
NORMA CUBANA

NC

805: 2010

CALDERAS DE VAPOR — VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Steam boilers — Valves of security

ICS: 13.100; 27.060.01

1. Edición Septiembre 2010
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 805: 2010

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 92 de Calderas y Recipientes a presión integrado por representantes de las siguientes entidades:
 - Empresa Ingeniería ALASTOR:..... SIME
 - Empresa Productora de Calderas ALASTOR:.....SIME
 - Empresa REGAL..... SIME
 - Ministerio del Trabajo..... MTSS
 - ECINAZ MINAZ
 - Cuerpo de Bombero..... MININT
 - Ministerio de la Fuerzas Armadas..... MINFAR
 - Oficina Nacional de Normalización.....CITMA
 - ISPJAE.....MES
 - CUPET.....MINBAS
- Es una adopción idéntica de la Norma Española UNE-9-100:1986 Calderas de Vapor. Válvulas de Seguridad. Diseño y Construcción. Corr: 1998
- Se realizó cambio editorial ampliando el título de la norma.
- Sustituye a la NC 19-02-34:1984- Sistema de normas de protección e higiene del trabajo. Calderas de vapor y agua caliente. Requisitos para las válvulas de seguridad. y la NC 19-02-52:1986 Sistemas de normas de protección e higiene del trabajo. Recipientes a presión. Requisitos para las válvulas de seguridad.

© NC, 2010

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

CALDERAS DE VAPOR — VÁLVULAS DE SEGURIDAD

1 Objeto y campo de aplicación

La presente Norma Cubana tiene por objeto definir los tipos de válvulas de seguridad a instalar en calderas de vapor, economizadores, sobrecalentadores y recalentadores. Asimismo tratar de las cuestiones referentes al dimensionado, construcción y calidad de los materiales que han de emplearse en su fabricación e instalación.

2 Definición

Válvula de seguridad

Es el dispositivo empleado para evacuar el caudal del fluido necesario en una caldera de vapor, economizador, sobrecalentador, recalentador de tal forma que no sobrepase la presión de timbre del elemento correspondiente.

2.1 Las válvulas de seguridad de las calderas sobrecalentadores y recalentadores se caracterizan por una apertura rápida y total, no proporcional al aumento de presión.

Estas válvulas de seguridad serán de sistemas de resorte y estarán provistas de mecanismos de apertura manual, debiéndose cumplir la condición de que la elevación de la válvula deberá ser ayudada por la presión del vapor evacuado.

2.2 La válvula de seguridad para economizadores, denominada normalmente de alivio, se caracteriza por una apertura automática y proporcional cuando la presión sobrepasa el valor del tarado.

3 Tipos de válvulas de seguridad

3.1 Válvula de seguridad de elevación media

Se entenderá por válvula de seguridad de elevación media aquella en que la presión del vapor evacuado ayuda al levantamiento de la válvula, produciendo, al menos, un levantamiento de 1/12 del diámetro interior mínimo de la tobera.

3.2 Válvula de seguridad de elevación total

Se entenderá por válvula de elevación total aquella en que el levantamiento de la válvula ayudado por presión del vapor evacuado, crea un área neta por el paso del vapor igual al menos 80 % del área neta de la sección libre de la tobera, después de haber deducido de la misma las obstrucciones debidas a las guías y al cuerpo de la válvula, cuando está en su posición más alta, siendo su carrera mínima igual a la cuarta parte del diámetro interior mínimo de la tobera.

4 Variantes en los tipos de válvulas

4.1 Por su agrupación

4.1.1 Válvula de seguridad sencilla: Se entenderá por una válvula de seguridad sencilla la que aloja en su cuerpo un sólo asiento de válvula.

4.1.2 Válvula de seguridad doble o múltiple: Se entenderá por una válvula de seguridad sencilla la que aloja en su cuerpo dos o más asientos de válvulas.

