C 2213

Regulador de vacío para cloro gaseoso

ES 04

Instrucciones de funcionamiento

Lea las instrucciones de funcionamiento antes de la puesta en servicio.

Guardar para aplicaciones futuras.

Dosificación | *Líquidos*
Transporte | *Gases*
Control | *Sistemas*

Índice de contenidos

1 Advertencia de seguridad ... 3
1.1 General ... 3
1.2 Señalización de las indicaciones en el manual de instrucciones ... 3
1.3 Cualificación y formación del personal ... 3
1.4 peligros en caso de incumplimiento de las medidas de seguridad ... 3
1.5 Trabajar respetando las medidas de seguridad ... 4
1.6 Advertencias de seguridad para el operador/usuario ... 4
1.7 Advertencias de seguridad para los trabajos de inspección, mantenimiento y montaje ... 4
1.8 Remodelación por cuenta propia y fabricación de piezas de repuesto ... 4
1.9 Modos de funcionamiento no permitidos ... 4
1.10 Dosificación de productos químicos ... 5
1.11 Indicaciones especiales para los aparatos dosificadores de cloro gaseoso y la utilización de cloro ... 6

2 Antes de la puesta en marcha ... 7
2.1 Uso conforme a lo previsto ... 7
2.2 Elementos incluidos en el suministro ... 7
2.3 Puesta en marcha paso a paso ... 7

3 Principio de funcionamiento del regulador de vacío ... 8
3.1 Cloro gaseoso ... 8
3.2 Regulador de vacío ... 8
3.3 Datos técnicos ... 9
3.4 Ilustración de dimensiones ... 10

4 General ... 11

5 Instalación ... 12
5.1 Suministro de cloro ... 12
5.2 Disposición del conducto ... 15
5.3 Montaje del aparato ... 17

6 Puesta en marcha ... 19
6.1 Prueba de estanqueidad ... 19
6.2 Encender del equipo ... 19

7 Funcionamiento ... 20
7.1 Cambio de bombonas ... 20

8 Desconexión del equipo ... 21

9 Mantenimiento ... 22
9.1 Desmontar el regulador de vacío completamente ... 22
9.2 Comprobaciones ... 25
9.3 Ajuste de la toma simultanea ... 25
9.4 Válvula de seguridad ... 28
9.5 Patrón de carbón activo ... 28

10 Asistencia de fallos ... 29

11 Accesorios ... 31

12 Ejemplos de instalación ... 35
12.1 Funcionamiento en batería: regulador de vacío directamente en las bombonas de cloro ... 35
12.2 Funcionamiento en batería: tubería colectora y un regulador de vacío por batería ... 35
12.3 Esquema de una instalación de cloración completa ... 36

13 Equipos de mantenimiento ... 37

14 Revisión de los aparatos ... 37

15 Declaración obligatoria ... 38

16 Solicitud de aplicación de la garantía ... 39

17 Declaración del fabricante eurocomunitario ... 40

1 Instrucciones de seguridad

1.1 General

Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas a tener en cuenta en la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento. Por ello, tanto el técnico como el personal especializado/operarios, tienen que leer este manual de instrucciones antes del montaje y de la puesta en servicio. Además, tiene que estar siempre disponible en el lugar de utilización del equipo. No sólo se tienen que tener en cuenta las advertencias de seguridad generales incluidas en este punto principal de seguridad, sino que también se ha de contar con las instrucciones de seguridad especiales que vienen en el resto de puntos principales.

1.2 Señalización de las indicaciones en el manual de instrucciones

Este manual de instrucciones incluye indicaciones de seguridad cuya inobservancia, puede implicar un riesgo para las personas, el medio ambiente y el equipo. Éstas vienen señalizadas con los símbolos siguientes:

PELIGRO

indica un peligro inmediato.

La inobservancia de esta medida de seguridad puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa. La inobservancia de esta medida de seguridad puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa. La inobservancia de esta medida de seguridad puede causar lesiones leves o daños materiales.

ATENCIÓN o NOTA

Son medidas de seguridad cuya inobservancia puede entrañar peligros para el aparato y sus funciones.

IMPORTANTE

Se trata de información adicional que aligera el trabajo y asegura un funcionamiento sin fallos.

Indicaciones que vienen directamente en el producto como por ej.:

- Marca de conexión
- Marca para el consumo nominal de corriente eléctrica.
- Señales de aviso.

Deberá tener en cuenta estas señales y mantenerlas en estado legible.

1.3 Cualificación del personal y formación del personal

El personal que maneje, realice el mantenimiento, la inspección y el montaje tiene que poseer la cualificación correspondiente para realizar estas labores. El operador deberá regular con exactitud el ámbito de responsabilidad, las competencias y la supervisión del personal. Si el personal no cuenta con los conocimientos necesarios, deberá ser formado e instruido. Si se requiere, esta formación puede realizarse por orden del operador del aparato a través del fabricante/distribuidor. Además, el operador deberá asegurarse de que el personal haya entendido por completo el contenido del manual de instrucciones.

1.4 Peligros debidos a la inobservancia de las indicaciones de seguridad

La inobservancia de las medidas de seguridad puede causar daños a personas, al medio ambiente y al aparato/equipo. La inobservancia de las advertencias de seguridad puede provocar la pérdida de la indemnización por daños y perjuicios. Según el caso, la inobservancia puede por ejemplo, conllevar los peligros siguientes:

- Fallo de funciones importantes del equipo.
- Fallos en los métodos descritos para el mantenimiento y la puesta a punto.
- Riesgos para personas por efectos eléctricos, mecánicos y químicos.
- Daños al medio ambiente por fugas de sustancias nocivas.

1.5 Trabajar respetando las medidas de seguridad

Deberán tenerse en cuenta las advertencias de seguridad incluidas en el manual de instrucciones. El operario es el responsable del cumplimiento de las medidas de seguridad relativas al lugar.

1.6 Advertencias de seguridad para el operador/usuario

Las fugas tienen que ser eliminadas de inmediato por el personal especializado, de modo que no presenten un peligro para personas y medio ambiente. Hay que respetar la normativa vigente.

Para eliminar los peligros por energía eléctrica (particularidades al respecto véase por ej., en las normas del VDE y de la empresa de abastecimiento de energía local).

1.7 Advertencias de seguridad para los trabajos de inspección, mantenimiento y montaje

El operador tiene que ocuparse de que todas las labores de mantenimiento, inspección y montaje sean llevadas a cabo por personal especializado y cualificado, y que éste esté suficientemente informado a partir del estudio detenido del manual de instrucciones.

En principio los trabajos en el aparato se deben de llevar a cabo sólo cuando esté parado y desconectado. Se han de seguir procedimientos descritos en el manual de instrucciones para la parada del aparato.

Hay que evacuar el aparato o equipo, así como las partes del equipo de transporte del material. Inmediatamente tras finalizar los trabajos, hay que volver a colocar todos los equipos de seguridad y de protección o ponerlos en funcionamiento.

Antes de la puesta en servicio, hay que tener en cuenta los puntos incluidos en la sección instalación y puesta en servicio.

1.8 Remodelación por cuenta propia y fabricación de piezas de repuesto

No se permite la remodelación y las modificaciones del aparato. Las piezas originales y los accesorios de un fabricante autorizado sirven para la seguridad. La utilización de otras piezas puede eliminar la responsabilidad de las consecuencias subyacentes.

1.9 Modos de funcionamiento no permitidos

La seguridad de funcionamiento del aparato suministrado sólo se garantiza con el uso normal, según se prescribe en los documentos contractuales, en particular en la confirmación del pedido. Los valores límite indicados en los documentos del contrato, no se han de pasar por alto bajo ningún concepto .

1.10 Dosificación de productos químicos

PRECAUCIÓN

Al realizar trabajos en las instalaciones de dosificación, hay que seguir el reglamento de prevención de accidentes vigente en el lugar de trabajo y hay que llevar el equipo de protección personal allí indicado.

Recomendamos llevar la ropa de protección siguiente:

Máscara respiratoria

Guantes protectores

Ropa de protección

Zapatos de seguridad

Sobre todo, se recomienda el uso de esta ropa de protección a todo el personal dedicado al montaje y la reparación de tuberías, tubos y accesorios.

Antes de realizar trabajos en los dosificadores y en las partes de la instalación de dosificación, hay que desconectar las líneas de alimentación asegurarlas contra la reconexión accidental.

Cerrar los depósitos de cloro gaseoso por la válvula principal y dado el casos por la válvula auxiliar disponible. Antes de volver a abrir las válvulas principal y auxiliar, y antes de la reconexión, los conductos de dosificación han de estar conectados a la alimentación de tensión. Los trabajos en la instalación de dosificación requieren la toma de medidas de seguridad especiales y sólo pueden llevarse a cabo por personal especializado.

1.11 Indicaciones especiales para los aparatos dosificadores de cloro gaseoso y la utilización de cloro

PELIGRO

El cloro es una substancia tóxica. El cloro, como elemento químico es un gas venenoso de color amarillo verdoso con un olor penetrante. Es 2,5 veces más pesado que el aire y se concentra cerca del suelo. Respirarlo es venenoso. En casos extremos el cloro puede producir la muerte. Irrita los ojos, los órganos respiratorios y la piel. Es muy venenoso para los organismos acuáticos. La reacción alérgica extraordinaria al cloro es la base de de su toxicidad. Reacciona con los tejidos vegetales y animales, destruyéndolos.

El aire con una concentración de cloro gaseoso de 0,5-1%, tiene un rápido efecto mortal en mamíferos y humanos, ya que se queman las vías respiratorias y los alvéolos pulmonares (formación de cloruro de hidrógeno o ácido clorhídrico).

PELIGRO

Pasar horas respirando aire con un 0,01% de cloro, puede ocasionar envenenamientos letales. Incluso un contenido en cloro de sólo 0,001% (10 ppm), afecta gravemente a los pulmones. Incluso un 0,0001% (1 ppm) de cloro en las vías respiratorias, irrita los órganos respiratorios y se detecta por el olor. En este caso ya no existe peligro. La concentración admisible máxima se sitúa en 0,5 ppm.

Para evitar incidentes, hay que revisar los aparatos dosificadores de cloro al menos una vez al año. Puede ser que la normativa local establezca unos intervalos de mantenimiento más cortos. Estos trabajos requieren tomar medidas de seguridad especiales y sólo pueden llevarse a cabo por personal especializado y debidamente formado.

Los operarios tienen que estar instruidos y tienen que conocer todos los manuales de instrucciones y la normativa local y éstos tienen que estar disponibles en el lugar de trabajo. A diario o tras los trabajos de mantenimiento y puesta a punto, hay que comprobar la estanquidad de los aparatos/equipo.

PELIGRO

La falta de estanqueidad puede desencadenar una fuga de cloro gaseoso. Respirar cloro gaseoso puede provocar la muerte. Las fugas se han de eliminar de inmediato. Al realizar cualquier tipo de trabajo en las partes del equipo conductoras de gas, hay que ponerse una máscara respiratoria con filtro y retirar el cloro del equipo. Esto también se aplica al cambio de los depósitos de almacenamiento del cloro. En caso de fuga de cloro hay que utilizar un aparato respiratorio autónomo. Las juntas sólo se pueden utilizar una vez, no se permite su reutilización, lo que provoca fugas.

