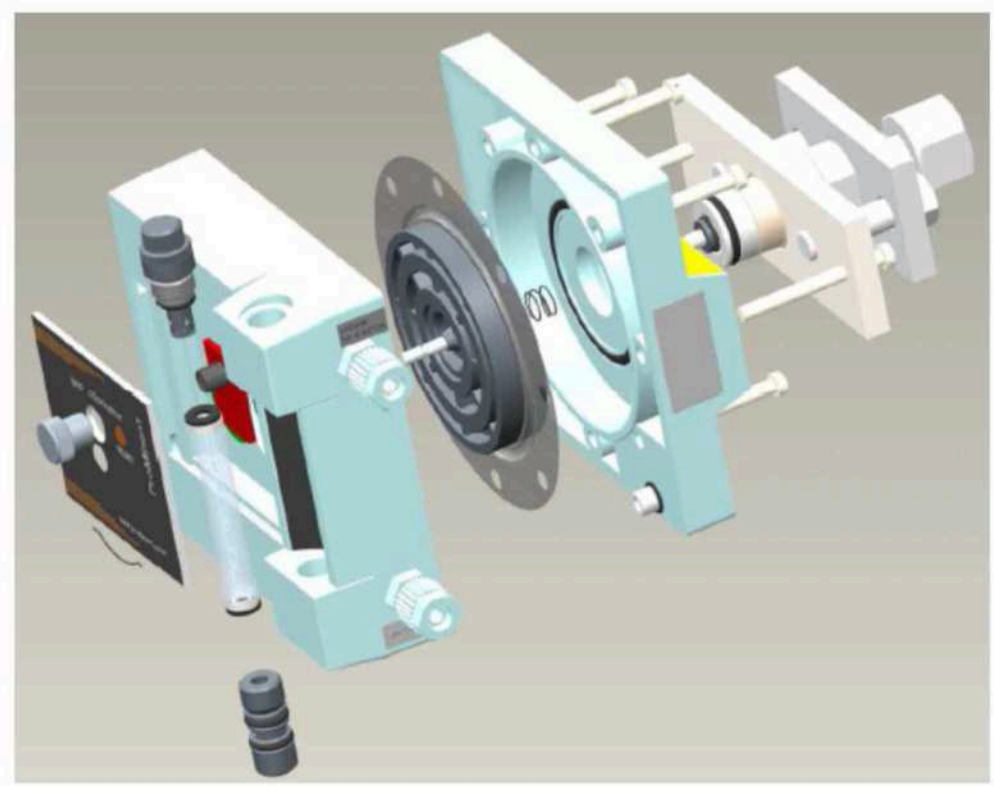
SYCLOPE Electronique

REGULATEUR
A DEPRESSION



Instructions de service

Avant la mise en service, lire les instructions de service!
A conserver pour utilisation ultérieure.

Sommaire

1. Consignes de sécurité
- 1.1 Généralités
- 1.2 Identification des symboles d'avertissement dans les instructions de service
- 1.3 Qualification du personnel et formation du personnel
- 1.4 Dangers en cas d'inobservation des consignes de sécurité
- 1.5 Travailler en ayant conscience de la sécurité
- 1.6 Consignes de sécurité pour l'exploitant
- 1.7 Consignes de sécurité pour les travaux d'inspection, d'entretien et de montage
- 1.8 Transformation arbitraire et fabrication de pièces de rechange
- 1.9 Modes de fonctionnement inadmissibles
- 1.10 Dosage de produits chimiques
- 1.11 Conditionnement
- 1.12 Recommandations particulières pour les appareils de dosage de chlore gazeux et l'utilisation de chlore

2. Avant la mise en service
- 2.1 Utilisation conforme à l'usage prévu
- 2.2 Étendue des fournitures
- 2.3 Étapes de mise en service

3. Principe de fonctionnement du régulateur à dépression
- 3.1 Chlore gazeux
- 3.2 Régulateur à dépression
- 3.3 Caractéristiques techniques
- 3.4 Dessin coté
- 3.5 Aperçu schématique du régulateur à dépression PM 20 C

4. Généralités

5. Installation
- 5.1 Alimentation en chlore
- 5.2 Pose des conduites
- 5.3 Montage des appareils

6. Mise en service
- 6.1 Contrôle de l'étanchéité
- 6.2 Mise en route de l'installation

7. Fonctionnement
- 7.1 Remplacement de la bouteille

8. Arrêt de l'installation

9. Entretien
- 9.1 Démontage du régulateur à dépression complet
- 9.2 Contrôle

10. Dépannage

11. Accessoires

12. Exemples d'installation
- 12.1 Installation 2 bouteilles + Inverseur + débitmètre+ hydro-éjecteur + alimentation eau
- 12.2 Fonctionnement en batterie - Collecteur et un régulateur à dépression par batterie

1. Consignes de sécurité

1.1 Généralités

Les présentes instructions de service contiennent des remarques fondamentales à observer lors de la mise en place, de l'exploitation et de l'entretien. C'est pourquoi les présentes instructions de service doivent absolument être lues avant le montage et la mise en service par le monteur ainsi que par le personnel spécialisé et le responsable d'exploitation. Elles doivent constamment être disponibles sur le lieu d'exploitation de l'installation. Non seulement les consignes de sécurité générales mentionnées sous ce point principal "Sécurité" doivent être observées, mais encore les consignes de sécurité spéciales, ajoutées sous les autres points principaux.

1.2 Identification des symboles d'avertissement dans les instructions de service

Le présent manuel contient des avertissements qui, s'ils ne sont pas respectés, peuvent entraîner des dommages sur les personnes, les équipements ou l'environnement.

DANGER !

Désigne un danger directement menaçant.

En cas d'inobservation de la remarque, danger de mort ou de blessures graves.

AVERTISSEMENT!

Désigne une situation probablement dangereuse. En cas d'inobservation de la remarque, danger de mort ou de blessures graves.

PRUDENCE!

Désigne une situation probablement dangereuse. En cas d'inobservation de la remarque, risques de blessures légères ou de dommages matériels.

ATTENTION! ou REMARQUE!

Il s'agit de consignes de sécurité dont la non-observation peut entraîner des risques pour le produit et ses fonctions.

IMPORTANT !

Il s'agit en l'occurrence d'informations complémentaires, facilitant le travail et assurant un fonctionnement exempt de pannes.

Signalétiques directement placées sur le produit, telles que

- l'identification de raccordement
- les signes distinctifs des puissances électriques connectées
- les signaux de danger

doivent absolument être pris en considération et maintenus en l'état complètement lisibles.

1.3 Qualification du personnel et formation du personnel

Le personnel de conduite, d'entretien, d'inspection et de montage doit posséder la qualification requise pour ces travaux. Le domaine de responsabilité, les compétences et la surveillance du personnel doivent être précisément réglés par l'exploitant. Si le personnel ne possède pas les connaissances suffisantes, il doit être formé. Cela incombe, si nécessaire, au fabricant/fournisseur sur ordre de l'exploitant du produit. L'exploitant de l'installation doit en outre garantir que le contenu des présentes instructions de service est parfaitement compris par le personnel.

1.4 Danger en cas d'inobservation des consignes de sécurité

L'inobservation des consignes de sécurité peut avoir pour conséquence un risque non seulement pour les personnes, mais encore pour l'environnement et le produit et l'installation. L'inobservation des consignes de sécurité peut entraîner la perte de tout droit à la réparation du dommage. En particulier, tout non-respect peut, par exemple, entraîner les dangers suivants :

- panne de fonctions importantes de l'installation.
- échec des méthodes prescrites pour l'entretien et la maintenance.
- Mise en danger de personnes due à des effets électriques, mécaniques et chimiques.
- Mise en danger de l'environnement due à la fuite de substances dangereuses.

1.5 Travailler en ayant conscience de la sécurité

Les consignes de sécurité mentionnées dans les présentes instructions de service doivent être observées. L'exploitant est responsable du respect des prescriptions de sécurité locales.

1.6 Consignes de sécurité pour l'exploitant

Les fuites doivent immédiatement être éliminées par le personnel spécialisé pour ne pas mettre en danger les personnes et l'environnement. Les prescriptions légales doivent être respectées.

Les risques dus au courant électrique doivent être exclus (détails à ce sujet, voir p. ex. dans les prescriptions de la VDE [Association des Electrotechniciens Allemands] et des entreprises locales fournissant l'électricité).

1.7 Consignes de sécurité pour les travaux d'inspection, d'entretien et de montage

L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux d'entretien, d'inspection et de montage soient effectués par des spécialistes autorisés et qualifiés qui ont étudié au préalable les présentes instructions de service.

Par principe, les travaux sur l'appareil doivent être effectués à l'arrêt et à l'état non raccordé. La procédure décrite dans les instructions de service pour arrêter le produit doit absolument être respectée.

L'appareil ou l'installation ainsi que les pièces d'acheminement du produit de l'installation doivent être évacués. Tous les dispositifs de sécurité et de protection doivent être réinstallés ou remis en fonctionnement directement après l'achèvement des travaux.

Avant la mise en service, les points mentionnés au chapitre "Lieu de montage" et "Mise en service" doivent être respectés.

1.8 Transformation arbitraire et fabrication de pièces de rechange

Toute transformation et modification de l'appareil est interdite. Les pièces de rechange originales et les accessoires autorisés par le fabricant concourent à la sécurité. L'utilisation d'autres pièces peut annuler la garantie pour toutes les conséquences en découlant.

1.9 Modes de fonctionnement inadmissibles

La sécurité de fonctionnement d'appareil livré n'est garantie qu'en cas d'utilisation conforme à la destination prévue, selon les documents de commande, en particulier la confirmation de commande. Les valeurs limites indiquées dans les documents de commande ne doivent en aucun cas être dépassées.

1.10 Dosage de produits chimiques

PRUDENCE!

En cas de travaux sur des installations de dosage, appliquer les prescriptions en matière d'accidents du travail valables sur le lieu d'exploitation et porter l'équipement de protection individuel qui y est prescrit. Nous recommandons le port de vêtements de protection

Masque de prot. respiratoire

Gants de prot.

Vêtement de prot.

Chaussures de sécurité

Il est recommandé que cet équipement de protection soit utilisé par toutes les personnes responsables du montage et de la maintenance de conduites, flexibles et accessoires.

Avant de travailler sur les appareils de dosage et les éléments d'installation, les lignes du secteur doivent être déconnectées. On doit s'assurer que toute remise sous tension intempestive est impossible.

Les réservoirs de chlore gazeux doivent être fermés au niveau de la vanne principale et d'une éventuelle vanne auxiliaire. Avant de rouvrir les vannes principales et auxiliaire et avant toute réactivation de l'alimentation électrique, il faut rebrancher les conduites de dosage. Les travaux sur l'installation de dosage exigent des mesures de sécurité particulières et ne doivent être effectués que par du personnel spécialisé.

