

## NORMATIVAS APLICABLES A LA CALIDAD ELÉCTRICA

**UNE-EN 50160**  
**CEI 61000-4-30**

# EN 50160:1999 RESPALDO LEGAL

48988

Miércoles 27 diciembre 2000

BOE núm. 310

y mínimos de las tarifas por servicios prestados por las autoridades portuarias.—En el apartado primero, letra a), de la Orden de 30 de julio de 1998, por la que se establecen los límites máximos y mínimos de las tarifas por servicios portuarios prestados por las autoridades portuarias, se adiciona un nuevo párrafo tercero con el siguiente contenido:

«Para el tráfico en régimen de tránsito internacional a que se refiere el apartado C) del artículo 37 de la Orden de 30 de julio de 1998, por la que se establece el régimen de las tarifas por servicios portuarios prestados por las autoridades portuarias, las Autoridades Portuarias de Baleares, Ceuta, Las Palmas, Melilla y Santa Cruz de Tenerife podrán computer, a efectos del cálculo de la rentabilidad, los ingresos adicionales que hubieran obtenido si en los puertos gestionados por ellas no fueran de aplicación las reducciones previstas en los artículos 21.A.d) y 37.A.2.a) de la referida Orden.»

Tercero. Criterios para la aplicación de la Orden de 30 de julio de 1998, por la que se establecen los límites máximos y mínimos de las tarifas por servicios prestados por las autoridades portuarias.—A efectos de la aplicación de la Orden de 30 de julio de 1998, por la que se establecen los límites máximos y mínimos de las tarifas por servicios prestados por las autoridades portuarias, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. La rentabilidad que se debe tomar en cuenta, a efectos de la aprobación de las modificaciones tarifarias a que se refiere el apartado primero de la Orden de 30 de julio de 1998, por la que se establecen los límites máximos y mínimos de las tarifas por servicios prestados por las autoridades portuarias, será la obtenida en el ejercicio inmediatamente anterior al de aplicación de las referidas modificaciones.
2. Las modificaciones tarifarias a que se refiere el apartado primero de la Orden por la que se establecen los límites máximos y mínimos de las tarifas, deberán entenderse referidas y, por ello, aplicables al ejercicio económico en el que éstas sean aprobadas.
3. La previsión de aportaciones netas al Fondo de Contribución, a que se hace referencia en el apartado primero de la referida Orden, ha de entenderse referida a los ejercicios económicos en curso e inmediatamente posterior al de aplicación de las reducciones tarifarias.

Cuarto. Entrada en vigor.—Esta Orden entrará en vigor el mismo día de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 22 de diciembre de 2000.

ALVAREZ-CASCOS FERNÁNDEZ

## MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

24018 **CORRECCIÓN de errores de la Orden de 12 de diciembre de 2000 por la que se modifica la Orden de 20 de julio de 1995, por la que se establece el régimen y cuantía del complemento de destino del Cuerpo de Secretarios Judiciales.**

Advertidos errores en el texto de la Orden de 12 de diciembre de 2000, por la que se modifica la Orden

de 20 de julio de 1995, por la que se establece el régimen y cuantía del complemento de destino del Cuerpo de Secretarios Judiciales, publicado en el Boletín Oficial del Estado número 298, del 13, se transcribe a continuación la oportuna rectificación:

En la página 43524, apartado cuarto, el epígrafe 8.6 debe quedar redactado de la siguiente forma: «8.6 Por la peligrosidad que implica la realización de las funciones en la Secretaría de Gobierno y Salas de la Ponel de la Audiencia Nacional, Juzgado Central de lo Penal, Juzgados Centrales de Instrucción y Decanato de los Juzgados Centrales de Instrucción, se acreditarán a los Secretarios judiciales siete puntos mensuales.»

## MINISTERIO DE ECONOMÍA

24019 **REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.**

El presente Real Decreto tiene por objeto desarrollar el marco normativo en el que han de desarrollarse las actividades relacionadas con el sector eléctrico, bajo el nuevo modelo establecido en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Por ello, en el Título I se establecen unas disposiciones generales al objeto de clarificar las distintas actividades eléctricas y los regímenes aplicables.

