Consignes sur l'utilisation

du système de bornes d'E/S et du système de bornes EtherCat

dans des atmosphères explosibles (ATEX)

Version : 3.1.0
Date : 10.06.2011

BECKHOFF

Table des matières

1 Avant-propos 1
1.1 Remarques sur la documentation 1
1.1.1 Avis de non-responsabilité 1
1.1.2 Marques 1
1.1.3 Brevets 1
1.1.4 Droits d'auteur 1
1.1.5 Conditions de livraison 1
1.2 Consignes de sécurité 2
1.2.1 État à la livraison 2
1.2.2 Obligations de l'exploitant 2
1.2.3 Explication des pictogrammes de sécurité 3
1.3 Validité 4

2 Consignes pour l'utilisation en zone explosible 5
2.1 Conditions particulières 5
2.2 Identification 6
2.3 Numéro de série 6
2.4 Documentations spécifiques aux bornes 6

3 Principes de la protection contre l'explosion 7
3.1 Protection contre l'explosion, pourquoi ? 7
3.2 Composants de Beckhoff 8
3.3 Marquage des équipements d'exploitation 8
3.4 Répartition des équipements d'exploitation électriques en groupes de protection 9
3.5 Répartition de l'atmosphère environnante en zones 10
3.6 Capacité opérationnelle des équipements électriques 11
3.6.1 Catégorie d'appareils 11
3.6.2 Modes de protection des équipements d'exploitation électriques 11
3.6.3 Classe de température 12
3.7 Barrières de sécurité - circuits électriques dépassant le cadre des zones 12

4 Annexe 13
4.1 Support et Service 13
4.1.1 Filiales et représentants Beckhoff 13
4.1.2 Siège central Beckhoff 13

1 Avant-propos

1.1 Remarques sur la documentation

Ce manuel s'adresse exclusivement à un personnel formé aux techniques de commande et d'automatisation et familiarisé aux normes nationales applicables. Pour l'installation et la mise en service des composants, il faut impérativement respecter les informations et explications ci-dessous.
Le personnel qualifié doit s'assurer que la mise en œuvre et l'utilisation des produits décrits répondent à toutes les exigences en matière de sécurité, y compris toutes les lois, prescriptions, dispositions et normes applicables.

1.1.1 Avis de non-responsabilité

Cette documentation a été rédigée avec le plus grand soin. Cependant, les produits décrits font l'objet d'un développement constant. C'est pourquoi cette documentation ne concorde pas toujours avec les performances, normes ou autres caractéristiques décrites.
Si la présente documentation contient des erreurs techniques ou rédactionnelles, nous nous réservons le droit d'y apporter des modifications, en tout temps et sans avis préalable.
Toute demande de modification de produits déjà livrés est exclue si elle se base sur les données, illustrations et descriptions contenues dans la présente documentation.

1.1.2 Marques

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE® et XFC® sont des marques déposées et concédées de Beckhoff Automation GmbH.
L'utilisation par des tiers d'autres marques ou symboles contenus dans la présente documentation peut entraîner une violation des droits du propriétaire des marques concernées.

1.1.3 Brevets

La technologie EtherCAT est protégée par brevet, en particulier par les demandes et brevets ci-dessous : EP1590927, EP1789857, DE102004044764, DE102007017835 ainsi que les demandes correspondantes et inscriptions dans les autres pays.

La technologie TwinCAT est protégée par brevet, en particulier par les demandes et brevets ci-dessous : EP0851348, US6167425 ainsi que les demandes correspondantes et inscriptions dans les autres pays.

1.1.4 Droits d'auteur

© Beckhoff Automation GmbH.
Toute transmission ou reproduction de ce document, toute utilisation et communication de son contenu sont interdites sauf autorisation explicite. Les infractions à ce point entraînent des dommages et intérêts. Tous droits réservés en cas de dépôt de brevet, de modèle ou de dessin industriel

1.1.5 Conditions de livraison

Les conditions générales de livraison de la société Beckhoff Automation GmbH sont à appliquer.