Antes de realizar cualquier trabajo en la instalación de dosificación de cloro, hay que cerrar las válvulas de las bombonas de cloro. Todas las tuberías que lleven gas se tienen que vaciar aspirándolas con el inyector.

El cloro líquido nunca debe acceder a los dosificadores de cloro gaseoso que no estén explícitamente destinados para cloro gaseoso. En caso necesario debe preverse una válvula reductora de presión, un colector de gotas o un caldeo de tubos.

En caso de que el manómetro en el regulador de vacío todavía indique sobrepresión, ésta ha de ser aspirada con el inyector.

Antes de poner en marcha la instalación de cloro gaseoso, han de realizarse todas las conexiones correctamente y deben apretarse con la herramienta adecuada. Hay que comprobar la estanqueidad de toda la instalación con vapor de amoniaco (solución de hidróxido amónico).

El cloro gaseoso es altamente higroscópico. Por ello, cualquier conexión abierta en el aparato o en los conductos, puede provocar humedad del aire dentro del sistema y conducir a la formación de ácido clorhídrico. Entonces, los daños en el aparato son irremediables. Por eso, siempre hay que cerrar todas las conexiones (incluyendo los aparatos de vacío y los conductos de vacío).

En caso de tener que utilizar los dosificadores de cloro gaseosos para otros gases diferentes, hay que comprobar la resistencia química del aparato consultándolo con el fabricante.

2 Antes de la puesta en marcha

2.1 Uso conforme a las disposiciones

El aparato se debe utilizar exclusivamente para los fines siguientes: La dosificación del cloro gaseoso desde un depósito a presión dentro de un conducto guiado en vacío.

La seguridad operacional sólo se garantiza con un uso normal: Todos los modos de funcionamiento que contradigan este uso no están permitidos y tienen como consecuencia la anulación de la garantía.

2.2 Volumen de suministro

IMPORTANTE
Hay que desembalar con cuidado el aparato y los accesorios adjuntos incluidos en el contrato, para que por despiste, no se queden piezas pequeñas en el embalaje. Hay que comparar inmediatamente el volumen de suministro con el albarán. En caso de discrepancias hay que determinar la causa.

Antes de comenzar la instalación, compruebe detalladamente que el suministro concuerda completamente con el albarán y compruebe que no ha sufrido daños durante el transporte. Póngase en contacto con el distribuidor o la empresas de transporte si tiene preguntas acerca del suministro o por daños ocasionados por el transporte.

No ponga en marcha ningún aparato defectuoso.

Entre los elementos incluidos en el suministro se encuentran:
- Regulador de vacío C 2213
- Sujeción de pared (opcional)
- Equipo de montaje (opcional)
- Manual de instrucciones

2.3 Pasos para la puesta en marcha

El fabricante recomienda seguir los siguientes pasos para que la instalación se realice con éxito:
- Lea el manual de instrucciones.
- Montaje del aparato
- Puesta en marcha

3 Principio de funcionamiento del regulador de vacío

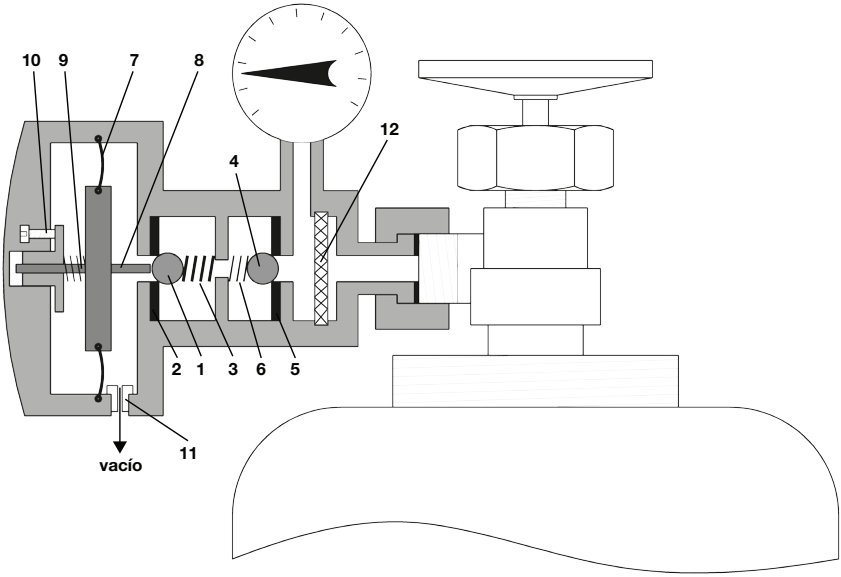

Fig. 1: Dibujo de sección del C 2213

3.1 Cloro gaseoso

El cloro gaseoso es importante para la desinfección del agua potable y del baño. Su tratamiento, el transporte y almacenamiento también presentan un potencial de riesgo elevado. Por ello en las instalaciones de dosificación se empleadesde hace décadas el principio del vacío. Así se reduce la presión del cloro gaseoso hasta el vacío y solo entonces, cuando domina el vacío necesario, el cloro gaseoso fluye hacia el punto de dosificación. El aspecto de seguridad principal reside en que se evita de un modo efectivo un escape de cloro gaseoso. Incluso si sucede una rotura del conducto, solo puede aspirar el aire del entorno, pero no se escapa ningún cloro gaseoso.

3.2 Regulador de vacío

El regulador de vacío como válvula reductora de presión, tiene un sentido de seguridad central en la construcción deinstalaciones de vacío. Por este motivo el tipo C 2213 se ha construido siguiendo los últimos conocimientos.

El aparato aglutina distintas funciones en una carcasa:

Regulación del vacío

La esfera se encuentra en estado inicial ① (véase Fig. 1)sobre el asiento de válvula ②. El muelle de cierre ③ y la presión de la bombona de cloro la presionarán en su sitio y así cierra sistema. Tras conectar el inyector (bomba de chorro de agua) se forma un vacío. Éste crea en la membrana de trabajo ⑦ del reguladorde vacío un fuerza hacia la derecha. Dicha fuerza pasa mediante el pasador de válvula ⑧ sobre la esfera de válvula ① y de este modo deja entrar el cloro gaseoso en el sistema devacío. Si se interrumpe el vacío la esfera de la válvula retrocede y cae bruscamente sobre el asiento de la válvula parando el flujo de cloro gaseoso.

Toma simultánea

De un depósito de cloro se puede tomar de forma continuada y por hora como máximo 1% del contenido original. Con ello resulta por ej., para una bombona de 65 kg una cantidad de toma máxima de 650 g Cl_2/h.

En la mayoría de los casos de aplicación elel abastecimiento de cloro de sólo una bombona de cloro noes suficiente, básicamente porque se han de dosificar más de 650 g/h. En estos casos, en el denominado funcionamiento de batería, el cloro gaseoso se toma dedistintas bombonas simultáneamente. Para que las bombonas conectadas se vacíen al mismo tiempo, todos los reguladores de vacío han de tener la misma depresión al empezar con el abastecimiento de cloro. Para ello los reguladores del tipo C 2213 disponen de una posibilidad de ajuste de la presión de apertura. En el tornillo de ajuste ⑩ se regula el juego de fuerza entre el muelle ⑨ y ③. Con ello se proporcionará la misma presión de apertura en todos los reguladores de vacío yasí, se posibilita una toma más homogénea de todos los recipientesconectados.

Esta toma simultánea funciona en cantidades de toma de a partir de unos 200 g/h. Para no sobrepasar esta cantidad de toma, el número de bombonas conectadas no debería ser innecesariamente elevado.

Limitación de la circulación

Si entre algunas de las bombonas que están conectadas hay algunas vacías y se requiere una cantidad de dosificación completa, las bombonas que todavía están en parte llenas registrarán una toma de cloro gaseoso inadmisible. Esto causaría la congelación de una bombona. Esto se evita mediante un limitador de circulación integrado en la conexión de vacío ⑪. Permite una cantidad de toma de unos 1000 g/h.

Al montar el regulador de vacío en el barril de cloro o en otro abastecedor de cloro suficiente, el aparato puede hacer pasar hasta 10 kg/h. Además, el limitador de circulación se puede desmontar en pocospasos.

(Por lo general, el limitador de circulación ya viene montadoen la entrega).

Dispositivo de seguridad de presión residual

Cuando la bombona de cloro se vacía la presión de la bombona cae de tal modo que ya no es capaz de elevar la esfera ④ contra el muelle ⑥ desde el asiento de la válvula ⑤ . En la bombona queda una sobrepresión-restante de unos 0,1 bar.

Esa es una protección efectiva contra la entrada de humedad del aire en la bombona de cloro al cambiar labombona. La humedad en el interior de la bombona de cloro puede provocar corrosión interna en el depósito a presión, provocando así impurezas en el cloro gaseoso. El dispositivo de seguridad de presión residual se prolonga la vida útil del depósito de cloro.

Manómetro

El regulador de vacío modelo C 2213 viene opcionalmente equipado con un manómetro para indicar la presión de labombona. Se trata de un dispositivo con un mecanismo de medida protegido contra el goteo dentro de una carcasa de plástico. Para que el manómetro no se dañe a causa de las partículas contaminantes, el cloro gaseoso se enviará primero al filtro integrado ⑫ y después al manómetro.

Se eligió tener alcance de medición del manómetro con -1...0...15 bar , de modo que también se pueda controlar la función del dispositivo de seguridad de presión residual.

3.3 Datos técnicos

Materiales	materiales que contienen cloro como el latón niquelado, Hastelloy, PVC, FPM
rendimiento de paso máximo con limitador de circulación	aprox.1 kg de Cl_2 /h
sin limitador de circulación	aprox. 10 kg de Cl_2 /h
Vacío de trabajo	110 mbar (con 200 g/h)
Presión de indicación	+/- 6% del valor final de escala
Peso	2300 g
Escalón de presión	PN16
Conexión de presión	Tuerca de unión W1“, G5/8, G3/4, 1.030“-14NGO, Yoke
Conexión de dosificación	Manguera PE d 8/12, 12/16

Tabla 1: Datos técnicos C 2213

3.4 Ilustración de dimensiones

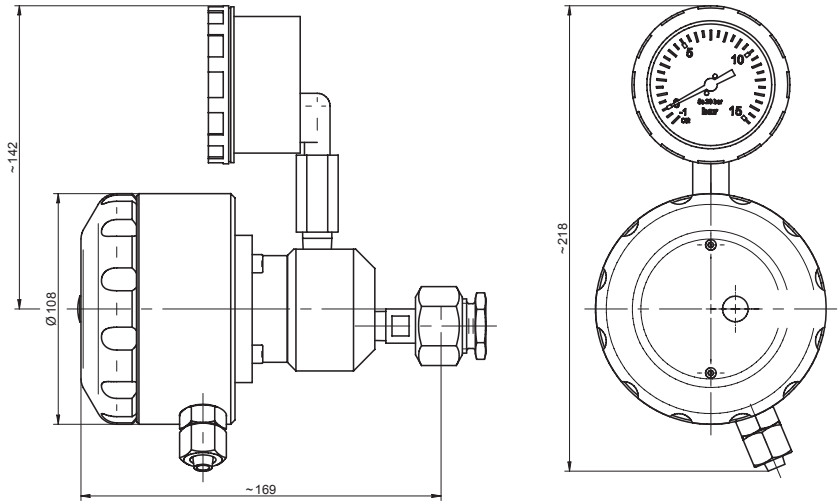

Fig. 2: Ilustración de dimensiones C 2213

4 General

Los aparatos dosificadores de cloro modelo C 2213 están hechos siguiendo los estándares más elevados, según la normativa DIN 19606. Además de algunas funciones. Los aparatos permiten el montaje de los conocidos sistemas de vacío completo con vacío directo, a partir de la bombona de cloro. En tales tipos de instalaciones, incluso rompiéndose el conducto el cloro gaseoso no puede escapar.

