الدليل الإرشادي لتشغيل صيانة نظام الكلور

برنامج دعم المجتمع المحلّي

Community Support Program

"تم تطوير هذا المنشور بفضل دعم الشعب الأميركي من خلال الوكالة الأميركية للتنمية الدولية (USAID) ضمن برنامج دعم المجتمع المحلي (CSP) في لبنان. محتويات هذا المنشور هي مسؤولية الاستشاري، ولا تعكس بالضرورة وجهة نظر او آراء الوكالة الأميركية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة."

الفهرس

التّطهير بالكلور: 2
أشكال الكلور: 2
الكائنات المسببة للأمراض: 2
عمليات التطهير المختلفة: 2
الطلب على الكلور: 3
التّعريف عن أنظمة الكلور داخل محطات لبنان: 3
التّفاصيل التّنفيذيّة لتشغيل نظام الكلور: 3
معدل جرعة الكلور: 4
القطع الموجودة في نظام الكلور: 4
1- أسطوانة الكلور (Chlorine Cylinders): 4
2- منظّم غاز الكلور (Chlorine vacuum regulator): 4
3- محوّلأتوماتيكي لقوارير الكلور،(Chlorine vacuum switch over): 5
4- مؤشّر غاز كلور، (Rota meter or Flow meter): 5
5- حاقن غاز كلور:(Chlorine Injector): 5
6- جهاز كشف تسريب الكلور(Chlorine gas leak detector): 6
7- شفاط إزالة غاز الكلور(Extraction Fan): 6
8- صمام عدم الرجوع (Check valve): 7
9- سكر جارور (Gate valve): 7
10- المصفاة (Y-Strainer): 7
11- ساعة الضغط (Pressure gauge): 7
12- القساطل (PPR Pipe): 8
13- أقنعة الحماية (Safety masks): 8
14- كاشف تدفق المياه (flow switch): 8
إجراءات السّلامة وإرشادات تشغيل نظام الكلور. 9
التعامل مع نظام المعالجة بالكلور: 10
جدول الصيانة الدّوري لفحص التّشغيل والتّسرّب: 11

التّطهير بالكلور:

تعريف التّطهير بالكلور:

تطهير المياه هي العملية التي يتم فيها قتل الأحياء الدقيقة والفيروسات المسببة للأمراض أو تعطيل آلية عملها أو حتى إزالتها. وهذه العملية خاصة بمعالجة مياه الشرب. وبعد إدخال أي مادة كيماوية معقمة.

أشكال الكلور:

- الكلور متوفر بثلاثة أشكال: غازي ، صلب وسائل.
- كلور غازي CI2 .
- كلور صلب (هيبوكلوريت الكالسيوم) Ca (OCl) 2.
- كلور سائل (هيبوكلوريت الصوديوم) NaOC.

الكائنات المسببة للأمراض:

الأمراض التي تنقلها المياه، هي الأمراض التي تنتقل إلى الإنسان أو الحيوان عن طريق المياه، والتي عادة ما تحتوي على نسبة من الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض؛ وهذه الأخيرة تُنقل مباشرة عندما تتلوث المياه العذبة ويستعملها الإنسان أو الكائن الحي بصفة عامة في الشرب أو الاستحمام .

تشتمل المياه الملوثة على كائنات حية دقيقة مثل البروتوزوا والفيروسات والبكتيريا وكثير منها الطفيليات المعوية المسببة للأمراض.

لذلك يعمد الكلور على قتل مسببات الأمراض مثل البكتيريا والفيروسات عن طريق كسر الروابط الكيميائية في جزيئاتها.

تتكون المطهرات المستخدمة لهذا الغرض من مركبات الكلور التي يمكنها تبادل الذرات مع مركبات أخرى ، مثل الإنزيمات الموجودة في البكتيريا والخلايا الأخرى.

