

7.61 Installations électriques dans les emplacements explosibles ()

Note:

Ce chapitre a été revu en collaboration avec le CT 31 « Matériels électriques pour emplacements explosibles ».

Chapitre 7.61

7.61.1 Domaine d'application, but et principes fondamentaux

7.61.1.1 Domaine d'application

7.61.2 Définitions

7.61.2.1 Dépôts de carburants autonomes

7.61.2.2 Circuit de sécurité intrinsèque ü i ý

7.61.2.3 Atmosphère explosive

7.61.2.4 Emplacement explosible

7.61.2.5 Point d'inflammation

7.61.2.6 Température de surface maximale

7.61.2.7 Conduites (de transport)

7.61.2.8 Mode de protection

7.61.2.9 Température d'inflammation

7.61.4 Mesures de protection

7.61.4.1 Protection contre les chocs électriques

7.61.4.2 Protection contre les effets thermiques

7.61.4.3 Protection contre les surintensités

7.61.4.4 Protection contre les surtensions

7.61.4.6 Sectionnement et coupure

7.61.5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques

7.61.5.2 Canalisations

7.61.6 Vérifications

7.61.6.1 Vérifications initiales

7.61.1 Domaine d'application, but et principes fondamentaux

- .1 Les exigences suivantes pour les emplacements explosibles complètent les exigences pour l'établissement d'installations électriques dans les emplacements non explosibles.
- .2 Les exigences particulières de ce chapitre s'appliquent non seulement dans les emplacements présentant un danger d'explosion de gaz, mais encore dans les emplacements présentant un danger de poussières explosibles qui peuvent, selon l'OIBT, être contrôlés par un organe de contrôle indépendant. L'édition 4 EN 61241-14 (1_0.3), édition 1.0 a été intégrée dans ce chapitre entièrement revu pour ce qui concerne les emplacements explosibles.
- .3 La conception, le choix des matériels et la mise en œuvre d'installations électriques dans des emplacements explosibles qui ne peuvent être contrôlés que par des services d'inspection accrédités (4 OIBT, art. 32, paragraphe 2 (<http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20012238/index.html#a32>)) doivent être réalisés selon la norme 4 EN 60079-14 (1_0.3). (E+C)

Les informations suivantes servent à la conception, au choix des matériels, et à la mise en œuvre d'installations électriques très simples dans les zones explosibles 2 et 22 en complément à la norme 4 EN 60079-14 (1_0.3). (E+C) (2_7.61.1)

- .4 Les entreprises qui établissent des installations électriques dans des emplacements ou zones explosibles et/ou qui y effectuent des travaux de maintenance, doivent avoir des connaissances de base suffisantes concernant la prévention des explosions. La formation du personnel doit correspondre à l'état de la technique. Une formation continue et des cours de perfectionnement doivent être régulièrement organisés à l'attention du personnel. La justification des expériences importantes acquises et des formations accomplies doit pouvoir être apportée.

- .5 Les installations électriques dans les dépôts de carburants autonomes doivent également satisfaire aux 4 directives de l'ESTI (http://www.esti.admin.ch/de/dokumentation_publikationen.htm). (E+C)

7.61.1.1 Domaine d'application

7.61.1.1.1 Niveau de protection du matériel (Equipment Protection Level EPL)

- .1 Les emplacements explosibles et la classification en différentes zones sont fixés, sur la base des indications de l'exploitant, par la Suva et les autorités cantonales compétentes de la police du feu en collaboration avec les organes responsables de la sécurité au travail.

Le feuillet d'information 4 Suva-Merkblatt (2153) ü Prévention des explosions - principes, prescriptions minimales, zones y donne un bon aperçu des responsabilités et des limites entre les autorités, les exploitants, les constructeurs et les installateurs. De plus, la répartition des zones Ex est expliquée à l'aide d'une série d'exemples.

- .2 Le niveau de protection du matériel pour le choix des matériels est déterminé selon 4 CEI/EN 60079-14 (1_0.3), édition 1.0.

