

Enero 2004

TÍTULO

Compatibilidad electromagnética (CEM)

Parte 4: Técnicas de ensayo y medida

Sección 15: Medidor de flicker

Especificaciones funcionales y de diseño

Norma básica de CEM

Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-15: Testing and measurement techniques. Flickermeter. Functional and design specifications.

Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure. Flickermètre. Spécifications fonctionnelles et de conception.

CORRESPONDENCIA

Esta 1ª modificación es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61000-4-15:1998/A1 de abril de 2003, que a su vez adopta la Norma Internacional CEI 61000-4-15:1997/A1:2003.

OBSERVACIONES

Esta 1ª modificación complementa y modifica a la Norma UNE-EN 61000-4-15 de abril de 1999.

ANTECEDENTES

Esta modificación ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 208 *Compatibilidad Electromagnética* cuya Secretaría desempeña UNESA.

ICS 33.100.20

Versión en español

Compatibilidad electromagnética (CEM)
Parte 4: Técnicas de ensayo y medida
Sección 15: Medidor de flicker
Especificaciones funcionales y de diseño
Norma básica de CEM
(CEI 61000-4-15:1997/A1:2003)

Electromagnetic compatibility (EMC).
Part 4-15: Testing and measurement
techniques. Flickermeter. Functional and
design specifications.
(IEC 61000-4-15:1997/A1:2003).

Compatibilité électromagnétique (CEM).
Partie 4-15: Techniques d'essai et de
mesure. Flickermètre. Spécifications
fonctionnelles et de conception.
(CEI 61000-4-15:1997/A1:2003).

Elektromagnetische Verträglichkeit
(EMV). Teil 4-15: Prüf- und
Messverfahren. Flickermeter.
Funktionsbeschreibung und
Auslegungsspezifikation.
(IEC 61000-4-15:1997/A1:2003).

Esta modificación A1 a la Norma Europea EN 61000-4-15:1998 ha sido aprobada por CENELEC el 2003-03-01. Los miembros de CENELEC están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta modificación existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CENELEC en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CENELEC son los comités electrotécnicos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CENELEC
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN ELECTROTÉCNICA
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 35 B-1050 Bruxelles

© 2003 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CENELEC.

ANTECEDENTES

El texto del documento 77A/389/FDIS, futura Modificación A1 a la Norma Internacional CEI 61000-4-15:1997, preparado por el Subcomité SC 77A, *Fenómenos de baja frecuencia*, del Comité Técnico TC 77, *Compatibilidad electromagnética*, de CEI, fue sometido a voto paralelo CEI-CENELEC y fue aprobado por CENELEC como Modificación A1 a la Norma Europea EN 61000-4-15:1998 el 2003-03-01 sin ninguna modificación.

Se fijaron las siguientes fechas:

- Fecha límite en la que la modificación debe adoptarse a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2003-12-01
- Fecha límite en la que deben retirarse las normas nacionales divergentes con esta modificación (dow) 2006-03-01

Los anexos denominados “normativos” forman parte del cuerpo de la norma.

En esta norma, el anexo ZA es normativo.

El anexo ZA ha sido añadido por CENELEC.

DECLARACIÓN

El texto de la Modificación A1:2003 a la Norma Internacional CEI 61000-4-15:1997 fue aprobado por CENELEC como modificación a la norma europea sin ninguna modificación.

ÍNDICE

Sustituir el título de la figura 1 y añadir el título de la figura B.1 según se detalla a continuación:

Figura 1	Diagrama funcional del medidor de flicker de CEI.....
Figura B.1	Cambio rectangular de tensión $\Delta V/V = 40\%$, 8,8 Hz, 17,6 cambios/segundo

Añadir, después de las figuras, los siguientes títulos de tablas:

Tabla 1	Repuesta normalizada del medidor de flicker para fluctuaciones de tensión sinusoidales
Tabla 2	Repuesta normalizada del medidor de flicker para fluctuaciones de tensión rectangulares
Tabla 3	Márgenes de la tensión de entrada asignada
Tabla 4	Relación entre los valores del selector de margen y los niveles de sensación
Tabla 5	Especificaciones de ensayo para el clasificador del medidor de flicker
Tabla 6	Ensayos de aislamiento para las conexiones de entrada y de alimentación
Tabla 7	Ensayos de evaluación de la inmunidad a perturbaciones electromagnéticas
Tabla 8	Valores indicativos para los parámetros de las lámparas.....

