

Equipos a presión para sistemas de refrigeración y bombas de calor

Parte 1: Recipientes

Requisitos generales

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN 100 *Climatización*, cuya secretaría desempeña
AFEC.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 14276-1

UNE-EN 14276-1

Equipos a presión para sistemas de refrigeración y bombas de calor
Parte 1: Recipientes
Requisitos generales

Pressure equipment for refrigerating systems and heat pumps. Part 1: Vessels. General requirements.

Équipements sous pression pour systèmes de réfrigération et pompes à chaleur. Partie 1: Récipients. Exigences générales.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 14276-1:2020.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 14276-1:2007+A1:2011.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 14276-1

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

© UNE 2021

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Índice

Prólogo europeo	10
0 Introducción	11
1 Objeto y campo de aplicación	11
2 Normas para consulta	12
3 Términos y definiciones.....	16
3.1 Términos y definiciones.....	16
3.2 Símbolos, descripciones y unidades.....	18
4 Materiales.....	21
4.1 Generalidades	21
4.2 Requisitos de los materiales utilizados en las partes sometidas a presión.....	21
4.3 Requisitos para materiales	22
4.3.1 Generalidades	22
4.3.2 Revestimiento	22
4.3.3 Consideraciones especiales	23
4.4 Requisitos para la prevención rotura por fragilidad	24
4.4.1 Generalidades	24
4.4.2 Requisitos de materiales	24
4.5 Documentación del material	24
4.6 Materiales para partes no sometidas a presión.....	25
5 Clasificación de los recipientes a presión.....	25
5.1 Categoría del recipiente	25
5.2 Clasificación de los fluidos	25
6 Diseño	26
6.1 Generalidades	26
6.2 Corrosión y protección a la corrosión.....	27
6.2.1 Generalidades	27
6.2.2 Corrosión interna.....	27
6.2.3 Corrosión externa	27
6.2.4 Información sobre la tolerancia a la corrosión.....	27
6.3 Agrietamiento por corrosión debida a la tensión	27
6.4 Carga	28
6.5 Presión máxima admisible PS	28
6.6 Presión de diseño P_d	28
6.7 Presión de cálculo P o P_c	28
6.8 Temperatura de diseño t_d	29
6.9 Temperatura mínima de material	29
6.10 Temperatura de cálculo t_c	29
6.10.1 Generalidades	29
6.10.2 Recipiente sin calentador	29
6.10.3 Recipiente con calentador.....	30
6.11 Coeficiente de unión.....	30
6.12 Tensión de diseño	32
6.13 Aberturas de acceso y de inspección, disposiciones de ventilación y de purga, disposiciones de llenado y de vaciado, dispositivos de manipulación.....	34
6.13.1 Fluidos no corrosivos.....	34

6.13.2	Fluidos corrosivos.....	34
6.13.3	Disposiciones de ventilación y de drenaje	34
6.13.4	Disposiciones de llenado y vaciado	34
6.13.5	Dispositivos de manipulación	34
6.14	Métodos de diseño	35
6.14.1	Generalidades	35
6.14.2	Diseño mediante fórmulas (DBF)	35
6.14.3	Diseño de la unión.....	40
7	Fabricación.....	42
7.1	Generalidades	42
7.2	Trazabilidad de los materiales	42
7.3	Tolerancias de fabricación	43
7.4	Uniones permanentes.....	43
7.4.1	Generalidades	43
7.4.2	Cualificación de las uniones permanentes y del operario.....	43
7.4.3	Realización y trazabilidad de las uniones permanentes.....	43
7.4.4	Soldadura por fusión.....	43
7.4.5	Soldadura con aportación.....	44
7.4.6	Uniones permanentes por deformación	46
7.4.7	Uniones no permanentes	47
7.5	Conformado de partes a presión	47
7.5.1	Generalidades	47
7.5.2	Embutición profunda	48
7.6	Tratamiento térmico posterior a la soldadura	48
7.7	Limpieza interior	48
7.8	Reparaciones/retoques.....	48
7.9	Operaciones de acabado	48
8	Ensayo e inspección.....	49
8.1	Realización de inspecciones y ensayos.....	49
8.2	Documentación de diseño, revisión y aprobación	49
8.2.1	Generalidades	49
8.2.2	Documentación de diseño	49
8.2.3	Examen del diseño y aprobación del diseño	51
8.2.4	Cambio en la documentación de diseño	51
8.3	Examen tipo	51
8.4	Calibración	52
8.5	Materiales.....	52
8.6	Fabricación.....	53
8.7	Ensayo no destructivo y destructivo de las uniones soldadas.....	53
8.8	Uniones soldadas con aportación	54
8.9	Elementos subcontratados.....	54
8.10	Inspección final.....	54
8.10.1	Generalidades	54
8.10.2	Examen visual	54
8.10.3	Examen de la documentación	55
8.10.4	Ensayo de presión	55
8.10.5	Ensayo de fugas.....	55
8.11	Marcado.....	56
8.12	Documentación	57
8.12.1	Generalidades	57
8.12.2	Instrucciones del fabricante	57
8.12.3	Documentación técnica para el usuario.....	57
8.12.4	Registros	58

