Abelló Linde

Consejo de Seguridad
18 – Manipulación de gases baja presión.

Introducción

Los gases industriales son normalmente llenados, transportados, almacenados y utilizados bajo presión. Por lo tanto, son llamados gases a presión. El equipo técnico para la manipulación de los gases presurizados son los sistemas de gas.

Los sistemas de gas están diseñados para que la resistencia (presión de rotura) sea mayor que la presión de prueba. Este último es normalmente de 1,5 veces la presión máxima de servicio admisible. Esto significa que el sistema de gas está protegido de forma fiable contra rotura bajo condiciones normales de funcionamiento. Sin embargo, si un sistema de gas está mal fabricado u operado, puede romperse o partes de él pueden desprenderse y salir volando.

Para evitar estos riesgos, la fabricación y el funcionamiento de los sistemas de gas son regulados en las diferentes normas nacionales y europeas. Este Consejo de Seguridad no está destinado a reemplazar las reglas anteriores, sólo para suplementarlas. Contienen el conocimiento de los casos de daños y perjuicios que, de aplicarse, puede ayudar a prevenir la repetición.

Riesgos de la presión de los gases comprimidos

Los gases que no se pueden condensar a temperatura normal (por ejemplo, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, argón, helio) son comprimidos en forma gaseosa a presiones de hasta a 300 bar y se envasan en cilindros. Las bombas o compresores para el llenado están fabricados de forma segura de manera para evitar el estallido por sobrellenado. El máximo permisible de presión de llenado se define de modo que incluso un aumento de presión causado por el calor de la luz solar intensa, no puede hacer que el cilindro estalle. Sin embargo, esto puede ocurrir si el cilindro lleno de gas es calentado por un fuego exterior. Los cilindros de gas por lo tanto deben ser protegidos contra el fuego.

La resistencia de los cilindros de gas puede estar afectada por la corrosión. Por ejemplo, si contienen agua, cilindros de oxígeno puede corroerse de tal manera que rompen a la presión de operación. Para evitar la entrada de contaminantes en el cilindro, nunca se vacía por debajo de unos pocos bares. Además de la válvula del cilindro debe ser cerrada cuando sea posible.

Aviso de la presión

Los peligros surgen cuando un gas se le permite entrar en un sistema diseñado para una presión más baja. Deberán observarse las siguientes las medidas de seguridad:

• Los gases comprimidos deben ser extraídos de los envases utilizando reguladores de presión. La presión fijada en el regulador de presión no debe ser mayor que la presión de operación del sistema de gas. Dado que, en caso de un fallo en el regulador de presión, la presión de admisión en alta, puede entrar en la zona de suministro, una válvula de seguridad adecuada debe estar instalada en el regulador de presión o inmediatamente detrás de él.

• Las conexiones entre las secciones del sistema con diferentes presiones de operación sólo son admisibles si se utiliza un regulador de presión. Las válvulas de cierre o válvulas antirretorno por sí solas no ofrecen seguridad suficiente.

• Los cilindros de gas con gases comprimidos no debe, en circunstancias normales, estar conectado a cilindros de gas con gases licuados, ya que las presiones de operación son diferentes. Si esto ocurre en casos excepcionales (por ejemplo, para producir una mezcla), un regulador de presión debe estar conectado en el medio.

• Incluso si sólo los cilindros de gas vacíos están conectados a un sistema de gas correctamente (por ejemplo, para la purga o evacuación de los cilindros), el sistema debe estar protegido por una válvula de seguridad ya que un cilindro de gas lleno puede estar también conectado de forma accidental.

• Las pruebas de presión y las fugas de gases comprimidos sólo puede llevarse a cabo en las secciones del sistema que son adecuadas para la presión de prueba prevista. La conexión a las secciones de otro sistema debe ser interrumpido de manera segura, por ejemplo, por una brida ciega.

Riesgos de la presión de los gases licuados bajo presión

Los gases que pueden ser licuados por

compresión a la temperatura normal (por ejemplo, el propano, el dióxido de carbono, amoníaco, óxido nitroso) se envasan en cilindros a presiones de hasta 60 bar.