1.11 Conditionnement

IMPORTANT !

Lors du déballage de l'appareil et des accessoires joints, vérifier la conformité avec la commande et le

bordereau de livraison. Procéder soigneusement pour que de petites pièces ne passent pas inaperçues dans l'emballage. Comparer immédiatement le contenu de la livraison avec le bordereau de livraison. En cas de divergences, trouver la cause.

1.12 Recommandations particulières pour les appareils de dosage de chlore gazeux et l'utilisation de chlore

DANGER !

Le chlore est une matière dangereuse. L'élément chimique chlore est un gaz vert-jaune, toxique d'une odeur âcre Il est 2,5 fois plus lourd que l'air et se concentre à proximité du sol. Son inhalation est toxique. Dans les pires des cas, le chlore peut entraîner la mort. Irrite les yeux, les organes respiratoires et la peau. Très toxique pour les organismes vivant dans l'eau. La facilité de réaction exceptionnelle du chlore est la raison de sa toxicité il réagit au contact des tissus animaux et végétaux en les détruisant.

L'air qui contient 0,5 à 1% de chlore gazeux agit sur les mammifères et les hommes de manière rapidement létale car les voies respiratoires et les alvéoles pulmonaires sont irritées (formation de gaz chlorhydrique ou d'acide chlorhydrique).

DANGER !

L'inhalation pendant plusieurs heures d'air contenant 0,01 % de chlore peut entraîner des empoisonnements mortels. Même une teneur en chlore d'à peine 0,001% (10 ppm) agresse gravement les poumons. 0,0001% (1 ppm) de chlore dans l'air respiratoire irrite encore les organes respiratoires et se reconnaît facilement à l'odeur. Mais il n'y a plus de danger dans ce cas. La VLE (valeur limite d'exposition) est en France fixée à 1 ppm.

Afin d'éviter tout accident, il faut réviser les appareils de dosage de chlore gazeux au moins une fois par an. Parfois, les prescriptions locales préconisent des intervalles de maintenance plus courts. Ces travaux nécessitent des mesures de sécurité particulières et ne doivent être effectués que par du personnel spécialisé dûment formé.

Les opérateurs doivent être instruits et connaître toutes les instructions de service et prescriptions locales qui doivent être accessibles sur place. L'étanchéité des appareils/de l'installation doit être contrôlée une fois par jour ou après des travaux d'entretien et de révision.

DANGER !

Les manques d'étanchéité peuvent entraîner des dégagements de chlore gazeux. L'inhalation du chlore gazeux peut entraîner la mort ! Éliminer soigneusement toute fuite. Pour tous les travaux sur des éléments d'installation destinés à acheminer le gaz, il faut porter un masque de protection respiratoire approprié et fonctionnel et il faut vider l'installation de tout chlore, mesures qui s'appliquent également en cas de remplacement du réservoir de chlore gazeux. En cas de dégagement de chlore gazeux, il faut utiliser un appareil respiratoire autonome. N'utiliser les joints qu'une seule fois, leur réutilisation est interdite et entraîne des fuites.

Il faut fermer les robinets des bouteilles de chlore avant de travailler sur l'installation de dosage de chlore. Toutes les conduites contenant du chlore doivent être vidées à l'aide de l'hydro-injecteur.

Du chlore liquide ne doit jamais pénétrer dans des appareils de dosage de chlore non expressément autorisés pour le chlore gazeux liquide. Le cas échéant, il faut prévoir un réducteur de pression, un pare-gouttes ou un chauffage de tuyauterie.

Si le manomètre du régulateur à dépression indique encore une surpression, il faut aspirer celle-ci avec l'hydro-éjecteur.

Tous les raccords doivent être correctement branchés et serrés avec un outil approprié avant de mettre l'installation de chlore gazeux en service. Il faut vérifier l'étanchéité de toute l'installation avec de vapeur d'ammoniac (solution d'hydroxyde d'ammonium).

Le chlore gazeux est fortement hygroscopique. Par conséquent, l'humidité qui pénètre dans le système par chaque raccord ouvert sur les appareils ou les conduites provoque la formation d'acide chlorhydrique. Les appareils sont alors irrémédiablement endommagés. Il faut donc toujours fermer tous les raccords (même sur les appareils à dépression et sur les conduites à dépression).

Si les appareils de dosage du chlore sont utilisés pour d'autres gaz que le chlore gazeux, il faut vérifier la compatibilité chimique des appareils auprès du constructeur.

2. Avant la mise en service

2.1 Utilisation conforme à l'usage prévu

L'appareil est exclusivement destiné aux objectifs suivants : dosage de chlore gazeux à partir d'un réservoir sous pression dans une conduite sous vide.

La sécurité de fonctionnement est uniquement garantie en cas d'utilisation conforme à l'usage prévu. Tous les modes de fonctionnement contraires à cette utilisation sont interdits et entraînent une extinction de toutes les prétentions en garantie.

2.2 Étendue des fournitures

IMPORTANT !
Lors du déballage de l'appareil et des accessoires joints, vérifier la conformité avec la commande et le bordereau de livraison. Procéder soigneusement pour que de petites pièces ne passent pas inaperçues dans l'emballage. Comparer immédiatement le contenu de la livraison avec le bordereau de livraison. En cas de divergences, trouver la cause.

Avant de commencer l'installation, contrôler avec soin l'intégrité de la livraison à l'aide du bon de livraison et rechercher les dommages éventuels dommages liés au transport. En cas de questions concernant la livraison ou les dommages dus au transport, contacter immédiatement le fournisseur ou l'entreprise de transport.

Ne pas mettre d'appareils défectueux en service.

Font partie des fournitures :

- Régulateur de chlore à dépression PM 20 C
- Fixation murale (en option)
- Kit de montage (en option)
- Instructions de service

2.3 Étapes de mise en service

Le constructeur recommande les étapes suivantes pour réussir l'installation :

- lecture des instructions de service
- montage de l'appareil
- Mise en service

3. Principe de fonctionnement du régulateur à dépression

3.1 Chlore gazeux

Le chlore gazeux est vital pour la désinfection de l'eau potable et de baignade, mais il représente un risque potentiel important lors de sa manipulation, des on transport et de son stockage. C'est la raison pour laquelle le principe de la dépression est utilisé depuis des dizaines d'années déjà dans les installations de dosage.
La pression du chlore gazeux est ici réduite jusqu'au vide et le gaz n'est acheminé au point de dosage que lorsque la dépression obtenue est suffisante. Le principal aspect de la sécurité réside ici dans le fait que cette technique permet d'empêcher efficacement toute émanation de chlore gazeux. Même une rupture de conduite ne peut provoquer que l'aspiration de l'air ambiant ; le chlore gazeux ne peut pas s'échapper.

3.2 Régulateur à dépression

Le régulateur à dépression, utilisé comme réducteur de pression, revêt une importance capitale dans la sécurité des installations sous vide. C'est la raison pour laquelle le modèle PM 20 C a été construit selon les connaissances les plus récentes.

L'appareil regroupe plusieurs fonctions en un seul boîtier:

Régulation de la dépression

À l'état de départ, la bille repose sur le siège de soupape. Elle est poussée contre siège par le ressort de fermeture et par la pression dans la bouteille de chlore et ferme ainsi le système. Une dépression s'établit après la mise en marche de l'hydro-éjecteur (éjecteur à eau). Une force dirigée vers la droite agit sur la membrane de travail du régulateur à dépression. Elle est transmise par la vis à pointeau à la bille de soupape et laisse ainsi pénétrer le chlore gazeux dans le système à dépression. Lorsque le vide est supprimé, la bille de soupape est brutalement ramenée contre le siège de soupape et arrête le flux de chlore gazeux.

Indication du débit et régulation manuelle

Un débitmètre est monté en face avant du régulateur à dépression PM 20 C. La position du flotteur indique le débit directement sur l'échelle graduée du tube de mesure. Il existe des tubes de mesure pour des débits maximum de 12 à 4 000g Cl2/h. Le réglage du flux de chlore gazeux s'effectue tout simplement sur la vanne à pointeau, directement sur le boîtier du débitmètre.

ATTENTION !

Le volume maximum pouvant être prélevé en continu d'une bouteille de chlore est de 1 % du contenu initial par heure. La quantité maximale pouvant être prélevée d'une bouteille de 65 kg est ainsi de 650g Cl_2/h. Sinon, il y a un risque de givrage de la bouteille. Si le besoin en chlore est plus élevé, il faut effectuer un prélèvement simultané à partir de plusieurs réservoirs (voir exemples d'installation).

REMARQUE !

La vanne de régulation de chlore à commande électrique permet d'effectuer une régulation automatique du dosage du chlore gazeux. Elle s'installe en cas de besoin en un endroit
quelconque de la conduite souple vers le clapet anti-retour de l'hydro-injecteur.

Soupape de sécurité

Si des impuretés devaient empêcher le clapet d'admission du régulateur à dépression de se refermer à 100 %, une surpression risquerait de s'établir dans les conduites de dépression et provoquer ainsi un dosage non voulu de chlore. La soupape de sécurité intégrée empêche cela. La plus petite surpression appliquée sur la grande membrane de travail exerce une force vers la gauche. Ce qui a pour effet de comprimer le ressort et de soulever le disque de membrane du joint torique. Ce mouvement ouvre un canal d'écoulement dans le disque du clapet et la surpression est déchargée vers la chambre de gauche dans le régulateur de

Dépression qui elle-même est connecté à un raccord d'évent. L'extrémité de la conduite d'évent devant permettre au gaz chlorée qui est plus lourd que l'air de s évacuer naturellment en position basse (pas de point haut permettant une retention de gaz chloré concentré) est posée à proximité du capteur de gaz (placé à env. 20cm du sol). Ce qui garantit une signalisation d'alarme fiable immédiate.

Manomètre

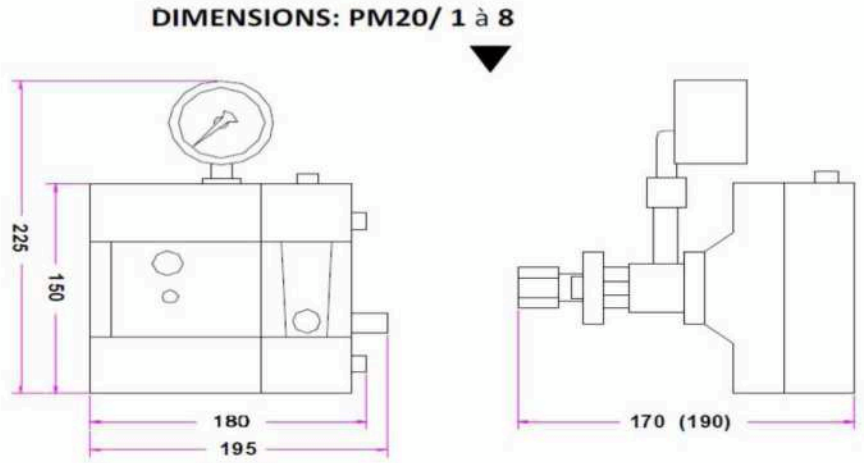
Le régulateur à dépression peut être équipé d'un manomètre qui indique la pression dans la bouteille. Il s'agit d'un manomètre à diaphragme ondulé avec un mécanisme de mesure protégé contre les projections d'eau dans le boîtier. La membrane du manomètre est revêtue d'un film en argent pour la protéger contre le chlore gazeux. Afin d'éviter tout dommage provoqué par les particules de poussière, le chlore gazeux n'est acheminé au manomètre qu'après être passé par le filtre intégré. La plage de mesure du manomètre comprise entre 0...15 bars .

