برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي مهندس صيانة ميكانيكا –الدرجة الثالثة

الإلمام بصيانة منظومة الشبة والكلور

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية ـ الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

الباب الأول صيانة منظومة الشبه 2
التشغيل والصيانة لأجهزة أضافة المواد المروبة 2
طريقة اضافة كبريتات الالومنيوم (الشبة) 5
طلمبة مكبسية ترددية 11
الطلمبات ذات الغشاء (الرق) 12
أعمال الصيانة 17
جمع المعلومات عن ظواهر العطل: 20
الباب الثاني صيانة منظومة الكلور وخصائص الكلور 24
الشروط الواجب توافرها في المواد المطهرة :- 25
مناقشة الباب الثاني 31
الباب الثالث المبخرات واجهزة الكلور 31
اولاً :أجهزة تبخير الكلور (المبخرات) 32
تشغيل المبخر : 33
إيقاف المبخر : 33
صمام تخفيض الضغط وإيقاف الكلور : 34
قرص الانفجار وغرفة التمدد : 35
صيانة المبخر: 36
ثانيا :أجهزة الكلور 37
أجهزة تعتمد علي الضغط السالب (تفريغ) (والأس آند ترنان) 38
أجهزة الكلور التي تعمل بطريقة التفريغ : 39
مناقشة الباب الثالث ..... **Error! Bookmark not defined.**

الباب الأول صيانة منظومة الشبه

التشغيل والصيانة لأجهزة أضافة المواد المروبة

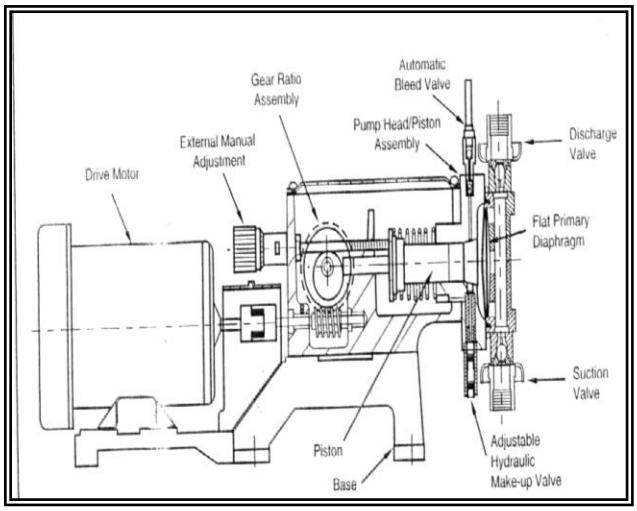
من المراحل الهامة لأتمام عملية الترويق لمعالجة المياه أضافة محلول الشبة فيتم استخدام طلمبات خاصة بذلك ويوجد منها نوعان رئيسيان احداهما ذو الغشاء أو الرق (الديفرام) والأخر ذو المكبس.

ويتميز النوع الأول المسمى "ديفرام" بوجود رق أو غشاء مرن وهو الذى يدفع السائل (الشبة السائلة المخففة) إلى المروقات لمعالجة المياه . وهذا النوع على اتصال مباشر أو ملامس المادة الكيميائية المضافة (السائل المخفف)

أما ما يميز النوع الثانى وهو ذو المكبس فهو تركيبه الذى يتميز بالبساطة وسهولة الصيانة بالإضافة إلى أن هذه النوع يعطى تصرف عالى.

ويوضح الشكل رقم (1) طلمبة حقن الشبة ذات المكبس بينما يوضح الشكل رقم (2) طلمبة حقن الشبة ذات الرق.

الشكل رقم (1)



الشكل رقم (2)

طلمبة ديفرام

لتسهيل عملية ضبط الفتحات تم إستحداث إسلوب حديث بدلاً من ضبط القتحات ألا وهو محركات متغيرة السرعة وتحكم رقمى (نسبة مئوية من التصرف) وهذا يعنى القضاء بشكل جذرى على المشاكل الميكانيكية المتعلقة بتشعيل وصيانة الأجزاء التى تتحكم فى ضبط الفتحات.

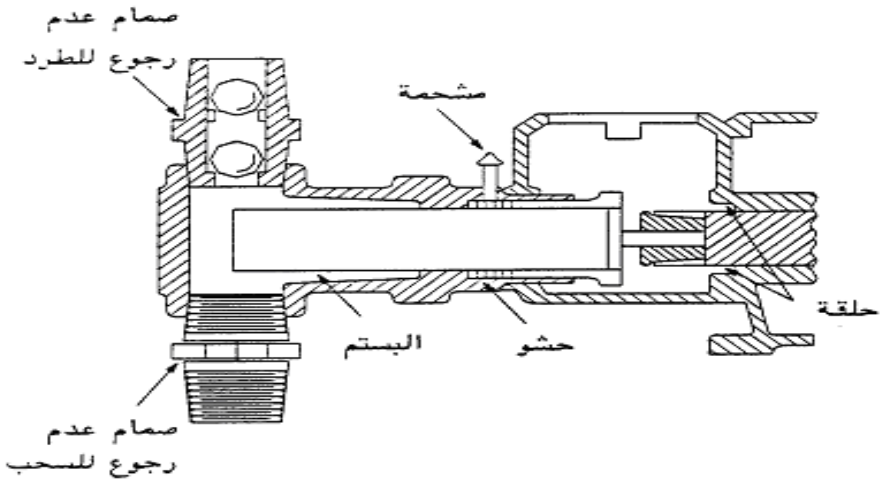
1- الطلمبات وأضافة الجرعات ذات المكبس

ولتوضيح الفكرة الرئيسية لعمل هذه الطلمبات ونظرية عملها سنقوم بإستعراض وصف سريع لهذه النوعية من الطلمبات من حيث بياناتها وطريقة عملها وأسلوب توصيلها فى دائرة العمل .

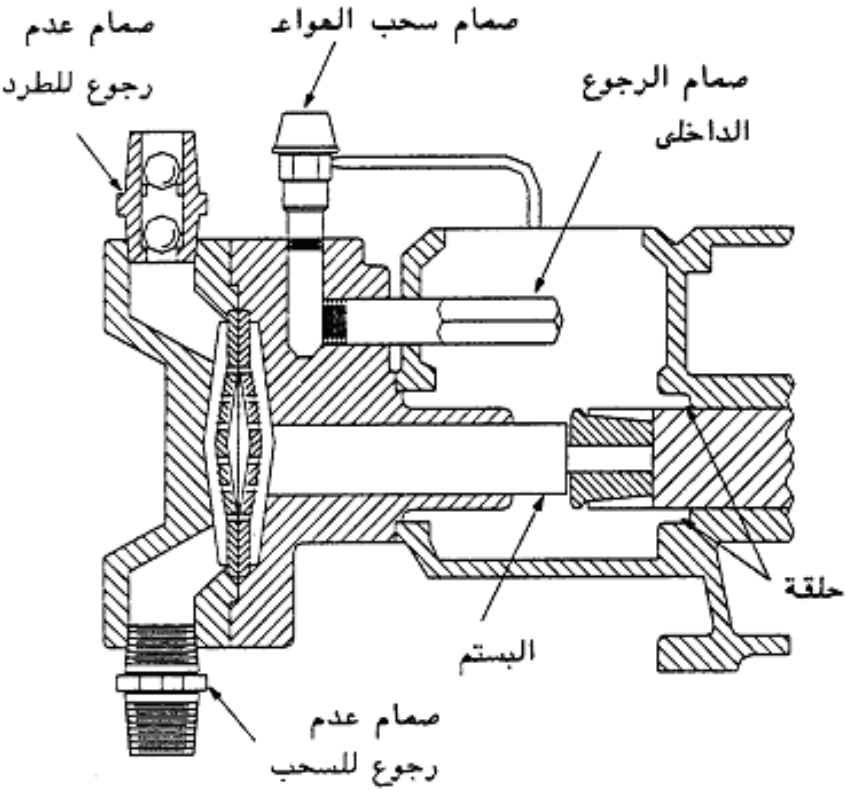
بيانات الطلمبة

عادة تكون كالتالى (على سبيل المثال)

- الإنتاج. Dosparo Milton Rouy
- الطراز. Milroyal (C)
- الموديل PMRCL 112 HC5 CSX
- السعة(4930 لتر/ساعة) 4630L / Hour
- قطر المكبس (112.7 مم) .، السرعة (112 مشوار / دقيقة).



الشكل رقم (1) طلمبة اضافة محلول كبريتات الالومنيوم (الشبة) ذات المكبس



الشكل رقم (2) طلمبة اضافة محلول كبريتات الالومنيوم (الشبة) ذات الرق

طريقة اضافة كبريتات الالومنيوم (الشبة)

تقوم طلمبة حقن الشبة بسحب الشبة المخففة من أحواض الإذابة وضخها إلى أحواض المروقات. ويتم سحب الشبة المخففة من احواض الإذابة عن طريق ماسورة السحب وهى عادة تكون من البلاستيك (P.V.C) ومركب عليها صمام للسحب، وذلك لسهولة التحكم فى أعمال الصيانة اللازمة للخزانات (حوض الإذابة والطلمبة)،

ويوجد صمام عدم رجوع بخط السحب وقبل دخول المحلول إلى الطلمبة وذلك لإمكانية السحب فى مشوار السحب والقفل عند مشوار الضغط. ويجب أن يكون خط مواسير السحب من أسفل حوض الإذابة ويكون قطره أكبر من قطر خط الطرد مع الأخذ فى الإعتبار قيمة (NPSH) للطلمبة وهو الضغط الموجب للسحب ، ويجب ألا تتعدى هذه القيمة (قيمة NPSH) عن الحد المسموح به فى كتالوج تشغيل الطلمبة كما يوجد صمام عدم رجوع بخط الطردوهو مركب على خط طرد الطلمبة ونظرية عمله تكون عكس صمام عدم رجوع السحب.

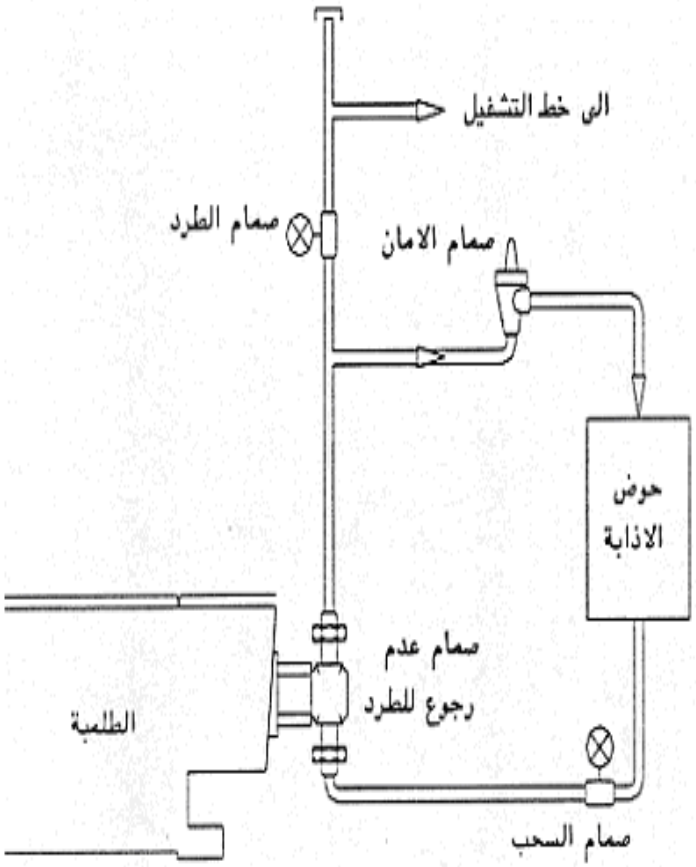
ويوجد صمام أمان يستخدم على خط الطرد لحماية خطوط المواسير إذا حدث قفل أو سد فى خطوط الطرد أثناء تشغيل الطلمبة ويتم توصيله على خزان الإذابة ويكون ضغطه أعلى من ضغط الطلمبة بقليل.

أما صمام الطرد فيوضع على خط الطرد لسهولة أعمال الصيانة. ويوضح الشكل رقم (3) مواسيرتوصيل طلمبة أضافة (الشبة) لتقاط الأضافة.

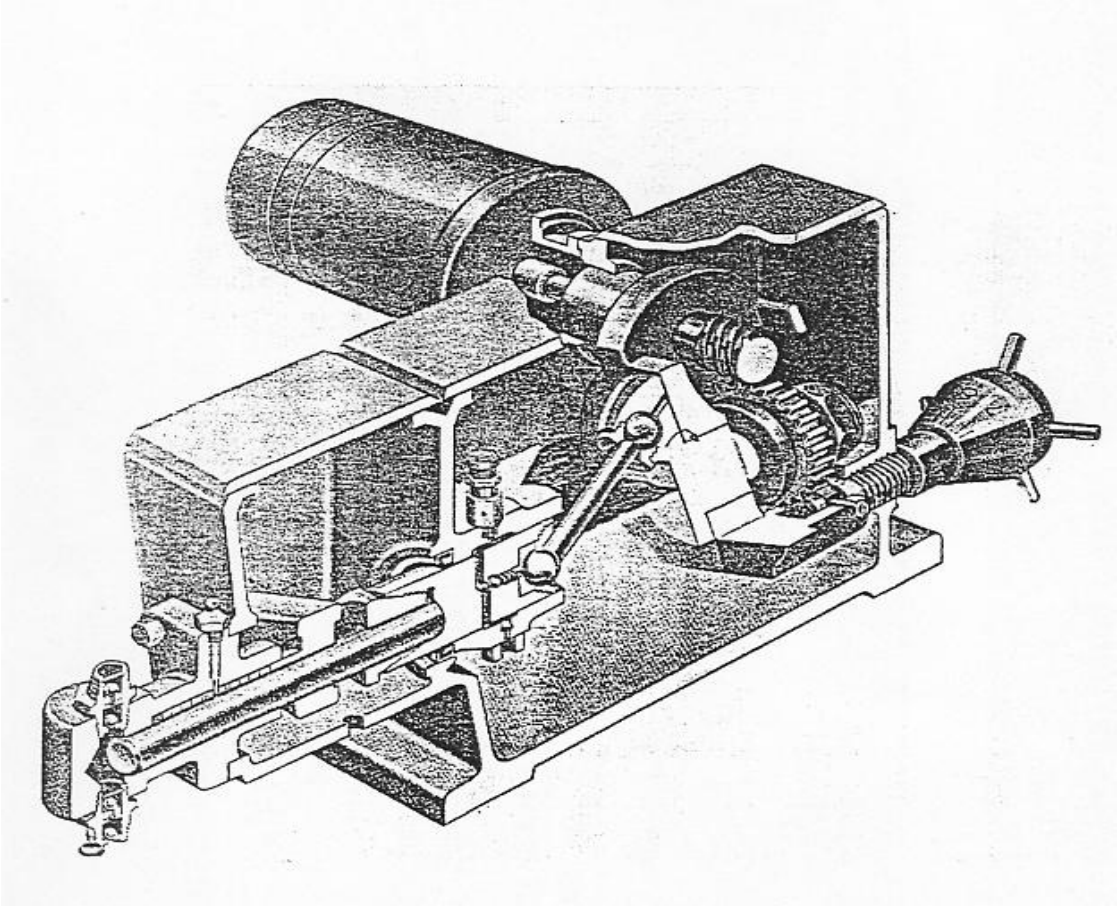
نظرية عمل طلمبة حقن الشبة فى الخطوات التالية:

- يتم نقل حركة الموتور إلى صندوق التروس بواسطة ناقل للحركة ويوجد داخل صندوق التروس مجموعة نقل الحركة، ويوضح شكل رقم (4) شكل عام للطلمبة ذات المكبس، كما يوضح الشكل رقم (5) الأجزاء الرئيسية للطلمبة.
- عنما يكون مقبض التدريج عند صفر مع تشغيل الطلمبة فهذا يعنى وجود حركة دائرية داخل صندوق التروس دون وجود مشوار فى المكبس حيث يكون وضع الكرنك رأسى تماما. وبذلك يكون مشوار السحب يساوى صفر.
- وعندما يكون مقبض التدريج عند اى قراءة فإنه يحدث تحريك فى عمود الكرنك بزاوية ميل يعمل على تحريك المكبس المتصل بالكرنك مسببا مشوار.

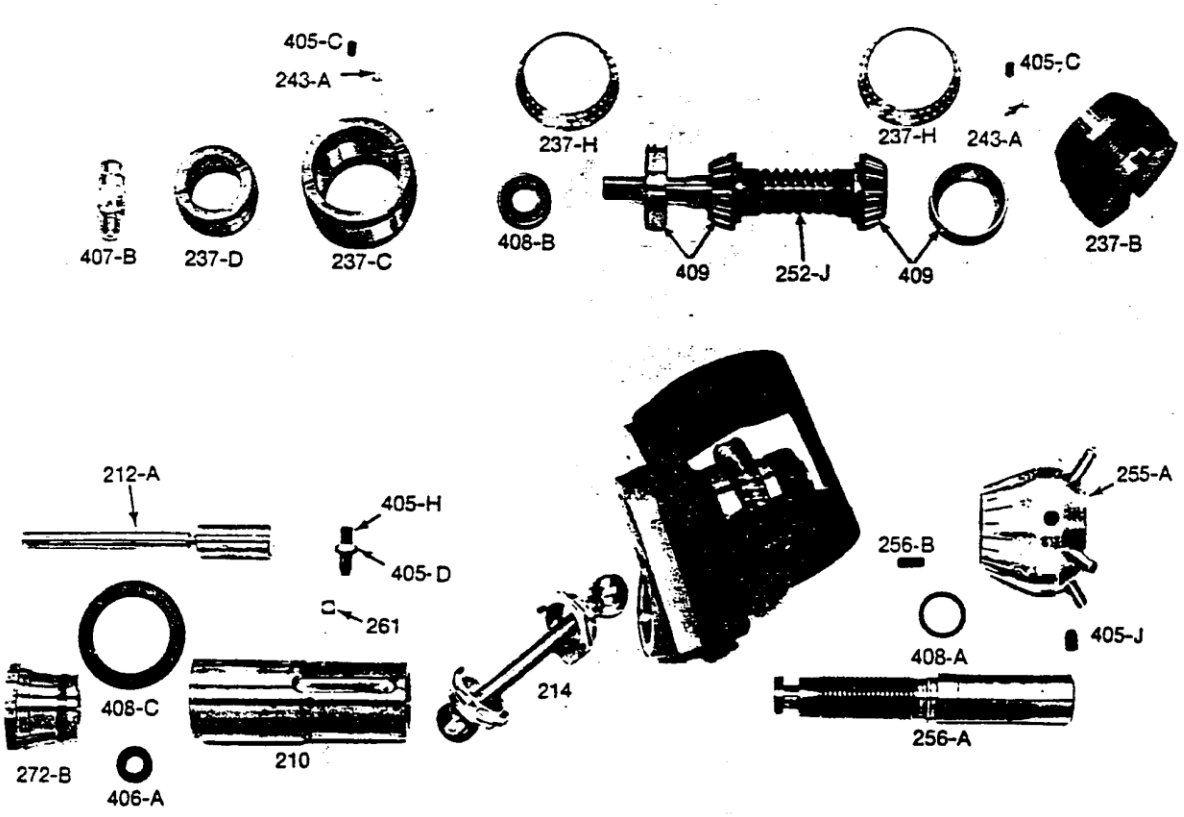
- عندما يتم تحريك مقبض التدريج حتى يصل إلى 100% أى آخر المشوار للمقبض يعمل على وصول عامود الكرنك إلى أكبر ميل س مسببا بذلك أكبر مشوار يعطى أكبر تصرف لطلمبة الشبة ويبين شكل رقم (6أ) أقل قيمة لمشوار المكبس، بينما يبين الشكل رقم (6ب) أقصى قيمة للمشوار



الشكل رقم (3) مواسير الاتصال بين طلمبة ضخ جرعات محلول كبريتات الألومنيوم ونقاط الأضافة



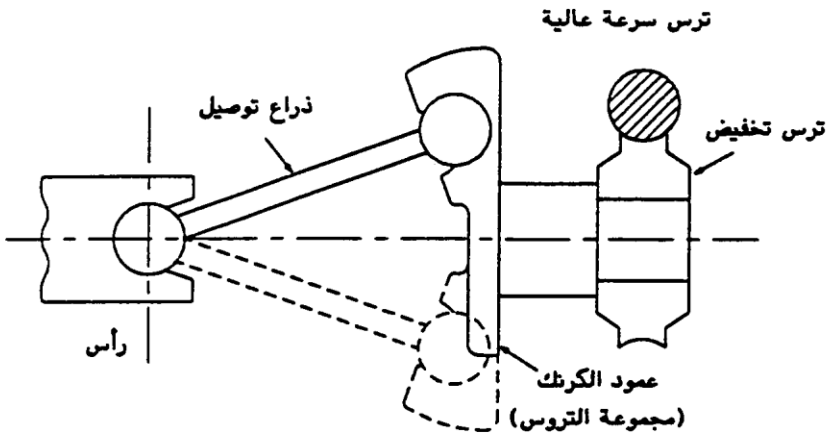
الشكل رقم (4) شكل عام للطلمبة أضافة جرعات الألومنيوم (الشبة)



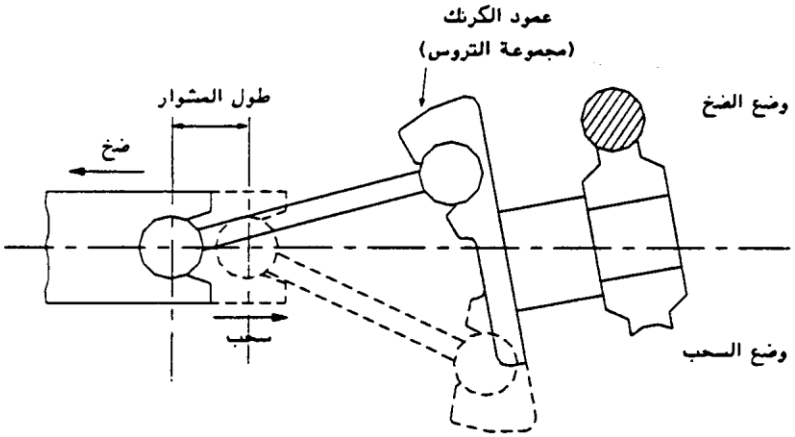
جلبة مقفولة	٢٣٧ ب	جلاند	D ٢٣٧
ترس دودى	٢٥٢	صندوق التروس	٢٥٦
تحديد مشوار		يد متدرجة (تحديد المشوار)	٢٥٥
رولمان بلى	٤٠٩	ذراع ضبط المشوار	٢٥٦
جلبة مفتوحة		ذراع توصيل	٢١٤
قميص	٢١٠	بستم	٢١٣
جوان	٤٠٦، ٤٠٨		