Un envase de gas licuado a presión puede explotar si es sobrellenado moderadamente y se calienta ligeramente, o si normalmente se llena y se calienta de manera significativa. En ambos casos, el calentamiento causa una expansión del líquido hasta que se llena por completo el recipiente y la presión del líquido incompresible estalla el recipiente.

Para evitar el sobrellenado, debe ser observado el grado de llenado estipulado para cada gas (líquido kg de líquido por litros de volumen del depósito). El peso de la tara de los cilindros vacíos y el peso de los cilindros llenos se debe comprobar con este fin mediante pesaje. Esto también se aplica si el gas licuado se transfiere de un cilindro grande a uno pequeño (ver Consejos de Seguridad 8 „(Re-)llenado de gases „ y 14 „Manipulación de gases licuados del petróleo“).

los cilindros con gas licuado sólo pueden ser calentados hasta un máx. 50 °C para aumentar la presión de vapor, por ejemplo, con agua tibia. Las llamas vivas nunca se deben utilizar para este propósito, bajo ninguna circunstancia.

Los cilindros de propano están protegidos contra el riesgo de estallido mediante una válvula de seguridad integrada en la válvula del cilindro. La mayoría de los cilindros de dióxido de carbono, así como cilindros de óxido nitroso, disponen de un disco de ruptura en la válvula del cilindro con el mismo propósito. Estos dispositivos de seguridad no deben ser modificados de ninguna manera.

Cuando se combina con el agua („ácido carbónico“), dióxido de carbono puede corroer el material de la botella. Esto facilita a las botellas de CO2 a estallar. En el pasado, esto ocurrió principalmente con botellas de CO2 utilizadas en sistemas de dispensación de bebidas y que fueron por lo tanto „contaminadas“ con un líquido acuoso. Este fallo se puede prevenir con una válvula antirretorno entre el contenedor de líquido y el cilindro de CO2. La penetración de agua de lluvia se evita no vaciando los cilindros de CO2 completamente y ser almacenados y transportados con la válvula cerrada.

Cuando se alivia la presión por debajo de 5,2 bar, el dióxido de carbono líquido se va en parte a su estado gaseoso y en parte a su estado sólido („nieve carbónica“). Por ejemplo, si la presión en una manguera a través del cual se transporta el dióxido de carbono líquido se alivia, la nieve de CO2 puede bloquear la manguera, lo que causa una acumulación de presión. Cuando la manguera se desconecta del sistema de gas y el bloqueo se libera, la presión acumulada se libera y la manguera puede moverse enérgicamente alrededor de forma peligrosa (como un látigo). La formación de ese bloqueo puede ser evitado por el alivio de la manguera en el punto más bajo. Los extremos de las mangueras se pueden asegurar con un cable („cable de seguridad“) que no se quita hasta que el acoplamiento de la manguera ha sido liberado y tras el alivio de la presión ha sido completado en su totalidad.

Riesgos de la presión de los gases criogénicos

Estos incluyen los gases, que son licuados a temperaturas muy bajas como el oxígeno (LOX), nitrógeno (LIN), argón (LAR), helio (LHE), hidrógeno (LH2) y el gas natural licuado (GLP). Se almacenan en tanques criogénicos. Para que estos tanques no se sobrellenen cuando se usa una bomba, deben tener dispositivos de seguridad, que apague la bomba de llenado y cierre la línea de llenado, cuando la presión de llenado permitida se alcanza.
Existe el peligro del golpe de ariete de los gases criogénicos sobre todo en las secciones del sistema no aislado, como las tuberías. Es donde el líquido se evapora a causa del calor tomado del medio ambiente. Si la sección del sistema está cerrada en ambos extremos, se genera una alta presión. Para prevenir el estallido, de secciones del sistema sin aislamiento, se debe tener la posibilidad de aliviar la presión, ya sea hacia el interior (por ejemplo, en el tanque) o hacia el exterior (válvula de seguridad, disco de ruptura).