3.3 Caractéristiques techniques

Matériaux	matériaux résistants au chlore comme ECTFE, PTFE, FPM
Capacité de débit max.	jusqu'à 4 000 g/h, selon le débitmètre
Rapport de réglage	1:20
Dépression de service	80 mbar (à 200 g/h)
Pression de réaction de la soupape de sécurité	30 mbar
Précision d'affichage	± 4 % valeur max. graduation
Poids	3 100 g
Étage de pression	PN16
Raccord de pression	écrou d'accouplement W1", G5/8, G3/4, 1.030-14NGO, Etrier
Raccord de dosage	tuyau PE d 8/10, 12/16
Raccord d'échappement	tuyau PE d 8/10

Tableau 3.1 : caractéristiques techniques PM20C

3.4 Dessin coté



Attention : Les dimensions entre parenthèses correspondent à celles du régulateur de vide équipé d'un manomètre.

3.5 Aperçu schématique du régulateur à dépression

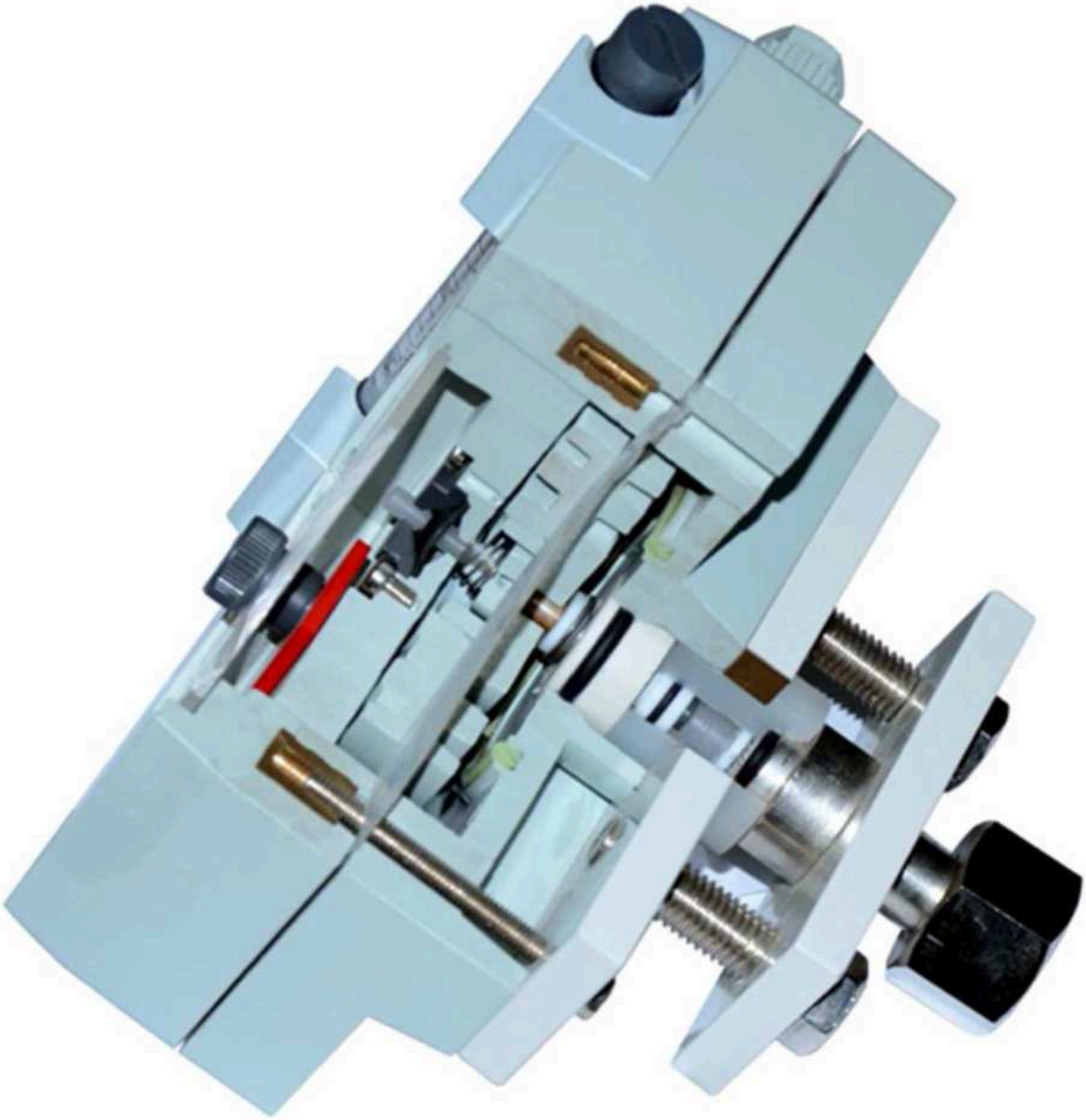


Fig. 3.1 : vue en coupe

4. Généralités

Les doseurs de chlore gazeux du modèle sont construits d'après les normes de sécurité les plus sévères conformément à DIN 19606. Certaines fonctions vont même au-delà. Ces appareils permettent de réaliser des installations dites à vide intégral avec le vide présent directement à la sortie de la bouteille de chlore. Avec ce type d'installation, toute fuite du chlore gazeux est exclue même en cas de rupture de conduite.

Le régulateur à dépression fait office de module de sécurité central et, outre sa fonction de régulation de la dépression, comprend les fonctions supplémentaires suivantes:

Composants et fonctions	
Filtre en PTFE	protège le clapet des particules de poussière en provenance de la bouteille de chlore ou des raccords.
Manomètre de pression de la bouteille (option)	d'indication de la pression dans le réservoir de chlore gazeux (option)
Soupape de décharge de sécurité	pour la protection du circuit de dépression contre les surpressions, même lorsque le clapet d'admission est fortement encrassé.
Débitmètre	Monté directement sur le pré-régulateur afin de vérifier la quantité de gas soutiré. (en option un vernier de réglage peut être installé)

L'hydro-éjecteur est conçu en tant qu'appareil distinct. La structure de l'installation peut ainsi être adaptée avec grande souplesse aux conditions locales.

Hormis les éléments de construction généralement nécessaires, de nombreux dispositifs supplémentaires judicieux sont disponibles comme p. ex. des blocs distributeurs répartissent le flux de chlore gazeux sur plusieurs points de dosage et les clapets de retenue qui augmentent la sécurité de l'installation sensiblement au-dessus des critères exigés dans les prescriptions. Un inverseur de batterie automatique est nécessaire pour une alimentation continue en chlore même lorsque les récipients se vident. Il existe différentes versions, une version jusqu'à 10 kg/h fonctionne même sans énergie auxiliaire. Des vannes de régulation à commande électrique sont installées dans la conduite de dépression en un endroit quelconque entre le débitmètre et le clapet anti-retour de l'hydro-éjecteur. Il est ainsi possible de réaliser des installations à fonctionnement automatique.

5. Installation

L'installation des appareils à chlore s'effectue généralement d'après les schémas du bureau d'études. Des schémas d'installation exemplaires sont illustrés au chapitre 12.

En plus des éventuelles directives locales, il faut également respecter la Directive de prévention des accidents BGV D5 lors de l'installation. L'installation doit être réalisée par un personnel spécialisé, car de petits défauts dans la structure de l'installation peuvent déjà provoquer des erreurs de dosage et parfois même la destruction des appareils.

Il faut toujours utiliser des outils appropriés pour l'installation. Le serrage des écrous d'accouplement, par exemple, doit être effectué avec une deuxième clé pour maintenir l'appareil éviter qu'il ne tourne. Le cas contraire, les contraintes mécaniques risquent d'endommager les composants. Il faut graisser tous les filetages avant le montage. La pâte de montage ou la graisse téflon s'avérera idéale.

REMARQUE !
La vaseline ne convient pas pour graisser les composants dans une installation de chlore gazeux. L'effet hygroscopique du chlore gazeux extrait l'eau qui se trouve dans la vaseline et elle durcit.

Tous les appareils doivent toujours être montés dans la position illustrée dans les exemples d'installation. Le cas contraire, des erreurs de fonctionnement ou même une destruction des appareils par le chlore liquide ne peuvent pas être exclues.

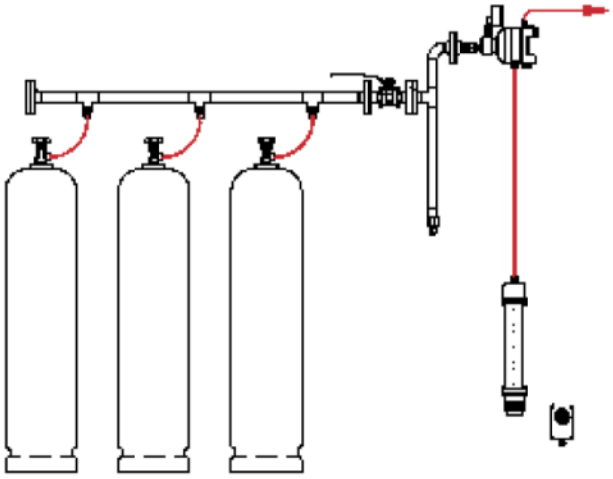
5.1 Alimentation en chlore

5.1.1 Limitation de la quantité prélevée

Le volume horaire maximum pouvant être prélevé d'une bouteille de chlore est égal à 1% du contenu initial du récipient. Dans le cas contraire, l'extraction d'énergie qui a lieu lors de l'évaporation du chlore risque de faire givrer la bouteille. La conséquence en serait une chute de pression non admissible dans le réservoir de chlore. Ce qui donne p. ex. pour une bouteille de chlore de 49 kg une quantité de prélèvement maximale de 490 g Cl_2/h à une température de l'air de 10°C. Un chauffage de la pièce augmente la quantité de prélèvement max. à p. ex. 1 000 g Cl_2/h à plus de 20°C. Pour des quantités de dosage supérieures, il faut raccorder plusieurs réservoirs de chlore en mode batterie. On distingue ici les batteries de bouteilles constituées côté pression et les batteries constituées côté dépression.