En el nuevo modelo aludido, la planificación eléctrica tiene carácter indicativo, salvo en lo que se refiere a instalaciones de transporte de energía eléctrica, que será realizada por el Estado, con la participación de las Comunidades Autónomas. Dicha planificación queda regulada en el Título II del presente Real Decreto, considerando entre sus objetivos, el mantenimiento de un adecuado nivel de conexión entre producción y demanda, así como garantizar la seguridad y calidad del suministro eléctrico al menor coste posible para los consumidores, todo ello de manera compatible con el respeto al medio ambiente. Dicha planificación tendrá en cuenta las necesidades de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica, de una manera participativa con los distintos agentes y organismos afectados, al objeto de permitir la participación en el sector eléctrico de todos aquellos agentes interesados, permitiendo a los consumidores beneficiarse de una situación de libre competencia, sin que por el contrato deban soportar por ello un coste adicional. En el Título III se desarrolla el marco normativo en el que se desenvolverá la actividad de distribución de energía eléctrica, de acuerdo con lo establecido en el Título VI de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Asimismo, se desarrolla el régimen económico de los derechos de acometidas y demás actuaciones necesarias para atender los requerimientos de suministro a los usuarios.

Por otra parte, se requiere el establecimiento de criterios para la definición y delimitación de la red de transporte de energía eléctrica, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Título VI de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y su desarrollo en el Real Decreto 2819/1998, de 23 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica.

El presente Real Decreto persigue el establecimiento de manera transparente de las condiciones de acceso

### Artículo 102. Calidad del producto.

1. La calidad del producto hace referencia al conjunto de características de la onda de tensión, la cual puede verse afectada, principalmente, por las variaciones del valor eficaz de la tensión y de la frecuencia y por las interrupciones de servicio y huecos de tensión de duración inferior a tres minutos.

2. Para la determinación de los aspectos de la calidad del producto se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 50160 o norma que la sustituya y las instrucciones técnicas complementarias que se dicten por el Ministerio de Economía, previo informe de la Comisión Nacional de Energía, en desarrollo del presente Real Decreto.

UNE-EN 50160

Enero 2001

## norma española

**TÍTULO** Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución

**CORRESPONDENCIA** Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 50160 de noviembre 1999.

**OBSERVACIONES** Esta norma amula y sustituye a la Norma UNE-EN 50160 de octubre 1996.

**ANTECEDENTES** Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AENCTN 208 Cooperatividad Electrotécnica cuya Secretaría desempeña UNESA.

Ditado e impreso por AENOR  
Deposito legal M 724/2001

© AENOR 2001  
Impreso en España

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR** Asociación Española de Normalización y Certificación

C/Obispo, 6  
28014 MADRID-España

Teléfono: 91 402 01 01  
Fax: 91 320 41 32

21 Páginas

**Grupo 15**

# EN 50160:1999

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Campo de aplicación

- Esta norma describe, en el punto de entrega al cliente, las características principales de la tensión suministrada por una red general de distribución en baja tensión y en media tensión en condiciones normales de explotación.