أهمية الكلور:

يطلق على تطهير مياه الشرب بإضافة الكلور اسم الكلورة، هي خطوة أدت إلى انخفاضٍ كبيرٍ في عدد الوفيات الناجمة عن الكوليرا والتيفود والإسهال والإلتهاب الكبدي أ، فمنذ ذلك الوقت وحتى يومنا هذا يتم أستخدام مادة الكلور لمعالجة معظم مياه الشرب في العالم.

فبالإضافة إلى قتل الكائنات الحية الدقيقة الضارة، فأن الكلور أيضا يُقلل من كمية الحديد والمنجنيز وكبريتيد الهيدروجين الموجود في المياه. فالتطهيرالكيميائي باستخدام الكلور له فوائد كثيرة حيث أن ماده الكلورسريعة التطهير نسبياً وبسيطة ورخيصة وتسمح بوجود كمية متبقية من الكلور تظل في الماء لتمنع إعادة التلوث للمياه مرة أخرى.

عمليات التطهير المختلفة:

تنقسم طرق التعقيم والتطهير من حيث مبدأ العمل إلى قسمين وهما:

- طرق كيميائية: أهمها الكلور والأوزون وثاني أكسيد الكلور والكلورامين.
- طرق فيزيائية: أهمها الحرارة والأشعة فوق البنفسجية.

وقد تحدثنا سابقا عن دور الكلور بأنواعه الثلاث (صلب، سائل و غازي) في عملية التطهير حيث يعمد على قتل مسببات الأمراض من البكتيريا والفيروسات مثال الكليبسيلاس والسالمونيلا والكوليرا والتيفوئيد وغيرها . ومن عمليات التطهير الأخرى، الكلورامين وهو أقل بكثير فعالة ضد الفيروسات أو الطفيليات من الكلور، الأوزون وهو غاز يستخدم للتعقيم و من مزاياه أنه يتطلب وقتا أقصر لاتمام العملية، التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية وهي تدمر بشكل فعال البكتيريا والفيروسات عن طريق تغيير الحمض النووي فيها.

الطلب على الكلور:

الطلب على الكلور هو الفرق بين كمية الكلور المضاف إلى الماء أو مياه الصرف وكمية الكلور المتبقية بعد وقت معين. قد يتغير الطلب على الكلور حسب الجرعة والوقت ودرجة الحرارة ودرجة الحموضة وطبيعة وكمية الشوائب في الماء.

الطلب على الكلور = تطبيق الكلور - بقايا الكلور.

كلما زادت درجة حرارة الماء ، زادت سرعة الكلور (وجميع التفاعلات الكيميائية الأخرى) ، لذلك من المنطقي أن يتم استخدام الكلور بشكل أسرع في الماء الأكثر دفئًا. يمكنك تخفيف الطلب على المواد المؤكسدة من خلال معالجة المواد العضوية بالإنزيمات.

التّعريف عن أنظمة الكلور داخل محطات لبنان:

يوجد نظامين للكلور داخل محطات المياه في لبنان:

1- نظام الكلورالسّائل (هيبوكلوريت الكالسيوم).

ويتم فيه خلط مادة الكلور مع الماء داخل خزان منفصل عن طريق خلاط، حيث يتم بعد ذلك ضخ الكلور السائل المذاب إلى الشبكة عن طريق طلمبة مخصصة.

2- نظام الكلور الغازي و هو المتواجد داخل المحطة. (غاز الكلور).

ويتم خلط غاز الكلور مع الماء عن طريق حاقن، حيث يتم بعد ذلك ضخ الكلور المذاب بالماء داخل الشبكة

