



# HYGROMATIK®

## MiniSteam

Humidificateur à vapeur à électrodes



Mode d'emploi



MSE.FR  
E-8881472

Certains programmes informatiques du présent produit [ou appareil/système] ont été développés par HygroMatik GmbH (« le travail »).

Copyright © HygroMatik GmbH [28.03.2023]

MSE 05/10 FR

Version actuelle du mode d'emploi disponible sur [www.hygromatik.de](http://www.hygromatik.de)

Tous droits réservés.

HygroMatik GmbH autorise l'utilisateur légal de ce produit [ou appareil/système] à utiliser ce travail uniquement dans le cadre de l'utilisation légitime du produit [ou appareil/système]. Aucun autre droit n'est octroyé avec cette licence. En particulier, et sans préjudice de ce qui précède, le travail ne peut pas être utilisé, vendu, sous-licencié, transmis, en intégralité ou en partie, ni être copié ou reproduit de quelque manière ou sous quelque forme que ce soit, sauf dans le cadre expressément indiqué ici, sans l'accord écrit préalable de HygroMatik GmbH.

### **▲ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de décharge électrique !**

Tension électrique dangereuse !

Tous les travaux électriques doivent être réalisés uniquement par un personnel qualifié (électricien ou main-d'œuvre de formation équivalente).

<b>1. Introduction</b> .....	<b>5</b>
1.1 Marquages typographiques .....	5
1.2 Documentation .....	5
1.3 Symboles employés .....	5
1.3.1 Consignes de sécurité .....	5
1.3.2 Symboles généraux .....	5
1.4 Utilisation conforme à l'usage prévu .....	6
<b>2. Consignes de sécurité</b> .....	<b>7</b>
2.1 Consignes de sécurité concernant l'exploitation .....	7
2.1.1 Dispositions applicables .....	7
2.1.2 Utilisation de l'appareil .....	7
2.1.3 Fonctionnement de l'appareil .....	7
2.1.4 Montage, démontage, maintenance et entretien de l'appareil .....	8
2.1.5 Électricité .....	8
<b>3. Transport</b> .....	<b>9</b>
3.1 Emballage .....	9
3.2 Entreposage provisoire .....	9
3.3 Contrôle de la conformité et de l'intégralité .....	9
<b>4. Fonctionnement et structure</b> .....	<b>10</b>
4.1 Principe .....	10
4.2 Structure mécanique .....	10
4.3 Fonctionnement .....	11
<b>5. Montage mécanique</b> .....	<b>12</b>
5.1 Conditions d'environnement .....	12
5.2 Recommandations de montage .....	12
5.3 Étapes de montage .....	13
5.4 Contrôle du montage de l'appareil .....	15
<b>6. Dimensions</b> .....	<b>16</b>
<b>7. Branchement de l'eau</b> .....	<b>17</b>
7.1 Qualité de l'eau utilisée .....	17
7.2 Exploitation des humidificateurs à vapeur à électrodes avec de l'eau adoucie .....	18
7.3 Arrivée d'eau .....	18
7.4 Évacuation d'eau .....	19
7.5 Contrôle du branchement de l'eau .....	20
<b>8. Raccordement électrique</b> .....	<b>21</b>
8.1 Procédure lors de l'installation .....	21
8.2 Presse-étoupes .....	22
8.3 Chaîne de sécurité .....	22
8.4 Signal de commande .....	22
8.4.1 Fonctionnement sur un niveau .....	23
8.4.2 Fonctionnement avec sonde d'humidité active ou contrôleur externe .....	23
8.5 Plan de connexion .....	23
8.6 Contrôle de l'installation électrique .....	23

---

<b>9. Mise en service</b> .....	<b>24</b>
<b>10. Maintenance</b> .....	<b>25</b>
10.1 Généralités .....	25
10.2 Consignes de sécurité pour la maintenance .....	25
10.3 Schéma de maintenance .....	26
10.4 Étapes de maintenance .....	27
10.4.1 Démontage du cylindre à vapeur .....	27
10.4.2 Nettoyage du cylindre/ Remplacement du joint torique .....	27
10.4.3 Nettoyage des tuyaux de raccordement, des connexions du pied de support, du filtre fin et de la pompe de rinçage .....	29
10.4.4 Nettoyage de l'orifice de ventilation du coude de tuyau .....	30
10.4.5 Remontage du cylindre à vapeur .....	30
10.5 Démontage et montage de composants d'appareils .....	31
10.5.1 Nettoyage de la pompe de vidange .....	31
10.5.2 Démontage/montage de l'électrovanne .....	32
10.5.3 Remplacement des électrodes .....	32
10.6 Test de l'étanchéité .....	34
10.7 Essai de fonctionnement .....	34
10.8 Fin de la maintenance .....	34
<b>11. Déclaration de conformité</b> .....	<b>35</b>
<b>12. Pièces de rechange</b> .....	<b>36</b>
<b>13. Caractéristiques techniques</b> .....	<b>37</b>
<b>14. Vue éclatée</b> .....	<b>38</b>
<b>15. Dessin du corps</b> .....	<b>39</b>

## 1. Introduction

### Chère cliente, cher client,

Nous vous remercions d'avoir choisi un humidificateur à vapeur HygroMatik.

L'humidificateur à vapeur HygroMatik est à la pointe de la technologie.

Veuillez lire ce mode d'emploi afin d'assurer une exploitation sûre, adéquate et rentable de votre humidificateur à vapeur HygroMatik.

N'utilisez l'humidificateur à vapeur HygroMatik que dans un état irréprochable et conformément à l'usage prévu, en respectant la sécurité, en pleine connaissance des dangers et en observant les consignes du présent mode d'emploi.

Si vous désirez plus d'information, veuillez vous adresser à votre revendeur spécialisé.

En cas de demande d'informations ou de commande de pièces de rechange, munissez-vous toujours du type d'appareil et de son numéro de série (voir plaque signalétique sur l'appareil) !

### 1.1 Marquages typographiques

- Énumérations précédées d'un point : énumération générale.
- » Énumérations précédées d'une flèche : étapes de travail ou de commande devant être exécutées dans l'ordre indiqué.
- ☑ Étape de l'installation devant être contrôlée.

*italique* Désignation pour les graphiques et plans

### 1.2 Documentation

#### **VEUILLEZ NOTER**

La documentation de la commande est nécessaire outre le présent mode d'emploi. Cela ne s'applique pas aux appareils de la série StandardLine. Ici, la documentation de l'unité de commande est incluse dans le mode d'emploi.

### Conservation

Conservez ce mode d'emploi en lieu sûr, toujours à portée de main. En cas de revente de l'appareil, il doit être remis au nouvel exploitant. Veuillez vous adresser à HygroMatik en cas de perte de la documentation.

### Langues

Ce mode d'emploi est disponible dans différentes langues. Veuillez à ce sujet prendre contact avec votre revendeur HygroMatik.

## 1.3 Symboles employés

### 1.3.1 Consignes de sécurité

Les dangers sont signalés au moyen de symboles conformes aux mentions d'avertissement selon EN 82079-1 (ainsi que ANSI Z535.6) :

#### **▲ DANGER**

Danger immédiat entraînant des blessures graves ou la mort.

#### **▲ AVERTISSEMENT**

Situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner des blessures graves ou la mort.

#### **▲ ATTENTION**

Situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner des blessures mineures.

#### **REMARQUE**

Situation potentiellement préjudiciable pouvant entraîner des dommages au produit ou à un objet voisin.

### 1.3.2 Symboles généraux

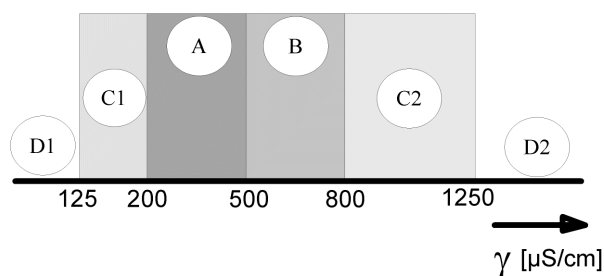
#### **VEUILLEZ NOTER**

Ce symbole indique une situation nécessitant une attention particulière.

## 1.4 Utilisation conforme à l'usage prévu

L'humidificateur à vapeur HygroMatik est conçu pour la production de vapeur avec de l'eau potable ou partiellement adoucie.

**Utilisez exclusivement de l'eau d'alimentation ayant une conductivité comprise entre 125 et 1 250  $\mu\text{S/cm}$ .**



D1 : plage limite inférieure

C1 : plage de basse conductivité

A : eau du robinet normale

B : plage de conductivité supérieure

C2 : plage de haute conductivité

D2 : plage limite supérieure

Les plages C1 et C2 peuvent nécessiter l'adaptation de la fréquence des vidanges périodiques. Le mode d'emploi de la commande concerné explique quelles sont les grandeurs de réglage qui permettent cette adaptation.

Pour les appareils de la série StandardLine, veuillez lire les explications des paramètres "2-1" et "2-2" dans la section "Description détaillée des paramètres" du présent mode d'emploi.

L'utilisation conforme à la destination implique également le respect de l'ensemble des consignes prescrites par HygroMatik relatives aux opérations suivantes :

- montage ;
- démontage ;
- remontage après mise hors service ;
- mise en service ;
- fonctionnement ;
- entretien/maintenance ;
- élimination.

Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur et avec l'appareil. Les personnes qui réalisent le transport ou des travaux sur ou avec l'appareil doivent avoir lu et compris les parties correspondantes du mode d'emploi, en particulier le chapitre « Consignes de sécurité ».

L'exploitant doit en outre informer le personnel des éventuels risques. Déposez un exemplaire du mode d'emploi sur le lieu d'utilisation de l'appareil.

**Les humidificateurs à vapeur HygroMatik ne sont pas conçus pour le montage extérieur.**

### **AVERTISSEMENT**

#### **Risque de brûlure !**

L'appareil produit de la vapeur à une température pouvant atteindre 100 °C.

Ne pas inhaler la vapeur directement !

### **REMARQUE**

En cas d'utilisation d'eau d'alimentation avec une teneur en chlorure supérieure à 30mg/l, nous recommandons d'utiliser des électrodes galvanisées afin d'éviter une usure prématurée des électrodes.

## 2. Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité sont prescrites par la loi. Elles servent à la protection du travail et à la prévention des accidents.

### 2.1 Consignes de sécurité concernant l'exploitation

#### 2.1.1 Dispositions applicables

Le règlement de prévention des accidents « DGUV Vorschrift 3 » doit être respecté. Les dispositions non seulement nationales, mais aussi internationales doivent être respectées sans restriction pour exploiter cet appareil. Elles vous permettent de vous protéger, vous et les tiers.

#### 2.1.2 Utilisation de l'appareil

Éviter toute méthode de travail pouvant compromettre la sécurité de l'appareil. Respecter toutes les consignes de sécurité et les avertissements se trouvant sur l'appareil.

En cas de défaut de fonctionnement ou de l'alimentation électrique, arrêter immédiatement l'appareil et le consigner pour éviter toute remise en marche. Éliminer immédiatement tout défaut.

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

##### **Cercle d'utilisateurs restreint**

Conformément à la norme CEI 60335-1 : Cet appareil peut être utilisé par des enfants âgés d'au moins 8 ans et par des personnes ayant des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites ou dénuées d'expérience ou de connaissance, s'ils (si elles) sont correctement surveillé(e)s ou si des instructions relatives à l'utilisation de l'appareil en toute sécurité leur ont été données et si les risques encourus ont été appréhendés. Les enfants ne doivent pas jouer avec l'appareil. Le nettoyage et l'entretien par l'utilisateur ne doivent pas être effectués par des enfants sans surveillance.

### 2.1.3 Fonctionnement de l'appareil

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

##### **Risque de brûlure !**

Risque d'éjection incontrôlée de vapeur brûlante en cas de composants défectueux ou présentant un défaut d'étanchéité.

Arrêter immédiatement l'appareil.

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

Ce qui suit s'applique à la série d'appareils MiniSteam:

##### **Risque de brûlure !**

Personne ne peut se trouver sous le nuage de vapeur expulsé (à une distance d'env. 1 m dans la direction de soufflage et de 0,5 m des deux côtés de l'appareil).

#### **REMARQUE**

##### **Risque d'endommagement de l'appareil !**

- Risque d'endommagement de l'appareil en cas de mise en marche répétée sans dépannage. Éliminer immédiatement tout défaut !
- L'appareil ne doit pas être exploité avec une alimentation en tension continue.
- Contrôler régulièrement le bon fonctionnement de tous les dispositifs de sécurité et d'avertissement. Ne pas démonter les dispositifs de sécurité ni les mettre hors service.
- Le fonctionnement à la vapeur ne doit être effectué que lorsque le couvercle de l'appareil est fermé (ne s'applique pas aux KITS).
- L'appareil ne peut fonctionner qu'avec la conduite de vapeur raccordée, qui transfère la vapeur en toute sécurité (no pas aux appareils de la série Ministeam).

