

Aplicaciones ferroviarias
Material rodante
Equipos electrónicos

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN-UNE 203 *Equipamiento eléctrico y sistemas automáticos
para la industria*, cuya secretaría desempeña SERCOBE.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 50155

UNE-EN 50155

Aplicaciones ferroviarias
Material rodante
Equipos electrónicos

Railway applications. Rolling stock. Electronic equipment.

Applications ferroviaires. Équipements électroniques utilisés sur le matériel roulant.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 50155:2021.

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 50155:2018 antes de 2024-06-29.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 50155

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 2023

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	7
0 Introducción.....	11
1 Objeto y campo de aplicación.....	11
2 Normas para consulta.....	12
3 Términos, definiciones y abreviaturas.....	14
3.1 Términos y definiciones.....	14
3.2 Abreviaturas.....	20
4 Requisitos generales	21
4.1 Requisitos para las características de los equipos.....	21
4.2 Clases de condiciones de servicio, de construcción y ambientales	21
4.3 Criterios de funcionamiento.....	22
4.4 Condiciones medioambientales de servicio	23
4.5 Condiciones especiales de servicio	27
4.6 Requisitos de instalación.....	27
5 Condiciones eléctricas de servicio	28
5.1 Generalidades.....	28
5.2 Sistema de alimentación de la batería.....	30
5.3 Alimentación por otra fuente que no es la batería del vehículo	35
6 Fiabilidad, mantenibilidad y vida útil prevista	36
6.1 Fiabilidad del equipo	36
6.2 Vida útil.....	37
6.3 Mantenibilidad.....	37
6.4 Equipo de ensayo automático	39
6.5 Equipos de ensayo diseñados específicamente y herramientas especiales	39
7 Diseño.....	39
7.1 Generalidades.....	39
7.2 Prácticas detalladas – Hardware	40
7.3 Prácticas detalladas – Software.....	43
7.4 Características de los equipos controlados mediante software.....	44
8 Equipo electrónico no diseñado para su uso en material rodante.....	44
9 Componentes	45
9.1 Adquisición.....	45
9.2 Aplicación.....	45
10 Construcción	46
10.1 Construcción del equipo	46
10.2 Montaje de los componentes.....	47
10.3 Conexiones eléctricas.....	49
10.4 Cableado interno flexible (eléctrico y óptico).....	49
10.5 Cableado impreso flexible.....	50
10.6 Tarjetas de circuito impreso – flexibles y rígidas.....	50
10.7 Recubrimiento de protección para tarjetas impresas completas.....	51
10.8 Identificación	52
10.9 Montaje.....	52

10.10	Refrigeración y ventilación.....	53
10.11	Materiales y acabados.....	53
10.12	Revisión, modificación y reparación de conjuntos electrónicos.....	53
11	Seguridad.....	53
11.1	Generalidades.....	53
11.2	Seguridad del personal.....	54
11.3	Seguridad de funcionamiento.....	54
11.4	Requisitos de comportamiento frente al fuego	54
12	Documentación	54
12.1	Generalidades.....	54
12.2	Suministro y archivo de la documentación.....	54
12.3	Ficha técnica.....	55
12.4	Manuales de usuario y de mantenimiento	55
12.5	Documentación de instalación del equipo	55
12.6	Documentación de puesta en servicio	56
12.7	Documentación de diseño	56
13	Ensayos.....	61
13.1	Generalidades.....	61
13.2	Categorías de los ensayos	62
13.3	Lista de ensayos y condiciones de ensayo	63
13.4	Especificaciones de los ensayos	65
Anexo A (Informativo) Lista de requisitos predeterminados de la Norma EN 50155 y apartados relacionados		84
Anexo B (Informativo) Enfoque de los ensayos del sistema		86
B.1	Generalidades.....	86
B.2	Situación de aplicabilidad	86
B.3	Metodología general.....	87
B.3.1	Generalidades.....	87
B.3.2	Procedimientos específicos de los elementos.....	87
B.3.3	Fases específicas del equipo	88
B.4	Revisión del diseño de integración del equipo	88
B.5	Ensayo de tipo de la integración del equipo	89
B.6	Revisión del diseño de la instalación del equipo	89
B.7	Ensayo de tipo de la instalación del equipo	89
B.8	Ensayo individual de la instalación del equipo	89
B.9	Reverificación periódica del equipo.....	89
B.10	Sustitución de elementos y componentes auxiliares	89
Anexo C (Informativo) Nivel de severidad de las condiciones de servicio en diferentes ubicaciones de vehículos.....		91
C.1	Generalidades.....	91
C.2	Severidad de las condiciones de servicio en diferentes tipos de material rodante.....	91
C.3	Uso previsto del material rodante	91
C.4	Ubicación del equipo a bordo de material rodante.....	91
C.5	Severidad de las condiciones de servicio en diferentes ubicaciones del material rodante.....	94
Anexo D (Informativo) Ejemplo de un resumen de la conformidad del ensayo de tipo del equipo		96
Anexo E (Informativo) Ejemplo del ciclo de vida del circuito integrado programable por el usuario		99