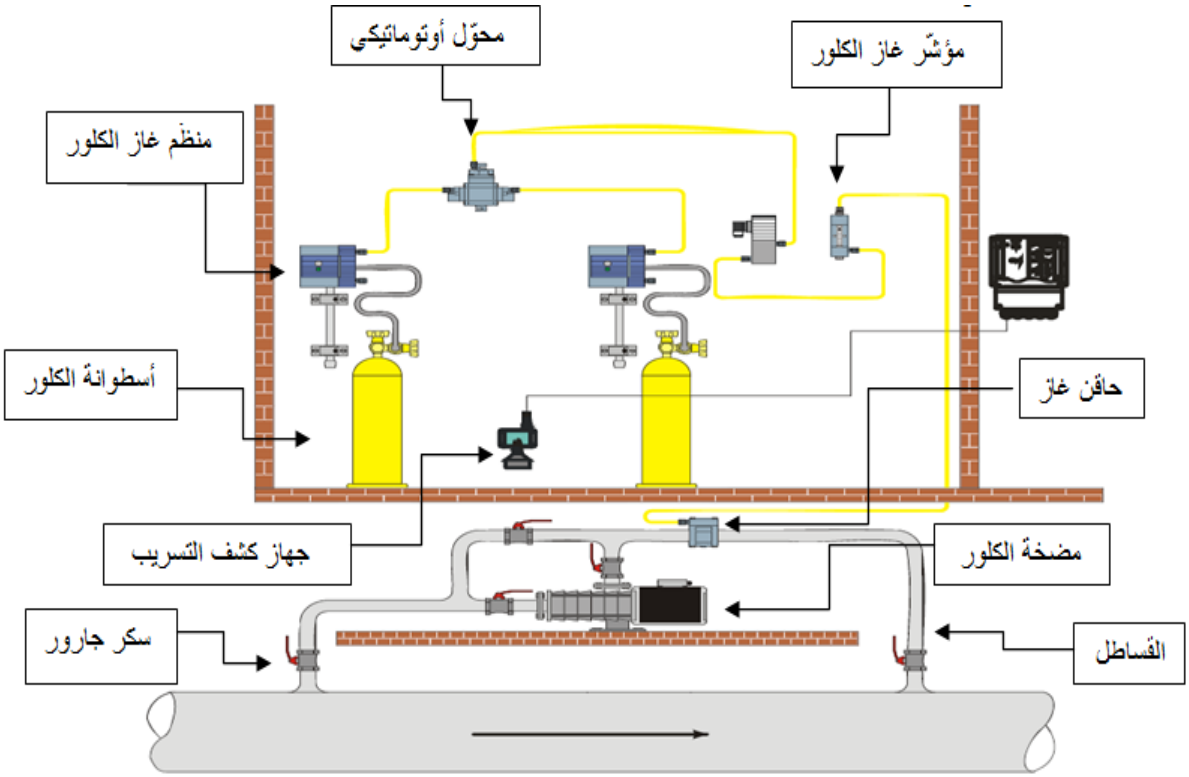
التّفاصيل التّنفيذيّة لتشغيل نظام الكلور:

تشغيل نظام الكلور:

يتم تشغيل نظام الكلور في التّزامن مع تشغيل طلمبة البئر الأساسية من دون أي تدخّل بشري لذلك يجب التأكّد قبل تشغيل الطّلمبة من أنّ جميع السّكورة الموجودة لنظام الكلور مفتوحة. عند حصول إنذار أو إن لم يعمل نظام الكلور يجب الاتصال بالجهات المختصة.

عند تشغيل طلمبة البئر، يتم ضخ الماء عبر الشبكة ويدخل الماء من أنبوب السحب لطلمبة الكلور، ويعطي الحساس أمر لها بالدوران. بعد ذلك تعمل الطلمبة فتحدث فراغًا داخل الحاقن الموصول على جهة الدفع، فيتم ضخ الكلور من الاسطوانات عبر المنظم باتجاه المحول الأوتوماتيكي لقوارير الكلور إلى الحاقن من خلال مؤشر يوضح كمية الغاز المرسل.

يتم بعد ذلك مزج الكلور مع الماء عبر الحاقن ، وتتولى الطلمبة إرسال الكلور الممزوج بالماء عبر خط الدفع باتجاه خط البئر الأساسي.



