

# ISO 80079-36:2016-02 (E/F)

## Explosive atmospheres - Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres - Basic method and requirements

## Atmosphères explosives - Partie 36: Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosives - Méthodologie et exigences

---

### CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	14
3 Terms and definitions .....	15
4 EPL and equipment groups .....	18
4.1 EPL .....	18
4.2 Group I .....	18
4.3 Group II .....	18
4.4 Group III .....	19
4.5 Equipment for specific explosive gas atmospheres.....	19
5 Ignition hazard assessment.....	19
5.1 General requirements.....	19
5.2 Procedure of ignition hazard assessment.....	20
5.2.1 Formal Ignition hazard identification and assessment.....	20
5.2.2 Group I equipment assessment .....	21
5.2.3 Group II and III equipment assessment.....	21
5.2.4 Assessment with malfunctions .....	22
5.2.5 Basic information necessary for the ignition hazard assessments .....	22
5.2.6 Ignition hazard assessment report .....	22
6 Assessment of possible ignition sources and control means .....	23
6.1 General.....	23
6.2 Hot surfaces .....	23
6.2.1 General .....	23
6.2.2 Ambient temperatures .....	23
6.2.3 Establishing the maximum surface temperature .....	23
6.2.4 Group I equipment .....	24
6.2.5 Group II equipment .....	24
6.2.6 Special cases for Group I and Group II equipment .....	25
6.2.7 Group III equipment .....	26
6.3 Flames and hot gases (including hot particles).....	26
6.4 Mechanically generated sparks and hot surfaces .....	26
6.4.1 General .....	26
6.4.2 Assessment of sparks generated by single impacts.....	26
6.4.3 Assessment of sparks and hot surfaces generated by friction.....	28
6.4.4 External equipment parts containing light metals.....	29
6.5 Electrical ignition sources except stray current.....	29
6.6 Stray electric currents, cathodic corrosion protection .....	29
6.6.1 Internal sources .....	29
6.6.2 External sources .....	29

6.7	Static electricity.....	29
6.7.1	General .....	29
6.7.2	Connection facilities for earthing conducting parts .....	30
6.7.3	Prevention of highly efficient charge generating mechanisms (leading to propagating brush discharges on non-conductive layers and coatings).....	30
6.7.4	Equipment group I.....	30
6.7.5	Equipment group II.....	31
6.7.6	Equipment group III.....	31
6.8	Adiabatic compression and shock waves .....	32
6.9	Exothermic reactions, including self-ignition of dusts.....	32
7	Additional considerations .....	32
7.1	Dust deposits and other material in the gap of moving parts.....	32
7.2	Dust deposits and other material in the flame arresters incorporated in the equipment.....	33
7.3	Opening times of enclosures .....	33
7.4	Non-metallic enclosures and non-metallic parts of the equipment.....	33
7.4.1	General .....	33
7.4.2	Specification of the materials.....	33
7.4.3	Thermal endurance .....	33
7.5	Removable parts .....	33
7.6	Materials used for cementing.....	33
7.7	Light transmitting parts.....	34
7.8	Stored energy .....	34
8	Verification and tests .....	34
8.1	General.....	34
8.2	Determination of the maximum surface temperature.....	34
8.2.1	General .....	34
8.2.2	Hot Surface Ignition Test.....	36
8.3	Mechanical tests .....	37
8.3.1	Test for resistance to impact .....	37
8.3.2	Drop test.....	37
8.3.3	Required results.....	37
8.4	Additional tests of non-metallic parts of the equipment relevant for explosion protection.....	37
8.4.1	Test temperatures.....	37
8.4.2	Tests for Group I equipment.....	37
8.4.3	Tests for Group II and III equipment .....	38
8.4.4	Thermal endurance to heat.....	38
8.4.5	Thermal endurance to cold .....	39
8.4.6	Resistance to chemical substances for Group I equipment.....	39
8.4.7	Mechanical resistance tests .....	39
8.4.8	Surface resistance test of non-conductive parts of the equipment relevant for explosion prevention and protection .....	39
8.4.9	Thermal shock test.....	39
9	Documentation .....	39
9.1	Technical documentation.....	39
9.2	Conformity with the documentation .....	40
9.3	Certificate .....	40
9.4	Responsibility for marking .....	40

