

Junio 2002

### TÍTULO

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**

**Parte 3: Límites**

**Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase y no sujetos a una conexión condicional**

*Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3-3: Limits. Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection.*

*Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 3-3: Limites. Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension ayant un courant assigné  $\leq 16$  A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel.*

### CORRESPONDENCIA

Esta 1ª modificación es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61000-3-3:1995/A1 de junio de 2001, que a su vez adopta la Norma Internacional CEI 61000-3-3:1994/A1:2001.

### OBSERVACIONES

Esta 1ª modificación complementa y modifica a la Norma UNE-EN 61000-3-3 de mayo de 1997.

### ANTECEDENTES

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



ICS 33.100.10

Versión en español

## **Compatibilidad electromagnética (CEM)**

### **Parte 3: Límites**

#### **Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16$ A por fase y no sujetos a una conexión condicional (CEI 61000-3-3:1994/A1:2001)**

**Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3-3: Limits. Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection. (IEC 61000-3-3:1994/A1:2001).**

**Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 3-3: Limites. Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension ayant un courant assigné  $\leq 16$  A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel. (CEI 61000-3-3:1994/A1:2001).**

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 3-3: Grenzwerte. Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom  $\leq 16$  A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen. (IEC 61000-3-3:1994/A1:2001).**

Esta modificación A1 a la Norma Europea EN 61000-3-3:1995 ha sido aprobada por CENELEC el 2001-05-01. 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, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, 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**

### ANTECEDENTES

El texto del documento 77A/326/FDIS, futura modificación 1 a la Norma Internacional CEI 61000-3-3:1994, preparado por el SC 77A, *Fenómenos de baja frecuencia*, del TC 77, *Compatibilidad electromagnética*, de CEI, fue sometido al voto paralelo CEI-CENELEC y fue aprobado por CENELEC como Modificación A1 de la Norma Europea EN 61000-3-3:1995 el 2001-05-01.

Se fijaron las siguientes fechas:

- Fecha límite en la que la modificación debe ser adoptada a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2002-02-01
- Fecha límite de retirada de las normas nacionales divergentes (dow) 2004-05-01

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

En esta norma los anexos A, B y ZA son normativos.

El anexo ZA ha sido añadido por CENELEC.

### DECLARACIÓN

El texto de la modificación 1:2001 a la Norma Internacional CEI 61000-3-3:1994 fue aprobado por CENELEC como modificación de la norma europea sin ninguna modificación.

## TÍTULO

*Sustituir el título de esta norma por el siguiente:*

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**  
**Parte 3: Límites**  
**Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase y no sujetos a una conexión condicional**

## ÍNDICE

*Sustituir el título del capítulo 4 por el título siguiente:*

**4 ESTIMACIÓN DE LAS VARIACIONES DE TENSIÓN, FLUCTUACIONES DE TENSIÓN Y FLICKER .....**

*Añadir el título del nuevo anexo B, como sigue:*

**ANEXO B (Normativo) CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO PARA LA MEDIDA DE LAS VARIACIONES DE TENSIÓN  $d_{m\acute{a}x}$ . DEBIDAS A CONMUTACIÓN MANUAL .....**

## INTRODUCCIÓN

*Añadir el nuevo párrafo siguiente al final de la introducción:*

Los límites mencionados en esta norma corresponden a las variaciones de tensión encontradas por los usuarios conectados en el punto de conexión entre la red pública de distribución de baja tensión y los equipos de la instalación del usuario. En consecuencia, es posible que tengan lugar perturbaciones que sobrepasen los límites si la impedancia de red en los bornes de alimentación del equipo conectado dentro de la instalación del usuario es superior a la impedancia de ensayo.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

*Sustituir, en el primer párrafo, “Esta sección de la CEI 1000-3” por “Esta parte de la Norma CEI 61000”. En todo el texto, sustituir “sección” por “parte”.*

*Sustituir el tercer párrafo por el siguiente:*

Esta parte de la Norma CEI 61000 se aplica a los equipos eléctricos y electrónicos que tienen una corriente de entrada inferior o igual a 16 A por fase, destinados a ser conectados a las redes públicas de distribución de baja tensión que presenten una tensión nominal fase-neutro comprendida entre 220 V y 250 V a 50 Hz y no sujetos a una conexión condicional.