الشكل رقم (5) الأجزاء الداخلية لطلمبة أضافة

جرعات محلول كبريتات الالومنيوم (الشبة)

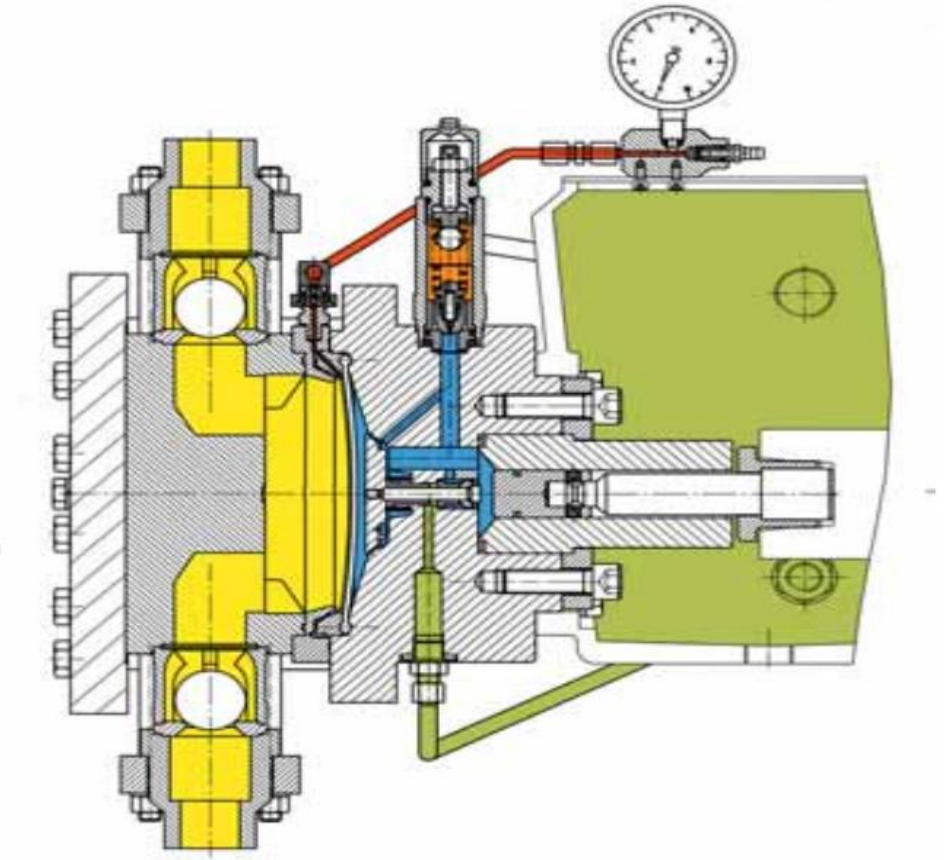


(أ) أقل قيمة لمشوار الكبس

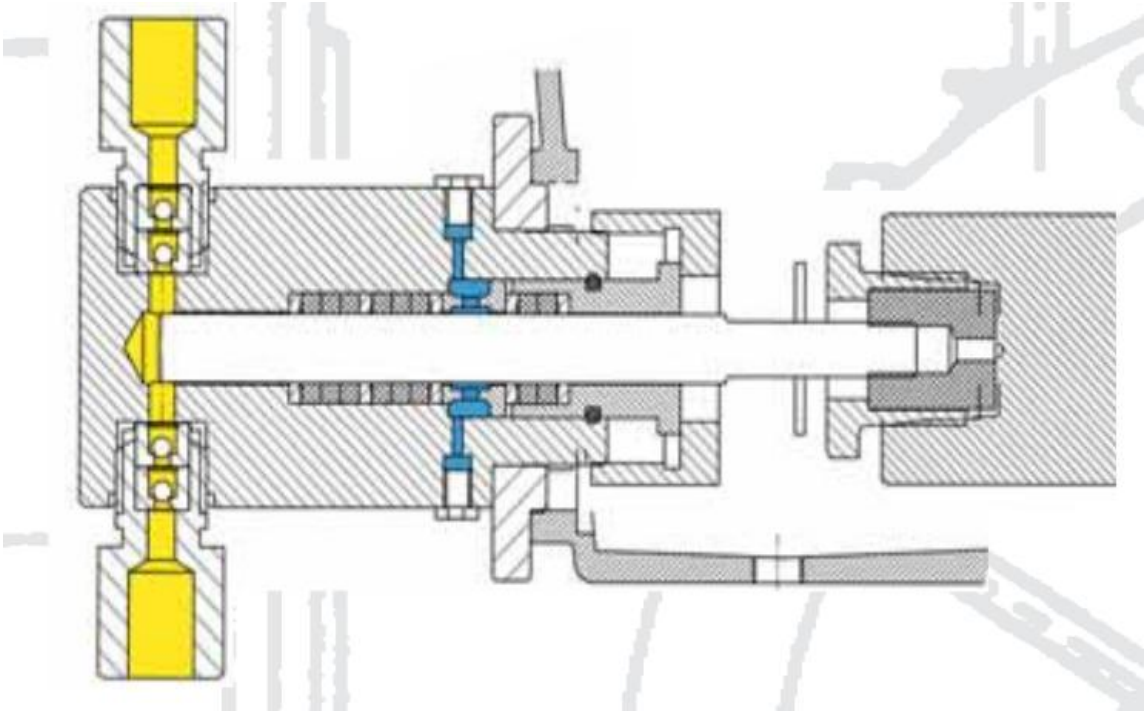


(ب) أقصى قيمة للمشوار

الشكل رقم (6) مشوار مكبس طلمبةأضافة محلول كبريتات الألومنيوم (الشبة)



طلمبة ترددية ذات الديفرام



طلمبة مكبسية ترددية

كاتم الصدمات

وينقسم إلى نوعان النوع الأول عبارة عن خزان تعادل متصل بخط الطرد وحجمه يرتبط بتصرف الطلمبة ، ويساوى تقريباً 12- 15 من سعة الكباس.

اما النوع الثانى فهو عبارة عن خزان معدنى دائرى الشكل وبداخله غشاء مرن (ديفرام) ويتم ضغط هواء يساوى ضغط الطلمبة

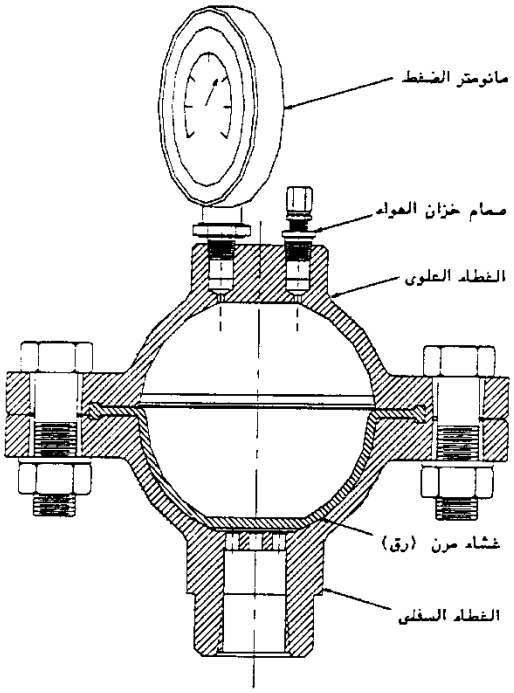
نظرية العمل

مع الحركة النابضة للمضخة يحدث طرق مائى فى المواسير عند كل مشوار ولحماية المواسير من التلف الذى قد يصيبها يتم تزويد مواسير الطرد بأوعية هوائية (كاتم صدمات) لتخفيف هذه الصدمات، ومن الضرورى ملاحظة وجود هواء محبوس فى هذه الأوعية باستمرار. وذلك بإغلاق محبس دخول المحلول وتصريف المحلول المتبقى داخل الوعاء عن طريق محبس الصرف.

ويركب على كل خط صرف صمام تنفيس للضغط فى حالة زيادة الضغط عن الحد المقرر كما تم شرحة مسبقا إذا ما حدث إغلاق للمحبس ويجب مراعاة أختبار هذه الصمامات على فترات .

ملحوظة :

يجب تركيب كاتم الصدمات لأقرب نقطة خط طرد الطلمبة وفى وضع رأسى مستخدما نفس قطر ماسورة الطرد لماسورة التوصيل للوعاء ويجب أن يكون سعة الوعاء من 12-15 سعة كباس الطلمبة. ويوضح الشكل رقم (7) كاتم الصدمات.

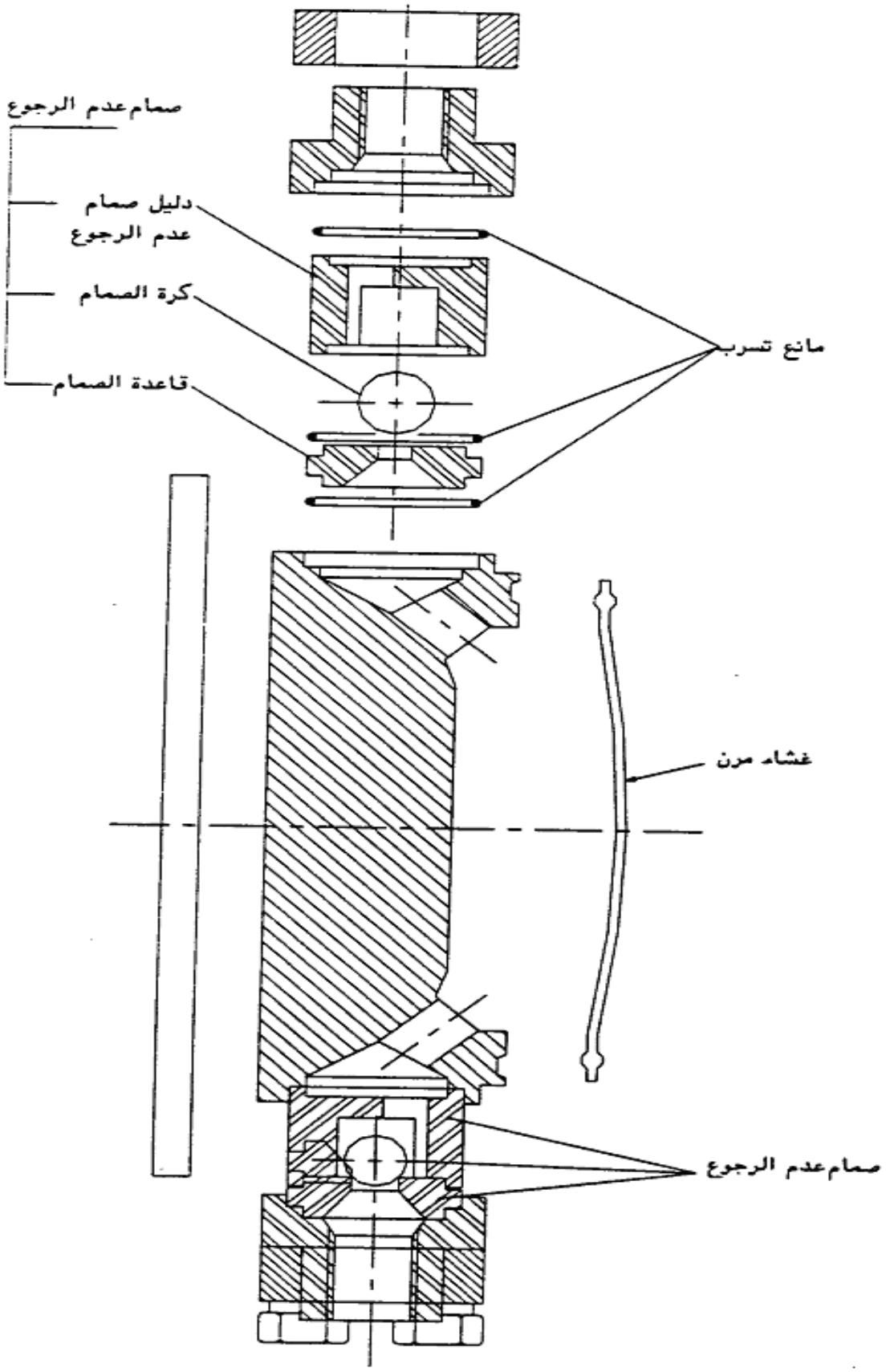


الشكل رقم (7) كاتم الصدمات فى طلمبةاضافة محلول كبريتات الالومنيوم (الشبة)

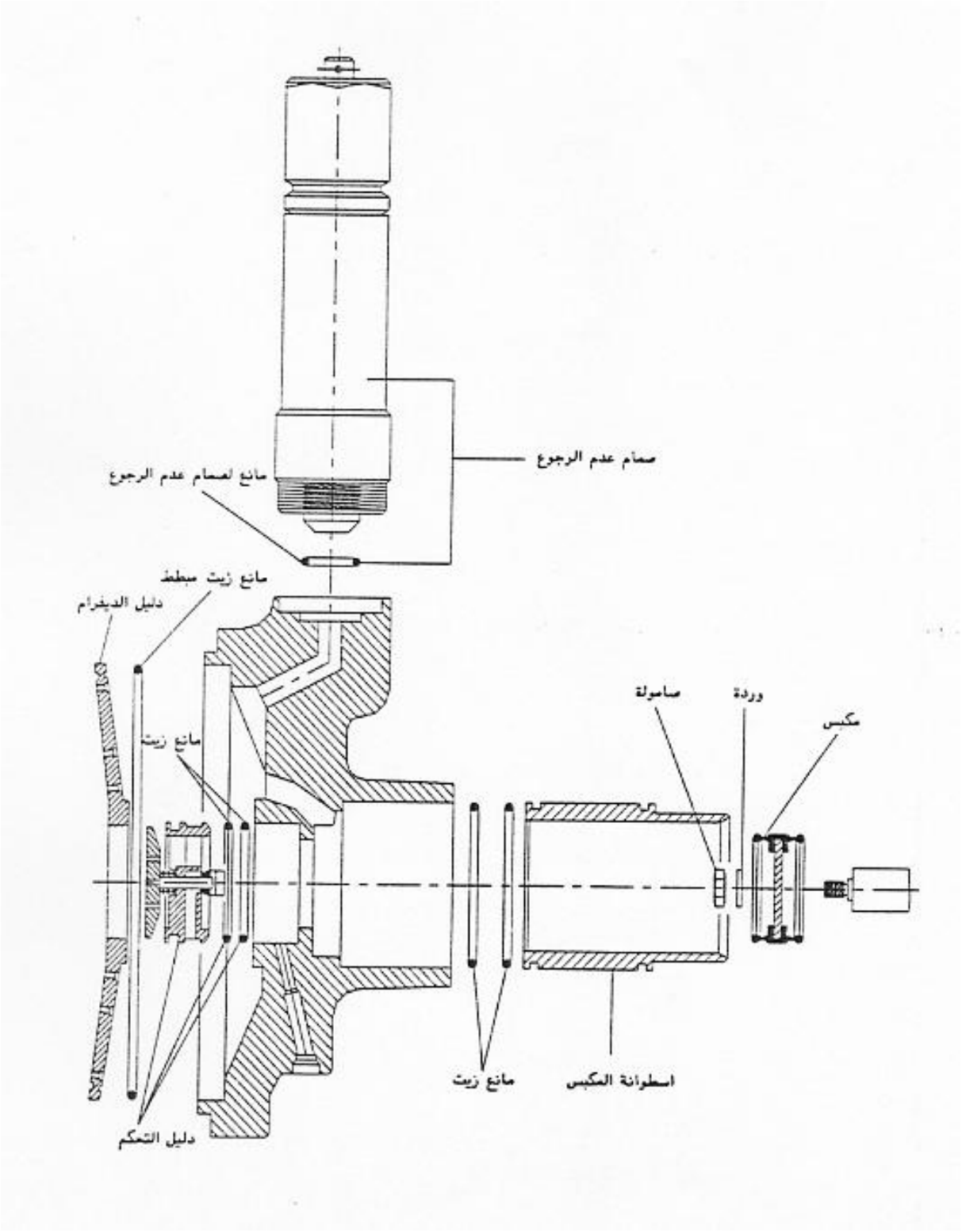
2- الطلمبات ذات الغشاء (الرق)

وهى نفس الحركة الميكانيكية للطلمبات ذات المكبس ما عدا الجزء النهائى وهو مكون من ثلاثة أجزاء رئيسية كالآتي:-

- مجموعة من صمامات عدم الرجوع للسحب والطرد شكل رقم (8)
- مجموعة الطلمبة وتتكون من دليل غشاء ومانع زيت مبطط ودليل تحكم واسطوانة المكبس وعند حدوث الحركة الميكانيكية فى مشوار السحب بواسطة الكرنك وذراع التوصيل فإنه يحدث تفريغ عن طريق المكبس مما يؤدى بالتالى إلى رجوع الرق (الدايفرام) ويحدث تخلخل يؤدى إلى فتح صمام عدم رجوع السحب ودخول السائل المخفف إلى الحيز اللازم بكمية التصرف المطلوبة بواسطة الغشاء (الديفرام) وفى مشوار الضغط يتم قفل صمام عدم رجوع السحب وفتح صمام عدم رجوع الطرد ويضغط المكبس على الغشاء- بتأثير ضغط الزيت - (الديفرام) دافعاً أمامه كمية المحلول المطلوبة كما هو موضح بالشكل رقم (9).



شكل رقم (5-8) تفاصيل الطلمبة ذات الغشاء



شكل رقم (9) التفاصيل الميكانيكية لطلمبة ذات الغشاء (الرق)

1-2 الاحتياطات الواجب اتباعها قبل تشغيل الطلمبة

يجب اتخاذ عدة احتياطات قبل البدء فى تشغيل طلمبة حقن الشبة كالآتى:

1 -التأكد من أن علبة المضخة ممتلئة بالزيت الى المستوى الصحيح

2 -التأكد من ضبط المضخة علىالتصرف المطلوب للجرعات المحددة .

3 -التأكد من أن كاتمات الصدمات ممتلئة بالهواء.

4 -التأكد من أن كل الصمامات والمحابس فى وضعها السليم.

5 -التأكد من أن خط سحب المضخة مغمور بالمحلول.

6 -التأكد أن صمام تنفيس الضغط يعمل وذلك بإغلاق خط الطرد لفترة قصيرة بعد تشغيل الطلمبة.

2-2 ضبط جرعة الشبة

يتم ضبط جرعة الشبة طبقا لنسبة العكارة فىالمياه ويعاد ضبط جرعة الشبة كلما تغيرت العكارة فى المياه بالتنسيق بين مشرف التشغيل وكيميائى المعمل. ولا يتم عملية ضبط الجرعة مرة واحدة بل يلزم المتابعة المستمرة لها حسب أوامر المعمل لتقليل استهلاكها مع المحافظة على أعلى نسبة جودة للمياه ، ولو أمكن مثلاُ تقليل نسب استهلاك الشبة 10% فإن ذلك يوفر كثيرا من تكاليف التشغيل.

3-2-5 طريقة حساب جرعة الطلمبة

بفرض أن طلمبة الشبة تعطى 514 جالون / ساعة عند مشوار 100% من المكبس ولنفرض أن المعمل حدد جرعة الشبة 30 جم/م3 لمروق يعطى 5000 م3 /ساعة.

∴ كمية الشبة الصلبة المطلوبة = 5000 × 30 = 150000 جم/ساعة

ولكن حيث الشبة المستعملة سائلة بتركيز 10% (10جم شبه صلبة + 90جم ماء = 100جم شبه سائلة).

∴ كمية الشبة السائلة المطلوب = 150000 × $\frac{100}{10}$

= 1500000 سم3 /ساعة

= 1.5م3/ساعة

∴ مكبس الطلمبة يعطى 514 جالون / ساعة عند مشوار 100%

= 514 × 3.8 لتر / ساعة

= 1.95 م3/ساعة

∴ لكى تحصل على جرعة 1.5 م3 / ساعة فإنه يلزم ضبط المشوار بنسبة

$$= \frac{100 \times 1.5}{1.95} = 76\%$$

وحيث أن أقصى مشوار للمكبس مقسم إلى 100 قسم (عدد)

∴ يتم ضبط مشوار للمكبس على العلامة (76)

ملحوظة :

جالون أمريكى = 3.8 لتر

خطوات حساب جرعة الطلمبات

لحساب كميةالشبة التى يجب اضافتها فى الساعة الىالمياه العكرة باستخدام طلمبة الحقن فإنه يجب تحديد فتحة تصريف الطلمبة كالآتى :

$$\text{فتحة تصريف الطلمبة \%} = \frac{\text{كمية المياه العكرة (م2/س) × الجرعة جم/م3} \times 100}{\text{تركيز الشبة (جم/لتر) × سعة الطلمبة (أقصى تصريف) (لتر/س)}}$$

وبفرض أن كميةالمياه العكرة التى تدخل بيارة التوزيع = 2000م3 /ساعة

∴ الجرعة المطلوبة من الشبة = 25 جم/م3

سعة الطلمبة = 1200 لتر /ساعة

∴ تكون كمية الشبة المطلوبة فى الساعة $= \frac{25 \times 2000}{1200 \times 10} \times 100$

= 416 لتر/ساعة

وبالتالى فإنه يتم ضبط الطلمبة على فتحة مقدارها $= \frac{416}{1200}$

= 34.7 % تقريباً

أى أن الطلمبة تضبط على 35% من سعتها لتعطى 416 لتر/ساعة بجرعة قدرها 25جم / م3 لكل 2000 م3 مياه.