Añadir, después del título del anexo A, los siguientes elementos nuevos:

ANEXO B	SIGNIFICADO DE $\Delta V/V$ Y NÚMERO DE CAMBIOS DE TENSIÓN
BIBLIOGRAFÍA.....	

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Sustituir el segundo párrafo por lo siguiente:

Esta sección se basa parcialmente en el trabajo realizado por el grupo de trabajo de “Perturbaciones “ de la Unión Internacional de Electrotecnia (UIE), parcialmente en el trabajo realizado por IEEE y parcialmente en el trabajo realizado dentro de CEI. En esta sección, las especificaciones del medidor de flicker se refieren solamente a medidas de entrada a 230 V, 50 Hz y 120 V, 60 Hz. Especificaciones para otras tensiones y frecuencias están en estudio.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Eliminar, de la lista existente, la siguiente norma:

CEI 61000-3-3:1994 – *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las fluctuaciones de tensión y del flicker en redes de suministro de baja tensión para los equipos con corriente de entrada ≤ 16 A.*

3.2 Bloque 1 – Adaptador de la tensión de entrada y circuito de comprobación de calibración

Eliminar la nota existente.

3.4 Bloques 3 y 4 – Filtros de ponderación, cuadrático y de alisado

Cambiar la primera frase del tercer párrafo por la siguiente:

El segundo filtro es un bloque de filtros de ponderación que simula la respuesta en frecuencia de una lámpara de gas con filamento enrollado (60 W-230 V y/o 60 W-120 V) ante las fluctuaciones de tensión sinusoidales, combinado con el sistema visual humano.

Cambiar la primera frase de la nota posterior al tercer párrafo de la siguiente forma:

NOTA – Una lámpara de filamento de referencia para sistemas de 100 V tendría una respuesta en frecuencia diferente y requeriría el ajuste correspondiente del filtro de ponderación.

4.1 Respuesta analógica

Añadir al final del primer párrafo la siguiente frase nueva:

Las tablas 1 y 2 dan valores para sistemas de 120 V/60 Hz y 230 V/50 Hz.

Sustituir las tablas 1 y 2 existentes por las siguientes tablas nuevas:

Tabla 1
Repuesta normalizada del medidor de flicker para fluctuaciones de tensión sinusoidales
 (fluctuación de tensión relativa de entrada $\Delta V/V$ para una unidad de perceptibilidad en la salida 5)

Hz	Fluctuación de tensión %		Hz	Fluctuación de tensión %	
	lámpara de 120 V sistema de 60 Hz	lámpara de 230 V sistema de 50 Hz		lámpara de 120 V sistema de 60 Hz	lámpara de 230 V sistema de 50 Hz
0,5	2,457	2,340	10,0	0,339	0,260
1,0	1,463	1,432	10,5	0,355	0,270
1,5	1,124	1,080	11,0	0,374	0,282
2,0	0,940	0,882	11,5	0,394	0,296
2,5	0,814	0,754	12,0	0,420	0,312
3,0	0,716	0,654	13,0	0,470	0,348
3,5	0,636	0,568	14,0	0,530	0,388
4,0	0,569	0,500	15,0	0,593	0,432
4,5	0,514	0,446	16,0	0,662	0,480
5,0	0,465	0,398	17,0	0,737	0,530
5,5	0,426	0,360	18,0	0,815	0,584
6,0	0,393	0,328	19,0	0,897	0,640
6,5	0,366	0,300	20,0	0,981	0,700
7,0	0,346	0,280	21,0	1,071	0,760
7,5	0,332	0,266	22,0	1,164	0,824
8,0	0,323	0,256	23,0	1,262	0,890
8,8	0,321	0,250	24,0	1,365	0,962
9,5	0,330	0,254	25,0	1,472	1,042
			33,33	Ensayo no requerido	2,130
			40,0	4,424	Ensayo no requerido

Tabla 2
Repuesta normalizada del medidor de flicker para fluctuaciones de tensión rectangulares
 (fluctuación de tensión relativa de entrada $\Delta V/V$ para una unidad de perceptibilidad en la salida 5)