*Añadir el párrafo siguiente después del tercer párrafo:*

Los equipos que no cumplan con los límites indicados en esta parte de la Norma CEI 61000 cuando son ensayados con la impedancia de referencia  $Z_{ref}$  del apartado 6.4, y que por tanto no pueden ser declarados conformes con esta parte de la norma, pueden ser ensayados de nuevo o evaluados para cumplir con los requisitos de la Norma CEI 61000-3-11, aplicable a equipos con corriente de entrada asignada  $\leq 75$  A por fase y sujetos a una conexión condicional.

*Sustituir las notas 1 y 2 por la nota siguiente:*

NOTA – Los límites de esta parte de la Norma CEI 61000 se fundan principalmente en la severidad subjetiva del flicker que proviene de la luz emitida por una lámpara de filamento de doble espiral de 230 V/60 W sometida a fluctuaciones de la tensión de suministro. Para las redes cuya tensión nominal fase-neutro es inferior a 220 V y/o la frecuencia es de 60 Hz, los límites y los valores de referencia del circuito están en estudio.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

*Suprimir la referencia a la Norma CEI 60335-2-7.*

*Añadir al final de la Norma para consulta CEI 60868, la nota al pie de página siguiente:*

La Norma CEI 60868 será suprimida y sustituida por la Norma CEI 61000-4-15 en 2003. Los flickermetros en conformidad con la Norma CEI 61000-4-15 pueden ser utilizados igualmente para las medidas del flicker relacionadas con esta parte de la Norma CEI 61000-3.

*Añadir a la lista existente las nuevas normas para consulta siguientes:*

CEI 61000-3-2 – *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase).*

CEI 61000-3-11 – *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-11: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de alimentación de baja tensión. Equipos con corriente de entrada  $\leq 75$  A, y sujetos a una conexión condicional.*

CEI 60974-1 – *Equipo de soldadura eléctrica por arco. Parte 1: Fuentes de potencia para soldadura.*

## 3 DEFINICIONES

*Sustituir las definiciones existentes siguientes por las nuevas definiciones detalladas a continuación:*

**3.1 forma de la tensión eficaz,  $U(t)$ :** Función temporal de la tensión eficaz, evaluada como un valor único para cada semiperiodo consecutivo comprendido entre pasos por cero de la tensión de alimentación (véase la figura 2).

**3.2 característica de la variación de tensión,  $\Delta U(t)$ :** Función temporal de la variación de tensión eficaz evaluada como un valor único para cada semiperiodo consecutivo comprendido entre pasos por cero de la tensión de alimentación, admitiendo intervalos de tiempo cuya tensión esté en régimen permanente durante al menos 1 s (véase la figura 2).

NOTA – Dado que esta característica se utiliza solamente para la evaluación de la medida, la tensión en régimen permanente se asume que es constante dentro de la precisión de esta medida (véase el apartado 6.2).

**3.3 característica de la variación máxima de tensión,  $\Delta U_{\text{máx}}$ :** Diferencia entre los valores máximo y mínimo de la tensión eficaz de una característica de variación de tensión (véase la figura 2).

**3.5 fluctuación de tensión:** Serie de variaciones de la tensión eficaz evaluada como un valor único para cada semiperiodo consecutivo entre pasos por cero de la tensión de alimentación.

**3.10 tiempo de impresión de flicker,  $t_f$ :** Valor cuya dimensión temporal define la impresión de flicker de una característica de variación de tensión.

*Añadir las nuevas definiciones siguientes:*

**3.11 conexión condicional:** Conexión que requiere que la alimentación del usuario en el punto de conexión presente una impedancia inferior a la impedancia de referencia  $Z_{\text{ref}}$ , para que las emisiones que provienen de estos equipos estén de acuerdo con los límites enunciados en esta parte.

NOTA – El cumplimiento de los límites de variación de tensión puede no ser la única condición para la conexión. Puede también considerarse necesario respetar los límites de emisión para otros fenómenos tales como los armónicos.