#### **REMARQUE**

##### **Fuite d'eau possible en raison de raccords défectueux ou de dysfonctionnements.**

L'eau est constamment et automatiquement alimentée dans l'humidificateur et évacuée. Le bon fonctionnement des raccords et des composants véhiculant l'eau doit être contrôlé régulièrement.

## 2.1.4 Montage, démontage, maintenance et entretien de l'appareil

### **REMARQUE**

Les humidificateurs à vapeur HygroMatik ont un indice de protection IP20. Veiller à ce que les appareils ne soient pas exposés à des chutes de gouttes d'eau sur le lieu de montage.

En cas d'installation d'un humidificateur à vapeur HygroMatik dans une pièce sans évacuation d'eau, prévoir des mesures de sécurité permettant de couper de manière sûre l'alimentation en eau de l'humidificateur en cas de fuites.

### **REMARQUE**

N'installez pas les générateurs de vapeur HygroMatik au-dessus des équipements électriques tels que les boîtes à fusibles, les appareils électriques, etc. En cas de fuite, l'eau qui s'écoule peut endommager l'équipement électrique sous-jacent.

### **REMARQUE**

- Utilisez exclusivement des pièces de rechange d'origine.
- Un personnel qualifié doit s'assurer de la sûreté de fonctionnement de l'appareil après les travaux d'entretien.
- Le montage ou l'intégration de **dispositifs supplémentaires** n'est permis que sur **autorisation écrite** du fabricant.

## 2.1.5 Électricité

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de choc électrique !**

Haute tension électrique dangereuse !

Les travaux sur l'installation électrique doivent être réalisés uniquement par un personnel qualifié (électricien ou main d'œuvre de formation équivalente).

Lors de travaux de maintenance ou d'installation, l'appareil doit être débranché de l'alimentation électrique et protégé contre toute remise en marche. L'absence de tension doit être assurée par une mesure.

Les fuites peuvent provoquer des courants de fuite. Respecter les consignes de sécurité pour le travail avec des pièces sous tension (valable pour les humidificateurs à vapeur à électrodes). Tester toutes les mesures de protection installées après un montage électrique ou l'entretien (par ex. résistance de terre).

### **REMARQUE**

N'utiliser que des fusibles d'origine présentant l'ampérage prescrit.

Contrôler régulièrement l'équipement électrique de l'appareil. Éliminer immédiatement tous les défauts tels que des connexions lâches, des câbles fondus ou une isolation électrique défectueuse.

La responsabilité de la sécurité intrinsèque de l'installation de l'humidificateur à vapeur HygroMatik incombe à l'entreprise spécialisée réalisant l'installation.



### 3. Transport

**VEUILLEZ NOTER**

Procéder avec prudence pour transporter l'humidificateur à vapeur HygroMatik afin d'éviter tout dommage dû à des efforts violents ou à un chargement ou déchargement sans précaution.

#### 3.1 Emballage

**VEUILLEZ NOTER**

Observer les symboles apposés sur le carton.

#### 3.2 Entreposage provisoire

Entreposer l'appareil dans un lieu sec et à l'abri du gel ou d'un fort ensoleillement.

#### 3.3 Contrôle de la conformité et de l'intégralité

Vérifiez lors de la réception de l'appareil que :

- les numéros de type et de série de la plaque signalétique correspondent à ceux indiqués dans la documentation de commande et de livraison et que
- l'équipement est complet et toutes les pièces sont en parfait état.

**VEUILLEZ NOTER**

En cas de dommages dû au transport et/ou de pièces manquantes, veuillez immédiatement contacter par écrit le transporteur ou le fournisseur.

Les délais pour informer l'entreprise de transport d'un dommage sont les suivants\* :

Entreprise de transport	Après réception de la marchandise
Transporteurs routiers et ferroviaires	dans les 4 jours
Transporteur de colis	immédiatement

\* Sous réserve de modification des délais des services.

## 4. Fonctionnement et structure

### 4.1 Principe

#### Utilisation de la chaleur de frottement du courant électrique dans l'eau

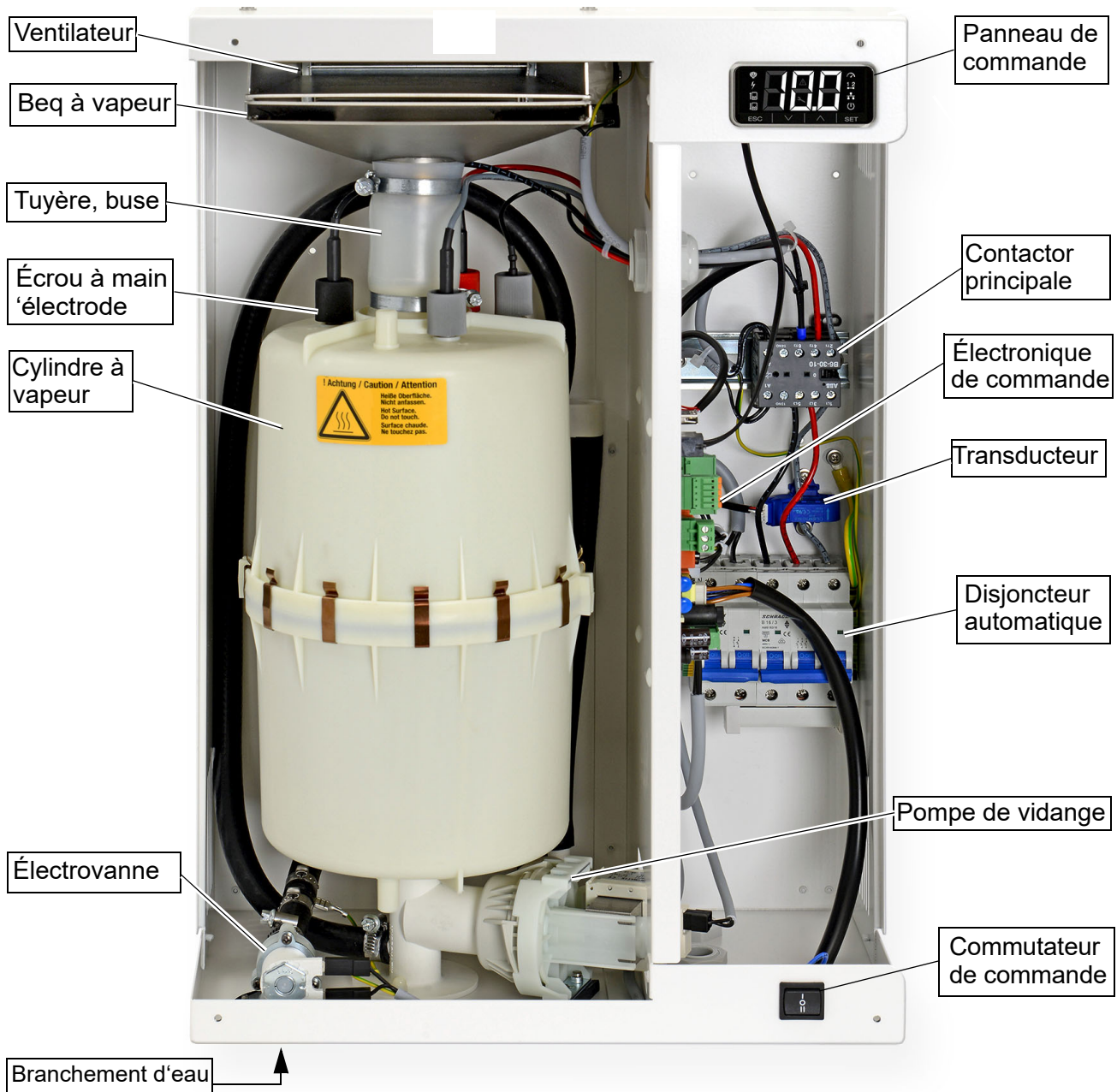
Les humidificateurs à vapeur à électrodes HygroMatik utilisent la conductivité électrique naturelle de l'eau pour produire de la chaleur. Les électrodes sont directement immergées dans l'eau contenue dans un cylindre à vapeur fermé et alimentées avec la tension alternative du secteur.

La conductivité de l'eau provoque un courant électrique dans l'eau. L'énergie électrique injectée est alors directement transformée en chaleur, sans déperdition.

La vapeur produite a une température d'env. 100 °C et une légère surpression (« vapeur sans pression »). Elle est en grande partie exempte de minéraux et stérile. Les agents de dureté (« calcaire ») restent principalement dans le cylindre à vapeur.

### 4.2 Structure mécanique

Les appareils de la série HygroMatik StandardLine sont conçus pour un montage mural. Les cylindres à vapeur peuvent être séparés en deux en leur centre à des fins de maintenance.



### 4.3 Fonctionnement

L'humidificateur est mis en marche avec le commutateur de commande (commutateur en pos. « I »). Lors d'une demande d'humidification du contrôleur, le contacteur principal est activé et les électrodes (48)<sup>\*)</sup> sont alimentées en tension. L'électrovanne d'entrée (25)<sup>\*)</sup> alimente le cylindre à vapeur (16)<sup>\*)</sup> en eau.

Dès que les électrodes sont immergées, le courant commence à circuler. L'eau est alors chauffée. Lorsque la puissance requise est atteinte, la commande désactive l'électrovanne, coupant ainsi l'arrivée d'eau.

Après un bref temps de chauffe, l'eau entre les électrodes entre en ébullition et s'évapore. Cette évaporation entraîne la baisse du niveau d'eau du cylindre à vapeur et, par conséquent, de l'énergie électrique consommée, c'est-à-dire également du débit de vapeur produit. Afin de compenser cette baisse, de l'eau fraîche est réinjectée de temps en temps par l'électrovanne d'entrée.

La consommation électrique de l'humidificateur est surveillée en continu. Lors du démarrage à froid, le courant nominal passe temporairement à 128 % afin d'obtenir une caractéristique de démarrage rapide. Le système électronique de limitation des surintensités s'arrête alors et déclenche le cas échéant une vidange partielle du cylindre à vapeur, ce qui réduit la surface immergée des électrodes et donc la consommation électrique.

Au fil du temps, la concentration des minéraux dissous augmente, accroissant ainsi la conductivité électrique de l'eau. La continuation de ce phénomène peut fortement diminuer la durée de vie des électrodes.

La vidange périodique et fiable d'une partie de l'eau concentrée est par conséquent très importante. La régulation parfaitement adaptée permet d'obtenir une conductivité quasi constante de l'eau du cylindre ainsi qu'une perte d'eau minimale avec une durée de service optimale du cylindre.

La vidange de l'eau est réalisée par la pompe de vidange (32)<sup>\*)</sup>, dont le fonctionnement est surveillé en continu en service. En cas de panne de la pompe, l'humidificateur à vapeur HygroMatik est arrêté.

Avec une qualité d'eau normale, le taux de perte par vidange est compris entre 7 % et 15 % de la quantité de vapeur produite. Selon la qualité de l'eau, le cylindre à vapeur est complètement vidé tous les 3 à 8 jours.

Les agents de dureté se concentrent essentiellement dans l'espace libre situé sous les électrodes et doivent être éliminés dans le cadre de la maintenance périodique. La pompe de vidange comporte de grands orifices et peut pomper de petits fragments d'agents de dureté, ce qui a un effet positif sur les intervalles de maintenance requis.

Lors de la vidange, l'eau s'écoule de la pompe dans le système d'évacuation.

À des fins de maintenance, l'eau du cylindre peut être pompée en appuyant et en maintenant le commutateur de commande en position « II ».

#### Surveillance du niveau de remplissage maximal

Une électrode de détection (10)<sup>\*)</sup> surveille le niveau de remplissage max. du cylindre. Lorsque l'électrode de détection entre en contact avec la surface de l'eau, l'arrivée d'eau est coupée. Ce niveau élevé peut être le résultat d'une faible conductivité de l'eau ou de l'usure des électrodes, de sorte que le courant des électrodes correspondant à la demande de débit ne peut pas être produit. Les électrodes usagées doivent être remplacées afin de pouvoir atteindre le débit nominal. En cas de faible conductivité de l'eau, cette situation se règle d'elle-même en raison de la concentration rapide de l'eau due à l'évaporation.

<sup>\*)</sup> Les chiffres se rapportent au dessin du chapitre « Vue éclatée ».

## 5. Montage mécanique

### **⚠ AVERTISSEMENT**

Risque de blessures aux pieds !  
L'appareil peut tomber pendant le montage !  
Il est recommandé d'effectuer le montage à deux.

### **⚠ AVERTISSEMENT**

**Risque de choc électrique !**  
Haute tension électrique dangereuse !  
Lors de travaux d'installation, l'appareil doit être débranché de l'alimentation électrique et protégé contre toute remise en marche. L'absence de tension doit être assurée par une mesure.

