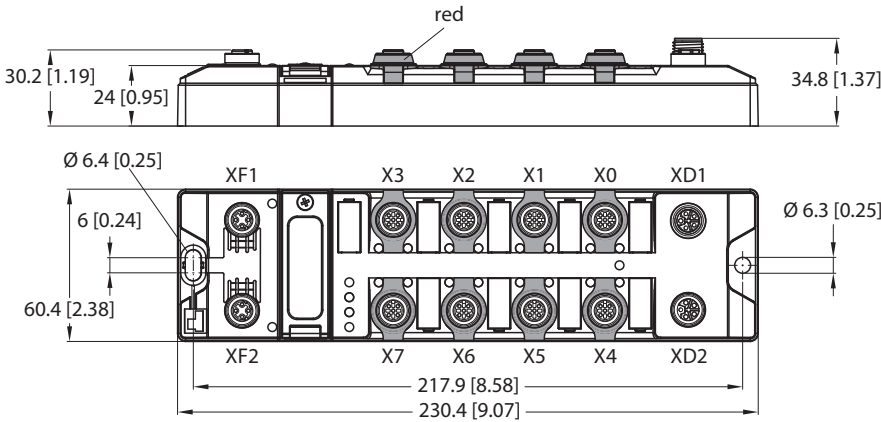


Fig. 1: TBEN-LL-4FDI-4FDX

4.2.1 Plaque signalétique

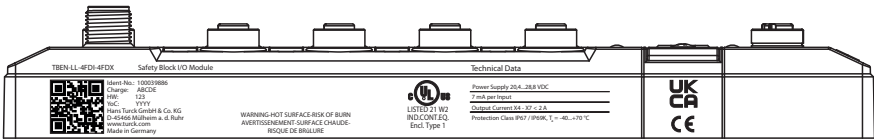


Fig. 2: Plaque signalétique – TBEN-LL-4FDI-4FDX

4.3 Commutateurs et raccords

Signification	
XD1	Power IN
XD2	Power OUT
X0	FDI0/1, entrée sécurisée
X1	FDI2/3, entrée sécurisée
X2	FDI4/5, entrée sécurisée
X3	FDI6/7, entrée sécurisée
X4	FDX8/9, entrée/sortie sécurisées
X5	FDX10/11, entrée/sortie sécurisées
X6	FDX12/13, entrée/sortie sécurisées
X7	FDX14/15, entrée/sortie sécurisées
Address	Commutateurs de codage rotatifs pour l'attribution d'adresses
XF1	Ethernet 1
XF2	Ethernet 2
XE	Terre fonctionnelle

4.4 Schéma fonctionnel

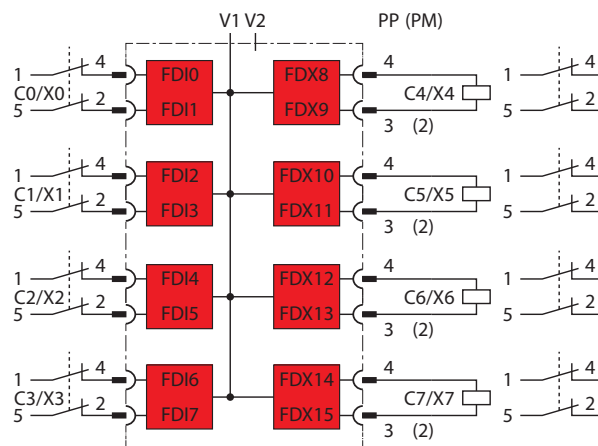


Fig. 3: Schéma fonctionnel TBEN-LL-4FDI-4FDX

5 Fonction de sécurité

Les TBEN-LL-4FDI-4FDX disposent d'entrées numériques sûres SIL3 (FDI) quatre et d'emplacements sûrs SIL3 (FDX) quatre configurables comme entrées ou sorties.

Les appareils suivants peuvent être raccordés aux entrées sûres :

- commutateurs de sécurité et capteurs à 1 ou 2 canaux
- commutateurs avec contact, p. ex. interrupteur d'arrêt d'urgence, commutateur de porte de protection
- capteurs avec sorties de commutation OSSD
- capteurs OSSD antivalents utilisables en commutation

Les sorties sûres SIL3 quatre sont utilisables en commutation PP ou PM.

Etat de sécurité

A l'état de sécurité, les sorties de l'appareil se trouvent à l'état LOW (0). Logiquement, les entrées signalent un état LOW (0).

Erreur d'exception grave (Fatal Error)

- Mauvais raccordement au niveau de la sortie (p. ex. charge capacitive, alimentation de retour)
- Court-circuit à la sortie d'alimentation T2
- Mauvaise alimentation en tension
- Fortes perturbations CEM
- Défaut interne à l'appareil

6 Planification de la sécurité

La planification de la sécurité incombe à l'exploitant.

6.1 Conditions préalables

- ▶ Exécution d'une analyse des dangers et des risques.
- ▶ Élaboration d'un concept de sécurité adapté pour la machine ou l'installation.
- ▶ Estimation de l'intégrité de sécurité de l'ensemble de la machine ou de l'installation.
- ▶ Validation de tout le système.

6.2 Temps de réaction

Si l'appareil fonctionne avec une disponibilité supérieure, la valeur maximale du temps de réaction est prolongée (voir « Valeurs caractéristiques de sécurité » [► 12]).

En plus du temps de réaction propre à l'appareil, les temps de réaction des autres composants de sécurité du système doivent également être pris en compte. Vous trouverez les informations correspondantes dans les caractéristiques techniques des appareils respectifs.