3- أعمال الصيانة

إن تكلفة اجراء الصيانة فى مواعيدها مهما كانت قيمتها اقل من تكلفة الخسائر الناتجة من عدم إجرائها وتنقسم الصيانة إلى أنواع مختلفة كما يلى :

- صيانة وقائية
- صيانة تصحيحة
- صيانة حالات الطوارئ

3-1 الصيانة الوقائية

وهى ما يلزم إجرائها بشكل دورى حسب برنامج محدد دون عطل المعدة طبقا لتعليمات المصنع وتشمل :

1 - نظافة عامة للطلمبات والخزانات ونظافة المعدات ، واختبار سلامة لمبات الإرشاد فى لوحة التشغيل يومياً.

2 - مراجعة قراءات العدادات ومراجعة مستويات الزيوت والتأكد من جودتها وعدم احتلاطها بمحلول الشبه

3 - اختبار تسرب الشبة حول الطلمبة سواء من الوصلات أو المكبس أو المحابس او مواسير السحب والطرد ، لأنه يسبب صدأ المعدات وذلك يومياً.

4 - مراجعة مياه التبريد كماً وكيفاً، وأن صرفها سالك وسليم

5 - مراجعة إحكام ربط المسامير.

6 - التأكد من وصول المحلول إلى مكان حقنه ، وأن مواسير ومحابس النقل سليمة وملاحظة اى وضع غير عادى مثل صوت عالى أو شرارة كهربية أو رائحة غير عادية.

7 - التأكد من سلامة لمبات الإنارة الداخلية وتشغيل المروحة بالسقف يومياً.

8 - اختبار ضغط الهواء فى صمام خمد الذبذبات = 50 رطل / بوصة مربعة يومياً

9 - اختبار عمل عوامات منسوب حوض الشبة شهرياً

10 - اختبار عمل كشاف الطوارئ أسبوعياً

11 - اختبار سلامة واير تحميل الونش وتزييت سطحه الخارجى لمنع الصدأ شهرياً .

2-3 الصيانة التصحيحة

وهى ما يتم عند عطل المعدة بان يقل كفاءة تشغيلها كلياً او جزئيا فى تحقيق الغرض المصممة له وتسمى أحياناً نصف عمرة او عمرة حيث يتم استبدال أجزاء كثيرة واصلاح الباقى، وهى أكثر تكلفة من الصيانة الوقائية

وعلى طاقم الصيانة اكتساب مهارات تحديد الأعطال والتأكد من ازالة اسبابه وليس فقط ظواهره فقط حتى لا يتكرر العطل.

وتوجد أعطال مشهورة لكل معدة ويمكن الأسترشاد بها أثناء عملية الإصلاح وسيتم استعراضها لاحقاُ.

1-2-3 الصيانة التصحيحة للطلمبات ذات المكبس :

1 -خذ الإذن للعمل من رئاسة المحطة وابلاغ الوردية ، وفصل الكهرباء عن الوحدة ووضع لوحة تحذيرية بعدم التشغيل على مفتاح التغذية الكهربية ـــ

2 -تبع تعليمات الامن الصناعى واهتم بنظافة العدة والأرضية وما حولك اثناء الصيانة

3 -تحضير العدد وقطع الغيار اللازمة وكذلك إناء لتفريغ الزيت وأخر لوضع المسامير.

4 -غلاق محابس المص والطرد والتأكد من تفريغ محلول الشبة فى إناء من الطلمبة ، وقم بغلق محبس التبريد .

5 -قم بوضع اكرة القسمات على الصفرـــ

6 -قم بتفريغ الزيت ووضعه فى إناء نظيف.

7 -فك غطاء الطلمبة وغطاء صندوق التروس والميكانيزم الخاص بالحركة وقم بفك المكبس والبلى مع مراعاة ترتيبها ووضعها بدقة وعناية.

8 -كشف بعناية على الأجزاء التى تم فكها ونظفها بعناية وجففها واستبدل التالف منها إذا لزم الأمر – بنفس المواصفات.

9 -نظف بمنتهى العناية فارغة الطلمبة وانزع الأويل سيل واكشف على السلندر من الداخل وضع الأول سيلات الجديدة.

10 -قم يفك بلفى الطرد والمص وقم بفحصهما قم بتغيرهما إذا لزم الأمر ونظف حولهما بعناية.

11 -نظف مجارى ووصلات التبريد واختبرها وغير ما يلزم.

12 -قم بإختبار ضغط مانع الصدمات.

13 -قم بإعادة التركيب مرة آخرى مع تغيير الأجزاء التالفة مع تغيير الأويل سيلات كلها.

14 -اعد الغطاء بعد تركيب الميكانيزم والمكبس ولا تنسى تزييت الأجزاء عند تركيبها لسهولة التركيب ، لاتنسى وضع اكرة القتحات على الصفر.

15 -اطمئن على رباط كل الأجزاء بطريقة سليمة .

16 -زود زيت صندوق التروس حتى اعلى منسوب له.

17 -ابدأ بإدارة المنظومة يدوياً .

18 -وصل التيار الكهربى وقم بفتح محابس المص والطرد وتأكد من ان الطلمبة قد وصلها المحلول وافتح محبس التبريد وتأكد من مياه التبريد.

19 -قم بتشغيل الطلمبة وإختبرها وتأكد انها تعمل بصورة طبيعية وقم بمراجعة القراءات والضغوط.

20 -سجل ما سبق فى سجل المعدة.

3-3 صيانة حالات الطوارئ

وهى مايلزم لسرعة استعادة صلاحية المعدة عند عطلها وقد يتم ذلك فى الموقع أو بخروج المعدة من الخدمة إلى الورش بالأسلوب التالى :

1 -تركيب جزء جديد بدلاً من التالف فى المعدة المتعطلة

2 -إصلاح الجزء التالف فى المعدة المتعطلة بالموقع

3 -دائماً تأكد أن المعدة الإحتياطية التى بالموقع سليمة وجاهزة للعمل وذلك بتشغيلها كل فترة قى ظروف العمل العادية .

3-4 تحديد الأعطال أثناء الصيانة

غالبا لا يمكن التنبؤ بالأعطال فى المعدات ، حيث يتم ملاحظة ظواهر العطل بعد حدوثه، ويمكن تحديد العطل بعد تحليل ظواهره، وهذا واجب طاقم الصيانة بالأسلوب التالى :

1 -جمع المعلومات عن ظواهر العطل.

2 -تقييم المعلومات.

3 -تحديد العطل وإصلاحة.

4 -منع تكرار العطل.

جمع المعلومات عن ظواهر العطل:

يتم ذلك من عدة مصادر مثل :

- كتيبات التشغيل والصيانة .
- سجل الصيانة للمعدة.
- قراءات العدادات وأجهزة القياس
- ملاحظات طاقم التشغيل باستخدام الحواس (النظر–السمع – الشم – اللمس)
- خبرة سابقة عن المعدة
- المقارنة مع المعدات مماثلة فى حالة جيدة.

تقسيم المعلومات

وبعد جمع المعلومات السابقة ومقارنتها فى حالة التشغيل الطبيعية والرجوع إلى جدول الأعمال الشهرى للمعدة يمكن تحديد العطل.

إصلاح العطل

بعد تحديد العطل يسهل إصلاحه مع مراعاة ما يلى :

- إصلاح العطل وليس مظاهره
- تلاشى العطل بعد الإصلاح.
- إصلاح العطل بسرعة.
- إصلاح العطل دون أن يسبب عطلاً جانبياً

منع تكرار الأعطال :-

إن منع تكرار العطل يصبح سهلا بعد معرفة أسبابه، فمثلا عند تلف الرولمان بلى السفلى فى موتور مثلاً، يتم تغيير الرولمان بلى العلوى أيضا رغم أنه سليم نسبيا حتى لا يتكرر تعطيل تشغيل الموتور ونقوم تغيير الرولمان بلى فى وقت لاحق

3-7 أعطال التشغيل وطرق التغلب عليها الموضحة بالجدول رقم (5-1)

الأعطال الشائعة عند تشغيل طلمبةأضافة محلول كبريتات الألومنيوم (الشبة)

م	مظاهر العطل	السبب	طريقة الإصلاح
1	الطلمبة لا تعمل	• انخفاض مستوى الشبة السائلة • انسداد خطوط الطرد • عدم وجود تغذية كهربائية للموتور • الفصل الأوفرلود • انخفاض الجهد • عدم تحضير الطلمبة	• يراجع منسوب الشبة بالحوض • تسليك الخط • يختبر الفيوز • إعادة وضع ال Reset • قياس الجهد • ملء خط السحب قبل التشغيل
2	تصرف الطلمبة منخفض	• عدم ضبط مشوار المكبس • انخفاض سرعة الموتور • اخفاض عمود السحب • تسرب فى خط السحب • تسرب حشو الطلمبة • تسرب فى خط الطرد • تآكل فى المكبس	• ضبط المشوار • قياس الجهد، وتردد التيار الكهربى • يراجع منسوب الشبة فى الحوض • إصلاح مواسير السحب • إصلاح الحشو • إصلاح خط الطرد • تغيير المكبس
3	تصرف الطلمبة متغير	• تسرب فى خط السحب	• إصلاح مواسير السحب

		• تسرب فى حشو الطلمبة • تآكل فى المحابس • انسداد خط السحب • انخفاض منسوب الشبة بالحوض	• إصلاح حشو الطلمبة • تغيير المحابس • تسليك مصفاة خط السحب • يراجع منسوب الشبه بالحوض
4	سخونة الموتور	• عدم كفاية زيت التزيت • عدم ضبط جهد التشغيل • عدم ضبط محاور المكبس	• راجع منسوب الزيت • قياس جهد التشغيل • ضبط محاورالمكبس • تغيير الرولمان بلى • تخفيف ربط الحشو

تابع الجدول رقم (5-1)

الأعطال الشائعة عند تشغيل طلمبة أضافة محلول كبريتات الألومنيوم (الشبة)

م	مظاهر العطل	السبب	طريقة الإصلاح
5	تسرب الزيت حول العمود	• تلف الأويل سيل • زيادة الزيت فى صندوق التروس	• تغيير الأويل سيل • خفض منسوب الزيت فى الصندوق
6-	عدم ضبط الصفر فى مشوار المكبس	عند وضع عجلة للمشوار على (صفر)	* يتم الضبط بواسطة مسمار خاص
7	صغر مشوار الطلمبة	* عدم ضبط تعشيق التروس	* تفك التروس ويضبط المشوار
8	ضوضاء أثناء التشغيل	• تلف أسنان التروس • تآكل أسنان التروس • نقص منسوب زيت التزييت	• تغيير التروس • تغيير التروس • استكمال الزيت
9	صوت خبط أثناء عمل الطلمبة	• عدم ضبط مشوار المكبس • تلف فى كراسى عمود المكبس • فقد صامولة الربط لعمود المكبس	• ضبط المشوار • تختبر الكراسى • يختبر العمود

الباب الثاني صيانة منظومة الكلور وخصائص الكلور

الهدف

يستطيع المتدرب أن يتعرف علي

1 -طرق التعقيم المختلفة والمواد المستخدمة .

2 -خصائص غاز الكلور .

3 -العوامل المؤثرة في عملية التعقيم .

تطهير المياه

عملية تطهير المياه هي أهم خطوة من خطوات معالجة المياه فهي التي تضفى عليه صفة الصلاحية وتتم عملية تطهير المياه بطرق متعددة Waterborne diseasesوتؤمنه ضد الأمراض وليدة المياه منها :-

1- المعالجة الحرارية :- وهي أول طريقة تم اكتشافها منذ سنوات عديدة ويتم فيها غليان الماء باستخدام الغلايات ، و لا تستخدم هذه الطريقة في إنتاج كميات كبيرة من المياه نظرا لارتفاع تكلفة الطاقة المطلوبة لذلك وتستخدم هذه الطريقة في تحليه المياه المالحة .

2 - المعالجة الإشعاعية:- وتتم عن طريق مرور المياه علي لمبة تنتج أشعة فوق بنفسجية *Ultraviolet* ويجب أن تكون المياه ليس بها عكارة وقريبة جدا من سطح اللمبة المشعة ، لذا لا تستخدم هذه الطريقة إلا في إنتاج الكميات الصغيرة من المياه 0

3- المعالجة الكيميائية :- يمكن استخدام العديد من المواد الكيمائية بهدف تطهير المياه ومنها : الكلور (الكلورة) ، ثاني أكسيد الكلور ، برمنجانات البوتاسيوم ، الأوزون ، الجير، البروم، اليود.

ومما سبق يتضح أن أغلب المواد المطهرة مواد كيماوية يجب توفر بعض الشروط بها.

الشروط الواجب توافرها في المواد المطهرة :-

1. أن تكون قاتلة للجراثيم .
2. ألا تؤثر علي صحة الإنسان .
3. أن تكون رخيصة الثمن .
4. أن يكون استعمالها سهلا ومأمونا.
5. أن تكون متوفرة محليا أو العمل علي استيرادها طوال العام.
6. أن يكون تخزينها سهلا وآمناً.

وإن شاء الله سوف نتحدث عن الكلور ومركباته حيث أنه النظام المتبع في التطهير بجميع محطات المياه بالشركة.

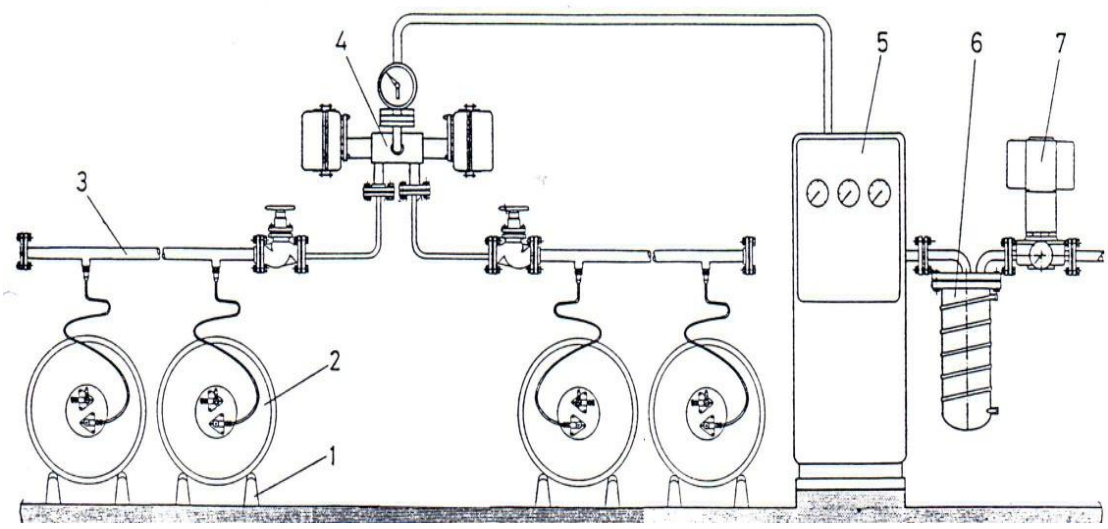
(ب) خطوط التغذية وملحقاتها

خطوط التغذية عامة هي خطوط نقل الكلور بداية من محبس أسطوانة الكلور ، حتى نقطة حقن الكلور بخط المياه (الحاقن) ، ماره بـــجهاز التحويل الأوتوماتيكي ، المبخرات ، الفلتر ، مصيدة الرطوبة ،محبس تخفيض الضغط). وسوف نتناول فى هذا الباب الملحقات التالية:

1. محابس الاسطوانة
2. جهاز التحويل الأوتوماتيكي
3. الفلتر ومصيدة الرطوبة
4. محبس تخفيض الضغط

شكل رقم (13)

شكل يوضح ترتيب ملحقات خطوط التغذية فى النظام



(1) دعامة حاملة للأسطوانة

(2) أسطوانة الكلور 1 طن

(3) خط التغذية الرئيسي

(4) جهاز التحويل الأوتوماتيكي

(5) المبخر (في حالة استخدام سائل الكلور)

(6) الفلتر ومصيدة الرطوبة

(7) محبس تخفيض الضغط

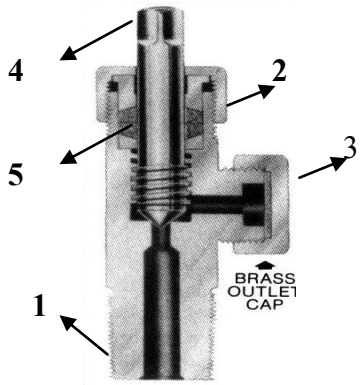
(1) محابس أسطوانة الكلور :

يعتبر محبس اسطوانة الكلور أهم جزء في الاسطوانة لأنة يمثل صمام الأمان الأول في نظام الكلور .والفرق الوحيد بين صمامات تلك الأسطوانة وصمامات الأسطوانة سعة 50 كجم هو عدم وجود الطبة القابلة للانصهار. وعامة يتركب المحبس من

جسم المحبس : يصنع من النحاس الأصفر وبه الآتي :-

(1) قلاووظ مسلوب لتركيبه فى الأسطوانة.

(2) قلاووظ آخر لتثبيت مجموعة الحشو والفتيل والعامود.



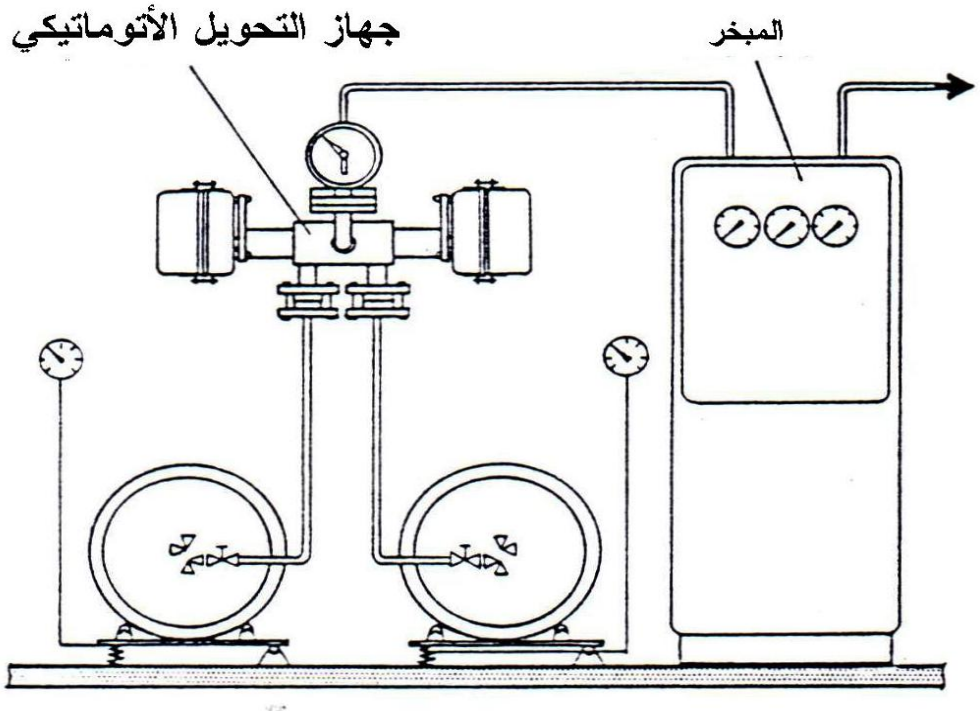
شكل رقم (14)

(4) الفتيل: يصنع من مادة المونيل وهى سبيكة من الصلب الذي لا يصدأ. وهو الذي يتحكم في كمية الكلور المسحوب عن طريق فتح وغلق الاسطوانة بواسطة المربع الخاص بالفتيل .

مجموعة الحشو (مانع التسرب) : تبدأ مجموعة الحشو (5) بوردة نحاس توضع خلف قلاووظ الفتيل حول العامود ويعقبها ثلاث حلقات تيفلون محدبة من الخارج ويقابل هذا التحدب تقعر في جلبة نحاس مركب عليها جوانان من الكاوتش المبروم لمنع التسرب بين الجلبة والعامود.وتنتهي الجلبة بفلانشة تضغط عليها صامولة زنق لمنع مجموعة الحشو والعامود من الخروج من جسم الصمام بقوة ضغط الكلور.

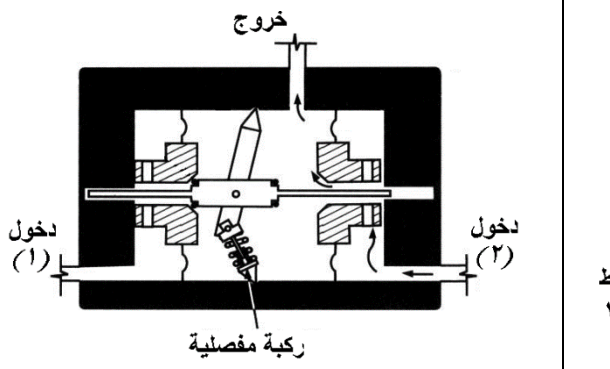
(2) جهاز التحويل الأوتوماتيكي :

نظرا لأهمية غاز الكلور في عملية معالجة المياه بمحطات الشركة فقد روعي توفير كمية كافيه من أسطوانات الكلور داخل مخزن الكلور تكفي لاستمرارية التشغيل لمدة حوالي شهر . وأدي ذلك إلى تصميم مخزن الكلور بحيث توضع الاسطوانات علي صفين كل صف له خط سحب رئيسي ،ويتم تجميع خطي سحب الكلور علي جهاز التحويل الأوتوماتيكي الذي يعمل بالكهرباء (يمكن التحكم فيه يدويا في حالة انقطاع التيار) ويقوم بدوره في التحكم في سحب الكلور من أحد الصفين عن طريق اشاره من مبين الضغط لكل صف . وذلك حتى نضمن استمرارية التشغيل دون توقف .