1.2 Consignes de sécurité

1.2.1 État à la livraison

Tous les composants sont livrés dans les configurations matérielle et logicielle définies par les conditions d'application. Toute modification de ces configurations matérielle et logicielle qui dépasse le cadre des possibilités décrites est interdite et entraîne l'exclusion de la responsabilité de Beckhoff Automation GmbH.

1.2.2 Obligations de l'exploitant

L'exploitant doit s'assurer que

- les composants de bus de terrain Beckhoff ne sont utilisés que conformément aux prescriptions (voir chapitre *Consignes pour l'utilisation en zone explosible*) ;
- les composants de bus de terrain Beckhoff ne sont utilisés que dans un état irréprochable en parfait état de marche ;
- seul un personnel suffisamment qualifié et agréé assure la maintenance et les réparations des composants de bus de terrain Beckhoff ;
- ce personnel est régulièrement formé aux questions relatives à la sécurité au travail et à la protection de l'environnement, il a connaissance du manuel d'utilisation et notamment des consignes de sécurité y figurant ;
- toutes les consignes de sécurité et indications d'avertissement apposées aux composants de bus de terrain Beckhoff ne sont pas enlevées et restent bien lisibles.

1.2.3 Explication des pictogrammes de sécurité

Les pictogrammes de sécurité suivants sont utilisés dans la présente documentation. Ces pictogrammes ont pour but d'attirer l'attention du lecteur tout particulièrement sur le texte figurant à côté du pictogramme de sécurité.

DANGER	**Risque accru de blessures !** Si la consigne de sécurité en regard du symbole n'est **pas** respectée, il y a un risque imminent de blessures voire de mort.

AVERTISSEMENT	**Attention, risque de blessures !** Si la consigne de sécurité en regard du symbole n'est **pas** respectée, il y a un risque de blessures voire de mort.

GARE	**Risque de dommages corporels !** Si la consigne de sécurité en regard du symbole n'est **pas** respectée, il y a un risque de dommages corporels pour les personnes.

Attention	**Dommages pour l'environnement et les appareils** Si la consigne de sécurité en regard du symbole n'est **pas** respectée, il y a un risque de dommages pour l'environnement ou les appareils.

Remarque	**Conseil ou indication** Ce pictogramme attire l'attention sur des informations qui permettent une meilleure compréhension.

1.3 Validité

Cette documentation est valable pour tous les composants de bus de terrain Beckhoff portant l'un des marquages suivants :

II 3 G Ex nA II T4 KEMA 10ATEX0075 X Ta : 0 - 55 °C

ou

II 3 G Ex nA nC IIC T4 KEMA 10ATEX0075 X Ta : 0 - 55 °C

et leur désignation du produit construite de la façon suivante :

Coupleur de bus
BKxxxx-xxxx, LCxxxx-xxxx

Contrôleur de bornes d'E/S
BCxxxx-xxxx, BXxxxx-xxxx

Bornes d'E/S
KLxxxx-xxxx, KSxxxx-xxxx

Modules de bornes
KMxxxx-xxxx

Coupleur EtherCAT
EK1xxx-xxxx, BK1xxx-xxxx

Bornes EtherCAT
ELxxxx-xxxx, ESxxxx-xxxx, EMxxxx-xxxx

Ici, la lettre minuscule x représente un chiffre de 0 à 9.

Les listes actuelles des composants certifiés se trouvent sur le site internet sous

