

Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de iluminación y similares

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 208 *Compatibilidad electromagnética*, cuya secretaría desempeña AELEC.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN IEC 55015

UNE-EN IEC 55015

Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de iluminación y similares

Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment.

Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN IEC 55015:2019, que a su vez adopta las Normas Internacionales CISPR 15:2018 y CISPR 15:2018/ISH1:2019.

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE-EN 55015:2013 y UNE-EN 55015:2013/A1:2016 antes de 2022-08-31.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN IEC 55015

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 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	11
Declaración.....	11
Hoja de interpretación 1	12
Prólogo.....	14
1 Objeto y campo de aplicación	17
2 Normas para consulta	18
3 Términos y definiciones.....	20
3.1 Generalidades	20
3.2 Términos generales y definiciones.....	20
3.3 Términos y definiciones relativas al equipo.....	21
3.4 Términos y definiciones relacionadas con interfaces y accesos.....	25
3.5 Términos abreviados.....	27
4 Límites	29
4.1 Generalidades	29
4.2 Rango de frecuencias	30
4.3 Límites y métodos para la evaluación de accesos de red cableados.....	30
4.3.1 Interfaz de suministro de energía eléctrica.....	30
4.3.2 Interfaces de red cableadas distintas a las de suministro de energía	30
4.4 Límites y métodos para la evaluación de accesos cableados locales	31
4.5 Límites y métodos para la evaluación del acceso por la envolvente	33
4.5.1 Generalidades	33
4.5.2 Rango de frecuencias de 9 kHz a 30 MHz.....	33
4.5.3 Rango de frecuencias de 30 MHz a 1 GHz.....	34
5 Aplicación de límites	35
5.1 Generalidades	35
5.2 Identificación de las interfaces sometidas a ensayo	35
5.3 Aplicación de límites a las interfaces.....	36
5.3.1 Generalidades	36
5.3.2 Requisitos de perturbaciones conducidas para el acceso de red cableado	36
5.3.3 Requisitos de perturbaciones conducidas para el acceso cableado local	36
5.3.4 Requisitos de perturbaciones conducidas para el acceso por la envolvente.....	37
5.3.5 Múltiples interfaces del mismo tipo	38
5.3.6 Interfaces que pueden categorizarse como múltiples tipos de accesos.....	38
6 Requisitos de aplicación de límites para productos específicos	38
6.1 Generalidades	38
6.2 ESE pasivo.....	39
6.3 Cables de luces	39
6.3.1 Generalidades	39
6.3.2 Requisitos para los cables de luces.....	39
6.4 Módulos.....	39
6.4.1 Generalidades	39
6.4.2 Módulos con múltiples aplicaciones	40

6.4.3	Módulos internos	40
6.4.4	Módulos externos.....	41
6.4.5	Lámparas con balasto integrado de casquillo único	41
6.4.6	Lámparas con balasto integrado de doble casquillo, adaptadores de lámparas de doble casquillo, semi-luminarias de doble casquillo y lámparas reequipadas de doble casquillo utilizadas en las luminarias de lámparas fluorescentes	41
6.4.7	Lámparas MBT	41
6.4.8	Semi-luminarias de casquillo único	42
6.4.9	Encendedores independientes.....	42
6.4.10	Cebadores reemplazables para lámparas fluorescentes	42
7	Condiciones de funcionamiento y de ensayo del ESE.....	42
7.1	Generalidades	42
7.2	Conmutación.....	43
7.3	Tensión y frecuencia de alimentación	43
7.4	Carga nominal de la lámpara y graduación de la luz.....	43
7.5	Modos de funcionamiento	43
7.6	Condiciones ambientales.....	43
7.7	Lámparas	44
7.7.1	Tipos de lámparas utilizadas en equipos de iluminación.....	44
7.7.2	Periodo de envejecimiento	44
7.8	Periodos de estabilización	44
7.9	Funcionamiento y carga de las interfaces cableadas	44
7.9.1	Generalidades	44
7.9.2	Interfaz destinada para una transmisión continua de una señal o de datos.....	44
7.9.3	Interfaz no destinada para una transmisión continua de una señal o de datos	45
7.9.4	Carga	45
8	Métodos de medida de perturbaciones conducidas	45
8.1	Generalidades	45
8.2	Instrumentación y métodos de medición	45
8.3	Medición de perturbaciones en la interfaz de suministro de energía eléctrica.....	46
8.4	Medición de perturbaciones en interfaces cableadas de red distintas a las de suministro eléctrico	47
8.5	Medición de perturbaciones en el acceso cableado local	47
8.5.1	Suministro de energía eléctrica de lámparas MBT	47
8.5.2	Otras características distintas al suministro de energía eléctrica de lámparas MBT	47
9	Métodos de medida de perturbaciones radiadas	48
9.1	Generalidades	48
9.2	Transmisores intencionales sin cables	48
9.3	Instrumentación y métodos de medición	48
9.3.1	Generalidades	48
9.3.2	Medición de perturbaciones radiadas por un LLAS entre 9 kHz y 30 MHz.....	49
9.3.3	Medición de perturbaciones radiadas por una antena de cuadro entre 9 kHz y 30 MHz	50
9.3.4	Mediciones de perturbaciones radiadas entre 30 MHz y 1 GHz	50
10	Conformidad con esta norma	51
11	Incertidumbre de la medición.....	51