شكل رقم (15)

وضع جهاز التحويل في النظام



سحب الغاز من خط الأسطوانات رقم (1)

سحب الغاز من خط الأسطوانات رقم (2)

شكل رقم (16)

نموذج يوضح مكونات جهاز التحويل وطريقة عمله

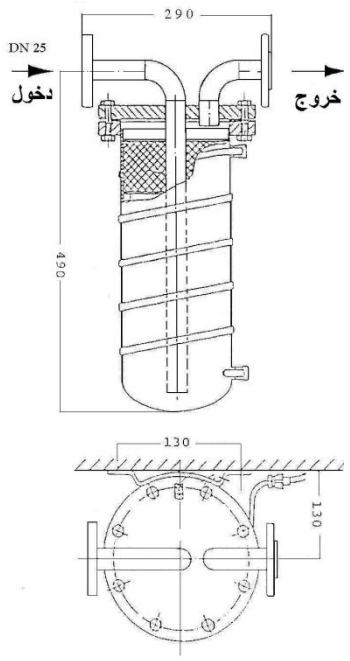
(3) الفلتر ومصيدة الرطوبة :-

الفلتر ومصيدة الرطوبة عبارة عن وحدة واحدة يتم خلالها :-

1. فصل غاز الكلور المتكثف المتكون لأي سبب وتحويله إلى بخار
2. حجز الرواسب والشوائب التي تتواجد في الاسطوانة أثناء سحب الكلور

ويتم ذلك عن طريق ماسورتين داخل جسم الوحدة إحداهما للدخول وتصل إلى قرب القاع والأخرى للخروج قصيرة عند قمة الوحدة . فعندما يمر الغاز محملا بالشوائب أو به رطوبة يترك الغاز هذه الشوائب بالقاع ويتبخر ويخرج من ماسورة الخروج الموجودة عند قمة الوحدة

كما هو موضح بالشكل (17)

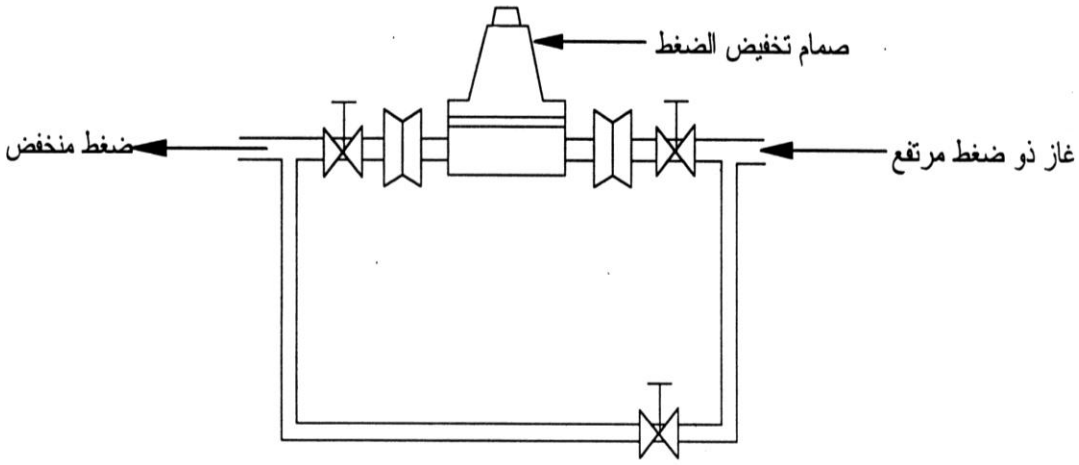


(4) محبس تخفيض الضغط :

يستخدم محبس تخفيض الضغط في الحفاظ علي دخول ضغط الغاز إلى جهاز الحقن بقيمة ثابتة أي المحافظة علي ضغط التشغيل ثابتا حتى لا يتأثر الجهاز بالمشاكل التي تحدث بسبب التغيرات في درجة حرارة الكلور والتي تنتج عنها تغير في ضغط الغاز الداخل إلى جهاز الحقن.

شكل رقم (18)

(جـ) مراوح



التهـــــــوية

يتم تركيب عدد كافي من مراوح التهوية في مخزن الكلور وأيضا في حجرة حقن الكلور،وذلك لتغير الهواء باستمرار الذي قد يتلوث نتيجة تسريب بسيط لا يحس به نظام الأمان أو نتيجة تسريب يحدث أثناء تغيير الأسطوانات الفارغة 0 وغالبا توضع هذه المراوح علي منسوب منخفض نظرا لأن كثافة الكلور اكبر من كثافة الهواء . كما يتم عمل مجاري لتجميع الكلور المتسرب في أرضية مخزن الكلور نظرا لأنه أثقل من الهواء ويتم سحبه منها من خلال تشغيل نظام الأمان .

(ء) حساسات تسرب الكلور

يتم تركيب عدد كافي من حساسات كشف التسرب في مخزن الكلور وحجرة أجهزة الحقن وتعمل هذه الحساسات علي تشغيل نظام الأمان عند تسرب الكلور فوق النسبة المسموح بها وإيقاف مراوح التهوية عن طريق إرسال إشارة إلى لوحة التحكم الكهربية .ويلاحظ إنها تركب على الجدار بالقرب من سطح الأرض (بارتفاع حوالي 30 سم من سطح الأرض) وذلك لكون غاز الكلور أثقل من الهواء .

مناقشة الباب الثاني

س1 في الاسطوانة 50كم يوجد طبه مرنة قابلة للانصهار (عند درجة حرارة من 70 – 75 ْ م)

اذكر 1- سبب انصهار الطبه .

2- نتيجة انصهار الطبه (تحرير الضغط الزائد)

س2 عند تخزين الاسطوانة 50كم يجب أن يكون (أختر الاجابة الصحيحة)

1 -وضع الاسطوانة أفقيا

2 -وضع الاسطوانة راسيا .

3 -أن يكون مكان التخزين معرض لأشعة الشمس .

4 -أن يكون جيد التهوية وبعيد عن أشعة الشمس .

س3 الاسطوانات سعة 1 طن يوجد بلفان يجب أن يكون عمل خط (أفقي – راسي) .

س4 ما أهمية جهاز التحويل الالكتروني ؟

س5 اذكر فائدة الفلتر ومصيدة الرطوبة .

س6 ما هي وظيفة محبس تخفيض الضغط ؟

س7 ما هي أهمية حساسات تسرب الكلور ؟

ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة وعلامة (×) امام العبارة الخاطئة

س8 عند تخزين اسطوانات الكلور يجب تعريضها للشمس ( )

س9 لابد من غلق الاسطوانات في وضع أفقي ( )

س10 يستخدم المحبس العلوي لسحب غاز الكلور ( )

س11 عند استخدام الكلور السائل يجب تفريغ الاسطوانة بالكمل ( )

س12 يستخدم محلول النشادر علي اكتشاف مكن التسريب ( )

س31 احسب سعة التخزين لمحطة مساه سحب المياه العكرة بها 11000 م3/يوم وتصريف المياه الرايقة 10000 م3/يوم مع العلم أن جرعة الكلور المبدئي 6 جرام /م3 والنهائي 2 جم / م3 .

الباب الثالث المبخرات واجهزة الكلور

الهدف من الباب الثالث

يستطيع المتدرب أن يتعرف علي

1 -تشغيل وصيانة أجهزة المبخرات .

2 -تشغيل وصيانة أجهزة الكلور .

اولاً :أجهزة تبخير الكلور (المبخرات)

مقدمة :

يستخدم مبخر الكلور في حالات سحب الكلور السائل من المسافات الاسطوانات وتستخدم تلك الأجهزة عادة في المحطات الكبرى التي تتجاوز متطلبات الكلور اليومية بها 500 – 1000 كجم كلور .

وتوفر أجهزة التبخير الحرارة اللازمة لتبخير الكلور السائل و تحويله إلي غاز الكلور بحيث يتسنى إضافته بطريقة طبيعية عن طريق أجهزة إضافة غاز الكلور .

الأجهزة الرئيسية لمبخر الكلور :

يتكون المبخر من حاوية ضغط معدنية مغمورة في حمام مائي يتم تسخينه بواسطة سخانات كهر بائية ذات تحكم حراري تكفي لتحويل سائل الكلور إلي غاز كلور وتزود المبخرات بأجهزة قياس وتحكم متنوعة لضمان التشغيل البسيط والآمن وشمل الجهاز (شكل رقم 20) الملحقات الآتية :

1 – مبين منسوب الماء .

2 – السخانات .

3 – ترموستات لتحكم في درجة حرارة الماء .

4 – جهاز إنذار ارتفاع درجة حرارة الماء .

5 – جهاز إنذار انخفاض درجة حرارة الماء .

6 – مقياس درجة حرارة الغاز .

7 – أميتر الحماية الكاثودية .

أما الملحقات الخارجية فهي :

1 -محبس دخول المياه .

2 -محبس تصفية المياه

3 -محبس دخول سائل الكلور إلي المبخر .

4 -مقياس ضغط سائل الكلور .

5 -محبس خروج غاز الكلور من المبخر .

6 -صمام تخفيض ضغط الغاز وإيقاف الكلور .

7 -قياس ضغط الغاز قبل صمام تخفيض ضغط الغاز وبعده .

تشغيل المبخر :

أ- ملء حمام الماء :

1- تأكد أن جميع المحابس علي مداخل ومخارج مغلقة .

2- افتح محبس دخول الماء إلي المبخر .

3- راقب ارتفاع منسوب الماء بالأنبوبة الزجاجية الخاصة بقياس منسوب الماء .

4- أغلق محبس دخول الماء عند وصول المنسوب إلي العلامة المحددة (أقصي منسوب) .

ب – تسخين الماء وإدخال سائل الكلور إلي المبخر :

1- شغل السخانات المغمورة في الماء بتوصيل الطاقة الكهربائية .

(لا تشغل السخانات بدون وجود ماء بالحمام المائي)

2- افتح صمام سائل الكلور بالاسطوانة (الصمام السفلي) .

3- افتح الصمامات تباعا وراقب ضغط سائل الكلور علي جهاز قياس الضغط (1.4 – 7 كجم/سم2)

4- افتح صمام دخول سائل الكلور إلي المبخر .

5- عند وصول درجة حرارة الماء إلي الدرجة المضبوطة علي الترموستات افتح صمام خروج غاز الكلور ببطء .

6- راقب ضغط الغاز الخارج من المبخر قبل صمام تخفيض الضغط وبعده (1.4 – 7 كجم/سم2) (2.8 كجم/سم2) علي التوالي .

إيقاف المبخر :

أ- الإيقاف المؤقت :

أغلق صمام خروج غاز الكلور من المبخر .

ب- الإيقاف لمدة طويلة:

1- أغلق خروج الغاز من المبخر لمدة عشرون دقيقة تقريبا وبعدها :

2- أغلق محبس اسطوانة الكلور (السائل) .

3- افتح صمام خروج غاز الكلور من المبخر .

4- شغل جهاز الكلور حتي يفرغ المبخر من الغاز (حتي يتم سحب كمية الغاز بالمبخر) وحتى تفرغ ماسورة الدخول إلي الجهاز الكلور من الغاز (يصل ضغط الغاز إلي صفر) .

5- أغلق محبس خروج الغاز المبخر عندما يصل ضغط الغاز صفرا .

6- إذا ارتفع الضغط في المبخر بعد إغلاق محبس الخروج بعد بضع دقائق تكرر الخطوات من 3-5.

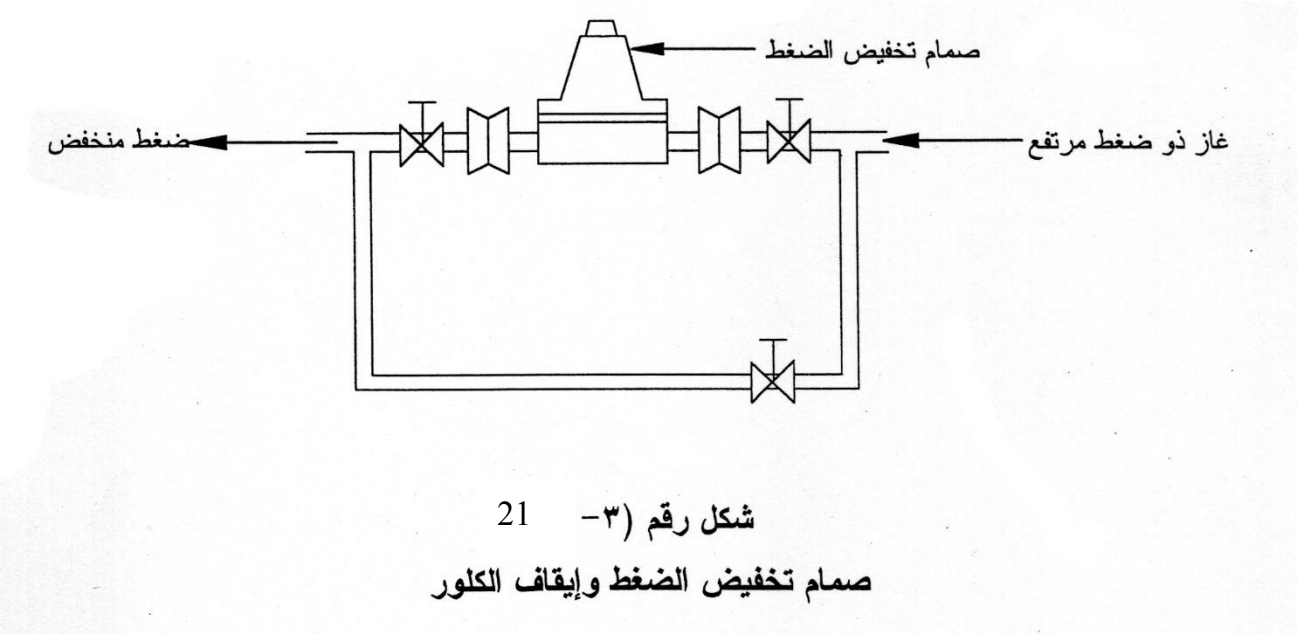
7- أفضل الطاقة الكهربائية عن السخانات .

صمام تخفيض الضغط وإيقاف الكلور :

يقوم صمام تخفيض الضغط وإيقاف الكلور (Reducing Pressure and shut off valve) بوظيفتين :

الأولي : إيقاف تدفق الكلور آليا من المبخر في حالة انخفاض درجة حرارة الماء إلي أقل من الدرجة المسموح بها في التشغيل وبذلك يمنع دخول الكلور السائل إلي جهاز الكلور .

الثانية : تخفيض ضغط الغاز الخارج من المبخر والمتجه إلي جهاز الكلور وبذلك يقلل من احتمال تكون الكلور السائل والذي قد يحدث في أي جزء من خط الكلور بعد هذا الصمام (ارتفاع ضغط الغاز قد يحوله إلي سائل) شكل رقم (21) .

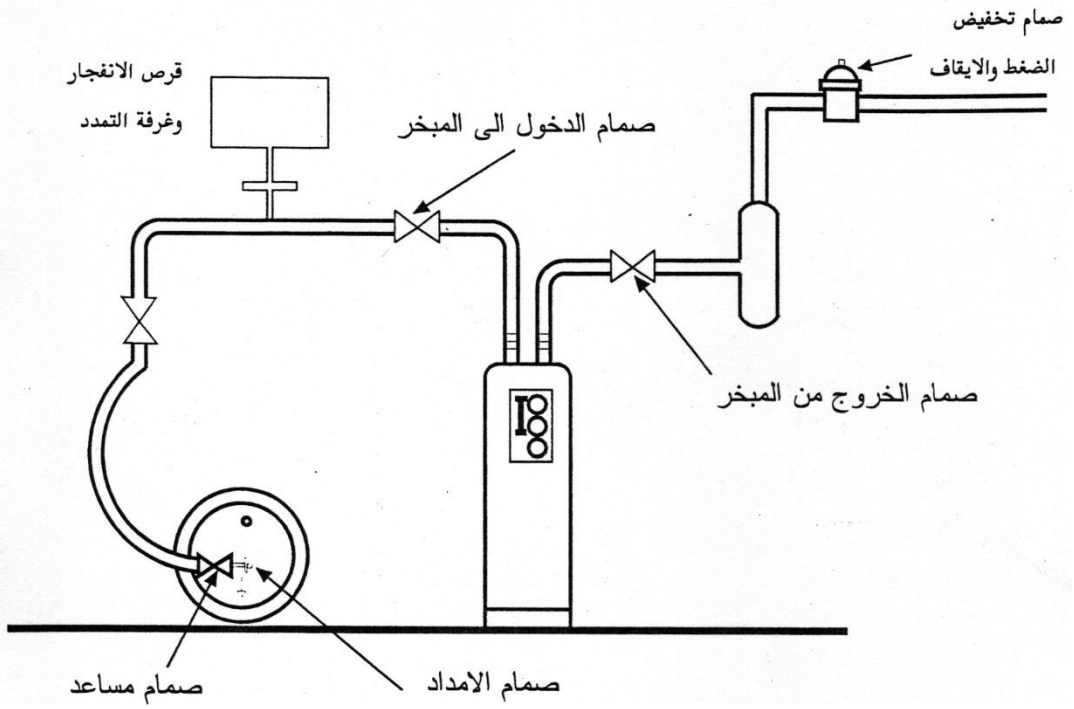


شكل رقم (٣- 21

صمام تخفيض الضغط وإيقاف الكلور

قرص الانفجار وغرفة التمدد :

يوضع قرص الانفجار وغرفة التمدد (Rupture disc and expansion chamber) علي خط الكلور السائل بين الحاوية والمبخر شكل رقم (22) . يعمل هذا الجهاز كآلية لتحرير الضغط فإن القرص ينفجر ويعمل تدفق الغاز إلي غرفة التمدد علي تخفيض الضغط في النظام وعندما تبدأ غرفة التمدد في الامتلاء بالغاز يعمل جهاز إنذار لتنبيه المشغل بما حدث ويجب في هذه الحالة استبدال قرص الانفجار بآخر .



شكل رقم (22) قرص الانفجار

صيانة المبخر:

وتشمل الفحص اليومي والأسبوعي والشهري والسنوي .

الفحص اليومي :

1 -راجع منسوب الماء في الحمام وتأكد أن مصدر الماء سليم .

2 -راجع درجات الحرارة اللازمة لتسخين الماء .

3 -تأكد من فضل السخانات وتشغيلها عند درجات الحرارة المحددة .

4 -افحص أجهزة الإنذار والسرينة وتأكد من عملها عند انخفاض أو ارتفاع درجة الحرارة عن القيمة المحددة .

5 -راجع ضغط الكلور الداخل للمبخر يجب أن يكون نفس الضغط الخارج من الخط الرئيسي للأسطوانات ويجب أن يكون في حدود من 1.4 إلي 7 كجم /سم2 .

6 -راجع عمل صمام تخفيض ضغط الكلور وتأكد انه يغلق بسبب انخفاض درجة حرارة الماء ففي الحمام .

7 -افحص المواسير والوصلات وعالج أي جزء به تسرب .

الفحص الأسبوعي :

1 -شغل صمامات دخول سائل الكلور وخروج غاز الكلور بالفتح والقفل عدة مرات حتى تصبح سهلة التشغيل نظرا لثبات وضعها لمدة طويلة .

2 -شغل كذلك محابس صمام خفض الضغط والماء ومحبس تفريغ المياه من الحمام المائي .

3 -راجع عمل أجهزة قياس الضغط قبل صمام تخفيض الضغط وبعده وتأكد أنها تعمل بطريقة سليمة.

الفحص الشهري :

1 -راجع ضبط صمام تخفيض الضغط لضمان لمحافظة علي ضغط غاز الكلور المتجه إلي أجهزة الكلور.

2 -افحص أجهزة التهوية في منطقة المبخرات .

الفحص السنوي:

1- افحص أقطاب الحماية الكاثودية وراجع التيار الخاص بها علي جهاز والاميتر بمقدمة المبخر (من 0.2 – 0.25 أمبير) – غير الأقطاب إذا لزم الأمر .

2- تنظيف وعاء المبخر :

أ – أغلق صمام خروج الغاز من المبخر لمدة دقيقتين تقريبا .

ب – أغلق الصمام الرئيسي والصمامات الفرعية لدخول سائل الكلور إلي المبخر .

ج – افتح صمام خروج الغاز م المبخر .

د – شغل جهاز الكلور لتفريغ المبخر والمواسير الموصلة له .

هـ – عندما تصل قراءة جهاز قياس ضغط المبخر إلى الصفر أغلق صمام دخول الكلور إلى المبخر وفك وصلة الدخول .

د- بعد حوالي خمس دقائق أوقف جهاز الكلور .

ز- انزع كوع وصلة الخروج تماما وكذلك وصلة الدخول مع ترك صمام الدخول في مكانه مغلقا .

ح- ثبت وصلات خرطوم التنظيف إلى توصيلات الدخول والخروج في المبخر .

ط- أوصل مصدرا مائيا عالي الضغط بوصلة الدخول وخرطوم صرف بوصلة الخروج وضع نهاية خرطوم الصرف في بالوعة صرف محكمة في مكان جيد التهوية .

ى- افتح مصدر الماء حتى يندفع بقوة داخل الوعاء إلى أن يخرج من خرطوم الصرف نظيفا .

ك- اعكس وصلات الخرطومين وكرر العمل إلى أن يندفع الماء من الناحية الأخرى نظيفة .

ل- أغلق مصدر الماء واترك الماء الموجود في الاسطوانة لمدة نصف ساعة ترفع في أثنائها درجة حرارة الماء في الحمام المائي إلى 70° م بتشغيل السخانات سوف يساعد ذلك على إذابة الرواسب المتبقية إن وجدت .

م- افتح مصدر الماء مرة أخرى إلى أن يخرج ماء الصرف نظيفا .

ثانيا :أجهزة الكلور

مقدمة :

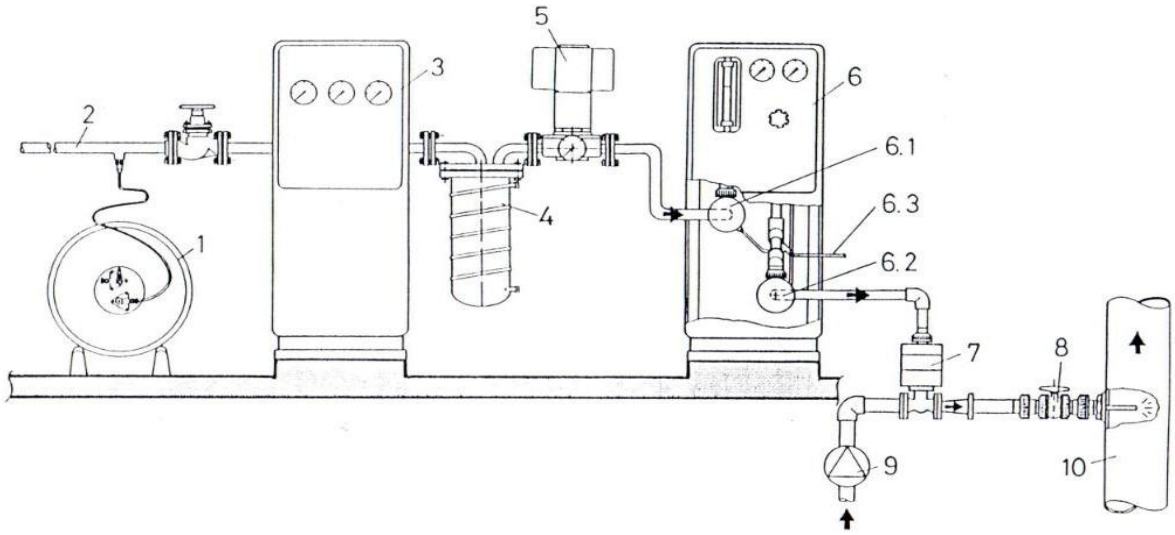
تعتبر أجهزة الكلور *Chlorinators* هي الوسيلة الآمنة لسحب الكلور من الاسطوانة بطريقة منتظمة يمكن بواسطتها التحكم في كمية الكلور المطلوبة لنقط الحقن المختلفة .

