

## **PRINCIPALES CAMBIOS EN LAS NORMAS UNE-EN 2013 CON RESPECTO A LAS NORMAS UNE- EN 2005/2006, RELATIVAS A LOS METODOS DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACION DE LAS CONCENTRACIONES DE OXIDOS DE NITROGENO, DIOXIDO DE AZUFRE, OZONO Y MONOXIDO DE CARBONO EN AIRE AMBIENTE**

Aunque el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire establece que los métodos de referencia para la evaluación de las concentraciones de dióxido de nitrógeno y óxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y monóxido de carbono son las correspondientes normas UNE-EN de los años 2005-2006, la futura Directiva va a establecer como métodos de referencia las normas EN del año 2012: EN 14211:2012 para óxidos de nitrógeno, EN 14212:2012 para dióxido de azufre, EN 14625:2012 para ozono y EN 14626:2012 para monóxido de carbono, cuya fecha de publicación como normas UNE-EN es 2013.

Se considera, por tanto, oportuno emitir un documento informativo que clarifique los principales cambios que las normas UNE-EN de 2013 recogen en lo relativo a la aprobación de tipo de los analizadores, operación de campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados e informes con respecto a las del 2005-2006.

### **Principales cambios de la Norma UNE-EN 14211:2013 con respecto a la Norma UNE-EN 14211:2006, para la determinación de dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno en aire ambiente**

---

#### *Apartado 6.1: Generalidades*

Se incluyen los factores que pueden, a través de la pérdida de dióxido de nitrógeno en el sistema de muestreo y en el filtro de partículas, contribuir a la incertidumbre de medida.

#### *Apartado 6.3: Sistema de muestreo*

Se incluyen nuevos aspectos sobre la construcción del sistema de muestreo, las pérdidas de dióxido de nitrógeno y el acondicionamiento del sistema de muestreo y el filtro de partículas.

El tiempo de residencia ya no se calcula a partir de las cinéticas de reacción sino que se debe evaluar para el canal de NO.

Se reduce el requisito del tiempo de residencia en el analizador de  $\leq 5$  s a  $\leq 3$  s.

#### *Apartado 7.9: Filtro de partículas*

Se incluye este apartado sobre el filtro interno de partículas del analizador.

#### *Apartado 8.1: Generalidades*

Se incluye que el procedimiento de aprobación de tipo debe cumplir los requisitos de certificación indicados en las Normas EN 15267-1 y EN 15267-2.

#### *Apartado 8.3: Cambio de diseño*

Se definen tres clases de cambios del analizador de tipo aprobado, en función de los cuales se define el tipo de evaluación que el fabricante debe realizar.

#### *Apartado 8.4.2.3: Gases de ensayo*

Se diferencian las especificaciones de pureza de gas de ensayo NO y gas de ensayo NO<sub>2</sub> (tablas 4a y 4b).

Se incluyen las especificaciones de pureza de gas cero para el ensayo de interferentes (tabla 4c).

Se relajan los requisitos de impurezas del gas cero para otros ensayos (tabla 4d).

#### *Apartado 8.4.3: Tiempo de respuesta*

Se limita el criterio de funcionamiento de la diferencia entre el tiempo de subida y el tiempo de caída  $\leq 10$  s.

#### *Apartado 8.4.5: Desviación típica de repetibilidad*

Se considera como concentración de ensayo de NO  $c_t = 500$  nmol/mol  $\pm 50$  nmol/mol en lugar de la concentración de 505 nmol/mol de NO, que resulta de añadir una concentración de 400 nmol/mol de NO al valor límite horario expresado como NO.

Se introduce una ecuación para calcular el límite de detección del analizador.

#### *Apartado 8.4.11: Interferentes*

Se considera como concentración de ensayo de NO  $c_t = 500$  nmol/mol  $\pm 50$  nmol/mol en lugar de la concentración de 505 nmol/mol de NO, que resulta de añadir una concentración de 400 nmol/mol de NO al valor límite horario expresado como NO.