6.3 Valeurs caractéristiques de sécurité

Données caractéristiques	Valeur	Norme
PL (Performance Level)	e	EN/ISO 13849-1:2015
Catégorie de sécurité	4	
MTTF _D	> 100 ans (élevé)	
Durée d'utilisation autorisée (TM)	20 ans	
DC	99 %	
SIL (Safety Integrity Level)	3	EN 61508
PFH	$3,85 \times 10^{-9}$ 1/h	
Facteur de marche maximal	12 mois	
SIL CL	3	EN 62061:2005+
PFH _D	$5,08 \times 10^{-9}$ 1/h	Cor. :2010+A1:2013+A2:2015
SFF	98,22 %	

Temps de réaction max. en cas d'arrêt	Valeur	Standard
Turck Safe Link > sortie locale	Les valeurs sont calculées dans	EN 61508
Entrée locale > Turck Safe Link	Turck Safety Configurator en fonction de l'application et spécifiées dans le protocole de validation	
Entrée locale <> sortie locale	35 ms	

7 Remarques concernant l'utilisation

- ▶ Enregistrez l'appareil en ligne à l'adresse www.turck.com/SIL avec les applications de sécurité.
- ▶ Seul un personnel formé et qualifié est habilité à assembler, installer, mettre en service et entretenir les appareils.
- ▶ Les appareils ne sont pas prévus pour une application en particulier. Veillez à prendre en compte les aspects spécifiques à l'utilisation.
- ▶ Remplacez les appareils avant l'expiration de la durée d'utilisation autorisée (voir « Valeurs caractéristiques de sécurité »).
- ▶ Effectuez un test fonctionnel tous les 12 mois.
- ▶ Ne réparez pas les appareils. En cas de problèmes relatifs à la sécurité fonctionnelle, avertissez immédiatement Turck et renvoyez les appareils à l'adresse suivante :
Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Allemagne
- ▶ En cas d'erreurs amenant un appareil à entrer en mode de sûreté, prenez des mesures pour garantir le mode de sûreté pour le fonctionnement ultérieur du système de commande complet.
- ▶ Les défaillances dangereuses doivent être immédiatement signalées à Turck.

7.1 Avant l'utilisation

L'opérateur de la machine ou de l'usine dans laquelle le système de sécurité est utilisé est responsable du fonctionnement général correct et sûr de chaque composant de sécurité.

- ▶ Procédez à une validation de la catégorie de sécurité du système complet en fonction des composants de sécurité utilisés.

7.1.1 Montage

Montage de l'appareil en zone 2 et en zone 22

Dans les zones 2 et 22, les appareils peuvent être utilisés avec le kit de boîtier de protection TB-SG-L (ID 100014865).



DANGER

Atmosphère présentant un risque d'explosion

Explosion par étincelles inflammables

Utilisation en zone 2 et en zone 22 :

- ▶ N'installez l'appareil que si l'atmosphère n'est pas explosive.
- ▶ Respectez les exigences de l'homologation Ex.

- ▶ Vissez le boîtier. Utilisez un tournevis Torx T8.
- ▶ Remplacez la fenêtre d'entretien par la fenêtre Ultem fermée.
- ▶ Placez l'appareil sur la plaque de base du boîtier de protection et fixez-les ensemble sur la plaque de montage [▶ 15].
- ▶ Raccordez l'appareil [▶ 16].
- ▶ Montez et vissez le couvercle du boîtier comme indiqué sur la figure suivante. Le couple de serrage pour les vis Torx T8 est de 0,5 Nm.

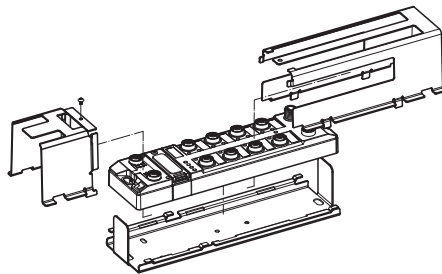


Fig. 4: Montez l'appareil dans le boîtier de protection contre les chocs TB-SG-L

Assemblage sur une plaque de montage



AVIS

Montage sur des surfaces irrégulières

Endommagement de l'appareil dû à des contraintes dans le boîtier

- Fixez l'appareil sur la plaque de montage à l'aide de deux vis M6.

L'appareil peut être vissé sur une plaque de montage plane.

- Fixez le module à la surface de montage à l'aide de deux vis M6. Le couple de serrage maximal pour la fixation des vis est de 1,5 Nm.
- En option : mettez l'appareil à la terre.

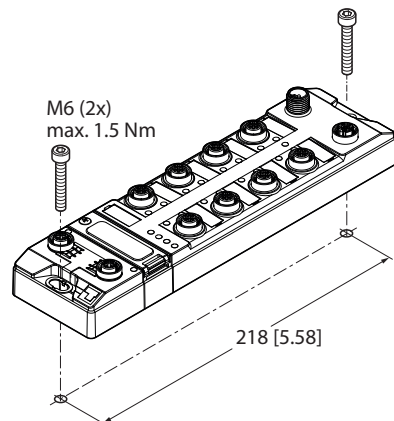


Fig. 5: Assemblage de l'appareil sur une plaque de montage

7.1.2 Connexion : configuration des broches

Raccordement de l'appareil en zone 2 et zone 22



DANGER

Atmosphère explosive

Explosion par étincelles inflammables

Utilisation en zone 2 et en zone 22 :

- ▶ Déconnectez et connectez les circuits uniquement en dehors de toute atmosphère explosive ou lorsque l'alimentation est coupée.
- ▶ N'utilisez que des câbles de raccordement approuvés pour une utilisation dans des atmosphères présentant un risque d'explosion.
- ▶ Utilisez tous les connecteurs ou obturez-les avec des capuchons à vis ou des capuchons borgnes appropriés. Le couple de serrage maximal pour les capuchons à vis est de 0,5 Nm.
- ▶ Respectez les exigences de l'homologation Ex.



