bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Type C-CUT

Capillary modules for micro and ultrafiltration
Kapillarmodule für die Mikro- und Ultrafiltration
Modules capillaires pour micro- et ultrafiltration

Operating Instructions

Bedienungsanleitung
Manuel d'utilisation

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

We reserve the right to make technical changes without notice.
Technische Änderungen vorbehalten.
Sous réserve de modifications techniques.

© Bürkert Werke GmbH & Co. KG, 2014 - 2020
Operating Instructions 2003/02_EU-ML_00769962 / Original DE

Modules capillaires C-CUT pour micro- et ultrafiltration

Sommaire

1 À PROPOS DE CE MANUEL 52

1.1 Fiche technique spécifique au produit 52

1.2 Symboles 52

1.3 Définition des termes 52

2 UTILISATION CONFORME 53

2.1 Limitations 53

3 CONSIGNES DE SÉCURITÉ FONDAMENTALES 54

4 INDICATIONS GÉNÉRALES 55

4.1 Adresse 55

4.2 Garantie légale 55

4.3 Informations sur Internet 55

5 INFORMATIONS PRODUIT 56

5.1 Utilisation prévue 56

5.2 Manipulation du module 56

5.2.1 Protection contre le dessèchement 56

5.2.2 Protection contre les UV 56

5.2.3 Protection contre le gel 56

5.2.4 Protection contre les solvants 56

5.2.5 Transport effectué avec soin 56

6 STRUCTURE ET FILTRATION 57

6.1 Structure du module capillaire C-CUT 57

6.2 Filtration 57

6.2.1 Filtration Cross-Flow 58

6.2.2 Filtration frontale (Dead-End) 59

6.2.3 Pression transmembranaire 59

6.2.4 Taux de submersion 59

7 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 60

7.1 Données produit 60

7.2 Conditions de fonctionnement et d'utilisation 60

7.2.1 Fluides utilisables 60

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

8 MONTAGE 61
8.1 Consignes de sécurité 61
8.2 Avant le montage 61
8.3 Montage dans une installation de filtration 62

9 MISE EN SERVICE 63
9.1 Consignes de sécurité 63
9.2 Avant la mise en service 64
9.2.1 Détermination du flux d'eau 64
9.3 Filtration 65

10 NETTOYAGE, MAINTENANCE 66
10.1 Méthodes de nettoyage 66
10.1.1 Nettoyage par circulation d'eau 66
10.1.2 Nettoyage chimique 66
10.1.3 Nettoyage par retour d'alimentation 67
10.1.4 Nettoyage à contre-courant avec le perméat (pas disponible sur tous les modules) 67
10.1.5 Trempage avec des produits chimiques 67
10.2 Eau de rinçage et de dilution 67
10.3 Travaux de maintenance 68

11 DÉMONTAGE 69

12 PRODUITS AUXILIAIRES RECOMMANDÉS 70

13 IMMOBILISATION/STOCKAGE DU MODULE 71
13.1 Produits non utilisés 71
13.2 Produits utilisés 71
13.2.1 Stockage de courte durée 71
13.2.2 Stockage de longue durée 71

14 RETOUR D'UN MODULE 72

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

1 À PROPOS DE CE MANUEL

Ce manuel d'utilisation décrit le cycle de vie complet du produit. Conservez ce manuel de sorte qu'il soit accessible à tout utilisateur et à disposition de tout nouveau propriétaire du produit.

AVERTISSEMENT !

Le manuel contient des informations importantes sur la sécurité !

Le non-respect de ces consignes peut entraîner des situations dangereuses.

▸ Le manuel doit être lu et compris.

1.1 Fiche technique spécifique au produit

Chaque produit est accompagné d'une fiche technique spécifique reprenant des informations sur le produit. Ces informations doivent être respectées au même titre que le manuel d'utilisation.

Si vous ne disposez plus de la fiche technique, vous la trouverez sur Internet sous : www.cut-membrane.com.

1.2 Symboles

DANGER !

Met en garde contre un danger imminent.

▸ Le non-respect peut entraîner la mort ou de graves blessures.

AVERTISSEMENT !

Met en garde contre une situation éventuellement dangereuse.

▸ Risque de blessures graves, voire la mort en cas de non-respect.

ATTENTION !

Met en garde contre un risque possible.

▸ Le non-respect peut entraîner des blessures moyennes ou légères.

REMARQUE !

Met en garde contre des dommages matériels.