El regulador de vacío es el componente central de seguridad central y contiene, a parte la función esencial de regulador del vacío, las funciones adicionales siguientes:

Componentes y funciones del C 2213	
Dispositivo de seguridad de presión residual	contra la completa evacuación de la bombona de cloro, para evitar la corrosión mediante la entrada de humedad del aire
Filtro	para proteger la válvula de partículas contaminantes procedentes del la bombona de cloro o de la zona de conexión
Manómetro de la presión de bombona	para indicar la presión del depósito de cloro
Toma simultánea	para seguir tomando la misma cantidad de cloro de varias bombonas de cloro en el funcionamiento por baterías.
Limitador de circulación	contra la congelación de la bombona por exceso de entrada de cloro

Tabla 2: Grupos constructivos y funciones

Todo el resto de componentes como

- la válvula de descarga de seguridad
- el medidor de circulación
- y el inyector

se construyen a modo de aparatos separados. Así la construcción de la instalación es tan flexible que se puede adaptar a las circunstancias del lugar.

El regulador de presión trasera disponible según la normativa DIN 19606, para evitar los errores de dosificación debidos a las fluctuaciones de presión de aspiración del inyector, está integrado en la válvula de retención del inyector y por ello, no requiere ni espacio ni tiempo de montaje.

Aparte de los elementos mecánicos que se necesitan de forma general, hay disponible un gran número de formas de instalación adicionales. Por ej.: los bloques de distribución reparten el caudal de cloro gaseoso a lo largo de más puntos de dosificación y los bloqueos del retorno aumentan la seguridad del equipo muy por encima de la medida que requiere la normativa. Existe a disposición un conmutador de baterías automático para facilitar el suministro de cloro continuado incluso en caso de utilizar depósitos de cloro vacíos. Se pueden suministrar distintos modelos, un modelo de hasta 4 kg/h funciona incluso sin corriente de socorro. Las servoválvulas accionadas por electricidad están montadas en el punto deseado entre el medidor de circulación y el inyector de la válvula de retención del conducto de vacío. Así es posible la construcción de instalaciones que funcionan de modo automático.

5 Instalación

La instalación del aparato de cloro, habitualmente se lleva a cabo siguiendo los bocetos de la oficina de proyectos. En el capítulo 12 se presentan ejemplos de esquemas de instalaciones.

En la instalación se debe cumplir con el reglamento de prevención de accidentes BGV D5 y con las posibles normas locales. La instalación debería ser realizada por personal especializado, dado que cualquier error leve en la construcción del sistema puede producir fallos de dosificación que pueden destruir el aparato.

En la instalación siempre debe emplearse la herramienta adecuada. Por ejemplo, al apretar las tuercas de unión se debe aguantar a contrasentido con una segunda llave para evitar que el aparato se gire. De no ser así las tensiones mecánicas podrían originar defectos en los componentes. Antes del montaje se deberían engrasar ligeramente todas las roscas. Para ello la grasa de silicona es muy adecuada. Así, las roscas se podrán aflojar con más facilidad tras un tiempo de utilización más prolongado.

NOTA
La vaselina no es apta para engrasar los componentes de las instalaciones de cloro gaseoso. El cloro gaseoso a través de su efecto higroscópico, le quita el agua a la vaselina y ésta se endurece.

Todos los aparatos se pueden montar del modo en que se indica en los ejemplos de instalación. De no ser así, el funcionamiento incorrecto puede provocar en parte, la destrucción del aparato mediante el cloro líquido que no esté conectado.

5.1 Suministro de cloro

5.1.1 Cantidad de toma limitada

Con una temperatura ambiental de 15 ºC, de una bombona de cloro se debe tomar como máximo un 1% de la cantidad llenado original en estado gaseoso por hora. De no ser así, la pérdida de energía producida con la evaporación del cloro implica el riesgo de que se congele la bombona. La consecuencia sería una caída inadmisible de la presión dentro del recipiente de cloro. Resultado de ello es por ej.: para una bombona de cloro con un llenado de 65 kg una cantidad de toma máxima de 650 g de $Cl._2$/h.

Para mayores capacidades de dosificación tienen que conectarse varios depósitos de cloro a modo de la denominada batería de bombonas. Se diferenciará entre baterías de sobrepresión y baterías de vacío.

NOTA
El cloro evaporado del depósito de presión quita energía del aire ambiente y origina agua de condensación en todos los componentes de la habitación. Para proteger el equipo se aconseja conectar la calefacción de la habitación incluso en verano.

5.1.2 Baterías de bombonas de sobrepresión

Modo de instalación típica:

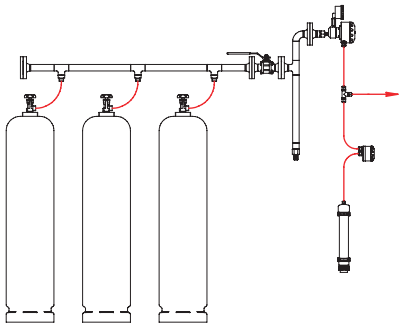

Fig. 3: Esquema de una batería de bombonas de sobrepresión

Una tubería colectora une todos los depósitos de cloro conectados en un sistema de presión, de modo que se toma el cloro de todos los depósitos simultáneamente. A modo de conexión entre las bombonas de cloro y la tubería colectora se utilizan conductos de cobre flexibles ("arcos de muelles"). Cada extremo del arco de muelle viene equipado con una válvula auxiliar de bombona que se cerrará cuando se cambie la bombona. De este modo no se sale el cloro de sistema de sobrepresión.

5.1.3 Batería de vacío (según la DIN 19606)

Modo de instalación típica:

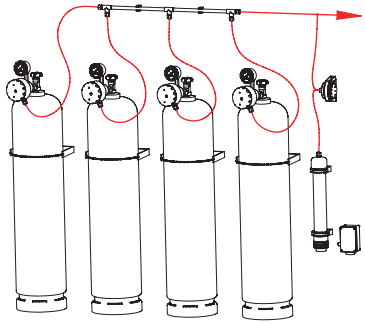

Fig. 4: Esquema de una batería de bombonas de vacío

Con el vacío directamente a partir de la bombona, este modelo de instalación (según la DIN 19606) es el que ofrece la mayor seguridad posible. Incluso en caso de rotura de conducto sólo puede aspirar el aire del entorno, pero no se sale ningún cloro gaseoso. Un procedimiento nivelador de los reguladores de vacío individuales desarrollado por el fabricante, permite la toma simultánea de diversas bombonas de cloro incluso en este tipo de instalación.

5.1.4 Toma simultánea en vacío

El vaciado simultáneo de bombonas en vacío sólo es posible cuando se cumplen las premisas siguientes:

Cantidad de toma suficiente

La cantidad de toma de cada bombona no debería estar por debajo de los 200 g/h. Con ello, en las piscinas se ha de tener en cuenta sobre todo el funcionamiento nocturno. Las dos baterías de bombonas suelen disponerse en función de la mayor cantidad de toma esperada. Así, con un funcionamiento normal, la cantidad de toma de cada bombona a menudo, cae por debajo de los 200 g/h. Mediante tuberías colectoras con conducto en cortocircuito, el número de bombonas de cada batería se puede partir por la mitad.

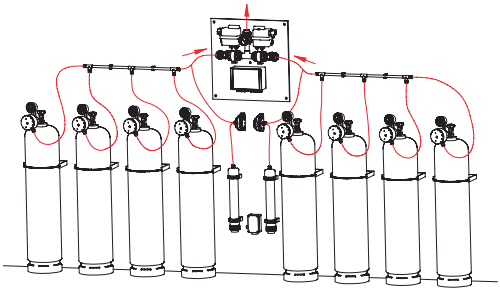

Fig. 5: Esquema de una toma de batería en vació de dos lado.

Para realizar una cloración de choque se abren los conductos de cortocircuito y las dos baterías de bombonas suministran simultáneamente el cloro gaseoso.

Presión de bombona idéntica

Como la presión de la bombona depende directamente de la temperatura, ésta tiene que ser igual en todas las bombonas. De modo que ninguna bombona debería estar justo al lado de un radiador o junto a una ventana donde le dé directamente el sol. En la toma de cloro, la temperatura de la bombona dependiendo de la cantidad de llenado disminuye con mayor o menor rapidez. Por eso, al comienzo de la toma en paralelo, las bombonas de cloro tienen que igual de llenas.

5.1.5 Indicaciones para las bombonas de cloro

Para capacidades de dosificación mayores, normalmente se emplean barriles de cloro. De un barril de 1000 kg se puede sacar, dependiendo de la temperatura ambiente hasta 7 kg/h de cloro gaseoso (10 °C: 3 kg/h, 15 °C: 5 kg/h, 20 °C: 7 kg/h). Los barriles de cloro tienen dos conexiones, una para la toma gaseosa y otra para la toma líquida. Hay que preguntar al distribuidor del barril, el tipo de toma adecuado para cada conexión. En algunos países, hay una válvula situada en la parte superior destinada a la toma líquida. En la ilustración siguiente verán un ejemplo para un barril alemán.

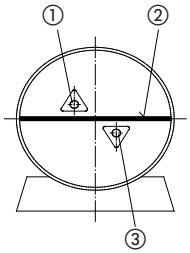

Fig. 6: ① Toma en forma de gas,② marca en el barril, ③ toma líquida

El barril se gira sobre la silla de soporte de manera que el conducto ascendente se queda en perpendicular al barril (marca horizontal en el barril). Con ello no se tiene en cuenta la posición de la válvula de conexión, ya que habitualmente se disponen en diagonal.

ATENCIÓN
Nunca se debe montar el regulador de vacío directamente en el barril de cloro.

Tras el transporte el tubo ascendente, el tubo ascendente suele estar lleno de cloro líquido. Para que no entre en el dosificador, hay que instalar un colector de gotas. Tiene sentido el uso de un elemento calefactor para evaporar las gotas de líquido.

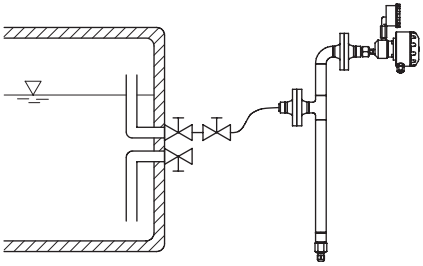

Fig. 7: Montaje del barril

5.2 Disposición del conducto

Las tuberías metálicas y de plástico se utilizan a modo de conductos de cloro gaseoso. En el campo de sobrepresión siempre hay que instalar tuberías metálicas, en el campo de vacío predominan las tuberías de plástico.