**3.12 punto de conexión:** Interfaz entre una red pública de distribución y la instalación eléctrica de un usuario.

## 4 EVALUACIÓN DE LAS FLUCTUACIONES DE TENSIÓN Y DE FLICKER

*Sustituir el título existente por el nuevo título siguiente:*

## 4 EVALUACIÓN DE LAS VARIACIONES DE TENSIÓN, FLUCTUACIONES DE TENSIÓN Y FLICKER

### 4.1 Evaluación en valor relativo de una variación de tensión “ $d$ ”

*En la primera frase, sustituir “variación de la onda de tensión” por “la característica de la variación de tensión”.*

*Sustituir la primera línea de la nota 3 por:*

3 Para los equipos monofásicos y trifásicos simétricos, y a condición de que  $X$  sea positivo (inductivo), la variación de tensión puede ser de alrededor de:

*Sustituir “Variación de la onda de tensión” por “características de la variación de tensión” en particular en los apartados 4.2.2, 4.2.3, 4.2.3.1, 4.2.3.2 y en la tabla 1.*

#### 4.2.3.2 Factor de forma

*Sustituir el segundo párrafo por lo que sigue:*

La característica de la variación relativa de tensión debe obtenerse a partir de un histograma de  $U(t)$  (véase la figura 3).

## 5 LÍMITES

*Sustituir el capítulo existente por el nuevo texto siguiente:*

Los límites deben ser aplicados a las fluctuaciones de tensión y al flicker en los bornes de alimentación del equipo sometido a ensayo, y deben medirse o calcularse de acuerdo con el capítulo 4 en las condiciones de ensayo descritas en el capítulo 6 y en el anexo A. Los ensayos, realizados para asegurar la conformidad con los límites se consideran ensayos tipo.

Se aplican los límites siguientes:

- el valor de  $P_{st}$  no debe ser superior a 1,0;
  - el valor de  $P_{lt}$  no debe ser superior a 0,65;
  - el valor  $d(t)$  durante una variación de tensión no debe sobrepasar el 3,3% para una duración de más de 500 ms;
  - la variación relativa de la tensión en régimen permanente  $d_c$  no debe sobrepasar el 3,3%;
  - la variación relativa máxima de la tensión  $d_{m\acute{a}x.}$ , no debe sobrepasar
    - a) 4% si no hay condición suplementaria;
    - b) 6% para los equipos:
      - conmutados manualmente, o
      - conmutados automáticamente más de dos veces por día, y cuyo arranque es retardado (con un retardo de al menos varias decenas de segundos) o con reposición manual, después de una interrupción de la alimentación.
- NOTA – La frecuencia del ciclo se limita igualmente por el valor de  $P_{st}$  y de  $P_{lt}$ . Por ejemplo, con un valor  $d_{m\acute{a}x.}$  de 6% produciendo una variación de tensión rectangular a una frecuencia de dos por hora, se obtiene un valor  $P_{lt}$  de alrededor de 0,65.
- c) 7% para los equipos:
    - que son atendidos durante su utilización (por ejemplo secadores de pelo, aspiradores, equipos de cocina como las batidoras, equipos de jardinería como las segadoras de césped, herramientas portátiles como las taladradoras eléctricas), o
    - que son puestos bajo tensión automáticamente o se destinan a ser puestos en tensión manualmente, no más de dos veces por día y cuyo arranque se retarda (siendo el retardo al menos de varias decenas de segundos) o con reposición manual, después de la interrupción de la alimentación.

En el caso de un equipo que tiene varios circuitos controlados separadamente, de acuerdo con el apartado 6.6, los límites b) y c) deben aplicarse únicamente si existe un arranque con retardo o con reposición manual después de una interrupción de la alimentación; para cualquier equipo puesto en tensión inmediatamente después de una interrupción de alimentación debe aplicarse el límite a); para cualquier equipo con arranque manual deben aplicarse los límites b) y c) según la tasa de conmutación.

Los requisitos relativos a  $P_{st}$  y  $P_{lt}$  no deben aplicarse a las variaciones de tensión debidas a una conmutación manual.

Estos límites no deben aplicarse a las conmutaciones ni a las interrupciones de urgencia.