5.1.2 Batteries de bouteilles en surpression

Le PM 20 C assure des capacités de dosage allant jusqu'à 4 000 g Cl_2/h. Pour de telles capacités de dosage, plusieurs récipients de chlore sont branchés en même temps dans une configuration dite en batterie de bouteilles.



:

Fig. 5.1 : schéma de batteries de bouteilles en surpression

Un collecteur commun relie tous les récipients de chlore en pression, ce qui permet d'effectuer un prélèvement simultané de tous les récipients. Des conduites souples en cuivre (spiralées) sont utilisées pour la liaison entre la bouteille de chlore et le collecteur. Chaque conduite est équipée à son extrémité d'une vanne auxiliaire de bouteille qui est fermée lors du changement de bouteille afin d'éviter que du chlore en s'échappe du système de surpression.

5.1.3 Remarques à propos des tanks de chlore

Des cuves de chlore sont fréquemment utilisées lorsque les capacités de dosage sont plus importantes. Le prélèvement autorisé d'une cuve de 1 000 kg, suivant la température ambiante, est au maximum de 10kg/h de chlore gazeux (5°C : 3kg/h, 10°C : 5kg/h, 20°C : 10kg/h). Les cuves de chlore possèdent deux raccords, un pour le prélèvement sous forme gazeuse et un pour le prélèvement sous forme liquide. Pour savoir quel raccord est utilisé pour quel type de prélèvement, il faut s'adresser au fournisseur de la cuve. Dans certains

pays, les cuves possèdent des soupapes en haut néanmoins prévues pour le prélèvement de liquides. La figure suivante représente un exemple de cuve allemande.

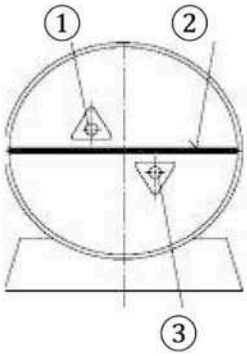


Fig. 5.2 : ① Prélèvement sous forme gazeuse, ② Marquage sur la cuve, ③ Prélèvement sous forme liquide

La cuve est tournée sur son socle de manière à ce que la conduite montant dans la cuve se trouve en position verticale (marquage horizontal sur la cuve). La position des vannes de raccordement n'est ici pas prise en compte, car elles sont généralement disposées en diagonale.

ATTENTION

Ne jamais monter le régulateur à dépression directement sur la cuve de chlore.

Après le transport, la conduite montante est généralement remplie de chlore liquide. Il est nécessaire d'installer un pare-gouttes afin que le chlore liquide ne pénètre pas dans les appareils de dosage. Un élément chauffant pour évaporer les gouttelettes de liquide est conseillé.

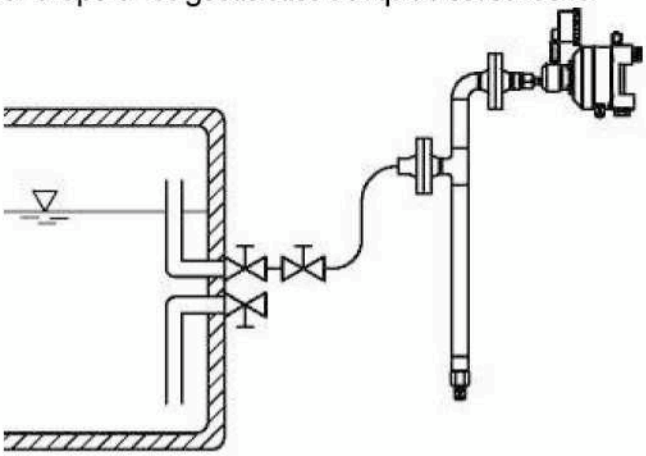


Fig. 5.3 : Montage de la cuve

5.2 Pose des conduites

Les conduites utilisées pour le chlore gazeux sont des conduites en métal et des conduites en matière plastique. Il faut toujours utiliser des conduites en métal dans la zone de surpression, dans la zone de dépression ce sont des conduites en matière plastique qui sont de préférence installées.

5.2.1 Conduites de surpression

Les appareils de dosage du chlore gazeux sont parfaitement adaptés au chlore gazeux. De nombreux appareils sont toutefois corrodés chimiquement par le chlore liquide. Il faut donc éviter la pénétration de chlore liquide dans les appareils. Les conduites de surpression doivent toujours être posées verticalement en direction des

appareils de dosage. La même règle s'applique aux conduites souples. Il faut donc que les spires des tubes spiralés soient placées en position horizontale! Les gouttes de condensation peuvent ainsi revenir dans la bouteille.

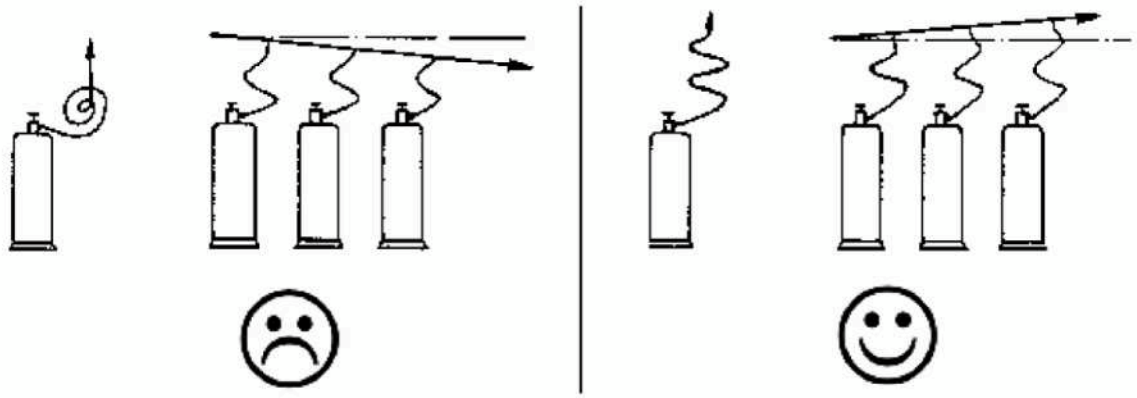


Fig. 5.4 : dimensionnement correct des conduites

Les variations de température peuvent provoquer une condensation du chlore gazeux dans le système à surpression et produire ainsi du chlore liquide. Il faut donc veiller à une température régulière du local. Le chauffage du local est recommandé. Si, pour des raisons constructives, il est impossible de maintenir une température régulière dans le local, il faut alors utiliser un réducteur de pression. Celui-ci rabaisse la température à laquelle commence la condensation. Si nécessaire, il faut chauffer le chlore à l'aide d'un groupe de chauffage pour chlore avant qu'il ne pénètre dans l'appareil de dosage. Il est alors possible d'utiliser un pare-gouttes chauffant.

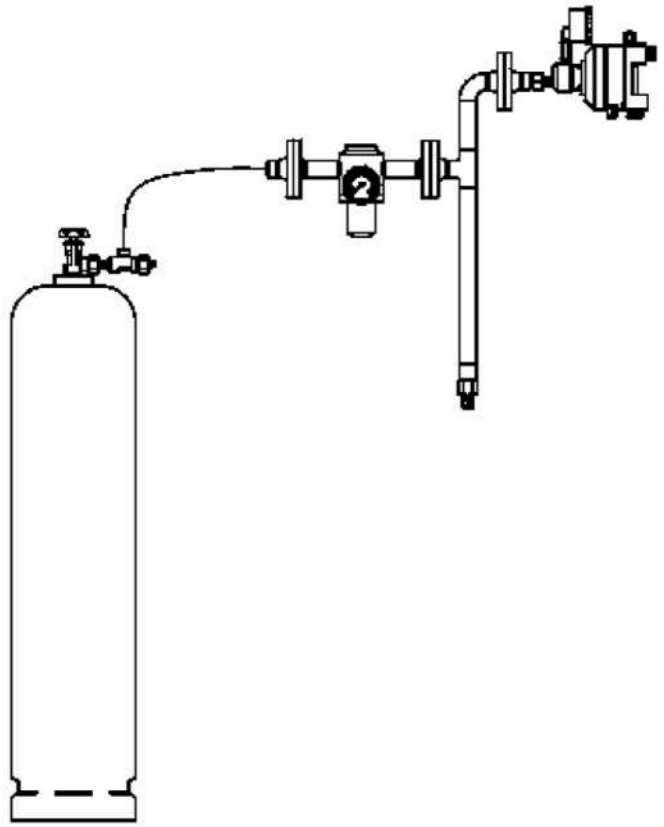


Fig. 5.5 : Montage de la bouteille

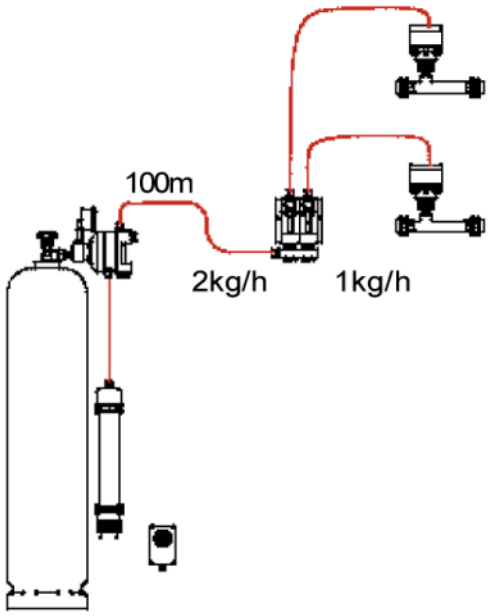
Des conduites en acier étiré sont utilisées comme conduites rigides dans la zone de surpression. Aucune protection anticorrosion interne n'est requise, car l'acier (par exemple St 37-2 ou St 35.8) est chimiquement résistant au chlore. Il faut absolument éviter la pénétration d'humidité en raison de la formation d'acide chlorhydrique. Des garnitures plates sont utilisées pour le raccordement des conduites flexibles. La durée de vie des spirales est limitée en raison des contraintes mécaniques auxquelles ils sont soumis. La directive de prévention des accidents BGV D5, par exemple, préconise de remplacer ces conduites au moins tous les deux ans.

5.2.2 Conduites de dépression

Les conduites utilisées pour la partie dépression sont des tubes en PVC rigides et des tuyaux souples en polyéthylène (PE). Les tuyaux souples en PVC ne sont pas compatibles pour la dépression. Les textiles armés qui rendent le tuyau insensible au vide sont attaqués par le chlore gazeux diffusé. La condensation du chlore gazeux dans les conduites de dépression est exclue en raison de la faible pression qui y règne. Elle ne peut se produire qu'à moins de -30 °C. Mais la température ne doit jamais chuter aussi bas, rien qu'en raison de la fragilisation des matériaux. L'hydro-injecteur produit la dépression nécessaire au transport du chlore gazeux. En théorie, la dépression maximale peut être de 1 bar, mais pour des raisons techniques l'hydro-injecteur produit une dépression inférieure. Par conséquent, la chute de pression liée au frottement sur les conduites de dépression doit être au maximum de 50 mbar. Le tableau suivant indique la section de conduite nécessaire en fonction de la longueur des conduites et de la quantité à doser.