Deux possibilités se présentent au concepteur, au fabricant ou à l'exploitant pour la détermination des matériels:

- La répartition en zones mène directement au niveau de protection du matériel par la (E+C) (2_7.61.1.2.3) et donc vers le choix des modes de protection.
- Le niveau de protection du matériel et donc la protection sont déterminés par une analyse du risque. Le résultat peut être différent de celui établi selon la première possibilité.

7.61.1.2 Choix des matériels électriques

7.61.1.2.1 Garantie de la conformité des matériels

- .1 Le choix et l'installation de matériels certifiés correspondant aux normes de la série 4 EN 60079 (1_0.3) remplissent les exigences pour les emplacements explosibles.

Note:

Les modifications, extensions et réparations ne peuvent être effectuées selon les indications du constructeur que par des ateliers spécialisés au bénéfice d'une autorisation.

- .2 A l'exception de matériels électriques simples utilisés dans un circuit à sécurité intrinsèque, l'utilisation de matériels non certifiés doit être limitée à des cas exceptionnels (analyse du risque par l'exploitant). Les matériels électriques simples doivent remplir les exigences suivantes:
- pas de cellules ou de batteries internes (exception: thermocouples, cellules photographiques, etc. avec les valeurs limites 1,5 V, 100 mA et 25 mW)
 - connexion uniquement à une seule source certifiée (matériel électrique s'y rapportant [Ex ia] IIC) resp. [Ex ia Ga] IIC
 - pas de transformation interne de tension/courant

7.61.1.2.2 Principes

- .1 Au cours de certains processus chimiques, le déclenchement d'un défaut peut provoquer l'inflammation d'un mélange explosible. Dans ce cas et pour garantir la sécurité des personnes, il faut signaler le défaut et non le déclencher, pour autant que des mesures de précaution adéquates soient prises. (E+C) (2_7.61.1.2.2)

- .2 Les installations doivent être étudiées, exécutées et exploitées de manière que des échauffements, des flammes ou des arcs prévisibles ne provoquent pas d'explosion dans l'installation et que des explosions à l'intérieur de matériels n'aient pas d'effets vers l'extérieur. De tels effets doivent être exclus même dans le cas de défauts prévisibles à des matériels ou en cas d'utilisation incorrecte de ceux-ci. (E+C) (2_7.61.1.2.2)

Les appareils qui génèrent des particules brûlantes ou dont les surfaces peuvent devenir également brûlantes et qui sont disposés dans un emplacement explosible doivent être entièrement encapsulés ou équipés de dispositifs de protection appropriés ou de grilles afin d'empêcher que les sources d'allumage puissent tomber dans l'emplacement explosible.

Il convient de respecter les consignes des notices d'utilisation et les indications des fabricants lors de la conception, du choix et de l'installation de matériels dans des emplacements explosibles.

7.61.1.2.3 Conditions d'installation

.1 Demandes d'informations

La documentation concernant la répartition des zones doit être fournie par l'exploitant.

La documentation concernant la répartition des zones doit comporter les données minimales suivantes:

- la répartition des zones et le niveau de protection du matériel EPL
- les groupes de gaz (IIA, IIB, IIC) et de poussières (IIIA, IIIB ou IIIC)
- les classes de températures ou la température d'allumage ou la température de surface pour les poussières
- les influences externes et la température ambiante.

.3 Répartition des zones, voir exemples dans (E+C) (2_7.61.1.2.3)

.4 Détermination des modes de protection des appareils (EPL) pour les zones

Le choix usuel des niveaux de protection du matériel doit se faire selon le tableau suivant.