▸ Le produit ou l'installation peut être endommagé(e) en cas de non-respect.

désigne des informations complémentaires importantes, des conseils et des recommandations.

renvoie à des informations dans ce manuel ou dans d'autres documentations.

▸ identifie une consigne pour éviter un danger.

→ identifie une opération que vous devez effectuer.

1.3 Définition des termes

Le terme « produit » utilisé dans ce manuel désigne toujours le module capillaire C-CUT.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

2 UTILISATION CONFORME

L'utilisation non conforme du module capillaire C-CUT peut entraîner des dangers pour les personnes, les installations proches et l'environnement.

- Le produit a été conçu pour filtrer des substances se trouvant dans des fluides liquides.
- Lors de l'utilisation, il convient de respecter les données et conditions d'utilisation et d'exploitation admissibles spécifiées dans les documents contractuels, le manuel d'utilisation et la fiche technique spécifique au produit. L'utilisation prévue est reprise au chapitre « 5 Informations produit ».
- Le produit doit être utilisé uniquement après avoir reçu les conseils avisés d'un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.
- Les conditions pour l'utilisation sûre et parfaite sont un transport, un stockage et une installation dans les règles ainsi qu'une utilisation et une maintenance parfaites.
- Veillez à ce que l'utilisation du produit soit toujours conforme.

2.1 Limitations

Lors de l'exportation du produit, veuillez respecter les limitations éventuelles existantes.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

3 CONSIGNES DE SÉCURITÉ FONDAMENTALES

Ces consignes de sécurité ne tiennent pas compte

- des hasards et des événements pouvant survenir lors du montage, de l'exploitation et de la maintenance du produit.
- des prescriptions de sécurité locales que l'exploitant est tenu de faire respecter entre autres par le personnel chargé du montage.

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- Contrôler l'étanchéité du produit avant la mise en service.
- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures dû à la présence de haute pression dans l'installation/le produit.

- Avant d'intervenir dans l'installation ou le produit, couper la pression et vider le produit et les conduites.

Situations dangereuses d'ordre général :
Pour prévenir les blessures, respectez ce qui suit :

- L'actionnement par inadvertance de l'installation ne doit pas être possible.
- Les travaux d'installation et de maintenance doivent être effectués uniquement par des techniciens qualifiés et habilités disposant de l'outillage approprié.
- Garantir un redémarrage contrôlé du processus après une interruption de la filtration.
- Le produit doit être utilisé uniquement en parfait état et en respectant le manuel d'utilisation ainsi que la fiche technique spécifique au produit.
- Les règles générales de la technique sont d'application pour planifier l'utilisation et utiliser le produit.

Pour prévenir les dommages matériels sur le produit, respectez ce qui suit :

- Protéger le produit d'un rayonnement UV excessif et du gel.
- Ne pas laisser le produit entrer en contact avec des solvants organiques. Enlever les salissures avec de l'eau ou un détergent autorisé.
- Le produit ne doit pas être exposé aux chocs violents.
- Maintenir toujours l'intérieur du produit humide.
- Ne pas dépasser la perte de pression maximale.
- A la température maximale autorisée, le module ne doit pas être utilisé à des pressions supérieures à celles indiquées dans la fiche technique spécifique au produit.
- Ne pas apporter de modifications externes au produit.
- Eviter absolument les coups de bélier, l'augmentation soudaine de la teneur en solides dans l'alimentation, la réduction importante de la submersion et les chocs thermiques.
- Alimenter les raccords de fluide seulement avec les fluides énumérés au chapitre « 7.2.1 Fluides utilisables ». L'exploitant de l'installation est responsable en cas d'utilisation de fluides autres que ceux cités.
- Ne pas soumettre le module à des contraintes mécaniques (par ex. en déposant des objets sur le corps ou en l'utilisant comme marche).

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

4 INDICATIONS GÉNÉRALES

4.1 Adresse

Allemagne

Bürkert Fluid Control Systems
CUT Membrane Technology GmbH
Feldheider Str. 42
D-40699 Erkrath/Düsseldorf
Tél. : +49 (0) 2104 - 176 32 0
Fax : +49 (0) 2104 - 176 32 22
E-mail : info@cut-membrane.com

International

Les adresses se trouvent sur Internet sous : www.burkert.com

4.2 Garantie légale

La condition pour bénéficier de la garantie légale est l'utilisation conforme du module capillaire C-CUT dans le respect des conditions d'utilisation spécifiées.

