

norma española

UNE-EN 60654-2

Mayo 1999

TÍTULO

Condiciones de funcionamiento para los equipos de medida y control de procesos industriales

Parte 2: Alimentación

Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment. Part 2: Power.

Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels. Partie 2: Alimentation.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 60654-2 de agosto 1997 que a su vez adopta la Norma Internacional CEI 60654-2:1979+A1:1992.

OBSERVACIONES

Véase introducción nacional.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 203 *Equipamiento Eléctrico y Sistemas Automáticos para la Industria* cuya Secretaría desempeña SERCOBE.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 21552:1999

© AENOR 1999
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

14 Páginas

Grupo 11

INTRODUCCIÓN NACIONAL

El documento de Armonización HD 413.2 S2:1994 fue ratificado por AENOR como norma española en abril de 1996, por el procedimiento de anuncio, en cumplimiento con el apartado 5.2.2 de las reglas comunes de CEN/CENELEC.

La hoja de anuncio apareció publicada en la revista UNE nº 96, de fecha abril de 1996.

La resolución de la Dirección de Tecnología y Seguridad industrial, por la que se publica la relación de normas europeas que han sido ratificadas como normas españolas, apareció publicada en el B.O.E. nº 152 del 24 de junio de 1996.

Al adoptar ahora la Norma Europea EN 60654-2:1997, que a su vez anula al HD 413.2 S2:1994, por el procedimiento de publicación como norma UNE, queda anulado el documento HD 413.2 S2:1994.

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60654-2

Agosto 1997

CDU 65.011.55.002.2-5:
53.083-83-85.004.26.001.2.001.33.004.12(083.71)
ICS 25.040.40

Sustituye a HD 413.2 S2:1994

Descriptores: Medición, control de proceso, industria, condición, requisito, propiedad, definición, medida, modo de funcionamiento, alimentación (de máquinas), automatización, fuente de energía.

Versión en español

**Condiciones de funcionamiento para los equipos de
medida y control de procesos industriales
Parte 2: Alimentación
(CEI 60654-2:1979 + A1:1992)**

Operating conditions for industrial-
process measurement and control
equipment. Part 2: Power.
(IEC 60654-2:1979 + A1:1992)

Conditions de fonctionnement pour les
matériels de mesure et commande dans
les processus industriels.
Partie 2: Alimentation.
(CEI 60654-2:1979 + A1:1992)

Einsatzbedingungen für Meß-, Steuer-
und Regeleinrichtungen in der
industriellen Prozeßtechnik. Teil 2:
Energieversorgung.
(IEC 60654-2:1979 + A1:1992)

Esta norma europea ha sido aprobada por CENELEC el 1997-07-01. 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 norma europea 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 aquellas.

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, 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 de la Norma Internacional CEI 60654-2:1979 y su modificación A1:1992, preparado por el Subcomité 65A: Cuestiones relativas a los sistemas, del Comité Técnico TC 65 de CEI: Medida y control de procesos industriales, fue aprobado por CENELEC como HD 413.2 S2 en 1994-03-08.

Este Documento de Armonización fue sometido al voto formal para su conversión en una norma europea y aprobado por CENELEC como EN 60654-2 en 1997-07-01.

Se ha fijado la siguiente fecha:

- Fecha límite en la que la EN debe ser adoptada
en el ámbito nacional por publicación de una
norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 1998-06-01

DECLARACIÓN

El texto de la Norma Internacional CEI 60654-2:1979 y su modificación A1:1992 fue aprobado por CENELEC como norma europea sin ninguna modificación.