http://www.beckhoff.com/english/certifications/busterm.htm

et

http://www.beckhoff.com/english/certifications/ethercat.htm

2 Consignes pour l'utilisation en zone explosible

2.1 Conditions particulières

AVERTISSEMENT	**Respecter les conditions particulières liées à l'utilisation conforme des composants de bus de terrain Beckhoff dans des zones à atmosphère explosible (Directive 94/9/CE) !** • Les composants certifiés doivent être aménagés dans un boîtier approprié qui garantisse un degré de protection minimum IP54 conformément à la norme EN 60529 ! Observer à cet égard les conditions ambiantes lors de l'utilisation ! • Si les températures en service nominal dépassent les 70 °C au niveau de l'entrée des câbles, conduites ou tuyauteries, ou si elles dépassent les 80 °C au niveau des points de branchement des câbles, il convient de sélectionner des câbles dont les données de température correspondent aux températures effectivement mesurées ! • Lors de l'utilisation des composants de bus de terrain Beckhoff dans des atmosphères explosibles, tenir compte du fait que la température environnante admise est de 0 - 55 °C. • Il faut prendre des mesures de protection contre le dépassement de la tension de service nominale suite à de brèves tensions parasites de plus de 40 % ! • Les différentes bornes ne peuvent être tirées ou enlevées du système de bornes d'E/S que si la tension d'alimentation est coupée et après s'être assuré que l'atmosphère n'est pas explosive ! • Les raccords des composants certifiés ne peuvent être (dé)branchés que si la tension d'alimentation est coupée et après s'être assuré que l'atmosphère n'est pas explosive ! • Les fusibles des bornes d'alimentation KL92xx ne peuvent être changés que si la tension d'alimentation est coupée et après s'être assuré que l'atmosphère n'est pas explosive ! • Les sélecteurs d'adresse et commutateurs ID ne peuvent être réglés que si la tension d'alimentation est coupée et après s'être assuré que l'atmosphère n'est pas explosive !

Les exigences fondamentales de sécurité et de santé sont satisfaites par la conformité aux normes ci-dessous :

- **EN 60079-0: 2006**
- **EN 60079-15: 2005**

2.2 Identification

Les composants de bus de terrain Beckhoff certifiés pour l'atmosphère explosible portent les marquages suivants :

II 3 G Ex nA II T4 KEMA 10ATEX0075 X Ta : 0 - 55 °C

ou

II 3 G Ex nA nC IIC T4 KEMA 10ATEX0075 X Ta : 0 - 55 °C

La signification du marquage est décrite dans le chapitre « Marquage des équipements ».

2.3 Numéro de série

Les composants de bus de terrain Beckhoff portent un numéro de série structuré comme suit :

KW JJ SW HW

Légende :		Exemple : numéro de série 29 10 02 01	
KW :	semaine calendaire de fabrication	Semaine calendaire :	29
JJ :	année de fabrication	Année :	2010
SW :	version de logiciel	Version de logiciel :	02
HW :	version de matériel hardware	Version de matériel hardware :	01

2.4 Documentations spécifiques aux bornes

De plus, tenir compte des documentations spécifiques aux bornes pour l'installation, le paramétrage et la programmation qui sont à votre disposition sur le site Beckhoff http://www.beckhoff.com dans la rubrique téléchargements.

3 Principes de la protection contre l'explosion

3.1 Protection contre l'explosion, pourquoi ?

La base d'une explosion repose sur la présence simultanée des trois facteurs suivants :

- matière combustible en forme finement répartie
- oxygène
- et source d'allumage

Si l'un de ces trois facteurs manque, il ne peut y avoir d'explosion.

Dans un grand nombre de branches industrielles, par exemple la pétrochimie ou dans les broyeurs, la manipulation, pendant le travail, de gaz et de poussières ainsi que de vapeurs et de brouillards est à l'ordre du jour. Dans d'autres secteurs, ces matières combustibles sont générées pendant le traitement. Partout en ces lieux, l'air environnant et la présence d'une source d'allumage peuvent provoquer une explosion.

Pour éviter les explosions et les dommages en résultant pour l'homme, le matériel et l'environnement, des mesures **primaires** et **secondaires** de protection contre les explosions ont été développées. Les mesures primaires contre les explosions ont pour but de maintenir la non explosivité de l'atmosphère environnante alors que les mesures secondaires de protection contre les explosions doivent empêcher l'allumage d'une telle atmosphère. La protection secondaire contre les explosions intervient à chaque fois qu'un risque d'explosion ne peut plus être exclu malgré la protection primaire.

Différenciations des mesures de protection

Protection primaire contre les explosions	Protection secondaire contre les explosions
Mesures empêchant ou limitant la formation d'une atmosphère explosible | Évitement de matières combustibles sous la forme explosible | Inertisation (refoulement de l'oxygène)	Mesures empêchant l'allumage de l'atmosphère explosible. | Évitement ou inclusion de la source d'allumage

AVERTISSEMENT	**Tenir compte des normes et des directives applicables !** Ce chapitre ne fait qu'à aborder le thème « Protection secondaire contre les explosions » et ne prétend pas être exhaustif. La prise de connaissance de ce document ne dispense aucunement de l'étude de toutes les normes et directives pertinentes pour l'utilisation d'équipements électriques dans les zones explosibles.