### 5.1 Conditions d'environnement

- L'humidificateur à vapeur HygroMatik n'est pas conçu pour un montage directement en extérieur (risque d'endommagement du système électronique et des composants transportant l'eau).
- La température ambiante doit être comprise entre +5 et +40 °C afin d'éviter tout dommage au système électronique de l'appareil. Le gel peut endommager le cylindre, l'électrovanne et la pompe, et faire éclater les tuyaux.
- L'humidité relative de l'air ne doit pas excéder 80 % sous peine d'altérer la fiabilité de fonctionnement ou d'endommager le système électronique.
- En cas d'installation dans des locaux fermés, il est impératif de prévoir une ventilation forcée et, le cas échéant, une climatisation afin de respecter les conditions d'environnement requises.
- L'humidificateur à vapeur doit toujours être monté le plus près possible du distributeur de vapeur. Seuls des flexibles de vapeur et de condensat courts permettent d'assurer un rendement optimal.

- La paroi arrière de l'humidificateur à vapeur chauffe en service (env. 70 °C max.) Il convient de veiller à ce que le matériau de la structure sur laquelle l'appareil doit être monté ne soit pas sensible à la chaleur.
- L'appareil a un indice de protection IP20.

### 5.2 Recommandations de montage

- L'appareil doit être monté sur un mur stable, de préférence massif, présentant la capacité portante requise (cf. Caractéristiques techniques). En cas d'absence de mur approprié, l'appareil peut être monté sur un support sur pieds qui doit être ancré au sol.
- Respecter les distances par rapport aux murs indiquées, sans quoi la ventilation de l'appareil sera insuffisante et le libre accès à l'appareil aux fins de la maintenance sera limité.
- L'appareil doit être disposé de manière à éviter les courants d'air. La hauteur minimale par rapport au sol est de 150 cm. Nous conseillons toutefois de préconiser une hauteur de 2,0 m afin de réduire le risque de brûlure au niveau de la buse vapeur de laquelle s'échappe de la vapeur d'une température de 100 °C.
- Tenir compte des branchements d'eau existants (arrivée et évacuation).
- Les flexibles doivent pouvoir être posés avec une inclinaison constante de 5 à 10 % afin d'éviter tout fléchissement, relâchement ou pliage.

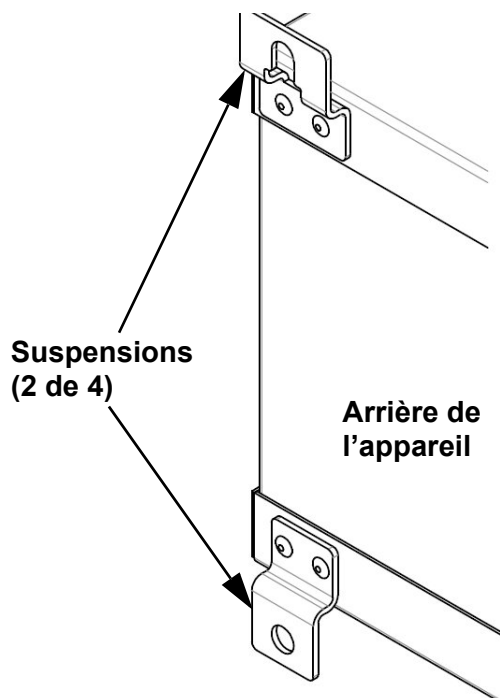
### **VEUILLEZ NOTER**

Afin de garantir une profondeur d'immersion homogène des électrodes, l'humidificateur à vapeur doit être placé à la verticale et perpendiculairement à l'axe d'inclinaison.

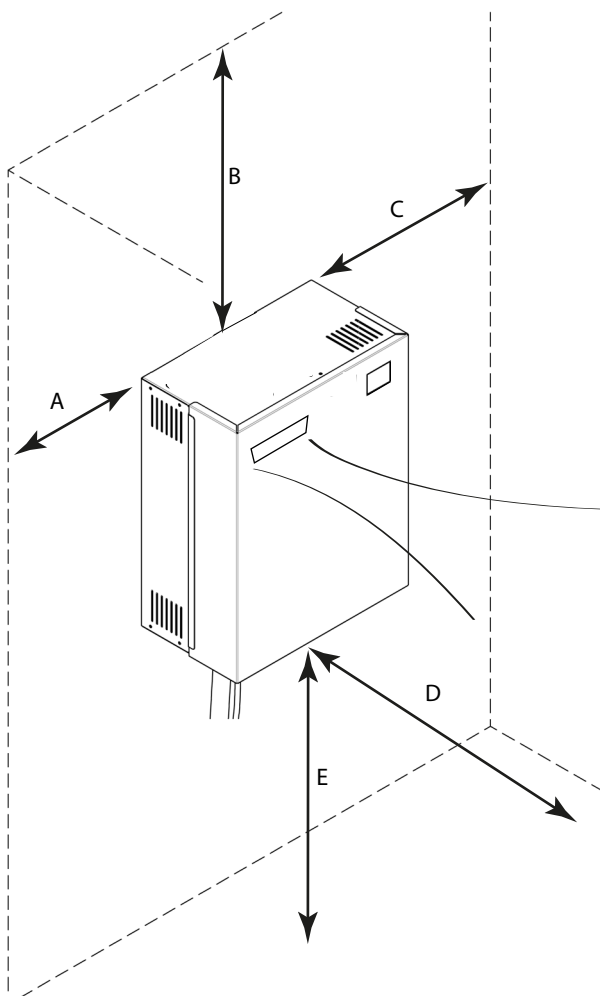
### 5.3 Étapes de montage

- » Marquer les trous de forage pour les suspensions supérieures.
- » Percer et cheviller les trous.
- » Insérer les vis fournies en laissant dépasser la tête des vis d'env. 12 mm du mur.
- » S'assurer que les vis sont correctement fixées et présentent la capacité de charge requise !
- » Suspendre l'appareil en veillant à ce qu'il soit bien en place.
- » Marquer les trous de forage pour les suspensions inférieures.
- » Décrocher l'appareil.
- » Percer et cheviller les trous.
- » Mettre l'appareil en position finale et fixer les suspensions inférieures au mur à l'aide des vis de fixation.

Suspensions pour montage au mur



### Distance minimale par rapport aux murs et aux voies de circulation



### Distances entre les murs

Lors de l'installation, respectez les distances minimales aux murs et aux voies de circulation (D) indiquées sur le croquis.

production de vapeur kg/h	A cm	B cm	C cm	D cm	E cm
3	30	30	30	70	30
4	30	30	30	110	30
5	40	30	40	120	30
6	50	30	50	160	30
7	60	50	60	210	50
8	70	80	70	230	80
9 / 10	75	90	75	240	90

\* Tenir compte de la situation de drainage, il se peut que la valeur indiquée ici ne suffise pas.

**La distance minimale par rapport au mur opposé est d'au moins 3 mètres !**

Le comportement du nuage de vapeur dépend de la température ambiante et de la hauteur de la pièce. À une hauteur de pièce plus élevée, la vapeur monte plus rapidement et la longueur du nuage de vapeur est raccourcie. Une température ambiante plus élevée entraîne une dissipation plus rapide du nuage de vapeur (verticalement et horizontalement).

**VEUILLEZ NOTER**

- L'appareil doit être monté sur un plan parfaitement vertical et horizontal
- Lors du choix du lieu d'installation, tenez compte de la distance nécessaire entre l'appareil et les voies de circulation existantes. Celle-ci doit être d'au moins 60 cm.
- La paroi de montage doit être faite d'un matériau résistant à la température, car le boîtier peut chauffer jusqu'à 70°C



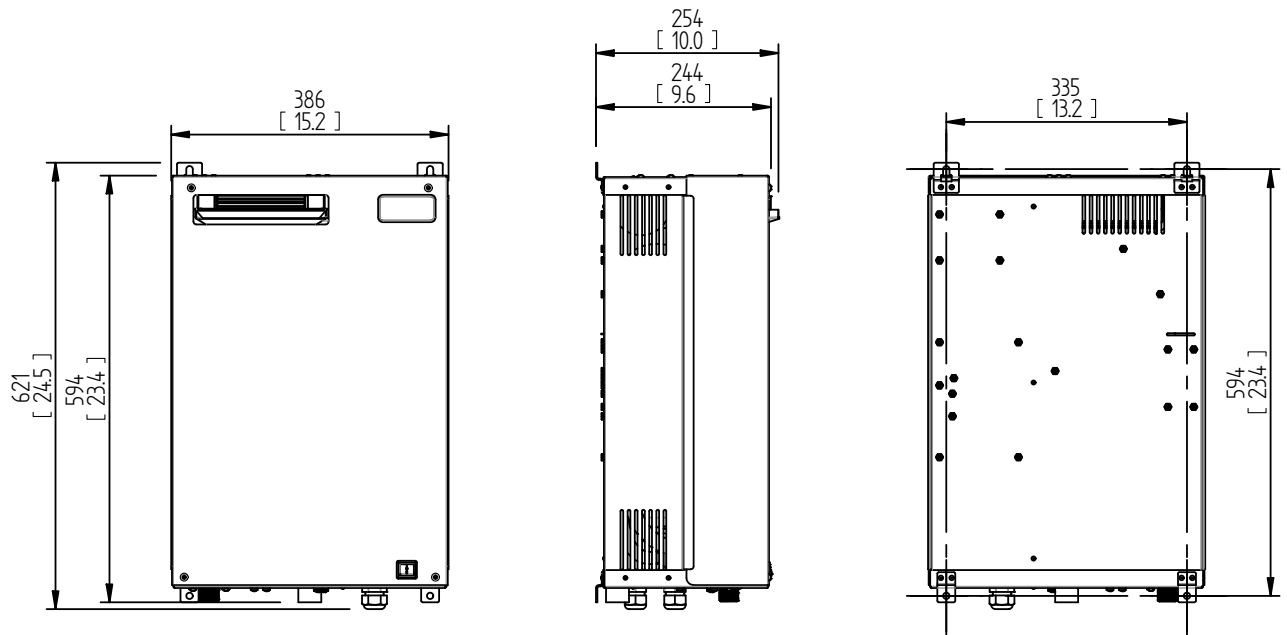
**Désignation des connexions de l'appareil**

## **5.4 Contrôle du montage de l'appareil**

Avant de mettre l'appareil en marche, contrôler l'installation du système à l'aide de la liste suivante :

- L'humidificateur a-t-il été monté correctement à la verticale et à l'horizontale ?
- Les espaces libres autour de l'appareil ont-ils été respectés ?
- Tous les colliers et vis sont-ils correctement serrés ?
- Le dispositif a-t-il été arrangé de manière à éviter les courants d'air ?

## 6. Dimensions



toutes dimensions en mm[pouce]

Mesures détaillées sous

<https://www.hygromatik.com/files/pdf/hygromatik-ministeam-e-dimensions.pdf>

Modèles 3D sous <https://www.hygromatik.com/en/downloads>



## 7. Branchement de l'eau

### **⚠️ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de brûlure !**

La zone de l'humidificateur à vapeur contient de l'eau à très haute température.

Tous les travaux de plomberie doivent être réalisés uniquement par un personnel qualifié (plombier ou main-d'œuvre de formation équivalente) afin de réduire les risques au minimum.

### **⚠️ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de décharge électrique !**

Tension électrique dangereuse !

Avant de commencer les travaux d'installation, s'assurer que l'appareil n'est pas encore raccordé au secteur.

#### **Règles générales**

- Respecter les prescriptions locales des compagnies des eaux et des services publics.
- Vérifier l'application des mesures de sécurité selon la norme sur les techniques d'installation d'eau potable DVGW (DIN EN 1717) et selon les prescriptions locales qui excluent tout reflux d'eau polluée dans les installations d'eau potable. Cela peut nécessiter la mise en place d'un séparateur système et d'un écoulement libre. L'humidificateur à vapeur HygroMatik comporte dans la conduite d'arrivée d'eau un double clapet antiretour (58\*) qui évite tout retour d'eau conformément à DIN EN 61770.
- La température d'arrivée de l'eau ne doit pas dépasser 40 °C.
- Pression de branchement d'eau admissible : de 1 à 10 bar (de  $100 \times 10^3$  à  $100 \times 10^4$  Pascal)
- Utiliser un flexible de branchement d'eau pour le raccordement à la conduite d'eau.
- L'eau vidangée doit pouvoir s'écouler librement.