ÍNDICE

	Página
1 CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 OBJETO	6
3 GENERALIDADES	7
4 CLASIFICACIÓN DE LAS ALIMENTACIONES ELÉCTRICAS.....	7
4.1 Definiciones	7
4.2 Fuentes de alimentación de corriente alterna	8
4.3 Fuentes de alimentación de corriente continua.....	11
4.4 Perturbaciones eléctricas de alimentación transitorias.....	12
4.5 Condiciones de funcionamiento relativas a la fiabilidad y continuidad de la fuente de alimentación eléctrica	12
5 CLASIFICACIÓN DE LAS ALIMENTACIONES NEUMÁTICAS	13
5.1 Definiciones	13
5.2 Características de funcionamiento.....	13

Condiciones de funcionamiento para los equipos de medida y control de procesos industriales Parte 2: Alimentación

1 CAMPO DE APLICACIÓN

La parte 2 de la norma enumera los valores límites para la alimentación recibida durante el funcionamiento por los sistemas de control y medida de procesos industriales o partes de los sistemas situados en tierra y en plataformas marítimas. No se tienen en cuenta las condiciones de mantenimiento y reparación.

Tampoco se consideran las condiciones de funcionamiento relacionadas directamente con riesgo de incendio y explosión y las condiciones relacionadas con la radiación nuclear.

Las magnitudes de influencia que se tienen en cuenta en esta parte se limitan a aquellas que puedan afectar directamente las prestaciones de los sistemas de proceso. Los efectos de las condiciones de funcionamiento específicas sobre el personal no están dentro del objeto y campo de aplicación de esta parte. Únicamente se consideran las condiciones de funcionamiento como tales; los efectos resultantes de estas condiciones sobre la instrumentación quedan excluidos específicamente.

Esta parte establece valores límites o conjuntos de valores límites para las condiciones de funcionamiento enumeradas. Otras condiciones de funcionamiento, incluyendo aquellas para las cuales resulta difícil definir y medir las características, y para las que no se conocen normas adecuadas, quedarán cubiertas en otras normas. Como ejemplo de una condición de funcionamiento difícil de definir están las atmósferas corrosivas, que son difíciles de clasificar debido a la amplia variedad y concentración de las sustancias corrosivas y combinaciones de sustancias que se puedan encontrar.

No se propone ninguna clasificación para las alimentaciones de energía hidráulica. En la mayoría de los casos hay un grupo hidráulico independiente para cada unidad de funcionamiento o para un pequeño grupo de unidades. Las características de la alimentación están diseñadas específicamente para satisfacer los requisitos de las unidades a las que alimentan.

Determinados tipos de reguladores de presión toman su energía de funcionamiento de la presión del fluido. De forma similar, algunos tipos de reguladores de temperatura toman la presión para el funcionamiento de las válvulas de la dilatación térmica del fluido en los elementos sensores de temperatura.

La alimentación de energía para este tipo de dispositivo "autoalimentado" no se considera dentro del objeto de esta norma.

2 OBJETO

El objeto de la parte 2 de la norma es el de facilitar a los usuarios y suministradores de sistemas de medida y control de procesos industriales, y de partes de dichos sistemas, una relación uniforme y una clasificación de las condiciones de funcionamiento enumeradas y relacionadas con la alimentación.

Esta parte trata de servir como base para la preparación de especificaciones detalladas para las condiciones de funcionamiento enumeradas, por parte del usuario y del fabricante del instrumento.

Una de las finalidades de esta parte es evitar los problemas que podrían resultar al no tener en cuenta las condiciones de funcionamiento específicas que afectan a las prestaciones de los sistemas y de las partes de los sistemas.

Otro objetivo adicional de esta parte es el de facilitar la elección de valores límites específicos para uso en el desarrollo de especificaciones de ensayo para equipos de medida y control de procesos industriales.

3 GENERALIDADES

La parte 2 de la norma trata las condiciones de funcionamiento específicas relacionadas con la alimentación recibida por los sistemas o partes de sistemas. Estas condiciones se dan para energía eléctrica (véase el capítulo 4) y para energía neumática (véase el capítulo 5). Los sistemas y partes de sistemas raras veces están conectados a la fuente de alimentación mientras se encuentran almacenados o transportados. Las condiciones de alimentación para fines de calibrado y ensayo generalmente se especifican como parte de la especificación del ensayo. No se encuentran dentro del campo de aplicación de esta norma.