5.2.1 Tuberías de sobrepresión

Los dosificadores de cloro gaseoso son ideales para el cloro en estado gaseoso. El paso del cloro líquido ataca químicamente a muchos aparatos. Por ello, hay que evitar que el cloro líquido se infiltre en los aparatos. Las tuberías de sobrepresión que llegan los dosificadores siempre tienen que estar colocadas de modo ascendente. Esto también sirve para las tuberías de conexión flexibles. Por eso las vueltas de los arcos de muelle tienen que estar en horizontal. De ese modo las gotas de condensado vuelven a caer en la botella.

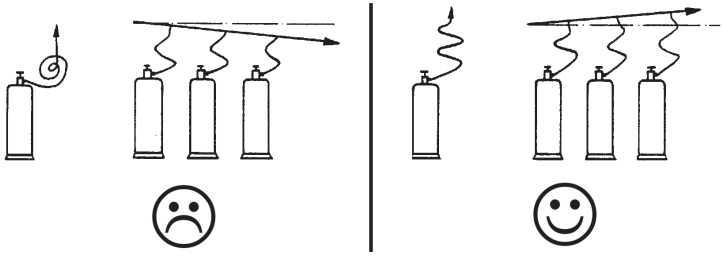

Fig. 8: Correcto dimensionado de las tuberías

Condicionado por las fluctuaciones de temperatura, puede ocurrir que en el sistema de sobrepresión el cloro gaseoso se condense convirtiéndose en cloro líquido. Por eso hay que procurar mantener una temperatura ambiente uniforme. Se recomienda una calefacción en el lugar. Si por motivos arquitectónicos no se puede garantizar una temperatura uniforme, hay que instalar una válvula reductora de presión. Ésta hace disminuir la temperatura cuando empieza la condensación. Si es necesario, hay que calentar el cloro con un bloque térmico de cloro antes de la entrada en el dosificador. Aquí también se puede emplear un colector de gotas calentado.

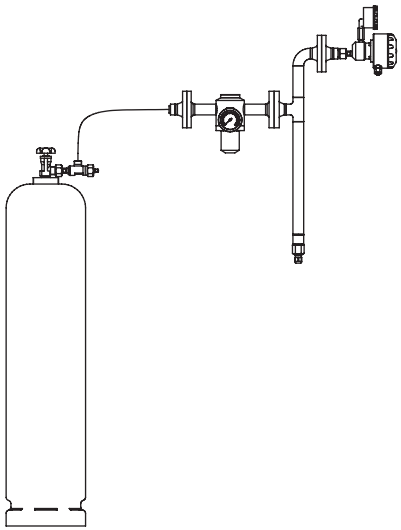

Fig. 9: Montaje de las bombonas

En el campo de sobrepresión se instalan tuberías de acero a modo de conductos rígidos. No hay disponible ningún protector de corrosión interno, debido a que el acero (por ej.: St37-2 o St35.8) comparado con el cloro, es resistente a los químicos. Hay que evitar a toda costa la entrada de humedad del aire, ya que podría causar la formación de ácido clorhídrico. Para conectar las tuberías flexibles se utilizan juntas planas. Debido al desgaste mecánico de los arcos de muelle, su vida útil es limitada. Así por ejemplo el reglamento de prevención de accidentes BGV D5 prescribe el cambio de estas tuberías como máximo pasados dos años.

5.2.2 Tuberías de vacío

Como tuberías de vacío se utilizan tubos de PVC rígidos y mangueras PE flexibles. Las mangueras de PVC no son aptas para el vacío. El cloro gaseoso que se difunda, atacará las armaduras textiles que hacen que la manguera sea resistente al vacío. Debido a la baja presión, la condensación de cloro gaseoso en las tuberías de vacío está casi descartada. Puede aparecer a partir de -temperaturas por de bajo de los 30°C. A causa de la fragilidad de los materiales, la temperatura nunca tiene que bajar tanto. El inyector forma el vacío necesario para el transporte del cloro gaseoso. En teoría, la presión baja puede llegar como máximo a 1 bar, pero técnicamente el inyector sólo absorbe un vacío leve. La pérdida de presión causada por la fricción del tubo en las tuberías de vacío debe por lo tanto, llegar a un máximo de 50 mbar. La tabla que viene a continuación muestra las secciones metálicas necesarias, independientemente de la longitud de la tubería y de la cantidad de dosificación.

Rendimiento de dosificación	**DN 8**	**DN 12**	**DN 15**
[kg Cl_2 /h]	**Manguera 8/12**	**Manguera 12/16**	**Tubo d 20**
	[m]		
1	160	1100	4500
2	50	300	950
3	25	160	450
4	14	100	280
5	9	65	190

7,5	-	30	90
10	-	20	55

Tabla 3: Longitud máxima para tuberías de vacío

El flujo de cloro gaseoso total es decisivo para el dimensionamiento del conducto. Por ejemplo, si poco antes del punto de dosificación se divide la tubería en dos madejas, entonces se tiene que dimensionar la tubería larga por el caudal de cloro gaseoso común.

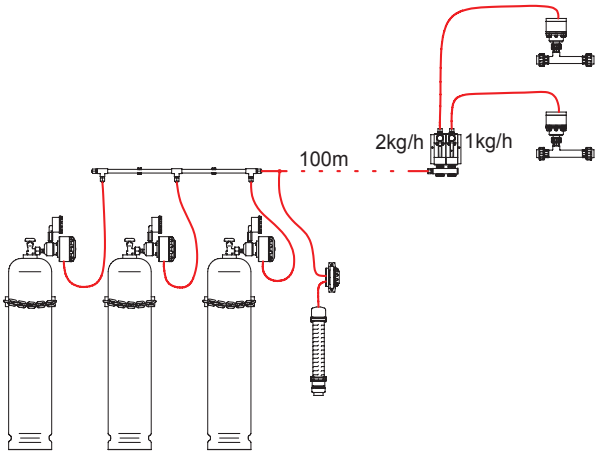

Fig. 10: Ejemplo de instalación de la tubería de vacío

En este ejemplo la distancia larga se instalará en DN12 y las conexiones de los aparatos con manguera-PE 8/12.

5.3 Montaje del aparato

5.3.1 Montaje del regulador de vacío

Las bombonas de cloro se tienen que emplazar y asegurar con los soportes adecuados montados sobre la pared. Antes de la conexión de los aparatos, las bombonas de cloro tienen que adquirir la temperatura ambiente y tras el transporte, el contenido de las bombonas tiene que haberse calmado. Con el uso de barriles de cloro, a continuación se tiene que girar el barril sobre la silla de soporte hasta que la marca quede en horizontal (véase las indicaciones del fabricante). En la mayoría de los casos, la conexión superior sirve para la toma de cloro gaseoso, (véase también „Indicaciones para las bombonas de cloro“ en la página 15).

Los reguladores de vacío se montan o bien directamente en la válvula de la bombona de cloro o en el soporte de pared. Si el regulador de vacío se monta en la bombona, se aconseja montar un soporte de pared de PVC sobre la bombona de cloro. Así, cuando se cambie la bombona, el regulador de vacío quedará fijado y la conexión de la bombona queda protegida contra la entrada de humedad del aire. Las juntas de conexión de PTFE especial ya no se tienen que volver a untar con grasa de silicona. Estas juntas sólo se pueden utilizar una vez. La tuerca de unión se aprieta con cuidado a la conexión de la bombona y con una segunda llave de boca se asegura que el aparato no se desplace.

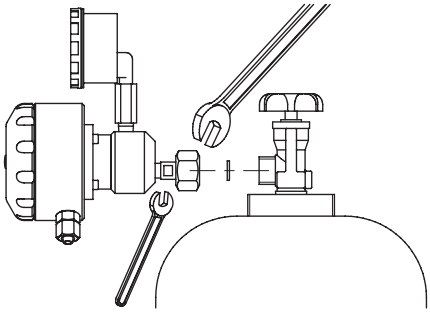

Fig. 11: Montaje del C 2213

NOTA

Con el suministro de un regulador de vacío procedente de un barril de cloro o de varias bombonas de cloro, el limitador de paso tiene que estar montado en la conexión de la manguera. Éste limita el rendimiento de dosificación a aprox. 1 kg Cl_2/h. Sin limitador de paso se pueden dosificar hasta 10 kg/h provenientes de un regulador de vacío.

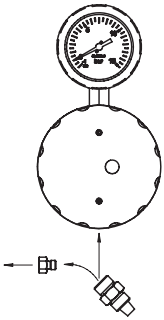

Fig. 12: Toma del limitador de paso

5.3.2 Montaje de la válvula de purga de seguridad

Cada batería de bombonas necesita una válvula de purga de seguridad. La conexión se realiza o bien en una conexión que esté libre en la tubería colectora de vacío o en una pieza en T en la tubería de dosificación. Lógicamente, la conexión de purga está dirigida cerca del sensor de gas, de modo que en caso de accidente haga saltar la alarma de inmediato. El empleo de un patrón de carbón activo en la salida de la válvula de purga de seguridad evita que salte la falsa alarma debido a los breves golpes de ariete causados por el funcionamiento. Es conveniente que la conexión de patrón de carbón activo se realice con manguera de PVC. Con el primer contacto con el cloro, el aspecto varía de transparente claro a lechoso y señaliza una fuga.

6 Puesta en marcha

6.1 Prueba de estanqueidad

Antes de la puesta en marcha real se tiene que realizar una prueba de estanquidad en todas las piezas del equipo. En ella se tienen que observar las piezas de la instalación bajo sobrepresión y en vacío.

ADVERTENCIA
Antes de comenzar la prueba de estanqueidad hay que comprobar el equipo de protección personal.

6.1.1 Tuberías de sobrepresión

En los reguladores de vacío montados directamente en la bombona el sistema de sobrepresión se limita a la conexión de la bombona y la válvula de entrada. En el resto de instalaciones deberá comprobar desde el sistema de tuberías hasta el regulador de vacío. Antes de comenzar la prueba de estanqueidad hay que comprobar el equipo de protección personal.

Para realizar la prueba de estanqueidad, la bombona de cloro se deberá abrir y cerrar lentamente. Todos los puntos de conexión se comprobarán con vapor de amoniaco (= solución de hidróxido amónico). O bien se realizan ligeros movimientos de bombeo con la botella de amoniaco cerca de la conexión, o se mantiene un trapo empapado de amoniaco cerca de la conexión. Las fugas de cloro con el amoniaco forman una niebla blanca muy visible. Una vez pasada con éxito la primera prueba, la bombona se puede abrir por completo mientras se vuelve a comprobar con el vapor de amoniaco.

NOTA
No deje caer ninguna gota de amoniaco sobre los aparatos. Esto produce un fuerte ataque químico. La reacción sólo la puede ver con el gas. En caso de que éste caiga en forma de gotas, límpielas inmediatamente con un trapo.

Debido a la elevada corrosividad del cloro gaseoso húmedo, con el paso del tiempo todas las fugas se harán rápidamente más grandes. Por ello, incluso la fuga más pequeña se deberá eliminar enseguida.