12	Informe de ensayo	51
Anexo A (Normativo) Notas de aplicación específicas de productos haciendo referencia a montajes de medición o de condiciones de funcionamiento particulares		
		56
A.1	Lámparas con balasto integrado de casquillo simple	56
A.1.1	Montaje para mediciones de perturbaciones conducidas	56
A.1.2	Disposición para las mediciones de perturbaciones radiadas.....	56
A.2	Semi-luminarias	56
A.3	Cables de luces	57
A.3.1	Preparación del ESE	57
A.3.2	Disposición para las mediciones de perturbaciones conducidas.....	57
A.3.3	Disposición para las mediciones de perturbaciones radiadas.....	57
A.4	Adaptadores de lámpara de doble casquillo, lámparas con balasto integrado de doble casquillo, semi-luminarias de doble casquillo y lámparas reequipadas de doble casquillo utilizadas en luminarias fluorescentes	57
A.4.1	Para la aplicación en luminarias lineales dotadas de un equipo de control electromagnético	57
A.4.2	Para la aplicación en luminarias lineales dotadas con un equipo de control electrónico	58
A.4.3	Para la aplicación en otras luminarias lineales	58
A.4.4	Métodos de medición	58
A.5	Lámparas MBT	58
A.5.1	Ensayo de perturbaciones conducidas	58
A.5.2	Ensayo de perturbaciones radiadas	58
A.6	Encendedores independientes.....	59
Anexo B (Normativo) Disposiciones de ensayo para mediciones de perturbaciones conducidas		
		66
B.1	Generalidades	66
B.2	Disposición de los cables conectados a las interfaces de los accesos cableados	66
B.2.1	Disposiciones de los cables de suministro de energía eléctrica	66
B.2.2	Disposiciones de los cables distintos a los de suministro de energía eléctrica.....	67
B.3	Disposición de los cables conectados a las interfaces de los accesos cableados locales.....	67
B.3.1	Generalidades	67
B.3.2	Cables de accesos cableados locales conectados indirectamente a una red.....	67
B.3.3	Cables de accesos cableados locales distintos a los mencionados en el apartado B.3.2.....	68
B.3.4	Cables de alimentación eléctrica de una lámpara MBT.....	68
B.3.5	Disposición de las sondas de medición	68
B.4	Carga y terminación de cables.....	69
B.5	Luminarias	69
B.6	Módulos.....	70
Anexo C (Normativo) Disposiciones de ensayo para mediciones de perturbaciones radiadas.....		
		74
C.1	Generalidades	74
C.2	Disposición de los cables de alimentación eléctrica	74
C.3	Disposición de los cables distintos a los de alimentación eléctrica.....	74
C.4	Disposición del ESE, equipo auxiliar y equipo asociado.....	74
C.4.1	Generalidades	74