Anexo F (Informativo)	Recomendaciones de diseño para el hardware electrónico utilizado en el material rodante	100
F.1	Propósito de este anexo	100
F.2	Aspectos del diseño	100
F.2.1	Contaminantes.....	100
F.2.2	Métodos contra el envejecimiento relacionados con los pulsos transitorios.....	101
F.2.3	Condensadores a tierra	102
F.2.4	Cableado interno para el equipo.....	102
F.2.5	Configuración de puesta a tierra.....	102
F.2.6	Ensayos de prototipos.....	102
F.2.7	Interfaces.....	103
F.2.8	Uniones soldadas en PBA.....	103
F.2.9	Reducción de los valores especificados.....	103
Anexo G (Informativo)	Equipo electrónico no diseñado para su uso en material rodante	113
Anexo H (Informativo)	Párrafos con acuerdos entre las partes involucradas	115
Anexo I (Informativo)	Equipo electrónico que se alimenta del sistema de alimentación de corriente alterna.....	119
I.1	Generalidades.....	119
I.2	Requisitos eléctricos	119
Anexo J (Informativo)	Contenido típico de las fichas técnicas	120
Anexo K (Informativo)	Ensayo de aislamiento y ejemplo de matriz de ensayo	124
Anexo L (Informativo)	Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2016/797/UE.....	126
Bibliografía		128

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento se aplica a todos los equipos electrónicos de control, regulación, protección, diagnóstico, alimentación, etc. instalados en vehículos ferroviarios.

A los efectos de este documento, el equipo electrónico se define como un equipo compuesto de componentes electrónicos (por ejemplo, resistencias, condensadores, transistores, diodos, circuitos integrados, circuitos híbridos, circuitos integrados para aplicaciones específicas, componentes bobinados y relés), y componentes asociados reconocidos (por ejemplo, conectores y partes mecánicas). Estos componentes se montan principalmente en tarjetas de circuito impreso.

Esta norma cubre los sensores (por ejemplo, de corriente, tensión, velocidad) y las unidades de control de semiconductores para dispositivos electrónicos de potencia. Las unidades de control de semiconductores completas y los convertidores de potencia están cubiertos en la Norma EN 61287-1.

Este documento cubre los requisitos de condiciones de funcionamiento, diseño, documentación, ensayo e integración de los equipos electrónicos, así como los requisitos de hardware y software que se consideran necesarios para un equipo apto y fiable.

Este documento no cubre los requisitos específicos relacionados con las prácticas necesarias para garantizar los niveles definidos de integridad de seguridad y de seguridad funcional. En cualquier caso, este documento se aplica al hardware de todos los equipos o sistemas electrónicos del material rodante que realizan funciones relacionadas con la seguridad.

Los requisitos de software para equipos ferroviarios a bordo están especificados en la Norma EN 50657.