Se elimina el ozono como interferente.

Se realiza la determinación del efecto de la interferencia de amoníaco mediante la lectura de la señal de NO<sub>x</sub> en vez de la señal de NO.

#### *Apartado 8.4.15: Tiempo de residencia en el analizador*

Se incluye el procedimiento para la determinación del tiempo de residencia en el analizador.

#### *Apartado 9.3: Instalación inicial*

Se incluye la comprobación de que el tiempo de residencia del aire muestreado en el total del sistema debe ser inferior a 6 s.

Se incluye la determinación de la desviación típica de repetibilidad de la concentración cero.

Se incluye el ensayo del tiempo de vida más corto esperado para el filtro de partículas.

Se incluye el cálculo el límite de detección del analizador.

#### *Apartado 9.4.2: Frecuencia de calibraciones, verificaciones y mantenimiento*

En la tabla 6 se incluyen o modifican los siguientes aspectos relativos a los criterios de acción de verificaciones, calibraciones, falta de ajuste y eficiencia del convertidor

- Se incluye un criterio de acción en la calibración de los analizadores.
- Se incluye un criterio de acción en la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador.
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de cero de  $\geq 5$  nmol/mol a  $\leq -4$  nmol/mol o  $\geq 4$  nmol/mol.
- Se Incluye como criterio de acción en la verificación de rango que la diferencia entre los canales de NO<sub>x</sub> y NO sea  $\leq 5,0$  %.
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de falta de ajuste de  $> 6,0$  % del valor medido a  $> 4,0$  % del valor medido.
- Se incluye un criterio de acción en la verificación de falta de ajuste en cero.
- Se incluye la corrección de los datos de NO<sub>2</sub> cuando la eficiencia del convertidor sea inferior al 98 %.

#### *Apartado 9.5.1: Generalidades*

Se incluye la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador, a realizar en combinación con la calibración y se establecen criterios de acción para la misma.

Se establece la posibilidad de reducir el rango de calibración, verificación y falta de ajuste, cuando las concentraciones máximas de NO<sub>x</sub> medidas en un sitio específico sean significativamente inferiores al máximo del rango de certificación de NO.

Se establece la posibilidad de alargar el periodo de calibración de 3 a 6 meses, si se demuestra la estabilidad del analizador en dicho periodo de tiempo.

#### *Apartado 9.5.3: Función de ajuste de datos*

Se introducen ecuaciones para ajuste en el software de la señal bruta del analizador después de la calibración.

#### *Apartado 9.6.1: Verificaciones de cero y rango*

Se incluyen los nuevos criterios de acción establecidos en la Tabla 6 referida anteriormente.

#### *Apartado 9.6.4.2: Procedimiento para ensayar la eficiencia de captación de muestra del distribuidor de muestreo*

Se modifican las características (volumen y tiempo máximo de residencia) que deben tener los distribuidores de muestreo: el volumen se reduce de 2 l a 1,5 l y el tiempo de residencia máximo se reduce de 6 s a 3 s.

#### *Apartado 9.6.5: Tratamiento de datos después de la excedencia de los criterios de funcionamiento*

Se incluye la sistemática a seguir para la evaluación de los efectos de la violación de los requisitos de funcionamiento y posibilidades de corrección de los datos.

*Apartado 9.7.2: Cambio de líneas de muestreo*

Se incluye como mantenimiento el cambio o limpieza de las líneas de muestreo al menos cada 6 meses.

*Apartado 9.9: Incertidumbre de medida*

Se incluye la sistemática para la evaluación de la incertidumbre de medida.

*Apartado 11: Informes de ensayo y documentación*

Se amplía la información mínima que deben contener los informes de ensayo.

*Anexos:*

Desaparece el anexo A: Cálculo de los tiempos de residencia para un incremento máximo permitido de NO<sub>2</sub> en la línea de muestreo (ISO 13964).