AVERTISSEMENT

Pénétration de liquides ou de corps étrangers par des raccords qui fuient

Danger de mort en raison d'une défaillance de la fonction de sécurité

- ▶ Utilisez uniquement des accessoires garantissant la protection (IP65, IP67, IP69K).
- ▶ Obturez les connecteurs M12 inutilisés à l'aide des capuchons à vis fournis. Le couple de serrage maximal pour les capuchons à vis est de 0,5 Nm.

Connexion Ethernet

- ▶ Connectez l'appareil en Ethernet en suivant la configuration des broches adaptée.

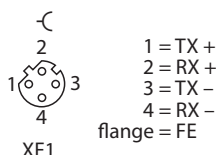


Fig. 6: Affectation des broches du connecteur Ethernet XF1

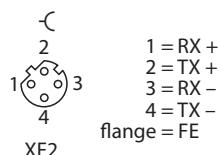


Fig. 7: Affectation des broches du connecteur Ethernet XF2

Raccordement de l'alimentation

Les circuits pouvant être raccordés à l'extérieur doivent être correctement déconnectés de l'alimentation secteur.



AVERTISSEMENT

Utilisation d'un bloc d'alimentation incorrecte ou défectueuse

Danger de mort par tensions dangereuses des pièces accessibles

- N'utilisez que les blocs d'alimentation SELV ou PELV conformément à la norme EN ISO 13849-2 qui autorisent maximum 60 VDC ou 25 VAC en cas de panne.

- Connectez l'appareil à l'alimentation en tension en suivant la configuration des broches adaptée.

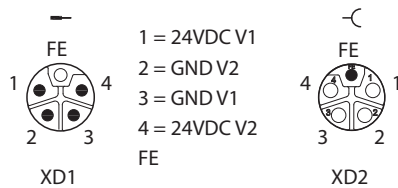


Fig. 8: Configuration des broches pour connecteurs d'alimentation en tension, M12, 5 broches

Les connecteurs femelles de l'appareil ont pour fonction :

X1 ou XD1 : tension entrante

X2 ou XD2 : conduire la tension au nœud suivant

Connexion des capteurs et actionneurs



DANGER

Mauvaise alimentation des capteurs et actionneurs

Danger de mort en cas d'alimentation extérieure

- ▶ Veillez à ce qu'il n'y ait pas d'alimentation extérieure.
- ▶ Veillez à ce que les entrées soient exclusivement alimentées par la même source 24 V que les appareils.



DANGER

Raccordement de charges rapides

Danger de mort en cas de mauvaise connexion

- ▶ Utilisez des charges à inertie mécanique ou électrique. Les impulsions de test positives et négatives doivent être tolérées par l'appareil connecté.

- ▶ Connectez les capteurs et les actionneurs aux entrées et sorties en suivant la configuration des broches adaptée.

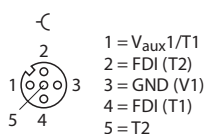


Fig. 9: Configuration des broches X0...X3, FDI



REMARQUE

Pour les sorties à commutation PM, connectez le pôle négatif de la charge au connecteur M de la sortie correspondante (broche 2) Sorties.

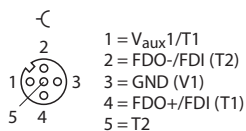
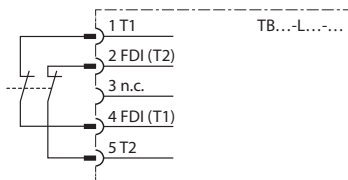


Fig. 10: Configuration des broches X4...X7, FDX

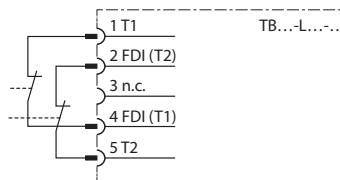
7.1.3 Connexion : exemples de commutation

Entrées

Entrée sûre équivalente pour contacts libres de potentiel (normalement fermés/normalement fermés)

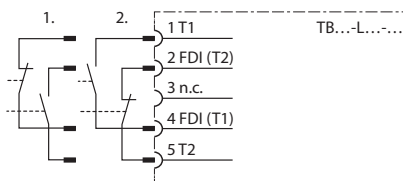


Connectés au commutateur



Deux commutateurs individuels basculant simultanément via une application

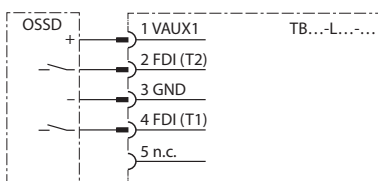
Entrée antivalente de sécurité pour contacts libres de potentiel (normalement fermés/normalement ouverts)



Dans le circuit antivalent, les commutateurs peuvent être connectés de différentes manières. Le facteur décisif pour l'activation est le point de connexion du contact normalement fermé.

- Exemple 1 : les LED des entrées sont éteintes lorsqu'elles ne sont pas actionnées et allumées lorsqu'elles sont actionnées. Utilisation : par exemple, pour la surveillance de porte avec contacts Reed magnétiques
- Exemple 2 : les LED des entrées sont éteintes lorsqu'elles sont actionnées et allumées lorsqu'elles ne sont pas actionnées. Utilisation : comme programmation pour les interrupteurs bimanuels avec deux contacts séparés

Entrée électronique de sécurité (OSSD)

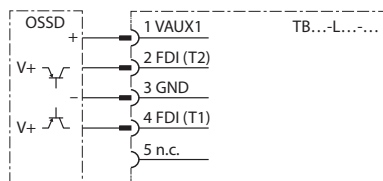


Avec ce branchement et le paramétrage correspondant, les impulsions des broches 1 et 5 sont coupées. La tension d'alimentation au niveau de la broche 5 reste activée.