Aunque este método da lugar a un gran número de posibles combinaciones de condiciones de funcionamiento, parece representar el "mundo real", donde no existen relaciones previsibles entre los distintos tipos de condiciones de funcionamiento.

La severidad de las diversas condiciones de funcionamiento está expresada por valores límites y no por valores medios. Estos valores abarcan las gamas de las condiciones de funcionamiento usuales. Se reconoce que existen condiciones de funcionamiento extremas o especiales, cuando los valores son mayores y/o menores que los valores indicados. Para tener en cuenta esta situación, se han creado categorías "especiales" para las condiciones de funcionamiento. Las especificaciones para los equipos que vayan a funcionar en condiciones "especiales" o extremas son materia de negociación entre el usuario y el suministrador.

A menos que se especifique o indique otra cosa (p.e. transporte, efectos sísmicos), las condiciones clasificadas en esta norma tratan de ser de régimen permanente, y en estas condiciones el equipo debe dar normalmente unas prestaciones conformes a las especificaciones definidas, teniendo en cuenta la alimentación especificada.

4 CLASIFICACIÓN DE LAS ALIMENTACIONES ELÉCTRICAS

4.1 Definiciones

Únicamente a efectos de esta norma se utilizarán las siguientes definiciones de los términos relacionados con la alimentación de energía eléctrica:

alimentación: La energía suministrada a un sistema o a los elementos de un sistema para la medición y control del proceso.

fuelle de alimentación primaria: La fuente primaria, generalmente la red de corriente alterna, de la que se toma la alimentación del sistema.

dispositivo de alimentación: Una unidad independiente que convierte, regula, rectifica o modifica de algún otro modo la alimentación tomada de la fuente primaria para suministrar una alimentación adecuada para un sistema o los elementos de un sistema, para medición y control de proceso.

fuelle de alimentación: Fuente de alimentación primaria o dispositivo de alimentación primaria del cual reciben la energía para su funcionamiento el sistema de medición y control del proceso industrial o los elementos del sistema.

condiciones de alimentación en régimen permanente: Se definen como las condiciones que se mantienen durante más de 0,2 s.

perturbaciones transitorias de la alimentación: Se definen como perturbaciones que tengan una duración igual o inferior a 0,2 s.

tensión de alimentación: Presente en los terminales de la tensión de la fuente de alimentación presente en los terminales de un sistema de medición y control de proceso industrial o a los elementos del sistema.

frecuencia de la alimentación: la frecuencia de la alimentación presente en los terminales de un sistema de medición y control de proceso industrial o a los elementos del sistema.

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los sistemas puede ser proporcionada por:

- conexión directa a una fuente de alimentación primaria única;
- conexión a un dispositivo de alimentación interpuesto entre la fuente de alimentación primaria y el sistema o elemento de sistema;
- fuente de alimentación auxiliar de reserva o de seguridad que permite el funcionamiento del sistema o de los elementos del sistema en caso de fallo de la fuente de alimentación principal o de realizarse trabajos de mantenimiento en ésta.

En esta norma las condiciones de funcionamiento relacionadas con la fuente de alimentación eléctrica se clasifican únicamente para condiciones de régimen permanente. La clasificación de las condiciones de funcionamiento relacionadas con perturbaciones de alimentación transitorias (perturbaciones de una duración igual o inferior a 0,2 s), quedan aplazadas. No parece que haya ninguna norma nacional que defina unas clasificaciones adecuadas. Existen serias dificultades para definir y medir las condiciones transitorias.

Las variaciones de tensión extremas afectan especialmente a las caídas de tensión de corta duración que pueden dar lugar a la apertura de relés o circuitos equivalentes que pueden modificar la acción del control, y también a las sobretensiones persistentes que puede dar lugar a posibles deterioros o incluso a la destrucción de determinados componentes.