Hz	Fluctuación de tensión %		Hz	Fluctuación de tensión %	
	lámpara de 120 V sistema de 60 Hz	lámpara de 230 V sistema de 50 Hz		lámpara de 120 V sistema de 60 Hz	lámpara de 230 V sistema de 50 Hz
0,5	0,600	0,514	10,0	0,264	0,205
1,0	0,547	0,471	10,5	0,280	0,213
1,5	0,504	0,432	11,0	0,297	0,223
2,0	0,471	0,401	11,5	0,309	0,234
2,5	0,439	0,374	12,0	0,323	0,246
3,0	0,421	0,355	13,0	0,369	0,275
3,5	0,407	0,345	14,0	0,411	0,308
4,0	0,394	0,333	15,0	0,459	0,344
4,5	0,371	0,316	16,0	0,513	0,376
5,0	0,349	0,293	17,0	0,580	0,413
5,5	0,323	0,269	18,0	0,632	0,452
6,0	0,302	0,249	19,0	0,692	0,498
6,5	0,282	0,231	20,0	0,752	0,546
7,0	0,269	0,217	21,0	0,818	0,586
7,5	0,258	0,207	22,0	0,853	0,604
8,0	0,255	0,201	23,0	0,946	0,680
8,8	0,253	0,199	24,0	1,072	0,743
9,5	0,257	0,200	33,33	Ensayo no requerido	1,67
			40,0	3,46	Ensayo no requerido

4.2 Transformador de entrada

Sustituir la tabla 3 existente por la siguiente tabla:

Tabla 3
Márgenes de la tensión de entrada asignada

Tensión de entrada asignada V (valor eficaz)	-30% V (valor eficaz)	+20% V (valor eficaz)
57,7	40	68
100	70	120
115	80,5	130
120	84	144
127	89	152
160	112	192
220	154	264
230	161	276
240	168	288
380	266	456
400	280	480
420	294	504

4.3 Adaptador de tensión

Cambiar la primera frase para eliminar la referencia de 50 Hz de la siguiente forma:

Este circuito debe mantener el nivel del valor eficaz de la tensión modulada a la entrada del bloque 2 a un valor de referencia constante...

4.4 Generador interno de comprobación de la calibración

Modificar la primera frase de la siguiente forma:

El generador interno debe suministrar una onda sinusoidal a la frecuencia de red modulada por una fluctuación de tensión rectangular de $(50/17)$ Hz = 2,94 Hz en sistemas de 50 Hz, y por una fluctuación de tensión rectangular de $(60/17)$ Hz = 3,53 Hz en sistemas de 60 Hz.

4.6 Filtros de ponderación

Sustituir el segundo párrafo por el párrafo siguiente y por la nota:

El filtro para la supresión de las componentes no deseadas incorpora una sección de primer orden paso alto (se sugiere una frecuencia de corte de 3 dB a alrededor de 0,05 Hz) y una sección de paso bajo, para lo cual se sugiere un filtro de Butterworth de sexto orden con una frecuencia de corte de 3 dB a alrededor de 35 Hz para sistemas de 230 V/50 Hz. Se sugiere un filtro de Butterworth de sexto orden con una frecuencia de corte de 3 dB a alrededor de 42 Hz para sistemas de 120 V/60 Hz.

NOTA – El uso de otros filtros puede causar problemas. En caso de duda, los resultados obtenidos con el filtro de Butterworth son definitivos. Implementaciones digitales de nuevos diseños de medidores de flicker deberían permitir en implementaciones futuras el uso de filtros de Butterworth hasta el orden 10 con cambios simples en los parámetros de software.

4.7 Respuesta global desde la entrada a la salida del bloque 3

Sustituir la frase después de la ecuación que empieza “Unos valores indicativos de los parámetros se listan a continuación:” y los valores numéricos siguientes (pero no la nota) por lo siguiente:

Se dan unos valores indicativos en la tabla 8 siguiente:

Tabla 8
Valores indicativos para los parámetros de las lámparas

Variable	lámpara de 230 V sistema de 50 Hz	lámpara de 120 V sistema de 60 Hz
κ	1,748 02	1,635 7
λ	$2 \cdot \pi \cdot 4,059 81$	$2 \cdot \pi \cdot 4,167 375$
ω_1	$2 \cdot \pi \cdot 9,154 94$	$2 \cdot \pi \cdot 9,077 169$
ω_2	$2 \cdot \pi \cdot 2,279 79$	$2 \cdot \pi \cdot 2,939 902$
ω_3	$2 \cdot \pi \cdot 1,225 35$	$2 \cdot \pi \cdot 1,394 468$
ω_4	$2 \cdot \pi \cdot 21,9$	$2 \cdot \pi \cdot 17,315 12$

5 ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

Sustituir la tabla 5 por la siguiente:

Tabla 5
Especificaciones de ensayo para el clasificador del medidor de flicker

Cambios rectangulares por minuto	Cambios de tensión $\frac{\Delta V}{V}$ %	
	lámpara de 120 V sistema de 60 Hz	lámpara de 230 V sistema de 50 Hz
1	3,166	2,724
2	2,568	2,211
7	1,695	1,459
39	1,044	0,906
110	0,841	0,725
1 620	0,547	0,402
4 000	Ensayo no requerido	2,40
4 800	4,834	Ensayo no requerido

NOTA – 1 620 cambios rectangulares por minuto corresponde a 13,5 Hz.