C.4.2	Disposición del ESE para aplicaciones de sobremesa, fijadas sobre muro, o fijadas en el techo.....	74
C.4.3	Disposición del ESE para aplicaciones sobre el suelo y montadas en poste.....	75
C.5	Carga y terminación de los cables.....	75
Anexo D (Informativo) Ejemplos de aplicación de límites y de métodos de ensayo		
		78
D.1	Generalidades	78
D.2	Caso 1: Equipo de control de potencia con conexión remota de la batería	78
D.2.1	Descripción del ESE	78
D.2.2	Interfaces, accesos y límites.....	78
D.3	Caso 2: Detector universal de presencia y de luz	79
D.3.1	Descripción del ESE	79
D.3.2	Interfaces, accesos y límites.....	79
D.4	Caso 3: Piloto con tres interfaces de carga	81
D.4.1	Descripción del ESE	81
D.4.2	Interfaces accesos y límites.....	82
D.5	Caso 4: OLED alimentado por Ethernet	83
D.5.1	Descripción del ESE	83
D.5.2	Interfaces, accesos y límites.....	84
D.6	Caso 5: Sensor autónomo de presencia-y de luz de día	84
D.6.1	Descripción del ESE	84
D.6.2	Interfaces, accesos y límites.....	85
Anexo E (Informativo) Consideraciones estadísticas para la determinación de la conformidad CEM de los productos producidos en serie		
		86
E.1	Generalidades	86
E.2	Método de ensayo basado en un margen general con relación al límite	86
E.3	Método de ensayo basado en una distribución en t no central	87
E.3.1	Implementación práctica utilizando subrangos de frecuencias.....	87
E.3.2	Subrangos de frecuencia	88
E.3.3	Distorsión de los datos que ocurre en los límites de los subrangos.....	89
E.4	Método de ensayo basado en la distribución binomial	90
E.5	Aplicación para muestras de tamaño mayores.....	90
Bibliografía		91
Anexo ZA (Normativo) Otras normas internacionales citadas en esta norma con las referencias de las normas europeas correspondientes		
		93
Figura 1 – Accesos CEM de un ESE		
		27
Figura 2 – Descripción genérica de las definiciones de equipo de ensayo, de respaldo, auxiliar y asociado con respecto al ESE y el entorno de ensayo/de medición (definiciones dadas en la Norma CISPR 16-2-3)		
		29
Figura 3 – El ESE y sus interfaces físicas		
		53
Figura 4 – Proceso de decisión sobre la aplicación de límites al ESE		
		54
Figura 5 – Ejemplo de sistema de referencia con distintos tipos de módulos		
		55

Figura A.1 – Luminaria de referencia para adaptadores de lámpara de doble casquillo, lámparas con balasto integrado de doble casquillo, semi-luminarias de doble casquillo y lámparas reequipadas de doble casquillo utilizadas en luminarias fluorescentes (véase A.4.1)	60
Figura A.2 – Encapsulamiento metálico cónico para lámparas de casquillo único (véase A.1.1)	61
Figura A.3 – Disposiciones para las mediciones de perturbaciones conducidas de lámparas MBT no restringidas (véase A.5.1)	62
Figura A.4 – Disposiciones para las mediciones de perturbaciones conducidas de lámparas MBT restringidas (véase A.5.1)	63
Figura A.5 – Luminaria de referencia con abrazadera para lámparas con balasto integrado con una rosca tipo bayoneta GU10 (véase A.1.1)	64
Figura A.6 – Placa soporte para disponer cables largos y cables de luces (véase 9.3.2 y los capítulos A.3 y B.3)	65
Figura B.1 – Circuito de medición de perturbaciones conducidas de una luminaria (figura B.1a), de un módulo interno/ensamblado/reemplazable (figura B.1b) y de una lámpara con balasto integrado de casquillo único o de una lámpara independiente que no es de descarga de gas (figura B.1c)	71
Figura B.2 – Circuito de medición de perturbaciones conducidas a partir de un modelo externo	72
Figura B.3 – Montajes de mediciones de perturbaciones conducidas (véase el capítulo B.5)	73
Figura C.1 – Montaje del ESE para las aplicaciones fijadas en el techo, fijadas en el muro y posadas sobre la mesa durante las mediciones de perturbaciones radiadas (OATS, SAC o FAR)	75
Figura C.2 – Montaje del ESE para las aplicaciones posadas en el suelo y montadas en poste durante la medición de perturbaciones radiadas (OATS, SAC o FAR).....	76
Figura C.3 – Ejemplo de montaje de una luminaria durante la medición de perturbaciones radiadas (OATS, SAC o FAR)	76
Figura C.4 – Ejemplo de montaje de un módulo interno durante la medición de perturbaciones radiadas (OATS, SAC o FAR).....	77
Figura C.5 – Ejemplo de montaje de un módulo externo durante la medición de perturbaciones radiadas (OATS, SAC o FAR).....	77
Figura D.1 – ESE Caso 1	78
Figura D.2 – ESE Caso 2	80
Figura D.3 – ESE Caso 3	82
Figura D.4 – ESE Caso 4	84
Figura D.5 – ESE Caso 5	85
Figura E.1 – Presentación de las dificultades en el caso de un valor máximo de la perturbación en el límite de un subrango	90
Tabla 1 – Límites de las perturbaciones de tensión en la interfaz de suministro de energía eléctrica	30
Tabla 2 – Límites de las perturbaciones de tensión conducidas en las interfaces de red cableadas distintas a las de suministro de energía	31
Tabla 3 – Límites de las perturbaciones de corriente conducidas en las interfaces de red cableadas distintas a las de suministro de energía	31