Par la directive ATX 94/9/CE, la Communauté européenne a fourni une base pour des exigences de caractéristiques uniformisées concernant la protection contre l'explosion de systèmes, appareils et composants qui sont valables pour utilisation en Europe. La directive ATEX 94/9/CE pour les applications antidéflagrantes est obligatoire pour la CE depuis le 1er juillet 2003.

Ce chapitre sert de plus d'ouvrage de consultation pour le décodage de désignations d'appareil.

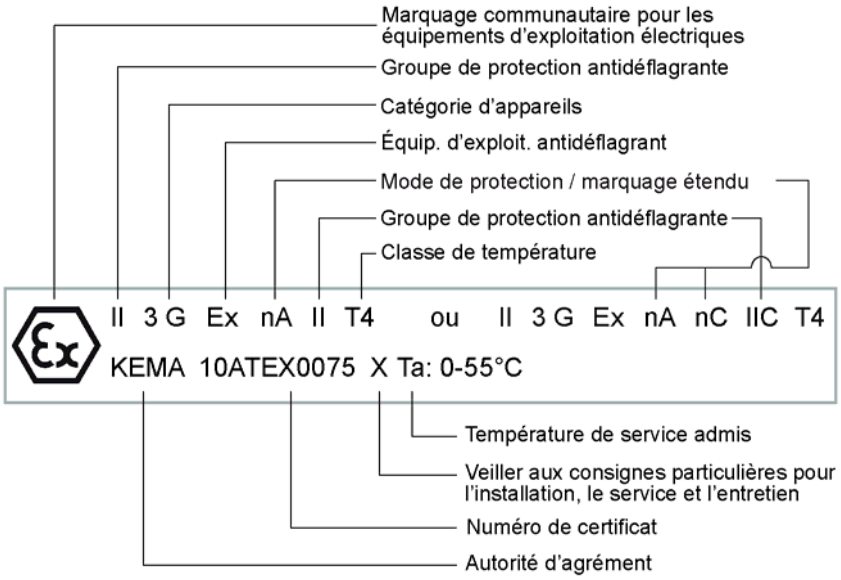
3.2 Composants de Beckhoff

Les composants identifiées de la Beckhoff Automation GmbH répondent aux exigences de la directive ATEX 94/9/CE concernant l'utilisation conforme à la finalité d'appareils dans des zones à risque d'explosion de gaz en zone 2. Les exigences fondamentales de sécurité et de santé sont satisfaites par la conformité aux normes ci-dessous :

- EN 60079-0 Atmosphère explosive - Partie 0 : Appareils - exigences générales
- EN 60079-15 Atmosphère explosive - Partie 15 : Protection du matériel par mode de protection « n »

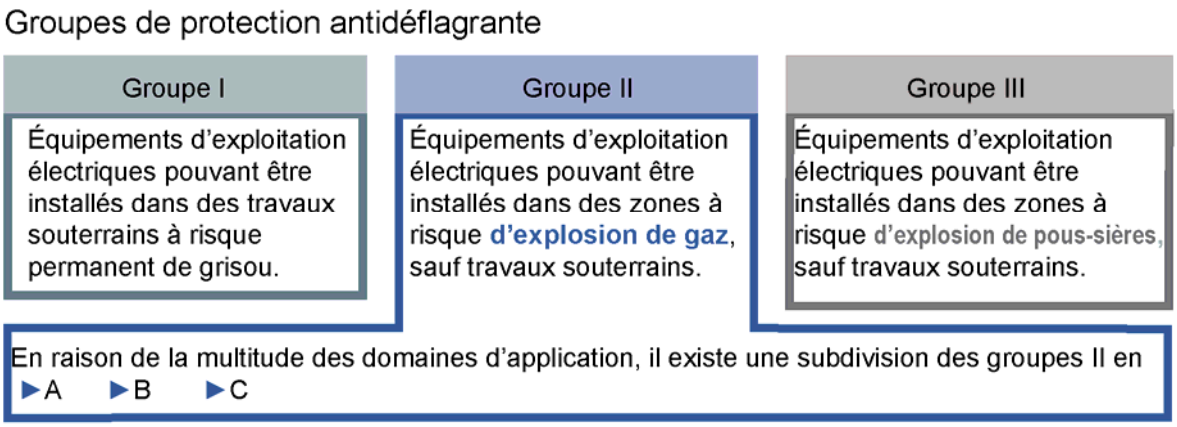
3.3 Marquage des équipements d'exploitation