El punto de llenado del tanque criogénico normalmente está cerrado con una tapa ciega. Este debe haber un agujero abierto para aliviar con seguridad la presión que surgen en la línea de llenado, como resultado de la vaporización del líquido.
Las tuberías para gases criogénicos son a veces aisladas térmicamente con una cubierta de lana mineral. Si la tubería tiene fugas (por ejemplo, en una brida de conexión), el líquido de escape provoca una acumulación de presión en la camisa de aislamiento, con el resultado de que éste puede romperse. Por esta razón, en las tuberías de gases criogénicos, se debe dar preferencia a las conexiones soldadas, sobre todo en zonas de difícil acceso.
El nitrógeno criogénico se utiliza, entre otras cosas, para hacer el material más frágil para el desbarbado y la molienda. El producto de grano fino, como resultado de esto, puede bloquear la operación a través del cual el nitrógeno gaseoso es aliviado. Si existe esta posibilidad, debe haber una válvula de seguridad para prevenir la peligrosa presión acumulada.

Medidas de seguridad durante el trabajo con los sistemas de gas

Alivio de los sistemas de gas

Las reparaciones de los sistemas de gas - por ejemplo la reparación de una fuga o

eliminar un bloqueo, la sustitución de un componente - sólo puede ser llevada a cabo por personas adecuadamente capacitadas y sin presión en el sistema. Antes del inicio de los trabajos de reparación, debe estar absolutamente seguro de que el sistema de gas se despresuriza.
No es admisible confiar en pruebas que no sean claras, ya que esto podría ser un error fatal. Para aliviar el sistema de gas, las siguientes preguntas deben ser respondidas en base al diagrama de tuberías y / o la instalación:

· ¿Donde debe aliviarse el sistema de gas?

· ¿Dónde deben actuar las válvulas, desconexión de tuberías o bridas ciegas para evitar que el gas a presión penetre en el sistema de alivio?

· ¿Cómo puede el estado de despresurización monitorizarse?

Las siguientes características no dan ninguna indicación fiable de si el sistema está despresurizado o no:

· Una válvula de seguridad abierta o un componente parcialmente separado. (La válvula o la tubería puede estar bloqueada aguas arriba del componente).

· Un manómetro muestra „cero“. (El indicador de presión puede estar dañado o bloqueado, o de su rango de medición puede ser tan grande que una ligera presión residual no se indique).

· Una válvula cerrada o una válvula antirretorno que se supone que cierra la sección de alivio del sistema del gas a presión. (Válvulas y válvulas de retención pueden estar defectuosas).

Separar los componentes en el sistema de gas de alivio

· Cuando extraiga un componente de un sistema de gas, usted debe retirarse al lado contrario de la dirección en la que el componente podría salir disparado.

· Cuando extraiga una brida atornillada en un sistema de gas, los tornillos al principio sólo se deben aflojar, con lo que la cubierta se sigue manteniendo de forma segura en su lugar. La tapa de la brida se debe ser levantada de la superficie de sellado como prueba de la existencia de presión. Sólo cuando no escape gas los tornillos pueden quitarse completamente.

· Esta prueba puede ser fiable si, por ejemplo, una válvula de corredera se va a quitar está cerrada y la presión está presente en un lado. Las válvulas no se pueden separar si no se ha comprobado que el sistema de gas está sin presión en ambos lados de la válvula.

· Al aflojar una conexión roscada, deshacer sólo por un par de vueltas al principio. Luego, moviendo el componente aflojado, determinar que no hay gas. El componente puede ser completamente desmontado.

· Un componente independiente sólo puede ser quitado del sistema de forma manual o con la ayuda de una herramienta. En ningún caso podrá ser extraído el componente “pneumaticamente“ (es decir, con la presión del gas o la presión del aire).

· No utilice la fuerza durante los trabajos de desmontaje de los sistemas de gas. No golpear con un martillo.

Componentes de los sistemas de gas

En un sistema de gas, sólo se podrán instalar los componentes para los cuales se sabe con certeza que su presión nominal por lo menos tan grande como la presión de operación esperada. La evidencia de la presión nominal puede ser proporcionada por un certificado del fabricante, identificación del componente, por el cálculo o una prueba de presión.

Las medidas provisionales o compromisos cuando se instala un componente de un sistema de gas pueden ser potencialmente fatales.

· La presión en los indicadores ha demostrado a veces ser puntos débiles en los sistemas de gas. Los medidores de presión por lo tanto, debe estar conectado o dispuestos de tal manera que nadie puede ser lesionado si el manómetro fuga o explosiona. Indicadores de seguridad de presión normalmente deben ser utilizados.