وهناك أنواع عديدة من أجهزة الكلور ، ويستخدم كل نوع منها أسلوبا مختلفا في طريقة إضافة الكلور للماء المطلوب معالجته. ومن أكثرها شيوعا واستخداما في محطات المياه الأنواع التالية:-

1- أجهزة تعتمد علي ضغط الغاز الموجود في الاسطوانات (أدفانس) .

2- أجهزة تعتمد علي الضغط السالب (تفريغ) (والأس آند ترنان) .

والشكل رقم (23) يوضح كيفية وضع جهاز الكلور ضمن نظام الكلور.



(1) أسطوانة الكلور 1 طن (2) خط التغذية الرئيسي

(3) المبخر (4) الفلتر ومصيدة الرطوبة

(5) محبس تخفيض الضغط (6) جهاز الكلور

(6-1) وصلة دخول الغاز (6-2) وصلة التفريغ للجيفار (6-3) وصلة أمان (7)الحاقن(الجيفار)

(8) وصلة حقن محلول الكلور في الخط (9) طلمبة المياه

(10) خط المياه الرئيسي

مكونات الجهاز :

غالبا جهاز الكلور الذي يعمل بالضغط السالب يتكون من العناصر الأساسية التالية :

صمامين تنظيم ضغط أحدهم سالب والآخر موجب (*Regulating valve*)

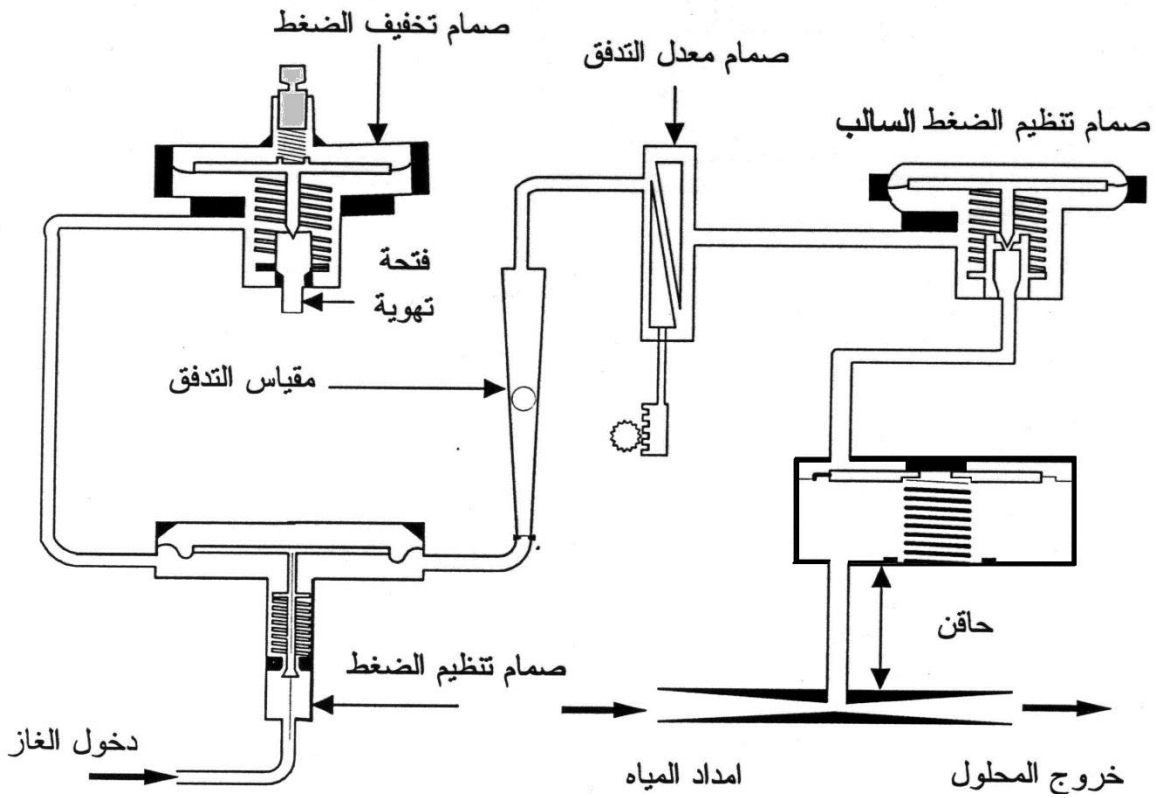
صمامين تحرير ضغط أحدهم سالب والآخر موجب (*Relief valve*)

وحدة قياس وضبط معدل تدفق ،وتشمل : (*Flow meter*)

- أنبوب بيان مدرج شفاف بداخله مؤشر عبارة عن قرص أو كره
- صمام تعديل تدفق ذو الفتحة المتغيرة على شكل حرف V

الحاقن (*Injector*) ويشمل ماسورة فنشوري ، وصمام عدم رجوع (*Check valve*)

ويوضح الشكل رقم (24) تلك المكونات



شكل رقم (24)

مكونات جهاز كلور يعمل بالضغط السالب

أجهزة الكلور التي تعمل بطريقة التفريغ :

لتحقيق مزيد من التعديل علي إضافة الكلور والتغلب علي بعض عيوب أجهزة الكلورة بالتغذية المباشرة تم إضافة جهاز يسمي بالحاقن حيث يوفر الكلور تلامسا وثيقا مع مصدر الماء منتجا محلول الكلور الذي يسمح تركيزه ودرجة استقراره بإضافته بأمان إلي قناة مفتوحة أو خط مواسير مغلق أو في اتجاه خط السحب طلمبة المياه .

ويسمي هذا لحاقن في بعض الأحيان بالمستنبط (أداة استخراج) أو الشفاط ويعد وسيلة جيدة لمزج الكلور بالماء .كم يؤدي هذا الحاقن إلي أحداث تفريغ للهواء في شبكة مواسير جهاز الكلور .

صمام تنفيس الضغط الذي يبقى مغلقا بواسطة التفريغ . فإذا زال ضغط التفريغ ، يتسرب الغاز إلى خارج المبنى . وقد أسفرت التطورات التي مرت بها أجهزة إضافة الكلور عن إنتاج جهاز كلور يعمل بإضافة محلول الكلور تحت ضغط تفريغ كامل مما يوفر الاتى :

1 - وسائل إرسال نظام صحيح لإضافة غاز الكلور مع تحقيق سبل التحكم المناسبة .

2 - نظام تفريغ يمنع تسربات الغاز . ويوقف تدفق الغاز تلقائيا في حالة حدوث اى خلل .

3 - حاقن لإحداث التفريغ ولتوفير محلول كلور مركز

4 - جهاز قياس الإشارة في معدل الإضافة .

5 - وسائل للتحكم في معدل الإضافة.

6 - صمام عدم رجوع لمنع التدفق العكسي.

7 - صمام أمان لتحرير الضغط الزائد

ويعتمد تشغيل هذه الأجهزة علي الضغط السالب (التفريغ) الذي ينشأ عند إمرار كمية من الماء المضغوط في اختناق معين حيث يدخل الماء إلي فوهة الاختناق (الفنشوري) بضغط عالي وسرعة بطيئة ويتبدل ذلك عند الفوهة إلي ضغط منخفض وسرعة عالية محدثا تفريغا جزئيا ويسحب هذا التفريغ غاز الكلور من الفتحة الخاصة بدخول غاز الكلور إلي الاختناق ويمتزج غاز الكلور بالماء حيث يتم إضافة محلول الكلور عند نقطة الحقن .

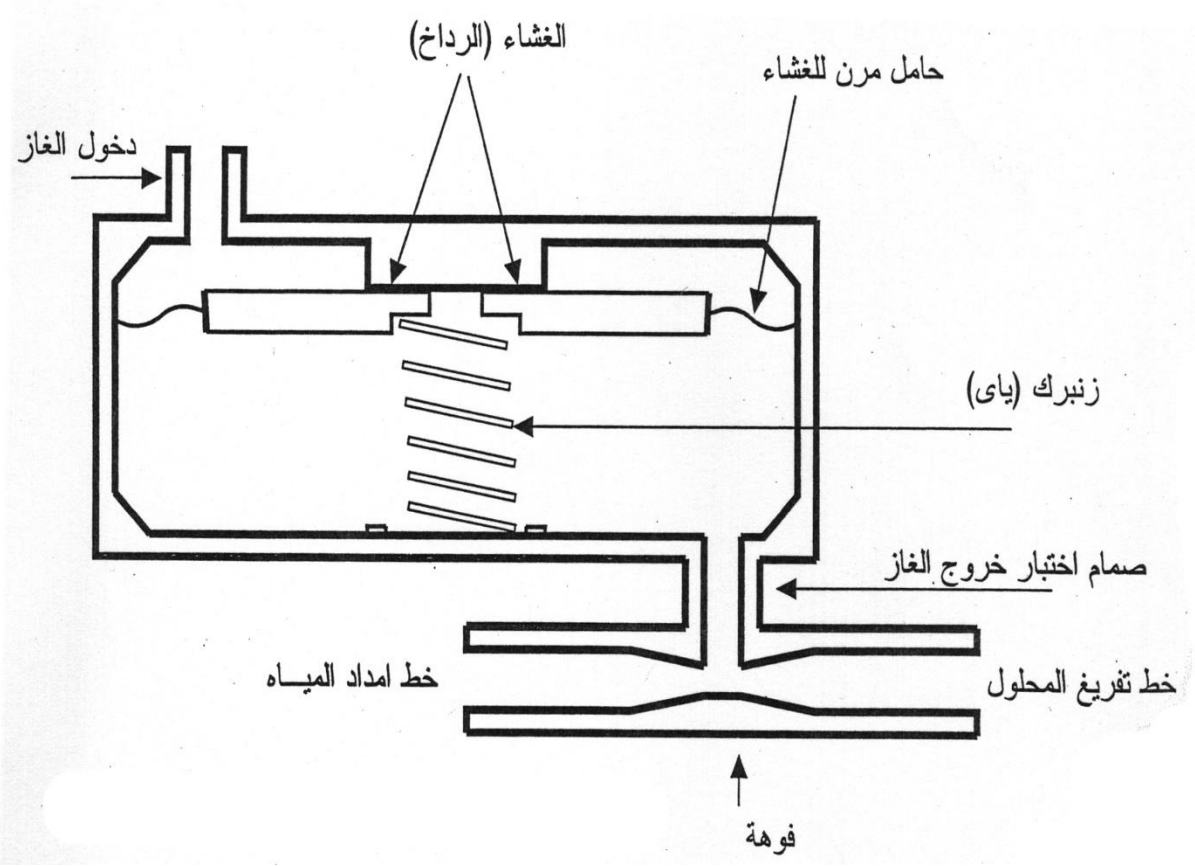
الحاقن (الجيفار) :

يتكون الحاقن " Injector " من ماسورة فنشوري وصمام عدم رجوع ذو غشاء بلاستيك Diaphragm ينشأ التفريغ عند إمرار كمية من المياه المضغوطة في الاختناق كما سبق شرحه . والصمام ذو الغشاء يمنع دخول الماء إلى خط دخول غاز الكلور .

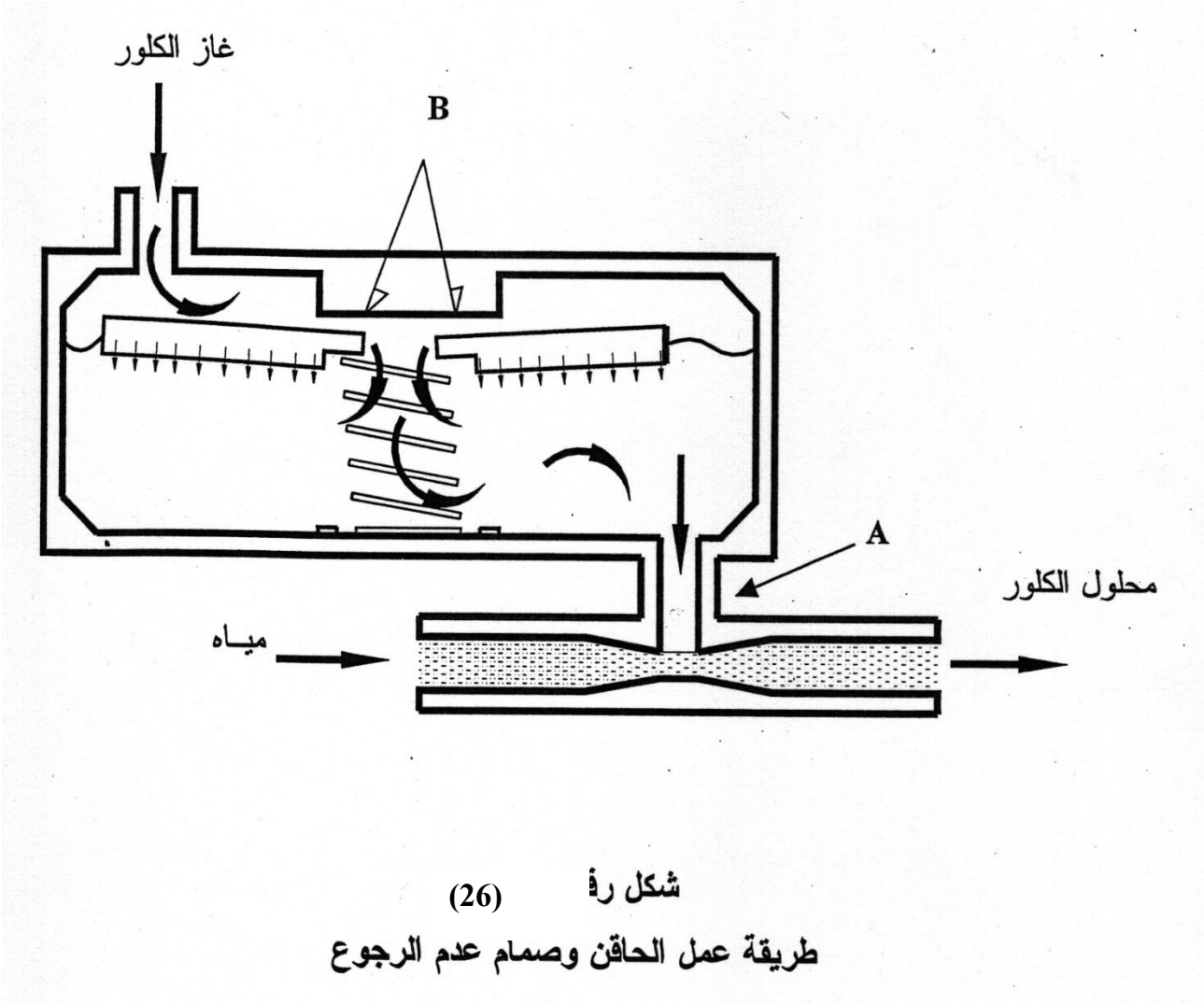
فعند توقيع تدفق الماء فإن الياى يدفع الغشاء في مواجهة القاعدة (Seat) (عند النقطة B) ، ويغلق الغشاء الفتحة وبالتالي لا يمر الغاز بعد هذه النقطة .

شكل رقم (25)
شكل يوضح توقيع تدفق المياه

وعند مرور المياه بالحاقن فإن

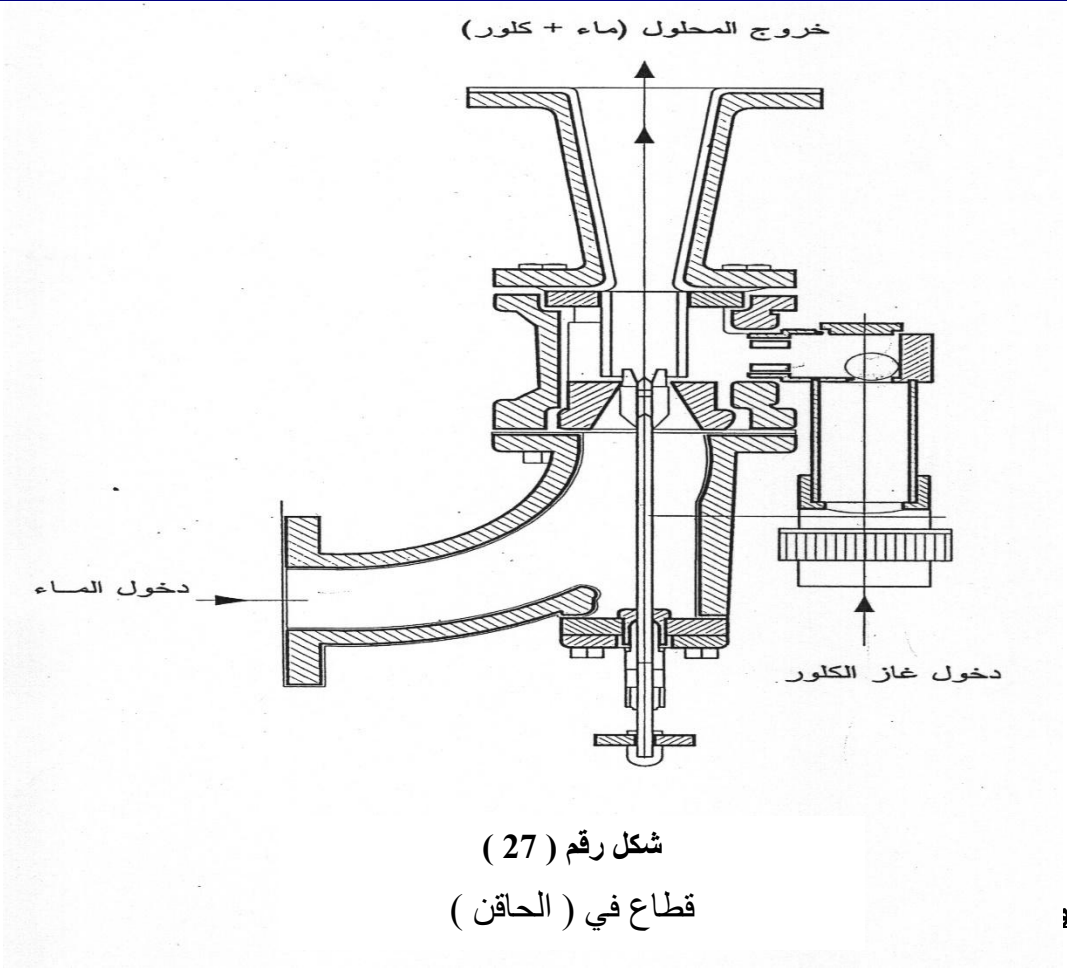


السرعة العالية لها عند الفوهة تنشأ تفريغ جزئي عند النقطة A (شكل رقم 26) بخط طرد الكلور ، هذا التفريغ ينتقل إلى صمام عدم الرجوع ويتم جذب الغشاء (Diaphram) إلى أسفل عكس قوة الياى والقاعدة بفعل قوة الشفط وبذلك يمر الغاز من خلال الفتحة عند النقطة B من خلال الثقب الموجود في منتصف الغشاء ومن خلال الاختناق ويختلط الماء مع الكلور عند النقطة A ليتكون محلول الكلور . وبمجرد توقف الماء ، أو نقصه بكمية كافية ، فإن الياى سيدفع الغشاء إلى أعلى وبالتالي يسد الثقب الموجود في منتصف الغشاء ويوقف تدفق الغاز .



شكل رقم (26)

طريقة عمل الحاقن وصمام عدم الرجوع



شكل رقم (27)

قطاع في (الحاقن)

مكونات جهاز الكلو

يتدفق الغاز في جهاز الكلور بسبب التفريغ الناشئ بالحاقن وضغط الغاز الموجود داخل اسطوانة الكلور .هذا التدفق يتم التحكم في والسيطرة علية عن طريق عده صمامات من النوع زو الغشاء (الرق) والياي.

يتكون جهاز الكلور من الأجزاء الرئيسية الآتية : (شكل رقم 28)

1 صمام تنظيم الضغط . Pressure regulating valve (PRV) .