Longueur de tuyau max.	Raccord de la conduite de dépression	
	d 8/10 mm	d 12/16 mm
10 m	7 kg Cl2/h	20 kg Cl2/h
20 m	5 kg Cl2/h	15 kg Cl2/h
50 m	3 kg Cl2/h	9 kg Cl2/h
100 m	2 kg Cl2/h	6 kg Cl2/h

Tab. 5.1: Longueur max. des conduites de dépression



Le débit total de chlore gazeux est déterminant pour le dimensionnement de la conduite. Si la conduite ne se divise en deux branches qu'à une courte distance avant le point de dosage, il faut alors concevoir la conduite longue en fonction du débit total de chlore gazeux.

Fig. 5.6 : exemple d'installation de la conduite à dépression

Dans cet exemple, la longue distance est réalisée en DN12 et les raccords relativement courts vers les appareils sont réalisés avec du tuyau en PE- 8/10.

5.3 Montage des appareils

5.3.1 Montage du régulateur à dépression

Les bouteilles de chlore doivent être montées à l'aide de supports appropriés et fixés au mur. Avant d'être raccordées aux appareils, les bouteilles de chlore doivent avoir atteint la température du local et le contenu des bouteilles doit s'être stabilisé après le transport. En cas d'utilisation de cuves de chlore, il faut tout d'abord

tourner la cuve sur son socle afin que le marquage soit en position horizontale (voir indications du constructeur). Le raccord du haut est généralement utilisé pour le prélèvement sous forme gazeuse (voir aussi 5.1.3 Remarques à propos des cuves de chlore).

Les régulateurs à dépression sont soit fixés directement sur le robinet de la bouteille de chlore, soit sur un support mural. Si le régulateur à dépression est monté sur la bouteille, il est recommandé d'installer un support mural en PVC au-dessus de la bouteille de chlore. Le régulateur à dépression y sera fixé pendant les changements de bouteille, ce qui protégera le raccord de la bouteille contre la pénétration d'humidité. Les joints des raccords en PTFE spécial ne doivent plus être enduits de graisse de silicone. Ces joints ne doivent également être utilisés qu'une seule fois. L'écrou d'accouplement du raccord de la bouteille est serré raisonnablement tout en maintenant l'appareil avec une deuxième clé à fourche afin qu'il ne tourne pas.

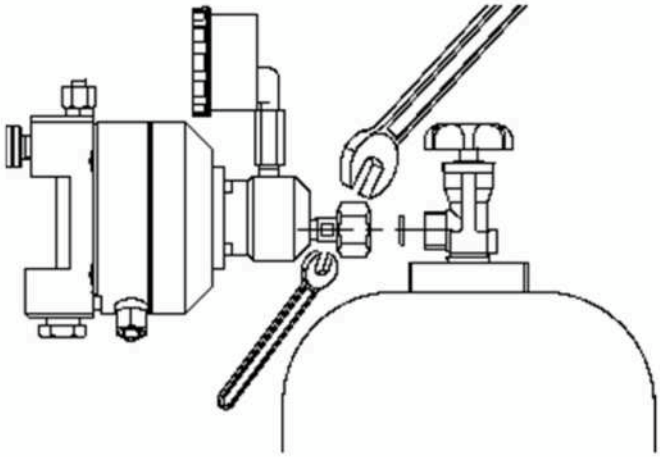


Fig. 5.7 : montage

le débitmètre est monté à la verticale avec le raccord de dosage orienté vers le haut.

Le raccord de décharge de la soupape de sécurité est lui aussi un raccord pour tuyau. Le tuyau raccordé doit déboucher à proximité du détecteur de gaz afin que le signal d'alarme se déclenche le plus rapidement possible en cas de défaut. L'utilisation d'une cartouche à charbons actifs à la sortie de la soupape de sécurité évite les alarmes intempestives provoquées par les brefs chocs de pression liés au fonctionnement.

Le raccord d'échappement est de préférence acheminé à proximité du capteur de gaz qui peut alors déclencher immédiatement une alarme en cas d'anomalie. L'utilisation d'une cartouche au charbon actif à la sortie de la soupape de décharge de sécurité évite les alarmes intempestives provoquées par les brefs chocs de pression liés au fonctionnement. La cartouche au charbon actif est raccordée à l'aide d'un tuyau en PVC. Au premier contact avec du chlore, son aspect transparent devient laiteux et signale ainsi la présence d'une fuite.

6. Mise en service

6.1 Contrôle de l'étanchéité

Il faut contrôler l'étanchéité de toutes les parties de l'installation avant de procéder à la mise en service. Les parties de l'installation qui sont sous surpression et sous dépression doivent ici être considérées de la même manière.

ATTENTION !

Avant de lancer l'essai d'étanchéité, il faut vérifier l'équipement de protection individuel.

6.1.1 Conduites de surpression

En cas de régulateur à dépression directement monté sur la bouteille, le système de surpression se limite au raccord de bouteille et au clapet d'admission. Sur toutes les autres installations, le réseau de conduites doit être inspecté jusqu'au régulateur à dépression. Avant de lancer l'essai d'étanchéité, il faut vérifier l'équipement de protection individuel.

Pour l'essai d'étanchéité, il faut lentement ouvrir la bouteille de chlore et la refermer. Tous les points de raccordement sont contrôlés avec de la vapeur d'ammoniac (=solution d'hydroxyde d'ammonium). Pulvériser de l'ammoniac à proximité du raccord en pompant légèrement avec la bouteille d'ammoniac ou maintenir un chiffon imprégné d'ammoniac à proximité du raccord. Les fuites de chlore gazeux forment un brouillard bien visible au contact de l'ammoniac. En cas de réussite du premier essai, la bouteille peut être entièrement ouverte et à nouveau contrôlée à la vapeur d'ammoniac.

ATTENTION !

Ne pas faire tomber de gouttes d 'ammoniac sur les appareils. Ce qui entraîne une puissante attaque chimique. La réaction ne se voit qu'avec le gaz ! Si des gouttelettes devaient néanmoins se former, il faut les essuyer immédiatement à l'aide d'un chiffon.

Du fait de la nature très corrosive du chlore gazeux humide, toutes les fuites s'accentuent au cours du temps. Il faut donc éliminer toutes les fuites même les plus petites.

6.1.2 Conduites de dépression

Les fuites dans les conduites de dépression ne sont pas prises en compte en fonctionnement normal, car le chlore gazeux ne s'en échappe pas mais de l'air y est aspiré. Mais de l'humidité pénètre en même temps dans les conduites qui, combinée avec le chlore gazeux, forme des dépôts néfastes. Il faut donc également contrôler minutieusement l'étanchéité des conduites de dépression. Mettre l'hydro-injecteur en marche en maintenant la vanne de la bouteille fermée. La bille dans le débitmètre doit s'immobiliser après un court instant. Dans le cas contraire, il faut rechercher et éliminer les fuites sur tous les composants jusqu'au régulateur à dépression. Après avoir arrêté l'hydro-injecteur et si le clapet anti retour de l'hydro-injecteur fonctionne bien, il ne doit plus y avoir d'eau qui pénètre dans la conduite de dépression. Reportez-vous à la section 9 : Maintenance pour la recherche des défauts de chacun des composants.

6.2 Mise en route de l'installation

Pour démarrer l'installation, il faut tout d'abord ouvrir la vanne principale du réservoir de chlore. Il faut ensuite ouvrir la vanne du point d'injection et mettre en marche l'alimentation d'eau motrice. Si les conditions de fonctionnement sont correctes, une dépression est créée dans l'hydro-injecteur, laquelle se reproduit jusqu'au régulateur à dépression par le biais du clapet anti-retour et de la conduite de dépression et ouvre le clapet d'admission du chlore. Le chlore gazeux sous pression est réduit en dépression dans le clapet d'admission. La quantité de chlore gazeux se règle au niveau de la vanne à pointeau du débitmètre et du rebord supérieur de la bille. Dans le cas des installations à régulation automatique, la vanne de régulation est initialement bloquée à une ouverture de 100 % puis le flux de chlore gazeux est réglé avec la vanne manuelle. Dès que les prélèvements manuels dans l'eau traitée révèlent une teneur en chlore, l'appareil de mesure est calibré et l'installation est basculée en fonctionnement automatique.

7. Fonctionnement

Lorsque l'installation fonctionne normalement, le flux de chlore gazeux est réglé soit automatiquement par le biais de la vanne de régulation, soit manuellement sur la vanne de réglage du débitmètre. Sur les installations automatiques, il faut contrôler régulièrement l'amplificateur de mesure en effectuant des mesures comparatives indépendantes et le calibrer si nécessaire.

7.1 Remplacement de la bouteille

Les bouteilles vides sont signalées par la chute de pression sur le manomètre. Si les bouteilles sont montées en batterie, il ne faut remplacer que des batteries complètes. C'est la seule manière de garantir un fonctionnement optimal du prélèvement parallèle. Toutes les bouteilles doivent avoir la même température. Procédez comme suit pour changer de bouteille:

- Fermer la vanne de la bouteille (et éventuellement la vanne auxiliaire)
- Aspirer les éventuels résidus de chlore avec l'hydro-injecteur jusqu'à ce que la bille dans le débitmètre soit immobile à 0 gr/h.
- Desserrer l'écrou d'accouplement du raccord de la bouteille et retirer l'ancien joint de la bouteille. (Attention : ne pas endommager la surface d'étanchéité !)
- Obturer le raccord de l'appareil de dosage (avec un bouchon en PVC- ou en le posant sur le support mural- en PVC)
- Fermer le manchon de raccordement de la bouteille
- Poser un capuchon de protection sur la vanne de la bouteille (enduire si possible le filet avec de la graisse de téflonnée)
- Remplacer la bouteille de chlore.
- Avant de raccorder la bouteille neuve, poser celle-ci dans son support mural et la bloquer afin qu'elle ne puisse pas chuter. Le contenu de la bouteille doit s'être stabilisé. La bouteille doit avoir atteint la température du local avant d'être raccordée à un appareil de dosage.
- Les joints des raccords en PTFE spécial ne doivent plus être enduits de graisse de silicone. Ces joints ne doivent également être utilisés qu'une seule fois.
- Effectuer un contrôle d'étanchéité avec de la vapeur d'ammoniac. (voir 5.1.1)

8. Arrêt de l'installation

Pour une brève interruption du fonctionnement, fermer les vannes des bouteilles et vider les conduites avec l'hydro-injecteur jusqu'à ce la bille dans le débitmètre affiche un débit nul. Couper ensuite l'eau motrice et fermer les robinets d'arrêt avant et après l'hydro-injecteur. Pour un arrêt prolongé du fonctionnement (par exemple pendant l'hiver dans les piscines en plein air), il faut effectuer les opérations suivantes pour protéger les appareils:

- Rincer toutes les conduites (conduites de surpression et de dépression) avec de l'air sec et déshuilé ou de l'azote pendant 5 minutes environ.
- Fermer les réservoirs de chlore. Il faut également mettre en place le capuchon de protection du filet du raccord.
- Si le local n'est pas chauffé ou s'il est humide, démonter au moins le régulateur à dépression et le stocker en un endroit sec.
- Démonter si possible tous les appareils et procéder à leur entretien. Tout en veillant à frotter tous les filetages en dehors de la zone en contact avec le chlore gazeux avec de la pâte de montage et à enduire les autres filetages et élastomères d'un léger film de lubrifiant au Téflon. Mais il est également possible d'utiliser de la graisse de silicone.
- Fermer tous les raccords sur les appareils et les conduites afin d'empêcher toute pénétration d'humidité qui risquerait de provoquer des dégâts sur les appareils.
- Vider toutes les conduites contenant de l'eau s'il y a risque de gel.
- Amener toutes les vannes en position centrale afin qu'elles puissent être actionnées dans les deux sens lors de la remise en service. Si toutes ces opérations sont soigneusement respectées lors de l'arrêt, la remise en service ne posera aucune difficulté particulière même après une période prolongée.