6.1.2 Tuberías de vacío

Las fugas en las tuberías de vacío no se detectan en el funcionamiento normal, ya que no sale ningún cloro gaseoso, sino que se aspira el aire del entorno. Simultáneamente, la humedad del aire entra también en el sistema de tuberías formando con el cloro gaseoso depósitos molestos. Por eso, también hay que comprobar detalladamente la estanqueidad de las tuberías de vacío. Conectar el inyector con la válvula de la bombona cerrada. Tras un corto periodo de tiempo la esfera del medidor de circulación tiene que quedarse parada. Si no es el caso, hay que comprobar todos los componentes hasta llegar al regulador de vacío y así, eliminar la zona con fugas. Tras apagar el inyector, si la válvula de retención del inyector funciona perfectamente no debería entrar agua en la tubería de vacío. Para buscar fallos en los componentes de forma individual, véase la sección 9. Mantenimiento.

6.2 Encender del equipo

Para encender el equipo, primero hay que abrir la válvula principal del depósito de cloro. A continuación, se abre la válvula de inyección y se conecta el suministro de agua a presión. Si la condiciones de servicio son óptimas, en el inyector se produce un vacío. Éste se propaga a través de la válvula de retención y la tubería de vacío hasta llegar al regulador de vacío y abre la válvula de entrada de cloro. El cloro gaseoso que se encuentra bajo presión se reduce en vacío dentro de la válvula de entrada. La cantidad de cloro gaseoso se ajusta en la válvula de aguja del medidor de circulación y se lee en el borde superior de la esfera. En equipos ajustados automáticamente, primero se detiene la servoválvula en una apertura del 100% y la corriente de cloro gaseoso se ajusta en la válvula manual. Tan pronto como las muestras manuales en el agua tratada muestren un contenido en cloro, la técnica de medición se calibrará y la pasará al equipo en el modo automático.

7 Funcionamiento

Con un funcionamiento normal del equipo, la circulación de cloro gaseoso se ajustará o bien de forma automática a través de la servoválvula, o de forma manual en la válvula de ajuste del medidor de circulación. En el caso de equipos que funcionan de modo automático, hay que comprobar mediante mediciones comparativas independientes que el amplificador de medición se encuentra a intervalos regulares y dado el caso, calibrarlo.

7.1 Cambio de bombonas

El manómetro señaliza mediante la caída de la presión la bombona, las botellas que están vacías. En la botella queda una sobrepresión restante de unos 0,1..0,2 bar. Ésta evita la entrada de la nociva humedad del aire en la bombona y en la válvula de entrada. Con esta sobrepresión restante, todo el cloro líquido de la bombona se ha evaporado y sólo quedan cantidades restantes cloro en en estado gaseoso. En el funcionamiento en batería hay que cambiar las baterías de bombonas completas. Sólo así puede funcionar de manera óptima la toma paralela. Todas las botellas han de tener la misma temperatura. Al cambiar las bombonas se han de seguir los pasos siguientes:

- Cerrar la válvula de la bombona (y dado el caso, la válvula auxiliar de bombona).
- Aspirar los posibles restos de cloro con el inyector hasta que la esfera se quede parada en el medidor de circulación.
- Soltar la tuerca de unión de la conexión de bombonas y quitar la junta plana vieja.
  (Cuidado de no dañar superficie de obturación).
- Cerrar la conexión del dosificador
  (obturar con-PVC o mediante el montaje sobre el soporte de pared-de PVC).
- Los racores de empalme cierran la bombona
- Colocar la caperuza protectora sobre la válvula de la bombona (a ser posible untar la rosca con silicona)
- Cambiar la bombona
- Antes de conectar la bombona nueva hay que asegurarla contra caídas en el soporte de pared y esperar a que el contenido de la botella se estabilice. Antes de conectar el dosificador, la botella tiene que haber alcanzado la temperatura ambiente.
- Las juntas de conexión de PTFE especial ya no se tienen que volver a untar con grasa de silicona. Estas juntas sólo se pueden utilizar una vez.
- Realizar la prueba de estanqueidad con vapor de amoniaco (véase „Tuberías de sobrepresión“ en la página 20).

NOTA

Debido a la sobrepresión restante de 0,1 ... 0,2 bar, al abrir la conexión de la bombona se escapa una cantidad de cloro mínima que puede ser percibida, dada la elevada sensibilidad de los sensores instalados. Por ello , durante el cambio de bombona se permite desactivar el sistema de aspersión, con la condición de que se vuelva a activar automáticamente tras el cambio de bombona. (por ejemplo, mediante de un interruptor automático de puerta).

8 Desconexión del equipo

En interrupciones breves del funcionamiento se cierran las válvulas de las bombonas y las tuberías se aspiran totalmente con el inyector hasta que la esfera ya no señale ninguna circulación en el medidor de circulación. A continuación se desconecta el agua a presión y se cierran las llaves de paso situadas detrás y delante del inyector. Antes de interrumpir el funcionamiento durante periodos de tiempo prolongados (por ej., en piscinas al aire libre durante el invierno) se deben de llevar a cabo los pasos siguientes para proteger el equipo.

- Lavar durante unos 5 minutos con aire seco y aire sin aceite o nitrógeno, todas las tuberías (tuberías de sobrepresión y de vacío) y los equipos.
- Cerrar bien los depósitos de cloro. También hay que colocarle la caperuza protectora a la rosca de conexión.
- En salas sin calefacción o con humedad hay que desmontar, como mínimo, el regulador de vacío y guardarlo en seco.
- Desmonte y revise todos los aparatos posibles. Además, unte con pasta de montaje todas las roscas que están fuera del campo que entra en contacto con el cloro y unte ligeramente con grasa de silicona el resto de roscas y el elastómero.
- Cierre bien todas las conexiones a los aparatos y a las tuberías, para que no entre humedad del aire alguna que pueda ocasionar daños en los aparatos.
- Si existe el riesgo de congelación, vacíe todas las tuberías que lleven agua.
- Situar todas las válvulas en posición neutra, para con la nueva puesta en marcha, poderlas soltar en ambas direcciones. Si se siguen estos puntos para la puesta fuera de servicio, puede contar con una nueva puesta en marcha perfecta, tras largos periodos de parada.

9 Mantenimiento

El mantenimiento regular evita problemas.

Se recomienda realizar un contrato de mantenimiento.

A menos que mediante leyes/normas (por ej., la norma de seguridad alemana GUV-V D 5) o notas especiales, no se prescriban intervalos de mantenimiento más cortos, un servicio especializado homologado tiene que comprobar y revisar todos los dosificadores de cloro gaseoso del fabricante, al menos 1 vez al año. Preferentemente al principio de un periodo de fuerte desgaste, antes de una puesta fuera de servicio o una nueva puesta en marcha. Antes de realizar trabajos en el sistema de cloro, hay que cerrar los depósitos de cloro. Hay que aspirar completamente la instalación con el inyector hasta que el medidor de circulación marque cero.

En el mantenimiento, deberá desmontar y limpiar el regulador de vacío y cambiar las piezas de desgaste. El resto de componentes se someterán a una inspección visual y sólo se cambiarán en caso de ser necesario. Las piezas de desgaste restantes se engloban en el conjunto de mantenimiento (véase „Conjuntos de mantenimiento“ en la página 38). Se aconseja limpiar los componentes con agua caliente o alcohol isopropílico. Antes de volver a montar las piezas, tienen que estar bien secas. Las juntas y membranas se humedecen fácilmente con grasa de silicona. Las juntas de la válvula de entrada han de estar secas para utilizarlas. La humedad puede dañar químicamente los muelles de compresión. Por eso vienen incluidos en el conjunto de mantenimiento. Para comprobar los muelles de compresión nunca los apriete completamente. Así los forzará demasiado. Para el mantenimiento utilice el conjunto de mantenimiento con el A/N 35280.

9.1 Desmontar el regulador de vacío completamente

A continuación se separará la válvula de entrada de la pieza de vacío de plástico desatornillando los cuatro tornillos (véase Fig. 13).

9.1.1 Desmontar la pieza de vacío

La tapa de la carcasa de la pieza de vacío está atornillada. En caso de no poder desmontarla a mano, se pueden utilizar llaves de espigas correspondientes (como A/N 35277).

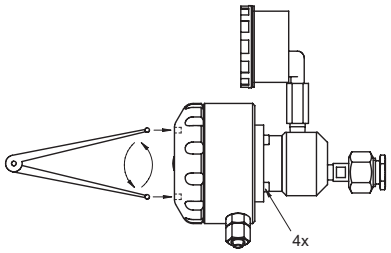

Fig. 13: Abra la pieza de vacío con una llave de espigas
y suelte la unión entre la pieza de vacío y la válvula de entrada.

Para desmontar la membrana se tienen que utilizar llaves de apriete especiales (Art. nº 31616) o llave de espigas (espiga de 3 mm de diámetro, artículo nº 35279 y 4 mm, artículo nº 35278). en principio, hay que sustituir la membrana y la junta tórica de la placa de la membrana. En el desmontaje no puede bajo ningún concepto resultar dañado el suelo de la ranura de junta tórica.

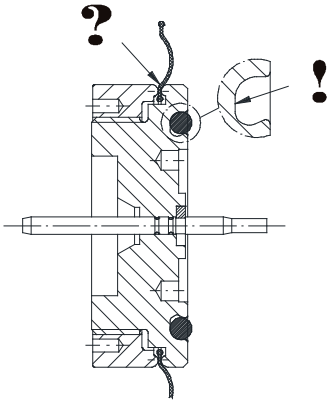

Fig. 14: Junta tórica y membrana en la placa de la membrana

9.1.2 Desmontar la válvula de entrada

Para desmontar la válvula de entrada, retire los cuatro tornillos. Con ello, los muelles de la válvula de entrada hacen para separarse. Si eso no ocurriera, se puede dejar durante un tiempo la válvula en agua caliente. Para ello, antes hay que desatornillar el manómetro. Ayuda para el desmontaje de los componentes interiores: el guiado de bolas y el soporte del asiento tienen una rosca interior M5. El filtro de fieltro se puede sacar tirando hacia fuera con un destornillador fino o una alambre a través de la conexión de la bombona.

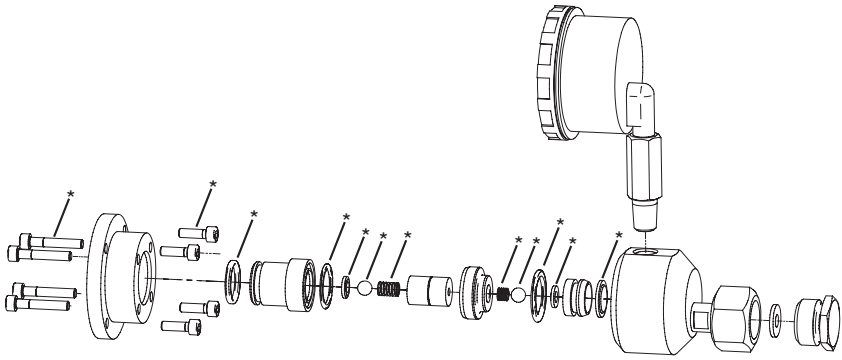

Fig. 15: Válvula de entrada en el C 2213
*): Los artículos vienen en el conjunto de mantenimiento (véase „Conjuntos de mantenimiento“ en la página 38).