4.3 Informations sur Internet

Vous trouverez les manuels d'utilisation et les fiches techniques relatives au module capillaire C-CUT sur Internet sous :

www.cut-membrane.com

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

5 INFORMATIONS PRODUIT

5.1 Utilisation prévue

L'utilisation prévue du module capillaire C-CUT consiste à concentrer et à séparer des constituants de fluide par la séparation du solvant.

Le module capillaire C-CUT est conçu pour l'utilisation de fluides n'attaquant pas le matériau de la membrane (voir la fiche technique spécifique au produit).

Le produit doit être utilisé uniquement après avoir reçu les conseils avisés d'un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

Pour que la séparation de matières soit réussie, nous recommandons d'étayer les points de vue théoriques en effectuant un essai pratique. Des essais préliminaires à l'échelle laboratoire ou pilote permettent de tirer des conclusions sur le flux et la pureté du perméat.

5.2 Manipulation du module

5.2.1 Protection contre le dessèchement

Le module est livré correctement emballé avec raccords scellés. Lorsque le module est stocké, il y a risque de dessèchement de la membrane. Ceci doit être absolument évité car le dessèchement est susceptible d'endommager la membrane de manière irréversible (voir « 13 Immobilisation/stockage du module »).

5.2.2 Protection contre les UV

Ne pas exposer en permanence le module à la lumière directe du soleil ou à d'autres sources UV (par ex. des lampes UV utilisées pour la désinfection).

Stocker le module à l'abri de la lumière.

5.2.3 Protection contre le gel

Utiliser et stocker le module à l'abri du gel. Le gel du module endommage la membrane et peut être à l'origine de ruptures dues à la fragilité.

5.2.4 Protection contre les solvants

Le contact du corps du module avec des produits solvants organiques ou l'utilisation d'une bande adhésive en caoutchouc peut entraîner la rupture du corps.

Pour éliminer les salissures du corps, utiliser de l'eau ou de l'éthanol.

5.2.5 Transport effectué avec soin

Toute chute ou collision peut entraîner des ruptures sur et dans le module et ses raccords. Il convient par conséquent de transporter et de manipuler le module avec soin.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

6 STRUCTURE ET FILTRATION

Le produit est conçu pour le mode Cross Flow (filtration tangentielle). Si vous avez l'intention d'utiliser le produit en mode Dead End (filtration frontale), il convient de vous concerter avec un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

6.1 Structure du module capillaire C-CUT

Le module se compose de membranes autoportantes de diamètre intérieur de 0,5 mm à env. 2 mm. La taille du module peut varier de 0,02 m^2 à env. 50 m^2.

Les modules capillaires (ou modules à fibres creuses) possèdent une densité élevée et sont utilisés partout où la pureté du filtrat doit répondre à des exigences élevées.

Figure 1 : Module capillaire

6.2 Filtration

Pendant le fonctionnement, le liquide de process s'écoule de l'une des extrémités du module vers l'autre extrémité et traverse les canaux capillaires d'écoulement. Le perméat traverse de manière radiale les parois en fibres creuses et s'accumule dans le corps du module, d'où il est évacué.

Avec un procédé à membrane, il est recommandé de soumettre les principes théoriques pour une bonne séparation des matières à un essai pratique. Des essais en laboratoire et des essais pilotes préalables permettent de définir le débit et la propreté du perméat (filtrat) et ainsi la performance économique du processus de filtration.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

6.2.1 Filtration Cross-Flow

Avec la filtration Cross-Flow, le produit à filtrer traverse la membrane intégrée au module de filtration. Du fait de la différence de pression entre les tubes de membrane traversés et l'espace de filtrat, une partie du flux de liquide traverse la membrane sous forme de filtrat (perméat). Le reste du flux est guidé dans le circuit sous forme de concentrat ou de rétentat.