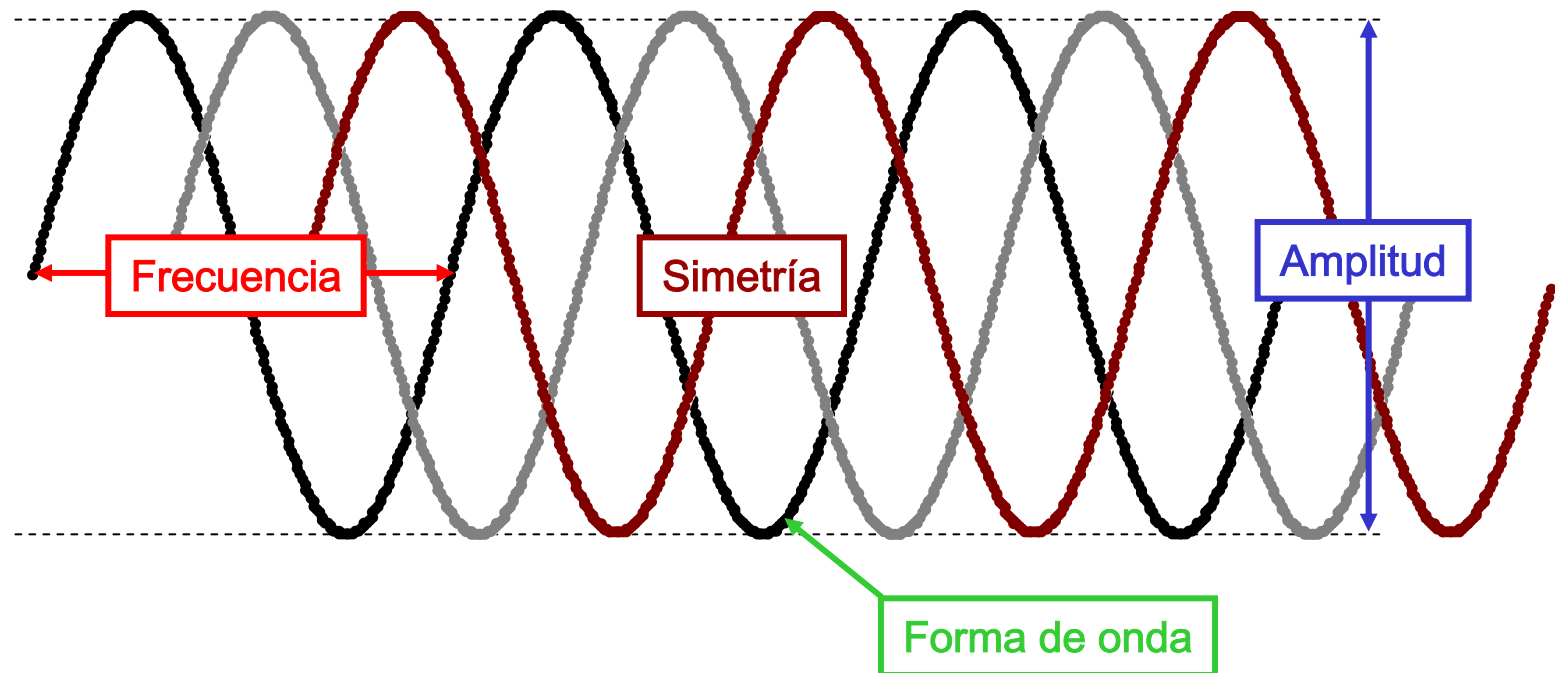
Baja tensión:	Hasta 1 KV
Media tensión:	Desde 1 KV hasta 35 KV

- Da los límites o los valores de las características de la tensión que todo cliente tiene derecho a esperar...
- NO es una norma de niveles de compatibilidad electromagnética (CEM)
- NO define límites de emisión por el cliente de perturbaciones conducidas por las redes generales de distribución
- NO está destinada a ser utilizada para definir las exigencias de los equipos en las normas de producto (pero debe ser tenida en cuenta)

# EN 50160:1999

## 1. GENERALIDADES

### 1.2 Objeto



# EN 50160:1999

## 1. GENERALIDADES

### 1.2 Objeto

- El objeto de esta norma es definir y describir los valores que caracterizan la tensión de alimentación suministrada:
  - Frecuencia
  - Amplitud
  - Forma de onda
  - Simetría
- Estas características están sujetas a variaciones debidas a:
  - Modificación de carga de la red
  - Perturbaciones emitidas por ciertos equipos
  - Defectos debidos a causas externas