9. Entretien

Une maintenance régulière évite les ennuis!

Il est recommandé de prendre un contrat de maintenance.

Dans la mesure où des intervalles d'entretien plus courts ne sont pas prescrits par des lois/prescriptions (p. ex. GUV-V D 5) ou d'autres annotations, il faut faire faire entretenir et contrôler tous les appareils de dosage de chlore gazeux du fabricant au moins 1 fois par an par une entreprise spécialisée reconnue. De préférence au début d'une période de forte sollicitation avant une mise hors service ou une remise en service. Il faut dans tous les cas fermer les réservoirs de chlore avant de travailler sur l'installation de dosage de chlore. Vider l'installation avec l'hydro-injecteur jusqu'à ce que le débitmètre indique un débit nul.

La maintenance comprend le démontage du régulateur à dépression, son nettoyage et le remplacement des pièces d'usure. Tous les autres composants sont soumis à un contrôle visuel et remplacés au besoin. Les pièces d'usure courantes sont regroupées dans le kit d'entretien . L'eau chaude ou l'alcool isopropylique conviennent bien pour le nettoyage des composants. Les composants doivent être bien secs avant leur remontage. Enduire les joints et les membranes d'un mince film de lubrifiant au Téflon® ou de graisse de silicone. Ne jamais utiliser de la vaseline. L'extraction de l'humidité provoque son durcissement, ce qui risque de provoquer des défauts de fonctionnement. Les joints au niveau du clapet d'admission sont mise en œuvre à sec. L'humidité peut chimiquement attaquer les ressorts de compression. Ne jamais comprimer entièrement les ressorts de compression pour les contrôler. Ils subiraient alors une contrainte excessive. Pour l'entretien, utiliser le kit de maintenance annuelle ci-dessous.

Composition du Kit de maintenance.

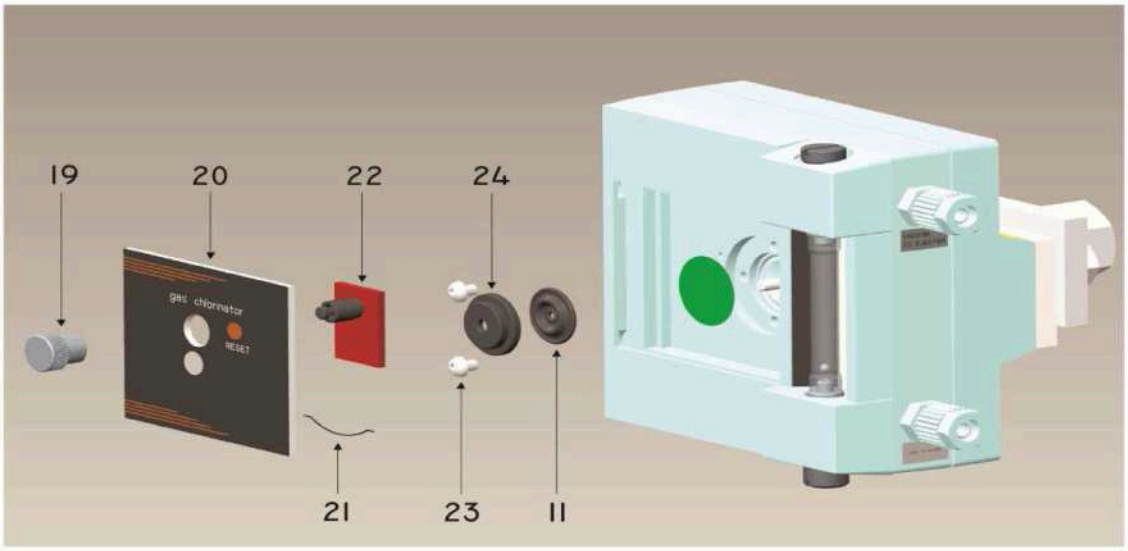
Pos.	Description	Qté
01	Joint torique	2
02	Joint torique	1
03	Joint torique	1
04	Joint torique	1
05	Joint torique	3
06	Joint torique	1
07	Joint torique	1
08	Joint torique	2
09	Joint torique	2
10	Joint torique	1
11	Membrane PM20	1
12	Joint torique	2
13	Joint torique PTFE bouteille Cl2	10
14	Raccord droit d8/d10 R1/4¨	2
15	Plaque support en monel d12.8	1
16	Filtre en PTFE	1
17	Plaque support filtre	1
18	Siège de soupape M10.5x1.75	1

9.1 Démontage du pré-régulateur à dépression

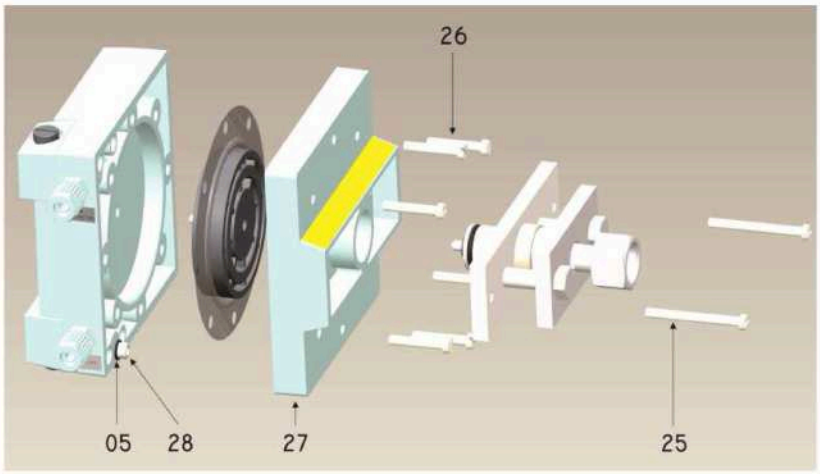
9.1.1 Démontage du boîtier de dépression

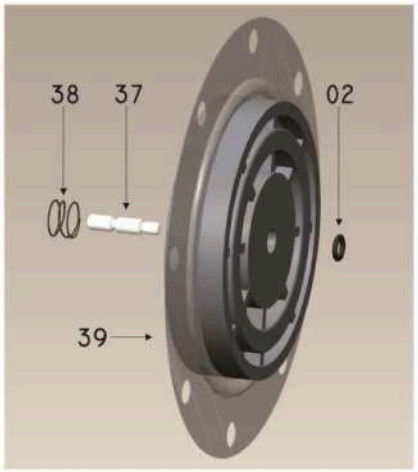
Tirer pour sortir le bouton de réenclenchement Rep.19 et enlever à l'aide d'un tournevis plat la plaque frontale.

Remplacer la membrane Rep.11

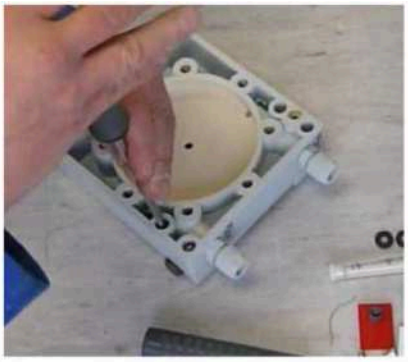


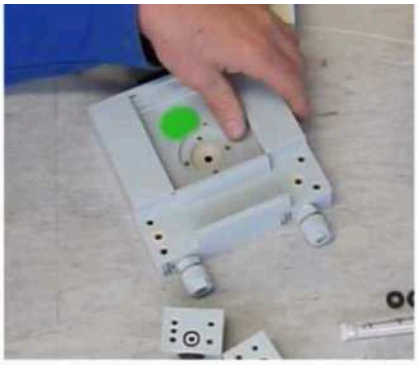
Démonter la face avant, vis Rep.25 et Rep.26 afin de remplacer les joints Rep.05 et Rep.02