Fig. 1 – Diagrama funcional del medidor de flicker de la UIE

Sustituir la figura 1 existente por la siguiente figura nueva:

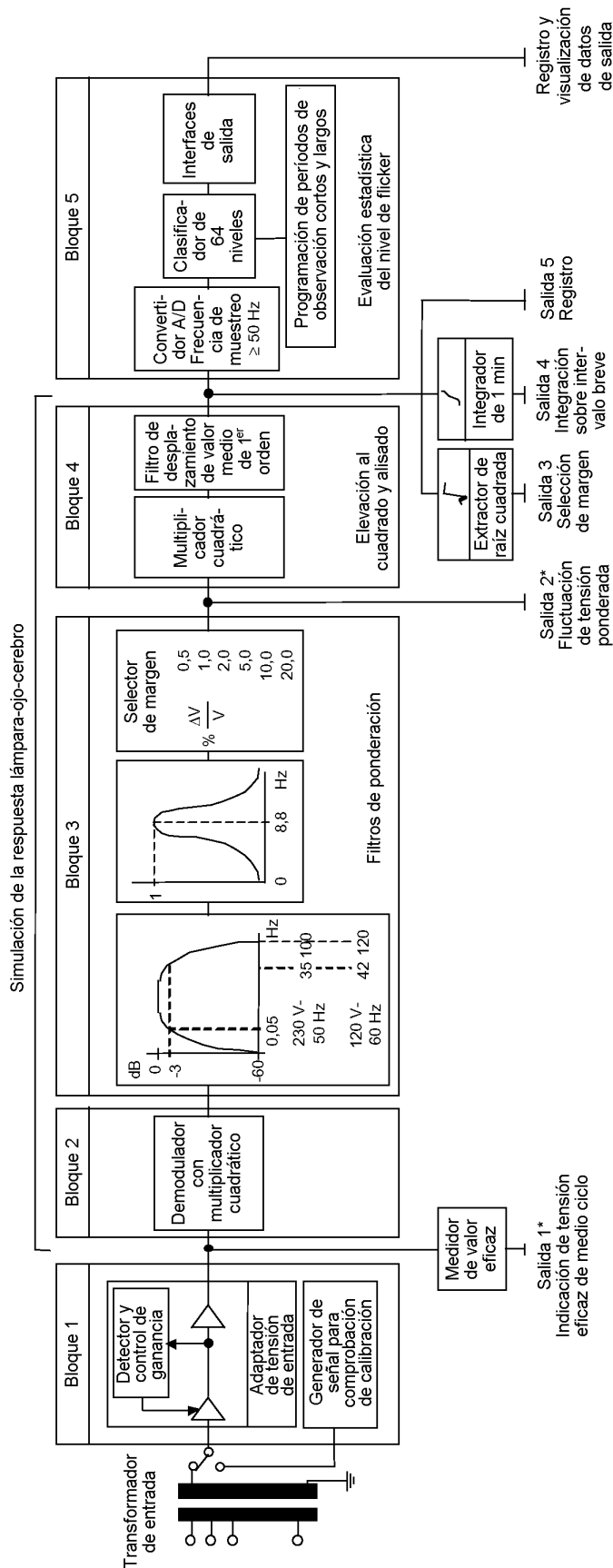


Fig. 1 – Diagrama funcional del medidor de flicker de CEI

* Opcional para aplicaciones de medida extendidas

Añadir, después del anexo A, el siguiente anexo B nuevo:

ANEXO B (Informativo)

SIGNIFICADO DE $\Delta V/V$ Y NÚMERO DE CAMBIOS DE TENSIÓN

La siguiente ecuación y figura ilustran el significado de $\Delta V/V$ y el número de cambios de tensión para esta norma.