Anexo A (Normativo)	Requisitos alternativos para la prevención de rotura por fragilidad: Método según casos de tensión por temperatura.....	59
A.1	Generalidades	59
A.2	Casos de tensión por temperatura.....	61
A.3	Determinación de las temperaturas de aplicación más bajas para los casos de tensión mín. $t_{0\ 75}$, mín. $t_{0\ 50}$ y mín. $t_{0\ 25}$	61
A.4	Condiciones de soldadura	62
A.4.1	Conexiones soldadas	62
A.4.2	Tratamiento térmico después de la soldadura	63
A.5	Prueba de resiliencia con probeta entallada.....	63
Anexo B (Normativo)	Especificación y aprobación de los procedimientos de soldadura con aportación	64
B.1	Introducción	64
B.2	Generalidades	64
B.2.1	Responsabilidad	64
B.2.2	Especificación de los procedimientos de soldadura con aportación	64
B.2.3	Contenido técnico de la <i>BPS</i>	65
B.3	Probeta de ensayo.....	71
B.4	Exámenes y ensayos	72
B.4.1	Generalidades	72
B.4.2	Examen visual	72
B.4.3	Ensayo de tracción	72
B.4.4	Ensayo de flexión.....	73
B.4.5	Ensayo de adherencia	73
B.4.6	Examen metalográfico	73
B.5	Rango de aprobación	74
B.5.1	Generalidades	74
B.5.2	Relativo al fabricante.....	74
B.5.3	Relativo al material	74
B.5.3.1	Metal base.....	74
B.5.3.2	Espesor	74
B.5.4	Rango de aprobación	74
B.5.4.1	Generalidades	74
B.5.4.2	Ángulo de la conexión de un ramal.....	75
B.5.4.3	Proceso de soldadura con aportación.....	75
B.5.4.4	Posición del flujo	75
B.5.4.5	Diseño de la unión.....	76
B.5.4.6	Material de aportación	76
B.5.4.7	Temperatura de soldadura con aportación	76
B.5.4.8	Fundente de soldadura con aportación.....	76
B.5.4.9	Gas combustible, atmósfera, naturaleza de la llama o tipo de energía.....	76
B.5.4.10	Tratamiento térmico posterior a la soldadura con aportación	76
B.6	Informe de aprobación del procedimiento de soldadura con aportación (<i>BPAR</i>)	77
Anexo C (Normativo)	Ensayo de presión	78
C.1	Ensayo de presión	78
C.1.1	Generalidades	78
C.1.2	Requisitos básicos.....	78
C.1.2.1	Recipientes a presión.....	78
C.1.2.2	Accesorios.....	78
C.1.2.3	Seguridad.....	78
C.1.2.4	Ensayo hidráulico.....	79
C.1.2.5	Ensayo neumático	79