# EN 50160:1999

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN EN BAJA TENSIÓN

### Tabla resumida

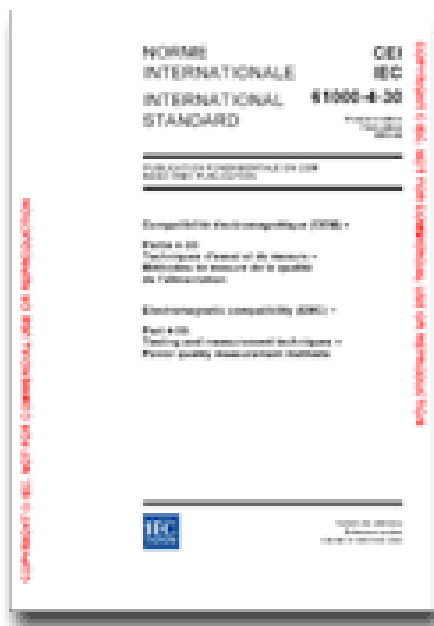
Perturbación	Medida	Límites	Intervalos de evaluación	Porcentaje de medidas dentro de límites durante el intervalo
Frecuencia	Promedio de la frecuencia de cada ciclo durante 10 s	±1%	al año	99,5%
		+4%/-6%		100,0%
Variaciones de la tensión	Promedio de la VAC de cada ciclo durante 10 min	±10%	cada semana	99,5%
		+10%/-15%		100,0%
Variaciones rápidas de tensión	Número de eventos tipo escalón de tensión de hasta el 10% de $U_N$	Indicación 1		
Severidad del parpadeo	$P_{it}$ (2 horas)	<1	cada semana	95%
Huecos de tensión	Número de eventos (con $U < 0,9U_N$ )	Indicación 2	al año	
Interrupciones breves de la tensión	Número de eventos (con $U < 0,01U_N$ y $t < 3$ min)	Indicación 3	al año	
Interrupciones largas de la tensión	Número de eventos (con $U < 0,01U_N$ y $t > 3$ min)	Indicación 4	al año	
Sobretensiones (50 Hz)	Número de eventos (con $U > 1,1U_N$ y $t > 10$ ms)	Indicación 5		
Sobretensiones transitorias	Número de eventos (con $U > 1,1U_N$ y $t < 10$ ms)	Indicación 6		
Desequilibrio de la tensión	Promedio de la $U_{inv}/U_{dir}$ de cada ciclo durante 10 min	<2%	cada semana	95%
Tensiones armónicas	Para cada armónico $i$ , promedio de la $U_i/U_N$ en cada ciclo durante 10 min	Ver tabla	cada semana	95%
	Promedio del THD de la tensión referido a $U_N$ en cada ciclo durante 10 min	<8%	cada semana	95%
Tensiones interarmónicas	Por estudiar			
Transmisión de señales	Tensión eficaz de la señal transmitida promediado en 3 s	Ver tabla	cada día	99%

Nº	Indicación
1	Escalones del 5% de $U_N$ son normales. Escalones del 10% de $U_N$ pueden producirse varias veces al día
2	De 10 a 1.000. La mayoría duran menos de 1 s y tienen una profundidad inferior al 60% de $U_N$
3	De 10 a 1.000. El 70% de las interrupciones duran menos de 1 s
4	De 10 a 50
5	Generalmente no sobrepasan los 1,5 kV AC
6	Generalmente no sobrepasan los 6 kV de cresta

# CEI 61000-4-30

TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

## 1 Objeto



- Definir los métodos de medida, y la interpretación de los resultados, de los parámetros que definen la calidad eléctrica en los sistemas de alimentación a 50 Hz
- Se trata de definir métodos de medida que permitan obtener resultados fiables, repetibles y comparables, independientemente de los instrumentos utilizados y de sus condiciones ambientales
- Esta norma define procedimientos de medida, pero no establece los límites (ver la norma EN50160)
- Aunque la norma EN50160 no hace mención a esta norma, es previsible que en futuras revisiones sí se recoja este requisito

# CEI 61000-4-30

TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

## 4.1 Clases de requerimientos en la medida

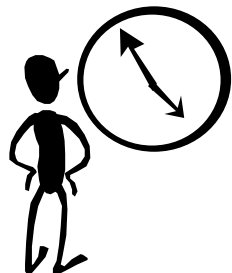
- Para cada parámetro a medir, se establecen dos clases de requerimientos en la medida:
  - **Clase A:** Es el requerimiento de medida más exigente y se debe utilizar cuando sean necesarias medidas precisas. Por ejemplo, en aplicaciones de tipo contractual, para verificar el cumplimiento de normas, para dirimir disputas, etc.
  - **Clase B:** El nivel de exigencia en la medida es menor. Resulta adecuado para realizar diagnosis o hacer un seguimiento de la calidad eléctrica en una instalación, etc.



# CEI 61000-4-30

## TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

### 4.4 Intervalos de agregación para las medidas



- Las medidas de tensión, armónicos, interarmónicos y desequilibrios se deben llevar a cabo ciclo a ciclo
- A efectos de evaluación de la medida, se deben promediar los resultados obtenidos a nivel de ciclo durante un tiempo superior. La norma propone 4 intervalos de agregación:

- Ventana base de observación (200ms): agregación de 10 ciclos

$$U_{\text{rms\_200ms}} = \sqrt{\frac{1}{200\text{ms}} \int_{200\text{ms}} u^2(t) dt}$$

- Intervalos muy cortos (3s): agregación de 15 ventanas base

$$U_{\text{rms\_3s}} = \sqrt{\frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} U_{\text{rms\_200ms}}^2}$$

- Intervalos cortos (10 min): agregación de 200 intervalos muy cortos

$$U_{\text{rms\_10min}} = \sqrt{\frac{1}{200} \sum_{i=1}^{200} U_{\text{rms\_3s}}^2}$$