معدل جرعة الكلور:

إن الهدف الأساسي لعمل محطات معالجة المياه هو إنتاج مياه شرب آمنة خالية من الكائنات الحية الدقيقة وعالية الجودة. ولتحقيق ذالك الهدف يجب احتساب معدل الجرعة على أساس التدفق وجودة المياه التي يتم ضخها، ويمكن احتسابها على النحو التالي:
كل متر مكعب من الماء يحتاج إلى 2g – 4g من الكلور.

وفقًا لمعيار ISO 7393 لجرعات الكلور ومعايير libnor لمياه الشرب ، يجب أن يكون تركيز الكلور بين 0.03 و 5 مجم / لتر --- 0.03 جم / م 3 إلى 5 جم / م 3.

القطع الموجودة في نظام الكلور:

1- أسطوانة الكلور (Chlorine Cylinders):

وهي الأسطوانة التي يخزّن بها غاز الكلور الذي يستخدم في معالجة المياه لتطهير مياه الشرب والأحواض المائية ومياه الصرف الصحي وأنواع أخرى من خزانات المياه، يتم ضغط غاز الكلور (Cl2) في سائل للتخزين. يمكن شراؤها في اسطوانات تحتوي على 50 الى 1000 كيلو من الغاز المسال.

2- منظّم غاز الكلور (Chlorine vacuum regulator):

منظمات التفريغ هي جزء من نظام المعالجة بالكلور ، وهي مصممة لجرعات غاز الكلور ومع تعديلات طفيفة أيضًا للغازات الأخرى ، وتعمل على مبدأ الفراغ غير المباشر.

وهو منظم الكلور هوعبارة عن صمّام لتقليل الضّغط يقلّل الضّغط الزّائد من جانب أسطوانة الكلور إلى الضّغط السّلبي على جانب الفراغ الموصول إلى المحوّل الأتوماتيكي لقوارير الكلور، يفتح الصّمام عند وجود فراغ كافٍ على جانب المخرج، تتوفر منظمات التفريغ بمقياس ضغط ومصيدة سائلة لمزيد من الأمان.

عند حدوث عطل يجب الاتصال بالجهات المختصة.

3- <u>محوّلأتوماتيكي لقوارير الكلور،(Chlorine vacuum switch over):</u>

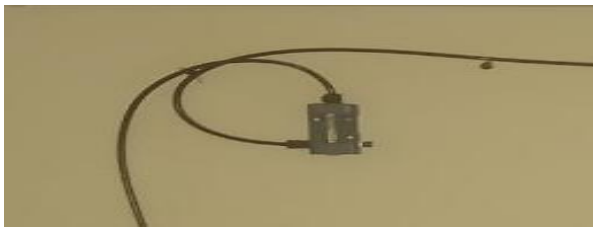
نظام التحويل الأوتوماتيكي هو جهاز يعمل بالفراغ بالكامل ويقوم تلقائيًا بتحويل تغذية الكلور من مصدر الكلور الفارغ إلى مصدر الكلور الكامل ، دون إعادة الضبط اليدوي .اختياريا يمكن أن تكون مجهزة بإشارة كهربائية تشير إلى المصدر قيد الاستخدام . يحدث التبديل ميكانيكيًا ولا يلزم وجود طاقة إضافية .يوفر التبديل من مصدر الكلور الفارغ إلى مصدر الكلور الكامل عملية متواصلة .لن يعود النظام إلى مصدر الكلور الجديد حتى يتم استنفاد المصدر المستخدم .يعمل جهاز التبديل تحت التفريغ من منظم التفريغ إلى القاذف. يؤدي السماح بتشغيل هذه الأنظمة بشكل مستمر إلى توفير الوقت والمال.

عند حدوث عطل يجب الاتصال بالجهات المختصة.

4- <u>مؤشّر غاز كلور، (Rota meter or Flow meter):</u>

عدادات تدفق الغاز المطبقة في نظام كلورة الغاز لتنظيم التدفق .يختلف حجم ونوع أنبوب القياس وفقًا لمدى التدفق ونوع الغاز .تم تصميم صمام المعدل للتنظيم الدقيق لتدفق الغاز المرغوب، والذي يتم قراءته على أنبوب القياس.

عند حدوث عطل يجب الاتصال بالجهات المختصة.



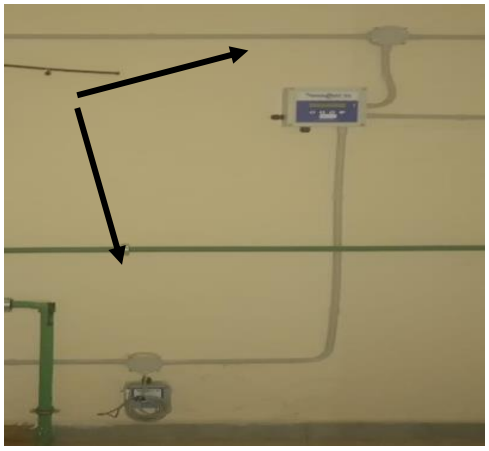
5- <u>حاقن غاز كلور:(Chlorine Injector):</u>

5 إنه جهاز ميكانيكي يولد الفراغ اللازم لتشغيل نظام التغذية. مبدأ التشغيل :المضخة المعززة تدفع الماء من خلال القاذف .هذا يولد فراغًا ، وتعتمد قوته على ضغط المضخة ونفاذية فوهة القيادة. يملأ الفراغ القاذف بغاز الكلور الذي يختلط بالماء في غرفة الخلط .ثم يتم حقن خليط الكلور والماء في نظام إمداد المياه .يمنع صمام الفحص تسرب الماء إلى خط فراغ.

يمكن تركيب القاذف في جميع المواضع على المياه الرئيسية (عادة رأسيًا أو أفقيًا).
عند حدوث عطل يجب الاتصال بالجهات المختصة.

6- <u>جهاز كشف تسريب الكلور(Chlorine gas leak detector):</u>

كاشف تسرب غاز الكلور هو عملية تحديد تسرب الغازات الخطرة المحتملة بواسطة أجهزة الاستشعار. عادةً ما تصدر هذه المستشعرات إنذارًا مسموعًا لتنبيه الأشخاص عند اكتشاف غاز خطير. تم تصميم مستشعر الكشف عن غاز الكلور للكشف عن تركيزات الكلور في الهواء والإشارة إليها ولتوفير الأمان في مناطق التخزين وفي الأماكن التي يتم فيها جرعات الكلور الغازي وهيبوكلوريت الصوديوم.
عند حدوث عطل يجب الاتصال بالجهات المختصة.



7- <u>شفاط إزالة غاز الكلور(Extraction Fan):</u>

تساعد مروحة الشفط على إزالة الهواء المحمّل بغاز الكلور، وتقوم المروحة بسحب الهواء وطرده للخارج من خلال فتحات التهوية أو القنوات وهذا ما يسمح للهواء النقي والجاف بالانتشار عبر الغرفة. كما أن قوة الشفاط مرتبطة بحجم غرفة الاسطوانات التي تقدر على تبديل الهواء من 150 إلى 200 مرة حجم الغرفة في الساعة.

نظام دشّ أمان الكلور (Chlorine safety shower system):
الدش الآمن هو من المعدات التي تستخدم للغسيل الأولي إذا تعرض مشغلها لمواد كيميائية خطرة لضمان سلامة العمال في في حال تعرضهم لتسرب الكلور . ومن المتعارف عليه أن الماء تقلل من حدّيّة غاز الكلور.

8- صمام عدم الرجوع (Check valve):

إنه صمام لا يسمح للماء بالعودة في الاتجاه المعاكس لتدفق المضخة.
يتم تثبيت صمامات الفحص بشكل عام في خطوط الأنابيب لمنع التدفق العكسي .صمام الفحص هو في الأساس صمام أحادي الاتجاه ، حيث يمكن أن يجري التدفق بحرية في اتجاه واحد ، ولكن إذا تحول التدفق ، فسيتم إغلاق الصمام لحماية الأنابيب والصمامات الأخرى والمضخات وما إلى ذلك.

9- سكر جارور (Gate valve):

صمام البوابة هو الصمام الأكثر شيوعًا لأنظمة إمداد المياه . إنه يمثل صمام عزل بحركة خطية وله وظيفة لإيقاف التدفق أو السماح به .حصلت صمامات البوابة على اسمها من عنصر الإغلاق المنزلق في تيار التدفق لتوفير الإغلاق ، وبالتالي ، تعمل مثل البوابة.

10- المصفاة (Y-Strainer):

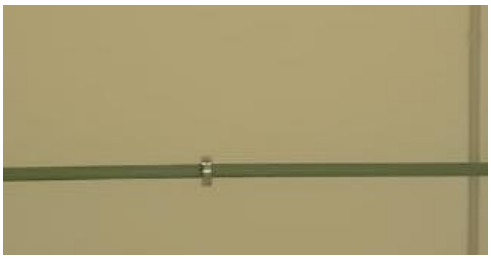
إنها مصفاة تستخدم لإزالة الأوساخ التي تتحرك بالماء داخل خط الأنابيب، أو جهاز لإزالة المواد الصلبة غير المرغوب فيها ميكانيكيًا من خطوط السائل أو الغاز أو البخار عن طريق عنصر مثقب أو شد شبكي سلكي .يتم استخدامها في خطوط الأنابيب لحماية المضخات والعدادات وصمامات التحكم ومصائد البخار والمنظمين ومعدات العمليات الأخرى.

11- ساعة الضغط (Pressure gauge):

مقياس الضغط ، أداة لقياس حالة السائل (السائل أو الغاز) التي تحددها القوة التي سيبذلها السائل ، عند الراحة ، على وحدة مساحة ، مثل رطل لكل بوصة مربعة أو نيوتن لكل سنتيمتر مربع.

12- القساطل (PPR Pipe):

أنبوب PPR عبارة عن أنبوب أسطواني مستقيم وصلب ، مصنوع من بلاستيك البوليمر البولي بروبيلين .يتم تقديمه بشكل شائع باللون الأخضر،وبأحجام قطر خارجي تتراوح من 20 مم إلى 110 مم. أنبوب PPR مصحوب بسلسلة من الوصلات والأجزاء والملحقات المتاحة لكل قطر من منه.



13- أقنعة الحماية (Safety masks):

قناع الغاز هو قناع يستخدم لحماية مرتديه من استنشاق غاز الكلور. يشكل القناع غطاءًا مغلقًا على الأنف والفم ، ولكنه قد يغطي أيضًا العينين والأنسجة الرخوة الأخرى للوجه.

14- كاشف تدفق المياه (flow switch):

كاشف تدفق المياه والمعروف أيضًا باسم مفتاح التدفق، هو جهاز كهروميكانيكي مصمم لإرسال إنذار إلى لوحة المراقبة عند حدوث تدفق للمياه في القسطل لتشغيل طلمبة الكلور الأساسية.

إجراءات السّلامة وإرشادات تشغيل نظام الكلور.

- يجب أن يعمل الكلور تلقائيّا عندما تعمل المضخّة الأساسيّة للبئر والتأكّد من أنّ القواطع كلها في وضع التّشغيل.

- إن لم يعمل نظام الكلور بعد مرور بعض الوقت الإتّصال بالفريق الفنّي.

- التّأكّد من أنّ نظام الكلور لا يعمل عند إيقاف تشغيل نظام ضخ البئر.

- الكلور في وضع الغاز سام جدًّا ممكن أن يؤدي إلى الموت، لذلك يجب التأكد من أنه لا يوجد أي تسريب في الغاز من أي جهاز أو أي أداة.
- يجب أخذ أنفاسا خفيفة في غرفة الكلور إلى أن يتمّ التأكد من عدم وجود تسريب للكلور.
- إبلاغ الناس عن منطقة التسرب.
- القيام بإخلاء المنطقة المجاورة وضع علامات التحذير لمنع وصول الآخري إليها.
- ارتداء معدات الحماية الشخصية المناسبة التي تتناسب مع الخطر ، مثل نظارات السلامة ، ودرع الوجه ، والقفازات ، والمآزر ، إلخ.