4.2 Por sus conexiones

4.2.1 Embriadas

4.2.2 Soldadas

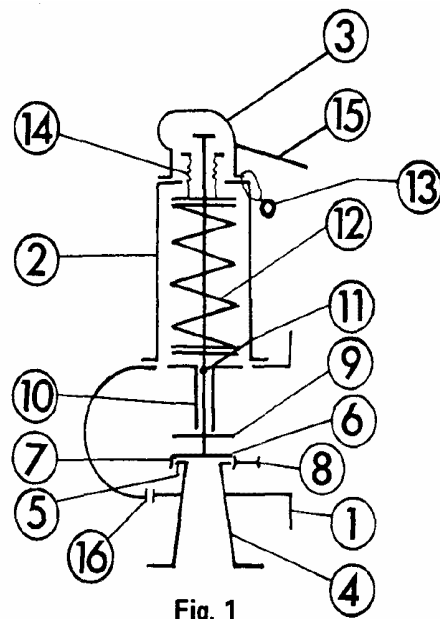
4.2.3 Roscadas

NOTA: Las válvulas de seguridad de los tipos establecidos y variantes consideradas podrán ser accionadas con válvula piloto, siempre que el dispositivo que accione a la válvula lo haga por medio del vapor de la caldera, en la está montada dicha válvula, no aceptándose fuentes externas de energía.

5 Elementos constituyentes de una válvula de seguridad (ver figura 1)

Los elementos de una válvula de seguridad son:

- 1 Cuerpo
- 2 Cúpula o arcada
- 3 Caperuza
- 4 Tobera
- 5 Asiento
- 6 Disco de cierre o obturador
- 7 Anillo de ajuste
- 8 Tornillo de fijación del anillo de ajuste
- 9 Deflector
- 10 Tapa guía
- 11 Vástago
- 12 Resorte
- 13 Precinto
- 14 Tensor
- 15 Palanca de abertura manual
- 16 Orificio de purga



Observación: No se excluye la posibilidad de que varios de estos elementos estén integrados en un solo componente ni se presupone la existencia de todos ellos.

6 Terminología y funcionamiento (figura 2)

6.1 Terminología

6.1.1 Presión de precinto o tarado: Es la presión a la cual la válvula se dispara, que en ningún caso será superior a la de timbre.

6.1.2 Sobrepresión: Es el incremento de presión que se produce por encima de la presión de tarado estando la válvula completamente abierta.

6.1.3 Presión de cierre: Es aquella presión a la cual se cierra la válvula una vez desaparecida la causa que motivó su apertura.

6.1.4 Escape: Es la diferencia entre la presión de tarado y la de cierre.

6.2 Funcionamiento

6.2.1 Válvula de seguridad de apertura instantánea: Cuando se produce una perturbación en el sistema, es decir, una elevación de la presión próxima a la de tarado la fuerza ejercida por el resorte equilibra a la resultante de la presión de entrada sobre el área interior del disco de cierre u obturador.

Al cierre estar el disco de cierre completamente equilibrado, cualquier pequeño aumento de presión le separará ligeramente del asiento de la tobera y permitirá la salida de algo de vapor que en parte quedará retenido en la cámara de expansión.

Esta presión, multiplicada por el aumento de sección que presenta ahora el soporte del disco del cierre u obturador o deflector, obligará a éste a separarse repentina y totalmente. Además, sucede que al invertir el sentido del flujo del vapor a su salida por el perfil o diseño del soporte del disco del cierre o deflector, se aprovecha la fuerza de reacción que origina la energía cinética del vapor y la válvula se mantiene completamente abierta mientras no disminuye la perturbación.

Posteriormente, cuando la perturbación desaparece, la válvula se cierra por si sola a una presión ligeramente inferior a la de tarado como consecuencia de la energía cinética del vapor al escape.

El sistema de ajuste del anillo permite regular la sobrepresión y el escape.

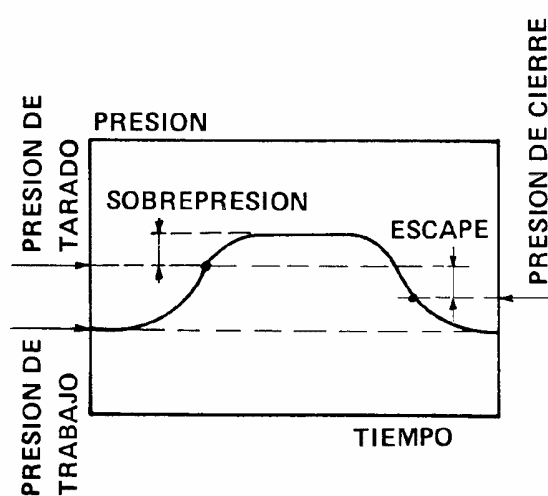


Figura 2

6.2.2 Válvula de seguridad de alivio: Cuando se produce una perturbación en el sistema, es decir, una elevación de la presión próxima a la de tarado, la fuerza ejercida por el resorte equilibra a la resultante de la presión de entrada sobre el área inferior del disco del cierre u obturador. Al estar el disco del cierre completamente equilibrado cualquier pequeño aumento de presión lo separará del asiento de la tobera descubriendo una sección proporcional al caudal a evacuar.