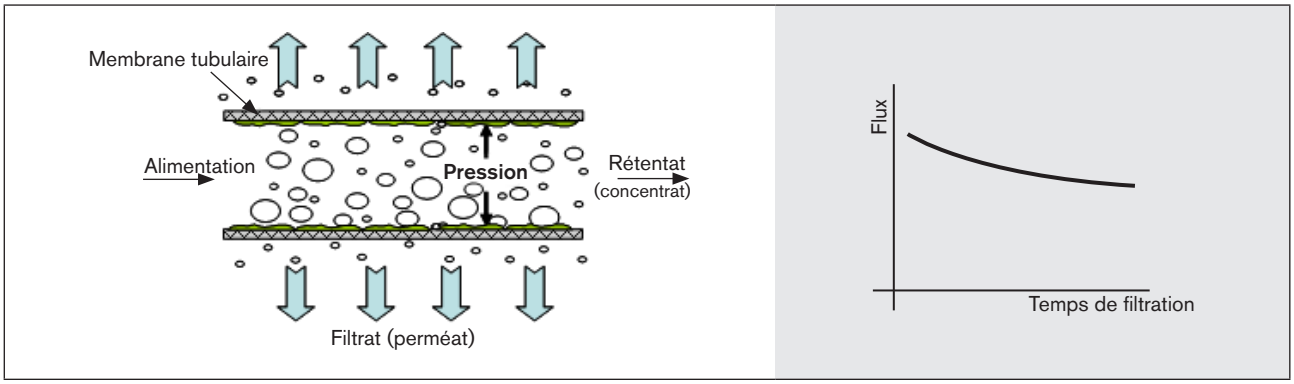


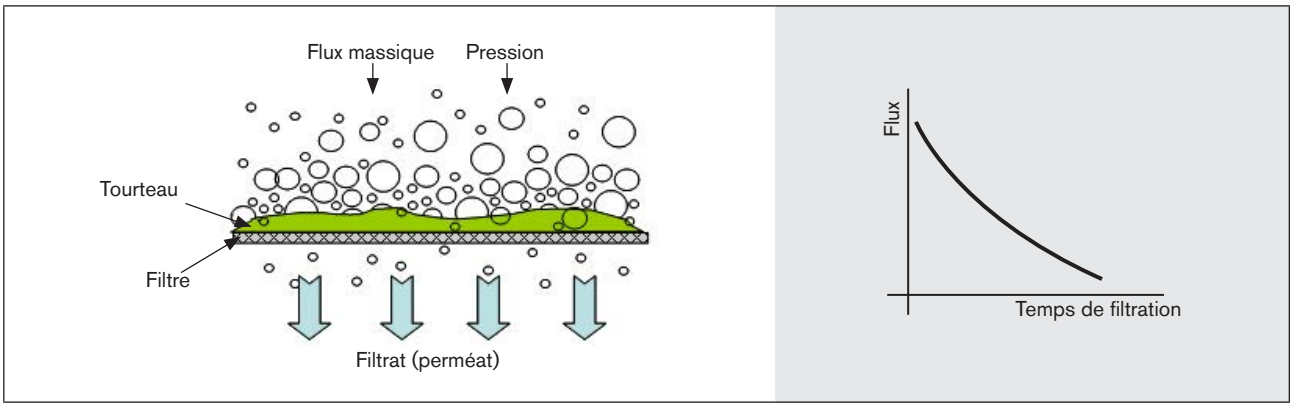
Figure 2 : Filtration Cross-Flow

Les eaux très sales sont fréquemment traitées par un mode de filtration Cross-Flow. Comparé au mode de filtration Dead-End, un débit volumique plus élevé est envoyé dans le module. La plus grande partie de l'eau envoyée submerge la membrane (Cross-Flow) et est remise en circulation. L'écoulement et la turbulence en résultant réduisent la formation d'une couche supérieure et garantissent un perméat constant. Pour des raisons d'économie d'énergie, le flux en Cross-Flow nécessaire est réduit au minimum dans la mesure où le transport des matières solides et la viscosité du média le permettent (fonctionnement semi-frontal).

Pour éviter une trop forte concentration et pour réduire la fréquence du nettoyage à contre-courant, une partie de l'eau en recirculation est évacuée.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

6.2.2 Filtration frontale (Dead-End)



La filtration frontale est la manière la plus économique pour faire fonctionner un module à fibres creuses. Ce type de fonctionnement traite les eaux présentant une faible tendance à l'encrassement. En fonctionnement frontal, tout le débit volumique alimenté sort du système comme perméat tandis que les matières contenues dans l'eau et filtrées restent sur la face intérieure des fibres. Pour éliminer les dépôts de la surface de la membrane et les évacuer du système, le fonctionnement frontal est associé à un nettoyage à contre-courant régulier du perméat (voir page 20).

Une puissance constante du module peut être atteinte sur certaines eaux grâce au prélèvement continu de concentrat à hauteur de 1 à 10 % de l'eau alimentée.

6.2.3 Pression transmembranaire

On désigne par pression transmembranaire la perte de pression dans le module.

Chute de pression au niveau du module : $\Delta p = p_{IN} - p_{OUT}$

Pression transmembranaire : $p_{TMP} = \frac{p_{IN} + p_{OUT}}{2} - p_{Perm}$

Le flux de perméat augmente avec la pression transmembranaire.