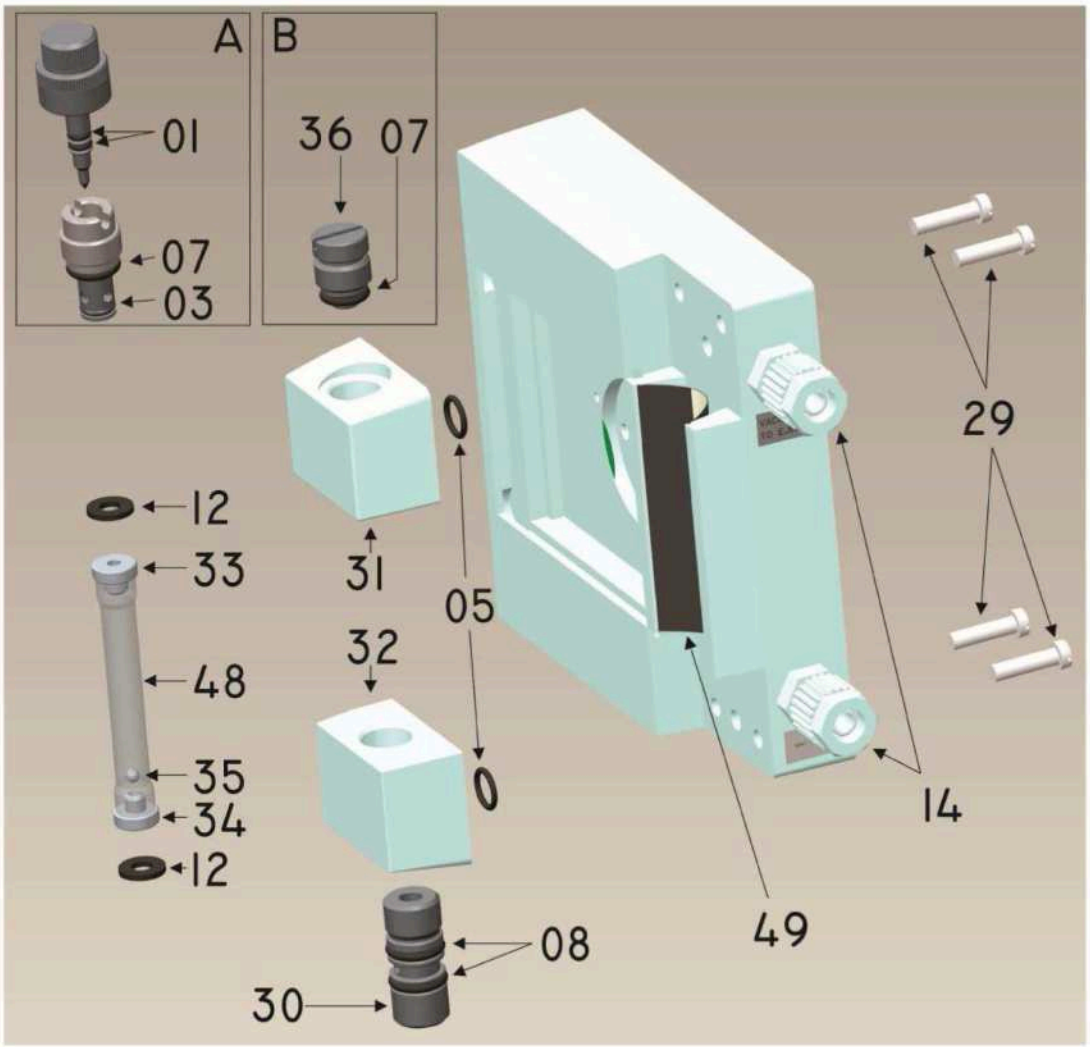




Démonter le verre de mesure en dévissant les vis Rep. 29 et le nettoyer (eau chaude, chiffon…) remplacer les joints.







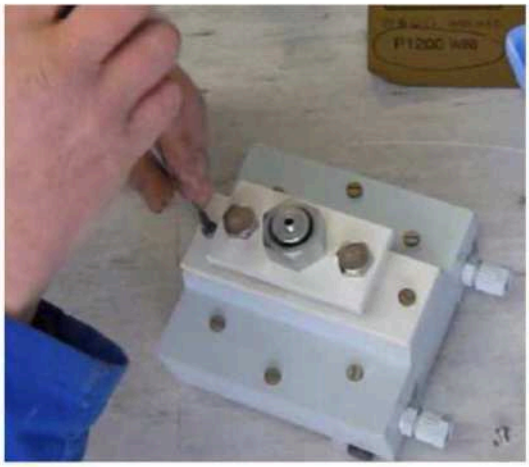
9.1.2 Montage du boîtier de dépression

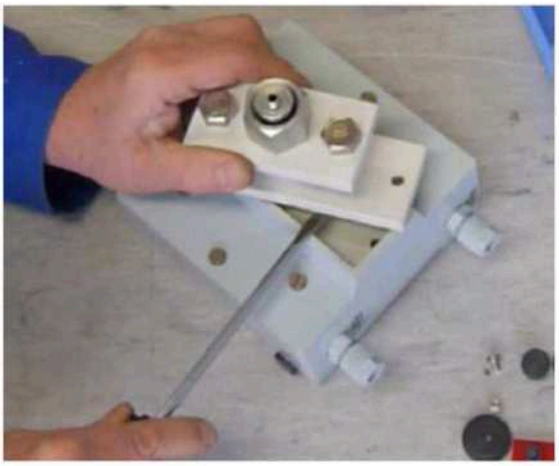
Enduire les bourrelets de la membrane de lubrifiant au Téflon® avant de poser la membrane dans le disque de membrane. La membrane ne devant pas se voiler. Enduire les joints toriques de lubrifiant au Téflon®

Veillez à ce qu'aucune trace d'humidité ne soit décelée lors du remontage des pièces.

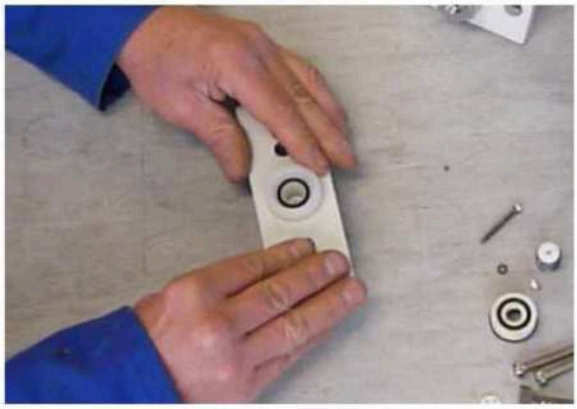
9.1.3 Démontage du clapet d'admission

Commencer par séparer le clapet d'admission de la partie dépression en plastique en desserrant les deux vis Rep. 25.

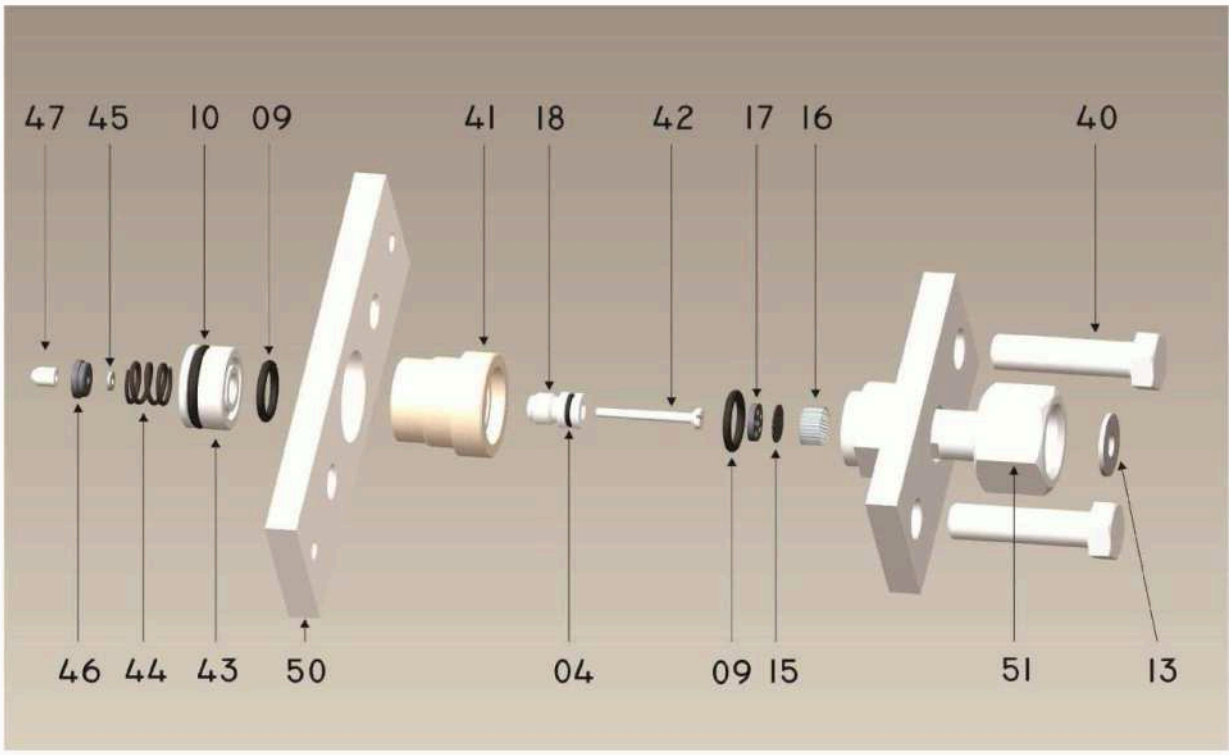




Démonter les 2 vis Rep.40 pour accéder à la partie entrée gaz



Remplacer le filtre Rep.16 avec sa plaque monel Rep.15 et son support Rep.17.



Démonter la soupape à l'aide d'une pince et un tournevis plat:

ATTENTION !

Ne pas intervertir le flotteur avec celui des débitmètres ni l'abîmer ! Veiller à la bonne mise en place des joints toriques lors de l'installation du débitmètre dans son boîtier.

9.2 Contrôle

9.2.1 Contrôle du clapet d'admission

Le clapet d'admission est le clapet de sécurité proprement dit de toute l'installation de chloration. Il faut donc le contrôler avec un soin particulier. Le contrôle s'effectue avec de l'air comprimé sec et déshuilé ou de l'azote. Mettre en pression la soupape d'entrée puis vérifier qu'aucune perte de pression n'est constatée au bout d'environ 10min.

9.2.2 Contrôle du régulateur à dépression complet

Il faut contrôler l'étanchéité du régulateur à dépression complet. Pour ce faire, monter le régulateur à dépression sur le support mural ou sur une bouteille de chlore fermée et poser le tuyau de dosage vers l'hydro-éjecteur.

Après la mise en marche de l'hydro-éjecteur la bille dans le débitmètre monte, redescend lentement et indique zéro après un court instant. Une indication différente de zéro sur le débitmètre signale la présence d'une fuite dans le système par laquelle de l'air y pénètre.

9.2.2 Contrôle de la soupape de décharge de sécurité

Pour ce faire, le pré-régulateur est monté sur une bouteille de chlore fermée, à l'ouverture de la bouteille de chlore vérifier à l'aide d'ammoniaque qu'aucune fuite de chlore n'est constatée au niveau de l'évent.