Un marquage adéquat de l'équipement d'exploitation doit permettre de reconnaître où il peut être utilisé, selon quel niveau de sécurité de construction l'équipement d'exploitation est certifié et dans quel groupe de matières l'équipement d'exploitation peut être utilisé. L'illustration suivante montre le marquage d'un équipement d'exploitation pour zone 2. Les différents éléments du marquage sont expliqués au cours de ce document.

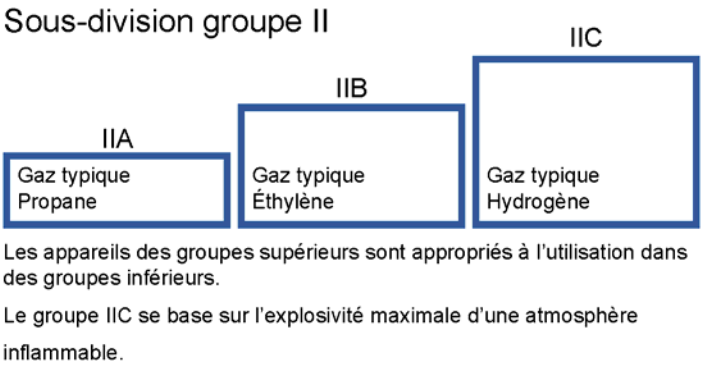


3.4 Répartition des équipements d'exploitation électriques en groupes de protection

La capacité opérationnelle des équipements d'exploitation électriques dans des zones explosibles s'effectue selon trois groupes :



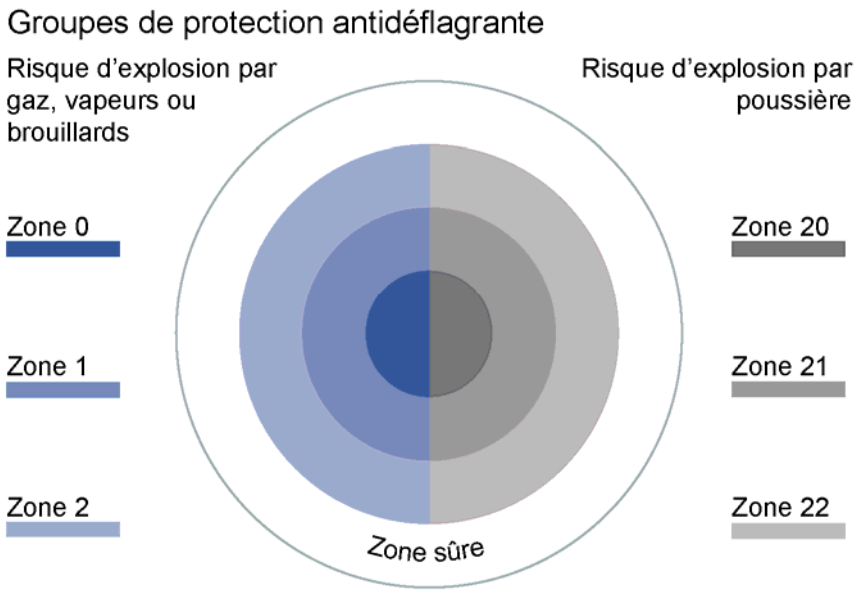
Cette subdivision est échelonnée conformément aux propriétés de l'atmosphère explosible dans laquelle l'équipement d'exploitation est utilisé et repose sur le rapport de courant d'allumage minimal des gaz représentatif.