Posteriormente la válvula se cierra cuando la perturbación desaparece.

7 Dimensionado y número de las válvulas de seguridad

7.1 Calderas de vapor saturado

Las calderas de vapor saturado deberán disponer como mínimo de dos válvulas de seguridad independientes. No obstante, las calderas en las que el producto de la presión de servicio (P , en bar) por el volumen de agua contenida (V , en m^3) sea igual o inferior a 10, podrán incorporar una sola válvula de seguridad. Para la evacuación de vapor solo se admitirán válvulas de seguridad de apertura instantánea total.

El conjunto de las válvulas de seguridad instalada deberá permitir dar salida al caudal de vapor que a continuación se indica, de forma que el aumento de presión en el interior de la caldera no exceda del 10% de la presión de precinto correspondiente. El caudal de vapor de diseño para el conjunto de válvulas de seguridad instaladas en la caldera será el que resulte de dividir la potencia de la caldera por el calor de vaporización a la presión de servicio.

Para las calderas de vapor saturado se aplicará la siguiente ecuación:

$$K=3.600 Q/r$$

Donde:

K - es el total del vapor a evacuar, e kilogramos por hora.

Q - es la potencia de la caldera en vatios.

r - es el calor latente de vaporización en julios por kilogramo, del agua de la caldera, a la presión de servicio.

El caudal de vapor evacuado por una válvula de seguridad será garantizado por el fabricante de la misma tras haberla homologado por una entidad de control reconocida.

7.2 Sobre calentadores de vapor

Los sobrecalentadores de vapor que puedan permanecer bajo presión con independencia de la caldera respectiva, llevarán como mínimo una válvula de seguridad cuya capacidad de descarga será de 30 kg de vapor por cada metro cuadrado de superficie de calefacción del sobrecalentador.

El sobrecalentador de vapor incorporado a la caldera, sin interposición de una válvula de seccionamiento, llevará igualmente una válvula de seguridad pero, en este caso su capacidad de descarga podrá considerarse como formando parte de las válvulas de seguridad de la caldera. Para la evacuación de vapor sobrecalentado sólo se admitirá las válvulas de seguridad de apertura instantánea.

El caudal de vapor sobrecalentado evacuado por una válvula será garantizado por el fabricante de la misma tras homologarla por una entidad de control reconocida.

7.3 Recalentadores de vapor

Los recalentadores de vapor dispondrán de una o más válvulas de seguridad de manera que la capacidad total de descarga sea, al menos, igual al máximo caudal de vapor para el que se ha diseñado el recalentador respectivo.

Para la evacuación del vapor recalentado sólo se admitirán válvulas de seguridad de apertura instantánea.

El caudal de vapor recalentado que evacua una válvula de seguridad será garantizado por el fabricante de la misma tras homologarla por una entidad de control reconocida.

7.4 Calderas de agua sobrecalentada y economizadores

Las calderas de agua sobrecalentada dispondrán de dos válvulas de seguridad de alivio, salvo aquellas en las que el producto de la presión de servicio, en bar, por el volumen de agua de la caldera en m³ sea igual o inferior a 10, para las cuales se admitirá la instalación de una sola válvula de seguridad de alivio.

Los economizadores que puedan aislarse de la caldera dispondrán de una o más válvulas de seguridad de alivio.

El conjunto de las válvulas de seguridad de alivio instaladas, tanto en las calderas de agua sobrecalentada como en economizadores, deberá permitir la descarga de la cantidad de agua necesaria para que la presión en el interior del aparato respectivo no sobrepase en más de un 10% la presión de precinto, suponiendo una circulación nula de agua.

El agua a evacuar por una caldera de agua sobrecalentada, o por un economizador vendrá dado por:

$$K=3.600 Q/r$$

Donde:

K - es el total de agua a evacuar en kg/h

Q - es la potencia calorífica de la caldera, o la máxima capacidad de absorción de calor del economizador, en vatios.