## 7.1 Qualité de l'eau utilisée

### **S'applique pour les humidificateurs à vapeur à électrodes (ELDB) :**

- Utiliser uniquement de l'eau potable\* ou de l'eau potable traitée (partiellement adoucie, condensat purifié ou eau déminéralisée mélangée) sans additifs chimiques et ayant une conductivité comprise entre 200 et 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Des adaptations sont nécessaires au-delà d'une conductivité de 800 à 1 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  max. et en deçà d'une conductivité de 200 à 125  $\mu\text{S}/\text{cm}$  min. Dans ce cas, contactez votre revendeur.
- Le séparateur système conforme DVGW « **HyFlow** » ou un séparateur système usuel BA/CA est disponible pour l'humidificateur à vapeur à électrodes de HygroMatik (sauf SLE 02) comme option supplémentaire pour un montage par le client.

### **S'applique pour les humidificateurs à vapeur à radiateur (HKDB) :**

- Utiliser uniquement de l'eau potable\* ou de l'eau potable traitée (partiellement adoucie, condensat purifié ou eau déminéralisée mélangée) sans additifs chimiques.
- La conductivité doit être d'au moins 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour utiliser de l'eau déminéralisée ou un condensat purifié. N'utilisez pas de cuivre ou de laiton pour les conduites d'arrivée et d'évacuation de l'humidificateur. Ces matières peuvent être détruites par l'eau déminéralisée/le condensat. Les matériaux adaptés sont par ex. des tuyaux en acier inoxydable ou en plastique.
- Un adoucissement de l'eau en amont est recommandé à partir d'une dureté de l'eau de 15 dH.
- Un fonctionnement avec de l'eau totalement adoucie (0 dH) est possible.
- L'eau d'alimentation utilisée (indépendamment du type de traitement) doit avoir un pH d'au moins 6,5.
- Les appareils FLP TPRO ne doivent être utilisés qu'avec de l'eau désionisée.

\* selon l'ordonnance allemande concernant l'eau potable du 08/01/2018.

## 7.2 Exploitation des humidificateurs à vapeur à électrodes avec de l'eau adoucie

### **REMARQUE**

#### **L'utilisation d'eau adoucie exige des mesures particulières !**

Les agents de dureté résiduels peuvent former des dépôts fins et cristallins en cas d'alimentation de l'humidificateur à vapeur HygroMatik en eau (partiellement) adoucie ! Ceux-ci peuvent se déposer dans la zone de filtration de la partie inférieure du cylindre à vapeur et provoquer le blocage du filtre.

Risques liés à l'utilisation d'eau adoucie :

- conductivité supérieure au niveau admissible ;
- formation de ponts salins entre les électrodes et les passages d'électrodes à l'intérieur de la partie supérieure du cylindre à vapeur ;
- formation de mousse dans le cylindre à vapeur.

Les ponts salins provoquent des amorçages électriques. Ils sont reconnaissables aux rainures noires formées dans la partie supérieure du cylindre. Le cylindre doit alors être remplacé afin d'éviter toute dégradation supplémentaire du matériau et les courts-circuits, qui peuvent déclencher les disjoncteurs principaux.

La mousse peut entrer en contact avec l'électrode de niveau plein et provoquer la génération du message « Cylindre plein » bien que ce ne soit pas le cas et que l'intensité nominale ne soit pas encore atteinte. Le niveau de conductivité à la température de service de l'eau adoucie est généralement supérieur à celui de l'eau du robinet.

En cas d'utilisation d'un adoucisseur, il est recommandé de couper l'eau avec de l'eau du robinet normale afin d'obtenir un **titre hydrotimétrique compris entre 4 et 8°dH**.

## 7.3 Arrivée d'eau

### **REMARQUE**

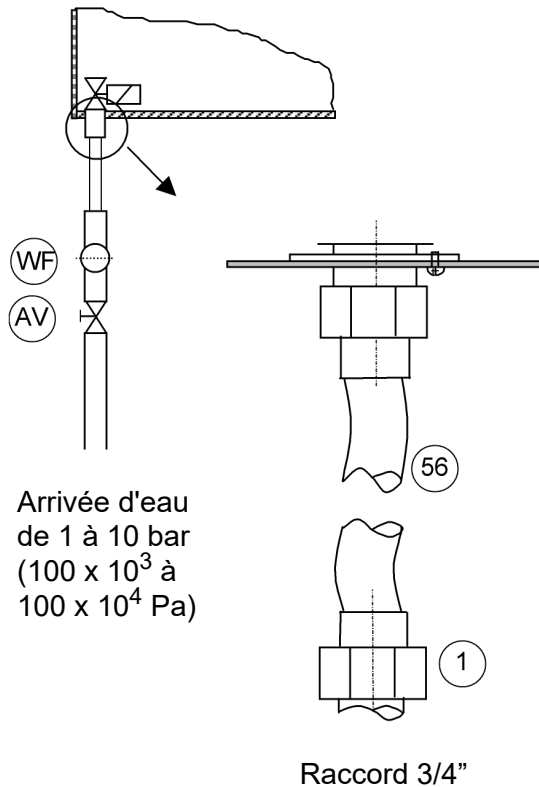
**Les impuretés dans la conduite d'alimentation en eau peuvent entraîner une usure prématurée de l'électrovanne.**

La conduite d'eau doit être rincée avant d'être raccordée à l'électrovanne. Cette mesure est particulièrement importante après l'installation d'un nouveau tuyau.

- » Installer un robinet d'arrêt (AV) dans la conduite d'arrivée.
- » Installer un filtre à eau (WF) si la qualité de l'eau l'exige.

### **VEUILLEZ NOTER**

- Si l'installation domestique ne comprend pas de dispositif de protection de l'eau potable conforme à la norme DIN EN 1717, il convient d'utiliser soit un séparateur système de type CA, soit le modèle d'appareil équipé d'un système « HyFlow ».
- Le robinet d'arrêt (AV) et le filtre à eau (WF) ne sont pas fournis
- Le flexible à eau (56) fourni avec des écrous raccords (1) peut être utilisé pour le branchement.



Arrivée d'eau  
de 1 à 10 bar  
( $100 \times 10^3$  à  
 $100 \times 10^4$  Pa)

Raccord 3/4"

Procéder au montage comme suit :

- » Visser l'écrou-raccord avec joint intérieur sur le raccord fileté d'arrivée du corps de l'humidificateur et le serrer.

**REMARQUE**

**L'écrou-raccord doit être serré uniquement manuellement !**

Le filet du raccord de l'électrovanne pourrait être endommagé.

**VEUILLEZ NOTER**

- » Utiliser l'écrou-raccord de l'autre extrémité du flexible (filet femelle  $\frac{3}{4}$ " ) avec joint intérieur pour le branchement à l'alimentation en eau du site.
- » Le filtre fin doit se trouver dans l'électrovanne.

**7.4 Évacuation d'eau**

**AVERTISSEMENT**

**Risque de brûlure !**

Lors de la vidange, l'eau est conduite dans l'évacuation à un débit allant jusqu'à 0,3 l/s et à une température pouvant atteindre 95 °C. Vérifier que le flexible d'évacuation est correctement raccordé à l'appareil et que l'évacuation peut s'effectuer sans entrave ni contre-pression.

**VEUILLEZ NOTER**

L'humidificateur à vapeur et l'évacuation des eaux usées doivent présenter le même niveau de pression. Si le raccord d'eau usée se trouve au niveau de surpression, veuillez contacter votre revendeur.

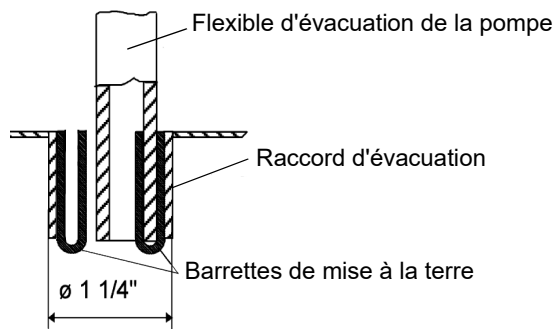
**Directives de configuration de l'évacuation d'eau**

- Utiliser un flexible d'évacuation d'eau HygroMatik original.
- Ne pas plier le flexible d'évacuation.
- Utiliser un flexible d'évacuation et un tuyau d'écoulement en matériau adéquat (résistance aux températures jusqu'à 95 °C; jusqu'à 60 °C avec le refroidissement optionnel des eaux usées)
- Dans le cas d'une sortie libre selon la norme DIN EN 1717, un séparateur de système pour la catégorie de liquide 4 est nécessaire pour le raccordement à l'eau.
- Dans tous les autres cas, utilisez un séparateur de système pour la catégorie de liquide 5.

## Procédure d'installation de l'évacuation d'eau

- » Acheminer le flexible d'évacuation 1 1/4" d'environ 250 à 1 000 mm de long dans un dispositif d'écoulement sans pression selon DIN EN 1717.
- » Disposer le flexible sur le côté de l'humidificateur afin d'éviter toute condensation de la vapeur qui s'élève sur le corps.
- » Fixer le flexible d'évacuation au raccord d'évacuation du corps.
- » Faire glisser le tuyau de trop-plein d'HyFlow (si présent) sur l'autre clip de mise à la terre.

## Fonction des barrettes de mise à la terre



Les deux barrettes de mise à la terre disposées à l'intérieur du raccord d'évacuation du corps sont en contact direct avec l'eau pendant la vidange ou en cas d'erreur (trop-plein) et dissipent les éventuels courants résiduels sur le corps.

La gaine du flexible d'évacuation de la pompe et la surface intérieure du raccord d'évacuation du corps sont espacées en raison de leur différence de diamètre. L'eau qui s'accumule au fond peut s'écouler par cet interstice.

## **VEUILLEZ NOTER**

Le système de refroidissement des eaux usées **HyCool** HygroMatik disponible en option permet de limiter la température des eaux usées de l'humidificateur à vapeur afin de protéger les systèmes de canalisation des eaux usées sensibles à la chaleur. Le mélange avec de l'eau du robinet lors de la vidange garantit que la température des eaux usées reste toujours inférieure à 60 °C tant que la température de l'eau d'alimentation n'excède pas 30 °C.

## 7.5 Contrôle du branchement de l'eau

Contrôler l'installation du système à l'aide de la liste suivante :

- Tous colliers et vis sont-ils correctement serrés ?
- La conduite d'alimentation en eau a-t-elle été rincée avant le raccordement ?
- Le branchement d'eau a-t-il été correctement effectué ?
- L'évacuation d'eau a-t-elle été correctement installée ?
- L'eau vidangée peut-elle s'écouler librement ?
- L'arrivée et l'évacuation d'eau sont-elles exemptes de fuites ?

## 8. Raccordement électrique

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de choc électrique !**

Haute tension électrique dangereuse !

Tous les travaux concernant l'installation électrique doivent être réalisés uniquement par un personnel qualifié (électricien ou main d'œuvre de formation équivalente).

L'humidificateur à vapeur ne doit être branché sur le secteur qu'une fois tous les travaux d'installation terminés.

### **VEUILLEZ NOTER**

Le contrôle de la qualification du personnel spécialisé relève de la responsabilité du client.

### **Règles d'installation générales**

- Respecter la législation locale concernant la réalisation d'installations électriques
- Poser les câbles d'alimentation dans les règles de l'art
- Procéder aux branchements conformément aux schémas électriques

### **REMARQUE**

#### **Risque de destruction de composants par des décharges électrostatiques !**

Avant tous travaux d'installation, des mesures doivent être prises afin de protéger les composants électroniques sensibles contre les dommages dus aux décharges électrostatiques.

## 8.1 Procédure lors de l'installation

- » Prévoir des fusibles dont l'ouverture de contact est d'au moins 3 mm par pôle.
- » Réaliser les raccordements principaux conformément au tableau suivant.

### **Raccordements principaux**

Vous trouverez les valeurs de raccordement des humidificateurs à vapeur de la série HygroMatik-StandardLine en version standard dans les caractéristiques techniques (dans le chapitre du même nom).

Autres tensions de service sur demande.

### **Coupe-circuits**

HygroMatik recommande l'utilisation de fusibles principaux à action instantanée à semi-retardée (ne concerne que le raccordement à la tension secteur ci-dessus).

### **VEUILLEZ NOTER**

Il convient d'équiper l'humidificateur à vapeur d'un disjoncteur différentiel (type A-RCD).

La consommation maximale de courant et le fusible nécessaire qui en résulte pour chaque type d'appareil standard sont indiqués dans le tableau des données techniques (chapitre Données techniques à la fin de ce manuel).

## 8.2 Presse-étoupes

Le tableau suivant présente le nombre et les dimensions des presse-étoupes présents dans les appareils:

Type de corps	M25	M25 avec lem*)
MSE 05	1	1
MSE 10	1	1

\*) Insert d'étanchéité multiple

### Caractéristiques des presse-étoupes métriques

Filetage	Surplat [mm]	Diamètre de câble [mm]
M25x1,5	30	9 - 17
M25x1,5 avec lem *)	30	6 (3x)

\*) Insert d'étanchéité multiple

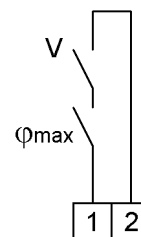
## 8.3 Chaîne de sécurité

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### Risque de choc électrique !