Veuillez noter qu'en présence de pressions transmembranaires élevées, une couche supérieure plus épaisse et surtout plus dense peut se former. Le flux de perméat n'augmente alors que très peu et l'encrassement et l'entartrage de la membrane peut entraîner à la longue une réduction du flux de perméat.

Bien que les pressions transmembranaires modérées constituent, il est vrai, un renoncement aux flux de perméat très élevés en phase initiale de la filtration, elles permettent des flux de perméat élevés et stables à long terme.

6.2.4 Taux de submersion

Des taux de submersion élevés permettent de limiter l'épaisseur de la couche supérieure en formation et par conséquent le maintien du flux de perméat à un niveau élevé.

Le débit standard (submersion) par module peut être consulté dans la fiche technique spécifique. Une vitesse de submersion de 3 à 4 m/s y est en général indiquée. Les débits optimaux pour les applications membranaires sont variables et dépendent de la composition du liquide à filtrer.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

7 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

7.1 Données produit

Vous trouverez les données produit dans la fiche technique spécifique au produit.

7.2 Conditions de fonctionnement et d'utilisation

Pour contrôler les débits et la pression de l'application membranaire, le système doit être doté de vannes de contrôle de submersion, de régulation de pression, etc.

Lors de l'étude et de la construction d'une installation à membrane, il convient de veiller à ce que le module ne soit exposé à aucune charge mécanique. L'utilisation de conduites flexibles permet d'absorber les vibrations ainsi que les dilatations de matière dues à la température intervenant sur les tuyaux et le module sans que le module (en particulier les raccords) ne soit endommagé.

REMARQUE !

- Les conditions de fonctionnement (submersion et pression transmembranaire) dépendent de la filtration à effectuer et doivent être optimisées à l'échelle laboratoire ou pilote.
- Les valeurs limites pour la pression et la température ne doivent pas être dépassées.
- Température ambiante ne dépassant pas la température du fluide, hors gel.

Vous trouverez des informations supplémentaires sur les conditions de fonctionnement et d'utilisation dans les fiches techniques spécifiques au produit.

7.2.1 Fluides utilisables

Fluides aqueux (dans des limites de pH et de température définies - voir les informations précises dans la fiche technique spécifique au produit).

Si vous utilisez des fluides ne figurant pas sur les fiches techniques spécifiques au produit, il convient de vous concerter au préalable avec un représentant de Bürkert Fluid Control Systems. L'exploitant de l'installation est responsable en cas d'utilisation de fluides autres que ceux cités dans ces fiches sans concertation préalable.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

8 MONTAGE

8.1 Consignes de sécurité

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- Contrôler l'étanchéité du produit avant la mise en service.
- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures dû à la présence de haute pression dans l'installation/le produit.

- Avant d'intervenir dans l'installation ou le produit, couper la pression et vider les conduites.

AVERTISSEMENT !

Risque de blessures dû à une installation non conforme.

- L'installation doit être effectuée uniquement par un personnel qualifié et habilité disposant de l'outillage approprié.

Risque de blessures dû à la mise en marche involontaire de l'installation et au redémarrage non contrôlé.

- Empêcher tout actionnement involontaire de l'installation.
- Garantir un redémarrage contrôlé après l'installation.

8.2 Avant le montage

REMARQUE !

Blocage du module.

- Installer un filtre à boue en amont du module. La finesse de filtration dépend du diamètre intérieur de la membrane et est indiquée sur la fiche de données spécifique au produit.

→ Retirer le module de son emballage immédiatement avant de le monter dans l'installation. Par la suite, manipuler le module avec un soin particulier.

→ Vérifier la présence de dommages mécaniques à l'extérieur du module.

→ Nettoyer le système et les tuyauteries afin de garantir que les salissures et les matières huileuses ne puissent être entraînées du système dans le module.

Les nouveaux modules sont livrés secs ou remplis d'un liquide de conservation. Si le module est rempli d'un liquide de conservation, veuillez seulement le vider immédiatement avant le montage.

Nous recommandons de conserver les faux embouts.

Respecter les prescriptions en matière d'élimination des déchets et de protection de l'environnement en vigueur pour éliminer le liquide de conservation.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

8.3 Montage dans une installation de filtration

REMARQUE !

Risque de ruptures des fibres.

▸ Fixer et raccorder le module de sorte à exclure la transmission des vibrations de l'installation au module.