## 6 CONDICIONES DE ENSAYO

### 6.1 Generalidades

*Sustituir “Los ensayos no se deberán realizar” por “No es necesario realizar los ensayos” en el primer párrafo.*

*Añadir, después del primer párrafo, los nuevos párrafos siguientes:*

Puede ser necesario determinar si son susceptibles de producirse fluctuaciones importantes de tensión, por un examen del diagrama del circuito y de las especificaciones de los equipos y por un ensayo funcional corto.

Para las variaciones de tensión debidas a una conmutación manual, se estima que los equipos cumplen sin ser necesario realizar otros ensayos si la corriente de entrada eficaz máxima (que incluye la entrada de corriente) evaluada cada semiperiodo de 10 ms entre pasos por cero no excede de 20 A y si la corriente de alimentación después de la conexión varía con una fluctuación de 1,5 A.

Si se utilizan métodos de medida, la variación relativa máxima de tensión  $d_{\text{máx}}$  debida a una conmutación manual debe medirse de acuerdo con el anexo B.

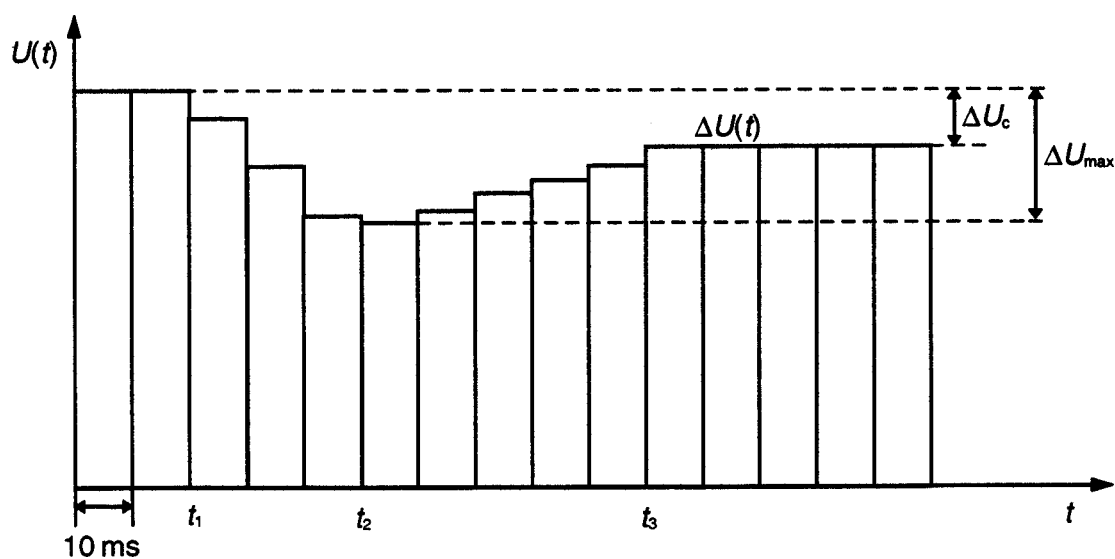
### 6.6 Condiciones generales de ensayo

*Añadir la nota siguiente después del segundo párrafo:*

NOTA – Las condiciones de funcionamiento comprenden las condiciones de carga mecánica y/o eléctrica.