Haute tension électrique dangereuse !  
Avec un câblage standard, la borne 1 présente une tension de 230 V CA après la mise en service de l'appareil.

La « chaîne de sécurité » se trouve entre les bornes 1 et 2. Des dispositifs de sécurité peuvent être raccordés dans la chaîne de sécurité. Lorsque la chaîne de sécurité est ouverte, l'humidificateur ne se met pas en marche ou son fonctionnement est interrompu.



**Bornes 1/2 sur la carte mère pour la connexion de la**

### **VEUILLEZ NOTER**

La chaîne de sécurité telle que réglée en usine n'est pas fermée !

Les contacts de verrouillage tels que hygrostat max. etc. sont montés en série entre les bornes 1 et 2.

### **VEUILLEZ NOTER**

Les contacts montés sur les bornes 1 et 2 doivent être secs et permettre la commutation à 230 V CA.

l'intégration d'un hygrostat max. dans la chaîne de sécurité fait partie des concepts actuels du génie climatique. L'hygrostat max. sert d'élément de sécurité en cas de dysfonctionnement de la sonde d'humidité et protège contre une humidité trop importante.

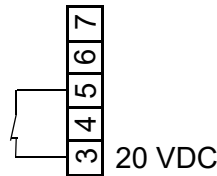
## 8.4 Signal de commande

Le comportement du contrôle de l'appareil est défini via les paramètres. Vous trouverez la description des paramètres dans le manuel d'emploi associé "Contrôle Standard", dans le chapitre "Commande de appareils", section "Sous-menus du niveau opérateur et leurs paramètres".

Le type de commande de l'appareil est sélectionné via le paramètre « 1-2 », « Signal de commande ». Le raccordement des bornes du bornier (cf. chapitre « Commande de l'appareil », section « Connexions de la carte-mère » dans la manuel d'emploi "Contrôle Standard" associé) doit être réalisé en fonction du type de commande choisi.

### 8.4.1 Fonctionnement sur un niveau

Le fonctionnement de l'humidificateur est commandé par le contact de l'installation existante via les bornes 3 et 5. Ce contact doit être adapté aux basses tensions.

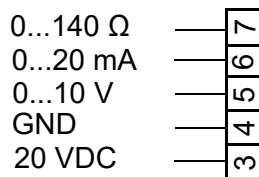


**Contact de l'installation existante pour le fonctionnement sur un niveau**

### 8.4.2 Fonctionnement avec sonde d'humidité active ou contrôleur externe

La commande de l'humidificateur à vapeur via une sonde d'humidité active ou un contrôleur externe (par ex. un API) permet le traitement de signaux de commande physiques dans une plage de 0 à 10 V, 0 à 20 mA ou 0 à 140 Ω.

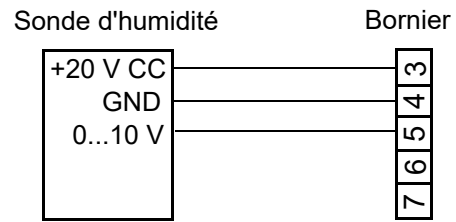
La carte-mère possède une borne de connexion spécifique pour chacun de ces types de signaux (cf. chapitre « Commande de l'appareil », section « Connexions de la carte-mère » dans la mode d'emploi "Contrôle Standard" associé). Le potentiel de référence est dans chaque cas la borne 4, « GND ».



**Bornes de connexion pour signaux de command**

#### **VEUILLEZ NOTER**

Les sondes d'humidité nécessitent une tension d'alimentation externe. La borne 3 fournit une tension de 20 V CC à cet effet.



**Exemple de raccordement d'une sonde d'humidité 0...10 V**

### 8.5 Plan de connexion

Les schémas de connexion spécifiques aux appareils sont inclus dans le volume de livraison. Veuillez les utiliser pour l'installation et les conserver dans un endroit sûr.

### 8.6 Contrôle de l'installation électrique

Réaliser un contrôle du montage électrique selon les exigences du client et les prescriptions de l'entreprise publique de distribution d'électricité :

- La chaîne de sécurité a-t-elle été raccordée (entre les bornes 1 et 2) ?
- La tension secteur correspond-elle à celle indiquée sur la plaque signalétique ?
- Tous les branchements électriques ont-ils été réalisés conformément aux plans de connexion ?
- La sonde d'humidité (le cas échéant) a-t-elle été raccordée correctement en fonction de son signal de sortie (0...10 V, 0...20 mA, 0...140 Ω) et de sa tension d'alimentation ?
- Tous les raccords filetés sont-ils correctement serrés ?
- Tous les connecteurs sont-ils correctement enfilés et enclenchés ?
- L'appareil a-t-il été mis à la terre ?

## 9. Mise en service

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Risque en cas d'erreur d'utilisation !**

La mise en service doit être réalisée uniquement par un personnel qualifié (électricien ou main d'œuvre de formation équivalente).

#### **Étape 1 : contrôle de l'intégrité mécanique et du câblage**

- » Retirer le capot.
- » Contrôler l'installation correcte du cylindre.
- » Contrôler les colliers du flexible de tuyau de vidange.
- » Contrôler la fixation correcte de l'ensemble des connexions électriques (y compris le câblage du flexible de vapeur).

#### **Étape 2 : mise en marche de l'humidificateur à vapeur**

- » Enclencher le fusible principal.
- » Ouvrir le robinet d'arrêt de l'arrivée d'eau. Pression de service de  $100 \times 10^3$  à  $100 \times 10^4$  Pa (surpression de 1 à 10 bar).
- » Mettre l'appareil en marche avec le commutateur de commande (**pos. « I »**).
- » Pour le contrôle de la mise en service, régler l'appareil sur Demande de vapeur permanente.

#### **Étape 3 : autotest de l'appareil**

- L'affichage clignote pendant quelques secondes pendant l'autotest.
- La version logicielle de la commande est affichée brièvement.

### **VEUILLEZ NOTER**

Pour les étapes suivantes, la commande doit être réglée sur Demande de vapeur permanente.

#### **Étape 4 : démarrage du mode normal**

- Lors d'une demande d'humidification, l'électrovanne d'arrivée d'eau s'ouvre pour alimenter le cylindre à vapeur en eau.
- Le temps de démarrage de la production de vapeur peut durer jusqu'à 20 mn.
  - » Laisser s'exécuter toutes les fonctions électriques jusqu'à leur fin programmée.
- Le fonctionnement à débit nominal constant est atteint et le démarrage à froid terminé dès que l'électrovanne effectue la réalimentation périodique en eau.

#### **Étape 5 : observation de l'appareil et contrôle des défauts d'étanchéité**

- » Faire fonctionner l'appareil pendant 15 à 30 minutes.
- » Arrêter immédiatement l'appareil en cas de fuite.

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de choc électrique !**

Haute tension électrique dangereuse !  
respecter les consignes de sécurité concernant le travail sur des pièces sous tension.

#### **Étape 6 : élimination des défauts d'étanchéité**

- » Rechercher et éliminer les défauts d'étanchéité.
- » Recommencer l'essai d'étanchéité.
- » Si tout est en ordre, remettre le capot en place.




## 10. Maintenance

### 10.1 Généralités

Une maintenance régulière est indispensable pour garantir une longue durée de vie des appareils HygroMatik. Les travaux de maintenance requis concernent les composants qui subissent une usure électrique ou mécanique ou dont le fonctionnement est altéré par des dépôts.

Le fonctionnement optimal et les intervalles de maintenance de l'humidificateur à vapeur dépendent avant tout de la qualité de l'eau et de la quantité de vapeur produite. Des qualités d'eau différentes peuvent allonger ou raccourcir les intervalles de maintenance. Les résidus présents dans le cylindre à vapeur donnent des indications sur les futurs intervalles de maintenance.

Un autre facteur d'influence sur la disponibilité illimitée de l'appareil concerne le contacteur principal, pour lequel un nombre maximal de cycles de manœuvre est prévu par le fabricant. La commande HygroMatik surveille le nombre de cycles de manœuvre et émet un message de maintenance lorsque la valeur maximale est atteinte.

L'allumage du symbole  sur l'écran du panneau de commande signale un besoin de maintenance. Dans la valeur de lecture « État », le code affiché dépend du déclencheur, à savoir « 271 » (Entretien quantité de vapeur) en cas de dépassement d'une quantité de vapeur produite prédéfinie ou « 272 » (Entretien contacteur principal).

Dans ce cas, le contacteur principal doit être remplacé et le compteur réinitialisé (cf. paramètre « 3-2 »).

Les travaux de maintenance « Entretien quantité de vapeur » comprennent principalement le contrôle et le nettoyage de l'ensemble des pièces, y compris l'intérieur du cylindre à vapeur, et une marche d'essai de l'appareil. Les électrodes des humidificateurs à vapeur subissent une usure lors de la production de vapeur et doivent par conséquent être remplacées régulièrement.

Les bornes de raccordement à vis et les connexions enfichables doivent être contrôlées et resserrées ou correctement mises en place le cas échéant à chaque opération de maintenance.

Les joints sont des pièces d'usure et doivent par conséquent être contrôlés et, le cas échéant, remplacés dans le cadre de la maintenance régulière.

### 10.2 Consignes de sécurité pour la maintenance

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

##### **Risque de choc électrique !**

Haute tension électrique dangereuse !

Avant le début des travaux, l'appareil doit être mis hors service et consigné afin d'éviter toute remise en marche par un personnel qualifié (électricien ou main d'œuvre de formation équivalente).

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

##### **Risque de brûlure !**

Le cylindre à vapeur est brûlant pendant le service et quelque temps après.

Vider le cylindre à vapeur avant toute intervention de maintenance ! Attendre 10 minutes après la vidange avant de commencer les travaux de maintenance. Avant de saisir le cylindre, vérifier sa température en approchant prudemment la main (ne pas toucher tout de suite !)

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

##### **Risque de brûlure !**

L'eau pompée ou vidangée depuis le cylindre à vapeur peut atteindre 95 °C.

Porter un équipement de protection individuelle adapté (EPI) !

#### **REMARQUE**

##### **Respecter les mesures de protection ESD !**

Les composants électroniques de la commande de l'humidificateur à vapeur sont sensibles aux décharges électrostatiques. Des mesures appropriées doivent être appliquées pour les protéger lors des travaux de maintenance.

### 10.3 Schéma de maintenance

Le comportement de précipitation et de cristallisation des agents de dureté est très différent selon le type d'eau, même en cas de conductivité et de dureté identiques (interaction de tous les composants de l'eau). Les indications concernant les intervalles de maintenance et la durée de vie des électrodes se basent uniquement sur des valeurs empiriques typiques.

Dans la plupart des cas, la plage de conductivité indiquée dans le présent mode d'emploi peut être prise en compte, voir également le chapitre « Utilisation

conforme à l'usage prévu » ; un paramétrage spécifique de la commande de l'appareil peut éventuellement s'avérer nécessaire. Dans de rares cas, le traitement préalable de l'eau est nécessaire (adoucissement puis mélange à env. 4 - 8°dH ; décarbonisation/déminéralisation partielle pour une réduction ciblée de la dureté carbonatée ou de la conductivité).

Si vous avez des questions concernant les installations de traitement de l'eau, veuillez vous adresser à votre revendeur.

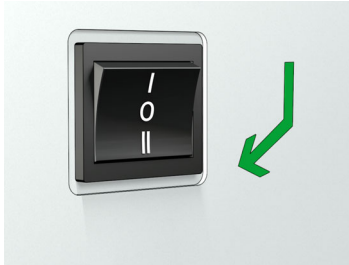
Cycle	Opération
<p><b>4 semaines après la mise en service</b></p> <p>et après l'installation d'un nouveau cylindre à vapeur avec une qualité d'eau normale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle visuel des liaisons et connexions électriques et mécaniques.</li> <li>• Éliminer les agents de dureté dans le cylindre à vapeur, le flexible d'évacuation d'eau et la pompe de vidange.</li> <li>• Contrôler la longueur des électrodes (érosion).</li> <li>• Resserrer les molettes des électrodes et toutes les bornes à vis.</li> </ul>
<p><b>Deux fois par an*</b></p> <p>(en cas de conductivité de l'eau moyenne [domaine « A », graphique à la page 6])</p> <p>et</p> <p>un fonctionnement « normal » = 8 h/jour)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle visuel des liaisons et connexions électriques et mécaniques.</li> <li>• Éliminer les agents de dureté dans le cylindre à vapeur, le flexible d'évacuation d'eau et la pompe de vidange.</li> <li>• Contrôler la longueur des électrodes (érosion).</li> <li>• Resserrer les molettes des électrodes et toutes les bornes à vis.</li> <li>• Remplacement des joints toriques dans le pied de support et entre les moitiés de cylindre.</li> <li>• Nettoyage de l'orifice de ventilation dans le coude.</li> <li>• Nettoyage du filtre fin de l'électrovanne.</li> <li>• Vérification des tuyaux.</li> </ul>

\* Si la qualité de l'eau diffère, cela pourrait entraîner un besoin d'entretien plus fréquent.