Desaparece el anexo D: Muestreo en microescala.

El nuevo anexo D informa un procedimiento para el ensayo del distribuidor.

En los anexos F y G, se han modificado los cálculos de incertidumbre para estar en conformidad con la Norma EN ISO 14956.

Se incluye un nuevo anexo H en el que se informa sobre los cambios técnicos significativos entre esta edición y la edición anterior.

## **Principales cambios de la Norma UNE-EN 14212:2013 con respecto a la Norma UNE-EN 14212:2006, para la determinación de dióxido de azufre en aire ambiente**

---

*Apartado 6.1: Generalidades*

Se incluyen los factores que pueden, a través de la pérdida de dióxido de azufre en el sistema de muestreo y en el filtro de partículas, contribuir a la incertidumbre de medida.

*Apartado 6.3: Sistema de muestreo*

Se incluyen nuevos aspectos sobre la construcción del sistema de muestreo, las pérdidas de dióxido de azufre y el acondicionamiento del sistema de muestreo y el filtro de partículas.

*Apartado 7.8: Filtro de partículas*

Se incluye este apartado sobre el filtro interno de partículas del analizador.

*Apartado 8.1: Generalidades*

Se incluye que el procedimiento de aprobación de tipo debe cumplir los requisitos de certificación indicados en las Normas EN 15267-1 y EN 15267-2

### *Apartado 8.3: Cambio de diseño*

Se definen tres clases de cambios del analizador de tipo aprobado, en función de los cuales se define el tipo de evaluación que el fabricante debe realizar.

### *Apartado 8.4.2.3: Gases de ensayo*

Se relajan los requisitos de impurezas del gas cero y del gas de rango (tablas 4a y 4c).

Se incluyen las especificaciones de pureza de gas cero para el ensayo de interferentes (tabla 4b).

### *Apartado 8.4.3: Tiempo de respuesta*

Se limita el criterio de funcionamiento de la diferencia entre el tiempo de subida y el tiempo de caída  $\leq 10$  s.

### *Apartado 8.4.7: Coeficiente de sensibilidad de la presión de gas de muestra*

Se disminuye el criterio de funcionamiento de  $\leq 3,0$  nmol/mol a  $\leq 2,0$  nmol/mol.

### *Apartado 8.5.4: Deriva a largo plazo*

Se disminuye el criterio de deriva a largo plazo del cero de  $\leq 5,0$  nmol/mol a  $\leq 4,0$  nmol/mol.

### *Apartado 9.3: Instalación inicial*

Se incluye la determinación de la desviación típica de repetibilidad de la concentración cero.

Se incluye el ensayo del tiempo de vida más corto esperado para el filtro de partículas.

Se incluye el cálculo el límite de detección del analizador.

### *Apartado 9.4.2: Frecuencia de calibraciones, verificaciones y mantenimiento*

En la tabla 6 se incluyen o modifican los siguientes aspectos relativos a los criterios de acción de verificaciones, calibraciones y falta de ajuste:

- Se incluye un criterio de acción en la calibración de los analizadores.
- Se incluye un criterio de acción en la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador.
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de cero de  $\geq 5$  nmol/mol a  $\leq -4$  nmol/mol o  $\geq 4$  nmol/mol.
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de falta de ajuste de  $> 6,0$  % del valor medido a  $> 4,0$  % del valor medido.
- Se incluye un criterio de acción en la verificación de falta de ajuste en cero.

### *Apartado 9.5.1: Generalidades*

Se incluye la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador, a realizar en combinación con la calibración y se establecen criterios de acción para la misma.

Se establece la posibilidad de reducir el rango de calibración, verificación y falta de ajuste, cuando las concentraciones máximas de SO<sub>2</sub> medidas en un sitio específico sean significativamente inferiores al máximo del rango de certificación de SO<sub>2</sub>.