**Fig. 2 – Histograma de evaluación de  $U(t)$**

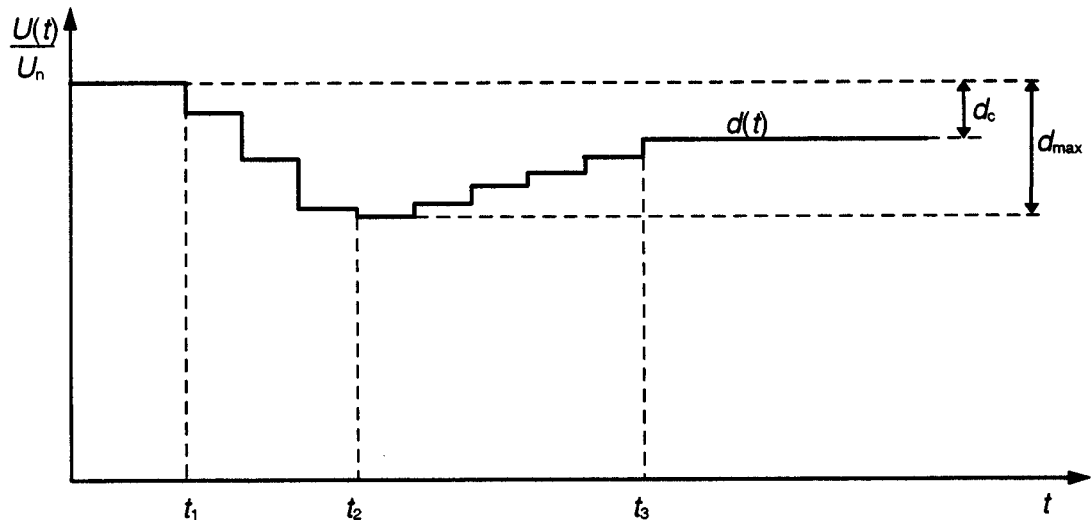
*Sustituir la figura 2 existente por la figura siguiente:*



**Fig. 2 – Histograma de evaluación de  $U(t)$**

**Fig. 3 – Característica de una variación relativa de tensión**

*Sustituir la figura 3 existente por la figura siguiente:*

**Fig. 3 – Característica de una variación relativa de tensión**

## ANEXO A

### APLICACIÓN DE LOS LÍMITES Y CONDICIONES DE ENSAYO TIPO PARA EQUIPOS PARTICULARES

#### A.2 Condiciones de ensayo para aparatos de iluminación

*Sustituir el título y el texto existentes por lo que sigue:*

#### A.2 Condiciones de ensayo para aparatos de iluminación y similares

Las condiciones de ensayo siguientes deben aplicarse a los equipos cuya función primera es generar, y/o regular, y/o distribuir radiación óptica por medio de lámparas de incandescencia, de lámparas de descarga o de LEDs.

Estos equipos deben ensayarse con una lámpara de igual potencia que la potencia asignada al equipo. Si el sistema de iluminación comprende más de una lámpara, todas ellas deberán estar en servicio.

Las evaluaciones de  $P_{st}$  y  $P_{It}$  son necesarias únicamente para los sistemas de iluminación susceptibles de producir flicker, como por ejemplo, los equipos de iluminación de discotecas y los sistemas regulados automáticamente.

No debe aplicarse ningún límite a las lámparas.

Los equipos de iluminación compuestos de lámparas de incandescencia cuya potencia es inferior o igual a 1 000 W y los compuestos de lámparas de descarga cuya potencia es inferior o igual a 600 W se estima que cumplen con los límites  $d_{m\acute{a}x}$  indicados en esta norma y no deben ensayarse. Los equipos de iluminación cuya potencia en vatios es superior y no pueden cumplir con esta parte de la Norma CEI 61000 estarán sujetos a una conexión condicional (CEI 61000-3-11).

Se estima que los balastos forman parte de los equipos de iluminación y no es preciso ensayarlos.

#### A.3 Condiciones de ensayo para lavadoras

*Sustituir el primer párrafo por el nuevo texto siguiente:*

La lavadora debe ensayarse efectuando un programa completo de limpieza que comprende un ciclo de lavado normal con una carga asignada de trapos de doble dobladillos en algodón, prelavados, de tamaño aproximadamente igual a

70 cm × 70 cm, peso en seco de 140 g/m<sup>2</sup> a 175 g/m<sup>2</sup>.

La temperatura del agua de llenado debe ser

- 65 °C ± 5 °C para las lavadoras sin elementos de calefacción;
- 15 °C ± 5 °C para otras lavadoras.

Para las lavadoras equipadas con un programador, debe utilizarse el programa algodón sin prelavado a 60 °C.

Para las lavadoras sin programador incorporado, el agua es calentada a 90 °C ± 5 °C o a una temperatura menos elevada si las condiciones estables están establecidas, antes de comenzar el primer periodo de lavado.

*Añadir los nuevos apartados siguientes:*

### **A.13 Condiciones de ensayo para los amplificadores de baja frecuencia**

Los amplificadores audio deben ensayarse en las condiciones de funcionamiento especificadas en el capítulo C.3 de la Norma CEI 61000-3-2.

