

[Humidificateur isotherme à électrodes immergées : humiSteam]

1. GÉNÉRALITÉS

a. DESCRIPTION

- i. Équipement d'humidification de l'air pour la production de vapeur aseptique, selon la technologie des électrodes immergées, alimenté avec de l'eau potable du réseau de distribution, non traitée.

b. TRAVAUX NÉCESSAIRES

- i. Installation selon le cahier des charges du Fabricant, réalisée par du personnel technique approuvé par le Fabricant [choisi par le Client]
- ii. Première mise en service de l'équipement par le [personnel technique du Fabricant ou du personnel technique approuvé par le Fabricant et choisi par le Client]

c. DOCUMENTATION FOURNIE

- i. Manuel technique d'installation avec consignes de sécurité, de configuration et d'utilisation, avec inclus les dimensions, spécifications techniques, principes de fonctionnement et de performance, schémas des branchements hydrauliques et électriques pour une installation sécurisée, guide de configuration préliminaire et d'utilisation, diagnostic et liste des pièces de rechange avec leur référence.

d. QUALITÉ :

- i. CE
- ii. cETL_{US} (normes UL)
- iii. TÜV PRODUCT SERVICE
- iv. AHRI Standard 640-2005
- v. EAC
- vi. WaterMark
- vii. ISO 9001:2015 - ISO 14001:2015 - ISO 45001:2018 (Fabricant)

2. PRODUIT

a. [définition de l'équipement, technologie]

- i. Humidificateur isotherme autonome à électrodes immergées, pour la production de vapeur à pression atmosphérique avec de l'eau potable du réseau de distribution non traitée.
- ii. L'eau est chauffée et boue en produisant de la vapeur par effet de la conduction électrique. Le courant absorbé est mesuré par le contrôleur et automatiquement réglé par une action sur le niveau d'eau du cylindre.
- iii. production de vapeur, vidange et recyclage de l'eau sont gérés par le programme de contrôle en mode entièrement automatique et en fonction de la conductivité effective de l'eau, sans besoin d'analyses ou de configurations préalables.

b. [caractéristiques générales et construction]

- i. Structure portante en acier peint, avec circuit hydraulique et circuit électrique séparés, et panneau avant amovible pour l'entretien
- ii. partie électrique séparée par une cloison en métal, avec tableau électrique intégrant les composants électriques de l'alimentation et du contrôleur électronique
- iii. cylindre pour la production de vapeur en polypropylène avec des électrodes en mailles d'acier anodisé de grosse épaisseur et large superficie d'échange.
- iv. le cylindre relève l'excès éventuel de mousse à la surface de l'eau à l'aide d'un dispositif spécial

c. [modèles, capacités et types]

TEXTE POUR LE CAHIER DES CHARGES

- i. modèles d'une capacité de :
 - 1.5, 3, 5, 8, 9, 10, 15, 18, 25, 35, 45, 65, 90 ou 130 kg/h
- ii. types de cylindre vapeur :
 - à usage unique ou pouvant être ouvert pour être nettoyé et pouvoir remplacer les électrodes ;
 - cylindres à usage unique en plastique HB conformément à UL947 ; cylindres pouvant être ouverts, en plastique V0 conformément à UL94
 - types de modèle pour eau de moyenne, haute ou faible conductivité, qui fonctionnent de même, mais qui sont différenciés pour optimiser la durée du cylindre ;
- d. **[eau d'alimentation et vidange]**
 - i. eau d'alimentation : eau potable provenant du réseau de distribution et dont la conductivité est comprise entre 75 et 1250 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - ii. admission d'eau par électrovanne, avec saut dans l'air supérieur à 25 mm (1") ou double clapet anti-retour pour éviter la contamination par retour du flux
 - iii. la vidange de l'eau doit procéder à l'aide d'une pompe ; sur demande, un dispositif « drain tempering » permet de limiter la température de l'eau vidangée à 60°C maximum
- e. **[spécifications techniques de l'alimentation électrique]**
 - i. tensions disponibles :
 - (monophasée) : 208 V, 230 V
 - (triphasée) : 230 V, 208 V, 400 V, 460 V, 575 V
 - ii. L'alimentation du contrôleur électronique est prise en interne sur l'alimentation principale : LES SOLUTIONS QUI REQUIÈRENT UNE ALIMENTATION SUPPLÉMENTAIRE AUTRE QUE LA SOURCE DE COURANT ÉLECTRIQUE NE SONT PAS ADMISES.
 - iii. Pour l'alimentation triphasée LE NEUTRE NE DOIT PAS ÊTRE DEMANDÉ EN PLUS DES PHASES
 - iv. le courant électrique absorbé est indiqué sur le manuel technique de chaque modèle et dans les données inscrites sur la plaque de l'humidificateur
- f. **[contrôle, caractéristiques]**
 - i. signaux d'entrée du capteur ou régulateur externe : 0-1 V, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, contact Marche/Arrêt, 0-135 Ohm, 135-10 000 Ohm, NTC.
 - ii. entrée numérique Marche/Arrêt pour l'activation à distance
 - iii. relais cumulatif d'alarme pour l'information à distance de l'état d'alarme
 - iv. Il devra être possible de connecter un capteur d'humidité « limite » pour moduler la production de manière continue et en fonction de l'humidité en aval du conduit, dans le but de prévenir tout phénomène de condensation lors des changements de température. POUR CE FAIRE, UNE SIMPLE ENTRÉE AVEC ACTIVATION MARCHE/ARRÊT N'EST PAS ACCEPTABLE.
 - v. algorithmes de régulation pouvant être sélectionnés : autonomes avec capteur environnement, autonome avec capteur principal + capteur de limite de modulation, esclave avec signal proportionnel externe, avec signal externe + capteur limite local, Marche/Arrêt, avec capteur de température pour bains turcs.
 - vi. écran graphique avec touches de programmation et de monitoring de l'état de la machine, du niveau d'humidité, de la production de vapeur, du courant absorbé, de la conductivité de l'eau, des paramètres et des alarmes au moyen de texte et de symboles ; commande à distance jusqu'à 50 m
 - vii. configuration de départ guidée par l'assistant de configuration (wizard)
 - viii. le débit maximum peut être partialisé via paramètre ; la régulation de la production en mode continu est comprise entre 20 et 100% de la capacité maximum réglée
 - ix. diagnostic complet, historique des alarmes, compteur de l'entretien du cylindre