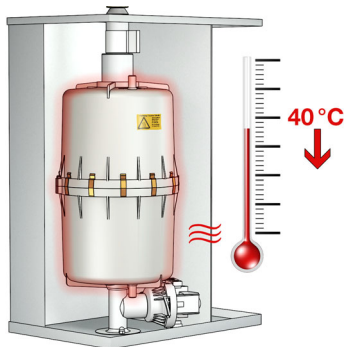
## 10.4 Étapes de maintenance

### 10.4.1 Démontage du cylindre à vapeur

- » Placer le commutateur de commande en pos. « II » pour pomper l'eau résiduelle.



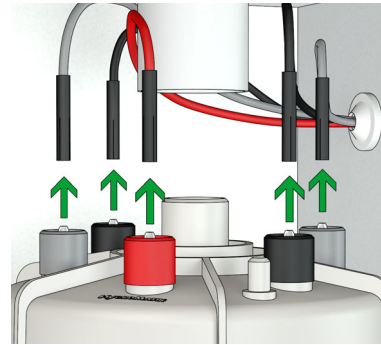
- » Arrêter l'appareil (pos. « 0 ») après la vidange du cylindre.
- » Mettre l'appareil hors tension et le consigner afin d'éviter toute remise en marche.
- » Retirer le capot de l'appareil.
- » Vérifier que l'appareil n'est pas sous tension.
- » Couper l'arrivée d'eau.
- » Attendre 10 minutes. Vérifier ensuite la chaleur du cylindre en approchant prudemment la main.



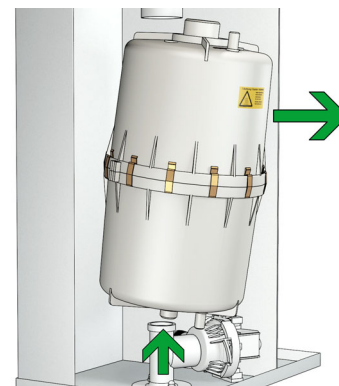
- » Vérifiez la température en vous approchant prudemment de la main, ne touchez pas le cylindre si la chaleur résiduelle est trop forte.
- » Desserrer la fixation (23) de l'élément de tuyau (3) sur le cylindre à vapeur.

<sup>\*)</sup> les chiffres se rapportent au dessin du chapitre « Vue éclatée ».

- » Débrancher le câble de connexion.



- » Sortir le cylindre de son socle en poussant vers le haut.



### 10.4.2 Nettoyage du cylindre/ Remplacement du joint torique

L'élimination mécanique du calcaire est généralement suffisante.

**▲ ATTENTION**

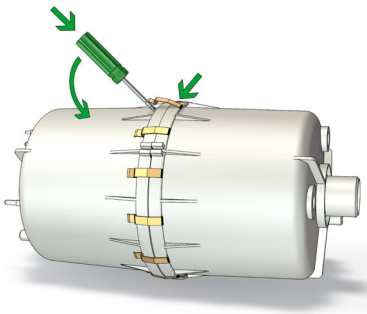
**Risque de blessure aux yeux !**

Les clips maintenant les deux moitiés de cylindre ensemble peuvent être projetés lors du démontage.

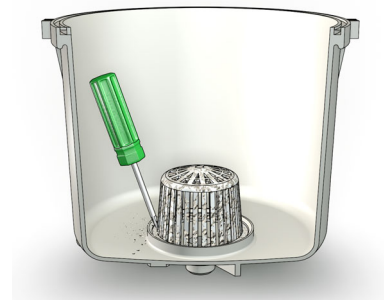
Il existe un risque de blessure aux yeux.

Porter un équipement de protection individuelle (EPI) approprié !

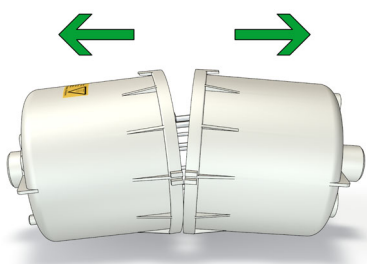
» Enlever les agrafes.



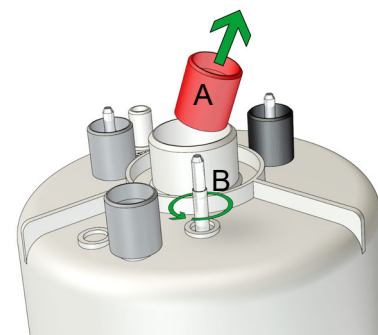
» Nettoyer le tamis.



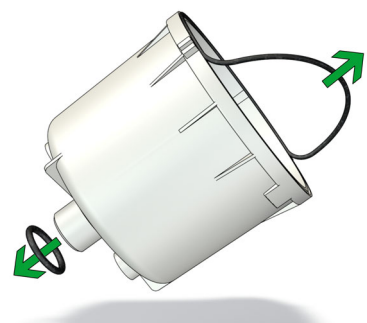
» Ouvrir le cylindre à vapeur.



» Dévisser les écrous manuels (A).



» Retirer les anciens joints toriques entre les demi-cylindres et dans le pied de support.



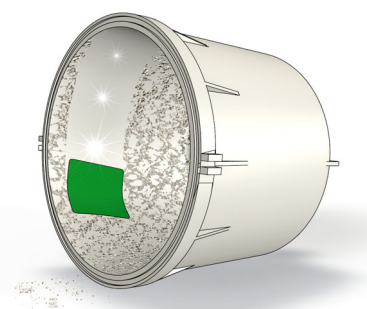
» Extraire les électrodes (B).

» Nettoyer les électrodes et vérifiez qu'elles ne sont pas usées (voir la section "Remplacement des électrodes").

» Vérifiez l'absence de dépôts de sel sur l'électrode du capteur et retirez-les si nécessaire.

» Contrôler la présence d'incrustation et de ponts électriques éventuels (rainures noires entre les traversées d'électrodes) sur la partie supérieure de l'intérieur du cylindre et les éliminer totalement par rinçage/grattage.

» Nettoyer l'intérieur du cylindre.



- » Remplacer les joints toriques de l'électrode.
- » Monter les nouvelles électrodes. Veiller à mettre correctement en place les électrodes (voir vue éclatée).

**REMARQUE**

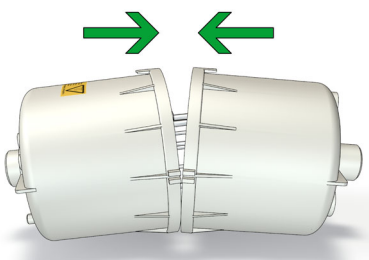
Les incrustations dans la partie supérieure du cylindre peuvent être conductrices et entraîner des courants intempestifs entre les raccords des électrodes et l'électrode de détection, et donc le message "cylindre plein".

Si des ponts électriques ont pénétré profondément dans le matériau, le cylindre à vapeur doit être remplacé..

- » Vérifier également les dépôts de calcaire sur le socle et ses raccords et nettoyer le cas échéant.
- » Placez un nouveau joint torique dans le socle et entre les demi-cylindres.



- » Assembler les moitiés du cylindre et les fixer avec les agrafes.



- » Lors de l'assemblage du cylindre, les pattes et le renforcement des parties supérieure et inférieure doivent coïncider

**REMARQUE**

**Risque de défaut de fonctionnement !**

Ne pas utiliser d'acides ou d'autres produits chimiques pour nettoyer l'intérieur du cylindre, car ils peuvent altérer la conductivité de l'eau du cylindre..

**10.4.3 Nettoyage des tuyaux de raccordement, des connexions du pied de support, du filtre fin et de la pompe de rinçage**

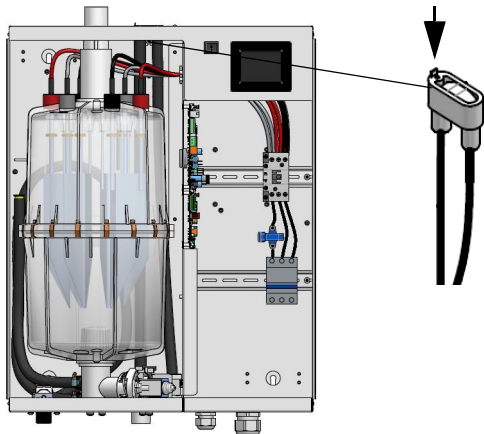
- » Vérifiez l'état des tuyaux de raccordement et leur libre passage.
- » Vérifier le libre passage de tous les raccords du pied de support du cylindre.
- » Nettoyez les tuyaux et les raccords si nécessaire.
- » Retirez le filtre fin de l'électrovanne du côté de l'arrivée d'eau et nettoyez-le sous l'eau courante.
- » Nettoyez la pompe de rinçage comme décrit dans le paragraphe du même nom.

**REMARQUE**

En cas d'exploitation avec de l'eau partiellement adoucie ou de l'eau du robinet, des particules de calcaire peuvent être évacuées par le flux de vapeur et éventuellement se loger dans la buse de l'adaptateur de tuyau à vapeur. Contrôlez et nettoyez régulièrement cette buse lors de l'entretien général.

#### 10.4.4 Nettoyage de l'orifice de ventilation du coude de tuyau

Le coude de tuyau n'est accessible que lorsque le cylindre à vapeur est démonté.



- » Retirez le coude de tuyau de l'arrière de l'armoire en dévissant les vis de fixation.
- » Vérifiez que le petit orifice sur le dessus du coude de tuyau n'est pas encrassé.
- » Éliminez les éventuelles saletés à l'aide d'un petit tournevis par exemple.
- » Revissez le coude de tuyau à l'arrière de l'armoire à l'aide des vis.

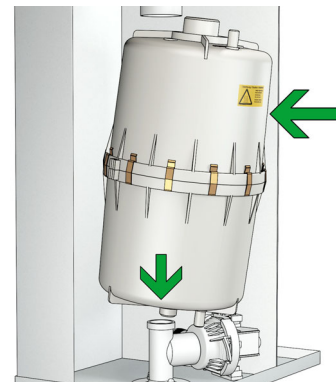
#### **VEUILLEZ NOTER**

L'orifice de ventilation doit être contrôlé à la chaque maintenance. En cas d'obstruction de l'orifice de ventilation, cela peut avoir des répercussions négatives sur le processus de rinçage (voir également le chapitre de description des erreurs dans le manuel de la commande).

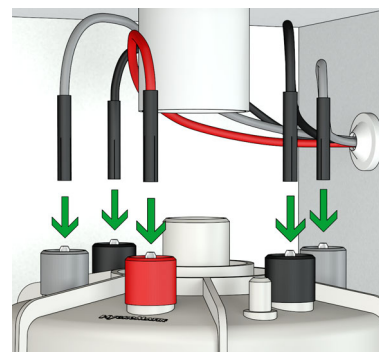
<sup>\*)</sup> les chiffres se rapportent au dessin du chapitre « Vue éclatée ».

#### 10.4.5 Remontage du cylindre à vapeur

- » Placez le cylindre à vapeur à la verticale dans le socle.



- » Brancher les câbles de connexion.



- » Fixer l'élément de tuyau (3) aux embouts du cylindre à vapeur à l'aide de l'attache (23).
- » Suivre les instructions de la section **Test d'étanchéité**.

#### **VEUILLEZ NOTER**

La couleur du câble de raccordement correspondant doit correspondre à la couleur de l'écrou manuel de l'électrode concerné.

- » Vérifier si les raccords des électrodes sont corrodés et les remplacer si besoin. Les connecteurs doivent être enfichés de manière stable et jusqu'en butée sur les broches d'électrodes.

**REMARQUE**

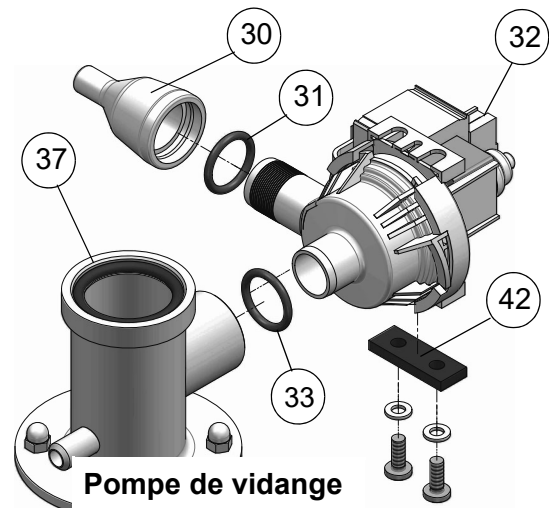
**Risque de défaut de fonctionnement !**  
**Risque d'endommagement de l'appareil !**  
 Les connexions de câbles lâches provoquent une résistance de contact accrue et une surchauffe de la surface de contact.