Desatornillar el manómetro con una llave de boca que ajuste y comprobar visiblemente su estado. Quitar los sedimentos de la perforación por ej., con un bastoncillo de algodón. No utilizar agua.

ATENCIÓN
Enseguida, hay que cerrar herméticamente en apertura del manómetro para que la humedad del aire no cause corrosión alguna.

NOTA

Hay que cambiar el manómetro tras 5 años.

Si dentro del cuerpo base de la válvula de entrada, aparecen zonas rojas en el niquelado, entonces este componente se puede seguir utilizando. Este componente se tiene que cambiar sólo cuando el daño esté sobre la superficie de obturación de la junta tórica; ya que podría dejar que el cloro irrumpa en la obturación. Daños en el niquelado son causados principalmente por la entrada de humedad producida por ej., al cambiar las bombonas o el almacenamiento sin tapones de cierre.

9.1.3 Montar la válvula de entrada

En el montaje de la válvula de entrada es muy útil un soporte- de pared de PVC. La válvula de entrada se fija y se colocará sobre el mismo con una tuerca de unión. Las dos manos quedan libres durante el montaje original. Tras limpiar y secar la válvula de entrada, deberá montarla siguiendo los pasos de modo inverso. La rosca del manómetro se deberá envolver con al menos 2 capas de banda PTFE. El tornillo de banco es lugar ideal para enroscar el manómetro. Renueve todas las juntas, los muelles, las esferas y filtros. Monte todas las juntas tóricas y las juntas en seco. Hay que procurar que el filtro de fieltro está colocado correctamente en el asiento. Hay que tener cuidado al cambiar los tornillos, ya que el acero inoxidable se quiebra tras el uso prolongado en una atmósfera que contiene cloro, sin que se pueda apreciar a simple vista. Los tornillos se deberán colocar untándolos con pasta de montaje o pulverizándolos con aerosol de teflón, y apretarlos en cruzado hasta cerrar la hendidura de la carcasa de la válvula de entrada.

Antes del montaje de las membranas en la placa de la membrana, los bordes de la membrana deberán untarse con grasa de silicona. A continuación deberá introducir el anillo roscado hasta que haga la primera resistencia y entonces, deberá realizar con la herramienta un giro de máx. 45º. Con ello la membrana no se debe deformar. La junta tórica se coloca húmeda con grasa de silicona y frotar con el pulgar la ranura hasta que se ajuste de un modo plano. Al montar la carcasa de plástico hay que procurar que la membrana esté en el lugar adecuado. La carcasa se aprieta con las manos sin el uso de herramientas.

9.1.4 Medidor de circulación

En el mantenimiento, la carcasa y dado el caso el medidor de circulación se limpian y se cambian las juntas. Para el desmontaje deberá quitar el tornillo de apriete. Las juntas tóricas se sacan con cuidado de las perforaciones, con un objeto desafilado. Procure no dañar el PVC. La junta tórica situada sobre el husillo de ajuste se tiene que sacar del mismo modo y con mucho cuidado. La suciedad de la rosca del tornillo de ajuste se quita con un cepillo y se monta sin lubricante.

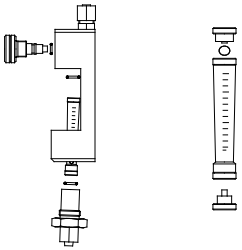

Fig. 16: Medidor de circulación y carcasa

Los obturadores de plástico del medidor de circulación se tienen que desmontar con cuidado y sacar de dentro las sustancias en suspensión. Lo más indicado para la limpieza es el alcohol isopropílico.

NOTA

No cambiar o dañar las sustancias en suspensión con otros medidores de circulación. Al montar el medidor de circulación en la carcasa procurar que la junta tórica está en el asiento adecuado.

9.2 Comprobaciones

9.2.1 Comprobar la válvula de entrada

La válvula de entrada es en verdad, la válvula más importante para la seguridad de todo el sistema de cloro. Por ello hay que revisarla con mucho cuidado. Para la comprobación se necesitará presión de aire seca sin aceite o nitrógeno. Con un objeto desafilado (por ej., un bolígrafo sin mina), realizar movimientos cortos hundiendo la esfera y dejándola libre, para asegurar el buen asiento de la misma. Conectar la válvula de entrada con la manguera a la presión de aire y sumergirla bajo el agua. No sumergir el manómetro bajo ningún concepto.

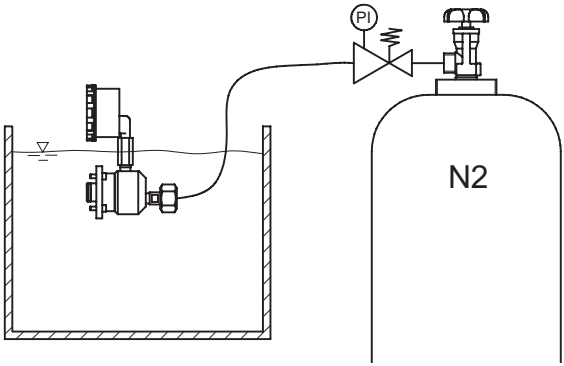

Fig. 17: Comprobar la válvula de entrada

Ni habiendo presión elevada (por ej., 16 bar), ni con una presión baja (por ej., 0,5 bar) deberían salir burbujas. Tras haber comprobado la válvula de entrada, se secará completamente y se colocará mediante giros suaves en la válvula de vacío. Con ello, hay que untar ligeramente la junta tórica con grasa de silicona. Asimismo, los cuatro tornillos que fijan la válvula de entrada se cambiarán, se untarán con pasta de montaje o se pulverizarán con aerosol de teflón y se colocarán con suavidad.

9.2.2 Comprobar el regulador de vacío completo

Hay que comprobar la estanqueidad de vacío del regulador de vacío completo. Para ello, montar el regulador de vacío en el soporte de pared o las bombonas de cloro cerradas y conectar el inyector. Tras un corto periodo de tiempo el medidor de circulación tiene que señalar el cero.

9.3 Ajuste de la toma simultánea

La toma simultánea sólo se tiene que ajustar cuando realmente se va a utilizar. De lo contrario el tornillo de ajuste estará tan desatornillado, que la cabeza de tornillo se quedará a unos 3 mm detrás de la superficie de la carcasa.

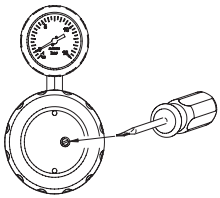

Fig. 18: Ajuste de la toma simultanea

Hay dos formas de ajustar la toma simultánea.

9.3.1 Ajuste con el contador de agua

Este tipo de ajuste es el indicado cuando el aparato se ha llevado a un taller para someterse al mantenimiento. La ventaja es que todos los aparatos se pueden ajustar en el mismo lugar de trabajo y sin problemas, y se pueden cambiar entre sí o por nuevos aparatos. En el taller tiene que haber una estación de comprobación.

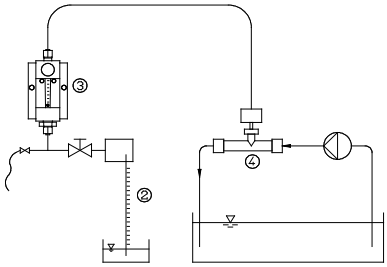

Fig. 19: Ajuste con el contador de agua

② Contador de agua (min. 1200 mm) con llave de aislamiento y tanque colector en la cabeza del contador de agua
(mayor a la reserva al pie del contador de agua
③ Medidor de corriente 200 g/h
④ Inyector con válvula de retención y suministro de agua

Modo de proceder:

- Montar el regulador de vacío con junta plana en el soporte de pared y conectar la manguera de vacío al medidor de circulación. El limitador de paso está integrado en el regulador de vacío.
- Conectar la llave esférica al contador de paso.
- Abrir la lave de aislamiento para la presión del aire y situar el 6 bar el reductor de presión.
- Conectar el inyector y ajustar la circulación en el medidor de corriente a exactamente 200 g/h.
- Abrir la llave esférica hasta el contador de paso.
- Ajustar los tornillos de ajuste en el regulador de vacío de modo que el contador de paso marque 1100 mm.
  (En aparatos con elevada presión restante, alrededor de 1 bar, el valor de ajuste es de 1050mm.)
- Conectar la llave esférica al contador de paso.
- Desconectar el inyector.

9.3.2 Ajuste con medidores de circulación

Este método se puede aplicar directamente en la instalación. Se necesitan tantos medidores de circulación (por ej., 200 g/h), como reguladores de vacío en la batería de bombonas. Los medidores de circulación (campo de medida 200 g/h) sólo son necesarios durante el ajuste.

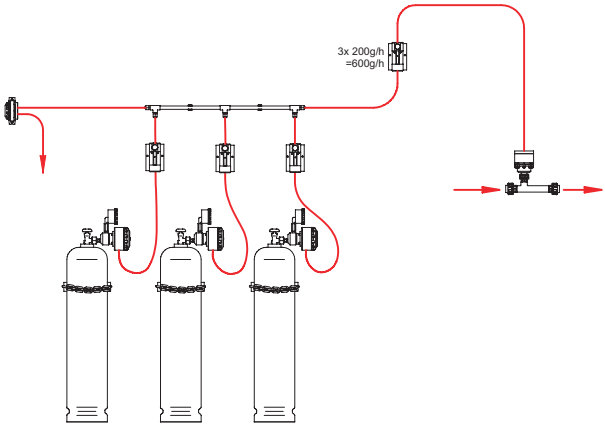

Fig. 20: Ajuste con medidores de circulación

Durante el ajuste, todas las bombonas han de marcar la misma presión (véase también 5.1.4). De lo contrario, el ajuste exacto no es posible. El ajuste se lleva a cabo con limitadores de paso integrados. Antes de realizar el ajuste en el regulador de vacío, todos los tornillos de ajuste tienen que estar tan desenroscados, que detrás de la superficie de la carcasa todavía queden unos 3 mm.

Modo de proceder:

- Abrir todas las bombonas de la batería.
- Conectar el inyector.
- Abrir completamente los tornillos de ajuste de todos los medidores de circulación instalador para el ajuste.
- Reducir la circulación en el medidor de circulación central a unos 200 g/h por regulador de vacío conectado.
- Ajustar todos los medidores de circulación al mismo valor, girando los tornillos del regulador de vacío. Atornillar equivale a una toma mayor y desatornillar a una toma menor.

IMPORTANTE

Los reguladores con esta configuración dentro de una batería de bombonas tienen el mismo ajuste, pero no es el mismo que otra batería de bombonas ajustada del mismo modo. Por eso, los dispositivos de la batería de bombonas no se pueden cambiar de modo individual. Entonces, está obligado a realizar una ajuste nuevo.

9.4 Válvula de seguridad

En el mantenimiento la válvula de seguridad se limpia y se comprueba visualmente.

El asiento de válvula y la membrana se cambian. Para desmontar el asiento de la válvula se aconseja utilizar por ej., una tenaza de punta. Con ello procure no dañar la carcasa de PVC. El asiento de válvula y la membrana nuevos, se untan ligeramente con grasa de silicona.

Con vacío (del inyector) se comprueba la estanqueidad de la válvula de seguridad con la bombona de cloro cerrada. Para ello se introduce una manguera transparente en la conexión de purga (conexión del medio) y con el otro lado se sumerge bajo el agua. El agua no debe subir por la manguera.

