الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحي

برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

البرنامج التدريبي مهندس صيانة ميكانيكا

صيانة منظومة الشبة والكلور

صيانة منظومة الشبه

التشغيل والصيانة لأجهزة أضافة المواد المروبة

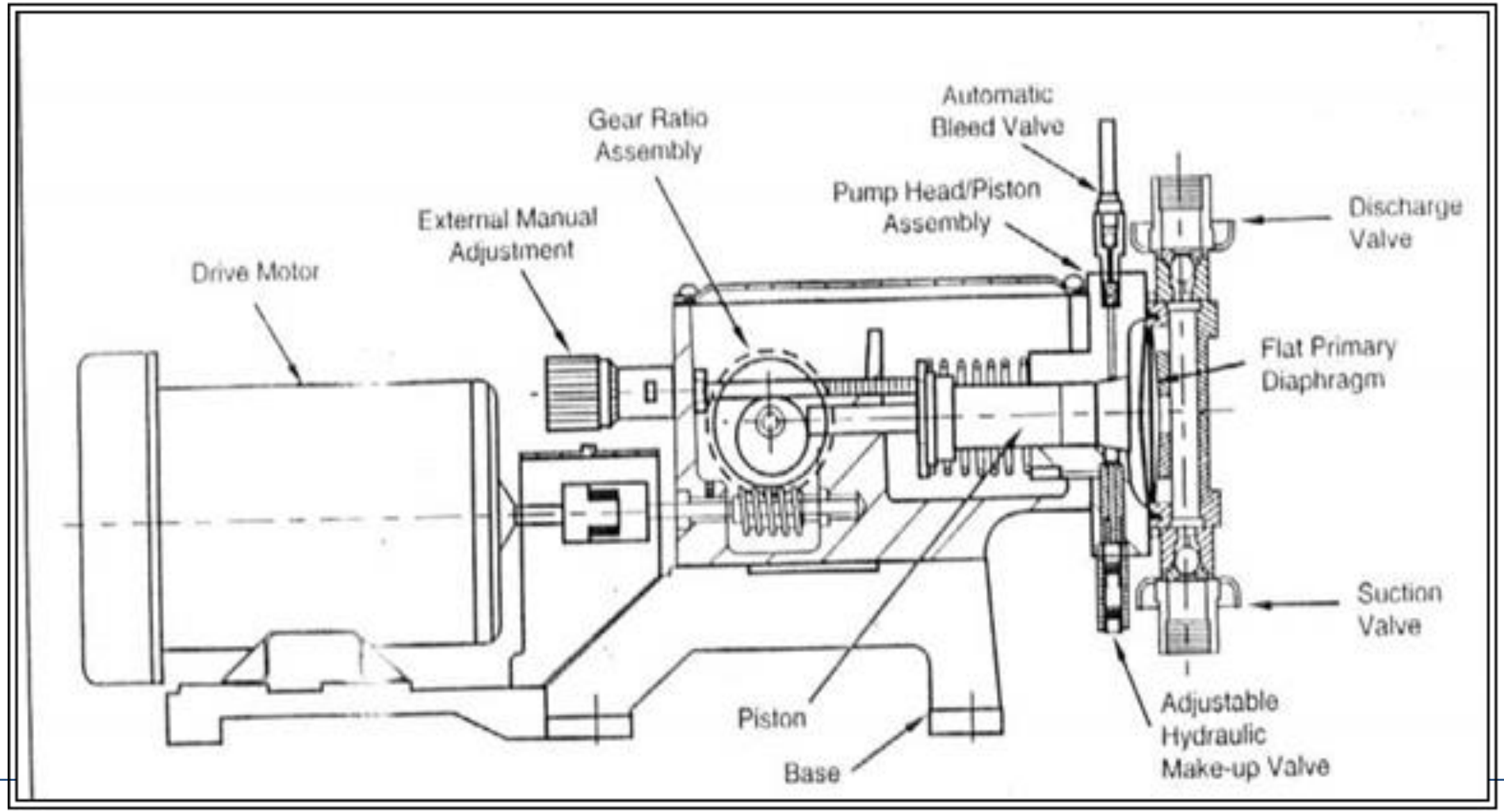
من المراحل الهامة لأتمام عملية الترويق لمعالجة المياه أضافة محلول الشبة فيتم استخدام طلمبات خاصة بذلك ويوجد منها نوعان رئيسيان احداهما ذو الغشاء أو الرق (الديفرام) والأخر ذو المكبس.

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.

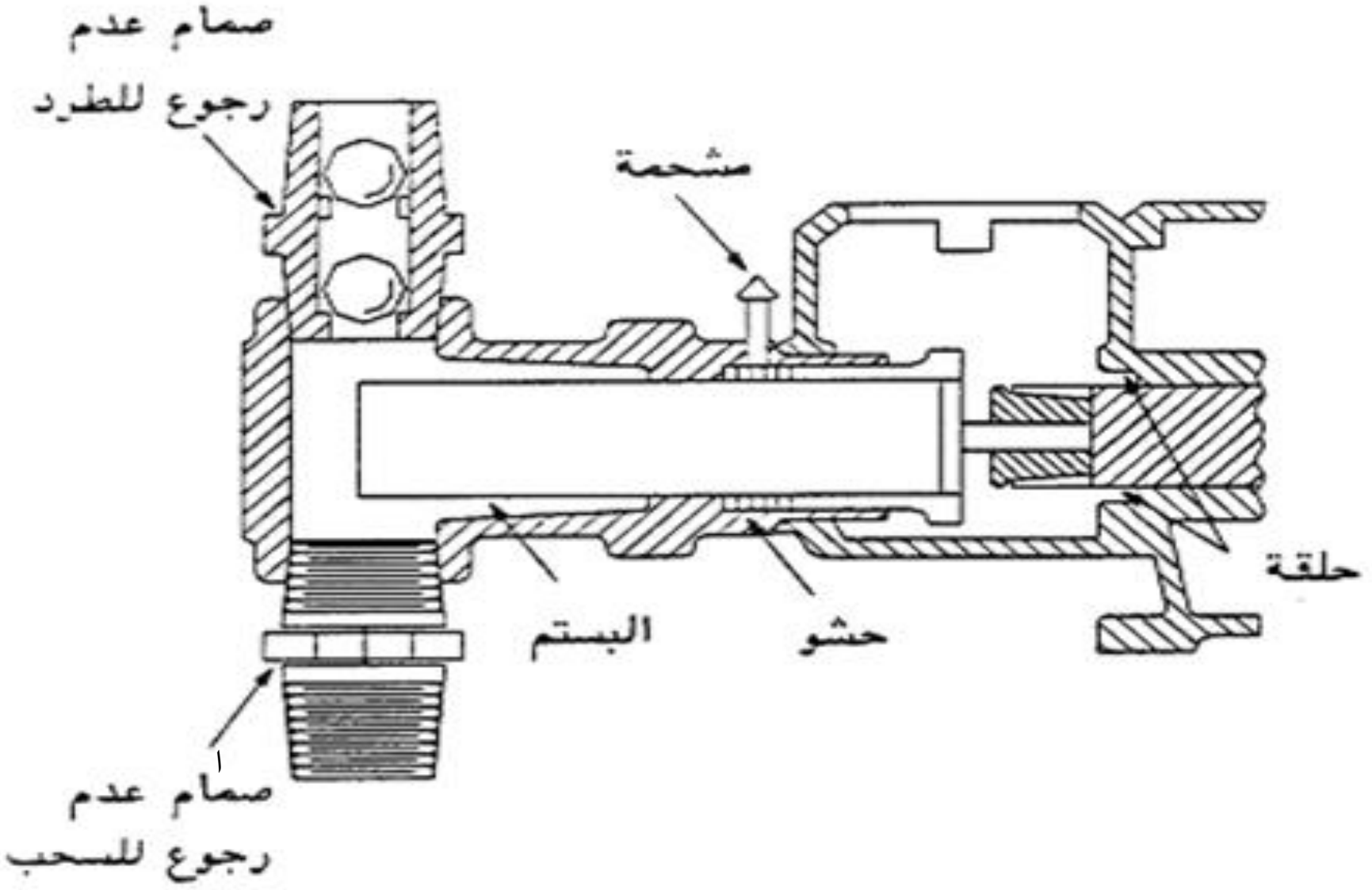
ويوضح الشكل رقم (١) طلمبة حقن الشبة ذات المكبس بينما يوضح الشكل رقم (٢) طلمبة حقن الشبة ذات الرق.

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

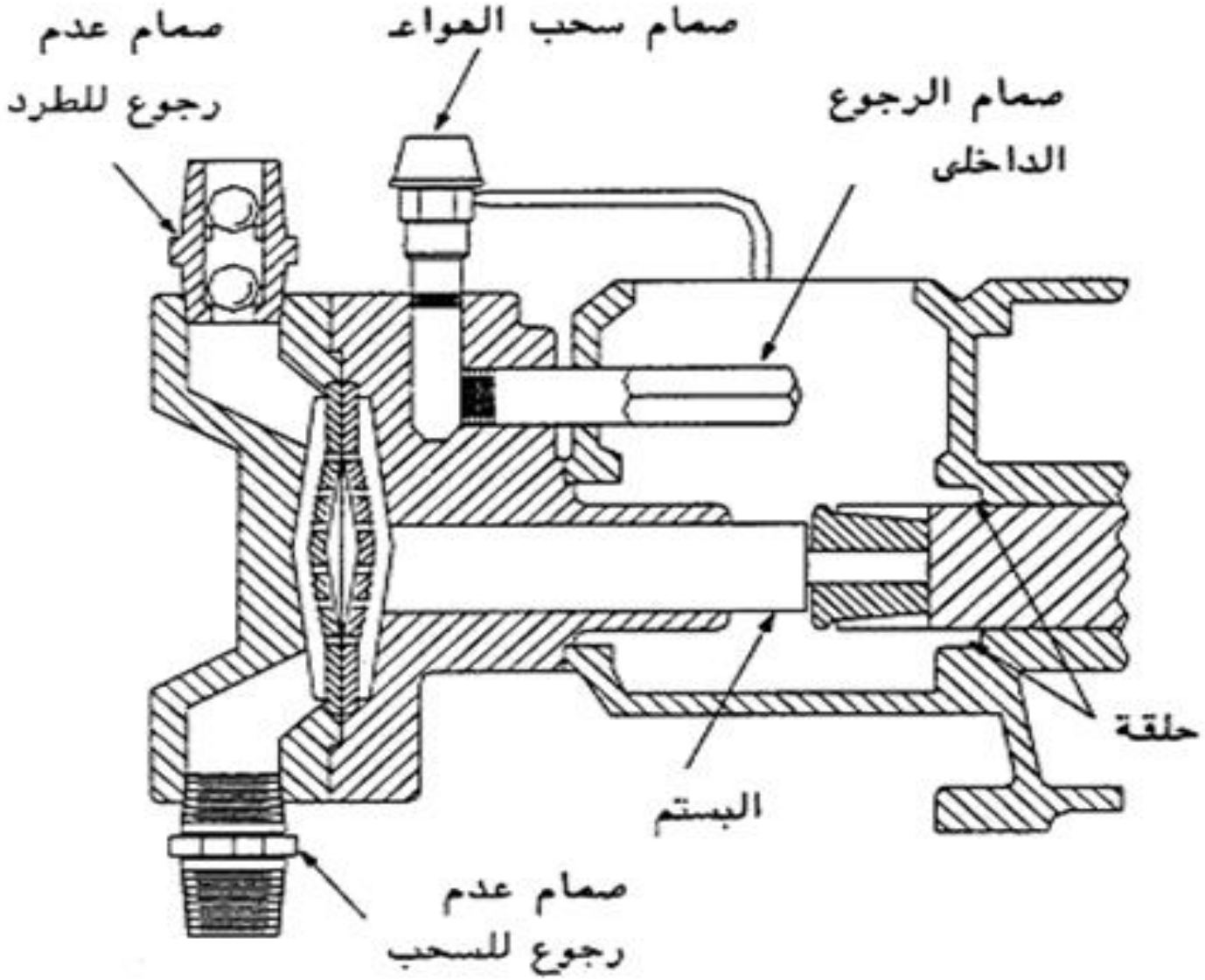

Automatic
Bleed Valve
Gear Ratio
Assembly
Pump Head/Piston
Assembly
Discharge
Valve
External Manual
Adjustment
Drive Motor
Flat Primary
Diaphragm
Suction
Valve
Piston
Adjustable
Hydraulic
Make-up Valve
Base

طلمبة ديفرام

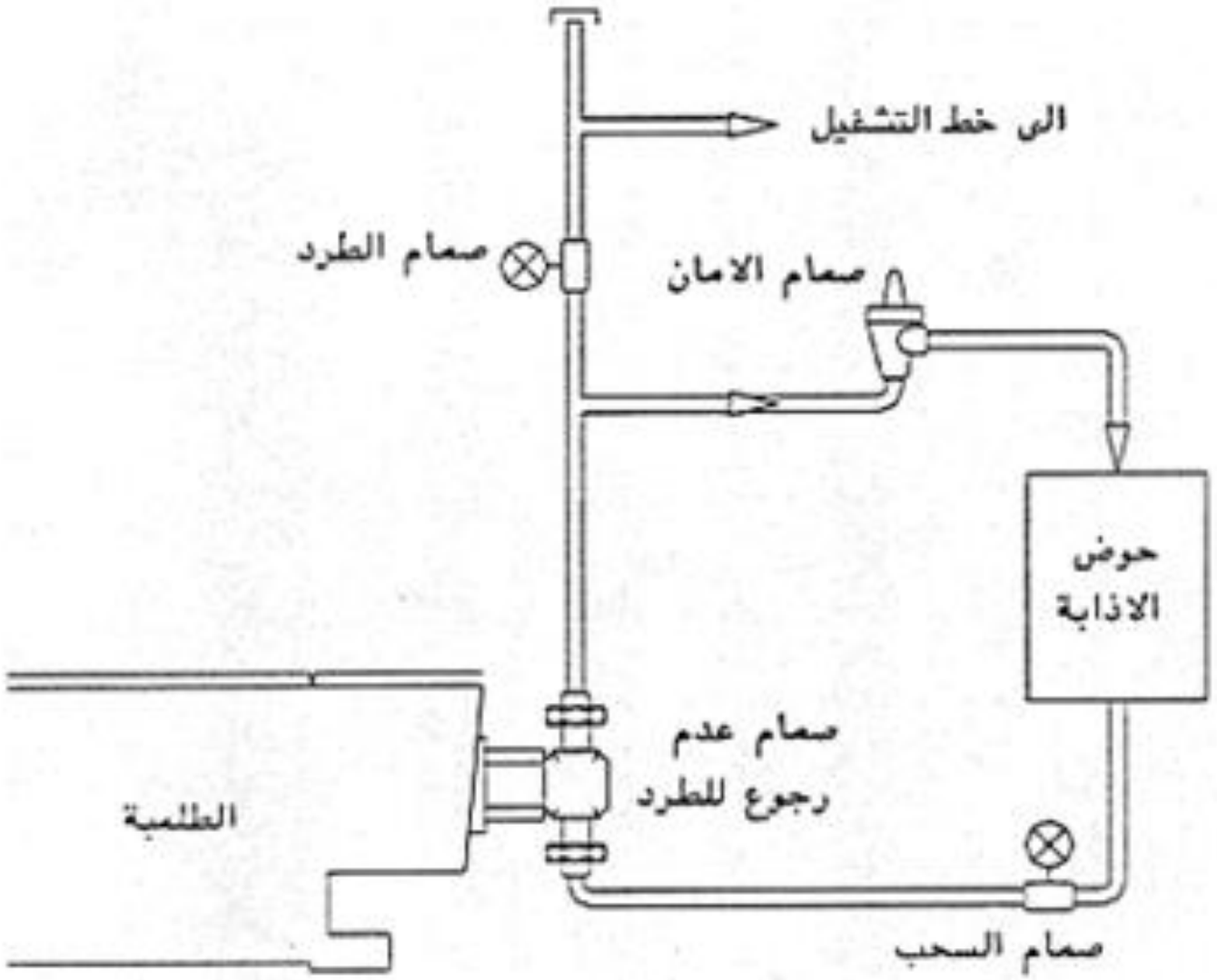
شكل رقم (١) طلمبة اضافة محلول كبريتات الالومنيوم (الشبة) ذات المكبس



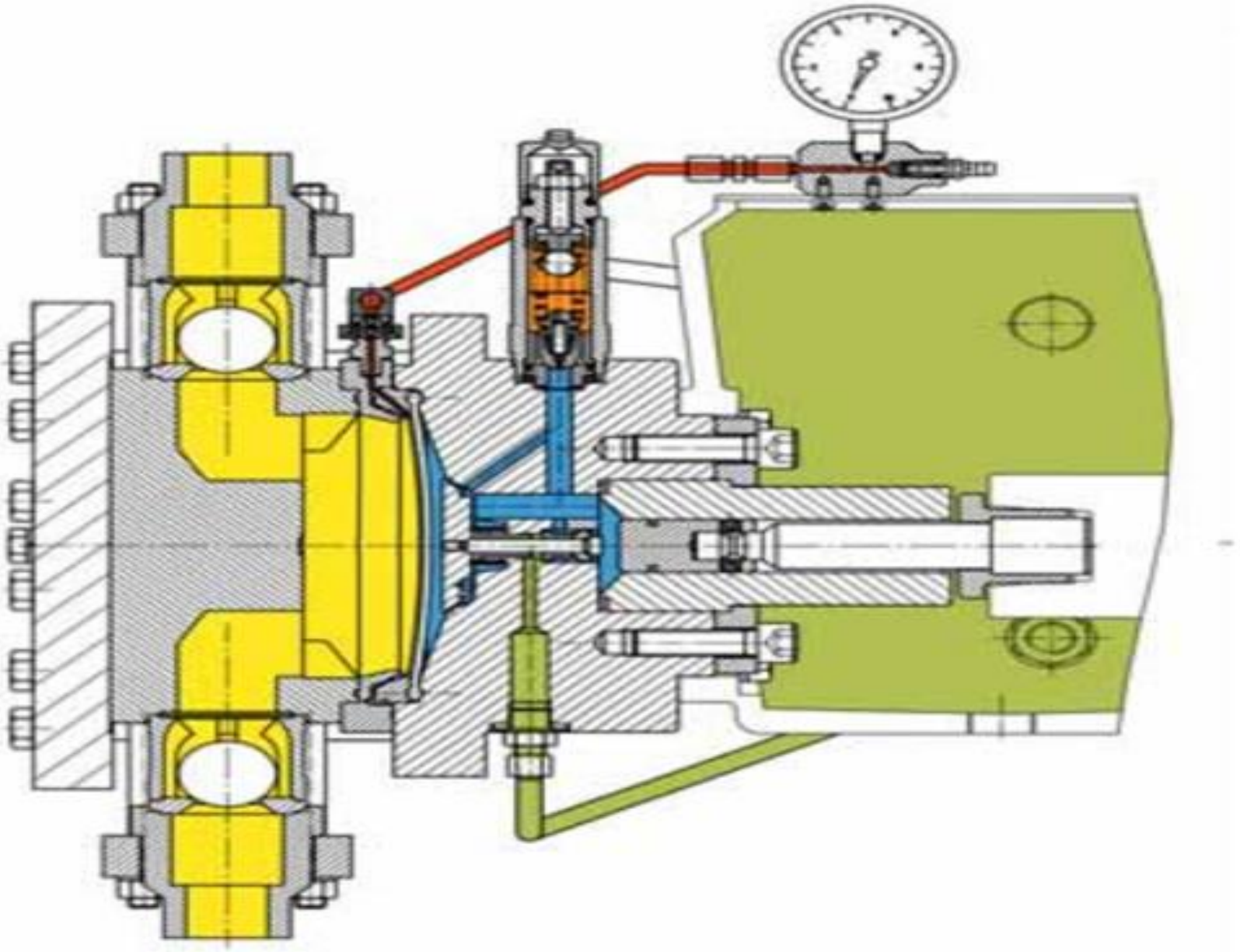
الشكل رقم (٢) طلمبة اضافة محلول كبريتات الالومنيوم (الشبة) ذات الرق



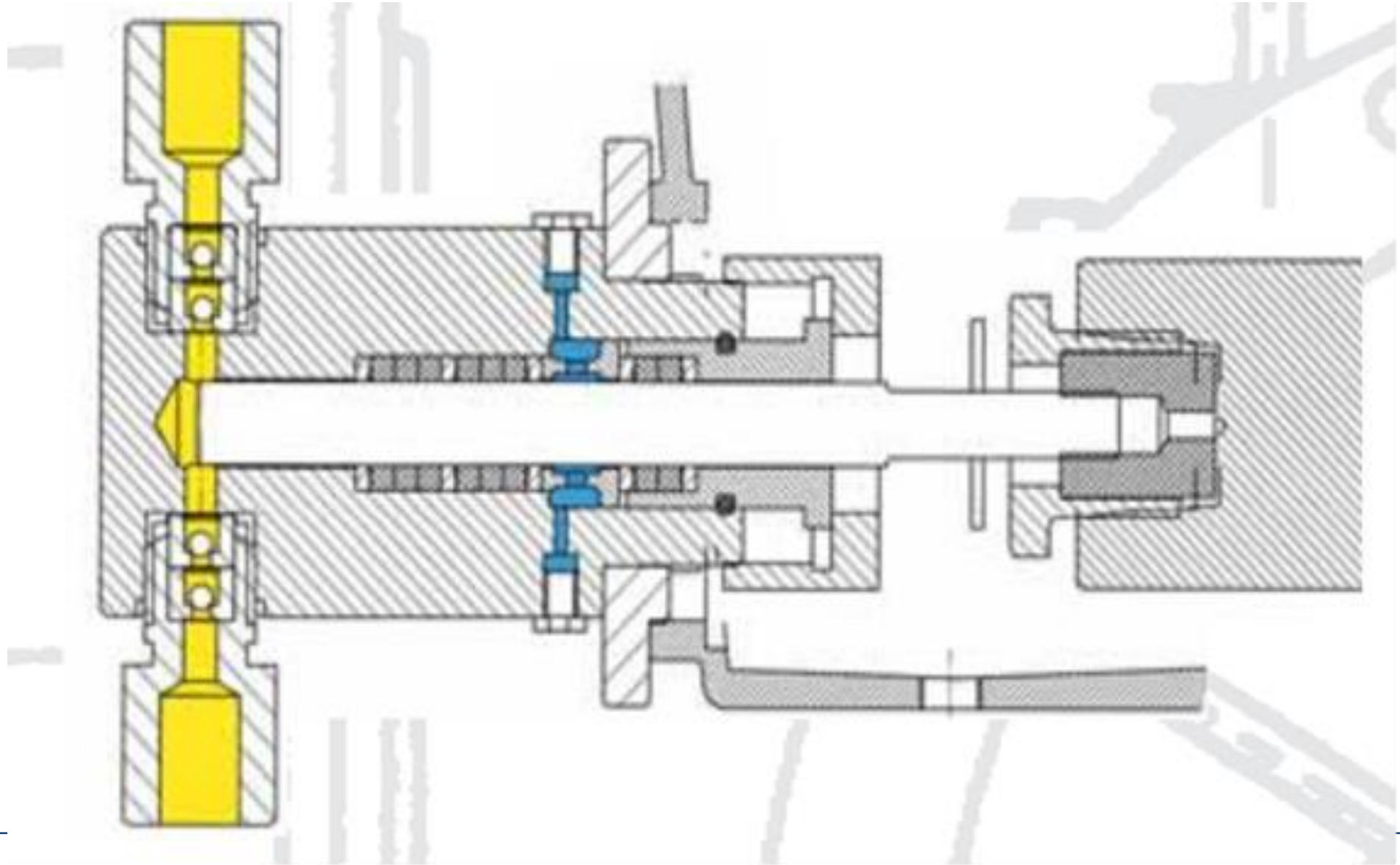
الشكل رقم (٣) مواسير الاتصال بين طلمبة ضخ جرعات محلول كبريتات الألومنيوم ونقاط الأضافة



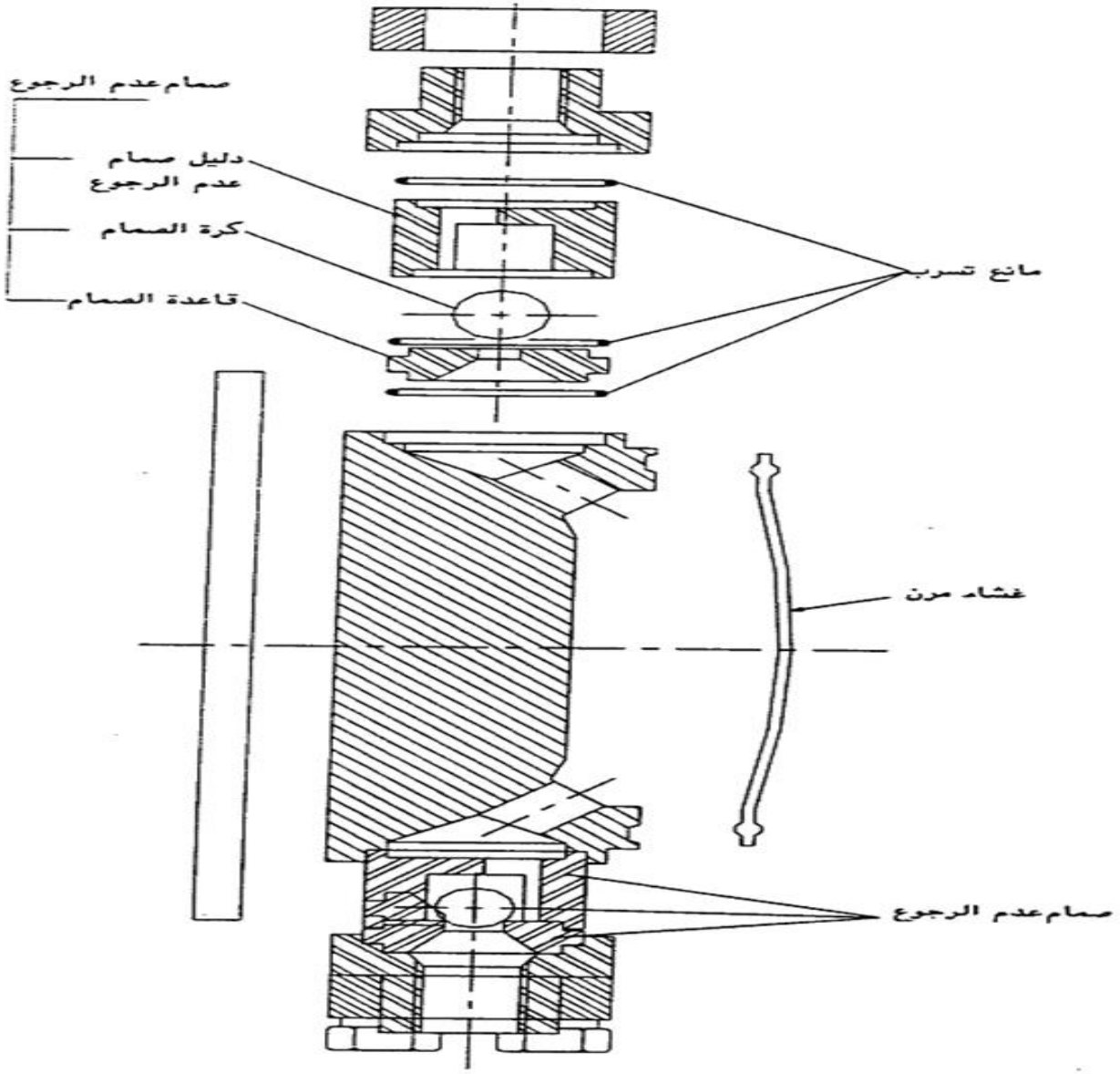
طلمبة ترددية ذات الديفرام



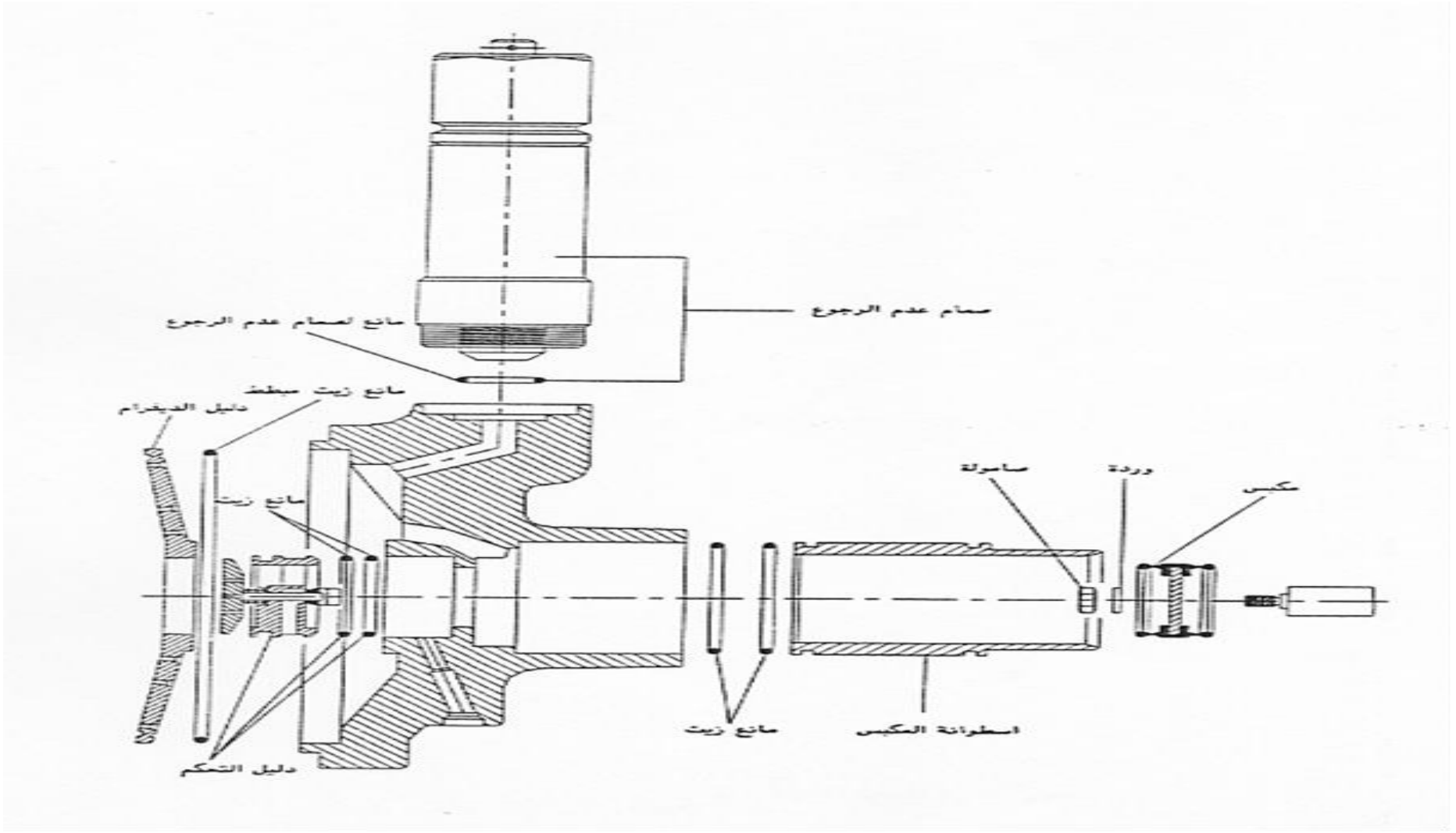
طلمبة مكبسية ترددية



الطلمبات ذات الغشاء (الرق)-تفاصيل الطلمبة ذات الغشاء



التفاصيل الميكانيكية لطلمبة ذات الغشاء (الرق)



الاحتياطات الواجب اتباعها قبل تشغيل الطلمبة

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

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

٢- التأكد من ضبط المضخة علىالتصرف المطلوب للجرعات المحددة .

٣- التأكد من أن كاتمات الصدمات ممتلئة بالهواء.

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

٥- التأكد من أن خط سحب المضخة مغمور بالمحلول.

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

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

الصيانة الوقائية

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

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

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

الصيانة الوقائية

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

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

٥- مراجعة إحكام ربط المسامير.

٦- 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.

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

الصيانة الوقائية

٨- اختبار ضغط الهواء فى صمام خمد الذبذبات = ٥٠ رطل / بوصة مربعة يومياً

٩- اختبار عمل عوامات منسوب حوض الشبة شهرياً

١٠- اختبار عمل كشاف الطوارئ أسبوعياً

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

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.

الصيانة التصحيحة للطلمبات ذات المكبس :

١- اخذ الإذن للعمل من رئاسة المحطة وابلاغ الوردية ، وفصل الكهرباء عن الوحدة ووضع لوحة تحذيرية بعدم التشغيل على مقتاح التغذية الكهربية .

٢- اتبع تعليمات الامن الصناعى واهتم بنظافة العدة والأرضية وما حولك اثناء الصيانة

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

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

٥- قم بوضع اكرة القسمات على الصفر.

الصيانة التصحيحة للطلمبات ذات المكبس :

٦- قم بتفريغ الزيت ووضعه فى إناء نظيف.

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

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

الصيانة التصحيحة للطلمبات ذات المكبس :

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

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

١١- نظف مجارى ووصلات التبريد واختبرها وغير ما يلزم.

١٢- قم بإختبار ضغط مانع الصدمات.

الصيانة التصحيحة للطلمبات ذات المكبس :

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

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

١٥- اطمئن على رباط كل الأجزاء بطريقة سليمة .

١٦- زود زيت صندوق التروس حتى اعلى منسوب له.

الصيانة التصحيحة للطلمبات ذات المكبس :

١٧- ابدأ بإدارة المنظومة يدوياً .

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

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

٢٠- سجل ما سبق فى سجل المعدة.

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 :

١- تركيب جزء جديد بدلاً من التالف فى المعدة المتعطلة

٢- إصلاح الجزء التالف فى المعدة المتعطلة بالموقع

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

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 :

١- جمع المعلومات عن ظواهر العطل.

٢- تقييم المعلومات.

٣- تحديد العطل وإصلاحة.

٤- 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

أعطال التشغيل وطرق التغلب عليها

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

م	مظاهر العطل	السبب	طريقة الإصلاح
١	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
٢	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

م	مظاهر العطل	السبب	طريقة الإصلاح
٣	تصرف الطلمبة متغير	• تسرب فى خط السحب • تسرب فى حشو الطلمبة • تآكل فى المحابس • انسداد خط السحب • انخفاض منسوب الشبة بالحوض	• إصلاح مواسير السحب • إصلاح حشو الطلمبة • تغيير المحابس • تسليك مصفاة خط السحب • يراجع منسوب الشبه بالحوض
٤	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

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

م	مظاهر العطل	السبب	طريقة الإصلاح
٥	تسرب الزيت حول العمود	• تلف الأويل سيل • زيادة الزيت فى صندوق التروس	• تغيير الأويل سيل • خفض منسوب الزيت فى الصندوق
٦	عدم ضبط الصفر فى مشوار المكبس	عند وضع عجلة للمشوار على (صفر)	* يتم الضبط بواسطة مسمار خاص
٧	صغر مشوار الطلمبة	* عدم ضبط تعشيق التروس	* تفك التروس ويضبط المشوار

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

م	مظاهر العطل	السبب	طريقة الإصلاح
٨	ضوضاء أثناء التشغيل	• تلف أسنان التروس • تآكل أسنان التروس • نقص منسوب زيت التزييت	• تغيير التروس • تغيير التروس • استكمال الزيت
٩	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

صيانة منظومة الكلور

تطهير المياه

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

- 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 .

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

٣- 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 :-

١. أن تكون قاتلة للجراثيم .
٢. ألا تؤثر علي صحة الإنسان .
٣. أن تكون رخيصة الثمن .
٤. أن يكون استعمالها سهلا ومأمونا.
٥. أن تكون متوفرة محليا أو العمل علي استيرادها طوال العام.
٦. أن يكون تخزينها سهلا وآمناً.

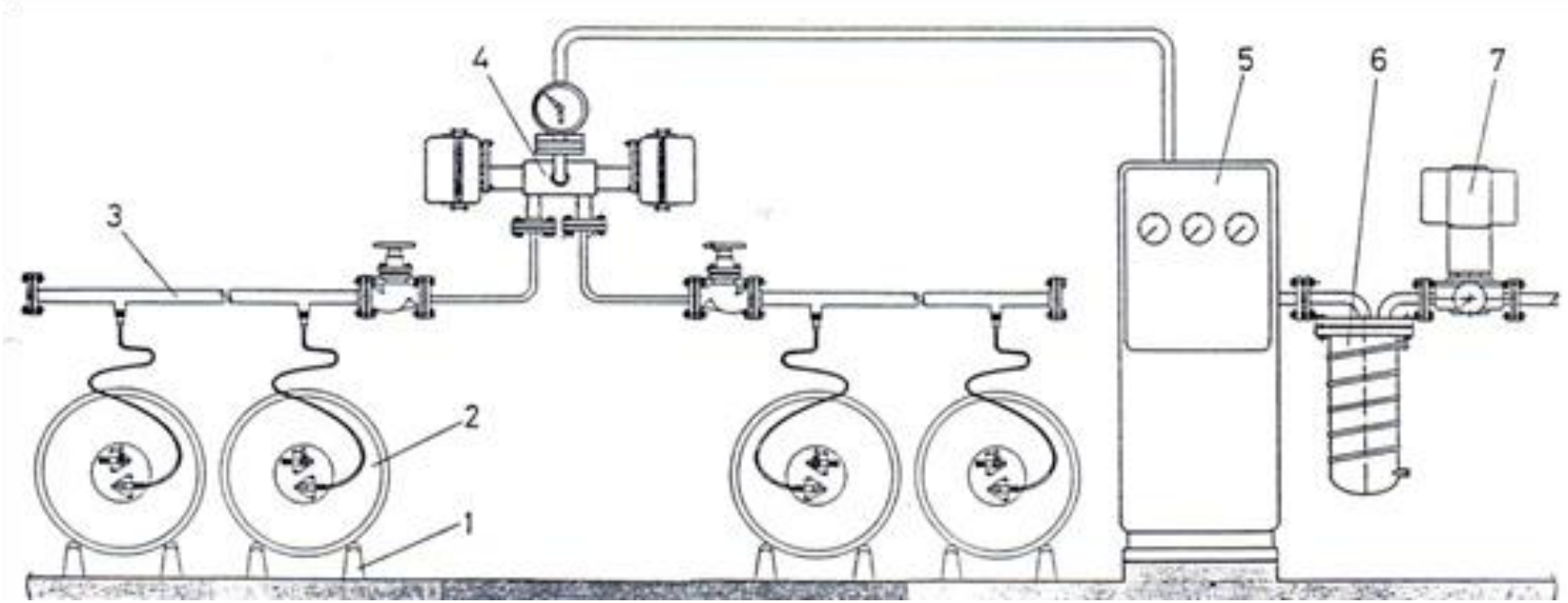
نظام الكلور

خطوط التغذية وملحقاتها

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

١. محابس الاسطوانة
٢. جهاز التحويل الأوتوماتيكي
٣. الفلتر ومصيدة الرطوبة
٤. محبس تخفيض الضغط

شكل يوضح ترتيب ملحقات خطوط التغذية فى النظام



(١) دعامة حاملة للأسطوانة (٢) أسطوانة الكلور ١ طن (٣) خط التغذية الرئيسي

(٤) جهاز التحويل الأوتوماتيكي (٥) المبخر (في حالة استخدام سائل الكلور)

(٦) الفلتر ومصيدة الرطوبة (٧) محبس تخفيض الضغط

(١) 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 ٥٠ كجم هو عدم وجود الطبة القابلة للانصهار. وعامة يتركب المحبس من جسم المحبس : يصنع من النحاس الأصفر وبه الآتي :-

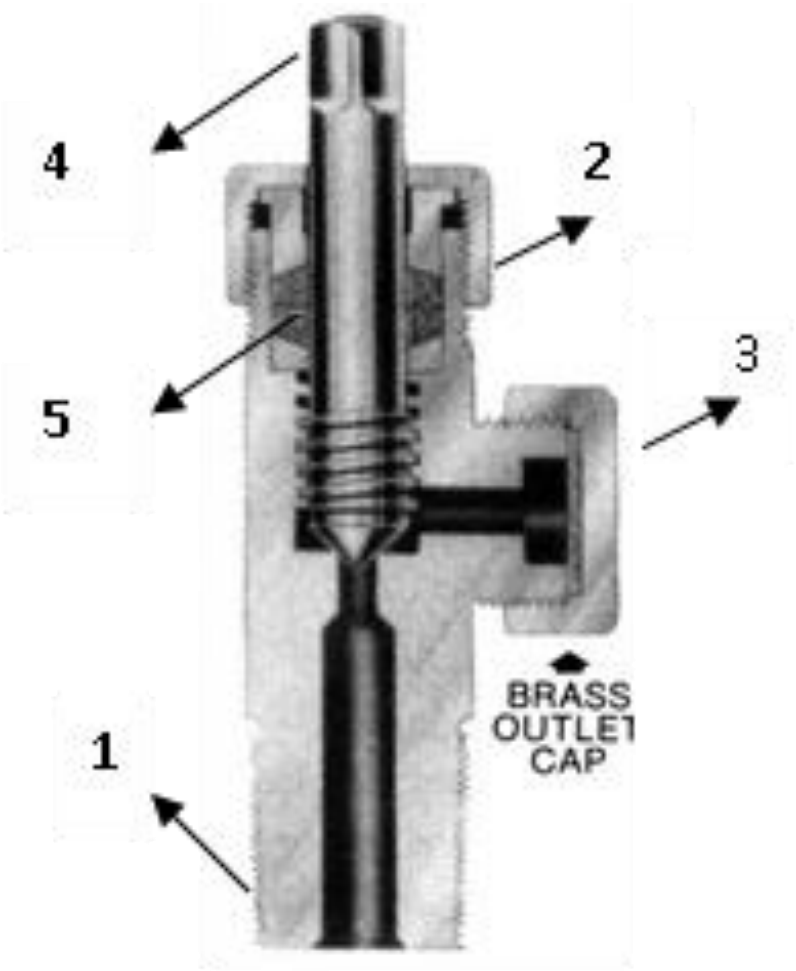
قلاووظ مسلوب لتركيبه فى الأسطوانة.(١)

قلاووظ آخر لتثبيت مجموعة الحشو والفتيل والعامود.(٢)

(١) محابس أسطوانة الكلور :

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 (٣).

(١) محابس أسطوانة الكلور :

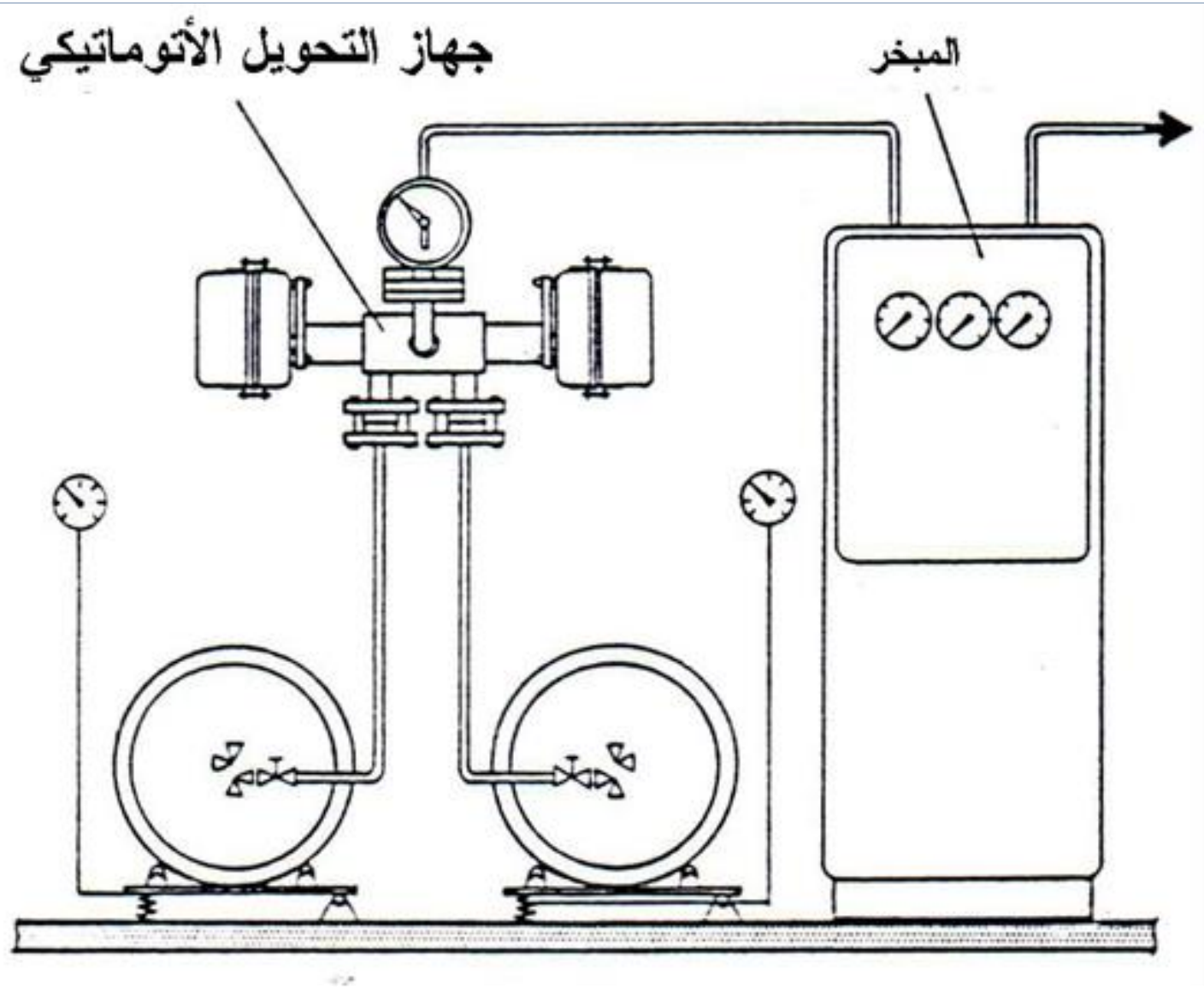


مجموعة الحشو (مانع التسرب) : تبدأ مجموعة الحشو (٥) بوردة نحاس توضع خلف قلاووظ الفتيل حول العامود ويعقبها ثلاث حلقات تيفلون محدبة من الخارج ويقابل هذا التحدب تقعر في جلبة نحاس مركب عليها جوانان من الكاوتش المبروم لمنع التسرب بين الجلبة والعامود.وتنتهي الجلبة بفلانشة تضغط عليها صامولة زنق لمنع مجموعة الحشو والعامود من الخروج من جسم الصمام بقوة ضغط الكلور.

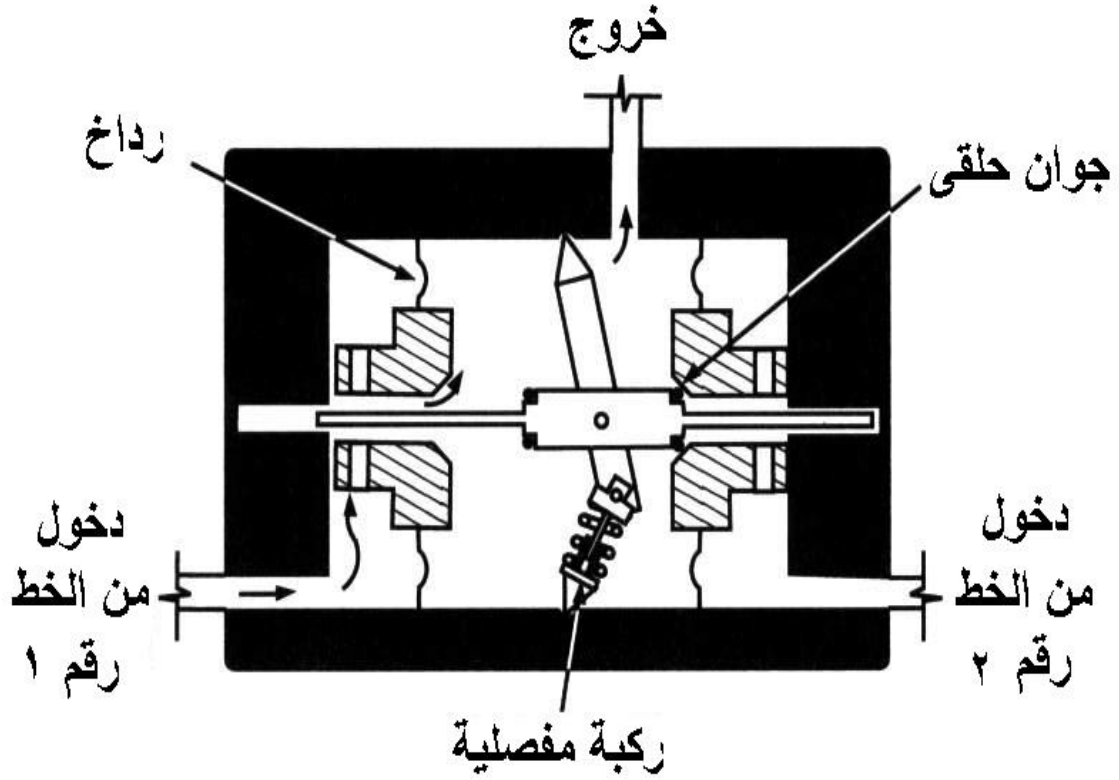
جهاز التحويل الأوتوماتيكي :

(٢) 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 .

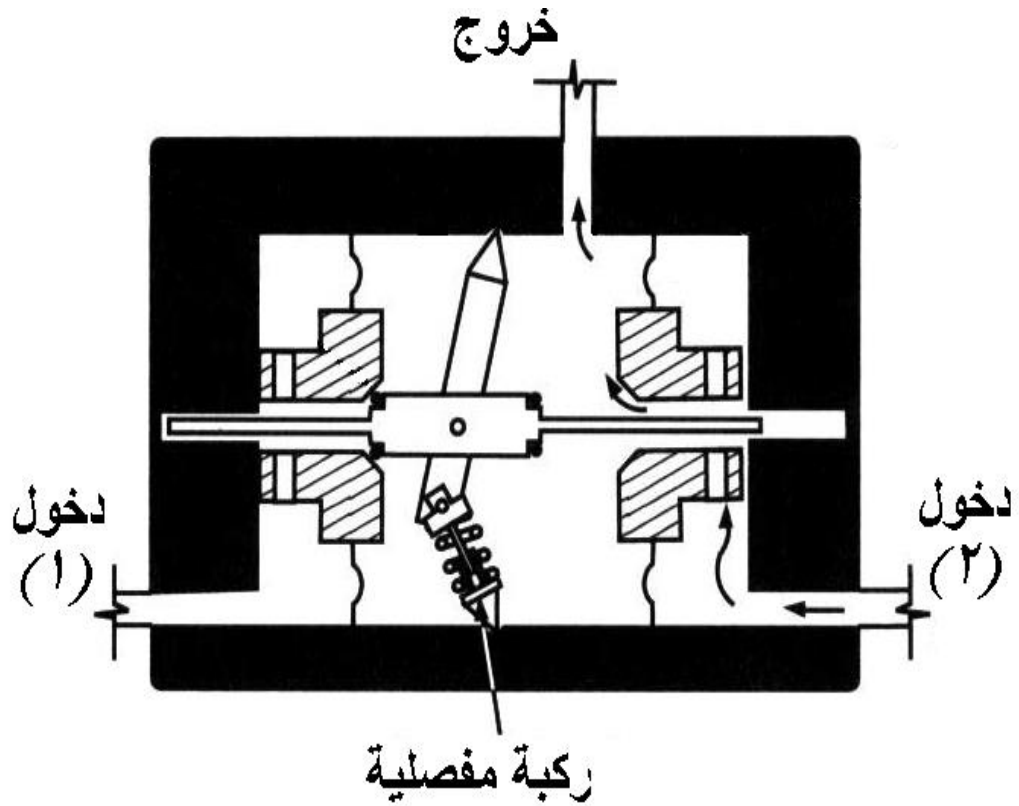
وضع جهاز التحويل في النظام



نموذج يوضح مكونات جهاز التحويل وطريقة عمله



سحب الغاز من خط الأسطوانات رقم (1)



سحب الغاز من خط الأسطوانات رقم (2)

الفلتر ومصيدة الرطوبة :-

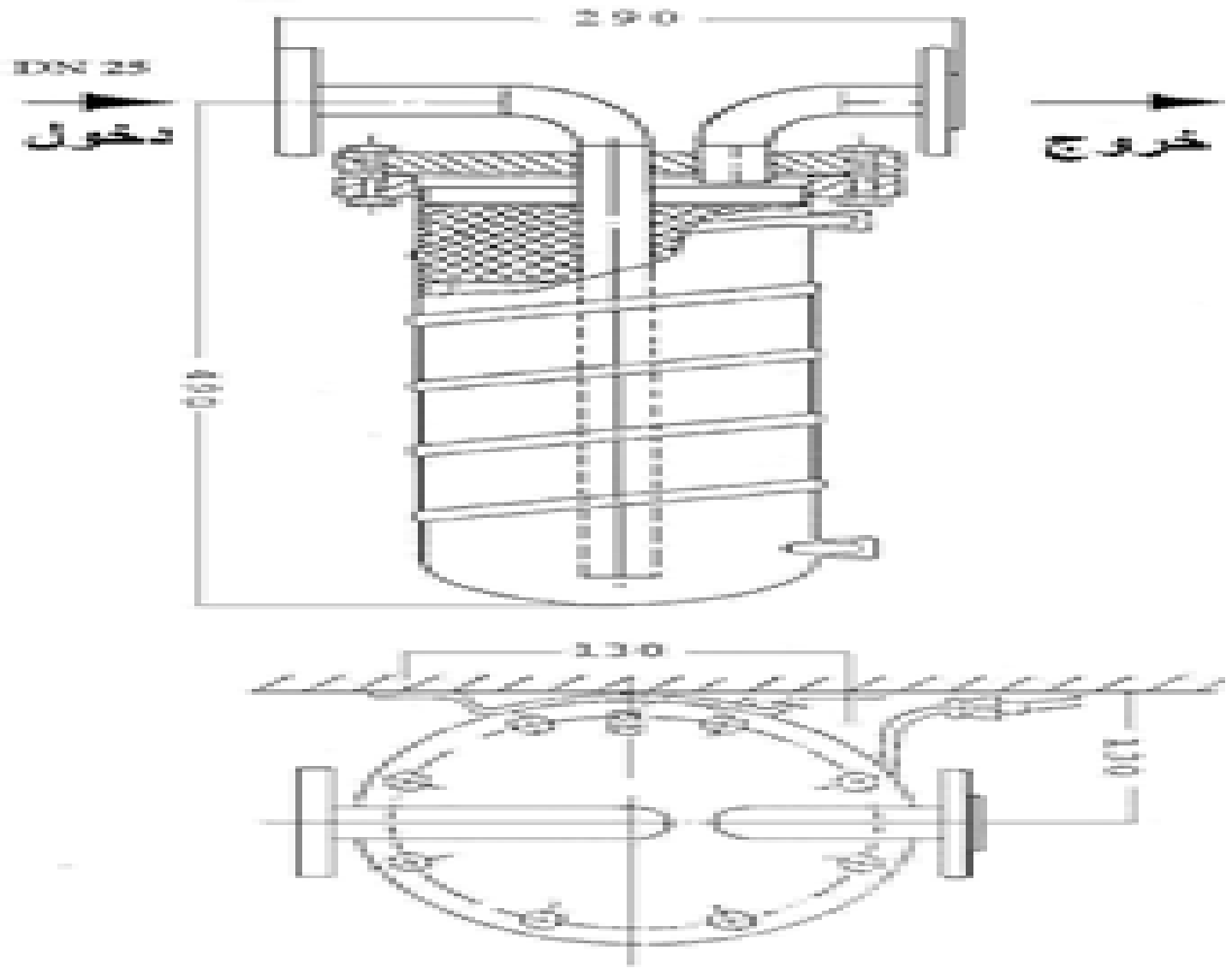
الفلتر ومصيدة الرطوبة عبارة عن وحدة واحدة يتم خلالها :-

١. فصل غاز الكلور المتكثف المتكون لأي سبب وتحويله إلى بخار ٠

٢. حجز الرواسب والشوائب التي تتواجد في الاسطوانة أثناء سحب الكلور ٠

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

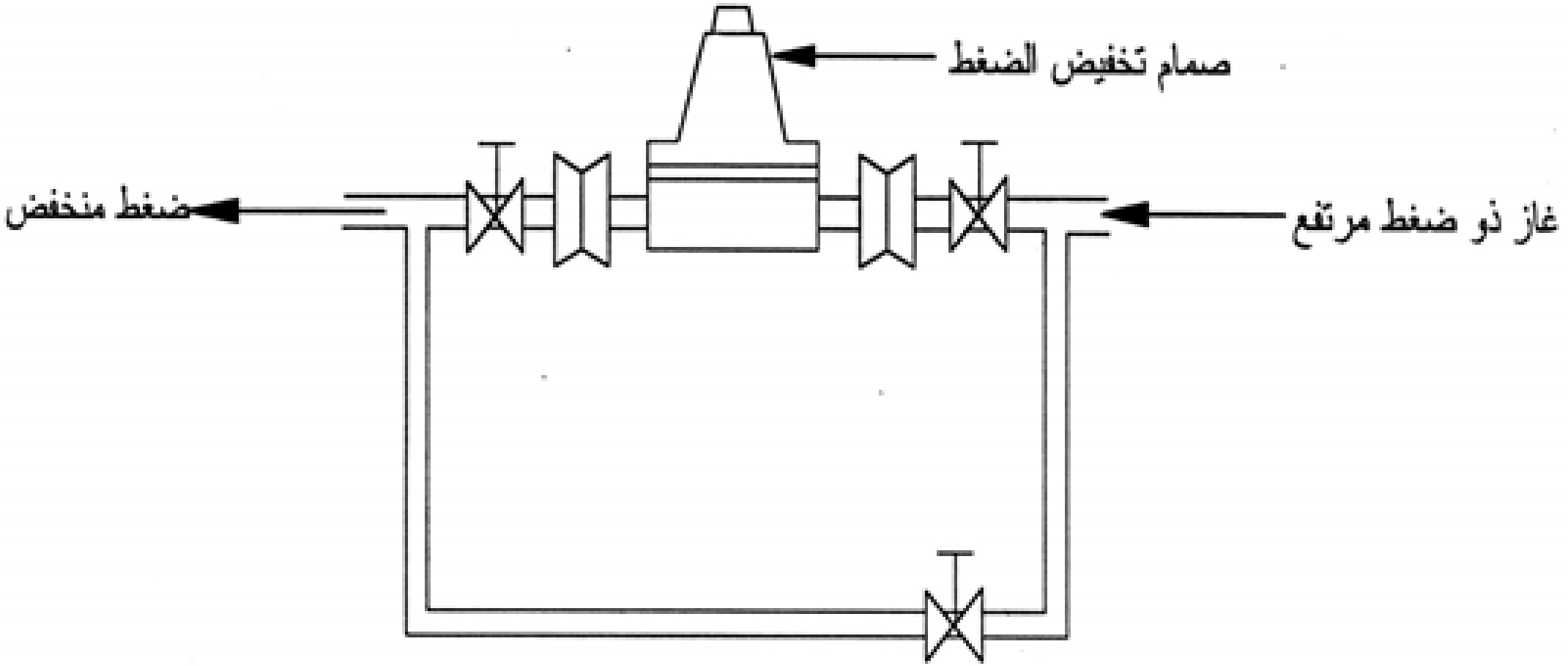
الفلتر ومصيدة الرطوبة :-



(٤) 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.

(٤) محبس تخفيض الضغط :



مراوح التهــوية

يـتم تركيـب عـدد كـافي مـن مـراوح التهويـة فـي مخـزن الكلـور وأيضـا فـي حجـرة حقـن الكلور،وذلك لتغير الهواء باستمرار الذي قد يتلوث نتيجة تسريب بسيط لا يحس بـه نظـام الأمان أو نتيجة تسريب يحدث أثناء تغيير الأسطوانات الفارغة ٠ وغالبا توضع هذه المراوح علي منسوب منخفض نظرا لأن كثافة الكلور اكبر من كثافة الهواء . كمـا يـتم عمـل مجـاري لتجميع الكلور المتسرب في أرضية مخزن الكلور نظرا لأنه أثقل من الهواء ويتم سحبه منهـا من خلال تشغيل نظام الأمان .

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 ٣٠ سم من سطح الأرض) وذلك لكون غاز الكلور أثقل من الهواء .

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 ٥٠٠ ـ ١٠٠٠ 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 ٢٠) الملحقات الآتية :

١- مبين منسوب الماء .

٢- السخانات .

٣- ترموستات لتحكم في درجة حرارة الماء .

الأجهزة الرئيسية لمبخر الكلور :

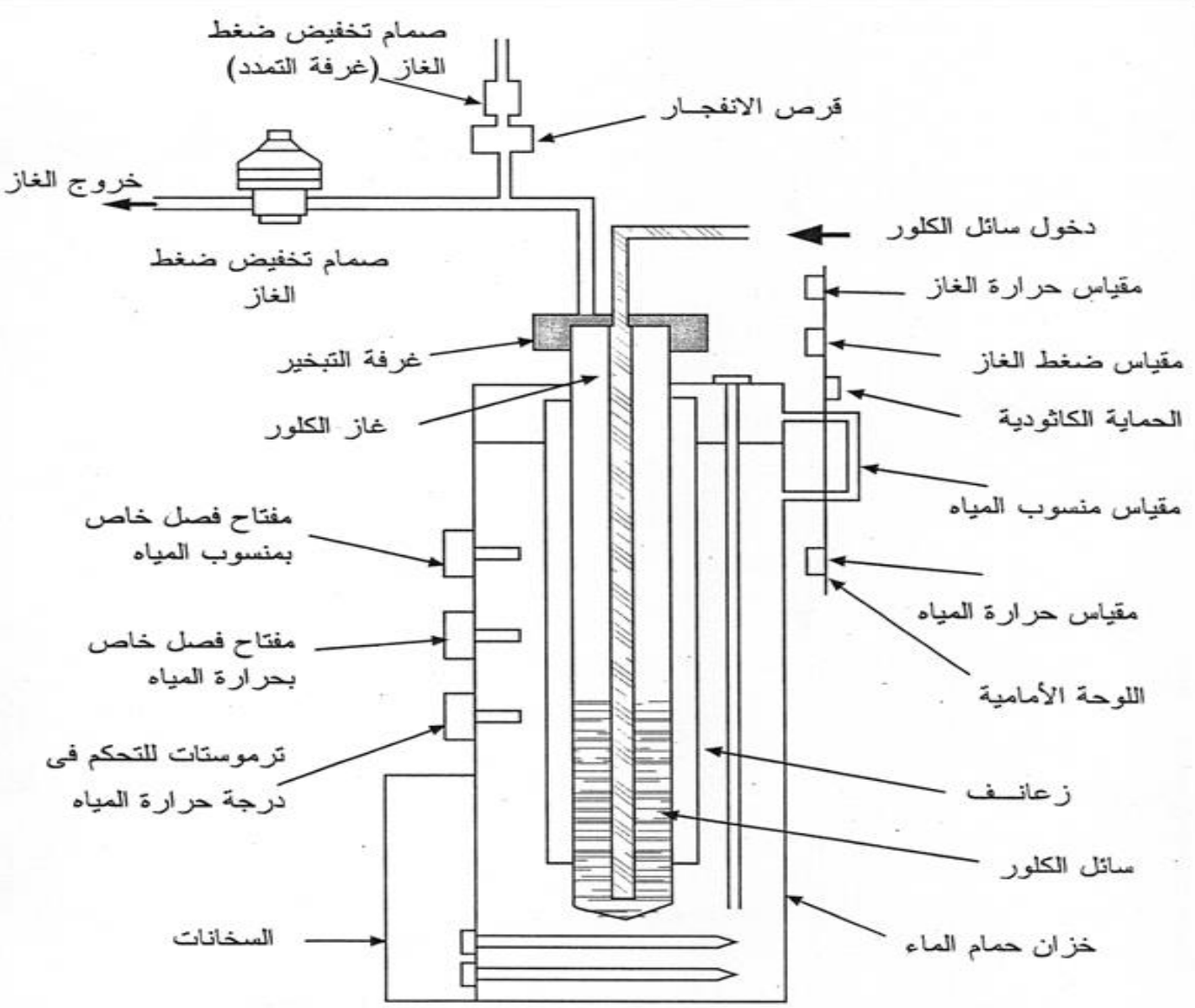
٤- جهاز إنذار ارتفاع درجة حرارة الماء .

٥- جهاز إنذار انخفاض درجة حرارة الماء .

٦- مقياس درجة حرارة الغاز .

٧- أميتر الحماية الكاثودية .

الأجهزة الرئيسية لمبخر الكلور :



شكل رقم (٣-١)

مبخر الكلور

أما الملحقات الخارجية فهي :

١- محبس دخول المياه .

٢- محبس تصفية المياه

٣- محبس دخول سائل الكلور إلي المبخر .

٤- مقياس ضغط سائل الكلور .

٥- محبس خروج غاز الكلور من المبخر .

٦- صمام تخفيض ضغط الغاز وإيقاف الكلور .

٧- مقياس ضغط الغاز قبل صمام تخفيض ضغط الغاز وبعده .

تشغيل المبخر :

أ- ملء حمام الماء :

١- تأكد أن جميع المحابس علي مداخل ومخارج مغلقة .

٢- افتح محبس دخول الماء إلي المبخر .

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

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

ب – تسخين الماء وإدخال سائل الكلور إلي المبخر :

١- شغل السخانات المغمورة في الماء بتوصيل الطاقة الكهربائية .

(لا تشغل السخانات بدون وجود ماء بالحمام المائي)

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

٣- افتح الصمامات تباعا وراقب ضغط سائل الكلور علي جهاز قياس الضغط (١.٤ – ٧ كجم/سم٢)

ب – تسخين الماء وإدخال سائل الكلور إلي المبخر :

٤- افتح صمام دخول سائل الكلور إلي المبخر .

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

٦- راقب ضغط الغاز الخارج من المبخر قبل صمام تخفيض الضغط وبعده (١.٤ – ٧ كجم/سم٢) (٢.٨ كجم/سم٢) علي التوالي .

إيقاف المبخر :

أ- الإيقاف المؤقت :

أغلق صمام خروج غاز الكلور من المبخر .

ب- الإيقاف لمدة طويلة:

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

٢- أغلق محبس اسطوانة الكلور (السائل) .

٣- افتح صمام خروج غاز الكلور من المبخر .

إيقاف المبخر :

ب- تابع الإيقاف لمدة طويلة:

٤- 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) .

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

٦- إذا ارتفع الضغط في المبخر بعد إغلاق محبس الخروج بعد بضع دقائق تكرر الخطوات من ٣-٥.

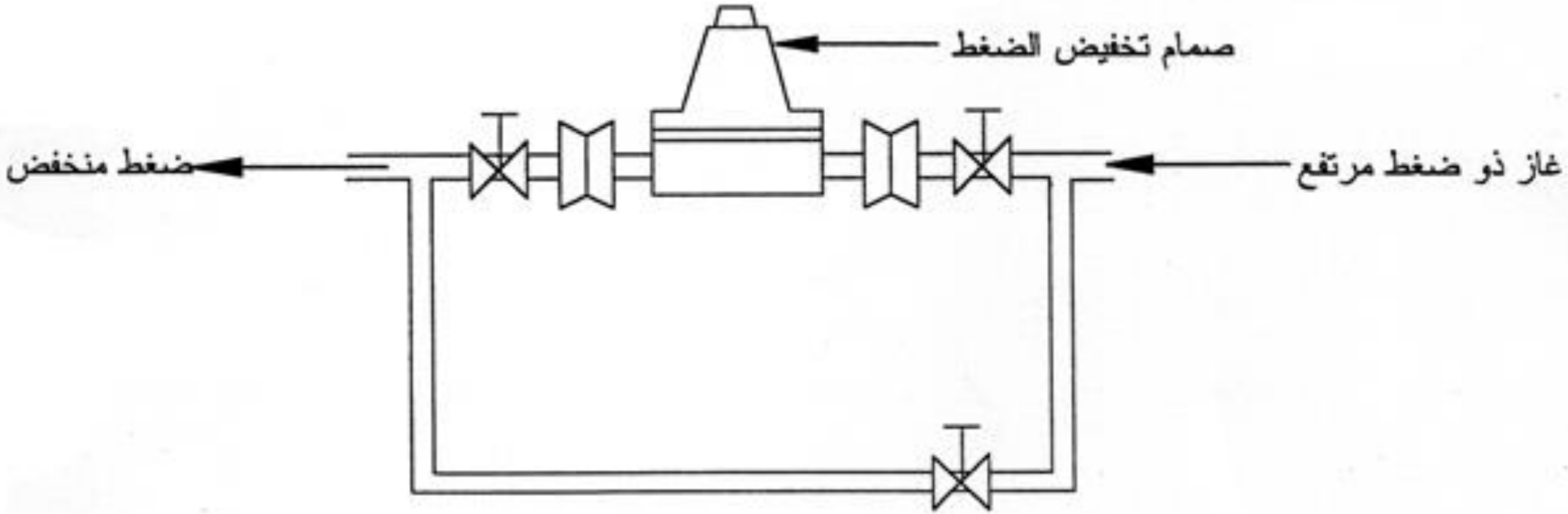
٧- أفضل الطاقة الكهربائية عن السخانات .

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)



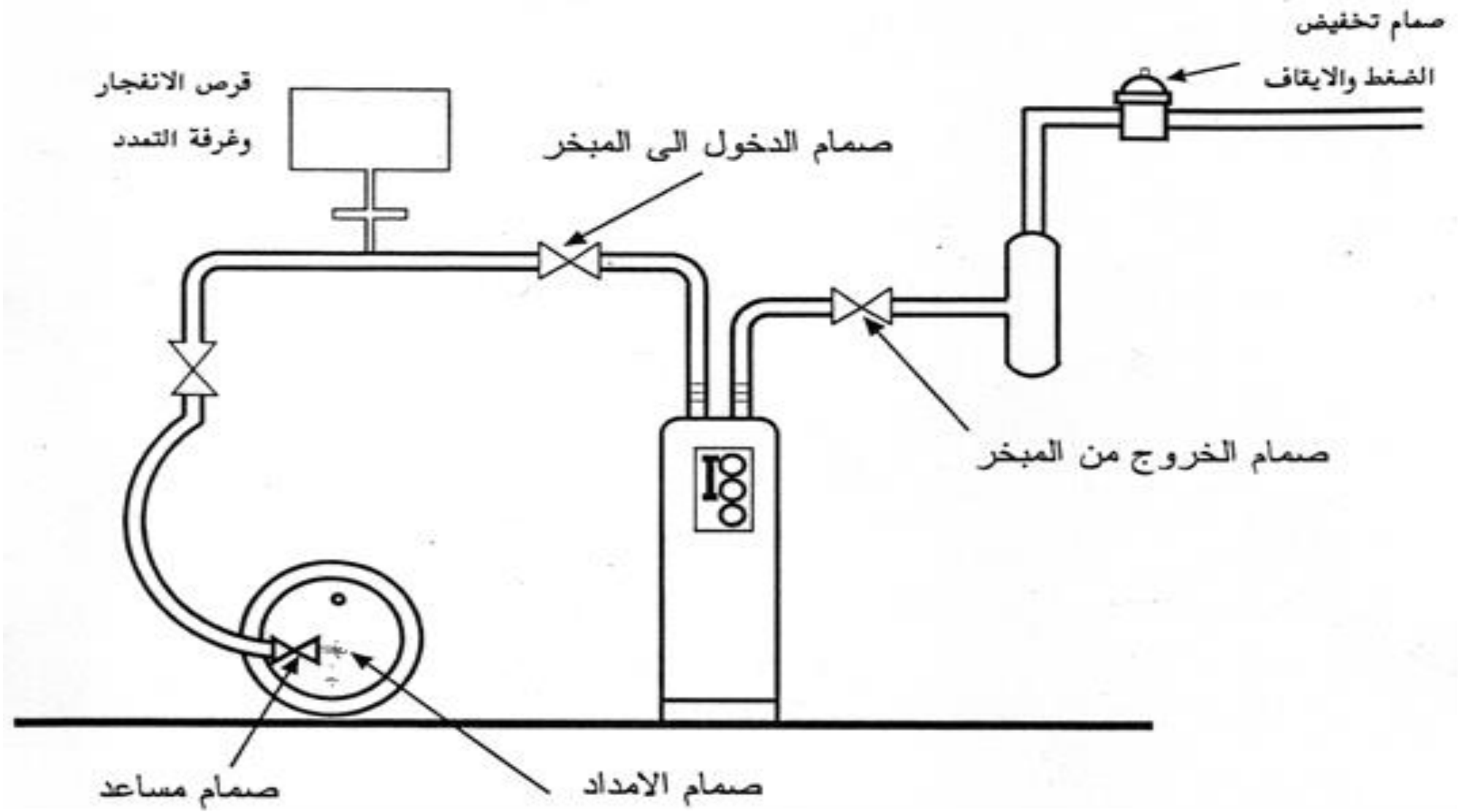
شكل رقم (٣-٢)

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 (٢٢) . 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 .

قرص الانفجار



صيانة المبخر:

وتشمل الفحص اليومي والأسبوعي والشهري والسنوي .

الفحص اليومي :

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

٢- راجع درجات الحرارة اللازمة لتسخين الماء .

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

صيانة المبخر:

تابع الفحص اليومي :

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

٥- راجع ضغط الكلور الداخل للمبخر يجب أن يكون نفس الضغط الخارج من الخط الرئيسي للأسطوانات ويجب أن يكون في حدود من ١.٤ إلي ٧ كجم /سم٢ .

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

٧- افحص المواسير والوصلات وعالج أي جزء به تسرب .

الفحص الأسبوعي :

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

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

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

الفحص الشهري :

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

٢- افحص أجهزة التهوية في منطقة المبخرات .

الفحص السنوي:

١- افحص أقطاب الحماية الكاثودية وراجع التيار الخاص بها علي جهاز والاميتر بمقدمة المبخر (من ٠.٢ – ٠.٢٥ أمبير) – غير الأقطاب إذا لزم الأمر .

٢- تنظيف وعاء المبخر :

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

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

الفحص السنوي:

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 .

الفحص السنوي:

ط ـ 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 ٧٠ 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 :

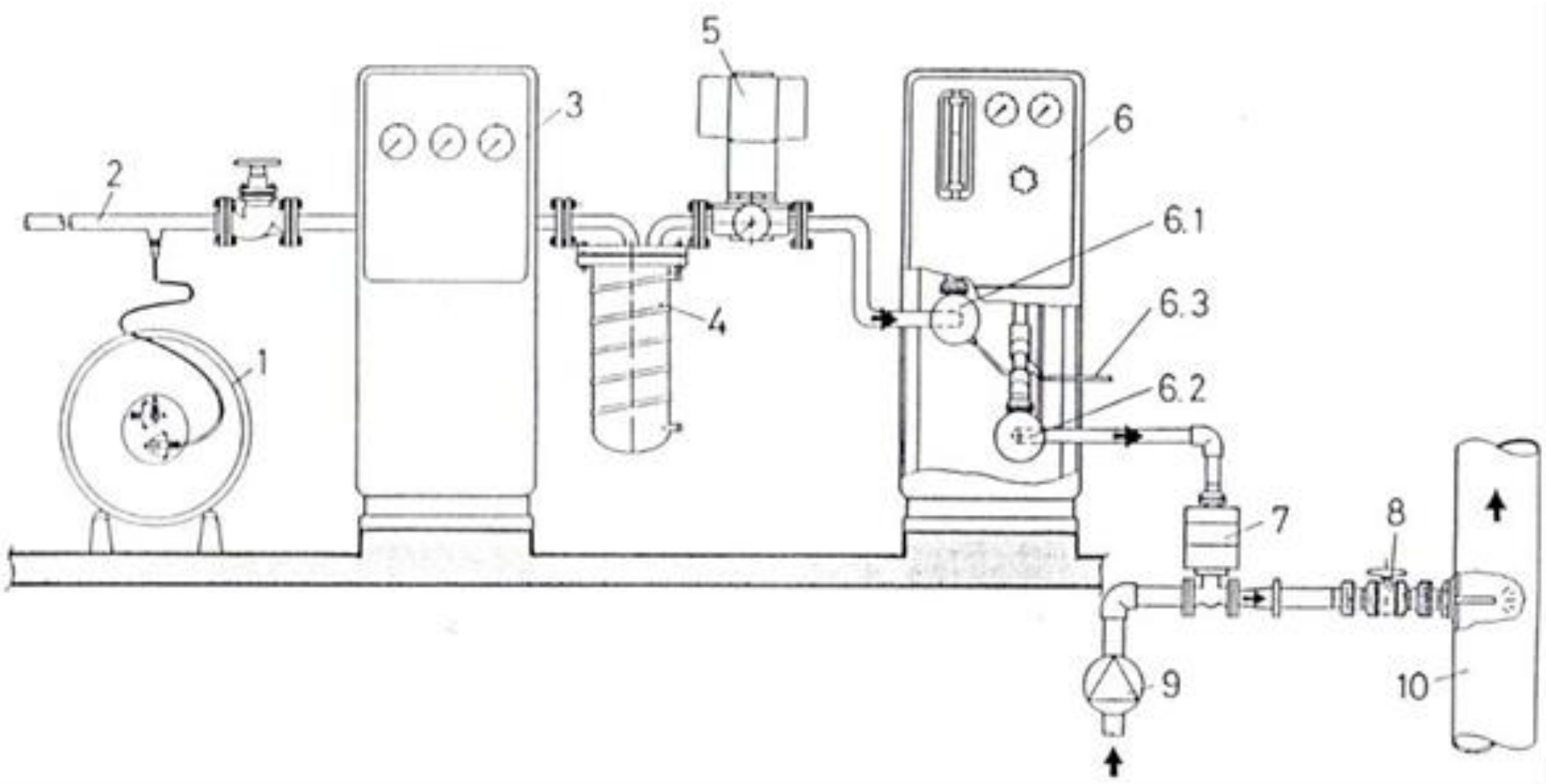
تعتبر أجهزة الكلور Chlorinatorsهي الوسيلة الآمنة لسحب الكلور من الاسطوانة بطريقة منتظمة يمكن بواسطتها التحكم في كمية الكلور المطلوبة لنقط الحقن المختلفة .

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:-

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

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

ثانيا :أجهزة الكلور



(١) أسطوانة الكلور ١ طن (٢) خط التغذية الرئيسي (٣) المبخر

(٤) الفلتر ومصيدة الرطوبة

(٥) محبس تخفيض الضغط (٦) جهاز الكلور (٦-١) وصلة دخول الغاز

(٦-٢) وصلة التفريغ للجيفار (٦-٣) وصلة أمان (٧) الحاقن (الجيفار)

(٨) وصلة حقن محلول الكلور في الخط (٩) طلمبة المياه (١٠) 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

مكونات الجهاز :

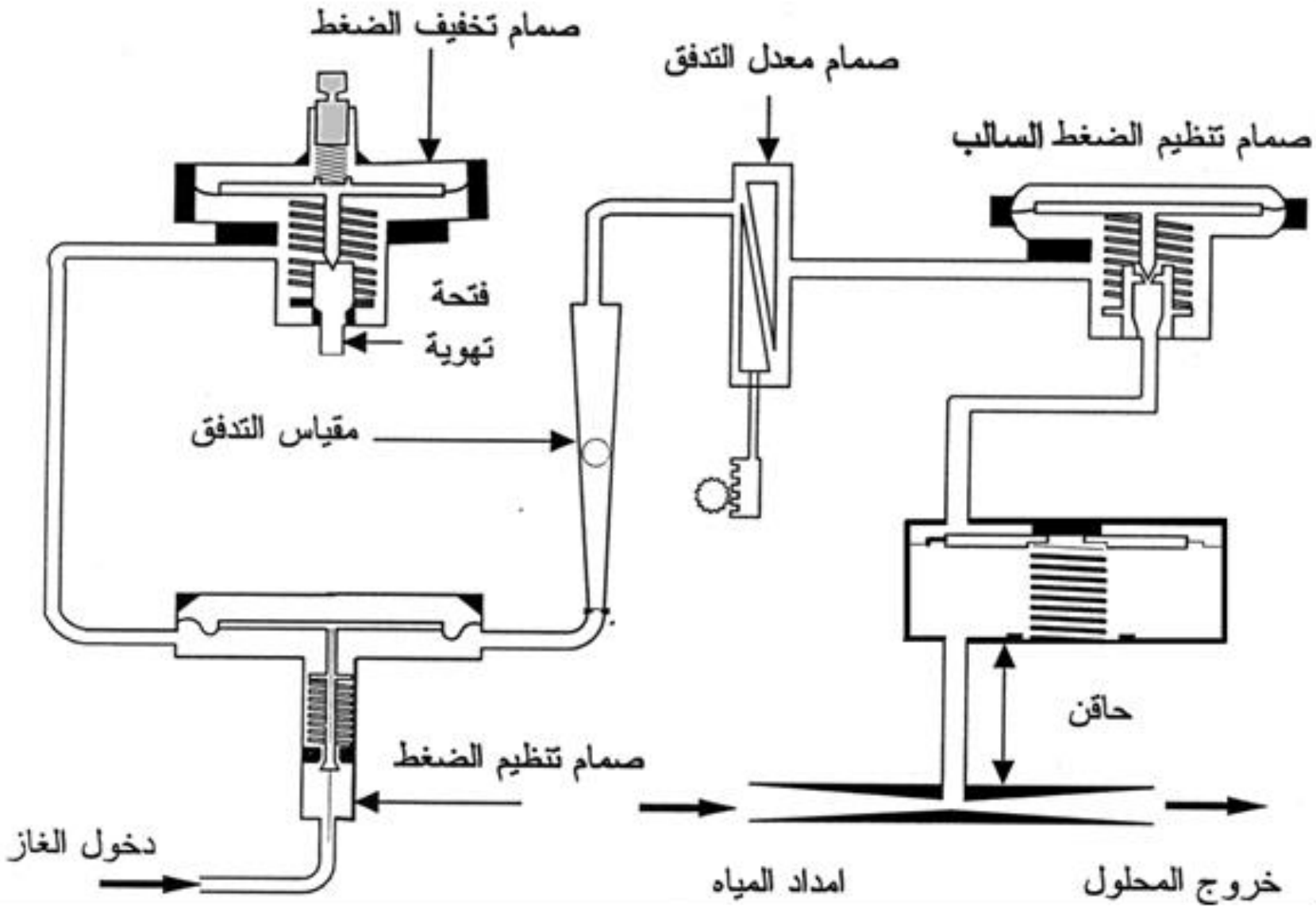
وحدة قياس وضبط معدل تدفق ،وتشمل : (Flow meter)

- 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 (٢٤) تلك المكونات

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 :

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

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

٣- حاقن لإحداث التفريغ ولتوفير محلول كلور مركز

٤- جهاز قياس الإشارة في معدل الإضافة .

٥- وسائل للتحكم في معدل الإضافة.

٦- صمام عدم رجوع لمنع التدفق العكسي.

٧- صمام أمان لتحرير الضغط الزائد

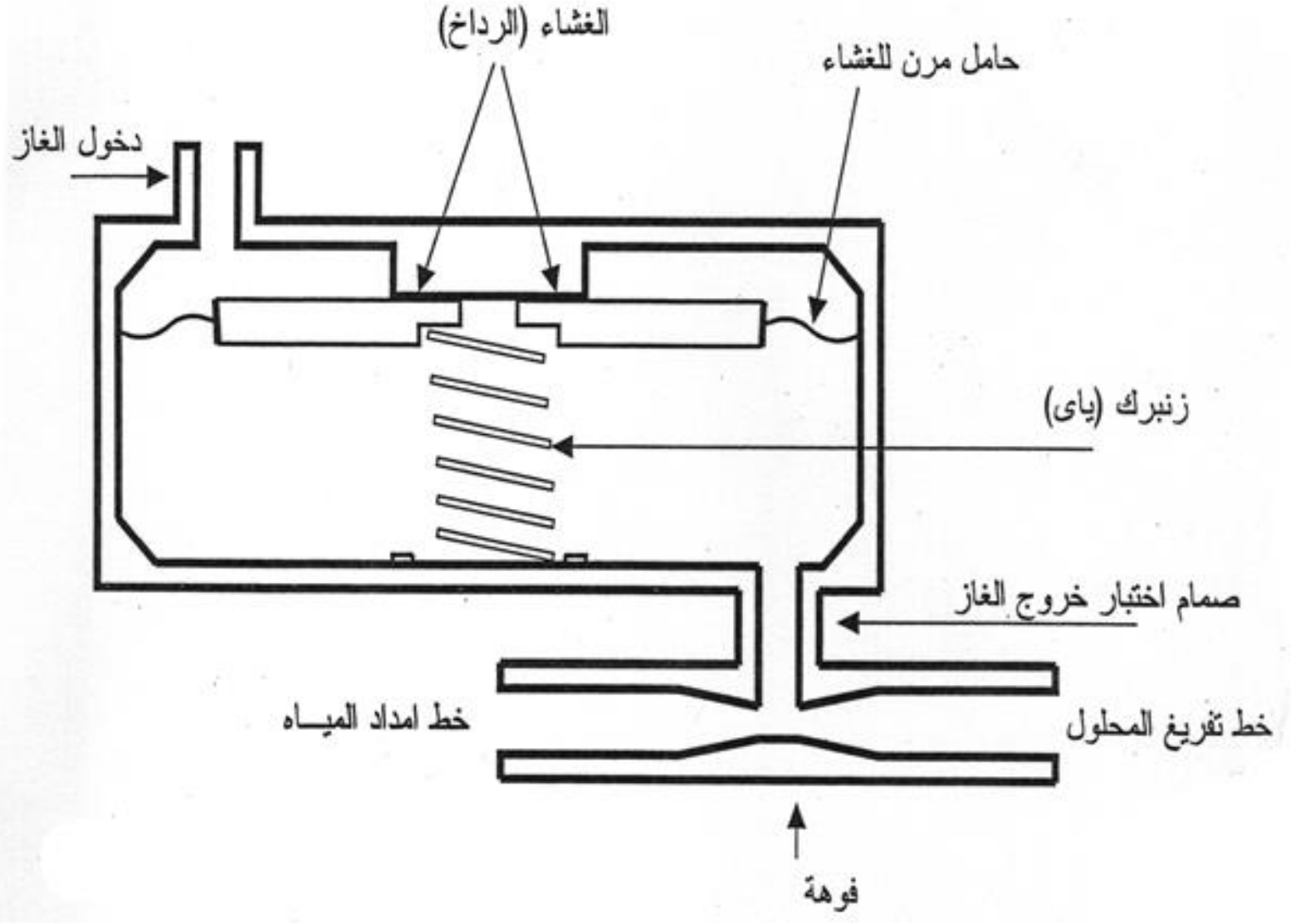
ويعتمد تشغيل هذه الأجهزة علي الضغط السالب (التفريغ) الذي ينشأ عند إمرار كمية من الماء المضغوط في اختناق معين حيث يدخل الماء إلي فوهة الاختناق (الفنشوري) بضغط عالي وسرعة بطيئة ويتبدل ذلك عند الفوهة إلي ضغط منخفض وسرعة عالية محدثا تفريغا جزئيا ويسحب هذا التفريغ غاز الكلور من الفتحة الخاصة بدخول غاز الكلور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

الحاقن (الجيفار) :

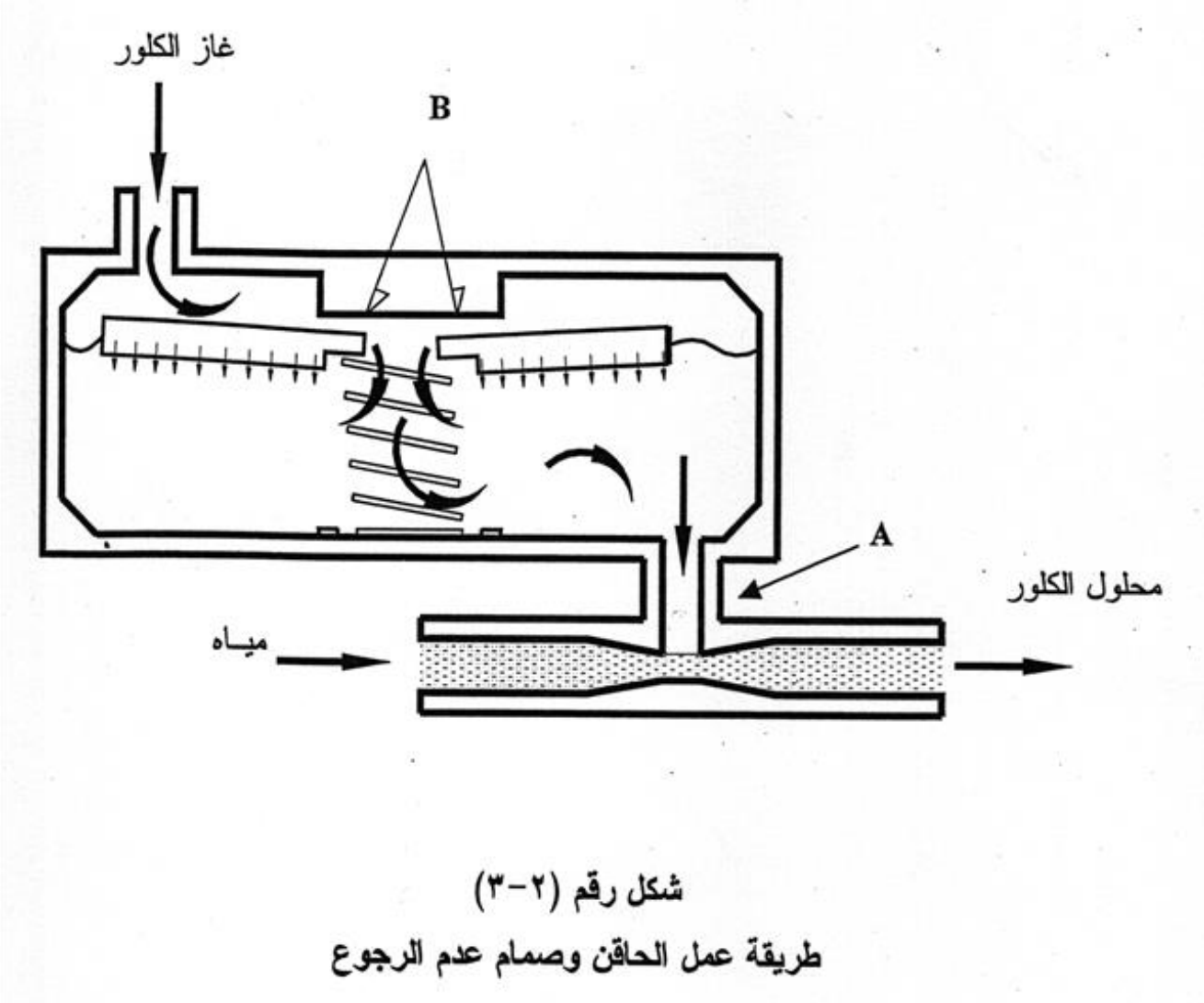
يتكون الحاقن " Injector " من ماسورة فنشوري وصمام عدم رجوع ذو غشاء بلاستيك Diaphragm ينشأ التفريغ عند إمرار كمية من المياه المضغوطة في الاختناق كما سبق شرحه . والصمام ذو الغشاء يمنع دخول الماء إلى خط دخول غاز الكلور .

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 يوضح توقيع تدفق المياه

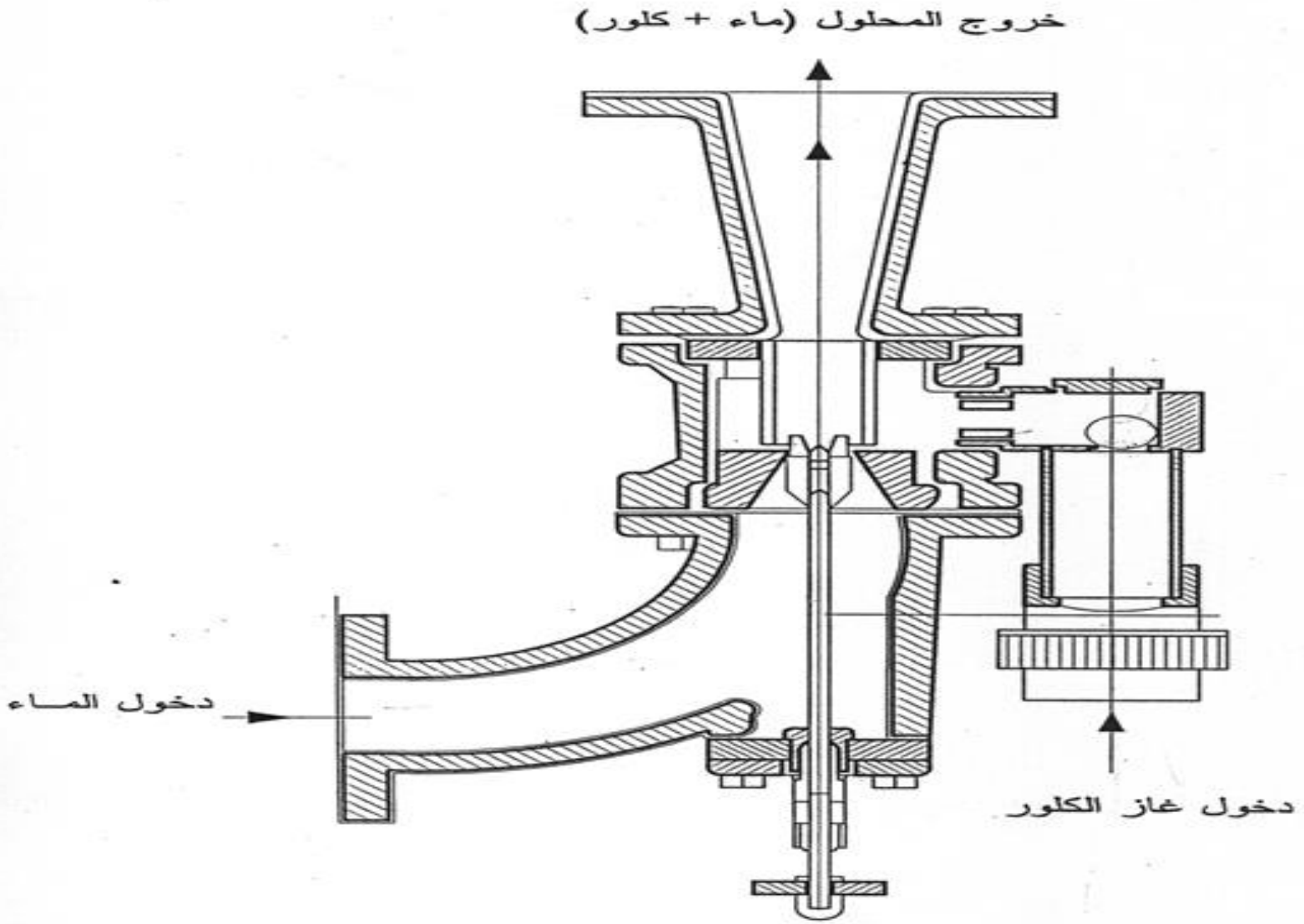


وعند مرور المياه بالحاقن فإن السرعة العالية لها عند الفوهة تنشأ تفريغ جزئي عند النقطة A شكل رقم ٢٦) بخط طرد الكلور ، هذا التفريغ ينتقل إلى صمام عدم الرجوع ويتم جذب الغشاء (Diaphram) إلى أسفل عكس قوة الياى والقاعدة بفعل قوة الشفط وبذلك يمر الغاز من خلال الفتحة عند النقطة B من خلال الثقب الموجود في منتصف 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 (٢-٣)

طريقة عمل الحاقن وصمام عدم الرجوع



شكل رقم (27)

مكونات جهاز الكلور :

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 :

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

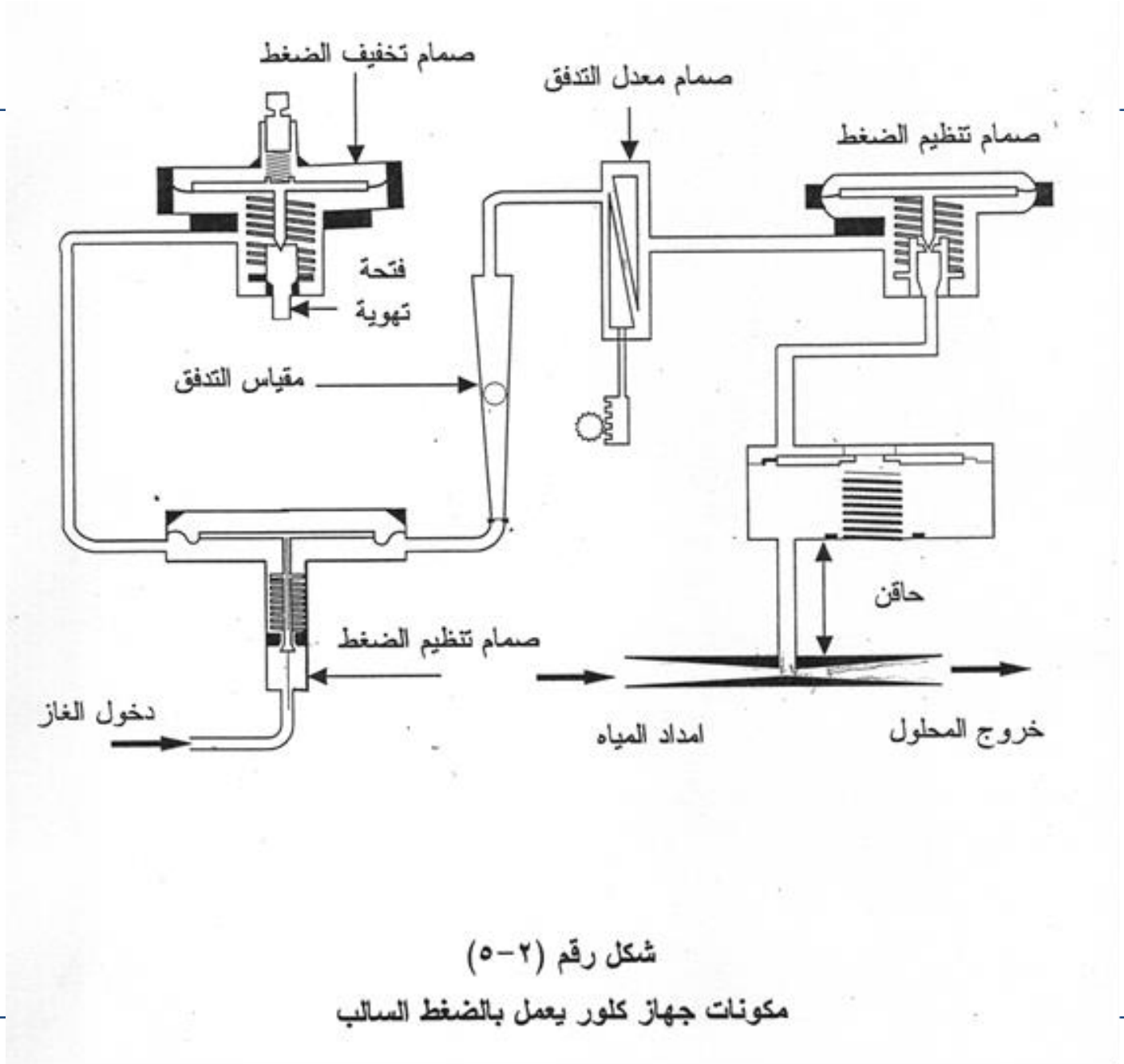
2 مقياس التدفق. .Flow meter.

3 صمام نبط معدل التدفق . .Flow rate valve.

4 صمام تحرير الضغط.Pressure relief valve. .

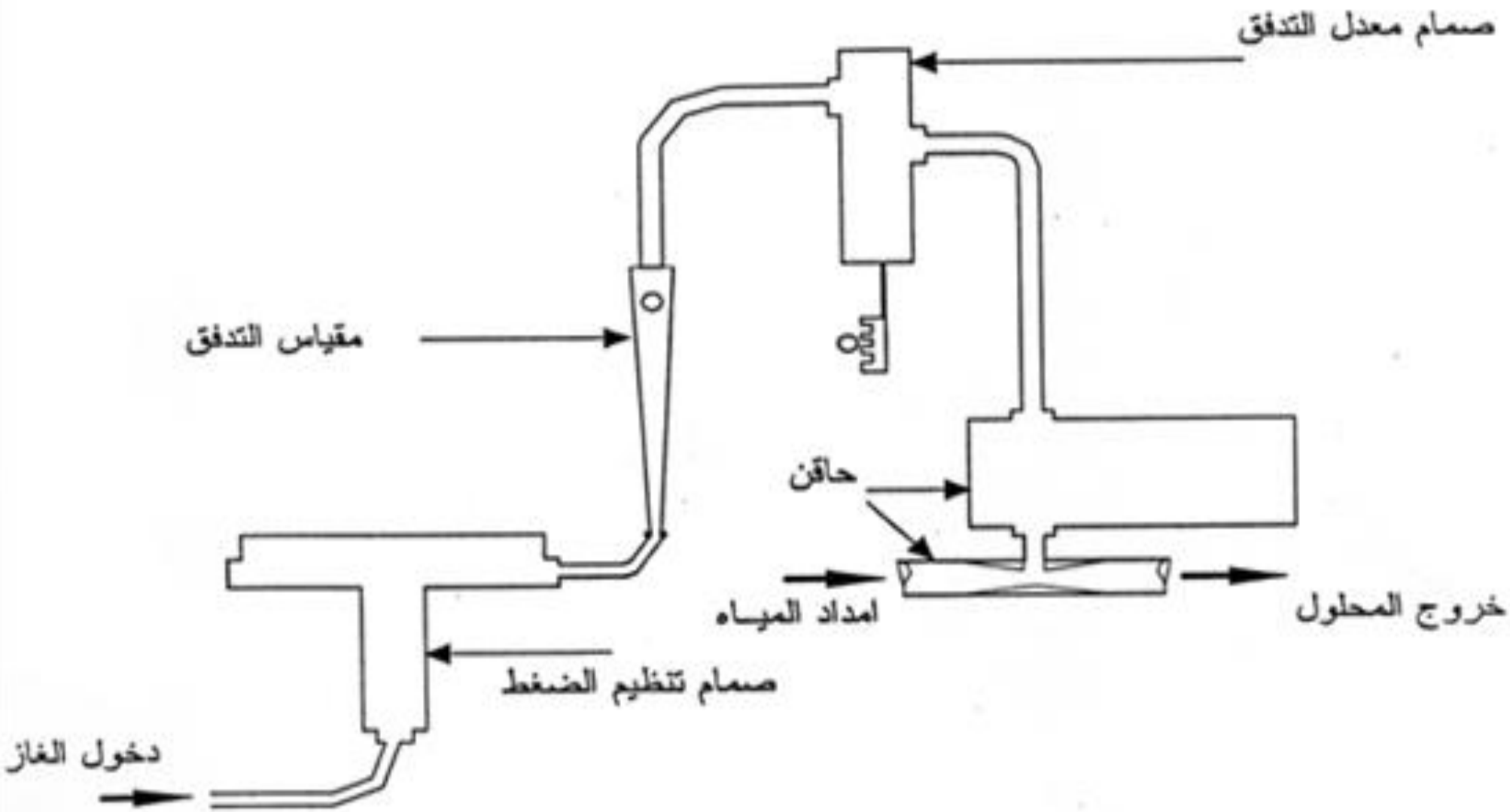
5 صمام تنظيم التفريغ ..Vacuum regulating valve..

6 صمام تحرير التفريغ . Vacuum regulating valve .



شكل رقم (٢-٥)

مكونات جهاز كلور يعمل بالضغط السالب



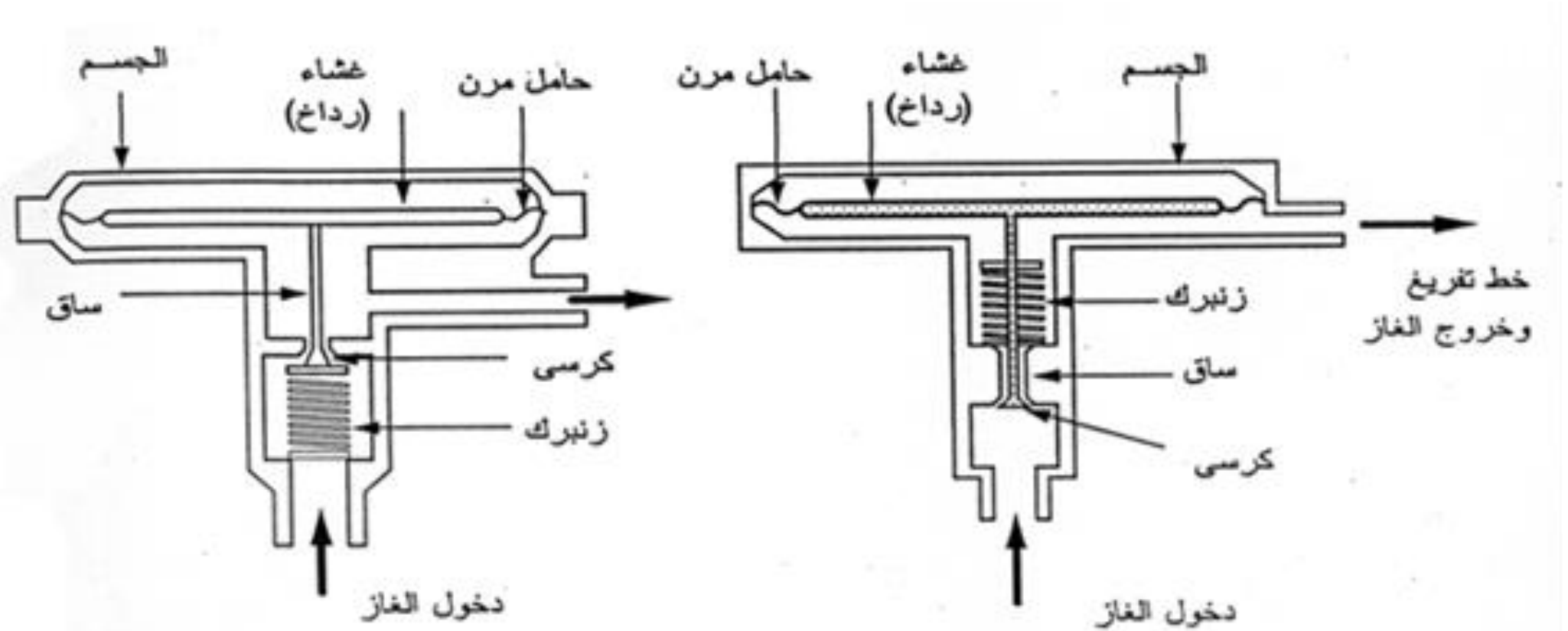
شكل رقم (٢-٦)

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 Cإلي 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 . Seatويوجد ياي يضغط علي الساق والغشاء إلي اعلي حتى يلمس الجزء الكبير من العمود مقعد الصمام .

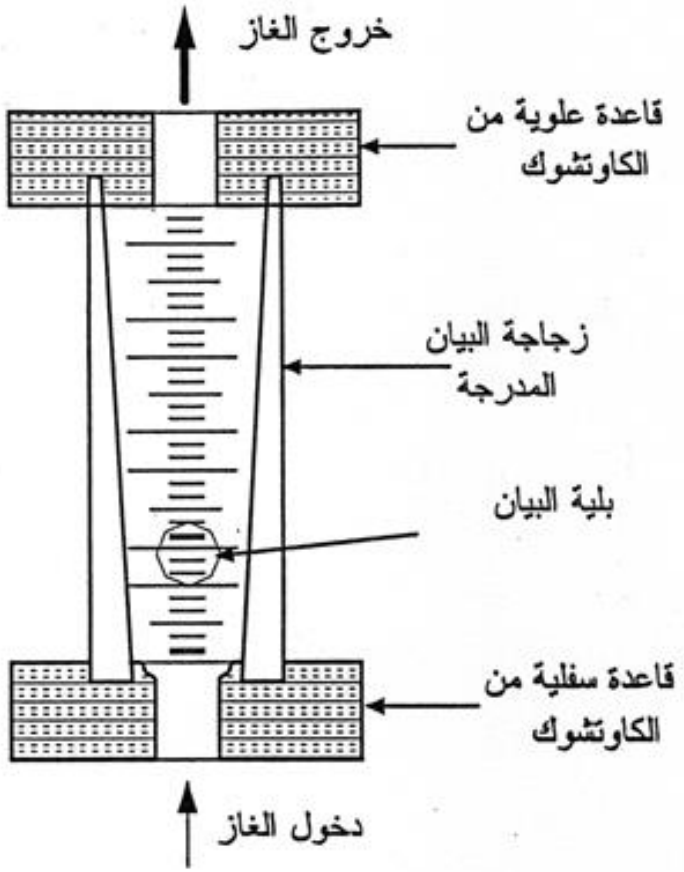


شكل رقم (٢-٧)

صمـــام تنظيم الضغـط

مقياس التدفق " " Flow meter

يسمي هذا الجهاز بالجهاز الدوار ((Rota meterوهو 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 .



شكل (٢-٩)

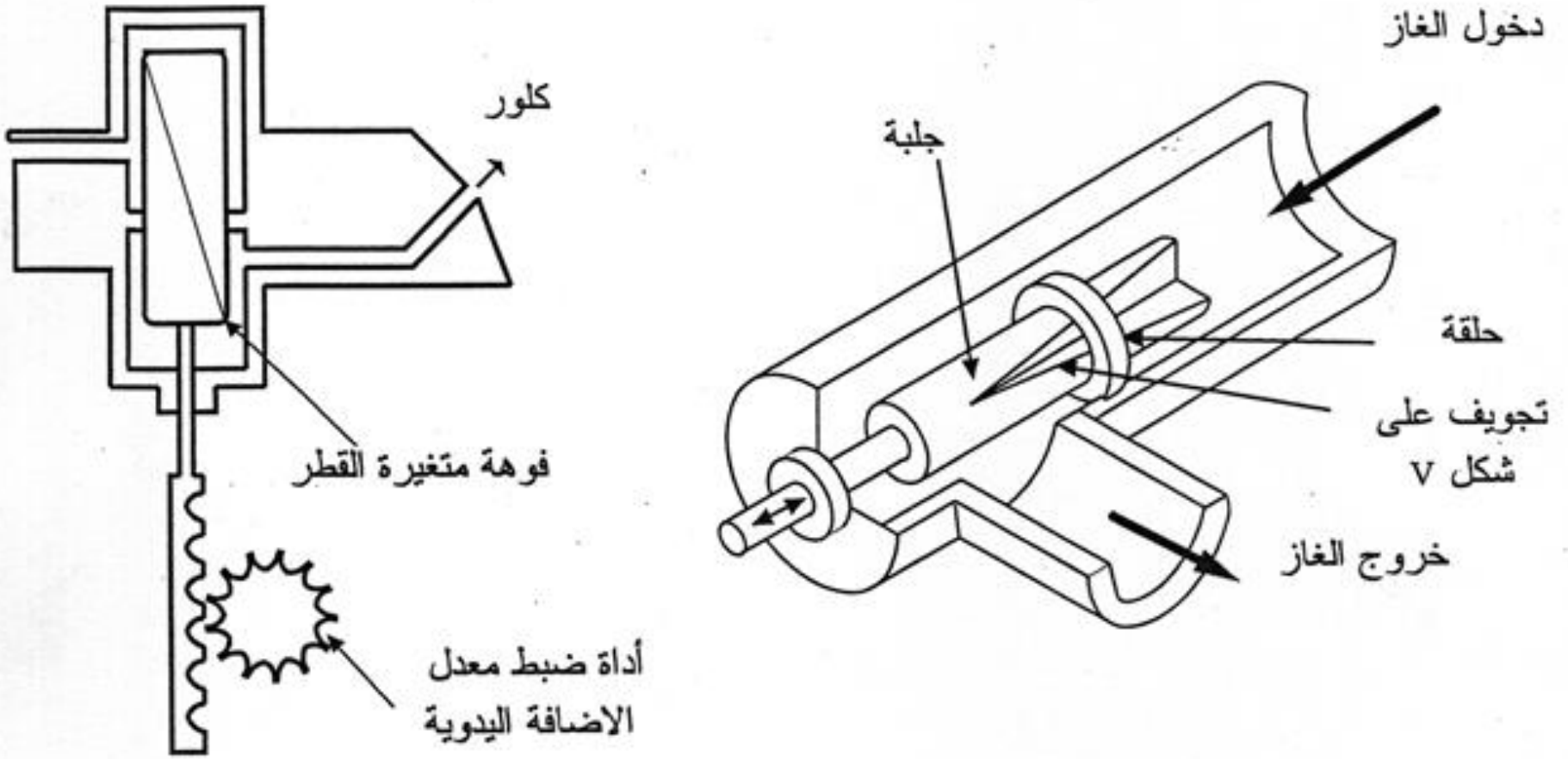
مقيـــاس التدفـــــق

صمام معدل التدفق " : " Flow rate valve

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

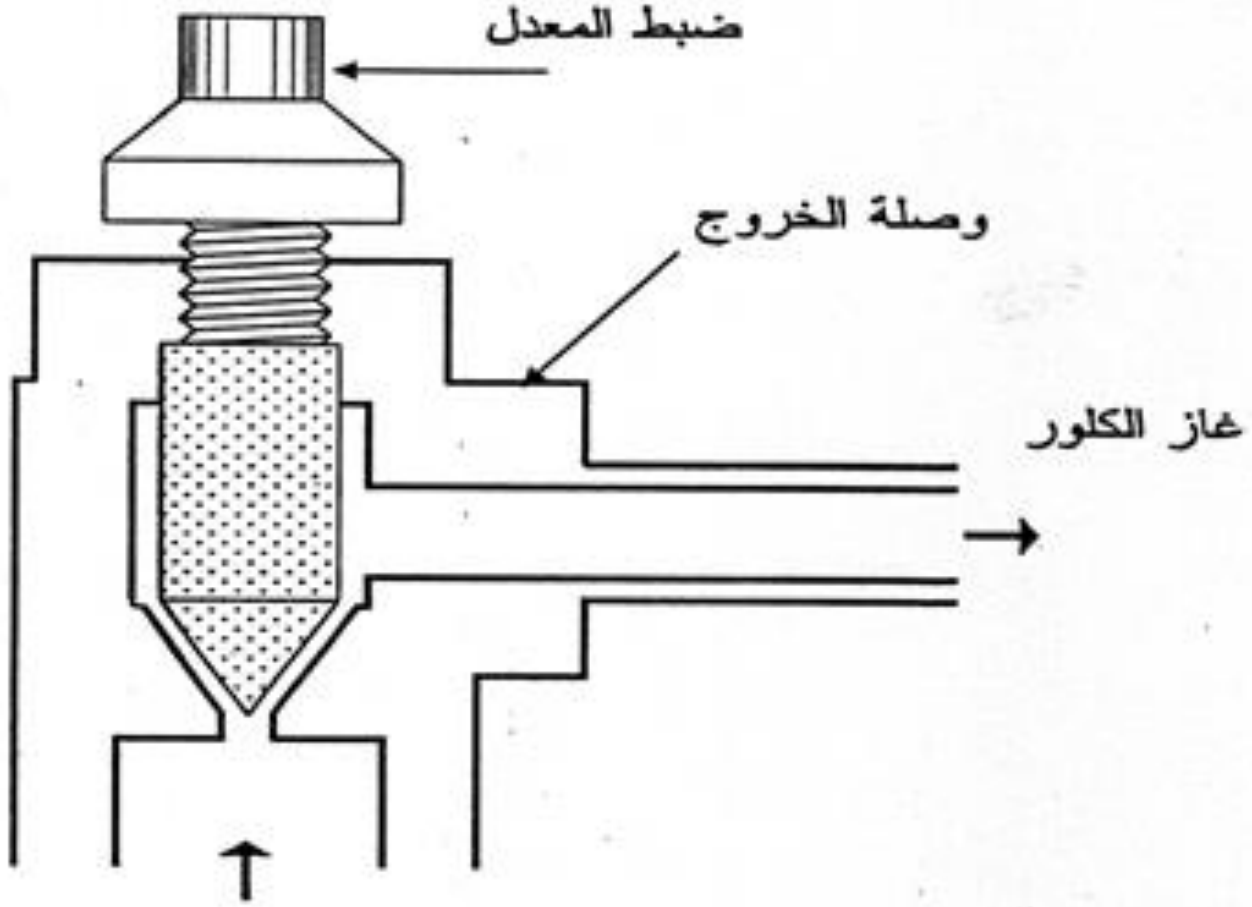
١- الصمام ذو الفوهة المتغيرة علي شكل حرف (: (V

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



شكل رقم (٢-١٠)

صمام معـــدل التدفق ذو تجويف على شكل V

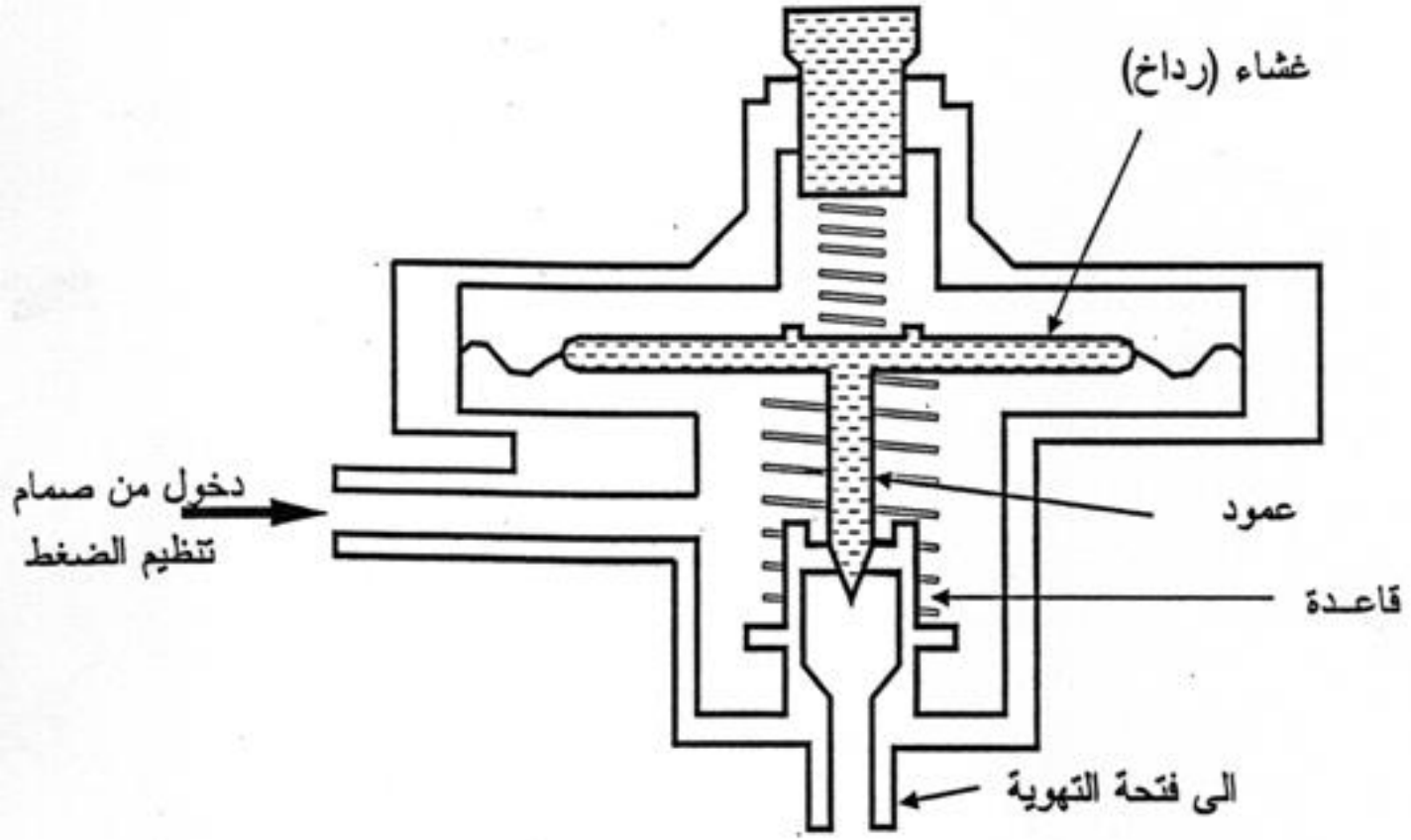


شكل رقم (٢-١١)

صمام معدل التدفق ذو الإبرة

- 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 (٢-١٢)

صمـــام تحرير الضغـــط

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.

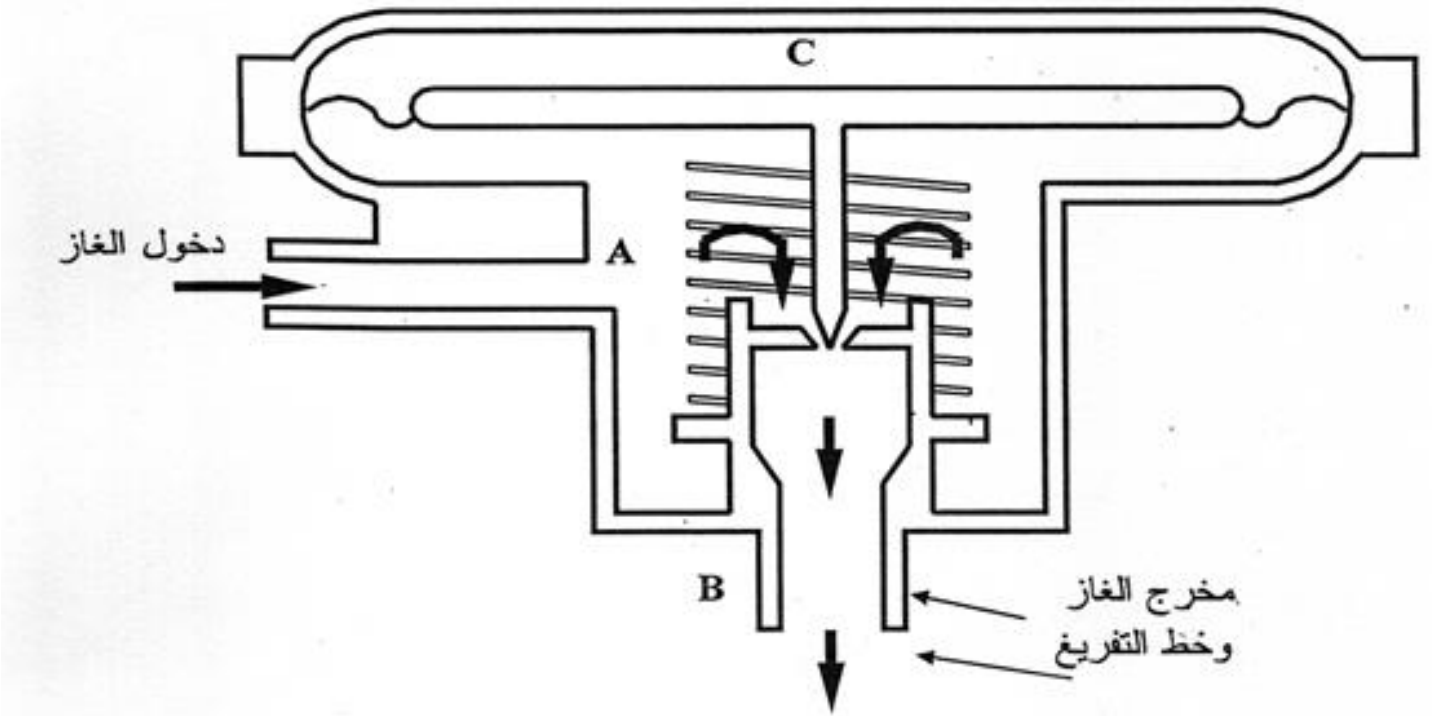
صمام تحرير الضغط : Pressure relief valve

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 , (Bفإن 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 Aإلى المخرج عند النقطة . Bوإذا 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 .



شكل رقم ٢-١٤

صمـــام تنظيم التفريغ

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

صمام تحرير التفريغ :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 Valveيقوم 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 .

تشغيل أجهزة الكلور

مراجعة نقطة الحقن :

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

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

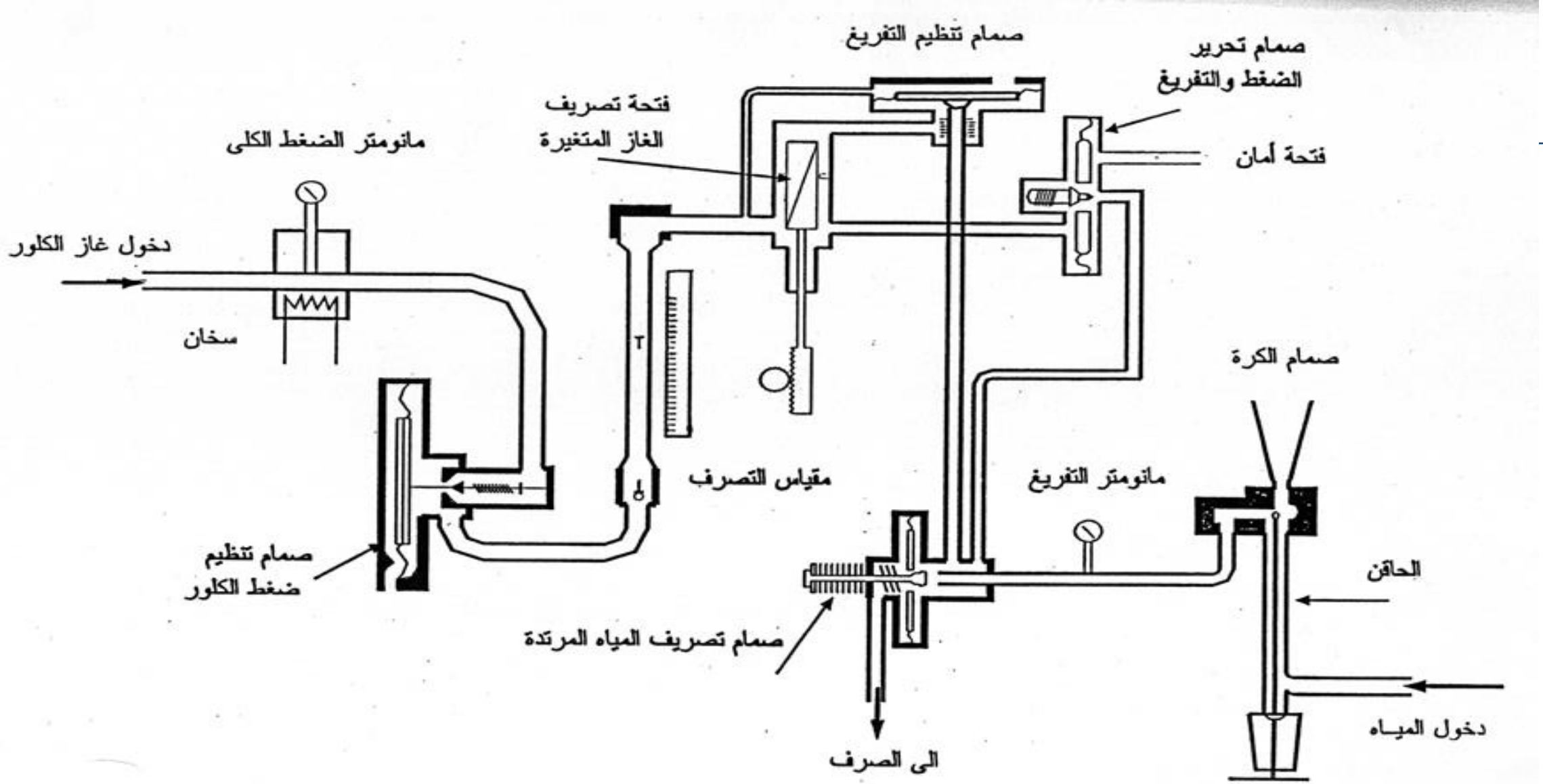
مراجعة الحاقن :

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

٢- يستدل علي التشغيل السليم للحاقن بوصول التفريغ إلي حوالي ١٧٠ مللي بار علي مقياس التفريغ المثبت بالجهاز .

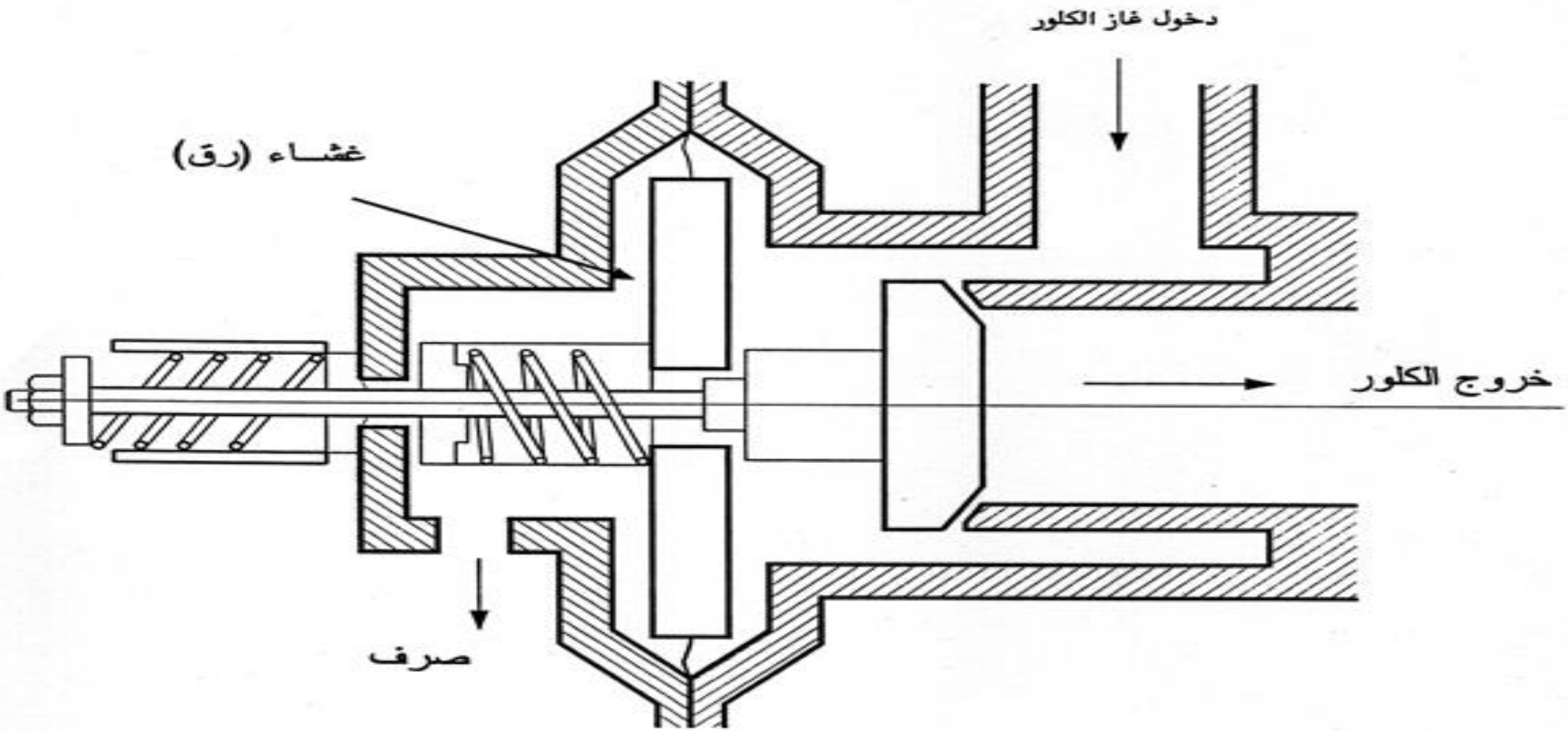
٣- إذا لزم الأمر اضبط درجة التفريغ بواسطة الطاره اليدوية الموجودة أسفل قاعدة الحاقن .

٤- 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 :

١- أغلق مصدر المياه إلي الحاقن .

٢- 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 .

صيانة أجهزة الكلورة

مقدمة :

تشمل صيانة نظام الكلورة بصفة أساسية النقاط الثلاث التالية :

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

٢- 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 .

٣- 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 :

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

٢- نظام مروحة الطرد يعمل جيدا .

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

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

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

٦- مراجعة وتسجيل قراءات الوزن ومقارنتها بقراءات مقياس التدفق.

٧- مراجعة النظام من حيث التسرب.

الفحص الاسبوعى :

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

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

٣- افحص خطوط التهوية / تنفيس الغاز.

٤- افحص جهاز الإنذار.

٥- 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 .

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

٣- افحص جميع الوصلات المرنة واستبدل أي وصلة تالفة أو ملتوية.

٤- اعد حشو المحابس التي تحتاج إلى حشو.

٥- نظف قواعد المحابس وغير التالف منها .

٦- نظف فتايل المحابس وغير التالف .

٧- اكشف على المرشح (الفلتر) وغير إذا لزم الأمر .

الفحص السنوي:

١- غير الوصلات المرنة بين الاسطوانة وخط الكلور الرئيسي ، أما المواسير الحديد الموصلة بين باقي الوحدات فيتم تغييرها كل ٥ سنوات .

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

تنظيف أجزاء جهاز الكلورة

v عند تلوث أنبوب المقياس الدوار Rota meterأو العوامة ، أو سدادة الفتحة المتغيرة 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) .

تنظيف مقياس التدفق والمقياس الدوار

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) .

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

اكتشاف الأعطال وإصلاحها -

اكتشاف الأعطال وإصلاحها

م	المشـــــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	القيم النموذجية	العـــــلاج
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.	العـــــلاج	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-	لايقوم جهاز الكلورة بإضافة الكلور على الإطلاق أو بمعدل إضافة منخفض، مع عدم الإضافة فى المعدلات العالية. تفريغ الحاقن بحالة جيدة. اسطوانات الكلور مملوءة جيداً.	انسداد صمام تنظيم التفريغ. أو انسداد خط الغاز مما يمنع مرور الغاز بالسرعة الكافية لمقابلة الطلب. أو حدوث تسرب هواء بالغشاء المثقب مما يؤدى إلى عدم فتح صمام تنظيم التفريغ. أو وصلة ذات جوان معيبة أو ناقصة.	التفريغ عند فتحة دخول 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" ومد "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 مواقع التسرب. وافحص غشاء تنفيس الضغط الإحتياطى والأسطح. قم بتنظيف العداد الدوار.

م	المشـــــكلة	السبب المحتمل	ما يتم قياسه	طريقة القياس	القيم النموذجية	العـــلاج
٥-	عدم ارتفاع أوهبوط عوامة العـداد الـدوار بانتظـام بالتناسب مع دوران مقبـض الفتحـة المتغيرة بل القفز صعوداً وهبوطاً بعنـف 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 الجهـاز جيدة إلا أن الفـاقد فـى وزن الاسطوانة والمبين على قراءة الميزان لايتفق مع مؤشرات العـداد 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 مواقع التسرب الداخلية وتوصيلات الأنابيب.
٧-	عدم وجود تفريغ عند فتحة دخول الغـاز الـى الحـاقن. كلا من ضغط الماء وضغط التصريف على مايرام. عنق ومجرى الحـاقن نظيفين والحلقات جيدة كمـا أن الخط المؤدى الى نقطة إضافة محلول الكلـور ليس بـه انسداد.	صمام التحكم فى غشـاء الحـاقن لايعمل.	الكشـف عـن حدوث تسرب للهـواء الـى داخـل الحـاقن عند المؤخرة.	ضـع اصبعـاً مبتلاً فوق فتحة المنتصف فـى لوحـة غطـاء الحاقن الخلفية.	لايجب أن يدخل هواء عند هـذه النقطة.	ارفع الحاقن من لوحة التحكم. قم بفك الحاقن وفحص الغشاء، حلقـة 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.

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.