**10.5 Démontage et montage de composants d'appareils**

**10.5.1 Nettoyage de la pompe de vidange**

**Démontage et nettoyage**

- » Démontez le cylindre à vapeur (voir paragraphe **Démontage du cylindre à vapeur**).
- » Retirez l'adaptateur de raccordement (numéro 30 sur le graphique ci-contre) de la pompe (32).
- » Débranchez le connecteur électrique de la prise de la pompe.
- » Desserrer et retirer les vis du fond et conserver l'amortisseur de vibrations. Enlever la pompe du socle (37).
- » Ouvrir la pompe (fermeture à baïonnette).
- » Ôter les résidus des flexibles d'évacuation et de la pompe (remplacer le joint torique au besoin).



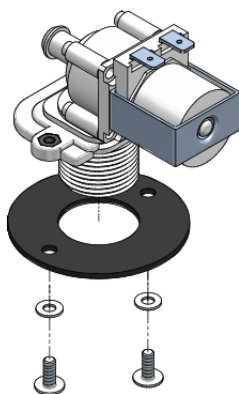
**Montage**

- » Humidifier le joint torique (33) et le placer dans le raccord latéral du socle (37).
- » Insérer la pompe dans le socle et la visser au fond avec l'amortisseur de vibrations (42) et les rondelles.
- » Humidifier le joint torique (31) et le placer dans l'adaptateur de raccordement (30).
- » Insérer l'adaptateur sur le raccord latéral de la pompe.
- » Brancher le connecteur électrique à la prise de la pompe (orientation au choix).
- » Remonter le cylindre à vapeur (voir chapitre **Remontage du cylindre à vapeur**).
- » Suivre les instructions de la section **Test d'étanchéité**.

## 10.5.2 Démontage/montage de l'électrovanne

### Démontage

- » Couper l'arrivée d'eau et dévisser l'écrou-raccord du flexible de branchement de l'eau.
- » Détacher le flexible d'accouplement (20 \*) du socle.
- » Débrancher le connecteur électrique de l'électrovanne (25).
- » Desserrer les vis de fixation de l'électrovanne.
- » Extraire l'électrovanne de l'alésage.



### Montage

- » Remettre le filtre fin en place dans l'électrovanne.
- » Insérer l'électrovanne avec le joint dans l'alésage du corps de l'appareil.
- » Serrer l'électrovanne avec les vis.
- » Raccorder le flexible de branchement de l'eau.
- » Raccorder le câble électrique à l'électrovanne.
- » Raccorder le flexible d'accouplement sur le socle à l'aide d'un collier de serrage.
- » Suivre les instructions de la section **Test d'étanchéité**.

\*) les chiffres se rapportent au dessin du chapitre « Vue éclatée ».

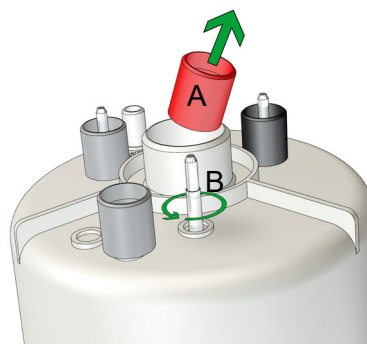
## 10.5.3 Remplacement des électrodes

- » Démontez le cylindre à vapeur (voir paragraphe **Démontage du cylindre à vapeur**).

### VEUILLEZ NOTER

Lors du montage des électrodes, il convient de veiller à ce que la couleur des écrous manuels corresponde à la couleur des lignes de raccordement afin d'éviter toute variation de potentiel involontaire. La disposition des écrous manuels en fonction de leur couleur doit donc être définie avant le démontage. Lors du remontage des électrodes, veiller à ne pas connecter de ligne de raccordement grise directement sur une borne d'électrode à côté de la borne d'électrode de capteur (grise).

- » Dévisser les écrous manuels (A).

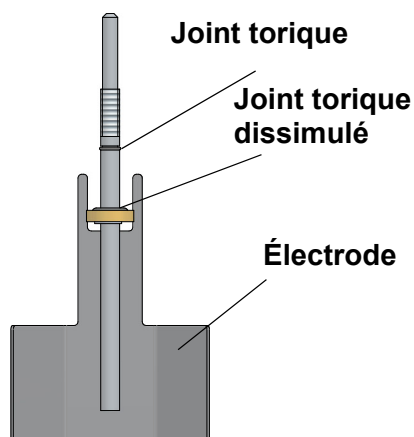


- » Extraire les électrodes (B).
- » Monter les nouvelles électrodes (48). Veiller à mettre correctement en place les électrodes (voir vue éclatée).
- » Lors de l'installation des nouvelles électrodes, veillez à ce qu'un nouveau joint torique se trouve dans le support en forme de godet.

### VEUILLEZ NOTER

Les électrodes à utiliser avec le cylindre à vapeur CY45/2 disposent d'une double étanchéité (cf. ill.). Afin de pouvoir les installer sans problème, le joint torique supérieur doit préalablement être humidifié avec de l'eau ou une solution savonneuse.





Double étanchéité des électrodes pour le cylindre à vapeur CY45/2 (FLE50/65100/130)

- » Serrer les écrous manuels à la main.
- » Remonter le cylindre à vapeur (voir chapitre **Remontage du cylindre à vapeur**).
- » Suivre les instructions de la section **Test d'étanchéité**.

**Longueur d'origine des électrodes**

Les longueurs d'origine des électrodes de grande surface en inox HygroMatik sont les suivantes :

Type	MS 05	MS 10
Longueur [mm]	155	155

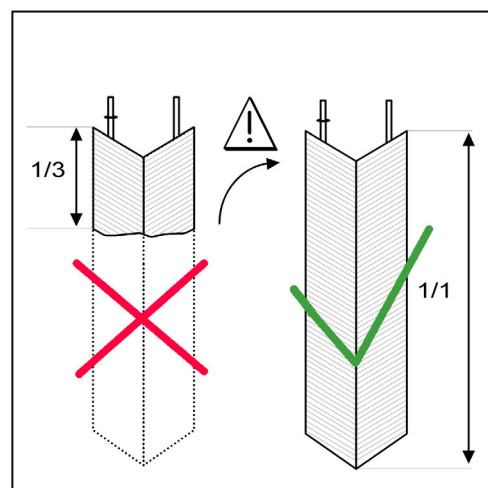
**Usure des électrodes**

L'usure des électrodes dépend :

- de la composition et de la conductivité de l'eau d'alimentation ;
- de la quantité de vapeur produite.

**VEUILLEZ NOTER**

Après 60 minutes de fonctionnement avec le cylindre plein, le message d'erreur correspondant est généré (cf. chapitre « Commande de l'appareil », section « Description des erreurs ») et l'humidificateur s'arrête. Le remplacement des électrodes doit être effectué au plus tard à ce moment-là.



Si la longueur des électrodes est inférieure au tiers/à la moitié de la longueur d'origine, elles doivent être remplacées..

## 10.6 Test de l'étanchéité

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Risque de décharge électrique !**

Tension électrique dangereuse !

Respecter les consignes de sécurité relatives au travail avec des pièces sous tension.

Les défauts d'étanchéité peuvent provoquer des courants de fuite.

Le contrôle d'étanchéité décrit ci-dessous doit être effectué après tous les travaux d'entretien qui concernent le circuit d'eau à l'intérieur de l'appareil. Si des travaux ont été effectués à plusieurs endroits, le test d'étanchéité final suffit, bien que cette étape soit mentionnée pour tous les travaux partiels.

Le test d'étanchéité doit être effectué lorsque l'appareil est ouvert, en tenant compte de l'avertissement ci-dessus.

- » Ouvrir l'arrivée d'eau.
- » Démarrer l'appareil et vérifier l'étanchéité après 15 à 30 minutes de service.
- » En cas de fuite, coupez le courant et protégez l'appareil contre toute remise en marche.
- » Détectez la fuite et éliminez-la.
- » Répétez le test d'étanchéité.
- » Suivre les instructions de la section **Essai de fonctionnement.**

## 10.7 Essai de fonctionnement

- » Mettre l'appareil en service et le faire fonctionner si possible pendant plusieurs minutes à sa puissance maximale.
- » Contrôler les dispositifs de sécurité.
- » Contrôler l'absence de fuites sur les raccords de flexibles et les joints.

## 10.8 Fin de la maintenance

- » Remettez le capot de l'appareil en place.
- » Réinitialiser l'intervalle de service

Une fois tous les travaux de maintenance terminés, la période d'entretien « Quantité de vapeur » (cf. sections 11.5.2 et 11.8) doit être réinitialisée.

À cet effet, procéder comme suit (modification des valeurs affichées avec les touches) :

« **▲/▼** »

- » Sélectionner l'affichage « P00 » depuis l'affichage par défaut.
- » Confirmer avec la touche SET.
- » Saisir le code « 10 ».
- » Confirmer avec la touche SET.
- » Modifier l'affichage « 1-- » en « 3 -- » (sélection du groupe de paramètres « Entretien »).
- » Confirmer avec la touche SET.
- Affichage « 3-1 ».
- » Confirmer avec la touche SET.
- » Modifier l'affichage « 0 » en « 1 » (« Reset période d'entretien »).
- » Confirmer avec la touche SET.
- » Retourner à l'affichage par défaut en actionnant deux fois la touche ESC.

Le compteur de quantité de vapeur contient à nouveau la valeur préréglée (cf. paramètre « 3-3 », « Période d'entretien [t] »), à laquelle la prochaine intervention de maintenance sera nécessaire.

## 11. Déclaration de conformité

### Déclaration UE de conformité EU Declaration of Conformity

**Fabricant / Manufacturer :** HygroMatik GmbH

**Adresse / Address :** Lise-Meitner-Straße 3, D-24558 Henstedt-Ulzburg, Allemagne

**Désignation du produit : / Product description**  
**StandardLine Électrode (SLE) :** SLE02, SLE05, SLE10, SLE15, SLE20, SLE30, SLE45, SLE65  
**MiniSteam Électrode (MSE) :** MSE05, MSE10

**Les produits mentionnés ci-dessus sont livrés conformément aux prescriptions des directives européennes suivantes :**

*The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directives:*

- 2014/30/UE** Directive du Conseil relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique.  
*Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.*
- 2014/35/UE** Directive du Conseil relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.  
*Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.*

La conformité à ces directives est assurée par l'application des normes suivantes :  
*Conformity to the Directives is assured through the application of the following standards:*

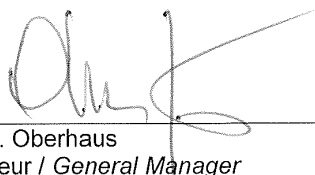
<b>Numéro de référence :</b> <i>Reference number:</i>	<b>Date d'édition :</b> <i>Edition:</i>	<b>Numéro de référence :</b> <i>Reference number:</i>	<b>Date d'édition :</b> <i>Edition:</i>
DIN EN IEC 61000-6-2	2019-11	DIN EN 60335-1	2020-08
DIN EN IEC 61000-6-3	2022-06	DIN EN 60335-1 A15	2012/A15:2021
DIN EN 62233	2008-11	DIN EN 60335-2-98	2020-05
DIN EN 62233 corr.1	2009-04		

Les exigences de la Produktsicherheitsgesetz (loi allemande sur la sécurité des produits) 1. ProdSV §3 par. 1 à 3 sont respectées. Toute modification de l'appareil après sa livraison peut entraîner la perte de la conformité.