Remarque :

- Pour éviter les erreurs, n'utilisez pas de câbles à 5 pôles vers le capteur.

Commutation antivalente d'entrée électronique sécurisée (OSSD)



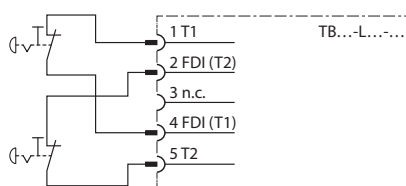
Avec ce branchement et le paramétrage correspondant, les impulsions des broches 1 et 5 sont coupées. La tension d'alimentation au niveau de la broche 5 reste activée. Le contact NF est relié à la broche 2 pour recevoir un déblocage lorsqu'il est actionné.

Exemple de raccordement : boutons optiques de sécurité STB de Banner

Remarque :

- Pour éviter les erreurs, n'utilisez pas de câbles à 5 pôles vers le capteur.

Entrées sécurisées avec contacts mécaniques à canal unique



Les entrées peuvent être consultées sur un canal.

- Connectez les capteurs à l'aide de deux câbles de raccordement et d'une fiche en Y (p. ex. ID : 6634405) aux prises M12 des modules.

Remarque :

Les modifications apportées aux propriétés prédéfinies des entrées affectent directement le niveau de performance à atteindre. Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de Turck Safety Configurator.

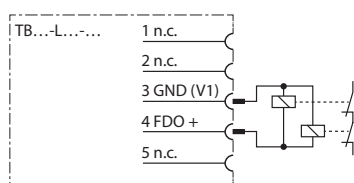
Sorties



REMARQUE

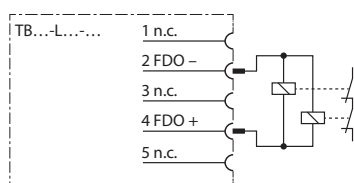
Toute modification de l'intervalle d'impulsions de test des sorties modifiera le niveau de performance. Vous trouverez des informations complémentaires dans le logiciel ainsi que son aide en ligne.

Commutation PP de sortie de sécurité



- Pour les sorties à commutation PP, connectez le pôle négatif de la charge au connecteur de masse (GND) de la sortie correspondante (broche 3).
- Ne connectez pas le pôle négatif de la charge à la masse de l'alimentation à un autre endroit.
- Le câblage doit permettre d'exclure les pannes (par exemple, liaison transversale vers un potentiel extérieur).

Commutation PM de sortie de sécurité



- Pour les sorties à commutation PM, connectez le pôle négatif de la charge au connecteur M de la sortie correspondante (broche 2).

7.1.4 Adressage

TBEN-L...-4FDI-4FDX est un appareil multiprotocole. Comme pour tous les appareils multiprotocoles, les paramètres réseau peuvent être ajustés en fonction du mode de fonctionnement via trois commutateurs de codage décimal rotatifs sur l'appareil (dernier octet de l'adresse IP uniquement), via le serveur Web, l'outil de service Turck ou Turck Automation Suite (TAS). Pour plus d'informations sur la configuration des paramètres réseau et du mode de fonctionnement, reportez-vous au manuel d'utilisation à l'adresse www.turck.com (100047771).

Réglage de l'adresse IP via les commutateurs de codage rotatifs

- ▶ Ouvrez le couvercle au-dessus des commutateurs.
- ▶ Définissez le dernier octet de l'adresse IP via les trois commutateurs de codage rotatifs situés sous le capot de l'appareil.
- ▶ Exécutez un cycle d'alimentation.

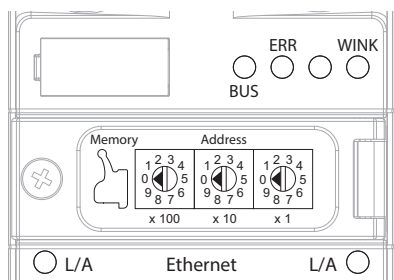


Fig. 11: Commutateurs de codage rotatifs au niveau de l'appareil

A l'état de livraison, les commutateurs rotatifs sont réglés sur 600 (0 - 0 - 0). Les adresses 000 et ≥ 900 ne sont pas des adresses F valides.

Position du commutateur	Signification
000	192.168.1.254
1...254	Mode rotatif (rotatif statique) Définit le dernier octet de la première adresse IP, applique le paramètre après redémarrage de l'appareil
300	BOOTP
400	DHCP
500	PGM
600	PGM-DHCP
900	Réinitialisation usine : réinitialise l'appareil aux paramètres d'usine
901	Effacer la mémoire : supprime le contenu de la puce de mémoire
Safe Link	Apprentissage du réseau pour le remplacement de l'appareil (sans Turck Safety Configurator, TSC), nombre de modules TBEN qui sont lus :
921	1 module
922	2 modules
923	3 modules
924	4 modules
925	Plus de 4 modules



REMARQUE

Turck recommande de définir le dernier octet de l'adresse IP via les commutateurs de codage rotatifs avant de configurer la fonction de sécurité des appareils dans Turck Safety Configurator.

