

ISO 80079-37:2016-02 (E/F)

Explosive atmospheres - Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres - Non-electrical type of protection constructional safety "c", control of ignition sources "b", liquid immersion "k"

Atmosphères explosives - Partie 37: Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosives - Mode de protection non électrique par sécurité de construction "c", par contrôle de la source d'inflammation "b", par immersion dans un liquide "k"

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	8
4 Determination of suitability.....	9
5 Requirements for equipment with Type of Protection constructional safety "c"	9
5.1 General requirements.....	9
5.2 Ingress protection	10
5.2.1 General	10
5.2.2 Ingress protection in special cases	10
5.3 Seals for moving parts.....	10
5.3.1 Unlubricated gaskets, seals, sleeves, bellows and diaphragms	10
5.3.2 Stuffing box seals (packed glands)	11
5.3.3 Lubricated seals.....	11
5.4 Equipment lubricants, coolants and fluids	11
5.5 Vibration	11
5.6 Requirements for moving parts	11
5.6.1 General	11
5.6.2 Clearance	12
5.6.3 Lubrication.....	12
5.7 Requirements for bearings	12
5.7.1 General	12
5.7.2 Lubrication.....	13
5.7.3 Chemical compatibility	13
5.8 Requirements for power transmission systems.....	14
5.8.1 Gear drives.....	14
5.8.2 Belt drives	14
5.8.3 Chain drives.....	15
5.8.4 Other drives.....	15
5.8.5 Hydrostatic, hydrokinetic and pneumatic equipment	15
5.9 Requirements for clutches and variable speed couplings.....	16
5.9.1 General	16
5.9.2 Slipping	16
5.9.3 Friction	17

5.10	Flexible couplings	17
5.11	Requirements for brakes and braking systems	17
5.11.1	Brakes used only for stopping in emergency	17
5.11.2	Service brakes (including friction brakes and fluid based retarders).....	18
5.11.3	Parking brakes.....	18
5.12	Requirements for springs and absorbing elements	18
5.13	Requirements for conveyor belts	18
5.13.1	Electrostatic requirements	18
5.13.2	Materials.....	18
5.13.3	Belt tension.....	18
5.13.4	Alignment	19
5.13.5	Earthing and bonding	19
6	Requirements for equipment with Type of Protection control of ignition source “b”	19
6.1	General.....	19
6.2	Determination of the control parameters	19
6.2.1	General	19
6.2.2	Determination of the safety critical values.....	20
6.3	Ignition prevention system design and settings	20
6.3.1	Determining the performance requirements or operating characteristics	20
6.3.2	Instructions	20
6.3.3	System lockout	20
6.3.4	Operator intervention	21
6.4	Ignition protection of sensors and actuators	21
6.5	Ignition protection types	21
6.5.1	Ignition protection type b1	21
6.5.2	Ignition protection type b2	21
6.5.3	Application of ignition protection types.....	22
6.5.4	Requirements for ignition protection types	23
6.5.5	Programmable electronic devices	23
7	Requirements for equipment with Type of Protection liquid immersion “k”.....	23
7.1	Determination of the maximum / minimum criteria	23
7.2	Protective liquid	24
7.3	Equipment construction	24
7.3.1	General	24
7.3.2	Working angle.....	24
7.3.3	Measures to ensure effectiveness of liquid	24
7.3.4	Accidental loosening	25
7.3.5	Level monitoring	25
7.3.6	Loss of liquid	25
7.3.7	Open equipment	26
8	Type tests	26
8.1	Type tests for equipment with Type of Protection constructional safety “c”	26
8.2	Type tests for equipment with Type of Protection control of ignition source “b”	26
8.2.1	Determination of control parameters.....	26
8.2.2	Function and accuracy check of the ignition protection system.....	26
8.3	Type tests for equipment with Type of Protection liquid immersion “k”	26
8.3.1	General	26
8.3.2	Increased pressure test on enclosed equipment having a sealed enclosure that contains static, or flowing protective liquid	26
8.3.3	Overpressure test on enclosed equipment having a vented enclosure	26