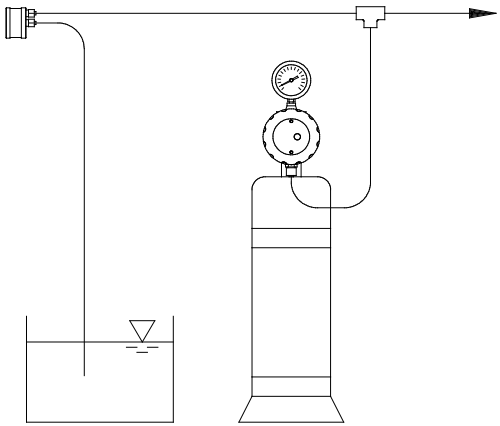

Fig. 21: Comprobar la válvula de seguridad

9.5 Patrón de carbón activo

En el patrón de carbón activo se debería cambiar el llenado, si o bien se ha cargado con cloro o se ha apelmazado por la humedad.

PRECAUCIÓN

El carbón activo cargado con cloro gaseoso crea un fuerte gas. Por eso el llenado nunca se debe cambiar en una sala cerrada o cerca de colectores de aspiración para instalaciones de ventilación. Para neutralizar el cloro se aconseja el uso de una solución de tiosulfato de sodio.

10 Asistencia de fallos

Tipo de fallo	Posible causa	Eliminación del fallo
El medidor de circulación indica: nada o demasiado poco.	Bombona de cloro vacía.	Conectar una bombona nueva.
	No abrir la válvula de la bombona o la válvula auxiliar.	Abrir la válvula
	El sistema de vacío no es completamente estanco y se aspira aire ajeno.	Buscar y eliminar los zonas con fugas, abriendo la válvula de forma gradual.
	El conmutador no se ha invertido con la bombona llena.	Accionar el conmutador a mano y comprobar la función del conmutador.
	Filtro obstruido en la válvula de entrada.	Sustituir el elemento de filtro
	Sustancias en suspensión atascadas en el medidor de circulación	Desmontar y limpiar el medidor de circulación
	Colector de impurezas atascado en la tubería de agua a presión.	Limpiar o cambiar el filtro.
	Entrada de solución atascada	Limpiar la entrada de solución o abrir sólo la llave de aislamiento
	Inyector demasiado débil	Cambiar el inyector, disminuir la contrapresión o elevar la presión del agua a presión
	Inyector sucio	Limpiar el inyector
	Sedimentos de carbonato en el inyector	Aspirar el inyector hasta (por ej., ácido clorhídrico de 10% unos 5 min.). Si es posible, establecer una concentración de cloro más elevada (1..2 g/l), además de reducir la presión del agua a presión.
	Contrapresión en el inyector más elevada a causa de la inadecuada colocación de la tubería de solución	con la tubería de solución se optimizan las curvas agudas. Evitar el adelgazamiento de la sección transversal (también debido a la cola excedente)
	Tuberías de vacío no dimensionadas lo suficiente.	Colocar tuberías de vacío más grandes o aumentar la potencia de aspiración del inyector.
Olor a humo en la habitación o alarma de cloro.	Fuga en el sistema de sobrepresión.	Cerrar inmediatamente las bombonas de cloro (con máscara protectora) y aspirar completamente las tuberías con el inyector. Buscar zonas con fugas como se describe en PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.
	Una válvula de entrada ocasiona soplos en la válvula de purga de seguridad.	Revisar la válvula de entrada y la válvula de purga de seguridad, tal y como se indica en MANTENIMIENTO y si se requiere, cambiar el carbón activo. Con la gran formación de suciedad en la válvula de entrada, compruebe la pureza del cloro gaseoso y establezca la temperatura ambiente (unos 20ºC).
Precipitación blanca en el medidor de circulación.	El sistema de vacío es permeable y la humedad del aire se presenta en forma de niebla blanca.	Buscar zonas con fugas y eliminarlas. De los contrario se formarán incrustaciones que dificultarán las funciones de la válvula.
Agua en el sistema de vacío.	Válvula de retención del inyector permeable debido a defecto o suciedad.	Reparar la válvula de retención del inyector, instalar el bloqueo de retorno.
	El extremo de la tubería de purga está debajo del agua y la válvula de purga de seguridad es permeable.	Reparar la válvula de purga de seguridad y sacar del agua el extremo de la tubería de purga.

Tipo de fallo	Posible causa	Eliminación del fallo
Bombona congelada.	Cantidad de toma demasiado elevada.	Por hora sólo se permite un máximo del 1% del llenado de la bombona. Utilizar el limitador de paso, elevar la temperatura ambiente.
Las bombonas no se vacían proporcional-mente.	No se cumplen las condiciones para la toma simultánea.	Véase INSTALACIÓN.
	La instalación de cloro está diseñada para cantidades de dosificación mucho mayores que las que en realidad, se han requerido. Por ello, cae la cantidad de toma de cada botella.	Conectar sólo la cantidad de bombonas necesarias. Sujetar el resto de reguladores de vacío con junta plana al soporte de pared de PVC.
	El ajuste del la toma simultánea se ha desajustado.	Volver a ajustar como se describe en MAN-TENIMIENTO.

11 Accesorios

Artículo	Art. nº.
Tubería de manguera PE d 8/12	97124
Tubería de manguera PVC d 8/12 (sólo como tubería de purga)	97561
Tubería de manguera PE d 12/16	97176
Botella de amoniaco (50 ml)	13514
Equipo accesorio (5 m de manguera PE d 8/12, bridas de fijación, amoniaco)	22412
Soporte de pared de PVC W1“, incluye material de fijación	28380
Soporte de pared de PVC G 5/8, incluye material de fijación	29752
Soporte de pared de PVC G 3/4, incluye material de fijación	28360
Soporte de pared de PVC G 1.030/4NGO, incluye material de fijación	38320
Válvula de purga de seguridad, incluye material de fijación	32843
Válvula de cierre de seguridad d 8/12	20401009
Válvula de cierre de seguridad d 12/16	20401010
Patrón de carbón activo, incluye material de fijación	12032301
Patrón de carbón activo, incluye relleno de recambio	35057
Bloqueo de retorno, manguera d 8/12	20435060
Bloqueo de retorno, manguera d 12/16	20435061
Bloqueo de retorno, PVC d 16i	20435118
Conjunto de llaves de boca para el cambio de bombonas (SW 32 + SW 13)	35559
Conjunto de herramientas para el mantenimiento del regulador de vacío	35280

Tabla 4: Accesorios

Soporte de pared

Un soporte de pared de PVC sirve de alojamiento duranteel cambio de las bombonas para el regulador de vacío y al mismo tiempo cierra el colector de presión. Así, incluso durante el cambio de bombonas se evita de modoefectivo la entrada de humedad del aire.

Válvula de purga de seguridad

En caso de que la válvula de entrada del regulador de vacío, a causa de impurezas no pudiera cerrarse al 100%,en el sistema de tuberías de vacío se podría formar una sobrepresión y provocar una dosificación de cloro indeseada.

La válvula de purga de seguridad evita esto. Se abre incluso con una sobrepresión baja y alivia el sistema de tuberías. El extremo de la tubería de purga se coloca cerca del sensor de gas. Así se aseguraráde que la alarma reaccione de inmediato.

Patrón de carbón activo

En casi todas las instalaciones pueden darse cortos golpes de presión condicionados por el funcionamiento. Éstos pueden desencadenar una reacción repentina por parte de la extremadamente sensible válvula de purga de seguridad y provocar una advertencia en el detector de gases. Para que el detector avisador de gases sólo salte cuando se da una situación y que provoque lareacción adecuada, se instala una muestra de carbón activo en la tubería de purgapara acabar con los avisos indeseados descritos más arriba. Ahora, la alarma de cloro gaseoso sólo saltará cuando se salga una cantidad de cloro gaseoso mayor.

Medidor de circulación con carcasa y servoválvula

El medidor de circulación aglutina las funciones de control y ajuste del caudal de cloro gaseoso. Con el medidor de circulación se puede elegir entre producciones máximas de entre 25...4000 g Cl_2/h. El ajuste del caudal de cloro gaseoso se realiza en la servoválvula del medidor de circulación. El medidor de circulación se puede montar en el lugar que se prefiera dentro de la tubería de vacío a la válvula de retención del inyector montada en la pared. También se pueden pedir medidores de circulación múltiples, con los que poder distribuir el caudal de cloro gaseoso en distintos puntos de dosificación.

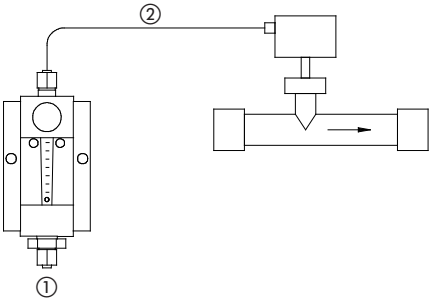

Fig. 22: Ejemplo de instalación del medidor de circulación -①: viene del C 2213, ②: hacia el inyector

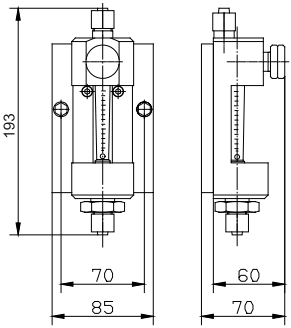

Fig. 23: Medidor de circulación para el montaje individual

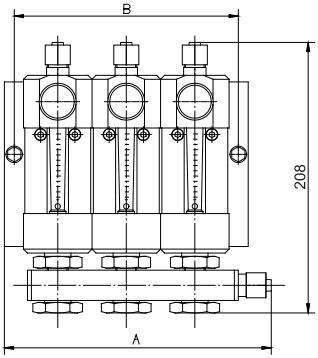

Fig. 24: 3 Medidores de circulación con equipo de montaje

Debido al gran número de posibilidades de combinaciónpara el medidor de circulación múltiple, los distribuidores dobles y triples de los medidores de circulación individuales se incluyen en un equipo de montaje, compuesto por placa de soporte ymaterial de fijación. Al realizar el pedido procure indicar los campos de medidas necesarios.

Los tornillos de ajuste y los asientos de válvula de la carcasa del medidor de corriente se diferencian según modelo/rendimiento total. En función de ello, se señalizan lo tornillos de ajuste y la carcasa del medidor de circulación:

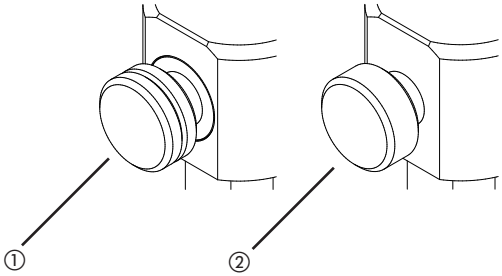

Fig. 25: Señalización del rendimiento total en los tornillos de ajuste:
①: 1 muesca con máx. 500 g/h, ②: ninguna muesca con hasta 4kg/h

Campo de medición g Cl_2/h	Número de muescas	1 medidor de circulación para el montaje individual, incluida placa de soporte.	1 medidor de circulación para su uso en un medidor de circulación múltiple, sin placa de soporte
1 ... 25	2	25100001	25100009
4 ... 80	2	25100002	25100010
10 ... 200	1	25100003	25100011
25 ... 500	1	25100004	25100012
50 ...1000	0	25100005	25100013
100 ...2000	0	25100006	25100014
125 ...2500	0	25100007	25100015
200 ...4000	0	25100008	25100016

Tabla 5: Medidor de circulación

Equipo de montaje para el medidor de circulación múltiple, incluye placa de soporte y material de fijación			
Modelo	**Medida A**	**Medida B**	**Artículo nº**
Doble	152 mm	120 mm	33375
Triple	202 mm	170 mm	33376

Tabla 6: Equipo de montaje para el medidor de circulación múltiple

También hay disponibles equipos medidores para cantidades de dosificación mayores.