En esta norma no hay ninguna clasificación que se base en la impedancia de la fuente de alimentación. El efecto de la impedancia de la fuente de alimentación se tiene en cuenta por sus efectos sobre la tensión de alimentación en condiciones de carga variable.

- Las tensiones máximas son los valores que pueden llegar a producirse en condiciones de carga mínima.
- Las tensiones mínimas son los valores que pueden producirse en condiciones de plena carga.

NOTA – Esta forma de considerar la impedancia de la fuente de alimentación quizá pueda parecer poco rigurosa. Sin embargo ofrece ventajas prácticas. La definición de la impedancia efectiva, especialmente en corriente alterna, es difícil y de dudosa importancia para los efectos del funcionamiento del sistema, a menos que esté complementada con información relativa al carácter de la impedancia de la carga. Esta última se sale del objeto de esta norma.

4.2 Fuentes de alimentación de corriente alterna

Las características de la fuente de alimentación de corriente alterna se enumeran por separado: tensión (véase apartado 4.2.1); frecuencia (véase apartado 4.2.2); contenido de armónicos (véase apartado 4.2.3); desequilibrio (para alimentaciones de varias fases) (véase apartado 4.2.4); tiempo de conmutación de una alimentación auxiliar (para una alimentación auxiliar o de seguridad) (véase apartado 4.2.5).

En la práctica se pueden encontrar variaciones extremas de las características de la fuente de alimentación de corriente alterna, fuera de los valores especificados. Las especificaciones de la fuente de alimentación para estas condiciones son materia de negociación entre el usuario y el suministrador.

4.2.1 Clases de tensión de alimentación en corriente alterna. Las tensiones de alimentación se clasifican conforme a la variación porcentual de la tensión con respecto a su valor nominal. Se definen cuatro clases de valores límites:

4.2.1.1 $\pm 1\%$ Clase a.c.1

4.2.1.2 $\pm 10\%$ Clase a.c.2

4.2.1.3 +10% a -15% Clase a.c.3

4.2.1.4 +10% a -20% Clase a.c.4

Especial: Las tensiones de alimentación en corriente alterna no son conformes a los anteriores capítulos 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 ó 4.2.1.4.

NOTA – Las tensiones de alimentación en corriente alterna se expresan como valor eficaz, medido en los terminales de alimentación del equipo.

Las variaciones de tensión de corriente alterna incluyen el efecto de la impedancia de la fuente de alimentación junto con la variación de la carga (véase apartado 4.1).

4.2.2 Frecuencia de la alimentación de corriente alterna. La variación de frecuencia se expresa en porcentaje de desviación respecto al valor nominal. Se definen tres clases de valores límite.

4.2.2.1 $\pm 0,2\%$

4.2.2.2 $\pm 1\%$

4.2.2.3 $\pm 5\%$

Especial: La frecuencia de la alimentación de corriente alterna no es conforme a los apartados 4.2.2.1, 4.2.2.2 ó 4.2.2.3 anteriores.

4.2.3 Contenido de armónicos en una alimentación de corriente alterna. Para esta norma solamente se consideran las tensiones que sean armónicos puros (múltiplos enteros de la frecuencia nominal), y de una frecuencia inferior a diez veces la nominal. Para esta norma el contenido en armónicos se define como el porcentaje de la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de las tensiones armónicas con respecto a la tensión de la frecuencia fundamental de la alimentación de energía (valor eficaz). Se definen cuatro clases de valores límites:

4.2.3.1 Nivel de armónicos inferior al 2%

4.2.3.2 Nivel de armónicos inferior al 5%

4.2.3.3 Nivel de armónicos inferior al 10%

4.2.3.4 Nivel de armónicos inferior al 20%

Especial: El contenido de armónicos no es conforme a los apartados 4.2.3.1, 4.2.3.2, 4.2.3.3 ó 4.2.3.4 anteriores.