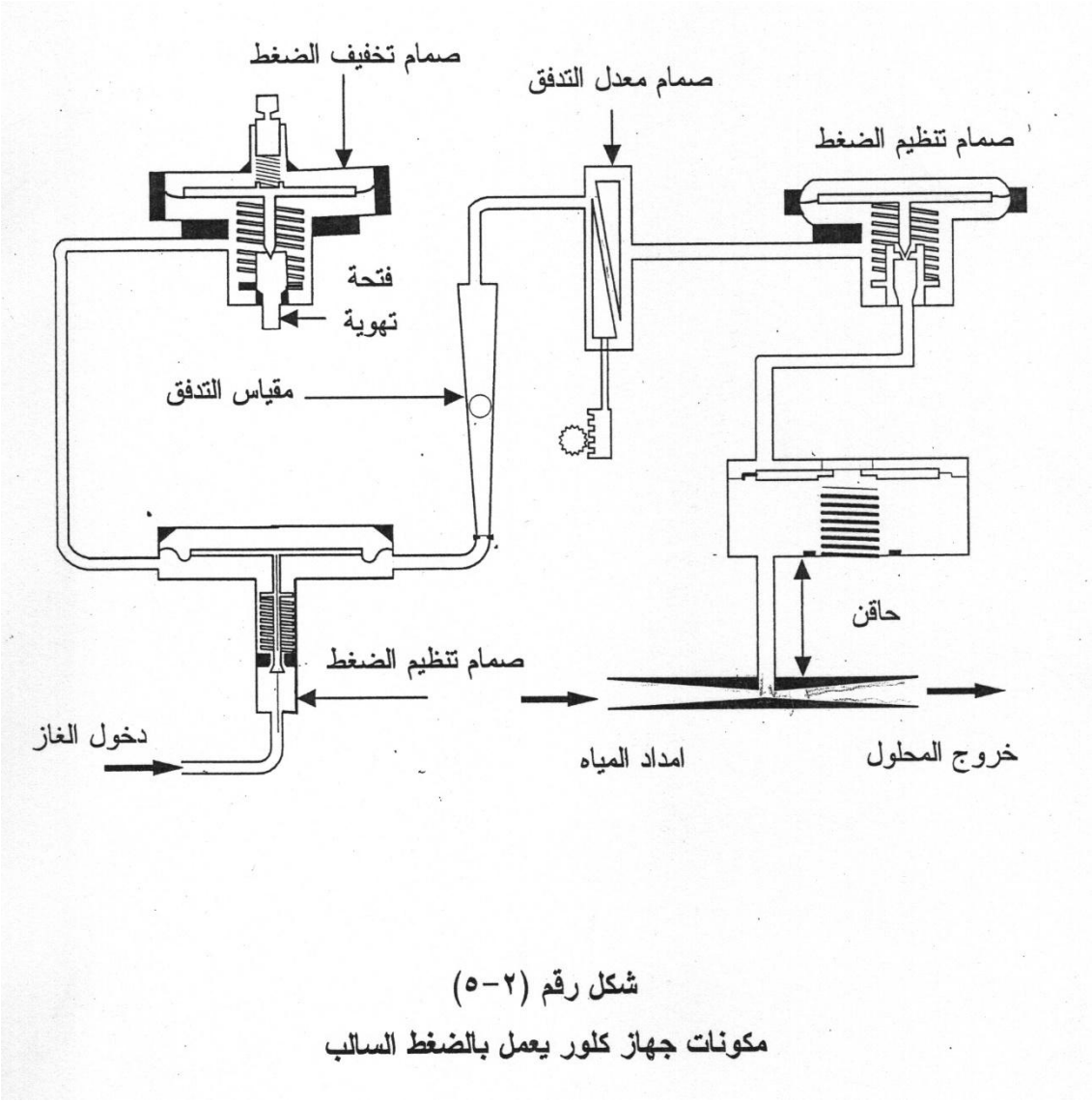
2 مقياس التدفق. Flow meter.

3 صمام نبط معدل التدفق . Flow rate valve.

4 صمام تحرير الضغط. Pressure relief valve .

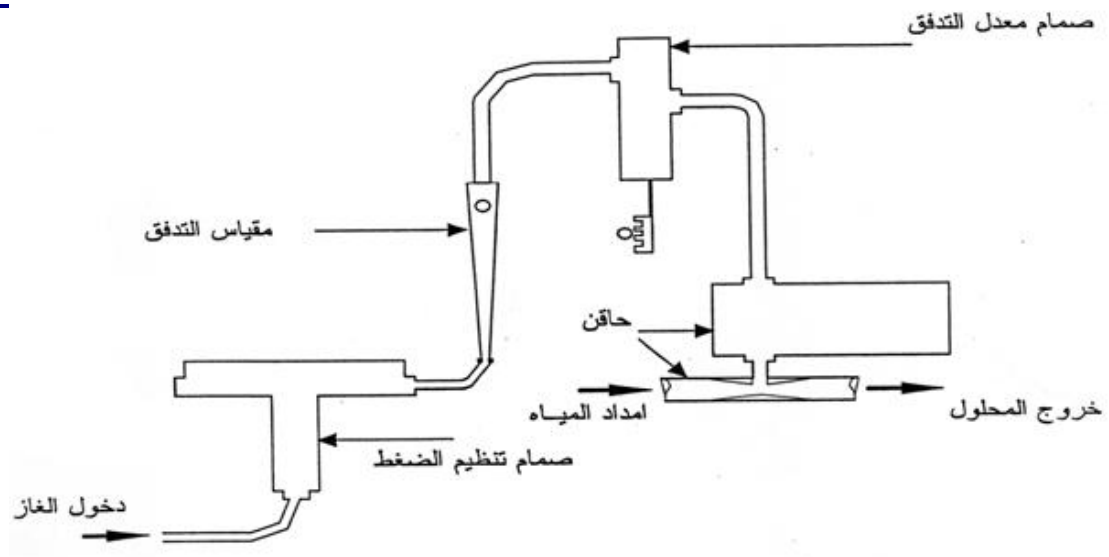
5 صمام تنظيم التفريغ . Vacuum regulating valve.

6 صمام تحرير التفريغ . Vacuum regulating valve .



شكل رقم (٢-٥)

مكونات جهاز كلور يعمل بالضغط السالب



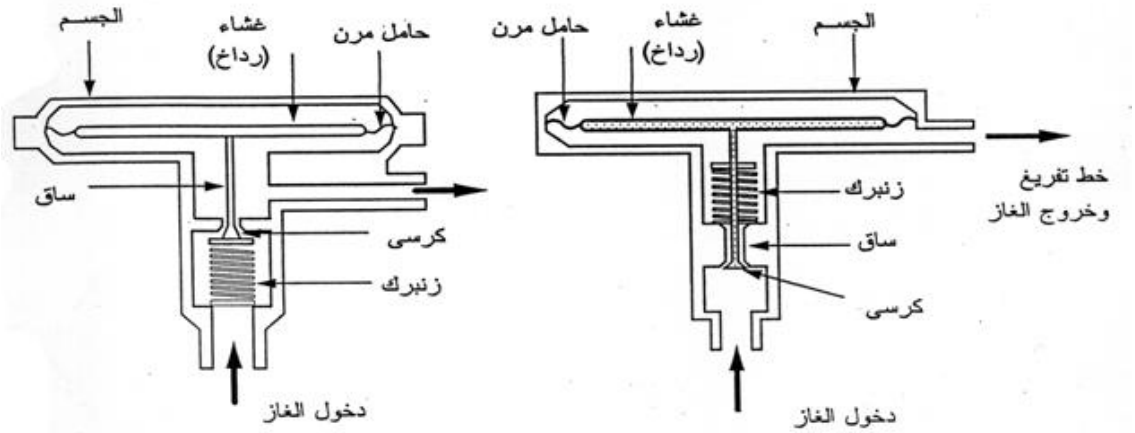
شكل رقم (29)

مكونات جهاز كلور يعمل بالضغط السالب (التفريغ)

صمام تنظيم الضغط (PRV) :

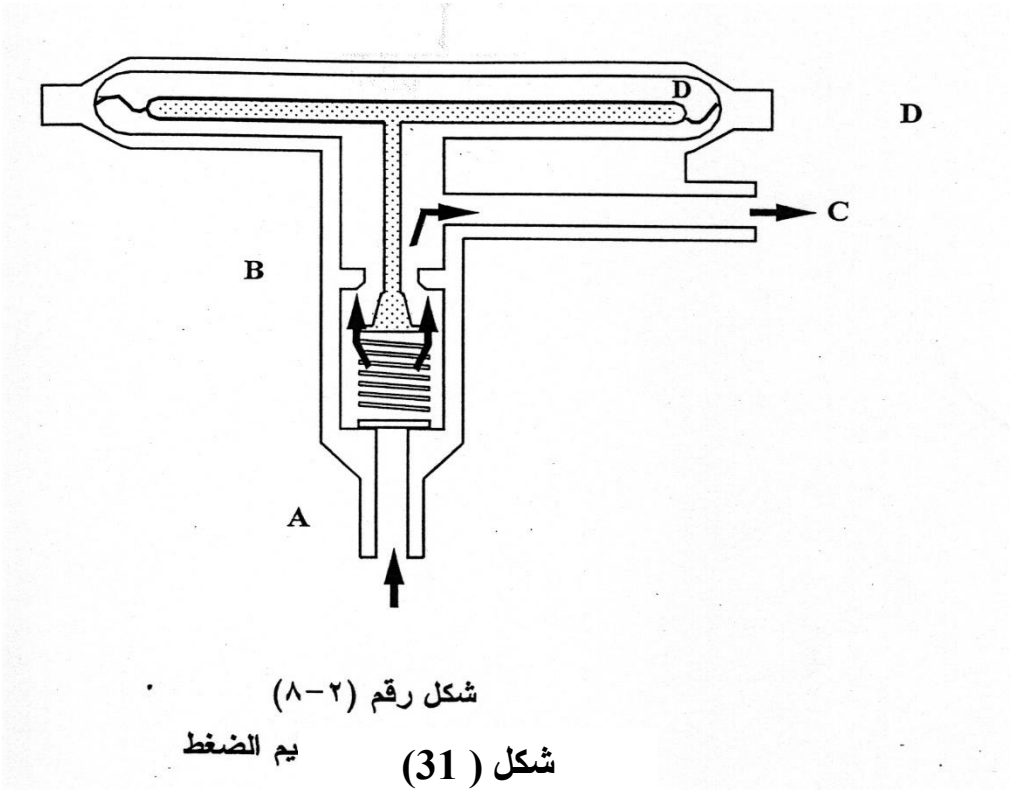
ينتقل التفريغ من الحاقن إلي صمام تنظيم الضغط من خلال صمام ضبط معدل التدفق ومقياس التدفق . ويدخل غاز الكلور مباشرة من الاسطوانة إلي صمام تنظيم الضغط ويكون الغاز في هذه الحالة تحت ضغط ويؤدي ذلك علاوة علي التفريغ الناشئ عند النقطة C إلي تدفق الغاز خلال هذا الصمام عند النقطة D .

يتكون صمام تنظيم الضغط من غشاء مثبت بجسم الصمام عن طريق دعامة مرنة ومثبت بالغشاء عمودي يمتد إلي قاعة الصمام Seat . ويوجد ياي يضغط علي الساق والغشاء إلي اعلي حتى يلمس الجزء الكبير من العمود مقعد الصمام .(شكل رقم 30) .



شكل رقم (٢-٧)

شكل (30)



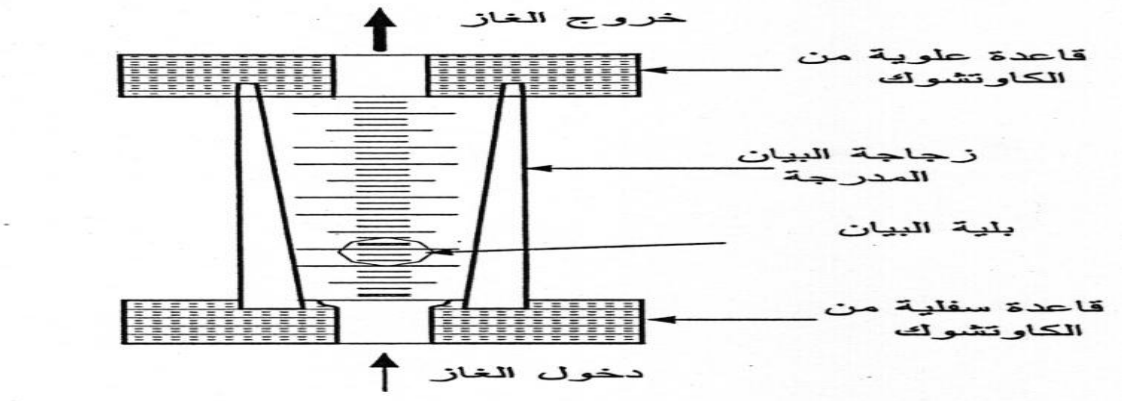
شكل رقم (٢-٨)

يم الضغط

شكل (31)

طريقة العمل :

يصل التفريغ إلي النقطة C . يعمل هذا التفريغ علي سحب الغشاء إلي أسفل عن طريق ثني الدعامات المرنة عند النقطة D . يؤدي ذلك إلي تحرك العمود إلي أسفل ويفتح الصمام عند القاعدة (النقطة B) وبذلك يسمح بمرور الغاز من النقطة A ليخرج من النقطة C . يستمر الغاز في التدفق إلي أن يتوقف التفريغ أو يقل إلي كمية تسمح للياي بإرجاع العمود إلي وضعة الأول في القاعدة ، وفي هذه الحالة يتوقف تدفق الغاز .



شكل (٢ – ٩)

مقيـــاس التدفـــــق

مقياس التدفق " Flow meter "

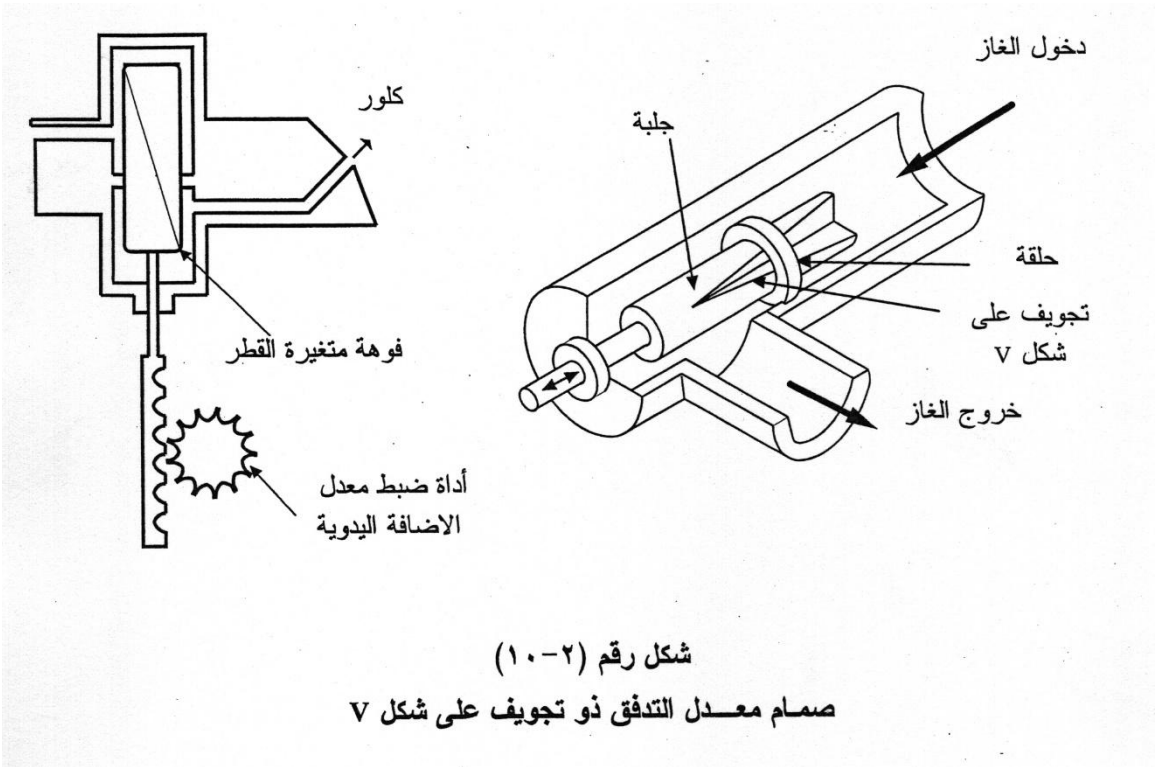
يسمي هذا الجهاز بالجهاز الدوار (Rota meter) وهو يلي صمام تنظيم الضغط .وهو عبارة عن أنبوبة زجاجية مسلوبة إلي اعلي وداخلها عوامة توضع معدل تدفق غاز الكلور . والزجاجية مدرجة لبيان التسرب بالكجم / س .

صمام معدل التدفق " Flow rate valve " :

يتم التحكم في معدل تدفق غاز الكلور عن طريق صمام تحكم . ويوجد أنواع عديدة من هذه الصمامات أهمها :

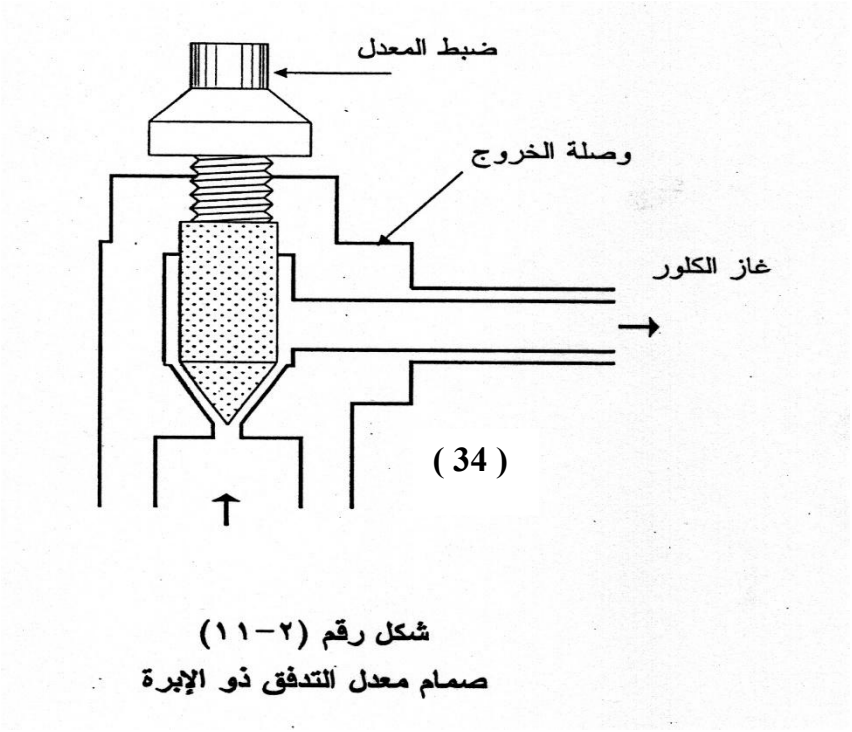
1- الصمام ذو الفوهة المتغيرة علي شكل حرف (V) :

يتكون الصمام ذو الفوهة المتغيرة علي شكل حرف V .(V-notch variable orfice) من سدادة محفورة علي شكل حرف (V) تنزلق علي حلقة تسمح بمرور تدفق أكثر عندما تتحرك السدادة إلي اليسار ويقل التدفق عندما تتحرك السدادة إلي اليمين .



شكل رقم (٢-١٠)

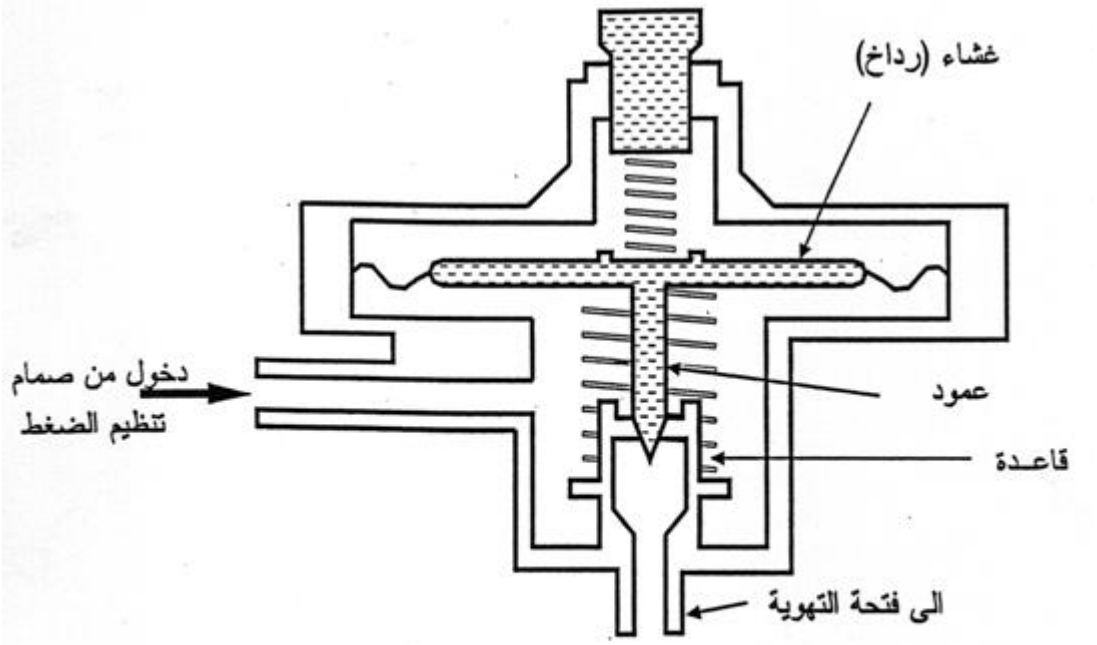
صمام معدل التدفق ذو تجويف على شكل V



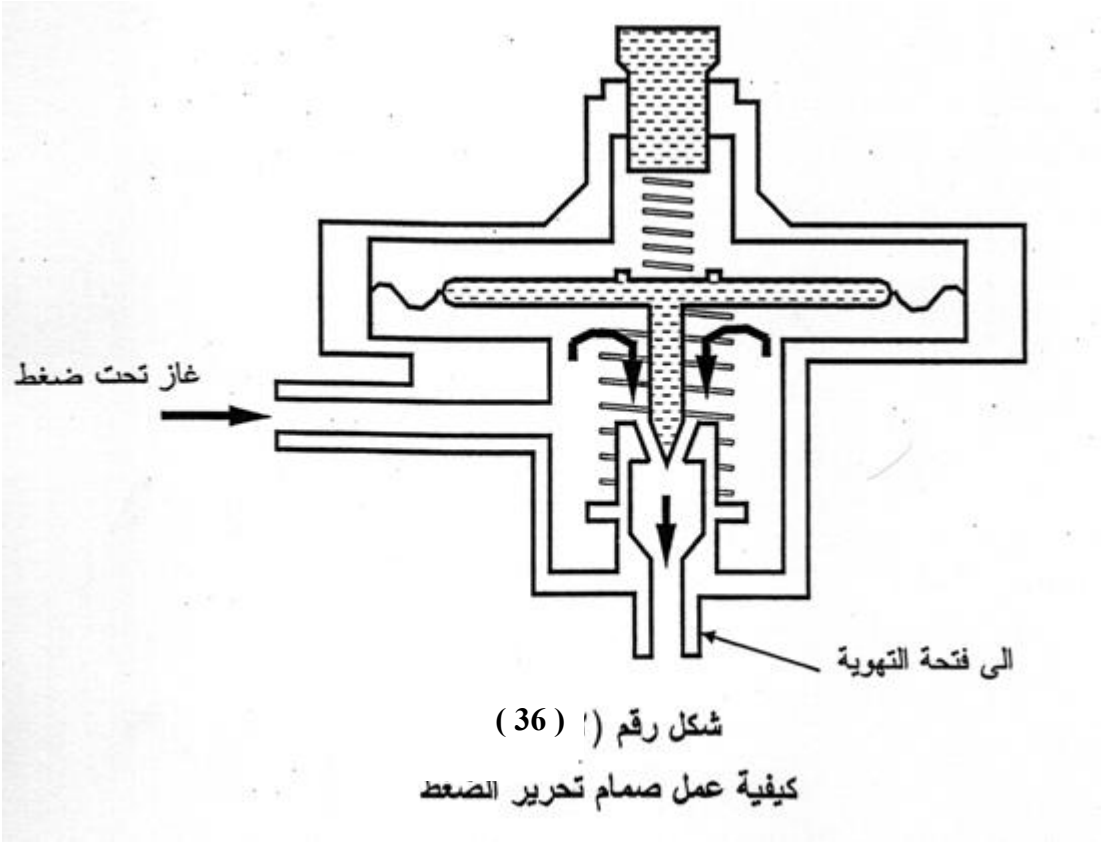
شكل رقم (٢-١١)
صمام معدل التدفق ذو الإبرة

2- الصمام ذو الإبرة " Needle valve " :

كيف يتم استخدام الصمام ذو الإبرة كصمام تحكم في تدفق غاز الكلور فالتدفق يزيد كلما ارتفع العامود إلي اعلي ويقل كلما انخفض العامود إلي أسفل .



