

Emisiones de fuentes estacionarias
Determinación del vapor de agua en conductos
Método normalizado de referencia

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 77 *Medio ambiente*, cuya secretaría desempeña UNE.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 14790

UNE-EN 14790

Emisiones de fuentes estacionarias
Determinación del vapor de agua en conductos
Método normalizado de referencia

Stationary source emissions. Determination of the water vapour in ducts. Standard reference method.

Emissions de sources fixes. Détermination de la vapeur d'eau dans les conduits. Méthode de référence normalisée.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 14790:2017.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 14790:2006.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 14790

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
Depósito legal: M 33726:2017

© UNE 2017

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	6
1 Objeto y campo de aplicación.....	7
2 Normas para consulta	7
3 Términos y definiciones.....	8
4 Símbolos y abreviaturas	12
4.1 Símbolos.....	12
4.2 Abreviaturas.....	13
5 Principio	13
5.1 Generalidades.....	13
5.2 Método de adsorción o condensación / adsorción.....	14
5.3 Método de temperatura	14
6 Descripción del sistema de medición.....	14
6.1 Generalidades.....	14
6.2 Sonda de muestreo.....	15
6.3 Portafiltros.....	15
6.4 Filtro de partículas.....	16
6.5 Sistema de captación	16
6.6 Sistema de enfriamiento (opcional)	16
6.7 Bomba de muestreo de gas	16
6.8 Medidor de volumen de gas	17
6.9 Barómetro	17
6.10 Balanza	17
6.11 Medida de temperatura.....	17
7 Características de funcionamiento del MNR.....	17
8 Operación en campo.....	18
8.1 Planificación de la medición.....	18
8.2 Estrategia de muestreo	19
8.2.1 Generalidades.....	19
8.2.2 Sección y plano de medición.....	19
8.2.3 Número mínimo y localización de puntos de medición.....	19
8.2.4 Puertos de medición y plataforma de trabajo.....	19
8.3 Ensamblaje del equipo	19
8.4 Ensayo de fugas	20
8.5 Realización del muestreo	20
8.5.1 Introducción de la sonda de muestreo en el conducto	20
8.5.2 Muestreo	21
8.6 Repetibilidad de la pesada.....	21
8.7 Procedimiento para corrientes de gas saturadas con agua (presencia de gotas).....	22
9 Determinación del vapor de agua	22
10 Equivalencia de un método alternativo	24
11 Informe de ensayo.....	24

Anexo A (Informativo) Validación del método en campo.....	25
A.1 Generalidades.....	25
A.2 Características de las instalaciones.....	25
A.3 Repetibilidad y reproducibilidad en campo.....	26
A.3.1 Generalidades.....	26
A.3.2 Repetibilidad.....	28
A.3.3 Reproducibilidad.....	29
Anexo B (Normativo) Determinación de la concentración de vapor de agua para gas saturado de agua, a $p_{ref} = 101,325$ kPa	30
Anexo C (Informativo) Tipos de equipos de muestreo	34
Anexo D (Informativo) Ejemplo de evaluación del cumplimiento del método normalizado de referencia para vapor de agua con los requisitos de la incertidumbre dada.....	35
D.1 Generalidades.....	35
D.2 Elementos requeridos para las determinaciones de incertidumbre.....	35
D.3 Ejemplo de un cálculo de incertidumbre	35
D.3.1 Condiciones específicas en campo	35
D.3.2 Características de funcionamiento	37
D.3.3 Ecuación modelo y aplicación de la ley de propagación de la incertidumbre.....	38
D.3.3.1 Contenido de vapor de agua	38
D.3.3.2 Efecto de la eficiencia de captación.....	39
D.3.3.3 Cálculo de la incertidumbre combinada del contenido de vapor de agua teniendo en cuenta la eficiencia de captación.....	39
D.3.3.4 Cálculo de los coeficientes de sensibilidad	40
D.3.3.5 Cálculo de la incertidumbre típica de la eficiencia de captación:.....	41
D.3.3.6 Cálculo de la incertidumbre típica de volumen de gas seco medido corregido a condiciones normales	42
D.3.3.7 Cálculo de la incertidumbre combinada del contenido de vapor de agua	43
D.3.3.8 Resultados de los cálculos de las incertidumbres típicas.....	43
D.3.4 Estimación de la incertidumbre combinada.....	46
Anexo E (informativo) Cambios técnicos significativos	48
Bibliografía	49

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea especifica el método normalizado de referencia (MNR) basado en un sistema de muestreo con una técnica de condensación/adsorción, para determinar la concentración de vapor de agua en los gases efluentes emitidos a la atmósfera por conductos y chimeneas.

Esta norma europea especifica las características de funcionamiento a determinar y los criterios de funcionamiento a cumplir por los sistemas de medida basados en el método de medición. Aplica al seguimiento periódico y a la calibración o control de los sistemas automáticos de medida (SAM) permanentemente instalados en una chimenea, para propósitos reglamentarios u otros.

Esta norma europea especifica criterios para la demostración de la equivalencia de un método alternativo al MNR mediante la aplicación de la Norma EN 14793:2017.

Esta norma europea es aplicable en el rango de contenido de vapor de agua desde 4% a 40% como concentraciones volumétricas y de concentración másica de vapor de agua desde 29 g/m³ a 250 g/m³ como gas húmedo, aunque para una temperatura dada, el límite superior del método está relacionado con la presión máxima del agua en aire o en el gas.

En esta norma europea, todas las concentraciones se expresan en condiciones normales (273 K y 101,3 kPa).

NOTA 1 El método de condensación/adsorción no es aplicable para condiciones saturadas. En esta norma europea se da alguna guía para utilizar con gas efluente cuando están presentes gotas.

Esta norma europea, se ha evaluado durante ensayos de campo en instalaciones de incineración de residuos, co-incineración y grandes instalaciones de combustión. Se ha validado para periodos de muestreo de 30 min en el rango de concentración volumétrica de 7% a 26%.

NOTA 2 En el anexo A se dan las características de las instalaciones, las condiciones durante los ensayos de campo y los valores de repetibilidad y de reproducibilidad en campo.

2 Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación 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).

EN 1911, *Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de cloruros gaseosos expresados como HCl. Método normalizado de referencia.*

EN 14791:2017, *Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de óxidos de azufre. Método normalizado de referencia.*

EN 14793:2017, *Emisiones de fuentes estacionarias. Demostración de la equivalencia de un método alternativo con un método de referencia.*

EN 15259:2007, *Calidad del aire. Emisiones de fuentes estacionarias. Requisitos de las secciones y sitios de medición y para el objetivo, plan e informe de medición.*

Guía ISO/IEC 98-3:2008, *Incertidumbre de medida. Parte 3: Guía para la expresión de la incertidumbre de medida (GUM:1995).*