Se establece la posibilidad de alargar el periodo de calibración de 3 a 6 meses si se demuestra la estabilidad del analizador en dicho periodo de tiempo.

*Apartado 9.5.3: Función de ajuste de datos*

Se introducen ecuaciones para ajuste en el software de la señal bruta del analizador después de la calibración.

*Apartado 9.6.1: Verificaciones de cero y rango*

Se incluyen los nuevos criterios de acción establecidos en la Tabla 6 referida anteriormente.

*Apartado 9.6.4: Tratamiento de datos después de la excedencia de los criterios de funcionamiento*

Se incluye la sistemática a seguir para la evaluación de los efectos de la violación de los requisitos de funcionamiento y posibilidades de corrección de los datos.

*Apartado 9.7.2: Cambio de líneas de muestreo*

Se incluye como mantenimiento el cambio o limpieza de las líneas de muestreo al menos cada 6 meses.

*Apartado 9.9: Incertidumbre de medida*

Se incluye la sistemática para la evaluación de la incertidumbre de medida.

*Apartado 11: Informes de ensayo y documentación*

Se amplía la información mínima que deben contener los informes de ensayo.

*Anexos:*

Desaparece el anexo C: Muestreo en microescala.

El nuevo anexo D informa un procedimiento para el ensayo del distribuidor.

En los anexos F, G y H se han modificado los cálculos de incertidumbre para estar en conformidad con la Norma EN ISO 14956.

Se incluye un nuevo anexo I en el que se informa sobre los cambios técnicos significativos entre esta edición y la edición anterior.

---

## **Principales cambios de la Norma UNE-EN 14625:2013 con respecto a la Norma UNE-EN 14625:2005 para la determinación de ozono en aire ambiente**

*Apartado 6.1: Generalidades*

Se incluyen los factores que pueden, a través de la pérdida de ozono en el sistema de muestreo y en el filtro de partículas, contribuir a la incertidumbre de medida.

#### *Apartado 6.3: Sistema de muestreo*

Se incluyen nuevos aspectos sobre la construcción del sistema de muestreo, las pérdidas de ozono y el acondicionamiento del sistema de muestreo y el filtro de partículas.  
El tiempo de residencia ya no se calcula a partir de las cinéticas de reacción.

#### *Apartado 7.12: Filtro de partículas*

Se incluye este apartado sobre el filtro interno de partículas del analizador.

#### *Apartado 8.1: Generalidades*

Se incluye que el procedimiento de aprobación de tipo debe cumplir los requisitos de certificación indicados en las Normas EN 15267-1 y EN 15267-2.

#### *Apartado 8.3: Cambio de diseño*

Se definen tres clases de cambios del analizador de tipo aprobado, en función de los cuales se define el tipo de evaluación que el fabricante debe realizar.

#### *Apartado 8.4.2.3: Gases de ensayo*

Se incluyen en la tabla 3 nuevos métodos para la preparación de gases de ensayo.  
Se incluye en la tabla 4 nuevas especificaciones de pureza de aire cero y del aire de alimentación del generador de ozono.

#### *Apartado 8.4.3: Tiempo de respuesta*

Se limita el criterio de funcionamiento de la diferencia entre el tiempo de subida y el tiempo de caída  $\leq 10$  s.

#### *Apartado 8.4.14: Tiempo de residencia en el analizador*

Se reduce el criterio del tiempo de residencia del analizador de  $\leq 5$  s a  $\leq 3$  s.

#### *Apartado 9.3: Instalación inicial*

Se incluye la comprobación de que el tiempo de residencia del aire muestreado en el total del sistema debe ser inferior a 6 s.  
Se incluye la determinación de la desviación típica de repetibilidad de la concentración cero.  
Se incluye el ensayo del tiempo de vida más corto esperado para el filtro de partículas.  
Se incluye el cálculo el límite de detección del analizador.