- يمكن الكشف عن تسريب الكلور عبر وضع محلول الأمونيا على المنطقة المنشودة.

- يجب التأكد من وجود جهاز استشعار لكشف تسريب الكلور في الغرفة التي تحتوي على الأسطوانات المعدّة للتّشغيل.

- في حال وجود أي عطل أو تسرب يجب إيقاف تشغيل مضخّة الكلور والإتصال بالفريق الفني على الفور.

- إذا كان التسرب في مناطق أخرى من الأسطوانة (على سبيل المثال ، مانع تسرب الصمام ، وخيوط الصمام ، وجهاز أمان الضغط ، وما إلى ذلك) ، فقم بتحريك الأسطوانة إلى غطاء دخان ، أو تحت مظلة عادم محلية ، أو إلى منطقة معزولة جيدة التهوية لتنفيس محتويات الاسطوانة.

- الابقاء بالغازات القابلة للاشتعال أو المؤكسدة بعيدًا عن المواد القابلة للاحتراق.

- عدم رش الماء على وعاء به تسريب سيجعل التسريب أسوأ.

- في حال استنشاق غاز الكلور:

أ- الإتّصال بالإسعاف أو رقم الطوارئ لطلب المساعدة الطبية.
ب- إخراج المصاب من منطقة الخطر إلى الهواء الطلق.
ج- الحرص على إبقاء الجرحى في وضع أفقيّ.
د- فحص التنفس.
هـ- شرب الحليب الدافئ.

- عند حدوث التّسرّب يجب على المصاب استعمال دش أمان الكلور للتقليل من عوارض التعرّض للغاز.

- في حال ملامسة الكلور للجلد، يجب غسل البشرة بالماء والصّابون على الفور.

- عدم رفع الأسطوانة عن الغطاء أبدًا.

- عدم تعريض الأسطوانة أبدًا للحرارة أو توجيه ضوء الشّمس عليها.

- عدم إسقاط الأسطوانات أبدًا أو طرقها.

- الاحتفاظ دائمًا بالأسطوانات الفارغة منفصلة عن الممتلئة.

- يجب حفظ أسطوانات الكلور المعبّئة في غرفة منفصلة عن الأسطوانات التي تعمل للحفاظ عليها.

- يجب التأكد من وجود شفّاط داخل الغرفة الموضوع فيها أسطوانات الكلور المعدّة للتّشغيل، ويجب أن يكون الشّفاط على ارتفاع محدد من الأرض لأن غاز الكلور ثقيل، أي بين (30-15سم).

- الحرص دائمًا على تأمين الأسطوانات الفارغة والممتلئة مع كابل أو سلسلة.

- عدم القيام أبدًا بتخزين المواد القابلة للاشتعال بالقرب من أسطوانات الكلور.

- عدم تغيير أسطوانات الكلور عندما تكون بمفردك.

- عدم دخول غرف أسطوانات الكلور بدون قناع أمان مناسب للكلور.

- عند تغيير الأسطوانات: قم بارتداء جهاز التنفس الصناعي لكامل الوجه مع خراطيش غاز الكلور. قم بإغلاق التدفق من الأسطوانة قبل إغلاق تدفق المياه. افحص الصمامات والأنابيب للتأكد من نظافتها وعدم تسريبها.

- يتفاعل الكلور مع معظم المواد القابلة للاحتراق مما يؤدي إلى نشوب حريق أوانفجار. وفي حالة نشوب حريق قرب أسطوانات الكلور هناك عدة طرق يجب التعامل فيها مع نظام الكلورة، مثال:

أ- استخدم رذاذ الماء أو رغوة مقاومة للكحول أو مادة كيميائية جافة أو ثاني أكسيد الكربون.