C.1.3	Prueba de presión.....	79
C.1.3.1	Valor de la presión de ensayo.....	79
C.1.3.2	Valor específico de la presión de ensayo para la carcasa del compresor	80
C.1.3.3	Requisitos de temperatura	80
C.1.3.4	Procedimiento de ensayo	80
C.1.3.5	Criterio de aprobación/rechazo.....	80
C.1.3.6	Requisitos para los manómetros.....	81
C.1.4	Informe del ensayo final	81
C.2	Examen de emisión acústica	81
Anexo D (Normativo) Relaciones entre las diferentes presiones.....		82
Anexo E (Normativo) Métodos de diseño experimentales		83
E.1	Introducción	83
E.1.1	Generalidades	83
E.1.2	Métodos.....	83
E.1.3	Documentación.....	84
E.1.4	Partes duplicadas o similares.....	84
E.1.4.1	Generalidades	84
E.1.4.2	Partes duplicadas.....	84
E.1.4.3	Partes geoméricamente similares.....	84
E.1.5	Examen de los componentes o del recipiente	85
E.1.6	Aplicación de presión.....	85
E.1.7	Propiedades del material	85
E.2	Método de ensayo extensométrico	85
E.2.1	Generalidades	85
E.2.2	Procedimiento.....	85
E.3	Ensayo de rotura	86
E.3.1	Generalidades	86
E.3.2	Procedimiento.....	86
E.3.3	Presión de rotura	87
E.4	Carcasas de compresores herméticos del grupo de ensayo 2b y recipientes de grupo de ensayo 2b	87
E.4.1	Generalidades	87
E.4.2	Método de ensayo de rotura para carcassas de recipientes	88
E.4.3	Método de ensayo de rotura para carcassas de compresores.....	89
E.4.4	Método combinado de ensayo por estallido/ensayo de fatiga para carcassas de compresores.....	90
E.4.4.1	Generalidades y ensayos de estallido	90
E.4.4.2	Ensayo de fatiga adicional	91
Anexo F (Normativo) Características de los materiales para diseño.....		93
Anexo G (Informativo) Clasificación de los componentes en el sentido de la directiva de equipos a presión (DEP).....		97
Anexo H (Informativo) Selección de la categoría		99
H.1	Generalidades	99
H.2	Definición de la categoría de los recipientes para recipientes a presión en refrigeración	99
Anexo I (Normativo) Sistema de agrupación de materiales (extraído de CEN ISO/TR 15608).....		100
I.1	Sistema de agrupación para aceros.....	100
I.2	Sistema de agrupación del aluminio y aleaciones de aluminio	100
I.3	Sistema de agrupación del cobre y aleaciones de cobre	101

Anexo J (Informativo)	Sistema DN	102
Anexo K (Normativo)	Especificación y aprobación de los procedimientos y operadores de expansión	104
K.1	Generalidades	104
K.1.1	Reglas generales	104
K.1.2	Responsabilidades	104
K.1.3	Especificación de los procedimientos de expansión	104
K.1.4	Contenido técnico de la especificación del procedimiento de expansión (EPS)	105
K.2	Probeta de ensayo	106
K.3	Examen y ensayos	106
K.3.1	Generalidades	106
K.3.2	Examen visual	106
K.3.3	Verificación dimensional	107
K.3.4	Ensayos	107
K.4	Rango de aprobación	107
K.4.1	Generalidades	107
K.4.2	Relativo al fabricante	107
K.4.3	Relativo al material	107
K.4.4	Dimensiones del tubo	108
K.4.5	Factor de expansión	108
K.4.6	Proceso de expansión	108
K.4.7	Diseño de unión	108
K.4.8	Herramienta	108
K.5	Informe de Aprobación del Procedimiento de Expansión (EPAR)	108
K.6	Aprobación del operador de expansión	108
K.6.1	Generalidades	108
K.6.2	Rango de validez de la cualificación del operador de expansión	108
K.6.3	Ensayos de cualificación	109
K.6.3.1	Generalidades	109
K.6.3.2	Probeta de ensayo	109
K.6.3.3	Evaluación de la probeta de ensayo	109
K.6.4	Examen y ensayo	109
K.6.5	Periodo de validez	109
K.6.5.1	Aprobación inicial	109
K.6.5.2	Prolongación	110
K.6.6	Certificación	110
Anexo ZA (Informativo)	Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2014/68/CE (directiva de equipos a presión)	111
Bibliografía		113

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica los requisitos de materiales, diseño, fabricación, ensayo y documentación concernientes a los recipientes a presión fijos destinados a ser utilizados en sistemas de refrigeración y bombas de calor. Estos sistemas se denominan en este documento como sistemas de refrigeración, según se definen en la Norma EN 378-1:2016.

El término “sistema de refrigeración” que se utiliza en este documento incluye bombas de calor.

Este documento se aplica a recipientes incluyendo los accesorios soldados por fusión o soldados con aportación, incluyendo hasta las bridas de las toberas, roscados, conectores soldados por fusión o soldados con aportación, hasta el borde de la soldadura por fusión o de la soldadura con aportación a la primera junta circunferencial que conecta el sistema de tuberías u otros elementos.

Este documento se aplica a los recipientes a presión con una presión interna hasta -1 bar, necesaria para la evacuación del recipiente antes de ser cargado con refrigerante.