El caudal de agua evacuado por una válvula de seguridad de alivio será garantizado por el fabricante de la misma tras haberla homologado por una entidad de control reconocida.

7.5 Tamaño mínimo de las válvulas

En ningún caso se instalarán válvulas de seguridad de apertura instantánea o de alivio de tamaño inferior DN 15 (diámetro nominal interior, en milímetros).

8 Dispositivos de levantamiento

Cada válvula de seguridad estará provista de una palanca de apertura manual que permita descargar aquella a una presión inferior a la de tarado.

Este mecanismo estará estudiado de forma que no pueda quedarse la válvula levantada o fuera de su asiento cuando deje de aplicarse la fuerza exterior que produjo su levantamiento.

9 Construcción

Las válvulas de seguridad de todos los tipos estarán construidas de forma que la rotura de cualquier pieza de ellas no dificulte la libre descarga del vapor de la caldera.

9.1 Guías

Los cierres y los vástagos deberán estar guiados de manera eficaz para impedir que puedan salirse de su guía o agarrotarse.

9.2 Vástagos

Los vástagos deberán estar desprovistos de empaquetaduras o prensaestopas.

9.3 Resortes

La relación entre la longitud del resorte espiral sin cargar y su diámetro exterior no podrá exceder de 4.

Las válvulas de seguridad estarán dispuestas para que, aún en caso de rotura del resorte, no pueda producirse el lanzamiento del vástago y cierre.

Los resortes de las válvulas de seguridad instaladas en sobrecalentadores estarán expuestos a la atmósfera.

10 Materiales

Los materiales serán los adecuados a las condiciones de servicio y, en todos los casos, el fabricante indicará la composición y características mecánicas.

A título indicativo se facilita a continuación la relación de los materiales más comúnmente empleados en los principales elementos de las válvulas de seguridad.

10.1 Cuerpo

Hierro fundido, para presiones no superiores a 16 kgf/cm² (trabajando con vapor de 14 kgf/cm²) y temperaturas no superiores a 220 °C.

Acero al carbono fundido y fundición modular para presiones superiores a 16 kgf/cm² y temperaturas de servicio hasta 400 °C- 460 °C.

Acero aleado fundido, principalmente al Cr-Mo para temperaturas superiores.

10.2 Cúpula o arcada

Materiales idénticos a los citados para el cuerpo.

10.3 Asiento

Acero inoxidable o aleación equivalente: hasteloy, etc.

10.4 Disco de cierre

Acero inoxidable forjado endurecido superficialmente.

10.5 Vástago

Acero inoxidable o aleaciones equivalentes.

10.6 Resorte

Acero al carbono para temperaturas bajas (límite superior muy variable según los diferentes constructores) y acero aleado, preferentemente al W, para temperaturas superiores.

11 Instalación

Las válvulas de seguridad se montarán sin válvulas intermedias sobre conexiones planas o tubulares utilizadas solo a este fin con sección mínima igual a la suma de las secciones de todas las válvulas montadas en ellas. En caso de utilizar tubuladuras, estas serán tan cortas como sea posible.

Todas las válvulas de seguridad estarán dotadas de tuberías de escape independientes, cuya sección de evacuación se diseñará para que no produzca contrapresión en las válvulas que descargan en ella. La tubería de escape estará dispuesta y apoyada de forma tal que evita tensiones indebidas sobre la válvula.

No se podrá intercalar ninguna válvula en la tubería de escape.

Tanto las válvulas de seguridad como las tuberías de escape estarán dispuestas de tal modo que no se puedan formar acumulaciones de condensado que reduzcan el caudal de vapor. La válvula de seguridad tendrá en su cuerpo un orificio de purga situado a un nivel inferior al borde superior de la tobera.

No se colocarán grifos ni válvulas en las tuberías de purga.

12 Certificados y pruebas

El fabricante de la válvula certificará la composición química y características mecánicas de los materiales utilizados en cada uno de los elementos principales de la válvula y asimismo la realización de la prueba hidrostática del cuerpo de la válvula a la presión de dos veces la de diseño.

El tarado de la válvula será realizado, una vez instalada la misma en las condiciones de fluido, presión y temperatura correspondientes a su servicio.