· Al reemplazar un medidor de presión, asegúrese de que el instrumento es adecuado para el gas en cuestión (para el oxígeno y acetileno que están especialmente identificados medidores de presión). Además, el rango de medición correcto debe ser seleccionado. Las unidades de medida „bar“ y „mbar“ no se deben mezclar. Los medidores de presión con una unidad de medida o desconocida, en el que la unidad de medida no se muestra o ya no sea identificable no se debe utilizar.

Las mangueras de los sistemas de gas

Condiciones de la instalación:

· Las mangueras deben estar marcadas con la presión nominal y sólo se puede utilizar si es al menos tan grande como la presión con la que se operará. Mangueras que no muestran la presión nominal no debería ser utilizada si se parecen a otras características (forma de la rosca de conexión, color) que se asignará a una presión nominal en particular.

· Las mangueras debe ser fijadas de manera fiable al sistema de gas, por ejemplo, con un tornillo de conexión de la manguera o conector. Adaptadores sólo pueden utilizarse si su presión nominal por lo menos tan grande como la presión de funcionamiento prevista. Una manguera conectada a un enchufe de tubería, deben asegurarse con abrazaderas.

· Las mangueras no deben ser dobladas si se conecta. Tubos de metal, en particular, se puede rasgar cuando se someten a esfuerzos de flexión.

· Las mangueras no deben tener fugas y no debe tener cualquier daño externo reconocible.

Operación:

· Una manguera puede tener sólo la presión que se le aplica si está conectada de manera fiable al sistema de gas en ambos extremos.

· Siempre y cuando la manguera está conectada a un sistema de gas de un solo lado, la extremo libre de la manguera debe ser atornillada a una conexión ficticia o debe estar cerrado con una tapa ciega. Esto evita que el efecto látigo peligroso si la manguera es accidentalmente presurizada.

· Una manguera sólo se puede desconectar de la red de gas si se alivia la presión y si está apagado.

Las válvulas de seguridad en los sistemas de gas

Las válvulas de seguridad deberían aliviar los sistemas de gas con suficiente antelación en el caso de un aumento de la presión inadmisible. Las válvulas de seguridad están homologadas y, normalmente, un funcionamiento fiable. En casos excepcionales, sin embargo, su función puede ser defectuosa, por ejemplo:

· La línea de soplado puede ser bloqueada por la „naturaleza“ (nidos de los pájaros, nidos de insectos) o por el hielo.

· El movimiento de las partes móviles de una válvula de seguridad puede ser obstaculizada por el óxido, los cuerpos extraños, el hielo o la fricción excesiva.

Para identificar y solucionar problemas a tiempo, las válvulas de seguridad deben ser inspeccionadas periódicamente, por ejemplo, durante el curso del mantenimiento periódico.

Observaciones finales

La creación y operación de sistemas de gas requiere de experiencia, habilidad y cuidado. Si se cumplen estas condiciones, los gases presurizados su función y la presión no va a hacerse evidente en de una manera negativa. Nuestros especialistas en gas son capaces de orientarle cómo lograr este objetivo.

Estas recomendaciones de ABELLO LINDE no implican garantía por parte de la empresa, en el sentido de que su responsabilidad no puede substituir a la del usuario de este documento.

Abelló Linde, S.A
www.abellolinde.es

Región Nordeste:
Bailén, 105 - 08009 BARCELONA
Tel. Call Center: 902 426 462 - Fax: 902 181 078
e-mail: ccenternordeste@es.linde-gas.com

Región Centro:
Ctra. Alcalá - Daganzo, km. 3,8
Pol. Ind. Bañuelos, Haití, 1
28806 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)
Tel. Call Center: 902 426 464 - Fax: 918 776 110
e-mail: ccentercentro@es.linde-gas.com

Región Levante:
Camino de Liria s/n, Apdo. de Correos, nº25
46530 PUÇOL (Valencia)
Tel. Call Center: 902 426 463 - Fax: 961 424 143
e-mail: ccenterlevante@es.linde-gas.com

Región Sur:
Pol. Ind. Ciudad del Transporte,
Real de Vellón, P-27
11591 JEREZ DE LA FRA. (Cádiz)
Tel. Call Center: 902 426 465 - Fax: 956 158 064
e-mail: ccentersur@es.linde-gas.com