4.2.4 Desequilibrio de la tensión en un sistema trifásico. De acuerdo con la CEI 60050 (604)*, el factor de desequilibrio en un sistema de alimentación trifásico es el grado de desequilibrio expresado por la relación (en tanto por ciento) entre el valor eficaz de la componente de la secuencia inversa u homopolar y la componente de secuencia directa de la tensión.

NOTAS

- 1 Esta definición incluye tanto los desequilibrios de fase como los de magnitud.
- 2 Al elegir un factor límite para el factor de desequilibrio se debe indicar la componente simétrica a la que se aplica.

* CEI 60050 (604):1987, Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI). Capítulo 604: Generación, transmisión y distribución de electricidad. Funcionamiento.

Se definen cuatro conjuntos de valores límites:

4.2.4.1 Factor de desequilibrio inferior al 1%

4.2.4.2 Factor de desequilibrio inferior al 2%

4.2.4.3 Factor de desequilibrio inferior al 5%

4.2.4.4 Especial: el factor de desequilibrio es superior (o igual) al 5%

4.2.5 Tiempo de conmutación de una fuente de alimentación auxiliar o de socorro en corriente alterna. Para un sistema con una fuente de alimentación auxiliar o de seguridad, el intervalo de tiempo entre la desviación del potencial en la alimentación primaria que inicia la conmutación y el restablecimiento del potencial normal por la alimentación auxiliar es una condición de funcionamiento importante. Después de transcurrido el tiempo de conmutación, la tensión debe estar dentro de los valores límites correspondientes a la clase de alimentación recibida. El valor de la desviación que se precisa para iniciar la conmutación es en general una característica del sistema de conmutación.

Cuando se precisen unos valores límites de desviación de tensión para iniciar la conmutación, distintos a los recomendados en el apartado 4.2.1, se sugieren los valores siguientes:

± 10% de desviación con respecto a la tensión nominal;

± 20% de desviación con respecto a la tensión nominal;

50% de desviación con respecto a la tensión nominal (sólo desviación negativa);

más del 95% de desviación con respecto a la tensión nominal (solamente desviación negativa).

La conmutación se puede iniciar tanto por desviación positiva como negativa, o sólo por desviación negativa. Se definen cinco conjuntos de valores límites.

4.2.5.1 Tiempo de conmutación no superior a 3 ms

4.2.5.2 Tiempo de conmutación no superior a 10 ms

4.2.5.3 Tiempo de conmutación no superior a 20 ms

4.2.5.4 Tiempo de conmutación no superior a 200 ms

4.2.5.5 Tiempo de conmutación no superior a 1 s

Especial: Tiempo de conmutación distinto a los indicados

4.2.6 Impedancia de la fuente de alimentación en corriente alterna. Tal como se ha mencionado en el apartado 4.1, la impedancia de la fuente de alimentación se tiene en cuenta por sus efectos sobre la tensión de alimentación, y no se utiliza como base de clasificación.

4.2.7 Separación. Es difícil especificar clases de separación y aislamientos debido a la gran diversidad de códigos de seguridad y normas locales, nacionales e internacionales.*

* Debería hacerse referencia a los trabajos del Subcomité 31G de CEI, Aparatos intrínsecamente seguros y del Comité Técnico Nº 64 de CEI, Instalaciones eléctricas en edificios, así como a los códigos locales y al Subcomité 28A de CEI, Coordinación del aislamiento para equipos de baja tensión.

4.3 Fuentes de alimentación de corriente continua

Las características de la alimentación en corriente continua se relacionan por separado: Tensión (véase apartado 4.3.1); rizado (véase apartado 4.3.2); y tiempo de conmutación auxiliar (véase apartado 4.3.3), para sistemas con fuente de alimentación auxiliar o de seguridad.

En la práctica se pueden encontrar variaciones extremas en las características de la fuente de alimentación de corriente continua, que salgan de las clases especificadas. Las especificaciones de las fuentes de alimentación para estas condiciones son materia de negociación entre el usuario y el suministrador.