10	Instructions.....	40
11	Marking .....	41
11.1	Location.....	41
11.2	General.....	41
11.3	Warning markings .....	42
11.4	Marking on very small equipment.....	43
11.5	Examples of marking .....	43
Annex A	(informative) Methodology for confirming the EPL .....	44
A.1	Methodology for confirming the EPL of Group I .....	44
A.1.1	EPL Ma.....	44
A.1.2	EPL Mb.....	44
A.2	Methodology for confirming the EPL of Group II and III .....	44
A.2.1	EPL Ga and Da.....	44
A.2.2	EPL Gb and Db.....	44
A.2.3	EPL Gc and Dc .....	44
Annex B	(informative) Explanation of the ignition hazard assessment procedure .....	45
B.1	Overview.....	45
B.1.1	General .....	45
B.1.2	Reporting with the help of a table .....	45
B.2	Assessment Procedure.....	45
B.3	Assessment Steps.....	46
B.3.1	Identification of Ignition Hazards .....	46
B.3.2	Determination of measures.....	47
B.3.3	Concluding ignition hazard estimation and categorisation.....	48
B.3.4	Determination of the EPL .....	48
Annex C	(informative) Examples of ignition hazard assessment .....	49
C.1	General remarks .....	49
C.2	Examples for common cases demonstrating the use of the scheme .....	49
C.3	Example of an ignition hazard assessment for a pump .....	56
C.4	Example of an ignition hazard assessment for an agitator .....	60
Annex D	(normative) Charging tests with non-conductive materials .....	71
D.1	General.....	71
D.2	Principle of the test .....	71
D.3	Samples and apparatus.....	72
D.4	Procedure .....	72
D.4.1	Conditioning .....	72
D.4.2	Determination of the most efficient charging method .....	72
Annex E	(informative) Consideration of misuse which can reasonably be anticipated during ignition hazard assessment procedure .....	76
E.1	General.....	76
E.2	Identification and analysis of the ignition hazards.....	76
E.3	First assessment of the ignition hazards .....	76
E.4	Determination of safety measures.....	76
E.5	Final assessment of the ignition hazards .....	77

Annex F (informative) Development of different types of incendive electrostatic discharges.....	78
Annex G (normative) Protection concepts of types of protection "d", "p" and "t" acceptable for non-electrical equipment .....	79
Annex H (informative) Volume dependence of auto-ignition temperature .....	80
Annex I (informative) Relationship between Equipment protection levels (EPLs) and zones .....	82
Bibliography .....	83
Figure 1 – Relationship between ignition source definitions.....	20
Figure D.1 – Rubbing with a pure polyamide cloth .....	74
Figure D.2 – Discharging the charged surface of the test piece with a probe connected to earth via a 0,1 $\mu$ F capacitor.....	74
Figure D.3 – Charging by the influence of a DC high voltage power .....	75
Figure F.1 – Different types of incendive electrostatic discharges .....	78
Figure H.1 – Volume dependence of auto-ignition temperature .....	81
Table 1 – Applicability of specific clauses of IEC 60079-0 .....	10
Table 2 – Classification of maximum surface temperatures for Group II equipment.....	24
Table 3 – Assessment for temperature classification for small surface areas .....	25
Table 4 – Single impact energy limits for EPL Ga .....	28
Table 5 – Single impact energy limits for EPL Gb .....	28
Table 6 – Single impact energy limits for EPL Gc.....	28
Table 7 – Single impact energy limits for EPL Da, Db and Dc.....	28
Table 8 – Permitted maximum projected areas for non-conductive parts of equipment liable to become electrostatically charged .....	31
Table 9 – Thermal endurance test.....	38
Table 10 – Ambient temperature marking .....	42
Table 11 – Text of warning markings .....	42
Table B.1 –Table showing recommended documentation of an example of initial assessment of equipment related ignition sources .....	46
Table B.2 – Example for reporting of the identification of ignition hazards (step 1) and the first assessment (step 2) .....	47
Table B.3 – Example for reporting of the determination of protective measures (step 3) and the concluding estimation and categorisation (step 4) .....	48
Table C.1 – List of examples .....	49
Table C.2 – Common cases demonstrating the use of the scheme – Electrostatic discharge .....	50
Table C.3 – Common cases demonstrating the use of the scheme – Hot surface.....	52
Table C.4 – Common cases demonstrating the use of the scheme – Mechanical spark.....	54
Table C.5 – Ignition hazard assessment report for a pump.....	57
Table C.6 – Ignition hazard assessment report for an agitator.....	61
Table H.1 – AITs of combustibles taken from IEC 60079-20-1 as contained in Figure H.1.....	80
Table I.1 – Relationship between Equipment protection levels (EPLs) and zones .....	82