- Intervalos largos (2 h): agregación de 12 intervalos cortos

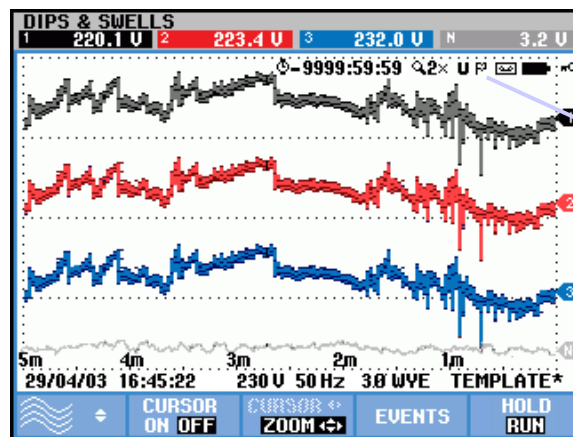
$$U_{\text{rms\_2h}} = \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} U_{\text{rms\_10min}}^2}$$

# CEI 61000-4-30

TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

## 4.7 Flagging

- Cuando sucede un hueco, una sobretensión o una interrupción, los algoritmos de medida de otros parámetros eléctricos pueden fallar.
- Por ejemplo, en presencia de una interrupción, no hay posibilidad de medir frecuencia, y el algoritmo de medida del analizador generará un valor bien fuera de los límites aceptables. Por lo tanto, al evento del hueco se le añadirá un evento de frecuencia (e, igualmente, otros eventos de flicker, armónicos, desequilibrios, etc.)
- Para evitar contabilizar como varias perturbaciones lo que en realidad es una sola, en presencia de huecos, sobretensiones e interrupciones, las medidas de frecuencia, tensión, flicker, desequilibrios, armónicos, interarmónicos y transmisión de señales se acompañarán de una indicación de aviso (flag = bandera)



# CEI 61000-4-30

TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

## 5 Parámetros de calidad eléctrica

- 5.1 Frecuencia
- 5.2 Tensión de alimentación
- 5.3 Flicker
- 5.4 Huecos y sobretensiones
- 5.5 Interrupciones
- 5.6 Transitorios (indicación)
- 5.7 Desequilibrio
- 5.8 Armónicos
- 5.9 Interarmónicos
- 5.10 Transmisión de señales
- 5.11 Variaciones rápidas de la tensión (indicación)

# CEI 61000-4-30

## TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

### 5 Parámetros de calidad eléctrica

Parámetro	Medida	Clase A		Clase B
		Intervalo	Exactitud	Procedimiento (y exactitudes)
Frecuencia	Hz	10 s	± 10mHz	A especificar por el fabricante
Tensión de alimentación	Vrms	10 ciclos	± 0.1%	A especificar por el fabricante
Flicker	Plt	CEI 61000-4-15		A especificar por el fabricante
Huecos, sobretensiones, interrupciones	Vrms, t, T	Vrms ½ ciclo (10 ms)	± 0.2%	Vrms ½ ciclo
Desequilibrio	%desequilibrio	Método de las componentes simétricas		A especificar por el fabricante
Armónicos e Interarmónicos	THD, Armónicos, Interarmónicos	CEI 61000-4-7		A especificar por el fabricante
Transmisión de señales	Vrms	Medida de interarmónicos (para f>3kHz ver CEI 61000-3-8)		A especificar por el fabricante
Flagging (advertencia de posible medida incorrecta por efecto de un hueco, sobretensión, o interrupción)	Aviso en pantalla	Requerido en las medidas de frecuencia, tensión, flicker, desequilibrio, armónicos e interarmónicos		No requerido
Sincronización horaria		A través de reloj externo, por GPS, etc.		A especificar por el fabricante

# CEI 61000-4-30

TÉCNICAS DE ENSAYO Y DE MEDIDA – MÉTODOS DE MEDIDA DE LA CALIDAD ELÉCTRICA

## CEI 61000-4-30 y la serie 430 de Fluke



- La Serie 430 cumple con todos los requerimientos de la Clase A definidos en la norma, excepto:
  - Sincronización horaria externa
  - Exactitud en la medida de tensión
- Y además, es el único analizador que incorpora el requerimiento de “flagging”
- Ningún competidor actual cumple con TODOS los requisitos de medida exigidos para la Clase A
  - No tienen el flagging, no tienen la exactitud, no tienen sincronización externa, etc.