Se considera $v(t)$ una función temporal modulada de amplitud y $V(t)$ una forma de onda de fluctuación de tensión. La forma de onda de fluctuación de tensión $V(t)$ es una función temporal de los valores eficaces de la señal $v(t)$. Los cambios de la función temporal $\Delta v/\bar{v}$ son, con buena aproximación, iguales a los cambios de los valores eficaces de $\Delta V/V$.

Por ejemplo, una forma de onda de 50 Hz con un valor medio de tensión de 1,0 y un cambio relativo de tensión $\Delta v/\bar{v}$ igual al 40% , con una modulación rectangular de 8,8 Hz, se puede expresar de la siguiente forma:

$$v(t) = 1 \times \text{sen} (2 \times \pi \times 50 \times t) \times \left\{ 1 + \frac{40}{100} \times \frac{1}{2} \times \text{signo} [\text{sen} (2 \times \pi \times 8,8 \times t)] \right\}$$

La forma de onda correspondiente se muestra en la figura B.1. Los cambios en los valores eficaces de $\Delta V/V$ son esencialmente iguales al 40% de los cambios de la función temporal $\Delta v/\bar{v}$. Los cambios de tensión rectangulares ocurren a una frecuencia de 8,8 Hz. Cada periodo completo produce dos cambios de tensión distintos, uno con un aumento de la magnitud y otro con una disminución. Dos cambios por periodo con una frecuencia de 8,8 Hz corresponden a 17,6 cambios por segundo.

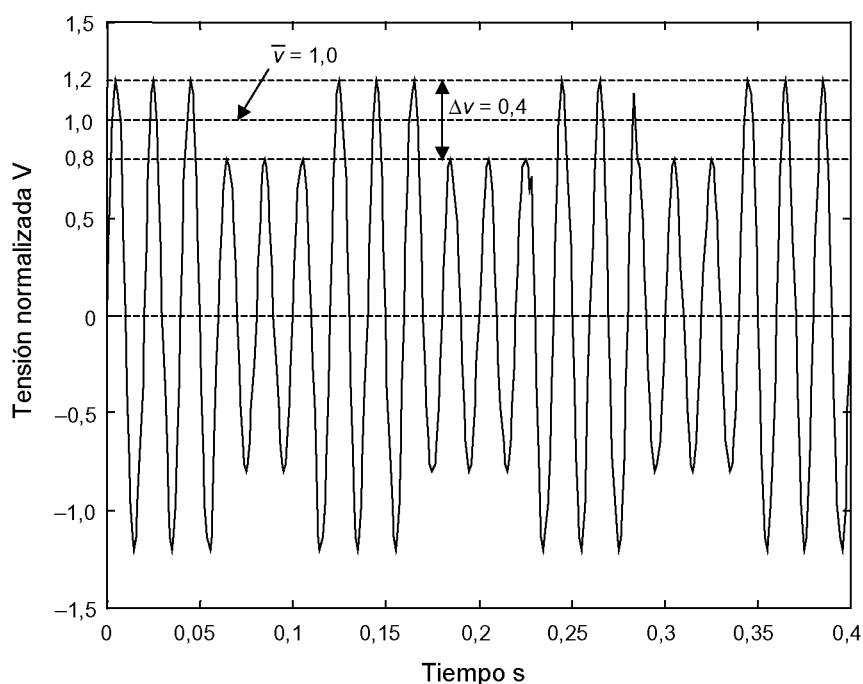


Fig. B.1 – Cambio rectangular de tensión $\Delta V/V=40\%$, 8,8 Hz, 17,6 cambios/segundo

Añadir, después del anexo B, la siguiente bibliografía nueva:

BIBLIOGRAFÍA

- [1] MOMB AUER R.W. Calculating a New Reference Point for the IEC-Flickermeter. *ETEP* Nov/Dic 1998, Vol. 8, No 6, p. 429-436.

ANEXO ZA (Normativo)

**OTRAS NORMAS INTERNACIONALES CITADAS EN ESTA NORMA
CON LAS REFERENCIAS DE LAS NORMAS EUROPEAS CORRESPONDIENTES****Eliminar:**

Norma Internacional	Fecha	Título	EN/HD	Fecha	Norma UNE correspondiente¹⁾
CEI 61000-3-3	1994	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las fluctuaciones de tensión y del flicker en redes de suministro de baja tensión para los equipos con corriente de entrada ≤ 16 A	EN 61000-3-3 + corr. julio	1995 1997	UNE-EN 61000-3-3:1997

1) Esta columna se ha introducido en el anexo original de la norma europea únicamente con carácter informativo a nivel nacional.

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD DE VIGO