4.3.1 Clases de tensión de alimentación en corriente continua. Las tensiones de alimentación en corriente continua se clasifican de acuerdo con el porcentaje de variación que sufre la tensión respecto al valor nominal. Se definen cuatro conjuntos de valores límites:

4.3.1.1 $\pm 1\%$ Clase d.c. 1

4.3.1.2 $+ 10\%$ a -15% Clase d.c. 2

4.3.1.3 $+ 15\%$ a -20% Clase d.c. 3

4.3.1.4 $+ 30\%$ a -25% Clase d.c. 4

Especial: La tensión de alimentación en corriente continua no es conforme a los apartados 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3 ó 4.3.1.4 anteriores.

La variación de la tensión de alimentación en corriente continua incluye el efecto de la impedancia de la fuente de alimentación junto con la variación de la carga (véase apartado 4.1).

4.3.2 Rizado de la tensión de alimentación de corriente continua. La tensión de rizado se define como el porcentaje de valor de cresta a cresta de la componente total de corriente alterna en la tensión de la fuente de alimentación, con respecto a la tensión medida (media) de la fuente de alimentación, medida como carga nominal. Se definen cuatro conjuntos de valores límites:

4.3.2.1 Tensión de rizado inferior a $0,2\%$

4.3.2.2 Tensión de rizado inferior a 1%

4.3.2.3 Tensión de rizado inferior a 5%

4.3.2.4 Tensión de rizado inferior a 15%

Especial: La tensión de rizado no es conforme a los apartados 4.3.2.1, 4.3.2.2, 4.3.2.3 ó 4.3.2.4 anteriores.

4.3.3 Tiempo de conmutación para las fuente de alimentación auxiliares o de seguridad de corriente continua. Para un sistema con una fuente de alimentación auxiliar o de seguridad, el intervalo de tiempo entre la desviación del potencial en la fuente de alimentación primaria que inicia la conmutación y el restablecimiento del potencial normal por la alimentación auxiliar es una condición de funcionamiento importante. El valor de la desviación que se precisa para iniciar la conmutación es en general una característica del sistema de conmutación.

Cuando se precisen unos valores límites de desviación de tensión para iniciar la conmutación, distintos a los recomendados en el apartado 4.3.1, se sugieren los valores siguientes:

$\pm 10\%$ de desviación con respecto a la tensión nominal;

$\pm 20\%$ de desviación con respecto a la tensión nominal;

50% de desviación con respecto a la tensión nominal (sólo desviación negativa);

más del 95% de desviación con respecto a la tensión nominal (solamente desviación negativa)

La conmutación se puede iniciar tanto por desviación positiva como negativa, o sólo por desviación negativa. Se definen cinco conjuntos de valores límites.

4.3.3.1 Tiempo de conmutación no superior a 1 ms

4.3.3.2 Tiempo de conmutación no superior a 5 ms

4.3.3.3 Tiempo de conmutación no superior a 20 ms

4.3.3.4 Tiempo de conmutación no superior a 200 ms

4.3.3.5 Tiempo de conmutación no superior a 1 s

Especial: Tiempo de conmutación distinto a los indicados.

NOTA – Si, tal como sucede a menudo, la conmutación de una fuente de alimentación en corriente continua se introduce antes del dispositivo de alimentación de energía, es decir en la conexión con la fuente de alimentación, el filtrado en el dispositivo de alimentación de corriente continua puede reducir de forma importante la desviación de la tensión de alimentación aplicada al equipo conectado.

4.3.4 Impedancia de la fuente de alimentación de corriente continua. Tal como se ha mencionado en el apartado 4.3.1, la impedancia de la fuente de alimentación, se tiene en cuenta por sus efectos sobre la tensión de alimentación, y no se utiliza como base de clasificación.