Adressage des appareils dans Safe Link

L'attribution de l'adresse du nœud Safe Link s'effectue dans Turck Safety Configurator. Un maximum de 31 modules Safe Link peuvent communiquer entre eux en toute sécurité via Turck Safe Link. L'un des modules y est défini comme gestionnaire Turck Safe Link dans la configuration de sécurité de Turck Safety Configurator.

7.1.5 Connexion au serveur web

- ▶ Ouvrez le serveur Web.
- ▶ Connectez-vous en tant qu'administrateur sur l'appareil. L'utilisateur par défaut du serveur Web est « admin », le mot de passe par défaut est « password ».
- ▶ Entrez le nom d'utilisateur et le mot de passe dans le champ de saisie de connexion de la page de démarrage du serveur Web.
- ▶ Cliquez sur **Connexion**.



REMARQUE

Le mot de passe est transmis en texte clair.

Sécurisez l'accès à l'appareil avec un mot de passe



AVIS

Appareils insuffisamment sécurisés

Accès non autorisé à des données sensibles

- ▶ Changer de mot de passe après la première connexion. Turck recommande d'utiliser un mot de passe sécurisé.
- ▶ Adaptez le mot de passe aux exigences du concept de sécurité du réseau de l'usine dans laquelle les dispositifs sont installés.

7.1.6 Configuration

La fonction de sûreté des canaux de sécurité peut être configurée uniquement via Turck Safety Configurator.

Une fois la configuration d'un module Safe Link terminée dans TSC, le logiciel crée une configuration de base indépendamment du nombre et de la configuration des autres modules Safe Link de l'application. La configuration de base sert d'exemple de configuration. L'utilisateur peut adapter l'exemple de configuration aux autres périphériques du réseau en fonction des spécificités de son application. Le réseau Safe Link peut être étendu jusqu'à inclure 31 modules dans TSC. L'un des modules Safe Link du réseau doit être défini comme gestionnaire Safe Link.

Après avoir créé les configurations de module individuelles et téléchargé les configurations sur les modules en réseau, lancez la lecture de la configuration réseau au niveau du gestionnaire Safe Link. Chaque module du réseau Safe Link génère un journal de configuration, que vous devez vérifier et approuver. Seulement ensuite, l'application peut être lancée.

La configuration des canaux d'E/S de sécurité téléchargée via Turck Safety Configurator est automatiquement stockée dans chaque module et sur la clé USB (incluse dans la livraison) insérée dans le module. Lors du remplacement d'un appareil, sa configuration peut être transférée à un autre appareil via la clé USB.

Vous trouverez de plus amples informations concernant Turck Safety Configurator dans l'aide en ligne.

7.2 En fonctionnement

7.2.1 Éléments d'affichage

L'appareil est doté des indicateurs LED suivants :

- Tension d'alimentation
- Erreurs de groupe et de bus
- Statut
- Diagnostic

LED PWR	Signification
Éteinte	Pas de tension ou sous-tension à V1
Verte	Tension à V1 et V2 ok
Rouge	Pas d'état valide, l'appareil passe en état de sécurité
Rouge/verte	Pas d'état valide, l'appareil passe en état de sécurité

LED 0...7	Signification
Éteinte	Entrée inactive
Verte	Entrée active
Verte clignotante	Auto-test de l'entrée
Rouge clignotante	Court-circuit
Rouge	Décalage

LED 8...15	Signification	
	Canal et entrée	Canal est sortie
Éteinte	Entrée inactive	Sortie inactive
Verte	Entrée active	Sortie active
Verte clignotante	Auto-test de l'entrée	-
Rouge clignotante	Court-circuit	-
Rouge	Décalage	Surcharge

LED 0...15	Signification
Rouge clignotant à tour de rôle	Erreur d'exception grave (Fatal Error)

LED BUS	Signification
Éteinte	Aucune tension présente
Verte	Connexion active à un maître
Verte clignotante, 1 Hz	Appareil prêt à fonctionner
Rouge	Conflit d'adresse IP, mode de restauration ou F_Reset active
Rouge clignotante	Commande de signalement active
Rouge/verte, 1 Hz	Auto-négociation et/ou en attente d'affectation d'adresse IP en mode DHCP ou BootP

LED ERR	Signification
Éteinte	Pas de tension ou sous-tension à V1
Verte	Pas de diagnostic
Verte clignotante, 4 Hz	Gestionnaire Safe Link et nœud Safe Link : Lecture du réseau Safe Link, initialisation, transfert de configuration depuis la clé USB en cours
Verte clignotante, 1 Hz	Gestionnaire Safe Link et nœud Safe Link : Lecture du réseau Safe Link, initialisation, transfert de configuration depuis la clé USB terminé
Rouge	Diagnostic en attente ■ Nœud Safe Link : Aucune connexion au gestionnaire Safe Link ou au réseau Safe Link, aucun gestionnaire Safe Link trouvé ■ Gestionnaire Safe Link : Aucune connexion au nœud Safe Link
Rouge clignotante, 2 Hz	Gestionnaire Safe Link et nœud Safe Link : Erreur lors de la lecture du réseau Safe Link, erreur lors de l'initialisation ou lors du transfert de configuration depuis la clé USB
Rouge clignotante, 1 Hz	■ Nœud Safe Link : Le gestionnaire Safe Link n'a pas reconnu ou lu le nœud correctement ■ Gestionnaire Safe Link : Nœud inconnu/non lu dans le réseau Safe Link
Rouge clignotante, 4 Hz	Mauvais réglage du commutateur de codage rotatif (adresse > 920) lors du démarrage de l'appareil. ► Réglez le commutateur de codage rotatif sur une adresse IP valide.
Rouge/verte	Aucun état valide, l'appareil passe en mode de sécurité
LED WINK	Signification
Blanche scintillante	Aide à la localisation de l'appareil lorsque la commande de signalisation est active

Les ports Ethernet XF1 et XF2 ont chacun un voyant LED L/A.