شكل رقم (35)
صمـــام تحرير الضغـــط



شكل رقم (36)

كيفية عمل صمام تحرير الضغط

صمام تحرير الضغط (Pressure relief valve) :

يتصل صمام تنفيس الضغط بصمام تنظيم الضغط،

كلما كان التفريغ موجودا بالنظام، فإن الغشاء يجعل عامود الصمام مستقرا في قاعدته ولا يسمح بمرور الغاز إلى فتحة التهوية (Vent).

وإذا زاد الضغط عن قيمة معينة فإن الضغط سيدفع الغشاء إلى أعلى رافعا عامود الصمام سامحا بمرور الغاز إلى فتحة التهوية.

بعض أجهزة الكلور لا تحتوى على صمام مستقل لتنفيس الضغط ،

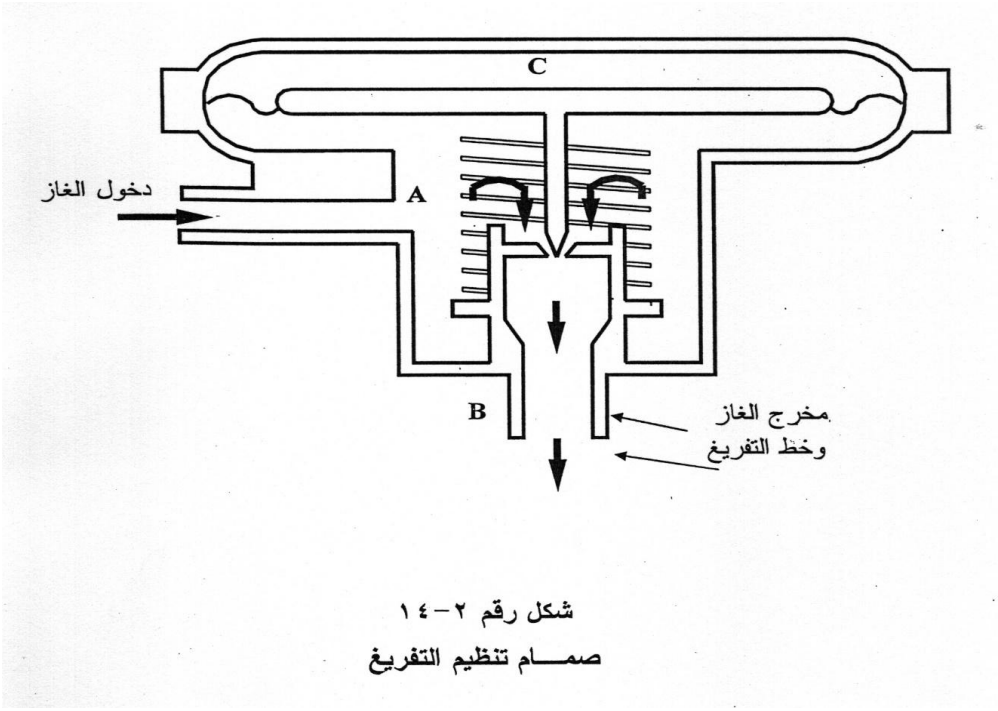
صمام تنظيم التفريغ (Vacuum regulating valve)

يتكون هذا الصمام كغيره من الصمامات، من غشاء وعامود وياي. ويعمل هذا الصمام على تقليل تأثير التغيرات التي تحدث في قوة التفريغ . فعندما يصل تفريغ عالي عند مخرج الغاز (النقطة B) ، فإن الغشاء والعامود يجذبان إلى أسفل عكس قوة الياى وتصبح فتحة الصمام اصغر . وهذا يقلل قوة التفريغ وبالتالي يقلل من مرور الغاز من المدخل عند النقطة A إلى المخرج عند النقطة B . وإذا كان التفريغ ضعيف فإن الياي يرتد إلي وضعة عاملا علي إرجاع الغشاء إلي وضعة الأصلي مع رفع العمود عن قاعدته سامحا بمرور تدفق أكبر لغاز الكلور .

صمام تحرير التفريغ (Vacuum relief valve):

يسمح هذا الصمام بدخول الهواء إلي النظام عندما يكون التفريغ عاليا جدا وقام أحد المصنعين بإنتاج صمام يجمع بين تحرير الضغط والتفريغ ليقوم بالوظيفيتين معا (Pressure relief vacuum relief valve) .

إذا كان الحاقن لا يشتمل علي صمام يجمع ذو غشاء وياي لمنع ارتداد المياه إلي داخل جهاز الكلور ففي هذه الحالة يزود الحاقن بصمام كرة (Ball Valve) يقوم بنفس العمل ويمنع دخول المياه إلي جهاز الكلور ونظرا لاحتمال تعطل هذا الصمام لتلفه نتيجة تكرار الاستعمال فيزود جهاز الكلور بصمام آخر ذو غشاء وياي للعمل علي تصريف المياه إلي بالوعة الصرف بدلا من دخولها إلي جهاز الكلور في حالة تعطل صمام الكرة ويوجد هذا الصمام بين صمام تنظيم التفريغ وصمام الكرة .



شكل رقم ٢-١٤
صمـــام تنظيم التفريغ

تشغيل أجهزة الكلور

مراجعة نقطة الحقن :

1 -افتح المحبس علي خط محلول الكلور المغذي لخط المياه .

2 -تأكد أن ماسورة التغذية مغمورة بداخل المجري أو الخط إلي حوالي ثلث العمق .

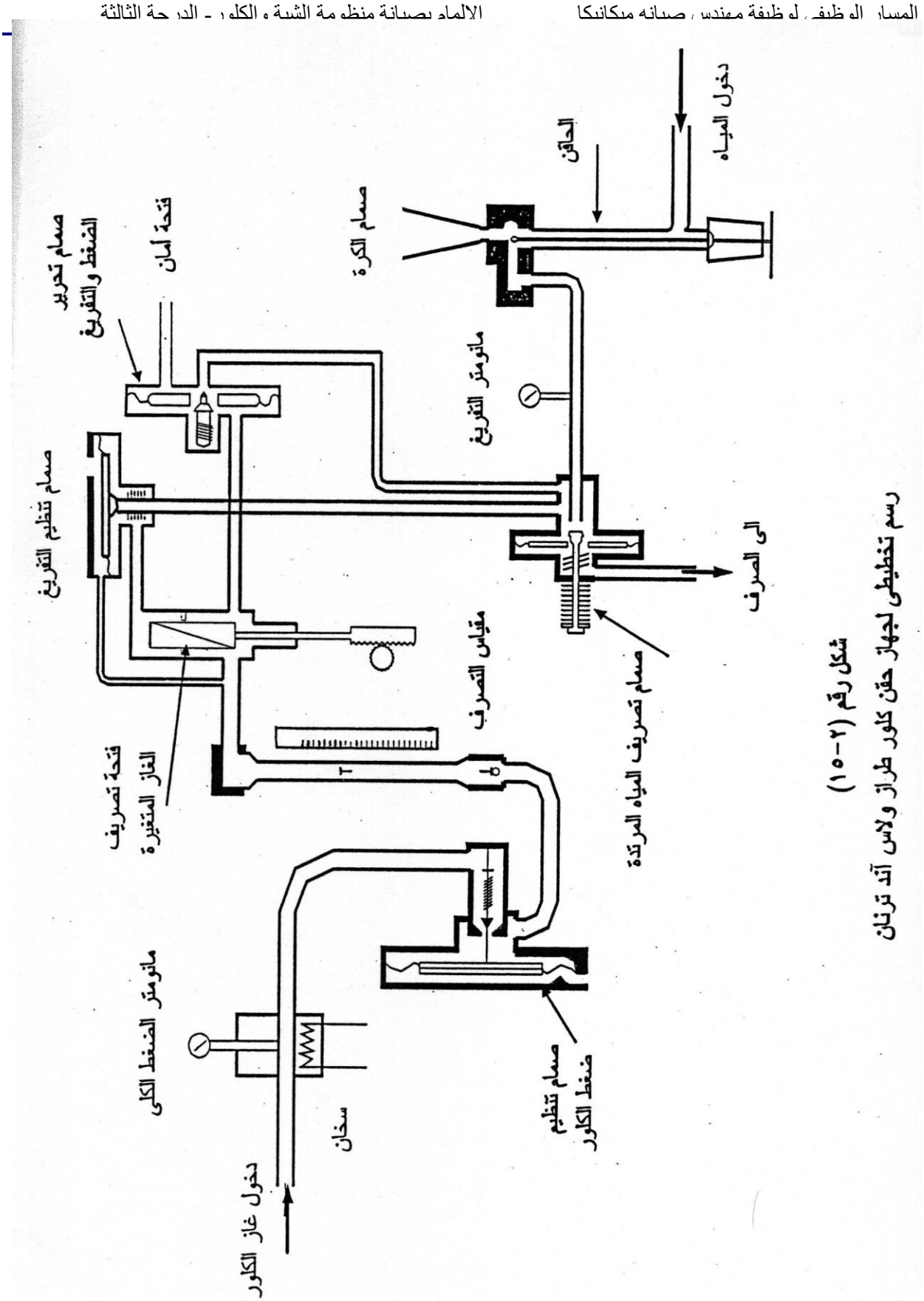
مراجعة الحاقن :

1 -افتح محبس مصدر المياه إلي الحاقن (أو شغل طلمبة المياه).

2 -يستدل علي التشغيل السليم للحاقن بوصول التفريغ إلي حوالي 170 مللي بار علي مقياس التفريغ المثبت بالجهاز .

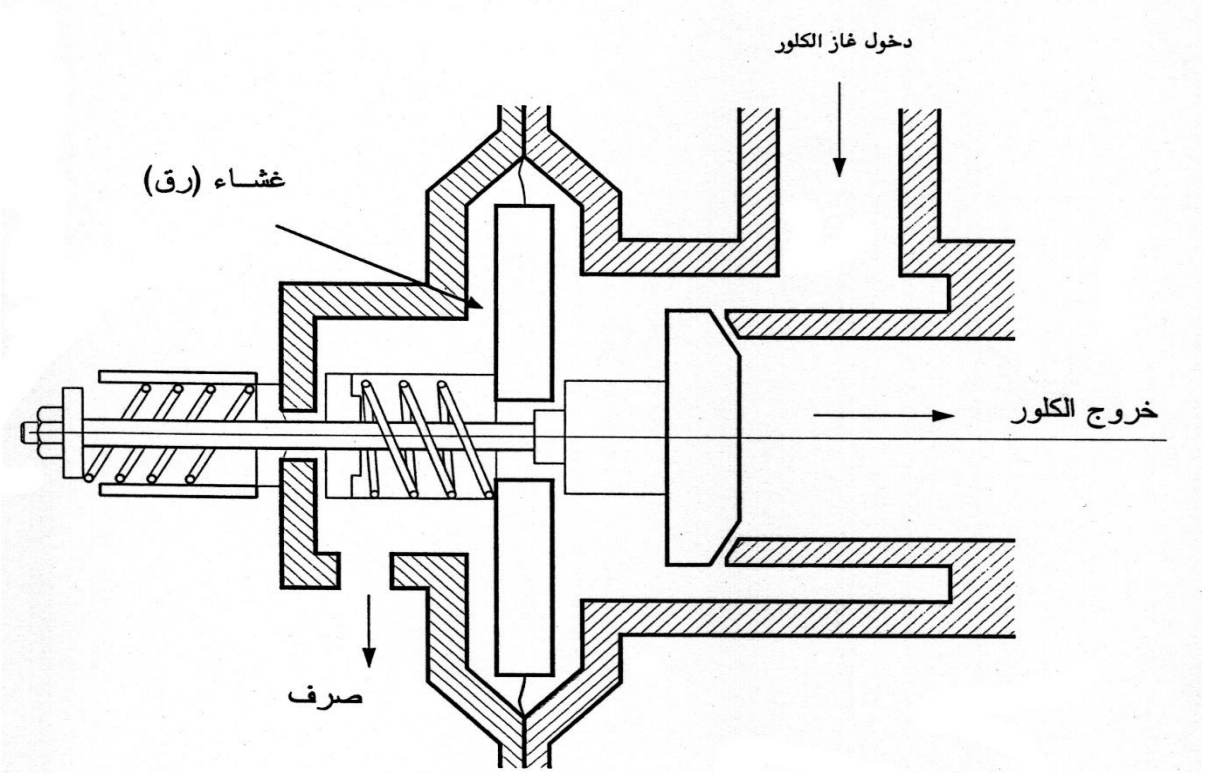
3 -إذا لزم الأمر اضبط درجة التفريغ بواسطة الطاره اليدوية الموجودة أسفل قاعدة الحاقن .

4 -أغلق محبس المياه (أو أوقف الطلمبة) .



شكل رقم (٢-١٥)

رسم تخطيطى لجهاز حقن كلور طراز ولاس آند ترنان



شكل رقم (٢-١٦)

صمام تصريف المياه المرتدة

مراجعة جهاز الكلور :

1 - أغلق مصدر المياه إلي الحاقن .

2 - افتح صمام دخول غاز الكلور إلي جهاز الكلور وأختبر وجود أي تسريب على أقصى معدل لتصريف الجهاز . في حالة وجود تسرب :

- افتح محبس مصدر المياه وشغل الحاقن للتخلص من الغاز الموجود بجهاز الكلور إلي أن يقرأ مقياس ضغط الجهاز صفرا . أنزع الطبة من صمام تنظيم الضغط وشغل الحاقن لمدة ثلاث دقائق على الأقل .
- أعد وضع الطبة مكانها وعالج التسرب .
- بعد المعالجة كرر التجربة .

التشغيل :

1 – أفتح محبس مصدر المياه إلي الحاقن أو شغل طلمبة المياه .

2 – أفتح صمام غاز الكلور .

3 – أضبط معدل تغذية غاز الكلور بواسطة يد التحكم .

4 – راقب ضغط غاز الكلور علي مقياس الضغط وراقب مقدار التفريغ علي مقياس التفريغ .

الإيقاف لمدة قصيرة :

أغلق محبس المياه إلي الحاقن أو أوقف طلمبة المياه .

الإيقاف لمدة طويلة :

1 -أغلق صمام الغاز (دخول الغاز) .

2 -شغل الحاقن إلي أن يقرأ مقياس الضغط صفرا .

3 -أنزع الطبة من صمام تنظيم الضغط لمدة لا تقل عن ثلاث دقائق .

4 -أعد وضع الطبة .

5 -أغلق محبس مصدر المياه أو أوقف الطلمبة .

2- صيانة أجهزة الكلورة

مقدمة :

تشمل صيانة نظام الكلورة بصفة أساسية النقاط الثلاث التالية :

1 -الاختبار الدوري للأداء لاكتشاف بوادر أي عطل أو خلل قبل أن يؤدي تطوره إلي اختلال وقصور شديد .

2 -الإزالة الدورية للملوثات والترسبات التي تتراكم على صمامات تنظيم ضغط التفريغ ووحدات التحكم والتي تصل إليها محمولة مع غاز الكلور أو الترسبات التي تصل إلي الحاقن محمولة مع تصرفات المياه .

3 -الإحلال والاستبدال والفحص الدوري لقطع الجهاز التي تحتاج إلي تغيير .

الصيانة الوقائية :

إن لبرنامج الصيانة الوقائية أهمية كبري لضمان تشغيل أمثل وللحد من تكاليف الإصلاح . وتتطلب أنظمة الكلورة إتباع أنواع معينة من الصيانة الوقائية بشكل دوري .

الفحص اليومي :

1 - توفر الأقنعة الواقية في حالة جيدة وصالحة للاستعمال (ذات الفلتر – والمزيد باسطوانات الهواء).

2 - نظام مروحة الطرد يعمل جيدا .

3 - فحص كل الصمامات والمقياس الدوار و نظافتها من أي ترسبات.

4 - فحص آلات التسجيل وجهاز تحليل الكلور المتبقي وجميع أجهزة القياس للتأكد من عملها .

5 - فحص كل المواسير والتوصيلات للكشف عن أي تأكل بها .

6 - مراجعة وتسجيل قراءات الوزن ومقارنتها بقراءات مقياس التدفق.

7 - مراجعة النظام من حيث التسرب.

الفحص الاسبوعى :

1 - أرفع المصافي الموجودة في خطوط المياه وأغسلها بالماء، ويمكن زيادة المعدل طبقا لنوعية المياه المستخدمة في الحاقن.

2 - افحص صمامات التحكم في معدل التدفق والإضافة وصمامات الإغلاق والإيقاف للتأكد من أنها تعمل بشكل جيد .

3 - افحص خطوط التهوية / تنفيس الغاز.

4 - افحص جهاز الإنذار.

5 - راجع التقارير والسجلات .

الفحص الشهري :

1 -تنظيف الحاقن والأجزاء البلاستيك

أ –نظف الترسبات المتراكمة عند فتحة العنق بقطعة من قماش مع استخدام الماء الدافئ ومنظف مناسب.

ب –نظف الأجزاء البلاستيك بالماء الدافئ مع منظف مناسب ثم بالكحول المثلى .

ج –نظف الأجزاء المعدنية والخزفية والزجاجية واغسلها بسائل مذيب مثل ثالث كلوريد الايثيل .

د –افحص صمام عدم الرجوع الكروي (ذو الكرة)، راجع نظافة الكرة وحرية حركتها.

ه –جفف جميع الأجزاء التي تم غسلها وتنظيفها تجفيفا تاما جيدا – قبل تجميعها وتركيبها .

و –غير الخوانات التالفة وأعد التربيط .

2 –شغل جميع المحابس (افتح المحابس المغلقة وأغلق المحابس المفتوحة) عدة مرات – بما فيها الوصلات المرنة – للتليين.

3 –افحص جميع الوصلات المرنة واستبدل أي وصلة تالفة أو ملتوية.

4 –اعد حشو المحابس التي تحتاج إلى حشو.

5 –نظف قواعد المحابس وغير التالف منها .

6 –نظف فتايل المحابس وغير التالف .

7 –اكشف على المرشح (الفلتر) وغير إذا لزم الأمر .

الفحص السنوي:

1 –غير الوصلات المرنة بين الاسطوانة وخط الكلور الرئيسي ، أما المواسير الحديد الموصلة بين باقي الوحدات فيتم تغييرها كل 5 سنوات .

2 –ادهن كل الأجزاء المعدنية ببوية مقاومة للصدأ – استخدم لون فاتح ليكشف عن اى صدا .

العناية العامة بالمعدات :

إن إتباع احتياطات عامة معينة يبسط من أجزاء الصيانة وييسرها . وإتباع تلك الاحتياطات أمر سهل التنفيذ ويساعد كثيرا على الحد من أعمال الإصلاح والصيانة . وتشمل هذه الاحتياطات .

الكشف عن تسرب الكلور :

تنبيه:

تحذير:
لا ينبغي تجاهل أو إهمال أي تسرب كلور . إذ أن التسربات إذا أهملت تزداد سوءا ، لذلك فأنة لابد من معالجتها بمجرد اكتشافها .

رغم أن الكلور الجاف لا يسبب تأكل المعادن ، مثل النحاس والصلب إلا أن الكلور الرطب يسبب هذا التآكل .

تتوافر مع أجهزة الكلورة زجاجة من سائل الأمونيا للكشف عن تسربات غاز الكلور في الوصلات الصمامات .. الخ . قم بتقريب الخرقة المبللة بمحلول الأمونيا من الوصلة أو المكان الذي يعتقد حدوث تسرب به .في حالة وجود تسرب تتكون أبخرة بيضاء تدل علي اكتشاف التسرب . يتم إغلاق مصدر الكلور في الحال وطرد الغاز المتسرب عن طريق التهوية .

تحذير:
- لابد من تصريف غاز الكلور المتسرب إلي الهواء الخارجي . ولابد أن تنتهي شبكة الطرد في منطقة لا تسبب في إحداث إصابات للأشخاص .
- لا ينبغي التصرف إلي مكان مأهول أو مستخدم بشكل عادي كمناطق العمل ، الممرات ، أو بالقرب من النوافذ أو أجهزة التهوية .

معالجة التسرب قبل مباشرة العمل :

كإجراء روتيني يتم فحص توصيلات الكلور يوميا للكشف عن أي تسربات .ويعد ظهور ترسبات خضراء أو حمراء علي الأجزاء المعدنية دلالة علي احتمال حدوث تسرب كلور عند حدوث كسر في أي وصلة حتى ولو لوقت قصير يتم سد الفتحات لمنع دخول الرطوبة التي إذا امتزجت بغاز الكلور تؤدي إلي تأكل الأجزاء وليس طبيعيا بوجه عام ظهور أي رائحة كلور حول المعدات إلا عند الفتح المؤقت لوصلة ما .