4.3.5 Separación y aislamiento. Para la puesta a tierra de la alimentación en corriente continua se pueden especificar las tres clases siguientes:*

4.3.5.1 Positivo a tierra

4.3.5.2 Negativo a tierra

4.3.5.3 Flotante

4.4 Perturbaciones eléctricas de alimentación transitorias

Las perturbaciones eléctricas transitorias pueden tener efectos importantes sobre el funcionamiento de los sistemas eléctricos de medida y control de procesos.

Debido a las dificultades que hay para la predicción, medición y definición de los efectos de los transitorios, se ha aplazado su consideración, pendientes de nuevos trabajos del CEI. Tal como se ha indicado en el apartado 4.1, para esta norma se han definido los efectos eléctricos transitorios como perturbaciones de duración igual o inferior a 0,2 s.

Se trata de un valor arbitrario que se ha elegido en esta norma por conveniencia.

4.5 Condiciones de funcionamiento relativas a la fiabilidad y continuidad de la fuente de alimentación eléctrica

Esto se trata en el apartado 4.2.5 (tiempo de conmutación para una fuente de alimentación auxiliar de corriente alterna) y en el apartado 4.3.3 (tiempo de conmutación para una fuente de alimentación auxiliar de corriente continua). No se ha tenido la intención de tratar este tema en esta norma.

* Aunque los reglamentos locales y los trabajos del Subcomité 31G de CEI y del Comité Técnico N° 64 de CEI tratan con detalle de este tema.

5 CLASIFICACIÓN DE LAS ALIMENTACIONES NEUMÁTICAS

La alimentación neumática se requiere para los sistemas neumáticos de control de procesos industriales y para los elementos neumáticos de dichos sistemas, incluyendo transmisores, controladores, pantallas, elementos de control final y funciones auxiliares. Para los sistemas neumáticos de transmisión de señales que utilicen el nivel de señal normalizado de 20 kPa (200 mbar) a 100 kPa (1 000 mbar), la presión recomendada para la alimentación neumática es de 140 kPa (1 400 mbar), con un mínimo de 130 kPa (1 300 mbar).

Los elementos de control final de los procesos industriales utilizan normalmente sistemas neumáticos. Frecuentemente trabajan a una presión muy superior a 100 kPa (1 000 mbar). Los sistemas fluidicos que no contienen partes mecánicas móviles, suelen trabajar a presiones muy inferiores. Debido al rápido desarrollo de la fluidica no parece conveniente normalizar las condiciones del funcionamiento de ésta, por ahora. Esta norma recomienda tres clases de variaciones admisibles para la presión de alimentación.

Excepto para las tres clases de presión de alimentación, se define solamente una clase para las demás características de las fuentes de alimentación. Toda condición que no sea conforme a las condiciones indicadas se considera como especial, siendo las especificaciones objeto de negociación entre el usuario y el suministrador.

5.1 Definiciones

Solamente a efectos de esta norma, se utilizan las siguientes definiciones de términos relacionados con la energía neumática:

alimentación: La energía suministrada a un sistema o a los elementos de un sistema, para la medición y control de procesos industriales.

fuelle de alimentación primaria: La fuente primaria de la que se toma la energía del sistema neumático.

NOTA – La fuente de energía suele ser aire comprimido, suministrado por un compresor a través de un sistema de tuberías. Pueden utilizarse otros gases a presión.

dispositivo de alimentación: Una unidad independiente que regula o modifica de alguna otra forma la alimentación neumática procedente de la fuente de alimentación primaria para proporcionar una alimentación de energía adecuada para un sistema o los elementos de un sistema, para medición y control de procesos industriales.

fuelle de alimentación: Fuente de alimentación primaria o dispositivo de alimentación del cual el sistema o elementos de sistema de medición y control del proceso industrial reciben su energía para poder funcionar.

presión de alimentación: La presión de la fuente de alimentación presente en la conexión a un sistema o elementos del sistema de medición y control de un proceso industrial.