#### *Apartado 9.4.2: Frecuencia de calibraciones, verificaciones y mantenimiento*

En la tabla 6 se incluyen o modifican los siguientes aspectos relativos a los criterios de acción de verificaciones, calibraciones y falta de ajuste:

- Se incluye un criterio de acción en la calibración de los analizadores.
- Se incluye un criterio de acción en la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador.

- Se reduce el criterio de acción en la verificación de cero de  $\geq 5$  nmol/mol a  $\leq -4$  nmol/mol o  $\geq 4$  nmol/mol.
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de falta de ajuste de  $> 6,0$  % del valor medido a  $> 4,0$  % del valor medido.
- Se incluye un criterio de acción en la verificación de falta de ajuste en cero.

#### *Apartado 9.5.1: Generalidades*

Se incluye la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador, a realizar en combinación con la calibración y se establecen criterios de acción para la misma.

Se establece la posibilidad de reducir el rango de calibración, verificación y falta de ajuste, cuando las concentraciones máximas de O<sub>3</sub> medidas en un sitio específico sean significativamente inferiores al máximo del rango de certificación de O<sub>3</sub>.

Se establece la posibilidad de alargar el periodo de calibración de 3 a 6 meses si se demuestra la estabilidad del analizador en dicho periodo de tiempo.

#### *Apartado 9.5.3: Función de ajuste de datos*

Se introducen ecuaciones para ajuste en el software de la señal bruta del analizador después de la calibración.

#### *Apartado 9.6.1: Verificaciones de cero y rango*

Se incluyen los nuevos criterios de acción establecidos en la Tabla 6 referida anteriormente.

#### *Apartado 9.6.4: Tratamiento de datos después de la excedencia de los criterios de funcionamiento*

Se incluye la sistemática a seguir para la evaluación de los efectos de la violación de los requisitos de funcionamiento y posibilidades de corrección de los datos.

#### *Apartado 9.7.2: Cambio de líneas de muestreo*

Se incluye como mantenimiento el cambio o limpieza de las líneas de muestreo al menos cada 6 meses.

#### *Apartado 9.9: Incertidumbre de medida*

Se incluye la sistemática para la evaluación de la incertidumbre de medida.

#### *Apartado 11: Informes de ensayo y documentación*

Se amplía la información mínima que deben contener los informes de ensayo.

#### *Anexos:*

Desaparece el anexo A: Corrección para óxido nítrico ambiental.

Desaparece el anexo D: Muestreo en microescala.

El nuevo anexo D informa un procedimiento para el ensayo del distribuidor.

En los anexos F y G, se han modificado los cálculos de incertidumbre para estar en conformidad con la Norma EN ISO 14956.

Se incluye un nuevo anexo H en el que se informa sobre los cambios técnicos significativos entre esta edición y la edición anterior.

## Principales cambios de la Norma UNE-EN 14626:2013 con respecto a la Norma UNE-EN 14626:2006, para la determinación de monóxido de carbono en aire ambiente

---

### *Apartado 7.7: Filtro de partículas*

Se incluye este apartado sobre el filtro interno de partículas del analizador.

### *Apartado 8.1: Generalidades*

Se incluye que el procedimiento de aprobación de tipo debe cumplir los requisitos de certificación indicados en las Normas EN 15267-1 y EN 15267-2.

### *Apartado 8.3: Cambio de diseño*

Se definen tres clases de cambios del analizador de tipo aprobado, en función de los cuales se define el tipo de evaluación que el fabricante debe realizar.

### *Apartado 8.4.2.3: Gases de ensayo*

Se relajan los requisitos de impurezas del gas cero (tabla 4c).

Se incluyen las especificaciones de pureza de gas cero para el ensayo de interferentes (tabla 4b).

### *Apartado 8.4.3: Tiempo de respuesta*

Se limita el criterio de funcionamiento de la diferencia entre el tiempo de subida y el tiempo de caída  $\leq 10$  s.

### *Apartado 8.4.5: Desviación típica de repetibilidad*

Se disminuye el criterio de la desviación típica de repetibilidad de cero de  $\leq 1,0$   $\mu\text{mol/mol}$  a  $\leq 0,3$   $\mu\text{mol/mol}$ .

Se disminuye el criterio de la desviación típica de repetibilidad en la concentración  $c_t$  de  $\leq 3,0$   $\mu\text{mol/mol}$  a  $\leq 0,4$   $\mu\text{mol/mol}$ .

### *Apartado 8.4.6: Falta de ajuste de linealidad de la función de calibración*

Se incrementa el criterio de residuo en cero de  $\leq 0,20$   $\mu\text{mol/mol}$  a  $\leq 0,50$   $\mu\text{mol/mol}$ .

### *Apartado 9.3: Instalación inicial*

Se incluye la determinación de la desviación típica de repetibilidad de la concentración cero.

Se incluye el ensayo del tiempo de vida más corto esperado para el filtro de partículas.

Se incluye el cálculo el límite de detección del analizador.

#### *Apartado 9.4.2: Frecuencia de calibraciones, verificaciones y mantenimiento*

En la tabla 6 se incluyen o modifican los siguientes aspectos relativos a los criterios de acción de verificaciones, calibraciones y falta de ajuste:

- Se incluye un criterio de acción en la calibración de los analizadores.
- Se incluye un criterio de acción en la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador.
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de cero de  $\geq 0,2 \mu\text{mol/mol}$  a  $\leq -0,5 \mu\text{mol/mol}$  o  $\geq 0,5 \mu\text{mol/mol}$ .
- Se reduce el criterio de acción en la verificación de falta de ajuste de  $> 6,0 \%$  del valor medido a  $> 4,0 \%$  del valor medido.
- Se incluye un criterio de acción en la verificación de falta de ajuste en cero.

#### *Apartado 9.5.1: Generalidades*

Se incluye la comprobación de la repetibilidad en cero y rango del analizador, a realizar en combinación con la calibración y se establecen criterios de acción para la misma.

Se establece la posibilidad de reducir el rango de calibración, verificación y falta de ajuste, cuando las concentraciones máximas de CO medidas en un sitio específico sean significativamente inferiores al máximo del rango de certificación de CO.

Se establece la posibilidad de alargar el periodo de calibración de 3 a 6 meses si se demuestra la estabilidad del analizador en dicho periodo de tiempo.

#### *Apartado 9.5.3: Función de ajuste de datos*

Se introducen ecuaciones para ajuste en el software de la señal bruta del analizador después de la calibración.

#### *Apartado 9.6.1: Verificaciones e cero y rango*

Se incluyen los nuevos criterios de acción establecidos en la Tabla 6 referida anteriormente.

#### *Apartado 9.6.4: Tratamiento de datos después de la excedencia de los criterios de funcionamiento*

Se incluye la sistemática a seguir para la evaluación de los efectos de la violación de los requisitos de funcionamiento y posibilidades de corrección de los datos.

#### *Apartado 9.7.2: Cambio de líneas de muestreo*

Se incluye como mantenimiento el cambio o limpieza de las líneas de muestreo al menos cada 6 meses.

#### *Apartado 9.9: Incertidumbre de medida*

Se incluye la sistemática para la evaluación de la incertidumbre de medida.

*Apartado 11: Informes de ensayo y documentación*

Se amplía la información mínima que deben contener los informes de ensayo.

*Anexos:*

Desaparece el anexo C: Muestreo en microescala.

El nuevo anexo D informa un procedimiento para el ensayo del distribuidor.

En el anexo F se han modificado los cálculos de incertidumbre para estar en conformidad con la Norma EN ISO 14956.

Se incluye un nuevo anexo G en el que se informa sobre los cambios técnicos significativos entre esta edición y la edición anterior.

Majadahonda, 9 de abril de 2015