تحذير:
Baume’ aqua ammonia 26°لاختبار التسربات تستخدم آمونيا من نوع
(آمونيا الاستخدام العادي ليت قوية بدرجة كافية)

كإجراء صيانة روتيني :

لا ينبغي إهمال أو تجاهل تسربات المياه بل تتم معالجتها بمجرد اكتشافها .

القطع البلاستيك:

عند تجميع قطع البلاستيك ذات القلاووظ يستخدم شحم السيليكون بوضعه على " القلاووظ " لتجنب تجمدها والتصاقها . وبوجه عام ، لا تستخدم العدد في عمل توصيلات البلاستيك بل تتم بالايدى فقط .

تنظيف أجزاء جهاز الكلورة :

عند تلوث أنبوب المقياس الدوار (Rota meter) ، أو العوامة ، أو سدادة الفتحة المتغيرة v ، أو أي قاعدة صمام نتيجة للشوائب التي تتواجد في الكلور أحيانا ، يكون من الضروري رفع الجزء الملوث وتنظيفه ، إذ أن معظم البقايا التي تتراكم على أجزاء جهاز الكلورة التي تتلامس مع غاز الكلور يمكن إزالتها بالماء الدافئ ومسحوق تنظيف . فإذا احتاجت إلى مزيد من التنظيف ، يتم غسل الأجزاء المعدنية أو الزجاجية أو السيراميك بمادة مذيبة مثل ثاني كلوريد الايثلين أو الإيثان ثلاثي الكلور . (ميثيل كلورفورم) . أما القطع البلاستيك فتنظيف بالماء الدافئ والمادة المنظفة فقط ثم بالكلور " محول الصفات " (إن لزم) .

قبل إعادة الأجزاء التي تم تنظيفها إلى أماكنها ، والتي تتلامس مع الكلور ، لابد من إزالة أي أثر للمواد المذيبة أو البلل . (ولا تستخدم الحرارة مع القطع البلاستيك) .

تحذير:

عن استخدام المواد المذيبة، يكون العمل في مكان جيد التهوية مع تجنب الاستنشاق الطويل أو لأبخرة المادة المذيبة. لا تستخدم رابع كلوريد الكربون ، إذ أن أبخرته ضارة

تنظيف مقياس التدفق والمقياس الدوار

إذا كانت الجدران الداخلية أو العوامة عليها رواسب أو إذا كانت العوامة تلتصق بجدران الزجاجة، فعندئذ يجب تنظيف الزجاجة والعوامة. اتبع خطوات الفك بعناية حتى لا تفقد بعض الأجزاء الصغيرة. أعد وعاء صغير لوضع الأجزاء به وأعد أيضا ملقاط (جفت) لاستخدامه في الإمساك بالعوامة.

1 -أغلق مصدر الكلور واستمر في تشغيل جهاز الكلور حتى يتم التخلص من غاز الكلور بالجهاز والمواسير .

2 -ارفع زجاجة البيان مع مراعاة عدم فقد العوامة (Float) والحلقات الكاوتش (O-Rings) ، ومصدات الإطراف (End Stops)

3 -ضع كل هذه الأشياء في الوعاء.

4 -اغسل الزجاجة بالماء الدافئ ويمكن الاستعانة بفرشاة مناسبة في عملية التنظيف .

5 -إذا كانت الرواسب لا تزال عالقة ، استخدم أحد المذيبات الكيميائية مثل ثاني كلوريد الايثلين أو

ثلاثي الكلور . وتتوفر هذه المذيبات في معظم محلات المواد الكيميائية التجارية .

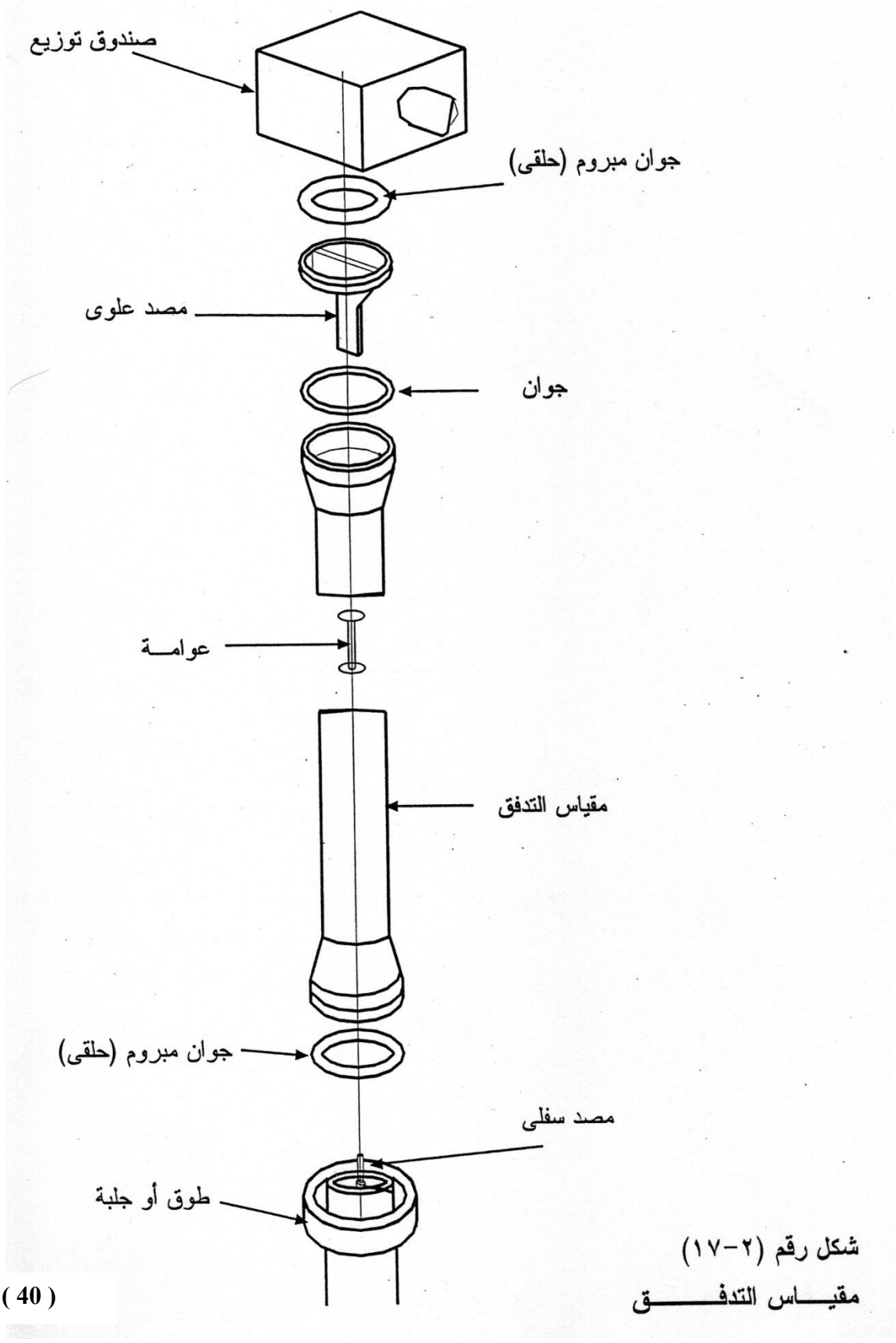
6 -غطى أحد طرفي الزجاجة بغطاء وصب المذيب حتى منتصف الزجاجة ، سد الأخر بغطاء أخر ثم رج الزجاجة بقوة لعدة ثوان ، ثم اشطف الزجاجة بالماء .

7 -اترك الزجاجة لتجف ولا تستخدم اى قماش أو تيارات الهواء لتجفيفها حيث أن الرطوبة ستتجمع داخلها .

8 -نظف العوامة أو الكرة بنفس المذيب المستخدم في تنظيف الزجاجة ، تناول الكرة أو العوامة بالملقاط ولا تلمسها بيدك . اترك الكرة أو العوامة لتجف في مكان نظيف .

9 -قم بتجميع أجزاء المقياس وركبه . تأكد أن المقياس يستمر في مكانه بالطرف العلوي والطرف السفلى استقرارا تاما حتى لا يتسرب التفريغ أثناء التشغيل .

10 - شغل جهاز الكلور بعد ذلك .



شكل رقم (٢-١٧)

مقيـــاس التدفـــــق

(40)

فحص صمام التحكم في معدل التدفق :

1 - افحص حلقات الاتصال أو الجريدة المسننة والترس الصغير من حيث وجود أي عيوب بها أو أسنان متآكلة أو كسر في العامود (يتم الفحص من خلف الجهاز)

2 - شغل الصمام باليد لتحديد ما إذا كان التدفق يتغير بالزيادة أو النقص من عدمه .

3 - افحص التشغيل الالى طبقا لتوصيات المصنع .

العدد والأدوات :

عند العمل بالمسامير القلاووظ الصواميل ، والقطع الصلبة الأخرى . يراعى استخدام العدد ذات الحجم المناسب لتجنب إتلاف رؤوس المسامير والصواميل .... إلخ إذ أن إتباع ذلك إلى يؤدى ألي سهولة (فكها) عند الضرورة .

والجوانات :

لابد من توافر جميع أنواع والجوانات وبعدد كاف لإجراء الصيانة اللازمة لكل الوصلات التي تحتوى على جوانات . كما أن أتباع برنامج دوري لاستبدال والجوانات يقلل كثيرا من صعوبات التشغيل .

تحذير

لا تستخدم والجوانات الرصاص التي سبق فكها من وصلة مرة ثانية ابدآ ، بل استبدالها دائما بجوانات رصاص جديدة

3 -اكتشاف الأعطال وإصلاحها :

مقدمة :

عند الكشف عن عطل ما يكون من الضروري في بعض الأحيان إبقاء ضغط الغاز ولا ينطوي ذلك على خطورة كبيرة شريطة ألا يتم تحريك وصلات أو توصيلات في المواسير .

عند كشف الخلل في جهاز كلورة يعمل بالتحكم الالى ، يتم تحريك الوحدة أولا إلي وضع التحكم اليدوي إذا أنه بصعوبة يمكن تحديد موضع الخلل في جهاز كلورة وهو في وضع التحكم الآلي وفيما يلي قائمة بالمشكلات الشائعة والأعراض التي تصاحب حدوثها والأسباب المحتملة وطرق علاجها .

اكتشاف أعطال المانومتر ومقياس التفريغ :

توجيهات أساسية :

1 -قياس ضغط التفريغ علي النطاق الكامل لتدفق الغاز (تغذية منخفضة ،ومتوسطة وعالية) .

2 -مقارنة القراءة التي قياسها بالأرقام الواردة فيما يلي . إذا كانت الأرقام صحيحة اترك هذا الجزء وافحص العنصر التالي .

3 -إجراء فحوصات إضافية (عند الضرورة) لتحديد المشكلة .

4 -ارجع إلي التعليمات المفصلة الخاصة بفك المكونات وأصلاها إذا لم تجد المعلومات الوافية في القائمة التالية .

نعرض علي الصفحات التالية خطوات اكتشاف أعطال جهاز الكلور وأسبابها والإجراءات الواجب اتخاذها .

تحذير

أغلق مصدر غاز الكلور وأوقف الكلور الموجود في الخطوط وأغلق مصدر المياه قبل إجراء أي عمليات فك للمكونات بهدف الكشف عن الأعطال .

اكتشاف الأعطال وإصلاحها

م	المشـــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	القيم النموذجية	العـــلاج
١-	لايقوم جهاز الكلورة بإضافة الكلور على الإطلاق (لاتظهر إشارة العداد الدوار) أو لايعطى إضافة كاملة للغاز. (المصدر الذى يمد الجهاز بالكلور ليس به أى خلل)	عدم قيام الحاقن بتوفير التفريغ الكافى.	تفريغ الحاقن	يتم توصيل مقياس تفريغ أو مانومتر زئبقى بالفتحة الربع بوصة ذات السدادة الموجودة على الجانب الأيسر من الحاقن. إذا لم يتوفر المقياس أو المانومتر، يتم فك الخط الموصل بين صمام تنظيم الضغط والحاقن. بعد ذلك يفتح مصدر الماء مع وضع الإبهام على فتحة دخول الحاقن. فإذا كان الحاقن يعمل بصورة جيدة يجذب تفريغ الهواء الإبهام الى الداخل ويحدث به تورماً.	العـــلاج	انزع عنق الحاقن ومجرى التصريف وقم بتنظيفه واستبدال القطع التى تحتاج الى تغيير. قم بتنظيف المصفاه (Y) الموجودة فى خط المياه وفحص صرف المحلول للتأكد من عدم تراكم أى مواد غريبة، أو وجود التواء أو انثناء فى الخرطوم أو انغلاق جزئى للصمام. يتم قياس ضغط المياه عند نقطة إضافة محلول الكلور للماء ومقارنتها مع البيانات الواردة فى كتيب التعليمات. إذا كان النظام مزود بمضخة تعزيز، يتم فحصها لكشف أى تآكل، أو أى ترسبات متراكمة، أو تسرب هواء.

"تابع" اكتشاف الأعطال وإصلاحها

م	المشـــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	العـــلاج
٢-	لايقـوم جهـاز الكلـورة بإضافـة الكلور على الإطـلاق أو بمعـدل إضافة منخفض، مع عدم الإضافة فى المعدلات العالية. تفريغ الحاقن بحالة جيدة. اسطوانات الكلور مملوءة جيداً.	انسداد صمام تنظيم التفريغ. أو انسـداد خـط الغـاز ممـا يمنـع مـرور الغـاز بالسـرعة الكافيـة لمقابلـة الطلب. أو حدوث تسرب هـواء بالغشـاء المثقب ممـا يؤدى إلـى عدم فتح صمام تنظيم التفريغ. أو وصلـة ذات جـوان معيبة أو ناقصة.	التفريـغ عنـد فتحـة دخـول الكلور.	قم بقراءة مقياس التفريغ الموجود فى جهاز الكلورة أو قم بتوصيل مانومتر مائى ذو ذراع واحدة بفتحة السدادة "الربع بوصة" الموجودة فوق مقياس التفريغ مباشرة. اغلق صمام اسطوانة الكلور. ينبغى أن تهبط عوامة العداد الدوار الى القاع. إذا لم تهبط، كان ذلك دلالة على وجود تسرب هواء قبل العداد الدوار. قم برفع خط "التنفيس" وسد "تبل" تنفيس الضغط الاحتياطى بالاصبع. فإذا هبطت العوامة كان ذلك دليلاً على وجود عيب بالغشاء، أو أن سدادة الساق ليست محكمة. أما إذا لم تهبط العوامة فإن ذلك يشير الى وجود وصلة ذات جوان معيبة أو غير محكمة الربط فى خط المواسير أو صمام تنظيم التفريغ.	تنظيف صمام تنظيم التفريغ. تنظيف خط إمداد الغاز، فتحة دخول الكلور، والأنبوب. إحكام ربط الوصلات ذات الجوانات أو تغيير الجوانات أو وحدة الغشاء.

م	المشـــــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	العـــلاج
٣-	تغذية جهاز الكلورة جيدة فى المعدلات العالية إلا أن التحكم ينعدم فى المعدلات المنخفضة.	صمام تنظيم ضغط التفريغ لاينقبض بدرجة كافية (نتيجة وجود صدأ أو مواد من كلوريد الحديدوز تبقيه مفتوحاً). أو تدفق شديد للغاز.	التفريغ عند فتحة دخول الكلور. (ربما يكون منخفضاً جداً عند معدلات التغذية المنخفضة).	قراءة مقياس التفريغ على لوحة التحكم أو توصيل مانومتر مائى ذو ذراع واحدة بفتحة السدادة الربع بوصة الموجودة فوق مقياس التفريغ مباشرة.	تنظيف صمام تنظيم التفريغ.
٤-	عدم هبوط عوامة العداد تماماً عند إيقاف تدفق الغاز من الاسطوانة بينما الحاقن مازال دائراً.	تسرب هواء قبل العداد الدوار أو اتساخه.	تأكد من أن العوامة تعمل (مثال: الدوران أو الطفو الحر الذى يشير الى تدفق الهواء) أو هبوط العوامة إلى نقطة ثابتة وتوقفها تماماً عن الحركة (دليل على وجود انسداد نتيجة للاتساخ أو وجود أجسام غريبة).	بالنظر	افحص أغشية صمام تنظيم التفريغ، بما فى ذلك موانع التسرب. وافحص غشاء تنفيس الضغط الإحتياطى والأسطح. قم بتنظيف العداد الدوار.

"تابع" اكتشاف الأعطال وإصلاحها

م	المشـــــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	القيم النموذجية	العـــلاج
٥-	عدم ارتفاع أوهبوط عوامة العداد الدوار بانتظام بالتناسب مع دوران مقبض الفتحة المتغيرة بل القفز صعوداً وهبوطاً بعنف مع أى تغير بسيط فى ضبط الفتحة.	تلوث فى سدادة الفتحة		بالنظر.		فك تجميعة الفتحة المتغيرة ونظف التجويف (شكل٧) الموجود فى سدادة الفتحة. (غالباً مايفيد فى ذلك إستخدام فرشاة أسنان وماء دافىء) تحذير: لاتخدش أو تحك التجويف بأداة ذات طرف حاد.
٦-	تغذية الجهاز جيدة إلا أن الفاقد فى وزن الاسطوانة والمبين على قراءة الميزان لايتفق مع مؤشرات العداد الدوار مضروبة فى الوزن عند كل ضبط.	تسرب هواء قبل العداد الدوار				لتسربات الهواء يتم فحص: غشاء صمام تنفيس الضغط الاحتياطى وسطح قاعدة ارتكاز الصمام، أغشية صمام تنظيم التفريغ، بما فى ذلك موانع التسرب الداخلية وتوصيلات الأنابيب.
٧-	عدم وجود تفريغ عند فتحة دخول الغاز الى الحاقن. كلا من ضغط الماء وضغط التصريف على مايرام. عنق ومجرى الحاقن نظيفين والحلقات جيدة كما أن الخط المؤدى الى نقطة إضافة محلول الكلور ليس به انسداد.	صمام التحكم فى غشاء الحاقن لايعمل.	الكشف عن حدوث تسرب للهواء الى داخل الحاقن عند المؤخرة.	ضع اصبعاً مبتلاً فوق فتحة المنتصف فى لوحة غطاء الحاقن الخلفية.	لايجب أن يدخل هواء عند هذه النقطة.	ارفع الحاقن من لوحة التحكم. قم بفك الحاقن وفحص الغشاء، حلقة السدادة والغشاء الكبير، حلقات منع التسرب. استبدل القطع التى تحتاج الى تغيير.

م	المشـــــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	العـــلاج
٨-	عدم قيام جهاز الكلورة بإضافة محلول الكلور. مصدر الغاز بحالة جيدة. الفتحة المتغيرة نظيفة. والعداد الدوار نظيف. تفريغ الحاقن جيد. صمام تحكم الحاقن يفتح جيداً.	عيب فى زنبرك صمام تنظيم التفريغ أو صمام تنفيس ضغط التفريغ أو أن يكون الزنبرك قد سقط عن غير قصد. فأصبح غير قادراً على رفع ساق الصمام من قاعدة ارتكازه مانعاً تدفق الغاز الى الحاقن.	انتظام التفريغ	توصيل مانومتر ذو انبوب واحد بفتحة السدادة الـ٣/٨" الموجودة تحت غشاء صمام تنظيم/ تنفيس التفريغ	**ملحوظه:** لابد أن يكون الزنبرك الثقيل تحت الغشاء، والزنبرك الخفيف فى القمة. فإذا كان معيباً يتم استبداله. لاحظ رقائق الـPVC الرمادية الرقيقة الموجودة على قاعدة صمام تنظيم التفريغ حوالى ٤" ماء. اضبط الى حوالى ٥٧" ماء عند تدفق متوسط بالعداد الدوار.
٩-	تسرب هواء الى الداخل عن طريق الفتحة المركزية فى السدادة الموجودة فوق غشاء صمام تنظيم/تنفيس التفريغ.	نضوب/فراغ مصدر الغاز أو إعاقة تدفق الغاز أو زنبرك معيب فى صمام تنفيس التفريغ أو حلقة معيبة فى ساق صمام تنظيم/تنفيس التفريغ أو ثقب فى الغشاء	انتظام التفريغ	كما سبق عاليه	إذا نفذ الغاز، يتم توصيل اسطوانة جديدة. وإذا كانت هناك شوائب تعوق تدفق الغاز، قم بتنظيف خط الغاز و/أو صمام تنظيم التفريغ. وإذا كان هناك عيب فى زنبرك صمام تنفيس التفريغ أو الحلقات يتم تغييرها. **ملحوظه:** يتم وضع جوان تحت وحدة الغشاء عند إعادة تركيبها. وعند استبدال زنبرك صمام تنفيس التفريغ تتم إضافة أو رفع بعض الرقائق PVC للحصول على مستوى تنفيس للتفريغ ٥٨" – ٦٦" ماء. كل رقيقة تضاف يكون تأثيرها فوق ٤" ارتفاع فى التفريغ.

"تابع" اكتشاف الأعطال وإصلاحها

م	المشـــــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	العـــلاج
١٠-	صعوبة لف الفتحة المتغيرة وعند تحريكها بالقوة يحدث تسرب هواء	تراكم مخلفات ملوثة من الكلور على عمود سدادة الفتحة مسبباً انسداد مانع التسرب أو ضغطها داخل مانع التسرب بشدة مما يبقيها مفتوحة	لا يتطلب قياس		قم بفك كل تجميعة الفتحة المتغيرة. وضعها فى ماء دافىء حوالى دقيقتين. فك البكرة الحمراء حتى قرب انفصال القلاووظ. انزع المسمار القلاووظ والحلقة التى تربط البكرة بعمود الفتحة. فك وانزع قفيز (مشبك) مانع التسرب وحلقات منع التسرب. قم بتنظيف السدادة. قم بتزييت السدادة بطبقة رقيقة من شحم السيليكون. قم بإعادة تجميع كل الأجزاء، وربط قفيز مانع التسرب بحيث يسمح بإمساك وانزلاق السدادة بنعومة وأمان. قم بتغيير مانع التسرب إن كان تالفاً.

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**

و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	**شركة مياه الشرب بالقاهرة**
مهندس/ حسنى حجاب	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة**
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	**شركة مياه الشرب بالقاهرة**
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة**
مهندس/ محمود محمد الديب	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**