La energía neumática para el funcionamiento de los sistemas puede ser proporcionada por:

- conexión directa a una fuente de energía única;
- conexión a un dispositivo de alimentación de energía, interpuesto entre una fuente de energía neumática y el sistema o los elementos del sistema;
- fuentes de energía auxiliares de reserva o socorro que permiten el funcionamiento de los sistemas o elementos del sistema en caso de fallo de la fuente de alimentación principal.

5.2 Características de funcionamiento

Las características de funcionamiento de la fuente de alimentación de energía neumática se indican por separado en cuanto a: presión (véase el apartado 5.2.1); humedad (véase apartado 5.2.2); contaminantes (véase el apartado 5.2.3); y alimentación auxiliar o de seguridad (véase el apartado 5.2.4).

5.2.1 Clases de presión de alimentación neumática. Por la naturaleza de la energía neumática, la presión de alimentación para un sistema neumático o los elementos de un sistema se deberán mantener en todo momento a un valor considerablemente superior a la presión a la que vayan a funcionar el sistema o los elementos del sistema. Esto establece una presión de alimentación mínima para cualquier sistema o elemento específico.

Las prestaciones de determinados equipos neumáticos se ven afectadas de forma importante por las variaciones en la presión de alimentación. Otros equipos neumáticos, en especial numerosos elementos de control final, no se ven afectados negativamente por variaciones de presión de alimentación de hasta el doble (o incluso más) de la presión de alimentación mínima necesaria. Se definen tres clases de valores límites:

5.2.1.1 Gama de presión de alimentación de 130 kPa (1 300 mbar) a 150 kPa (1 500 mbar)

5.2.1.2 Gama de presión de alimentación de 130 kPa (1 300 mbar) a 210 kPa (2 100 mbar)

5.2.1.3 Gama de presión de alimentación de 420 kPa (4 200 mbar) a 700 kPa (7 000 mbar)

Especial: La presión de alimentación no es conforme a los apartados 5.2.1.1, 5.2.1.2 y 5.2.1.3 anteriores.

5.2.2 Humedad de la fuente de alimentación neumática. El punto de rocío del gas suministrado debe ser por lo menos 10 K inferior al de la temperatura más baja de la clase de emplazamiento elegido conforme a la Parte 1. El punto de rocío está basado en la presión de funcionamiento máxima.

5.2.3 Contaminantes de la fuente de alimentación neumática. En las fuentes de alimentación neumáticas puede haber contaminantes en forma de gas, vapores, líquidos y sólidos. Los límites para el vapor de agua se indican en el apartado 5.2.2. Es difícil asignar valores límites numéricos a otros contaminantes.

Se recomienda que una fuente de alimentación neumática limpia cumpla la siguiente especificación:

- la alimentación debe estar exenta de cantidades significativas de vapor de aceite, aceite y otros líquidos;
- la alimentación debe estar libre de cantidades importantes de gas corrosivo o vapores y disolventes;
- la cantidad de partículas sólidas presentes debe ser inferior a $0,1 \text{ g/m}^3$, y ninguna partícula debe tener un diámetro superior a $3 \text{ }\mu\text{m}$.

Cualquier fuente de alimentación neumática que no sea conforme a esta clase de limpieza se puede considerar como especial, y las especificaciones relativas al suministro y utilización deberán ser negociadas entre el usuario y el suministrador.

5.2.4 Fuente de alimentación neumática auxiliar o de seguridad. Dada la facilidad de almacenar la energía neumática en calderines a presión, resulta posible mantener la continuidad en la presión de alimentación neumática, en caso de que se produzca un fallo en la fuente de alimentación neumática primaria. En los casos en que sea importante la continuidad de funcionamiento de un sistema neumático se recomienda utilizar uno de los procedimientos aceptados corrientemente, que incluyen una fuente de alimentación neumática auxiliar mediante un depósito de almacenaje de capacidad suficiente para que se pueda mantener sin perturbación la presión de alimentación mínima durante un período de tiempo definido, en el caso de que se produzca el fallo de la fuente de alimentación primaria.

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación