

Aplicaciones ferroviarias

Acústica

Medición de la rugosidad de los carriles y de las ruedas relacionada con la generación de ruido de rodadura

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 25 *Aplicaciones ferroviarias*, cuya secretaría desempeña CETREN.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 15610

UNE-EN 15610

Aplicaciones ferroviarias

Acústica

Medición de la rugosidad de los carriles y de las ruedas relacionada con la generación de ruido de rodadura

Railway applications. Acoustics. Rail and wheel roughness measurement related to noise generation.

Applications ferroviaires. Acoustique. Mesurage de la rugosité des rails et des roues relative à la génération du bruit de roulement.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15610:2019.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 15610:2010.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 15610

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 1335:2020

© UNE 2020

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..... | 8 |
| 3 Términos y definiciones..... | 8 |
| 4 Símbolos..... | 11 |
| 5 Rugosidad del carril | 12 |
| 5.1 Requisitos del sistema de medición | 12 |
| 5.1.1 Generalidades..... | 12 |
| 5.1.2 Precisión de la señal de salida | 12 |
| 5.1.3 Medidas del sensor | 12 |
| 5.1.4 Seguimiento del sensor | 12 |
| 5.1.5 Intervalo de muestreo | 12 |
| 5.1.6 Longitud de registro | 12 |
| 5.1.7 Calibración y trazabilidad conforme a una norma de medición nacional..... | 12 |
| 5.2 Adquisición de datos | 13 |
| 5.2.1 Generalidades..... | 13 |
| 5.2.2 Requisitos de la sección de ensayo | 13 |
| 5.2.3 Elección de la superficie de referencia..... | 14 |
| 5.2.4 Muestreo de datos | 15 |
| 5.2.5 Preparación de la superficie de la cabeza del carril..... | 17 |
| 5.2.6 Adquisición de rugosidad acústica..... | 17 |
| 5.3 Procesamiento de datos..... | 17 |
| 5.3.1 Principio | 17 |
| 5.3.2 Técnica de eliminación de picos | 17 |
| 5.3.3 Procesamiento de curvatura..... | 18 |
| 5.3.4 Análisis espectral | 19 |
| 5.3.5 Procedimiento para extender el rango de longitud de onda..... | 20 |
| 5.3.6 Proceso de promedio | 20 |
| 6 Rugosidad de la rueda | 20 |
| 6.1 Requisitos del sistema de medición | 20 |
| 6.1.1 Generalidades..... | 20 |
| 6.1.2 Precisión de la señal de salida | 20 |
| 6.1.3 Medidas del sensor | 21 |
| 6.1.4 Seguimiento del sensor | 21 |
| 6.1.5 Intervalo de muestreo | 21 |
| 6.1.6 Calibración y trazabilidad conforme a una norma de medición nacional..... | 21 |
| 6.2 Adquisición de datos | 21 |
| 6.2.1 Generalidades..... | 21 |
| 6.2.2 Muestreo de datos | 22 |
| 6.2.3 Preparación del vehículo..... | 23 |
| 6.2.4 Adquisición de rugosidad acústica..... | 23 |
| 6.2.5 Verificaciones de la calidad de datos | 23 |
| 6.2.6 Características de la rueda geométrica localizada..... | 24 |
| 6.3 Procesamiento de datos..... | 24 |
| 6.3.1 Principio | 24 |
| 6.3.2 Técnica de eliminación de picos | 24 |