Port du masque à gaz obligatoire pour cette opération

10. Dépannage

Nature du défaut	Cause possible	Élimination du défaut
L'indication du débitmètre est nulle ou Trop faible	Bouteille de chlore vide	Brancher une nouvelle bouteille
	Bouteille de chlore fermée	Ouvrir la vanne de la bouteille
	Le circuit de dépression n'est pas étanche et de l'air est aspiré de l'extérieur	Rechercher les points de prise d'air en ouvrant progressivement les vannes et les éliminer
	L'inverseur n'a pas basculé sur la bouteille pleine	Actionner l'inverseur à la main et vérifier son fonctionnement
	Filtre bouché dans le clapet d'admission	Remplacer le filtre
	Flotteur bloqué dans le débitmètre	Nettoyer le verre de mesure
	Dépression absente ou non suffisante.	Vérifier la pression entrée hydro-éjecteur, purger pompe de surpression, nettoyer le filtre. Voir notice hydro-éjecteur.
	La section des conduites de dépression est insuffisante	Poser des conduites de dépression plus grandes (voir chapitre 5.2.2)
Odeur de chlore dans le local ou alarme fuite chlore	Fuite au niveau du raccord de bouteille de chlore	Remplacer le joint bouteille de chlore (à remplacer à chaque changement de bouteille)
	Le clapet d'admission est encrassé, ce qui provoque une fuite à 'évent	Effectuer la maintenance du clapet d'admission, (voir chapitre maintenance).
Précipitations blanches dans le débitmètre	Défaut d'étanchéité du circuit de dépression, l'humidité est précipitée sous forme de brouillard blanc	Rechercher et éliminer la prise d'air
Présence d'eau dans le circuit de dépression.	Défaut d'étanchéité du clapet anti-retour en raison d'un défaut ou de l'encrassement.	Effectuer la maintenance du clapet antiretour, poser un clapet de retenue.
	L'extrémité de la conduite d'évacuation est immergée et la soupape de décharge de sécurité n'est pas étanche.	Effectuer la maintenance de la soupape de décharge de sécurité et sortir l'extrémité de la conduite d'évacuation de l'eau.
Bouteille givrée.	Quantité prélevée excessive.	Volume max. autorisé est de 1 % du contenu de la bouteille à l'heure. Poser un obturateur de passage, augmenter la température du local.

Support mural

Un support mural en PVC reçoit le régulateur à dépression pendant le changement de bouteille et ferme en même temps le raccord de pression. Il permet ainsi d'éviter efficacement la pénétration d'humidité même pendant les changements de bouteille.

Cartouche au charbon actif

Des chocs de pression liés au fonctionnement peuvent se produire dans le circuit de dépression sur pratiquement toutes les installations. Ceux-ci peuvent alors donner lieu à un bref déclenchement de la soupape de décharge de sécurité, extrêmement sensible et déclencher ainsi une alarme par les détecteurs de fuite de gaz. Pour que les détecteurs de fuite de gaz ne signalent que les « véritables » situations de danger et provoquent les réactions en conséquences, les alarmes intempestives mentionnées ci-dessus sont évitées par l'installation d'une cartouche au charbon actif dans la conduite d'échappement. L'alarme de fuite de chlore n'est déclenchée que lorsque la quantité de gaz évacuée est importante.

Clapet de sécurité retour eau

L'expérience a montré que même le clapet anti-retour d'hydro-éjecteur le plus performant risquait un jour de présenter un défaut d'étanchéité en raison des impuretés. C'est la raison pour laquelle l'installation d'un clapet de sécurité supplémentaire est préconisée dans certains pays. Il doit empêcher efficacement la pénétration d'eau dans les appareils de dosage même en cas de panne. Les appareils risqueraient d'être endommagés.

12. Exemples d'installation

12.1 Installation : 2 bouteilles de chlore - Inverseur automatique en dépression – Débitmètre de chlore - Hydro-éjecteur – Circuit eau motrice :

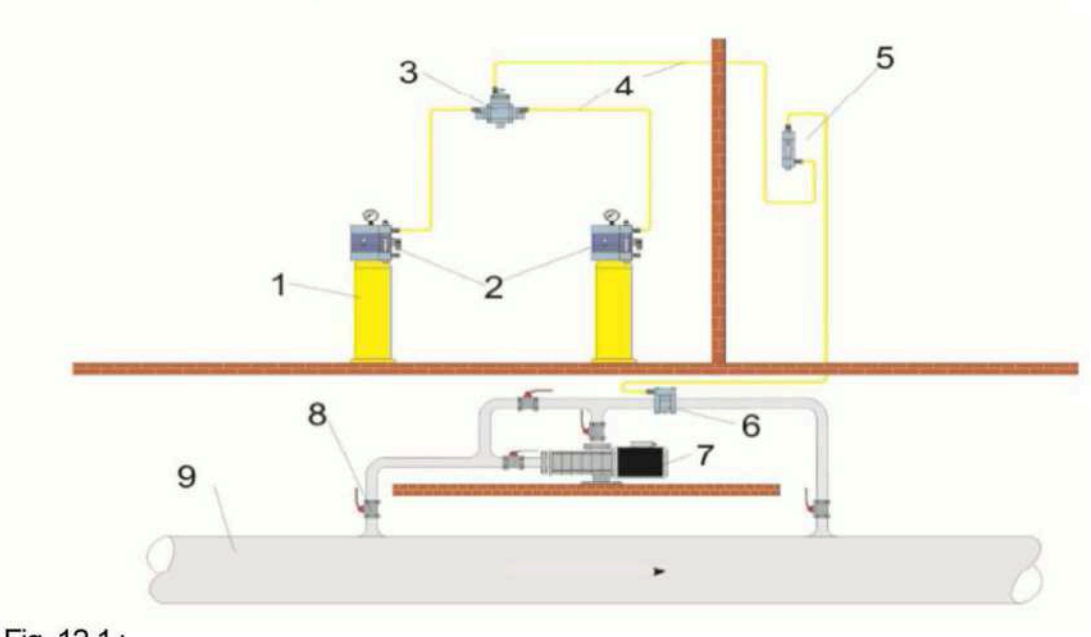


Fig. 12.1 :

1_ Bouteille de chlore	2_ Pré-régulateur	3_ Inverseur automatique
4_ Tuyauterie souple PE	5_ Débitmètre	6_ Hydro-éjecteur
7_ Pompe de surpression	8_ Alimentation eau motrice	9_ Canalisation d'injection

12.2 Fonctionnement en batterie - Collecteur et un pré-régulateur à dépression par batterie

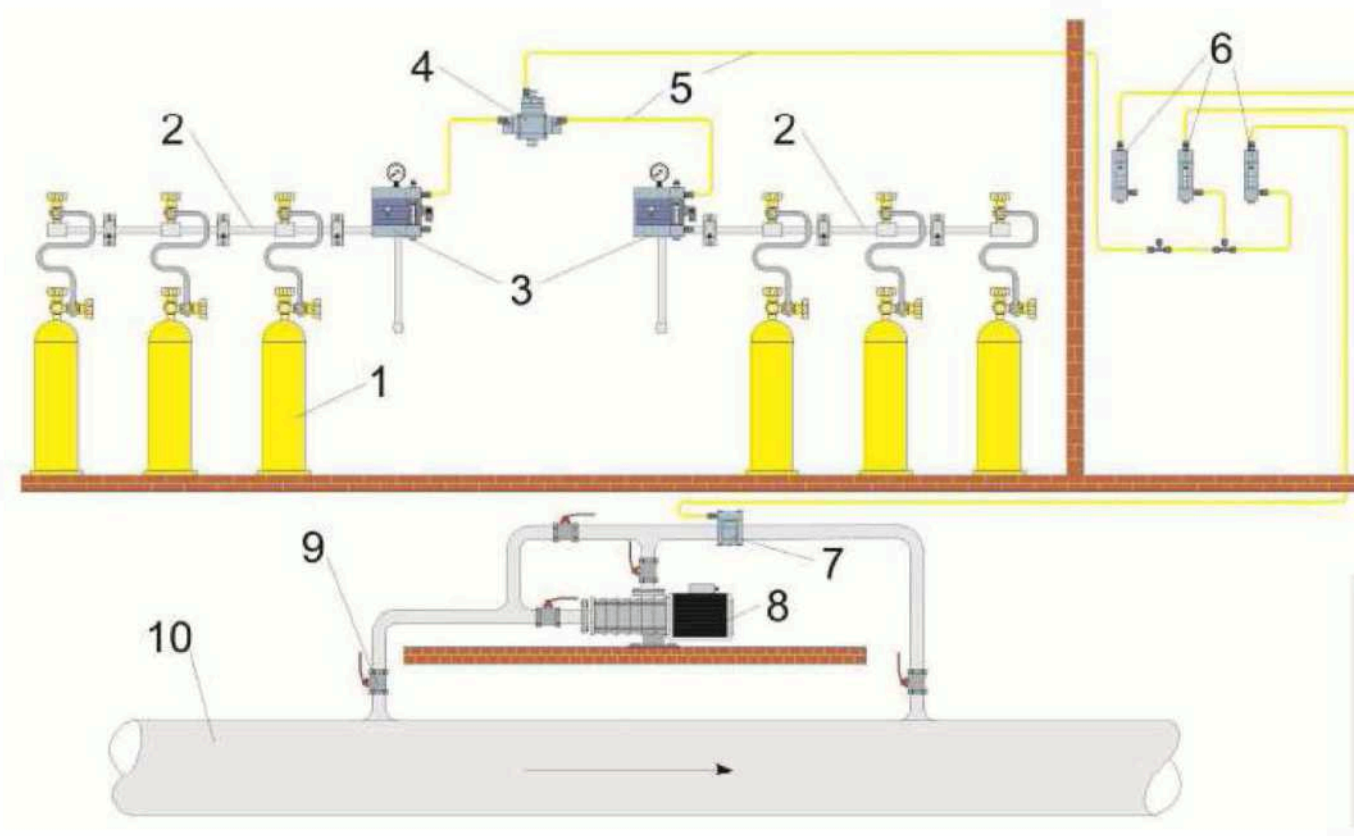
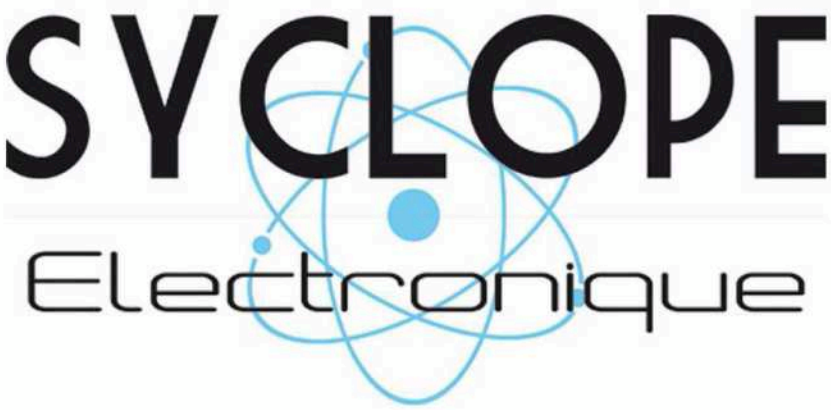


Fig. 12.2 :

1_ Bouteille de chlore	2_ Collecteur 3 bouteilles	3_Pré-régulateur
4_ Inverseur automatique	5_ Tuyauterie souple PE	6_ Débitmètre
7_ Hydro-éjecteur	8_ Pompe de surpression	9_Alimentation eau motrice
10_Canalisation d'injection		



SYCLOPE Electronique
Rue du Bruscos - 64230 SAUVAGNON - France
Tél.:+33(0)5 59 33 70 36 / Fax :+33(0)5 59 33 70 37
Email : syclope@syclope.fr
Web : www.syclope.fr