9	Documentation	26
9.1	Documentation for equipment with Type of Protection constructional safety "c"	26
9.2	Documentation for equipment with Type of Protection control of ignition sources "b"	27
9.3	Documentation for equipment with Type of Protection liquid immersion "k"	27
10	Marking	28
10.1	General	28
10.2	Safety devices	28
Annex A (informative) Approach and application: equipment with Type of Protection "c"		
A.1	General remarks regarding ignition hazard assessment	29
A.2	Stuffing box seal (see Table A.2)	29
A.3	Slide ring seal	31
A.4	Radial seal	36
A.5	Belt drives	40
Annex B (normative) Test requirements		
B.1	"Dry run" type test for lubricated sealing arrangements	42
B.2	Type test for determining the maximum engaging time of clutch assembly	42
B.2.1	Apparatus	42
B.2.2	Procedure	43
Annex C (informative) Methodology: equipment with Type of Protection "b"		
Annex D (informative) Approach to assign the required ignition protection type used for equipment to achieve different EPL		
D.1	For EPL Gc and Dc	45
D.2	For EPL Gb and Db	45
D.3	For EPL Mb	45
D.4	For EPL Ga and Da	46
Annex E (informative) Information on functional safety concept		
E.1	ISO 13849-1	47
E.2	IEC 61508-1	47
E.3	IEC 62061	47
E.4	Reliability according to functional safety standards	47
Bibliography		
Figure C.1 – Flow diagram of the procedures described in this document		
Table 1 – Minimum ignition protection types required when Ex "b" is selected to achieve the intended EPL for Group II and III equipment		
Table 2 – Minimum ignition protection types required when Ex "b" is selected to achieve the intended EPL for Group I equipment		
Table A.1 – List of examples for some of the thought processes and principles used		
Table A.2 – Stuffing box seal		
Table A.3 – Slide ring seal		
Table A.4 – Radial seal		
Table A.5 – Belt drives		
Table E.1 – Application of ignition protection type		

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	55
1 Domaine d'application.....	57
2 Références normatives	57
3 Termes et définitions	58
4 Détermination de l'applicabilité.....	59
5 Exigences relatives à l'appareil avec mode de protection par sécurité de construction "c"	60
5.1 Exigences générales	60
5.2 Protection contre la pénétration	60
5.2.1 Généralités	60
5.2.2 Protection contre la pénétration dans des cas particuliers	60
5.3 Joints pour parties mobiles.....	61
5.3.1 Joints d'étanchéité, garnitures, manchons d'accouplement, soufflets et diaphragmes non lubrifiés	61
5.3.2 Joints "presse-étoupe"	61
5.3.3 Joints lubrifiés.....	61
5.4 Lubrifiants, liquides de refroidissement et fluides de l'appareil.....	61
5.5 Vibration	62
5.6 Exigences relatives aux parties mobiles.....	62
5.6.1 Généralités	62
5.6.2 Jeux	62
5.6.3 Lubrification.....	62
5.7 Exigences relatives aux paliers.....	63
5.7.1 Généralités	63
5.7.2 Lubrification	64
5.7.3 Compatibilité chimique	64
5.8 Exigences relatives aux systèmes de transmission de puissance	64
5.8.1 Transmissions par engrenages.....	64
5.8.2 Transmissions par courroies.....	64
5.8.3 Transmissions par chaîne	66
5.8.4 Autres types de transmissions	66
5.8.5 Appareils hydrostatiques, hydrocinétiques et pneumatiques	66
5.9 Exigences relatives aux embrayages et accouplements à vitesse variable	67
5.9.1 Généralités	67
5.9.2 Glissement	67
5.9.3 Frottement	68
5.10 Accouplements flexibles	68
5.11 Exigences relatives aux freins et systèmes de freinage	68
5.11.1 Freins utilisés uniquement pour l'arrêt d'urgence	68
5.11.2 Freins de service (y compris freins de frottement et ralentisseurs hydrauliques).....	69
5.11.3 Freins de stationnement.....	69
5.12 Exigences relatives aux ressorts et aux éléments absorbants.....	69
5.13 Exigences relatives aux courroies de convoyeurs.....	69
5.13.1 Exigences électrostatiques	69
5.13.2 Matériaux.....	69