| | | |
|------------------------|--|----|
| 6.3.3 | Procesamiento de curvatura | 25 |
| 6.3.4 | Análisis espectral | 25 |
| 6.3.5 | Media de los espectros de rugosidad | 26 |
| 7 | Criterios de aceptación..... | 26 |
| 7.1 | Rugosidad del carril | 26 |
| 7.2 | Rugosidad de la rueda | 26 |
| 8 | Presentación de los espectros de rugosidad de carriles y ruedas..... | 27 |
| 9 | Informe..... | 27 |
| 9.1 | Rugosidad del carril | 27 |
| 9.2 | Rugosidad de la rueda | 28 |
| Anexo A (Informativo) | Ejemplos de características geométricas localizadas en el carril | 29 |
| Anexo B (Normativo) | Algoritmo utilizado para sintetizar un espectro de banda de tercio de octava, a partir de un espectro de banda estrecha correspondiente, para la rugosidad del carril..... | 31 |
| Anexo C (Informativo) | Determinación de la rugosidad combinada (y filtros de contacto) | 32 |
| Anexo D (Informativo) | Cuantificación de incertidumbres de medición conforme a la Guía ISO/IEC 98 3..... | 33 |
| D.1 | Generalidades..... | 33 |
| D.2 | Modelo matemático | 34 |
| D.3 | Determinación de las incertidumbres generales | 34 |
| D.4 | Determinación de la incertidumbre general combinada..... | 36 |
| D.5 | Determinación de la incertidumbre expandida..... | 36 |
| Anexo E (Informativo) | Un ejemplo de una hoja de informe de rugosidad del carril..... | 37 |
| Anexo ZA (Informativo) | Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE..... | 38 |
| Bibliografía | | 39 |

1 Objeto y campo de aplicación

1.1 Este documento especifica un método de medición directa para caracterizar la rugosidad de la superficie del carril y la rueda, asociada al ruido de rodadura ("rugosidad de la emisión de ruido"), en forma de un espectro de banda de un tercio de octava.

Este documento describe un método para:

- a) seleccionar las posiciones de medición a lo largo de una vía o seleccionar ruedas de un vehículo;
- b) seleccionar las posiciones laterales para mediciones;
- c) el procedimiento de adquisición de datos;

- d) procesamiento de datos de medición para estimar un conjunto de espectros de rugosidad de banda de un tercio de octava;
- e) presentación de esta estimación para comparar con los límites de rugosidad de la emisión de ruido;
- f) comparación con un límite superior dado en términos de un espectro de longitud de onda de banda de un tercio de octava;
- g) los requisitos del sistema de medición.

1.2 Se aplica a:

- a) los ensayos de conformidad de secciones de vías de referencia, relacionadas con el ensayo de aceptación del ruido emitido por vehículos ferroviarios;
- b) ensayos de rendimiento de secciones de vía relacionados con el ruido emitido por los vehículos ferroviarios;
- c) aceptación de la condición de la superficie de rodadura, solo en el caso de que la rugosidad acústica sea el criterio de aceptación;
- d) evaluación del estado de la superficie de la rueda como aportación para la aceptación de la emisión de ruido de los bloques de freno;
- e) evaluación de la rugosidad de la rueda y del carril, como aportación para el cálculo de la rugosidad combinada del carril y de la rueda;
- f) diagnóstico de problemas de ruido del carril y de la rueda para vías o ruedas específicas;
- g) evaluación de la rugosidad de la rueda y del carril, como aportación para el modelado de la emisión del ruido de rodadura;
- h) evaluación de la rugosidad de la rueda y del carril, como aportación a los métodos de separación de las fuentes de emisión de ruido.

1.3 No aplica a:

- a) la medición de la rugosidad (rugosidad del carril, rugosidad de la rueda o rugosidad combinada) utilizando un método indirecto;
- b) análisis del efecto de la interacción rueda-carril, como un "filtro de contacto";
- c) aprobación del re-perfilado de carriles y ruedas, incluidas las operaciones de esmerilado de carriles, excepto aquellas en las que la rugosidad acústica sea criterio específico de recepción (y no los criterios de calidad del esmerilado, conforme a lo dispuesto, por ejemplo, en la Norma EN 13231-3);
- d) caracterización de la geometría de la vía y de la rueda, excepto si se asocia a la generación del ruido.

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).

EN 61260-1:2014, *Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 1: Especificaciones (IEC 61260-1:2014)*.

EN ISO 266:1997, *Acústica. Frecuencias preferentes (ISO 266:1997)*.