LED L/A	Signification
Éteinte	Aucune connexion Ethernet
Verte	Connexion Ethernet établie, 100 Mbit/s
Jaune	Connexion Ethernet établie, 10 Mbit/s
Verte clignotante	Transfert de données, 100 Mbit/s
Jaune clignotante	Transfert de données, 10 Mbit/s

7.2.2 Comportement lors de l'arrêt

Le protocole de validation créé pour chaque module dans Turck Safety Configurator contient un calcul du cas le plus défavorable concernant le comportement de désactivation des sorties sécurisées.

Une erreur fatale dans un module entraîne l'arrêt immédiat des sorties (< 10 ms).

7.2.3 Remplacement de l'appareil

L'appareil de remplacement doit être un appareil du même type et de version identique ou supérieure.

- ▶ Débranchez l'appareil à remplacer de l'alimentation et de la connexion réseau.
- ▶ Débranchez les capteurs et actionneurs connectés.
- ▶ Insérez la puce mémoire de l'appareil à remplacer dans le nouvel appareil. La puce mémoire est située sous le couvercle de la fenêtre de service.
- ▶ Définissez le dernier octet de l'adresse IP sur le nouvel appareil (par exemple, 1-6-8). L'adresse définie doit correspondre à l'adresse de l'ancien appareil.
- ▶ Remarque : veillez à bien refermer la fenêtre de service pour garantir la protection (IP65, IP67, IP69K).
- ▶ Connectez le nouvel appareil à l'alimentation et attendez que la configuration ait été chargée de la puce mémoire vers l'unité de sécurité.
- ▶ Débranchez la tension d'alimentation.
- ▶ Connectez les capteurs et les actionneurs, puis établissez une connexion réseau.
- ▶ Remettez l'alimentation sous tension et attendez que l'appareil ait fini de redémarrer.

Lecture du réseau Safe Link au niveau du gestionnaire Safe Link

En cas de remplacement d'un appareil, le gestionnaire Safe Link doit lire à nouveau le réseau. La lecture est effectuée via Turck Safety Configurator. Pour la lecture du réseau, le réglage du commutateur de codage rotatif au niveau du gestionnaire dépend du nombre d'appareils qui ont été remplacés dans le réseau Safe Link (voir positions du commutateur de codage rotatif entre 921 et 925).

- ▶ Réglez le commutateur de codage rotatif au niveau du gestionnaire Safe Link (par exemple, 921 si un appareil a été remplacé dans le réseau).
- ⇒ Le réseau est lu. Le message d'erreur du gestionnaire disparaît.
- ▶ Remettez le commutateur de codage rotatif du gestionnaire Safe Link en position initiale (par exemple, adresse IP statique).

7.2.4 Mise hors service

La mise hors service est décrite dans le manuel de l'utilisateur :

- TBEN-L...-4FDI-4FDX (100047771)

8 Annexe : Désignations et abréviations

Abréviation	Signification
DC	Diagnostic Coverage / Taux de couverture du diagnostic
HFT	Hardware failure tolerance / Tolérance aux pannes matérielles
MTTF _D	Mean Time To Failure Dangerous / Temps moyen entre pannes dangereuses
PFD	Probability of dangerous failure on demand / Probabilité de défaillance à la demande
PFH _D	Average frequency of dangerous failure per hour / Fréquence moyenne d'une panne dangereuse par heure de fonctionnement
PL	Performance Level / Niveau de performance
SIL	Safety Integrity Level / Niveau d'intégrité de sécurité

9 Annexe : Tests de fonctionnement

Assurez-vous que le test de fonctionnement n'est exécuté que par un personnel spécialisé. Un test de fonctionnement se compose des étapes suivantes (exemple) :

Étape	Action
1	Activer chaque entrée sécurisée au moins une fois par an.
2	Contrôler le comportement lors de l'activation en observant les circuits de sortie.
3	Considérer le facteur de marche maximal et la durée de fonctionnement totale indépendamment de la valeur PFD choisie.
4	Si le facteur de marche maximal est atteint : solliciter la fonction de désactivation afin de contrôler le fonctionnement du système de sécurité.

Dès que le contrôle est terminé, le documenter et archiver les résultats.

10 Annexe : Historique du document

Version	Date	Modifications
1.01	16/12/2024	Version révisé
1.0	29/10/2024	Première version

11 Annexe : Données techniques

Appareils	
TBEN-LL-4FDI-4FDX	
■ ID	100039886
■ Année	Conformément à l'étiquetage de l'appareil
Alimentation	
V1 (alimentation électronique incluse)	24 VCC
V2	24 VCC, uniquement par connexion transverse
Conduction du courant	
■ XD1 vers XD2 (M12)	Max. 16 A par groupe de tension
Plage autorisée	20,4-28,8 VCC
Courant total	9 A, respecter la dérive ► 31]
■ Dérive Ex	Voir le document « Remarques sur l'utilisation dans la zone Ex 2 et 22 » (100022986)
Tensions d'isolation	≥ 500 VCA
Connecteur	
■ TBEN-LL-4FDI-4FDX	M12, codage L, 5 broches
Perte de puissance	< 5 W
Interfaces	
Ethernet	2 × M12, 4 pôles, codé D
Interface de service	Ethernet
Données système et de protocole	
Vitesse de transmission	10 Mbps/100 Mbps
Reconnaissance de protocole	Automatique
Serveur web	Intégré
Interface de service	Ethernet via XF1 ou XF2
Modbus TCP	
Attribution d'adresse	IP statique, BOOTP, DHCP
Codes de fonction pris en charge	FC3, FC4, FC6, FC16, FC23
Nombre de connexions TCP	8
Registre d'entrée, adresse de début	0 (0x0000)
Registre de sortie, adresse de début	2048 (0x0800)
EtherNet/IP	
Attribution d'adresse	Conforme à la norme EtherNet/IP
Device Level Ring (DLR)	Pris en charge
Nombre de connexions de classe 3 (TCP)	3
Nombre de connexions de classe 1 (CIP)	10
Instance d'assemblage d'entrée	103
Instance d'assemblage de sortie	104
Instance d'assemblage de configuration	106

