

# 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