.5 Choix des matériels selon le niveau de protection des appareils (EPL)

Tableau 7.61.1.3.3.3.5.1 Choix des matériels selon le niveau de protection des appareils (EPL)

Appareils électriques pour les emplacements présentant un danger d'explosion de gaz (groupe II [chimie])			
EPL	Normes EN		Modes de protection
	60079-0		Exigences générales
Ga	60079-11	ia	Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque
	60079-18	ma	Protection du matériel par encapsulage
	60079-26		Matériel avec niveau de protection (EPL) Ga
	60079-28	op is	Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique
Gb	60079-1	d	Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes
	60079-2	p, px, py	Protection du matériel par enveloppes à surpression interne (ou pxb, pyb)
	60079-5	q	Protection du matériel par remplissage pulvérulent
	60079-6	o	Protection du matériel par immersion dans l'huile
	60079-7	e	Protection de l'équipement par sécurité augmentée
	60079-11	ib	Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque
	60079-18	mb	Protection du matériel par encapsulage
	60079-25		Systèmes de sécurité intrinsèque
	60079-27		Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)
	60079-28	op is op pr op sh	Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique
Gc	60079-11	ic	Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque
	60079-18	mc	Protection du matériel par encapsulage
	60079-15	nA	Mode de protection ù non incendiaire ý
	60079-15	nR	Respiration limitée
	60079-15	nL	Energie limitée (uniquement pour l'ancienne édition, nouvelle édition: ic)
	60079-15	nC	Appareils produisant des étincelles
	60079-2	pz	Protection du matériel par enveloppes à surpression interne
	60079-28	op is op pr op sh	Protection de dispositifs et de systèmes de transmission qui travaillent avec le rayonnement optique

Appareils électriques pour utilisation dans des emplacements avec des poussières inflammables (groupe III)			
EPL	Normes EN		Modes de protection
	60079-0		Exigences générales
Da	60079-31	ta	Protection du matériel contre l'inflammation des poussières par enveloppe
	60079-11	ia	Protection par sécurité intrinsèque (iaD EN 61241-11)
	60079-18	ma	Protection du matériel par encapsulage
Db	60079-31	tb	Protection du matériel contre l'inflammation des poussières par enveloppe
	60079-11	ib	Protection par sécurité intrinsèque (ibD EN 61241-11)
	60079-18	mb	Protection du matériel par encapsulage
	61241-4	pD	Protection par surpression 'pD'
Dc	60079-31	tc	Protection par enveloppe
	60079-11	ic	Protection par sécurité intrinsèque
	60079-18	mc	Protection du matériel par encapsulage
	61241-4	pD	Protection par surpression 'pD'

.6 Choix selon le groupe des matériels

Tableau 7.61.1.3.3.3.6.1 Relation entre la subdivision des gaz/vapeurs et poussières et le sous-groupe des matériels

subdivision des gaz/vapeurs et poussières	sous-groupe de matériels admissibles
IIA	IIA, IIB ou IIC
IIB	IIB ou IIC
IIC	IIC
IIIA	IIIA, IIIB ou IIIC
IIIB	IIIB ou IIIC
IIIC	IIIC

Le groupe III a été introduit pour les emplacements présentant un danger d'explosion de poussières:

Tableau 7.61.1.3.3.3.6.2 Sous-groupe poussière

sous-groupes	poussières
IIIA	fibres
IIIB	poussières non conductrices
IIIC	poussières conductrices

.7 Choix selon la température ambiante

Si le marquage des matériels électriques ne contient pas d'indication pour la température ambiante, ceux-ci ne peuvent être utilisés que dans le domaine allant de -20°C à 40°C. Si le marquage des matériels électriques comporte une indication concernant une plage pour la température ambiante, ceux-ci ne peuvent être utilisés que dans le domaine donné (domaine limité ou élargi).

.8 Choix selon les influences externes

Les matériels électriques doivent être choisis et installés de manière qu'ils soient protégés contre les influences externes susceptibles d'avoir un effet néfaste sur la protection contre l'explosion (par exemple des effets chimiques, mécaniques, thermiques et électriques, des vibrations ou l'humidité).

.9 Exemples de plaques signalétiques pour matériels des zones 1 et 2, voir (E+C) (2_7.61.1.2.3).

7.61.2 Définitions

7.61.2.1 Dépôts de carburants autonomes

Installation avec ou sans raccordement au réseau ferroviaire servant exclusivement au stockage et au transbordement de carburants et combustibles liquides.