La catégorie la plus basse est le groupe IIA (gaz propane) avec un rapport de courant d'allumage minimal élevé alors que les éléments du groupe IIB possède un rapport de courant d'allumage minimal moyen. La catégorie la plus élevée IIC prend en compte les atmosphères hautement explosibles avec rapport de courant d'allumage minimal faible et offre la protection maximale contre l'allumage.

3.5 Répartition de l’atmosphère environnante en zones

Les zones explosibles doivent être réparties en zones dans lesquelles l’atmosphère peut être explosible (en cas de risque potentiel).



Cette répartition prend en compte les différents dangers dus aux atmosphères explosibles sur la base des probabilités et permet la mise en œuvre de la protection contre l’explosion en tenant compte des conditions-cadre de technique de sécurité et économiques.

Zones explosibles

Zone 0	Zone dans laquelle l’atmosphère explosible est présente sur une longue période ou souvent comme mélange d’air et de gaz, vapeurs ou brouillards combustibles.
Zone 1	Zone dans laquelle en fonctionnement normal, une atmosphère explosible peut parfois se former comme mélange d’air et de gaz, vapeurs ou brouillards combustibles.
Zone 2	Zone dans laquelle en fonctionnement normal, une atmosphère explosible comme mélange d’air et de gaz, vapeurs ou brouillards combustibles n’apparaît normalement pas ou qu’un bref instant.
Zone 20	Zone dans laquelle une atmosphère explosible sous la forme d’un nuage de poussière combustible contenue dans l’air est présente constamment, sur de longues périodes ou souvent.
Zone 21	Zone dans laquelle en fonctionnement normal, une atmosphère explosible peut parfois se former sous la forme d’un nuage de poussière combustible se trouvant dans l’air.
Zone 22	Zone dans laquelle en fonctionnement normal, une atmosphère explosible sous la forme d’un nuage de poussière combustible se trouvant dans l’air n’apparaît normalement pas ou qu’un bref moment seulement.

3.6 Capacité opérationnelle des équipements électriques

3.6.1 Catégorie d'appareils

L'utilisation d'équipements électriques dépend du groupe de protection et de l'atmosphère environnante dans laquelle l'équipement d'exploitation est utilisé. Le tableau suivant fournit une liste des catégories d'appareils correspondantes.

Groupe de protection	Zone	Catégorie d'appareils	
I	–	**I M1**	Fonctionnement en cas de risque d'explosion
	–	**I M2** ou **I M1**	Mise hors service cas de risque d'explosion
II	Zone 0	**II 1G**	
	Zone 1	**II 2G** ou **II 1G**	
	Zone 2	**II 3G** ou **II 2G** ou **II 1G**	
III	Zone 20	**III 1D**	
	Zone 21	**III 2D** ou **III 1D**	
	Zone 22	**III 3D** ou **III 2D** ou **III 1D**	

3.6.2 Modes de protection des équipements d'exploitation électriques

Les modes de protection sont des mesures sur l'équipement d'exploitation, à classer dans la protection contre les explosions secondaires car ils doivent éviter un allumage de l'atmosphère explosible. Outre la catégorie d'appareil, le mode de protection est également pertinent pour déterminer la capacité fonctionnelle.

Il existe différents modes de protection avec différents concepts de protection. Ce document aborde exclusivement le mode de protection « n » selon EN 60079-15. Il définit le fonctionnement des équipements d'exploitation électriques dans des atmosphères explosibles à mode de protection « n » comme suit :

En fonctionnement normal et dans des conditions anormales définies, les équipements électriques de ce mode de protection ne sont pas en mesure d'allumer l'atmosphère explosible environnante.

Mode de protection « n »	
nA	Équipement d'exploitation sans étincelles
nC	Aménagement et composants produisant des étincelles
nR	Boîtier antibuée

3.6.3 Classe de température

La classe de température est également pertinente pour déterminer la capacité opérationnelle. La température d'une surface chauffée est déterminante pour la classification dans la classe de température correspondante. La classe de température suivante supérieure inclut toutes les classes de température inférieures.