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).

NOTA 1 Las referencias a la normativa IPC se aceptan solo hasta que una norma equivalente de un organismo de normalización equivalente europeo o internacional disponible cubra los mismos requisitos que ahora cubre la norma IPC a la que se hace referencia.

NOTA 2 La versión de las referencias normativas de IPC, que aparecen enumeradas a continuación, se identifica con la última letra del código de identificación, por ejemplo, la letra J en IPC-A-600J identifica la versión J, que se publicó en mayo de 2016. En todo caso, se informa sobre la fecha de publicación, aunque aparezca implícita en la última letra. En consecuencia, la fecha no se repite en el texto de este documento cuando aparecen las referencias a las normas IPC.

EN 45545-1:2013, *Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 1: Generalidades.*

EN 45545-2:2020, *Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.*

EN 45545-5:2013+A1:2015, *Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 5: Requisitos de seguridad contra el fuego en los equipos eléctricos incluyendo los de los trolebuses, autobuses guiados por vías y vehículos de levitación magnética.*

EN 50121-3-2, *Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.*¹⁾

EN 50124-1:2017, *Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Requisitos fundamentales. Distancias en el aire y líneas de fuga para cualquier equipo eléctrico y electrónico.*

EN 50125-1:2014, *Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 1: Material rodante y equipos embarcados.*

EN 50126-1:2017, *Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Procesos RAMS genéricos.*

EN 50153, *Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Medidas de protección relativas a riesgos eléctricos.*²⁾

EN 50163, *Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.*³⁾

EN 50343, *Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Reglas para la instalación del cableado.*⁴⁾

1) Documento modificado por la Norma EN 50121-3-2:2016/A1:2019.

2) Documento modificado por las Normas EN 50153:2014/A1:2017 y EN 50153:2014/A2:2020.

3) Documento modificado por las Normas EN 50163:2004/A1:2007 y EN 50163:2004/A2:2020.

4) Documento modificado por la Norma EN 50343:2014/A1:2017.

EN 50533, *Aplicaciones ferroviarias. Características de la tensión de la línea trifásica del tren.*⁵⁾

EN 50657:2017, *Aplicaciones ferroviarias. Aplicaciones del material rodante. Software a bordo del material rodante.*

EN 60068-2-1:2007, *Ensayos ambientales. Parte 2-1: Ensayos. Ensayo A: Frío.*

EN 60068-2-2:2007, *Ensayos ambientales. Parte 2-2: Ensayos. Ensayo B: Calor seco.*

EN IEC 60068-2-11:2021, *Procedimientos básicos de ensayos ambientales. Parte 2-11: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina.*

EN 60068-2-30:2005, *Ensayos ambientales. Parte 2-30: Ensayos. Ensayo Db: Ensayo cíclico de calor húmedo (ciclo de 12 h + 12 h).*

EN 60297-3-100:2009, *Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas). Parte 3-100: Dimensiones básicas de los paneles frontales, subracks, chasis, de los racks y armarios.*

EN 60297-3-101:2004, *Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas). Parte 3-101: Sub-bastidores y unidades conectables asociadas.*

EN 60529, *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).*⁶⁾

EN 61373, *Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayos de choque y vibración.*⁷⁾

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 1: Superficies calientes (ISO 13732-1:2006).*

ISO/IEC/IEEE 15289:2019, *Systems and software engineering. Content of life-cycle information items (documentation).*

IPC-A-600J, *Acceptability of Printed Boards (Published date: May 2016).*

IPC-A-610G, *Acceptability of Electronic Assemblies (Published date: October 2017).*

IPC-7711C/7721C, *Rework, Modification and Repair of Electronic Assemblies (Published date: January 2017).*

5) Documento modificado por la Norma EN 50533:2011/A1:2016.

6) Documento modificado por las Normas EN 60529:1991/A1:2000 y EN 60529:1991/A2:2013.

7) Documento modificado por la Norma EN 61373:2010/AC:2017-09.