Les installations pour l'artisanat et l'industrie, celles pour la consommation propre ainsi que toutes les stations-service ne correspondent pas à cette définition.

7.61.2.2 Circuit de sécurité intrinsèque \bar{u} i \bar{y}

Circuit dans lequel, ni une étincelle, ni un effet thermique ne peuvent allumer une atmosphère explosive en service normal ou en cas de défaut.

7.61.2.3 Atmosphère explosive

Mélange de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs ou brouillards avec de l'air sous conditions atmosphériques dans des proportions de mélange qui peuvent appeler une explosion en cas de température trop élevée, d'arc ou d'étincelle. (Le danger est réel)

7.61.2.4 Emplacement explosible

Emplacement dans lequel l'atmosphère pourrait devenir explosive. (Le danger est potentiel)

7.61.2.5 Point d'inflammation

Température la plus faible d'un liquide combustible, où dans des conditions déterminées des vapeurs se développent à partir du liquide à tester en quantité telle en surface qu'une atmosphère explosive se crée.

7.61.2.6 Température de surface maximale

Température maximale de service de parties ou de surfaces de matériels électriques atteinte dans les conditions les plus défavorables (mais encore dans la marge de tolérance).

Les conditions défavorables incluent les surcharges et conditions de défaut comme indiquées dans la norme pour les modes de protection correspondants.

7.61.2.7 Conduites (de transport)

Conduites servant au transport de substances solides, liquides ou gazeuses.

7.61.2.8 Mode de protection

Mesures particulières pour les matériels électriques pour empêcher l'inflammation de l'atmosphère explosive environnante par ces matériels.

7.61.2.9 Température d'inflammation

Température la plus faible d'un mélange explosif à laquelle, dans les conditions fixées par la 4 EN 60079-4 (1_0.3), le mélange avec la plus grande facilité d'inflammation parvient tout juste à la combustion avec apparition d'une flamme.

7.61.4 Mesures de protection

7.61.4.1 Protection contre les chocs électriques

7.61.4.1.1 Mesure de protection: coupure automatique de l'alimentation

.1 { Généralités

Dans les systèmes de distribution selon système TN, l'installation doit être exécutée selon le système TN-S.

7.61.4.1.3 Mesure de protection: protection par séparation

Dans les installations protégées par séparation, le circuit ne peut alimenter qu'un seul matériel.

7.61.4.1.5 Protection complémentaire

.1 { Protection complémentaire: Liaison équipotentielle de protection supplémentaire

Une liaison équipotentielle de protection supplémentaire doit être établie pour toutes les installations. (ç 4.1.5.2 (1_4.1.5.2))

Dans les cas suivants, un raccordement séparé à cette liaison équipotentielle n'est pas nécessaire: (ç 4.1.5.2 (1_4.1.5.2))

- pour les matériels qui sont déjà connectés avec le conducteur de protection
- pour des parties de construction qui sont reliées à la liaison équipotentielle par un contact métallique fixe et sûr.

7.61.4.2 Protection contre les effets thermiques

7.61.4.2.1 Protection contre l'incendie provoquée par des matériels électriques

Les matériels électriques doivent être choisis de façon que leur température maximale de surface n'atteigne pas la température d'allumage d'un gaz ou de vapeur éventuellement présent dans l'environnement.

Le marquage des classes de température dans la ç tableau 7.61.4.8.1 ont la signification suivante:

Tableau 7.61.4.2.1.1 Classes de température

Classe de température	Température d'inflammation °C	Classe de température admise pour le matériel
T1	> 450	T1 - T6
T2	> 300	T2 - T6
T3	> 200	T3 - T6
T4	> 135	T4 - T6
T5	> 100	T5 - T6
T6	> 85	T6

Les températures de surface sont indiquées en degrés Celsius pour les matériels protégés contre les poussières explosibles, par exemple T 95°C. Pour un tel marquage, le matériel peut atteindre une température de 95°C pour un niveau de protection Db et un état de défaut pris en compte.