Températures de surface | Protection contre les explosions de gaz

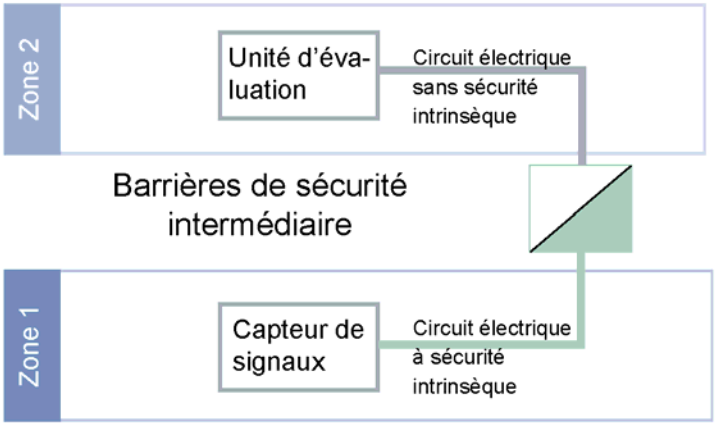
Classe de température	Température d'in-flammation [°C]	Température de surface max. [°C]
T1	> 450	450
T2	> 300 à ≤ 450	300
T3	> 200 à ≤ 300	200
T4	> 135 à ≤ 200	135
T5	> 100 à ≤ 135	100
T6	> 85 à ≤ 100	85

3.7 Barrières de sécurité - circuits électriques dépassant le cadre des zones

La connexion de capteurs de signaux (détecteurs) des zones 0 et 1 à des unités d'évaluation (appareils de bus de terrain) de la zone 2 est soumise à des règles qui sont schématisées ici. Dans les zones 0 et 1, on ne peut utiliser que des circuits électriques à sécurité intrinsèque.

Un circuit électrique est considéré comme étant à sécurité intrinsèque si ni une étincelle ni un effet thermique ne peut provoquer un allumage d'une certaine atmosphère explosible. Une des mesures les plus importantes lors de la mise en place de circuits électriques à sécurité intrinsèque est la séparation sûre de tous les circuits à sécurité intrinsèque de l'ensemble des circuits sans sécurité intrinsèque.

Si un circuit électrique à sécurité intrinsèque de la zone 0 ou 1 doit être relié à un appareil sans sécurité intrinsèque dans la zone 2, le circuit électrique est géré via une barrière de sécurité. Elle assure la séparation adéquate des circuits à sécurité intrinsèque et sans sécurité intrinsèque. L'illustration suivante présente un agencement à titre d'exemple.



4 Annexe

4.1 Support et Service

Beckhoff et ses partenaires dans le monde entier sont en mesure de vous offrir un service et un support technique globaux, mettant ainsi à votre disposition une aide rapide et compétente dans toutes les questions relatives aux produits Beckhoff et à ses solutions de systèmes.

4.1.1 Filiales et représentants Beckhoff

N'hésitez pas à contacter la filiale ou le représentant Beckhoff le plus proche pour le support technique et le service relatifs aux produits Beckhoff !
Consultez notre site internet pour obtenir les coordonnées des filiales et représentants de Beckhoff dans le monde entier : http://www.beckhoff.com. Vous y trouverez également une documentation détaillée sur les produits Beckhoff.

4.1.2 Siège central Beckhoff

Beckhoff Automation GmbH
Eiserstr. 5
33415 Verl
Allemagne

Téléphone : +49(0)5246/963-0
Télécopie : +49(0)5246/963-198
e-mail: info@beckhoff.com
Web: http:\\www.beckhoff.com

Beckhoff Support
Beckhoff vous propose son support technique global dont vous pouvez profiter non seulement pour les produits Beckhoff, mais également pour une large gamme de prestations :

- support
- planification, programmation et mise en service de systèmes complexes d'automation
- programme de formation complet pour les composants du système Beckhoff

Ligne : +49(0)5246/963-157
Télécopie : +49(0)5246/963-9157
e-mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service
Le centre de service Beckhoff vous propose son service après-vente global :

- service sur site
- service de réparations
- service des pièces de rechange
- service d'assistance en ligne

Ligne : +49(0)5246/963-460
Télécopie : +49(0)5246/963-479
e-mail: service@beckhoff.com