Données système et de protocole
PROFINET

Attribution d'adresse	DCP
Temps de cycle minimum	1 ms
Diagnostics	Suivant la gestion d'alarmes avec PROFINET
Paramétrage automatique de l'adresse	Pris en charge
Media Redundancy Protocol (MRP)	Pris en charge

Turck Safe Link

Nombre de gestionnaires max.	1
Nombre d'appareils max.	30
Temps d'arrêt	Les temps d'arrêt dépendent de l'application. Le protocole de validation de Turck Safety Configurator contient des temps de désactivation prédéterminés dans les cas les plus défavorables pour l'application respective.

Entrées sûres pour contacts libres de potentiel

Résistance de boucle	< 150 Ω
Capacité max. du câble	Max. 1 μ F pour 150 Ω , limité par la capacité du câble
Impulsion de test typ.	0,6 ms
Impulsion de test maximale	0,8 ms
Alimentation de capteur	Alimentation VAUX1/T1 max. 2 A, tenir compte de la dérive [► 31]
Délai minimum entre deux impulsions de test	900 ms (pour entrées statiques)
Connexion au potentiel externe	Non autorisé

Entrées sûres pour OSSD

Tension de signal - niveau bas	CEI 61131-2, type 1 (< 5 V ; < 0,5 mA)
Tension de signal - niveau élevé	CEI 61131-2, type 1 (> 15 V ; > 2 mA)
Alimentation OSSD max. par canal	2 A par connecteur C0/X0...C7/X7, 1,5 A à 70 °C, tenir compte de la dérive [► 31]
Largeur max. tolérée de l'impulsion de test	1 ms
Délai min. entre deux impulsions de test	12 ms à 1 ms de largeur d'impulsion de test 8,5 ms à 0,5 ms de largeur d'impulsion de test 7,5 ms à 0,2 ms de largeur d'impulsion de test

Sorties de sécurité

Adapté aux entrées suivant EN 61131-2, type 1

Niveau de sortie à l'arrêt	< 5 V
Niveau de sortie à l'arrêt	< 1 mA
Charge résistive d'impulsion de test, max.	0,5 ms
Impulsion de test maximale	1,25 ms
Intervalle entre deux impulsions de test, type	500 ms
Intervalle entre deux impulsions de test, minimum	250 ms

Sorties de sécurité

Alimentation de l'actionneur	Alimentation VAUX1/T1, maxi. 2 A, respecter la dérive ► 31]
Intensité totale max. pour l'appareil	9 A
Courant de sortie max.	2 A (ohmique) 2 A (charge CC) 1 A (inductif)
Dérive Ex	Voir le document « Remarques sur l'utilisation dans la zone Ex 2 et 22 » (100022986)
Vous devez fournir une protection supplémentaire contre les surintensités sur le site.	

Délais

Délai interne (pour calculer le délai du chien de 10 ms garde)	
Temps de réaction	Voir « Valeurs caractéristiques de sécurité » ► 12]

Données techniques générales

Longueur de câble max.	
■ Ethernet	100 m (par segment)
■ Capteur/actionneur	30 m
Dimensions (L × H × P)	60,4 × 230,4 × 39 mm
Température de fonctionnement	–40...+70 °C
■ Dérive Ex	–25...+60 °C Voir le document « Remarques sur l'utilisation dans la zone Ex 2 et 22 » (100022986)
Température de stockage	–40...+85 °C
Hauteur de fonctionnement	max. 5 000 m
Indice de protection	IP65, IP67, IP69K Le degré de protection n'est garanti que si les raccords non utilisés sont obturés avec des capuchons à vis ou des capuchons borgnes appropriés.
Matériau du boîtier	Polyamide renforcé par fibres de verre (PA6-GF30)
Couleur de boîtier	Noir
Matériau des connecteurs	Laiton, nickelé
Matériau de la fenêtre	Lexan
Matériau de l'écrou	Acier inoxydable 303
Matériau de l'étiquette	Polycarbonate
Sans halogène	Oui
Montage	2 trous de montage Ø 6,3 mm

Tests	
Test de vibrations	Suivant CEI 60068-2-6, CEI 60068-2-47, accélération jusqu'à 20 g
Basculer et renverser	Suivant CEI 60068-2-31/CEI 60068-2-32
Contrôle de chocs	Suivant CEI 60068-2-27
Compatibilité électromagnétique	Suivant CEI 61131-2/CEI 61326-3-1

11.1 Dérive

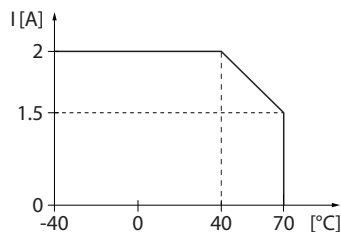


Fig. 12: Dérive – courant de sortie

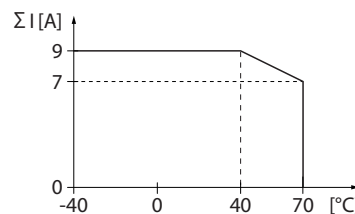


Fig. 13: Dérive – courant total

12 Annexe : Directives et normes

12.1 Directives et réglementations nationales et internationales

Les directives et règlements suivants doivent être respectés :