ب- ارتداء جهاز تنفس مستقل لمكافحة الحرائق إذا لزم الأمر.

ج- استخدام رذاذ الماء لتبريد الحاويات دون فتحها.

التعامل مع نظام المعالجة بالكلور:

استبدال وتركيب أسطوانة الكلور:
أثناء استبدال اسطوانة الكلور، يجب استخدام معدات الحماية المطلوبة وفقًا للطريقة المعترف مثل أغلاق صمام الأسطوانة في اتجاه عقارب الساعة .الانتظار حتى تسقط الكرة في أنبوب مقياس التدفق إلى الصفرو بعد حوالي دقيقة يجب أن تظل الكرة في منطقة الصفر وإذا لم تهبط إلى الصفر ، فمن الممكن أن يكون لم يتم إغلاق صمام الأسطوانة بالكامل ولا يزال الكلور يتدفق.

بمجرد توقف تدفق الغاز ، يجب القيام بفك صمولة التوصيل بين صمام الأسطوانة والفراغ منظم وإزالة منظم الفراغ إلى وضع آمن. وعند استبدال اسطوانة الكلور يجب إزالة حلقة الغسالة القديمة ، وفحص وتنظيف سطح التزاوج الخاص بصمام الاسطوانة والصمام كلوراتور ووضع حلقة جديدة من الرصاص.

يجب فتح وإغلاق صمام الأسطوانة بسرعة.والتحقق من تسرب الكلورعن طريق زجاجة البخاخ الأمونيا وفي حالة حدوث تسرب، يجب محاولة شد صمولة التوصيل وإعادة اختبارها حتى منع حدوث التسرب مجددا.
فتح صمام الأسطوانة لما يقرب من دورة إلى دورتين، وتوصيل خط فراغ منظم التفريغ بالقاذف. إذا كان صمام أسطوانة الكلور لا يمكن فتحه يدويًا بشكل طبيعي، يجب بتسخينه بالماء المغلي فوق قطعة قماش ملفوفة حول صمام اسطوانة الكلوروالانتظار من دقيقة إلى دقيقتين و فتح ملف صمام مرة أخرى .
أثناء استبدال أسطوانة الكلور ، يجب استخدم معدات الحماية الشخصية المطلوبة (PPE) وفقًا لبيان الطريقة المعترف به وتقييم المخاطر.

جدول الصيانة الدّوري لفحص التّشغيل والتّسرّب:

القطع	الأعمال المطلوبة	كل يوم	كل أسبوع	كل شهر
أسطوانة الكلور	فحص رأس الأسطوانة من خلال الأمونيا السائل			X
منظم غاز الكلور	فحص مؤشر منظم غاز الكلور للتأكّد من وجود الغاز داخل القنينة	X		
	فحص التسريب على الوصلات عن طريق سائل الأمونيا	X	X	X
محول أوتوماتيكي لقوارير الكلور	فحص التسريب على الوصلات عن طريق سائل الأمونيا	X	X	X
مؤشر غاز الكلور	فحص التسريب على الوصلات عن طريق سائل الأمونيا	X	X	X
	التأكد من عيار كمية الكلور			X
حاقن غاز الكلور	فحص وصلات الغاز			X
	فحص وصلات الماء			X
مضخة الكلور	فحص وصلات الماء			X
جهاز كشف تسريب الكلور	التأكد من عمل صافرة الإنذار			X
شفاط إزالة غاز الكلور	التأكد من وصلات الكهرباء			X
نظام دش أمان الكلور	التأكد من وصلات الأنابيب			X
أنابيب الماء والغاز	التأكد من عندم التسرب			X
قناع غاز الكلور	التأكد من فعالية خرطوشة الغاز		X	
الحلقات المطاطية	عند تغيير الاسطوانة يجب تغيير الحلقات المطاطية الواقعة بين منظم الغاز والاسطوانة			