*The requirements of the German Product Safety Law (1. ProdSV) paragraph 3 clause 1 to 3 are met. Product modifications after delivery may result in a loss of conformity.*

Henstedt-Ulzburg, le / the 27.02.2023

HygroMatik GmbH



Rolf F. Oberhaus  
Directeur / General Manager



Frank Michaelsen  
Directeur technique / Head of Engineering

Cette déclaration confirme le respect des directives mentionnées, mais ne constitue pas une garantie des caractéristiques. Les consignes de sécurité de la documentation produit fournie doivent être respectées.  
*This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.*

## 12. Pièces de rechange

*	N° d'article	Désignation
		<b>Production de vapeur</b>
1	HS-83-00012	Buse
2	E-3117014	Ventilateur tangentiel
3	E-9601022	Tuyau de raccordement, du cylindre à la buse
16	SP-03-00000	Cylindre à vapeur CY08 complet avec électrodes
49	B-3204021	Électrodes sans écrous manuel, ensemble = 3 pièces
10	B-3204029	Électrode de capteur, sans écrou manuel
48	B-2207101	Ensemble écrou manuel pour cylindre CY08, 3 pièces M6
8	E-2204202	Écrou manuel M6, gris pour électrode de capteur
18	B-3216021	Agrafe de fermeture pour cylindre
37	E-3220002	Béquille pour cylindre
	B-3216023	Kit de fixation béquille
	AC-03-00000	Jeu de joints toriques (pos. 17, 31, 34, 35)
		<b>Arrivée d'eau</b>
25	WF-03-00010	Électrovanne, servo-commandée, 1,1 l/min., 220V-240V, 0,2-10 bar
20	E-2604002	Flexible de raccordement électrovanne-béquille, par m
23	E-2304080	Douille de mise à la terre
58	E-2604094	Clapet anti-retour double
22	E-8501064	Collier de serrage 12-22mm
56	B-2304031	Flexible pour branchement d'eau, 0,6 m, 3/4"
		<b>Évacuation d'eau</b>
	B-2425005	Système de flexible d'évacuation (pos. 6, 14, 15, 30, 31)
32	B-2404027	Pompe de vidange sans kit de fixation
42	B-2424014	Kit de fixation pour pompe de vidange
		<b>Électronique (MSExx-Aaay)</b>
	E-2501005	Contacteur principal 16A
	CN-07-00000	Carte-mère + bouchon
	CN-07-00001	Écran
	E-0510012	Clip pour écran
	E-2502412	Commutateur de commande bipolaire, enclenchement/synchronisation d'un côté, milieu "0"
4	WR-03-00001	Câble de raccordement pour électrodes + électrode de capteur avec contact mâle
		<b>Accessoires</b>
57	E-2420423	Flexible de vidange 1 1/4", par m
	E-2404010	Collier pour flexible flexible de vidange 1 1/4", par m

Un modèle de votre commande de pièces de rechange est disponible sur le site [www.hygromatik.com](http://www.hygromatik.com) sous « Contact ». Vous pouvez également envoyer votre commande de pièces de rechange par e-mail à la centrale HygroMatik-Zentrale à l'adresse [hy@hygromatik.com](mailto:hy@hygromatik.com).

Veillez toujours indiquer le type et le numéro de série de votre appareil.

### 13. Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques des électrodes MiniSteam			
Type d'appareil	MSE05		MSE10
Production de vapeur [kg/h]	4,4 - <b>4,6</b> - 4,8	4,7 - <b>5,0</b> - 5,2	9,5 - <b>10,0</b> - 10,4
Branchement électrique <sup>(1)</sup>	220 - <b>230</b> - 240V /1Ph /N /50-60Hz		
Puissance électrique [kW]	3,3 - <b>3,5</b> - 3,6	3,6 - <b>3,7</b> - 3,9	7,1 - <b>7,5</b> - 7,8
Consommation [A]	15 - <b>15</b> - 15	5,4 - <b>5,4</b> - 5,4	10,8 - <b>10,8</b> - 10,8
Protection (fusible) [A] <sup>(2)</sup>	1 x 16	3 x 10	3 x 16
Borniers max. [mm <sup>2</sup> ]	6	4	
Nombre de cylindres à vapeur	1		
Commande	StandardLine carte mère avec écran tactile capacitif		
Tension de commande <sup>(3)</sup>	220 - 240V 1,6A		
Raccord flexible de vapeur [mm]	5,8	6,2	12,5
Consommation d'eau <sup>(7)</sup> [l/h]	1,3 / 10,9		
Débit d'eau <sup>(8)</sup> [l/min]	4,8		
Niveau de remplissage max. [l]	16,0	15,0	
Poids à vide [kg]	21,3	20,3	
Poids en marche [kg]	390		
Largeur <sup>(9)</sup> [mm]	595		
Hauteur <sup>(9)</sup> [mm]	255		
Profondeur <sup>(9)</sup> [mm]	Eau du robinet de différentes qualités de 1 à 10 bar (de 100 x 10 <sup>3</sup> à 1000 x 10 <sup>3</sup> Pa), pour filetage extérieur 3/4"		
Arrivée d'eau	48	52	
Raccord d'eau usée	Raccord Ø 1 1/4"		

<sup>(1)</sup> Autres tensions sur demande

<sup>(2)</sup> La consommation d'énergie est 1,1 fois supérieure à la normale après la vidange totale. Tenir compte des caractéristiques de déclenchement des disjoncteurs automatiques. Si nécessaire, sélectionner le niveau supérieur des disjoncteurs automatiques.

<sup>(3)</sup> Tension de commande interne sur demande

<sup>(7)</sup> Consommation d'eau maximale à 100% de la demande plus les pertes par purge.

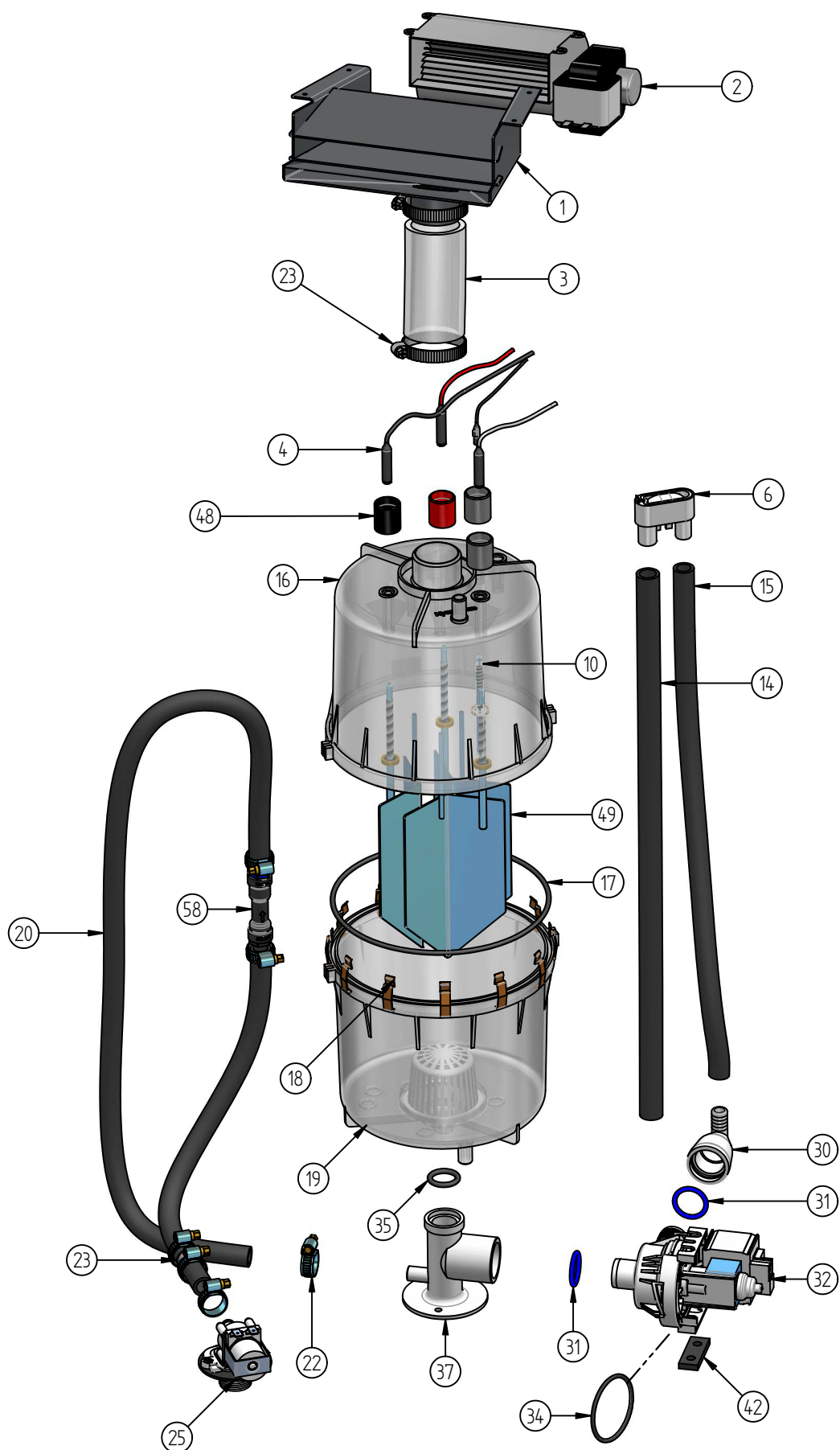
La consommation d'eau dépend de la qualité de l'eau et des options installées.

<sup>(8)</sup> Débit de l'eau d'alimentation lors du remplissage ou du pompage. Unité sans options / débit maximal avec options.

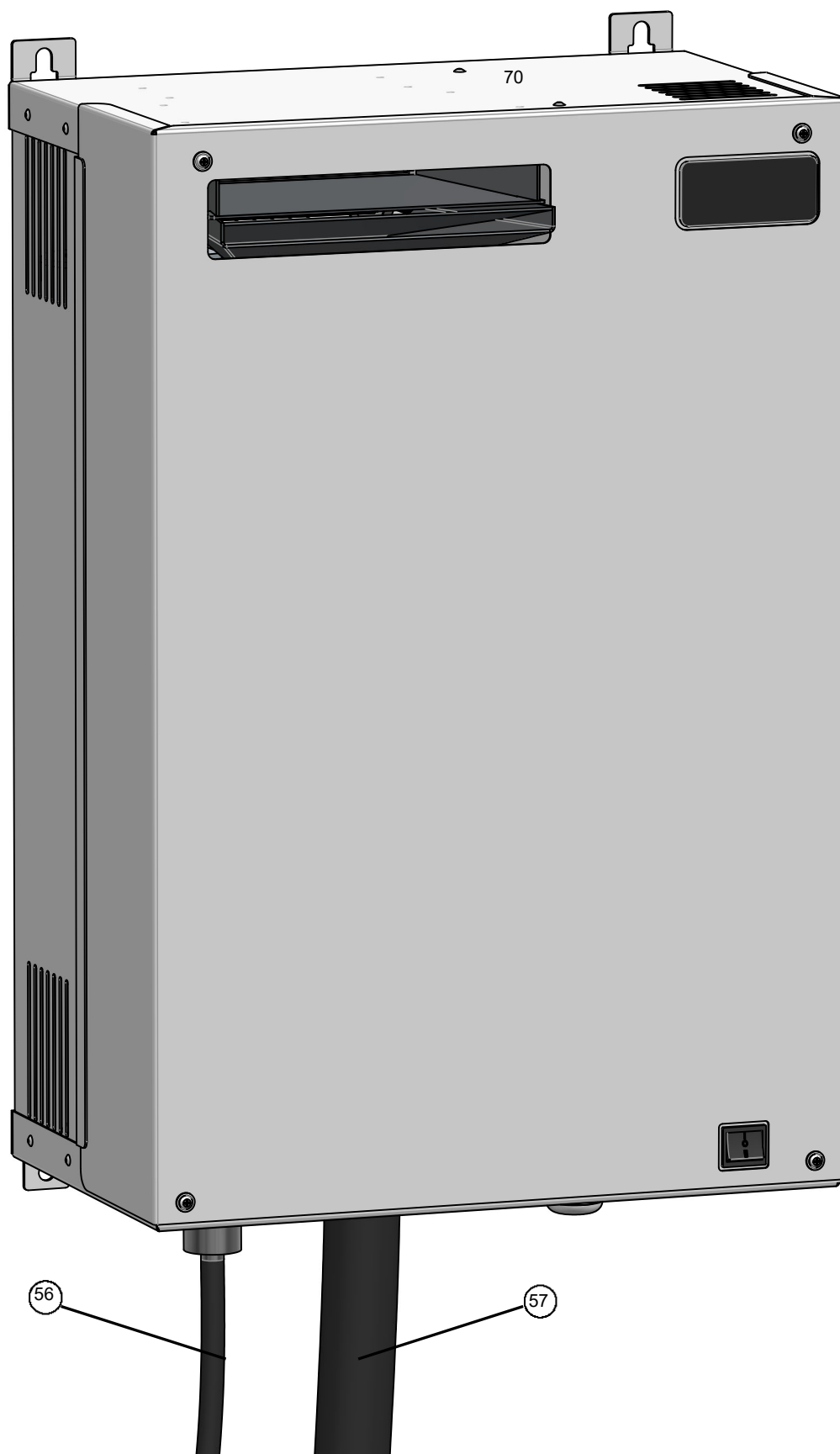
<sup>(9)</sup> Dimensions extérieures en largeur et en profondeur. Hauteur avec raccord d'évacuation.

<sup>(10)</sup> Lors des purges sporadiques, les valeurs sont plus élevées.

14. Vue éclatée



15. Dessin du corps



# HYGROMATIK®

Lise-Meitner.Str.3 • D-24558 Henstedt-Ulzburg  
Allemagne  
Téléphone +49(0) 4193/ 895-0 • Fax -33  
eMail [hy@hygromatik.de](mailto:hy@hygromatik.de) • [www.hygromatik.de](http://www.hygromatik.de)  
Membre du **Groupe CAREL**