Tabla 4 – Límites de las perturbaciones de tensión en accesos cableados locales: interfaz de suministro de energía eléctrica de lámparas MBT no restringidas	32
Tabla 5 – Límites de las perturbaciones de tensión en accesos cableados locales: accesos cableados locales distintos a las interfaces de suministro de energía eléctrica de lámparas MBT	32
Tabla 6 – Límites de las perturbaciones de corriente en accesos cableados locales: accesos cableados locales distintos a las interfaces de suministro de energía eléctrica de lámparas MBT	32
Tabla 7 – Dimensiones máximas del ESE que pueden utilizarse para ensayo con LLAS con distintos diámetros.....	33
Tabla 8 – Límites de perturbaciones radiadas LLAS en el rango de frecuencias de 9 kHz a 30 MHz	34
Tabla 9 – Límites de perturbaciones radiadas de antena de cuadro en el rango de frecuencias de 9 kHz a 30 MHz a para equipos con dimensiones > 1,6 m	34
Tabla 10 – Límites de perturbaciones radiadas y métodos de ensayo asociados en el rango de frecuencias de 30 MHz a 1 GHz.....	35
Tabla 11 – Visión general de los métodos de medición normalizados de las perturbaciones conducidas.....	46
Tabla 12 – Síntesis de los métodos de medición normalizados de las perturbaciones radiadas	49
Tabla D.1 – Caso 1: Resumen de las interfaces, de los accesos aplicables y de los límites.....	79
Tabla D.2 – Caso 2 – Resumen de las interfaces, accesos aplicables y límites.....	80
Tabla D.3 – Caso 2 – Resumen de las interfaces, accesos aplicables y límites.....	81
Tabla D.4 – Caso 3: Resumen de las interfaces, accesos aplicables y límites	83
Tabla D.5 – Caso 4: Resumen de las interfaces, accesos aplicables y límites	84
Tabla D.6 – Caso 5: Resumen de las interfaces, accesos aplicables y límites	85
Tabla E.1 – Margen general con respecto al límite para la evaluación estadística.....	87
Tabla E.2 – Tamaño de la muestra y el factor k correspondiente en una distribución en t no central	88
Tabla E.3 – Aplicación de la distribución binomial	90

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento se aplica a la emisión (radiada y conducida) de las perturbaciones de radiofrecuencia de:

- equipos de iluminación (véase 3.3.16);
- la parte de iluminación de un equipo multifuncional, una de cuyas funciones primarias sea esta parte de iluminación;

NOTA 1 Por ejemplo, equipos de iluminación con comunicación por luz visible, y de iluminación de entretenimiento.

- equipos de radiación UV e IR para aplicaciones residenciales y no industriales;
- señales publicitarias;

NOTA 2 Por ejemplo, señales publicitarias de neón.

- iluminación decorativa;
- señales de emergencia.

No se incluyen en el campo de aplicación de esta norma:

- componentes o módulos destinados a integrarse en equipos de iluminación y que no pueden reemplazarse por el usuario;

NOTA 3 Véase la Norma CISPR 30 (todas las partes) para equipos de control integrados.