Le classement des températures selon la ζ tableau 7.61.4.8.1 ne doit être confondu avec les catégories de danger selon 4 AEA/BVD/CEA directive de protection incendie de l'association des établissements cantonaux d'assurance incendie basées sur le point d'inflammation. La directive de protection incendie attribue, par exemple, la benzine pour véhicules à la classe de danger cat. F1 avec un point d'inflammation jusqu'à 21°C et le mazout léger à la classe de danger cat. F3 avec un point d'inflammation de 55 - 100°C.

Les mesures à prendre doivent éviter qu'une atmosphère inflammable puisse apparaître. Les dispositions suivantes doivent être prises si cela n'est pas possible:

- l'installation doit pouvoir être immédiatement déclenchée et une inflammation ultérieure par des parties de dispositifs présentant une température plus élevée doit être évitée

la mise en œuvre d'une ventilation supplémentaire et plus puissante doit être possible.

Tableau 7.61.4.2.1.2 Catégorie d'appareils en fonction des zones (marquage selon la directive 94/9/CE)

Catégories d'appareils	Usage en zone		
	0	1	2
1G			
2G		1	2
3G			2
1D	20	21	22
2D		21	22
3D			22

7.61.4.2.2 Mesures pour des risques spéciaux

7.61.4.2.2.5 Emplacement explosibles

.1 Protection complémentaire:

Dispositifs de protections à courant différentiel-résiduel (DDR) sont applicables comme mesure de protection complémentaire: pour câbles chauffants et éléments de chauffage avec

- un courant différentiel I_{Dn} de préférence 30 mA, max. 100 mA

7.61.4.3 Protection contre les surintensités

.1 { Coupe-surintensité général

Les coupe-surintensité généraux ne doivent pas être placés dans des emplacements explosibles. (ζ 4.3.2.5 (1_4.3.2.5))

7.61.4.4 Protection contre les surtensions

- .1 { Protection contre les surtensions dues aux influences atmosphériques ou de manœuvres

Des mesures doivent être prises pour empêcher que des surtensions apparaissent qui conduisent à l'allumage d'un mélange ou de poussières explosibles ou à la destruction de matériels importants pour la sécurité. (ç 4.4.3 (1_4.4.3))

7.61.4.6 Sectionnement et coupure

- .1 Généralités

{ Dans des emplacements explosibles, il y a lieu de vérifier avant l'exécution des travaux l'absence de tout mélange explosif. (ç 4.6.1.1.1) (1_4.6.1.1)

- .2 Coupure du conducteur neutre

(ç 4.6.1.2.3) (1_4.6.1.2.3)(E+C) (2_4.6)

{ Les dispositifs de sectionnement et de commande doivent séparer et couper non seulement le conducteur de phase, mais également le conducteur neutre.

- .3 Les dispositifs de sectionnement et de coupure doivent être disposés en-dehors de l'emplacement explosible.

Note:

Le terme mise hors tension selon la norme 4 EN 60079-14 correspond au sectionnement selon la section ç 2.1.17.01

7.61.5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques

7.61.5.2 Canalisations

- .1 { Les traversées entre des volumes de zones et d'espaces coupe-feu différents doivent être suffisamment étanches. (E+C)

- .2 { Canalisations mobiles (ç 5.2.1.8 (1_5.2.1.8))

Les canalisations mobiles doivent comporter une enveloppe protectrice mécaniquement renforcée.

- .3 { Sections minimales des conducteurs (ç 5.2.4 (1_5.2.4))

La section minimale des canalisations mobiles doit être de 1 mm² Cu.

7.61.6 Vérifications

7.61.6.1 Vérifications initiales

(E+C) (2_7.61.1)

7.61.6.1.1 Vérifications par examens visuels

Il convient de s'assurer que les matériels et leur intégration satisfont à l'annexe C de la norme 4 EN 60079-14 (1_0.3) une fois l'installation électrique réalisée. (E+C) (2_7.61.1)