### **A.14 Condiciones de ensayo para los acondicionadores de aire, deshumidificadores, bombas de calor y equipos de refrigeración comerciales**

Hacer funcionar los equipos hasta que se establezca un régimen permanente o durante un ciclo de funcionamiento mínimo del compresor de 30 min.

El ensayo debe realizarse a una temperatura ambiente de  $15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  para el calentamiento y de  $30\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  para la refrigeración o la deshumidificación.

Las bombas de calor de ciclo inverso deben ensayarse únicamente en modo refrigeración.

El valor  $d_{\text{máx}}$  debe ser evaluado con la ayuda de uno de los dos métodos siguientes:

a) Por medición directa:

- apagar el motor del compresor con la ayuda del termostato;
- volver a encender el motor del compresor con la ayuda del termostato al final del tiempo de parada mínima prescrito en el manual del usuario o autorizado por el sistema de control automático;
- repetir la secuencia de encendido y de apagado 24 veces y evaluar los resultados de acuerdo con el anexo B. Sin embargo, si el primer resultado de la prueba no incide en la banda de  $\pm 10\%$  alrededor del límite, el equipo puede ser evaluado por simplificación en base a un simple resultado, dando por terminado el ensayo.

b) Por un método analítico, que utiliza como corriente de arranque:

- la corriente a rotor bloqueado y el factor de potencia del motor del compresor y de cualquier otra carga (por ejemplo un motor de ventilador), que son encendidos menos de 2 s antes o después del arranque del motor del compresor. Ello permite distinguir las variaciones de tensión.

$P_{\text{st}}$  y  $P_{\text{lt}}$  deben evaluarse de manera analítica en función del número de ciclos por hora especificado por el fabricante.

### **A.15 Condiciones de ensayo para equipos de soldadura de arco y procesos conexos.**

Para los equipos de soldadura por arco atendidos durante su utilización y los procesos conexos, el valor de  $d_{\text{máx}}$  debe ser evaluado con relación al límite del 7% indicado en el apartado 5 c), y según el método de ensayo definido en el anexo B.

Adicionalmente, para los equipos diseñados para ser utilizados en el marco del proceso de soldadura manual por arco (MMA), los valores de  $P_{\text{st}}$  y  $d_{\text{c}}$  deben ser evaluados de acuerdo con los procedimientos indicados en los apartados A.15.1 y A.15.2.

Para todos los ensayos, la caída de tensión provocada por el equipo en funcionamiento normal, a una potencia de salida igual a la potencia máxima asignada, debe estar comprendida entre 3% y 5% de la tensión de alimentación.

Aunque el campo de aplicación de esta norma esté limitado a los equipos cuya corriente de entrada es inferior o igual a 16 A, estas condiciones de ensayo deben igualmente ser válidas para el equipo cuya corriente de entrada sea superior a 16 A.

Las condiciones de ensayo siguientes deben aplicarse a los equipos de soldadura diseñados de acuerdo con la Norma CEI 60974-1. Las condiciones de ensayo para otros tipos de equipos están en estudio.

**A.15.1 Evaluación de  $P_{st}$**

Para evaluar el valor del flicker de corta duración  $P_{st}$  de equipos de soldadura MMA, deben realizarse los ensayos con un dispositivo de ensayo que simule la soldadura con la ayuda de electrodos clásicos de 3,25 mm. Si el equipo sometido a ensayo no se adapta a estos electrodos ( $I_{2m\acute{a}x} < 130$  A), deben adoptarse los parámetros que representen un electrodo de 2,5 mm.

**Tabla A.1  
Parámetros del electrodo**

Diámetro mm	Datos básicos				
	$I_{nom}$ A	$U_{nom}$ V	Caídas l/min	$t_{caída}$ ms	$R_{cortocircuito}$ mΩ
2,5	90	23,6	920	5,6	18
3,25	130	25,2	350	7,5	13

El valor de la variación de tensión en los bornes de alimentación del equipo sometido a ensayo,  $\Delta U$ , decisivo en la determinación del valor de  $P_{st}$ , debe ser medido o calculado a partir de las medidas de corriente asignada en los bornes de alimentación del equipo sometido a ensayo por medio de uno de los procedimientos de ensayo siguientes.