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	90
INTRODUCTION.....	92
1    Domaine d'application.....	93
2    Références normatives .....	98
3    Termes et définitions .....	99
4    EPL et groupes d'appareils .....	102
4.1    EPL .....	102
4.2    Groupe I .....	102
4.3    Groupe II .....	102
4.4    Groupe III .....	103
4.5    Appareils pour les atmosphères explosives gazeuses particulières.....	103
5    Evaluation du danger d'inflammation .....	103
5.1    Exigences générales .....	103
5.2    Procédure d'évaluation du danger d'inflammation.....	104
5.2.1    Identification et évaluation formelles du danger d'inflammation .....	104
5.2.2    Evaluation des appareils du Groupe I .....	105
5.2.3    Evaluation des appareils du Groupe II et du Groupe III .....	105
5.2.4    Evaluation avec dysfonctionnements .....	106
5.2.5    Informations de base nécessaires pour les évaluations du danger d'inflammation.....	106
5.2.6    Rapport d'évaluation du danger d'inflammation .....	106
6    Evaluation des sources d'inflammation possibles et des moyens de contrôle.....	107
6.1    Généralités .....	107
6.2    Surfaces chaudes .....	107
6.2.1    Généralités .....	107
6.2.2    Températures ambiantes.....	107
6.2.3    Etablissement de la température maximale de surface .....	107
6.2.4    Appareils du Groupe I .....	108
6.2.5    Appareils du Groupe II .....	108
6.2.6    Cas spéciaux pour les appareils des Groupes I et II.....	109
6.2.7    Appareils du Groupe III .....	109
6.3    Flammes et gaz chauds (y compris des particules chaudes).....	110
6.4    Étincelles générées mécaniquement et surfaces chaudes .....	110
6.4.1    Généralités .....	110
6.4.2    Evaluation des étincelles générées par des impacts uniques.....	110
6.4.3    Evaluation des étincelles et des surfaces chaudes générées par frottement .....	112
6.4.4    Parties externes des appareils contenant des métaux légers.....	113
6.5    Sources d'inflammation électriques à l'exception des courants vagabonds.....	113
6.6    Courants électriques vagabonds, protection cathodique contre la corrosion.....	113
6.6.1    Sources internes .....	113
6.6.2    Sources externes .....	113
6.7    Electricité statique.....	113
6.7.1    Généralités .....	113
6.7.2    Eléments de raccordement pour la mise à la terre des parties conductrices .....	114