TEXTE POUR LE CAHIER DES CHARGES

- x. réglage quotidien et hebdomadaire du fonctionnement avec points de consigne différenciés.
- xi. alertes d'entretien automatiques et programmées (ces dernières peuvent être configurées selon les exigences)
- xii. activation manuelle des sorties numériques pour l'entretien
- xiii. modèles à 90 ou 130 kg/h avec 2 cylindres : sélection du fonctionnement en série ou en parallèle pour les deux cylindres
- xiv. choix du système d'unité de mesure (International ou Impérial)
- g. [données de performance]**
 - i. la production en kg/h indiquée doit être réelle et mesurée en laboratoire conformément à la norme AHRI 304-2005 : en plus de tenir compte de l'énergie dédiée à l'ébullition, elle doit tenir compte de l'énergie nécessaire au réchauffement initial de l'eau et de l'énergie qui s'est dissipée hors du ballon par air
 - ii. la précision de régulation de l'humidité relative doit être +/- 5%.
- h. [sécurité, économie et hygiène]**
 - i. le capteur de mousse du cylindre et un algorithme breveté dans le logiciel relèvent et gèrent la formation possible de mousse pour prévenir l'émission d'eau bouillante avec la vapeur. LES SOLUTIONS QUI NE PRÉVOIENT PAS DE PROTECTION CONTRE L'ÉMISSION D'EAU BOUILLANTE NE SONT PAS AUTORISÉES.
 - ii. le conductivimètre incorporé dans le circuit d'alimentation en eau et l'algorithme du logiciel de gestion permettent d'optimiser le renouvellement de l'eau en fonction de la qualité réelle de l'eau, permettant des économies d'eau importantes
 - iii. la vidange automatique de l'eau pour inactivité (d'usine, tous les 3 jours), modifiable sur le terrain, en fonction des réglementations locales, permet d'éviter les problèmes d'hygiène dus à l'eau stagnante.
 - iv. gestion du manque d'eau d'alimentation avec redémarrage automatique en cas de retour de la disponibilité d'eau
 - v. vidange périodique du cylindre (réglable) pour les eaux riches en substances en état de suspension
- i. [interfaces]**
 - i. protocoles Modbus, CAREL pour BMS et contrôle à distance ; en option : communication avec BACnet™ over Ethernet, BACnet™ over IP, BACnet™ over MS/TP, BMS LON®,
 - ii. port série RS 485
- j. [accessoires]**
 - i. tuyaux souples pour transporter la vapeur, de qualité certifiée pour l'alimentaire, avec spirale en acier noyée pour prévenir tout étranglement, de diamètre 22, 30 ou 40 mm
 - ii. distributeurs de vapeur par un conduit en acier inoxydable AISI 304 avec bride de raccordement ayant une entrée de 22, 30 ou 40 mm de diamètre, une longueur comprise entre 35 et 205 cm, un débit allant de 1 à 45 kg/h, avec vidange séparée de la condensation
 - iii. distributeurs de vapeur ventilés pour l'environnement
 - iv. tuyaux de vidange de 10 mm (condensation) et 40 mm/50 mm pour la vidange de l'eau de l'humidificateur
 - v. large gamme de capteurs d'humidité relative et de température, dans les modèles à conduit et d'environnement, pour des intervalles de 10 à 90% d'humidité relative ou de 0 à 100% d'humidité relative, avec signal en courant ou en tension
 - vi. gamme de capteurs sans fil pour les installations dans des lieux difficiles
- k. L'équipement sera un CAREL humiSteam**
- l. Fabricants approuvés : Carel Industries SpA**

3. RÉALISATION

- a. Installation dans le respect des spécifications du fabricant**

TEXTE POUR LE CAHIER DES CHARGES

- b. Installation dans le respect des lois et réglementations locales en vigueur**
- c. Qualité de l'eau conformément aux spécifications du Fabricant, sous la responsabilité de l'Utilisateur**