- 2006/42/CE (directive sur les machines), SI 2008/1597
- 2014/34/UE (compatibilité électromagnétique), SI 2016/1091
- 2011/65/UE (directive LdSD), SI 2012/3032
- 89/655/CEE (directive sur les équipements de travail)
- Réglementation concernant la prévention des accidents
- Règles de sécurité et règlements de sécurité conformes à l'état de l'art

12.2 Normes citées

Norme	Titre
DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sécurité des machines - pièces de commande liées à la sécurité
EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 CEI 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015	Sécurité des machines – sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électriques et électroniques programmables liés à la sécurité
DIN EN 61508:2011 CEI 61508:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité
DIN EN 61131-2:2008 CEI 61131-2:2007	Contrôleurs logiques programmables
EN ISO 12100:2010 DIN EN ISO 12100:211-03	Sécurité des machines - principes généraux de conception - évaluation et réduction des risques

13 Déclaration de conformité (copie de l'original)

EG Konformitätserklärung Nr.

5523M

EC Declaration of Conformity No.: / Déclaration CE de
conformité n° / Declaración CE de conformidad n.º /
Dichiarazione CE di conformità N. / deklaracji zgodności WE nr:

TURCK

Wir/We/Nous/Nosotros/Noi/My

HANS TURCK GMBH & CO KG
WITZLEBENSTR. 7
D – 45472 MÜLHEIM A.D. RUHR

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte

declare under our sole responsibility that the products / déclarons sous notre seule responsabilité que les produits / declaramos bajo
nuestra propia responsabilidad que los productos / dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità, che I / deklaruje z pełną
odpowiedzialnością, że produkty

Safety Block I/O Modul

TBEN-LL-4FDI-4FDX

Safety block I/O Module / Modules de sécurité
E/S / Módulos de E/S de bloque de seguridad /
Moduli I/O di sicurezza / Kompaktowe moduły
bezpieczeństwa I/O

auf die sich die Erklärung bezieht, den Anforderungen der folgenden EU-Richtlinien durch Einhaltung der
folgenden Normen genügen:

to which this declaration relates are in conformity with the requirements of the following EU directives by compliance with the following
standards: / concernés par la présente déclaration répondent aux exigences des directives européennes suivantes conformément aux
normes suivantes: / a los que hace referencia esta declaración cumplen los requisitos de las siguientes directivas de la UE ya que son
conformes a las siguientes normas: / cui la presente dichiarazione fa riferimento, soddisfano i requisiti delle seguenti direttive UE in
conformità alle seguenti norme: / do których odnosi się ta deklaracja, spełniają wymagania następujących dyrektyw UE poprzez zgodność
z następującymi normami

EMV-Richtlinie / EMC Directive /

2014 / 30 / EU

26/2/2014

Directive EMC / Directiva CEM /
Direttiva EMC (compatibilità elettromagnetica) /
Dyrektywa EMC

EN 61000-6-2:2005

EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

EN 61131-2:2007

Maschinenrichtlinie / Machinery directive /
Directive machines / Directiva sobre máquinas /
Direttiva macchine / Dyrektywa Maszynowa

2006 / 42 / EC

17/5/2006

EN ISO 13849-1:2023 EN ISO 13849-2:2012 EN IEC 62061:2021

RoHS Richtlinie / RoHS directive /
Directive RoHS / Directiva RoHS /
Direttiva RoHS / Dyrektywa RoHS

2011 / 65 / EU

08/6/2011

EN IEC 63000:2018

Weitere Normen, Bemerkungen

Additional standards, remarks / Autres normes, remarques / Otras normas, observaciones / Norme aggiuntive, osservazioni / Inne
standardy, komentarze

EN 61326-3-1:2008 EN 61508-1...7:2010

Dokumentationsbevollmächtigter:

Authorized representative for documentation: / Représentant pour la
documentation: / Rappresentante per la documentazione: /
Representante para la documentación: / upoważnionego
reprezentatywno dla dokumentacji:

Dr. M. Linde

Witzlebenstr. 7

45472 Mülheim a. d. Ruhr

Nummer der EG-Baumusterprüfbescheinigung /

4420520050701

Number of EC Type Examination Certificate / Nom du certificat d'examen
de type CE / Número del certificado de examen CE de tipo / Numero del
certificato di esame CE del tipo / numer świadectwa badania typu WE

Benannte Stelle /

0044

TÜV NORD CERT GmbH

Notified body / Organisme notifié / Organismo notificato / Organismo
notificato / Jednostka notyfikowana

Am TÜV 1

45307 Essen

Mülheim, 30.07.2024



i.V. Dr. M. Linde, Director of Product Compliance

Ort und Datum der Ausstellung /

Place and date of issue / Lieu et date
d'émission / Lugar y fecha de expedición /
Luogo e data del rilascio / Miejsce i data
wydania

Name, Funktion und Unterschrift des Befugten /

Name, function and signature of authorized person /
Nom, fonction et signature de la personne autorisée /
Nombre, cargo y firma del autorizado /
Nome e funzione della persona autorizzata /
Nazwisko, stanowisko i podpis osoby upoważnionej

TURCK

Your Global Automation Partner

Over 30 subsidiaries and
60 representations worldwide!

100047774 | 2024/12



www.turck.com