NOTA

Si la corriente de cloro gaseoso tiene que ajustarse automáticamente en un bucle de control, se tiene que instalar una válvula de control de cloro entre el soporte del medidor de corriente y el regulador de presión trasera en la tubería de vacío. Si el dosificador tiene que estar montado en función de la norma DIN19606, deberá montar unregulador de presión trasera, que elimine las influencias de las oscilaciones de presión en el sistema. Este regulador de presión trasera está integrado en la válvula de retención.

Bloqueo de retorno / válvula de retención

En base a la experiencia de que incluso la mejor válvula de retención de inyector, debido a la suciedadpuede volverse permeable de repente, en algunos países se recomienda la construcción de un bloqueo de retorno-adicional. En caso de accidente, éste tiene que evitar la entrada de agua en el dosificador. Las consecuencias serían daños en los aparatos.

El bloqueo de retorno tiene una segunda función de seguridad importante: Para abrirse no necesita ninguna pequeña diferencia de presión. Esta diferencia depresión está constructivamente seleccionada de modo que deja algo sobre la presión de reacción de la válvula de purga de seguridad. Justo en el caso de que se produzca una fuga de cloro diminuta en el regulador de vacío, se produce la reacción exacta de la válvula de purga de seguridad, de modo que no se pueda dar ninguna sobrepresión en el sistema de vacío.

Válvula de bloqueo de seguridad

La válvula de bloqueo de seguridad está cumpliendo con la norma DIN 19606, cuando el inyector se encuentra fuera del la habitación del cloro gaseoso. A menudo se requiere el uso de una válvula que sólo se abre con inyector de vacío pendiente, en instalaciones paradas está totalmente cerrada. La válvula de bloqueo de seguridad cubre esta función. Se instala en el lugar del bloqueo deretorno.

12 Ejemplos de instalación

12.1 Funcionamiento en batería: regulador de vacío directamente en las bombonas de cloro

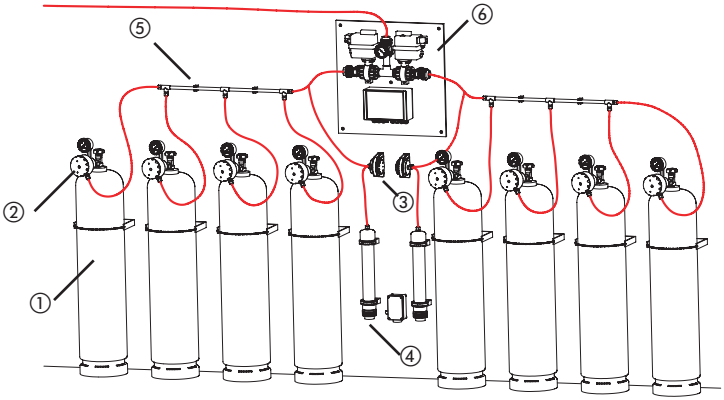

Fig. 26: ① Bombona de cloro, ② Regulador de vacío C 2213,③ Válvula de purga de seguridad , ④ Patrón de carbón activo, ⑤ Tubería colectora de vacío y ⑥ Conmutador C 7522

12.2 Funcionamiento en batería: Tubería colectora y un regulador de vacío por batería

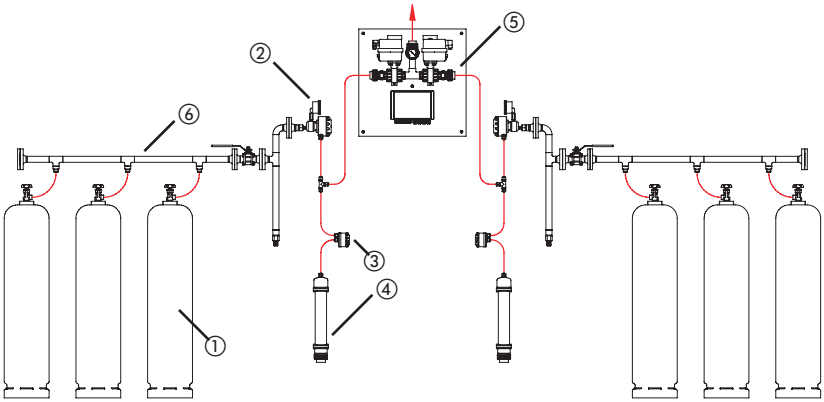

Fig. 27: ① Bombona de cloro, ② Regulador de vacío C 2213,③ Válvula de purga de seguridad , ④ Patrón de carbón activo, ⑤ Conmutador C 7522 y ⑥Tubería colectora de sobrecarga

12.3 Esquema de una instalación de cloración completa

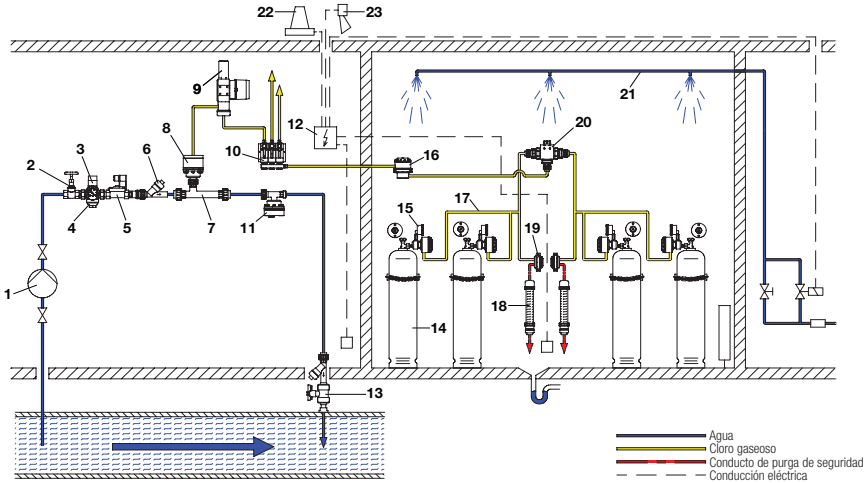

Fig. 28: Esquema de una instalación de cloración completa

1 Bomba para aumentar la presión
2 Válvula de cierre
3 Válvula reductora con manómetro
4 Colector de impurezas
5 Válvula magnética
6 Válvula de retorno
7 Inyector
8 Inyector de válvula de retroceso
9 Válvula de control
10 Medidor de circulación
11 Interruptor de vacío
12 Detector de cloro gaseoso con sensores y función de control
13 Introducción de la solución de cloro
14 Bombona de cloro
15 Regulador de vacío
16 Válvula de bloqueo de seguridad
17 Tubería colectora de vacío
18 Patrón de carbón activo
19 Válvula de purga de seguridad
20 Conmutador de vacío
21 Instalación de vaporización
22 Pilotos señalizadores
23 Bocina señalizadora

13 Conjuntos de mantenimiento

	Contenido	Artículo nº
Equipo de mantenimiento regulador de vacío C 2213 sin válvula de entrada	1 membrana, 2 juntas tóricas, 1 tornillo	35039
Equipo de mantenimiento para la válvula de entrada	1 filtro, 4 juntas tóricas, 2 asientos de válvula, 4 esferas, 14 tornillos, 2 muelles, 6 arandelas	Estándar: 38619 Presión restante excesiva: 38924
Obturadores de conexiones de bombonas	1'' (BSW 1'' según DIN 477)	81834
	G 5/8 (según BS 341)	81832
	G 3/4 (según AS2473)	81833
	1.030"-14NGO (según CGA V-1 / 660)	81836
	Yoke (según CGA V-1 / 820)	81837
Manómetro	Estándar	24087596
	1x MAX contacto de cierre	24087597
	1x MIN contacto de cierre	24087598
Conjunto de mantenimiento para válvula de purga de seguridad	1 membrana 1 asiento de válvula	33390
Conjunto de mantenimiento para bloqueo de retorno	2 juntas tóricas 1 esfera 1 muelle	35062
Llenado de sustitución para filtro de carbón activo	Carbón activo	35057
Conjunto de mantenimiento para medidor de circulación	5 juntas tóricas	29717

Tabla 7: Conjuntos de mantenimiento

14 Revisión de los aparatos

Este manual de instrucciones es válido para los aparatos siguientes:

Aparato	Revisión
C 2213	04/2010

Contiene información técnica para la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento. Si tiene preguntas o desea más información acerca de este manual de instrucciones, diríjase a fabricante o a su distribuidor oficial nacional.

15 Declaración obligatoria

Declaración obligatoria - formulario

Para su reparación, hacemos entrega del siguiente aparato:

Aparato y modelo:..... Nº de artículo: .....

Nº de pedido:..... Fecha de entrega: .....

Causa de la reparación: .....

.....

.....

Medio bombeado

Descripción:..... Irritante: ☐ Sí ☐ No

Propiedades:..... Corrosivo: ☐ Sí ☐ No

Por la presente declaramos que el aparato ha sido limpiado cuidadosamente, tanto en su interior como en su exterior. El aparato está libre de la presencia de sustancias químicas, biológicas y radioactivas consideradas peligrosas para la salud. El aceite se ha eliminado completamente.

En el caso de requerirse limpiezas adicionales por parte del fabricante, los costes que se originen por este concepto nos serán facturados.

Aseguramos que los datos aquí indicados son correctos y completos y que el envío cumple las disposiciones legales correspondientes.

Empresa / dirección:..... Teléfono:.....

..... Fax:.....

..... Email:.....

Nº cliente:..... Persona de contacto:.....

Fecha, firma, sello: .....

16 Solicitud de aplicación de la garantía

Solicitud de aplicación de la garantía

Por favor cópiela y mándela junto con el aparato!

Si el equipo falla dentro del período cubierto por la garantía le rogamos nos envíe el equipo convenientemente limpiada y con la solicitud de aplicación de la garantía totalmente rellenada.

Remitente

Empresa: ..... N° tfno.: ..... Fecha: .....

Dirección: .....

Persona de contacto: .....

N° de pedido del fabricante: ..... Fecha de entrega: .....

Tipo: ..... N° de Serie: .....

Potencia nominal / Presión nominal: .....

Descripción del fallo: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Condiciones de empleo del equipo

Lugar de instalación/Nombre de la instalación: .....

.....

.....

Posibles accesorios empleados:.....

.....

.....

.....

.....

Puesta en marcha (Fecha):.....

Tiempo de operación acumulado (aprox. Horas de operación): .....

Por favor especifique las características de la instalación e incluya un esquema de la misma, con datos de material, diámetros, longitud y alturas.