Este documento se aplica tanto a condiciones de carga mecánica como térmica según se define en la Norma EN 13445-3:2014¹⁾ asociadas con los sistemas de refrigeración. Se aplica a los recipientes a presión sujetos a las temperaturas máximas admisibles en las cuales se obtienen las tensiones nominales de diseño para materiales cuando se utilizan usando las Normas EN 3445-2:2014²⁾ y EN 13445-3:2014¹⁾ o según se especifica en este documento. Además, los recipientes diseñados de acuerdo con este documento pueden tener una temperatura máxima admisible que no exceda los 200 °C y una presión máxima de diseño que no exceda los 160 bar. Fuera de estos límites, es importante que se utilice la serie de Normas EN 13445 para el diseño, construcción e inspección del recipiente. Bajo estas circunstancias es importante que la particular naturaleza de la instalación de refrigeración, según se indica en la introducción de este documento, también sea tenida en cuenta.

Es importante que los recipientes a presión utilizados en los sistemas de refrigeración y bombas de calor de categoría inferior a II, según se define en el anexo H, cumplan con otros capítulos pertinentes de la Norma EN 378-2:2016 para recipientes.

Este documento se aplica a los recipientes a presión cuando las partes principales que soportan la presión están fabricadas con materiales dúctiles metálicos, según se definen en el capítulo 4 y en el anexo I de este documento.

Este documento no se aplica a los recipientes de los siguientes tipos:

- recipientes de construcción remachada;
- recipientes multicapas, auto zunchados o pretensados;
- recipientes directamente sometidos a la acción de una llama;
- intercambiadores de calor de tipo “*roll bond*”.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

1) Según sean afectadas por las Normas EN 13445-3:2014/A1:2015, EN 13445-3:2014/A2:2016, EN 13445-3:2014/A3:2017, EN 13445-3:2014/A4:2018 y EN 13445-3:2014/A5:2018.

2) Según sean afectadas por las Normas EN 13445-2:2014/A1:2016, EN 13445-2:2014/A2:2018 y EN 13445-2:2014/A3:2018.

EN 378-1:2016, *Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 1: Requisitos básicos, definiciones, clasificación y criterios de elección.*

EN 378-2:2016, *Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 2: Diseño, fabricación, ensayos, marcado y documentación.*

EN 378-3:2016, *Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 3: Instalación in situ y protección de las personas.*

EN 378-4:2016, *Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 4: Operación, mantenimiento, reparación y recuperación.*

EN 764-1:2015+A1:2016, *Equipos a presión. Parte 1: Vocabulario.*

EN 764-2:2012, *Equipos a presión. Parte 2: Magnitudes, símbolos y unidades.*

EN 764-4:2014, *Equipos a presión. Parte 4: Establecimiento de las condiciones técnicas de suministro para materiales metálicos.*

EN 764-5:2014, *Equipos a presión. Parte 5: Documentos de inspección de materiales metálicos y cumplimiento de la especificación del material.*

CEN/TR 764-6:2012, *Pressure equipment. Part 6: Structure and content of operating instructions*

EN 837-1:1996³⁾, *Manómetros. Parte 1: Manómetros de tubo Bourdon. Dimensiones, metrología, requisitos y ensayos.*

EN 1005-2:2003+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes.*

EN 1045:1997, *Soldeo fuerte. Fundentes para soldeo fuerte. Clasificación y condiciones técnicas de suministro.*

EN 1173:2008, *Cobre y aleaciones de cobre. Designación de los estados de los materiales.*

EN 10111:2008, *Bandas y chapas laminadas en caliente en continuo de acero bajo en carbono para conformado en frío. Condiciones técnicas de suministro.*

EN 10130:2006, *Productos planos laminados en frío de acero bajo en carbono para embutición o conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.*

EN 10160:1999, *Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm (método de reflexión).*

EN 10164:2018, *Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.*

EN 10204:2004, *Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.*

EN 12735-1:2016, *Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos, sin soldadura, para aire acondicionado y refrigeración. Parte 1: Tubos para canalizaciones.*

3) Según sea afectada por la Norma EN 837-1:1996/AC:1998.

EN 12735-2:2016, *Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos, sin soldadura, para aire acondicionado y refrigeración. Parte 2: Tubos para equipos.*

EN 12797:2000⁴⁾, *Soldeo fuerte. Ensayos destructivos de uniones por soldeo fuerte.*

EN 13445-2:2014⁵⁾, *Recipientes a presión no sometidos a llama. Parte 2: Materiales.*

EN 13445-3:2014⁶⁾, *Recipientes a presión no sometidos a llama. Parte 3: Diseño.*

EN 13445-4:2014⁷⁾, *Recipientes a presión no sometidos a llama. Parte 4: Fabricación.*

EN 13445-5:2014⁸⁾, *Recipientes a presión no sometidos a llama. Parte 5: Inspección y ensayos.*