En todos los casos en que exista una escala de empuje del arco, este último debe ser definido en su posición media, efectuándose la conexión a la carga ficticia con la ayuda de dos cables de soldadura de cobre de 3 m de longitud y 50 mm<sup>2</sup> de espesor.

**A.15.1.1 Procedimiento de ensayo A.** Este procedimiento simple de ensayo puede dar resultados anormalmente altos y, en consecuencia, puede también utilizarse para ensayos preliminares.

La corriente eficaz de entrada se mide primero con el equipo sometido a ensayo conteniendo una carga resistiva equivalente a la corriente y a la tensión de salida nominales, y después se carga por medio de una resistencia de cortocircuito especificada  $R_{cortocircuito}$  dada en la tabla A.1. La diferencia obtenida entre los valores medidos de corriente eficaz asignada,  $\Delta I_{input}$ , se utiliza para obtener los valores de  $\Delta U$  en el proceso de evaluación.

**A.15.1.2 Procedimiento de ensayo B.** Este procedimiento de ensayo es más complicado que el del ensayo A, pero da unos resultados más realistas.

Los parámetros indicados en la tabla A1 deben ser simulados por una carga resistiva conmutada electrónicamente capaz de pasar de valores “de carga nominal” a valores de “cortocircuito” y con una resistencia especificada para el tiempo de caída precisado, cuyos ángulos de fase están definidos con relación a la tensión de entrada.

Las variaciones de corriente de entrada (muestras en valor eficaz de 10 ms) provocadas por estas variaciones de carga en la salida deben medirse con la ayuda de arranques de caída de tensión por paso por cero y retardos de 2 ms, 4 ms, 6 ms y 8 ms. El valor medio de las variaciones de corriente resultantes debe utilizarse en el proceso de evaluación.

**A.15.1.3 Proceso de evaluación de  $P_{st}$ .** La siguiente ecuación permite calcular el valor de  $P_{st}$  del equipo sometido a ensayo:

$$P_{st} = 0,365 \times \Delta U \times F \times r^{0,31} \times R$$

donde

$$\Delta U = \Delta I_{input} \times Z_{ref} \times 100/U_n \%$$

$F$  es un factor de equivalencia que depende de la forma de la característica de variación de tensión. Para soldadura MMA,  $F = 1,0$ ;

$r$  es la frecuencia de las variaciones de tensión por minuto;

$R$  es un coeficiente que depende de la frecuencia de repetición y cuyos valores se presentan en la tabla A.2 a continuación.

**Tabla A.2**  
**Factor de frecuencia  $R$  relacionado con la tasa de repetición  $r$**

$r$ en variaciones de tensión por minuto	$R$	$r$ en variaciones de tensión por minuto	$R$
0,2	0,98	2	0,99
0,3	1,03	3	1,00
0,4	1,02	4	1,00
0,5	1,00	5	1,03
0,6	1,00	6	1,02
0,7	1,02	7	1,02
0,8	1,00	8	1,03
0,9	1,00	9	1,03
1,0	1,00	10	1,08

NOTA – En la práctica, el proceso de soldadura MMA, conlleva la preparación de piezas a soldar, el tiempo de soldadura, los tiempos de trabajo por rebaba y el tiempo dedicado al cambio de electrodos. En consecuencia, el tiempo de utilización estimado durante el cual se producen las variaciones de tensión es solamente de 2,5 min por cada periodo de 10 min representado por un ciclo de trabajo de 0,25. El valor de  $r$  para esta operación específica es de 0,2 variaciones /minuto, porque sólo las variaciones de tensión que se producen al comienzo y al final de un periodo de soldadura continuo son significativas.

Es conveniente que el resultado obtenido esté de acuerdo con el límite indicado en el capítulo 5. Si este límite es excedido, el equipo no puede ser declarado conforme con esta parte de la Norma CEI 61000, debiéndose aplicar el procedimiento descrito en la Norma CEI 61000-3-11.