5.13.3	Tension des courroies	69
5.13.4	Alignement	70
5.13.5	Mise à la terre et métallisation.....	70
6	Exigences relatives à l'appareil avec mode de protection par contrôle de la source d'inflammation "b"	70
6.1	Généralités	70
6.2	Détermination des paramètres de commande	71
6.2.1	Généralités	71
6.2.2	Détermination des valeurs critiques pour la sécurité	71
6.3	Conception et valeurs de réglage du système de prévention d'inflammation	71
6.3.1	Détermination des exigences de performance ou des caractéristiques d'exploitation	71
6.3.2	Instructions.....	72
6.3.3	Verrouillage de système.....	72
6.3.4	Intervention de l'opérateur.....	72
6.4	Protection contre l'inflammation des capteurs et des actionneurs	72
6.5	Types de protections contre l'inflammation.....	72
6.5.1	Protection contre l'inflammation de type b1.....	72
6.5.2	Protection contre l'inflammation de type b2.....	73
6.5.3	Application des types de protections contre l'inflammation	73
6.5.4	Exigences pour les types de protections contre l'inflammation.....	74
6.5.5	Dispositifs électroniques programmables.....	75
7	Exigences relatives à l'appareil avec mode de protection par immersion dans un liquide "k"	75
7.1	Détermination des critères maximaux/minimaux.....	75
7.2	Liquide de protection.....	76
7.3	Construction de l'appareil.....	76
7.3.1	Généralités	76
7.3.2	Angle en travail.....	76
7.3.3	Mesures pour assurer l'efficacité du liquide	76
7.3.4	Desserrage accidentel.....	77
7.3.5	Surveillance du niveau	77
7.3.6	Perte de liquide.....	77
7.3.7	Appareil ouvert	78
8	Essais de type.....	78
8.1	Essais types relatifs à l'appareil avec mode de protection par sécurité de construction "c"	78
8.2	Essais de type relatifs aux appareils avec mode de protection par contrôle de la source d'inflammation "b"	78
8.2.1	Détermination des paramètres de commande	78
8.2.2	Vérification du fonctionnement et de l'exactitude du système de protection contre l'inflammation	78
8.3	Essais types relatifs à l'appareil avec mode de protection par immersion dans un liquide "k"	78
8.3.1	Généralités	78
8.3.2	Essai de pression accrue sur un appareil à enveloppe ayant une enveloppe hermétique qui contient du liquide de protection statique ou circulant.....	78
8.3.3	Essai de surpression sur un appareil à enveloppe munie d'un évent.....	78
9	Documentation	79

9.1	Documentation de l'appareil avec mode de protection par sécurité de construction "c"	79
9.2	Documentation de l'appareil avec mode de protection par contrôle de la source d'inflammation "b"	79
9.3	Documentation de l'appareil avec mode de protection par immersion dans un liquide "k"	79
10	Marquage	80
10.1	Généralités	80
10.2	Dispositifs de sécurité	80
Annexe A (informative) Approche et application: appareil dont le mode de protection est "c"		81
A.1	Remarques générales concernant l'évaluation du danger d'inflammation	81
A.2	Joint presse-étoupe (voir Tableau A.2)	81
A.3	Bague d'étanchéité coulissante	83
A.4	Joint radial	88
A.5	Transmissions par courroies	93
Annexe B (normative) Exigences relatives aux essais		95
B.1	Essai de type "fonctionnement à sec" des montages de joints lubrifiés	95
B.2	Essai de type pour la détermination de la durée maximale d'embrayage du bloc d'embrayage	95
B.2.1	Matériel	95
B.2.2	Mode opératoire	96
Annexe C (informative) Méthodologie: appareil dont le mode de protection est "b"		97
Annexe D (informative) Approche pour attribuer le type exigé de protection contre l'inflammation utilisé pour l'appareil afin d'atteindre différents EPL		98
D.1	Pour les EPL Gc et Dc	98
D.2	Pour les EPL Gb et Db	98
D.3	Pour EPL Mb	98
D.4	Pour EPL Ga et Da	99
Annexe E (informative) Informations relatives au concept de sécurité fonctionnelle		100
E.1	ISO 13849-1	100
E.2	IEC 61508-1	100
E.3	IEC 62061	100
E.4	Fiabilité conformément aux normes de sécurité fonctionnelle	100
Bibliographie		102
Figure C.1 – Diagramme de flux des modes opératoires décrits dans ce document		97
Tableau 1 – Types minimaux exigés de protection contre l'inflammation lorsque Ex "b" est sélectionné pour atteindre l'EPL envisagé de l'appareil du Groupe II et III		74
Tableau 2 – Types minimaux exigés de protection contre l'inflammation lorsque Ex "b" est sélectionné pour atteindre l'EPL envisagé de l'appareil du Groupe I		74
Tableau A.1 – Exemples d'un certain nombre de processus de pensée et de principes utilisés		81
Tableau A.2 – Joint presse-étoupe		82
Tableau A.3 – Bague d'étanchéité coulissante		84
Tableau A.4 – Joint radial		89
Tableau A.5 – Transmissions par courroies		94
Tableau E.1 – Application du mode de protection contre l'inflammation		101