EN 13445-6:2014⁹⁾, *Recipientes a presión no sometidos a llama. Parte 6: Requisitos adicionales para el diseño y la fabricación de recipientes a presión y piezas sometidas a presión fabricados en fundición de grafito esferoidal.*

EN 13445-8:2014¹⁰⁾, *Recipientes a presión no sometidos a llama. Parte 8: Requisitos adicionales para recipientes a presión de aluminio y aleaciones de aluminio.*

EN ISO 2553:2013, *Soldeo y procesos afines. Representación simbólica en los planos. Uniones soldadas (ISO 2553:2013).*

EN ISO 3677:2016, *Metales de aportación para soldeo y soldeo fuerte. Designación (ISO 3677:2016).*

EN ISO 4063:2010, *Soldeo y técnicas conexas. Nomenclatura de procesos y números de referencia (ISO 4063:2009).*

EN ISO 5173:2010¹¹⁾, *Ensayos destructivos en soldaduras metálicas. Ensayo de doblado (ISO 5173:2009).*

EN ISO 5817:2014, *Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones (ISO 5817:2014).*

EN ISO 6892-1:2016, *Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente (ISO 6892-1:2016).*

EN ISO 7438:2016, *Materiales metálicos. Ensayo de doblado (ISO 7438:2016).*

EN ISO 9606-1:2017, *Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros (ISO 9606-1:2012).*

EN ISO 10012:2003, *Sistemas de gestión de las mediciones. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición (ISO 10012:2003).*

4) Según sea afectada por la Norma EN 12797:2000/A1:2003.

5) Según sean afectadas por las Normas EN 13445-2:2014/A1:2016, EN 13445-2:2014/A2:2018 y EN 13445-2:2014/A3:2018.

6) Según sean afectadas por las Normas EN 13445-3:2014/A1:2015, EN 13445-3:2014/A2:2016, EN 13445-3:2014/A3:2017, EN 13445-3:2014/A4:2018 y EN 13445-3:2014/A5:2018.

7) Según sea afectada por la Norma EN 13445-4:2014/A1:2016.

8) Según sea afectada por la Norma EN 13445-5:2014/A1:2018.

9) Según sean afectadas por las Normas EN 13445-6:2014/A1:2015 y EN 13445-6:2014/A2:2018.

10) Según sea afectada por la Norma EN 13445-8:2014/A1:2014.

11) Según sea afectada por la Norma EN ISO 5173:2010/A1:2011.

EN ISO 10675-1:2016, *Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones (ISO 10675-1:2016).*

EN ISO 13585:2012, *Soldeo fuerte. Ensayo de cualificación de soldadores y operadores soldadores de soldeo fuerte (ISO 13585:2012).*

EN ISO 14732:2013, *Personal de soldeo. Ensayos de cualificación de operadores de soldeo y ajustadores de soldeo para el soldeo automático y mecanizado de materiales metálicos (ISO 14732:2013).*

EN ISO 15607:2003, *Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales (ISO 15607:2003).*

CEN ISO/TR 15608:2017, *Soldeo. Directrices para el sistema de agrupamiento de materiales metálicos (ISO/TR 15608:2013).*

EN ISO 15609-1:2004, *Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco (ISO 15609-1:2004).*

EN ISO 15609-2:2001¹²⁾, *Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 2: Soldeo por gas (ISO 15609-2:2001).*

EN ISO 15611:2003, *Especificación y cualificación de procedimientos de soldeo para materiales metálicos. Cualificación mediante experiencia previa de soldeo (ISO 15611:2003).*

EN ISO 15612:2018, *Especificación y cualificación de procedimientos de soldeo para materiales metálicos. Cualificación por adopción de un procedimiento de soldeo estándar (ISO 15612:2018).*

EN ISO 15614-1:2017, *Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco y con gas de aceros y soldeo por arco de níquel y sus aleaciones (ISO 15614-1:2017).*

EN ISO 15614-8:2016, *Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 8: Soldeo de tubos en placas tubulares (ISO 15614-8:2016).*

EN ISO 17672:2016, *Soldeo fuerte. Metales de aportación (ISO 17672:2016).*

ISO 817:2014, *Refrigerantes. Designación y clasificación de seguridad.*

ISO 5187:1985, *Welding and allied processes. Assemblies made with soft solders and brazing filler metals. Mechanical test methods.*

ISO/TR 25901-3:2016, *Welding and allied processes. Vocabulary. Part 3: Welding processes.*

12) Según sea afectada por la Norma EN ISO 15609-2:2001/A1:2003.