6.7.3	Prévention des mécanismes générant des charges élevées (conduisant à des décharges glissantes de surface sur des couches et des revêtements non conducteurs) .....	114
6.7.4	Groupe d'appareils I.....	114
6.7.5	Groupe d'appareils II.....	115
6.7.6	Groupe d'appareils III.....	116
6.8	Compression adiabatique et ondes de choc .....	116
6.9	Réactions exothermiques, y compris l'auto-inflammation de poussières.....	116
7	Considérations supplémentaires .....	117
7.1	Dépôts de poussière et d'autres matières dans l'interstice des parties mobiles .....	117
7.2	Dépôts de poussière et d'autres matières dans les arrête-flammes incorporées dans les appareils .....	117
7.3	Temps d'ouverture des enveloppes.....	117
7.4	Enveloppes non métalliques et parties non métalliques des appareils.....	117
7.4.1	Généralités .....	117
7.4.2	Spécification des matériaux.....	117
7.4.3	Endurance thermique .....	117
7.5	Parties amovibles.....	117
7.6	Matériaux utilisés pour les scellements .....	118
7.7	Parties translucides.....	118
7.8	Energie stockée .....	118
8	Vérifications et essais .....	118
8.1	Généralités .....	118
8.2	Détermination de la température maximale de surface .....	118
8.2.1	Généralités .....	118
8.2.2	Essai d'inflammation des surfaces chaudes .....	120
8.3	Essais mécaniques .....	121
8.3.1	Essai de résistance aux chocs.....	121
8.3.2	Essai de tenue aux chutes .....	121
8.3.3	Résultats exigés .....	121
8.4	Essais supplémentaires des parties non métalliques de l'appareil dont dépend le niveau de protection contre l'explosion .....	121
8.4.1	Températures d'essai.....	121
8.4.2	Essais pour les appareils du Groupe I .....	121
8.4.3	Essais pour les appareils des Groupes II et III .....	122
8.4.4	Endurance thermique à la chaleur .....	122
8.4.5	Endurance thermique au froid.....	123
8.4.6	Résistance aux agents chimiques des appareils du Groupe I .....	123
8.4.7	Essais de résistance mécanique.....	123
8.4.8	Essai de résistance superficielle des parties non conductrices de l'appareil dont dépendent la prévention de l'explosion et la protection contre l'explosion .....	123
8.4.9	Essai de choc thermique .....	123
9	Documentation .....	123
9.1	Documentation technique .....	123
9.2	Conformité à la documentation .....	124
9.3	Certificat.....	124
9.4	Responsabilité du marquage .....	124
10	Instructions .....	124

11	Marquage .....	125
11.1	Emplacement .....	125
11.2	Généralités .....	125
11.3	Marquages d'avertissement .....	126
11.4	Marquage sur les très petits appareils .....	126
11.5	Exemples du marquage .....	127
Annexe A (informative) Méthodologie de confirmation de l'EPL .....		128
A.1	Méthodologie de confirmation de l'EPL du Groupe I .....	128
A.1.1	EPL Ma .....	128
A.1.2	EPL Mb .....	128
A.2	Méthodologie de confirmation de l'EPL du Groupe II et III .....	128
A.2.1	EPL Ga et Da .....	128
A.2.2	EPL Gb et Db .....	128
A.2.3	EPL Gc et Dc .....	128
Annexe B (informative) Explication de la procédure d'évaluation du danger d'inflammation .....		129
B.1	Vue d'ensemble .....	129
B.1.1	Généralités .....	129
B.1.2	Rapport préparé à l'aide d'un tableau .....	129
B.2	Procédure d'évaluation .....	129
B.3	Étapes d'évaluation .....	130
B.3.1	Identification des dangers d'inflammation .....	130
B.3.2	Détermination des mesures .....	132
B.3.3	Estimation et catégorisation finales du danger d'inflammation .....	132
B.3.4	Détermination de l'EPL .....	133
Annexe C (informative) Exemples d'évaluation du danger d'inflammation .....		134
C.1	Remarques générales .....	134
C.2	Exemples de cas communs démontrant l'utilisation du modèle de rapport .....	134
C.3	Exemple d'évaluation du danger d'inflammation pour une pompe .....	144
C.4	Exemple d'une évaluation du danger d'inflammation pour un agitateur .....	150
Annexe D (normative) Essais de charge avec des matériaux non conducteurs .....		163
D.1	Généralités .....	163
D.2	Principe de l'essai .....	163
D.3	Echantillons et matériel .....	163
D.4	Procédure .....	164
D.4.1	Conditionnement .....	164
D.4.2	Détermination de la méthode de charge la plus efficace .....	164
Annexe E (informative) Examen des mauvaises utilisations qui peuvent être prévues pendant la procédure d'évaluation du danger d'inflammation .....		167
E.1	Généralités .....	167
E.2	Identification et analyse des dangers d'inflammation .....	167
E.3	Première évaluation des dangers d'inflammation .....	167
E.4	Détermination des mesures de sécurité .....	167
E.5	Évaluation finale des dangers d'inflammation .....	167
Annexe F (informative) Développement des différents types de décharges électrostatiques capables d'enflammer .....		168
Annexe G (normative) Principes de protection "d", "p" et "t" acceptables pour un appareil non électrique .....		170
Annexe H (informative) Températures d'auto-inflammation en fonction du volume .....		171