### A.15.2 Procedimiento de ensayo para $d_c$

La corriente eficaz de entrada se mide primero con el equipo sometido a ensayo cargado con una carga resistiva equivalente a la corriente y a la tensión de salida máximas, y después con la ayuda de una carga equivalente a las condiciones en espera. La diferencia obtenida entre los diferentes valores de corriente eficaz de entrada debe ser utilizada en el proceso de evaluación.

**A.15.2.1 Evaluación del valor  $d_c$ .**  $d_c$  debe determinarse mediante la ecuación siguiente:

$$d_c = \Delta I_{\text{input}} \times Z_{\text{ref}} \times 100 / U_N$$

El resultado obtenido debe estar de acuerdo con el límite indicado en el capítulo 5. Si se excede este límite, el equipo no puede ser declarado conforme con esta parte de la Norma CEI 61000, y debe aplicarse el procedimiento descrito en la Norma CEI 61000-3-11.

*Insertar después del anexo A el nuevo anexo B siguiente:*

## ANEXO B (Normativo)

### CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO PARA LA MEDIDA DE VARIACIONES DE TENSIÓN $d_{m\acute{a}x}$ . DEBIDAS A UNA CONMUTACIÓN MANUAL

#### B.1 Introducción

Las variaciones considerables en cuanto al diseño y características de los conmutadores de control manual entrañan importantes diferencias en los resultados de medidas de variación de tensión. Es esencial realizar un procedimiento de ensayo dependiente del funcionamiento del conmutador manual del equipo sometido a ensayo.

En consecuencia, debe aplicarse un método estadístico para la medida de  $d_{m\acute{a}x}$ , para que los resultados de ensayo puedan ser reproducidos.

#### B.2 Procedimiento

a) Deben realizarse 24 medidas de datos de entrada de corriente en el orden siguiente:

- empezar una medida;
- encender el equipo sometido a ensayo (para crear una variación de tensión);
- hacer funcionar el equipo sometido a ensayo el mayor tiempo posible en condiciones de funcionamiento normales durante un periodo de medida de 1 minuto;
- apagar el equipo sometido a ensayo antes del fin del intervalo de medida de 1 min y asegurar que todas las piezas móviles situadas dentro del equipo sometido a ensayo están inmovilizadas y que todos los dispositivos de atenuación  $d_{m\acute{a}x}$ . han tenido tiempo de enfriarse para alcanzar una temperatura igual a la temperatura ambiente antes de comenzar el intervalo de medida siguiente;
- empezar la medida siguiente.

NOTA – El método de refrigeración puede ser natural o forzado, y es conveniente que el periodo de refrigeración sea especificado por el fabricante si fuere necesario.

b) El resultado final del ensayo debe ser calculado suprimiendo el resultado más alto y el más bajo, y haciendo la media aritmética de los 22 valores restantes.



**ANEXO ZA (Normativo)**

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

**Suprimir** la referencia a la Norma CEI 60335-2-7.

**Añadir** al final de la norma para consulta CEI 60868, la nota al pie de página siguiente:

La Norma EN 60868 será suprimida y sustituida por la EN 61000-4-15. Los flickermetros de acuerdo con la Norma EN 61000-4-15 pueden utilizarse para las medidas de flicker relacionadas con esta parte de la EN 61000-3.

**Añadir:**

<b>Norma Internacional</b>	<b>Fecha</b>	<b>Título</b>	<b>EN/HD</b>	<b>Fecha</b>	<b>Norma UNE correspondiente<sup>1)</sup></b>
CEI 61000-3-2 (mod)	– <sup>2)</sup>	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase)	EN 61000-3-2	2000 <sup>3)</sup>	UNE-EN 61000-3-2:2001
CEI 61000-3-11	– <sup>2)</sup>	Parte 3-11: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de alimentación de baja tensión. Equipos con corriente de entrada ≤ 75 A y sujetos a una conexión condicional	EN 61000-3-11	2000 <sup>3)</sup>	UNE-EN 61000-3-11:2002
CEI 60974-1	– <sup>2)</sup>	Equipo de soldadura eléctrica por arco. Parte 1: Fuentes de potencia para soldadura	EN 60974-1	1998 <sup>3)</sup>	UNE-EN 60974-1:2001

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

2) Referencia no fechada.

3) Edición válida a la fecha de edición.

---

---

**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**