- equipos de iluminación que operan en las bandas de frecuencia ISM [según se define en la Resolución 63 (1979) para la Regulación Radio de la ITU];
- equipos de iluminación para aviones y aeropuertos (pistas de aterrizaje, instalaciones de servicios, plataformas);
- señales de video;
- instalaciones;
- aparatos para los que los requisitos de compatibilidad electromagnética en el rango de las radiofrecuencias estén explícitamente tratados en otras Normas CISPR, incluso si incluyen una función de iluminación integrada.

NOTA 4 Algunos ejemplos son:

- equipos con dispositivos integrados de iluminación incorporados para retroiluminación, dispositivos de iluminación de escalas graduadas o señalización;
- pantallas SSL;
- campanas de cocina, neveras, congeladores;
- fotocopiadoras, proyectores de diapositivas;
- equipos de iluminación para vehículos de carretera (campo de aplicación de la Norma CISPR 12).

El rango de frecuencias cubierto va de 9 kHz a 400 GHz. No es necesario realizar mediciones a frecuencias no especificadas en esta norma.

El equipo multifuncional que esté sujeto simultáneamente a diferentes capítulos de ésta y/o de otras normas debe cumplir las disposiciones de cada capítulo/norma que le sean de aplicación a la función pertinente.

Para equipos fuera del campo de aplicación de esta norma y que incluya la iluminación como una función secundaria, no es necesario evaluar de forma separada la función de iluminación respecto a esta norma, siempre que la función de iluminación fuera operativa durante la evaluación de conformidad con la norma aplicable.

NOTA 5 Ejemplos de equipos con una función de iluminación secundaria son las campanas de cocina, ventiladores, neveras, congeladores, hornos y TV con iluminación ambiental.

Los requisitos de emisión de esta norma no están destinados para su aplicación a las transmisiones intencionales de un transmisor de radio tal como se define por la ITU, ni a las emisiones espurias relativas a estas transmisiones intencionadas.

En el resto de esta norma, cuando se use el término "equipo de iluminación" o "ESE", se refiere al equipo de iluminación eléctrica y equipos similares que estén dentro del campo de aplicación de este documento, tal como se especifica en este capítulo.

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).

IEC 60038, *Tensiones normalizadas de IEC.*

IEC 60050-161, *Vocabulario electrotécnico internacional. Capítulo 161: Compatibilidad electromagnética.*

IEC 60050-845:1987, *Vocabulario electrotécnico internacional. Capítulo 845: Iluminación.*

IEC 60061-1, *Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad. Parte 1: Casquillos.*

IEC 60081, *Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de funcionamiento.*

IEC 60598-1:2014, *Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.*

IEC 60598-1:2014/AMD1:2017

IEC 60921, *Balastos para lámparas fluorescentes tubulares. Requisitos de funcionamiento.*

IEC 61000-4-20:2010, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-20: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de emisión y de inmunidad en las guías de onda electromagnéticas transversales (TEM).*

IEC 61195, *Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de seguridad.*

IEC 62504:2014, *Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.*

CISPR 16-1-1:2015, *Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1-1: Aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Aparatos de medida.*

CISPR 16-1-2:2014, *Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1-2: Aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Dispositivos de acoplamiento para las mediciones de perturbaciones conducidas.*

CISPR 16-1-4:2010, *Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1-4: Aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Antenas y emplazamientos de ensayo para medidas de perturbaciones radiadas.*

CISPR 16-1-4:2010/AMD1:2012

CISPR 16-1-4:2010/AMD2:2017

CISPR 16-2-1:2014, *Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 2-1: Métodos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Medidas de las perturbaciones conducidas.*

CISPR 16-2-1:2014/AMD1:2017

CISPR 16-2-3:2016, *Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 2-3: Métodos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Medidas de las perturbaciones radiadas.*

CISPR 16-4-2:2011, *Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 4-2: Incertidumbres, estadísticas y modelización de límites. Incertidumbre de la instrumentación de medida.*

CISPR 16-4-2:2011/AMD1:2014

CISPR TR 30-1:2012, *Test method on electromagnetic emissions. Part 1: Electronic control gear for single- and double-capped fluorescent lamps.*

CISPR 32:2015, *Compatibilidad electromagnética de equipos multimedia. Requisitos de emisión.*

ISO/IEC 17025:2005, *Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.*¹⁾

1) Esta edición fue sustituida por la Norma ISO/IEC 17025:2017 pero se aplica la edición indicada.