Annexe I (informative) Relation entre les niveaux de protection de l'appareil (EPL) et les zones.....	173
Bibliographie .....	174
Figure 1 – Relation entre les définitions d'une source d'inflammation .....	104
Figure D.1 – Frottement avec un chiffon en polyamide pur.....	166
Figure D.2 – Décharge de la surface chargée de l'éprouvette d'essai avec une sonde connectée à la terre via un condensateur de 0,1 $\mu$ F.....	166
Figure D.3 – Charge avec une alimentation électrique haute tension en courant continu.....	166
Figure F.1 – Différents types de décharges électrostatiques capables d'enflammer .....	169
Figure H.1 – Températures d'auto-inflammation en fonction du volume .....	172
Tableau 1 – Applicabilité des articles spécifiques de l'IEC 60079-0 (1 de 5) .....	94
Tableau 2 – Classification des températures maximales de surface pour les appareils du Groupe II .....	108
Tableau 3 – Evaluation relative à la classification de températures des petites surfaces.....	109
Tableau 4 – Limites d'énergie d'un impact unique pour EPL Ga .....	112
Tableau 5 – Limites d'énergie d'un impact unique pour EPL Gb .....	112
Tableau 6 – Limites d'énergie d'un impact unique pour EPL Gc .....	112
Tableau 7 – Limites d'énergie d'un impact unique pour EPL Da, Db et Dc .....	112
Tableau 8 – Surfaces maximales projetées admises pour des parties non conductrices des appareils susceptibles de se charger d'électricité statique .....	115
Tableau 9 – Essai d'endurance thermique .....	122
Tableau 10 – Marquage de la température ambiante .....	126
Tableau 11 – Texte des marquages d'avertissement.....	126
Tableau B.1 – Tableau montrant la documentation recommandée d'un exemple de l'évaluation initiale des sources d'inflammation dues à l'appareil .....	130
Tableau B.2 – Exemple de préparation d'un rapport d'identification des dangers d'inflammation (étape 1) et de première évaluation (étape 2) .....	131
Tableau B.3 – Exemple de préparation d'un rapport de détermination de mesures de protection (étape 3) et d'estimation et de catégorisation finales (étape 4).....	132
Tableau C.1 – Liste d'exemples .....	134
Tableau C.2 – Cas communs démontrant l'utilisation du modèle de rapport – Décharge électrostatique (1 de 3) .....	135
Tableau C.3 – Cas communs démontrant l'utilisation du modèle de rapport – Surface chaude (1 de 3) .....	137
Tableau C.4 – Cas communs démontrant l'utilisation du modèle de rapport – Etincelle d'origine mécanique (1 de 4).....	140
Tableau C.5 – Rapport d'évaluation du danger d'inflammation pour une pompe (1 de 5).....	145
Tableau C.6 – Rapport d'évaluation du danger d'inflammation pour un agitateur (1 de 12) .....	151
Tableau H.1 – AIT des combustibles obtenus dans l'IEC 60079-20-1 telles que contenues dans la Figure H.1.....	171
Tableau I.1 – Relation entre les niveaux de protection de l'appareil (EPL) et les zones.....	173