Le module doit être fixé horizontalement au cadre de l'installation de filtration au moyen d'un support (p. ex. 2 colliers) - privilégier l'emplacement vertical.
La seule fixation du module à l'aide des raccords n'est pas suffisante.

→ Contrôler la propreté des joints. Utilisez uniquement des joints propres.

→ Relier d'abord l'entrée d'alimentation, puis la sortie du concentrat et pour finir les sorties de perméat du tube de refoulement **sans serrer**.

→ Veiller à ne pas déplacer les joints lors de la réalisation des raccords.

→ Vérifier qu'aucun des raccords n'est soumis à des contraintes mécaniques.

→ Vérifier le bon positionnement des joints.

→ Serrer les raccords en alternant.

REMARQUE !

Endommagement des raccords.

▸ Ne pas serrer les raccords en forçant. Un serrage trop fort peut fragiliser les raccords.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

9 MISE EN SERVICE

Le présent manuel se limite au maniement conforme du module capillaire C-CUT. La notice d'utilisation de l'installation de filtration est nécessaire pour effectuer sa mise en service en toute sécurité.

9.1 Consignes de sécurité

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures en cas d'utilisation non conforme.

Une utilisation non conforme peut entraîner des blessures et endommager le produit et son environnement.

- Avant la mise en service, il faut s'assurer que le contenu du manuel d'utilisation est connu et parfaitement compris par les opérateurs.
- Respecter les consignes de sécurité et l'utilisation conforme.
- L'installation/le produit doit être mis(e) en service uniquement par un personnel suffisamment formé.

Comparée aux pompes et aux tuyauteries, la membrane est un composant relativement sensible de l'installation de filtration. Eviter absolument les coups de bélier, l'augmentation soudaine de la teneur en solides dans l'alimentation, la réduction importante de la submersion et les chocs thermiques lors de l'étude et du fonctionnement de l'installation. Notamment les coups de bélier et les vibrations peuvent endommager le module et réduire sa performance.

REMARQUE !

Endommagement du module.

- La pression côté perméat ne doit en aucun cas être supérieure à celle côté alimentation du module. Procéder à un nettoyage à contre-courant uniquement sur les modules spécifiés pour ce type de nettoyage, sinon éviter une surpression du côté du perméat
- Ne pas utiliser de fluides à pH inadmissible, d'agents d'oxydation ou d'autres produits pouvant endommager la membrane (fluides utilisables, voir fiche technique ou contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems).
- Ne pas dépasser la perte de pression maximale.
- A la température maximale autorisée, le module doit être utilisé à des pressions autorisées (voir la fiche technique spécifique au produit).
- Nous recommandons de maintenir la pression à la sortie du module à au moins 0,5 bar. L'installation de filtration doit être conçue de façon à empêcher toute dépression dans la chambre d'alimentation.
- Les valeurs limites pour la pression et la submersion ne doivent pas être dépassées.
- L'ouverture rapide des vannes peut provoquer des coups de bélier et par conséquent endommager le module.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

9.2 Avant la mise en service

Lors de la première mise en service, les modules doivent être rincés à l'eau (40 °C) et à la soude caustique (NaOH) à un pH de 10,5 pendant 15 minutes pour évacuer les restes du liquide de conservation hors du module. Dans un second temps, rincer les modules à l'eau pure. Il est ensuite possible de définir le flux d'eau ou de passer directement à la filtration.

Que l'installation soit mise en service pour le rinçage, la filtration ou le nettoyage, veuillez suivre la procédure décrite sous « 9.3 Filtration ».

ATTENTION !

Liquide de conservation présentant un degré mineur de toxicité.

- Eviter le contact avec la peau ou les yeux.

L'eau utilisée pour le rinçage doit satisfaire à certaines exigences de pureté. Celles-ci sont spécifiques au produit et doivent être demandées.

Le concentrat et le perméat générés durant le rinçage sont rejetés. Veuillez observer les prescriptions nationales en matière de protection de l'environnement.

9.2.1 Détermination du flux d'eau

Le flux d'eau représente le flux de perméat maximal pouvant être obtenu à une pression transmembranaire définie. Etant donné l'absence de séparation de matières au niveau de la membrane, il n'y a pas formation d'une couche supérieure et le flux de perméat est déterminé uniquement par les propriétés hydrodynamiques de la membrane.

L'efficacité d'un nettoyage de la membrane peut être définie en mesurant le flux d'eau avant et après nettoyage et en mettant en rapport les deux valeurs mesurées.

Il est recommandé d'utiliser de l'eau déminéralisée préfiltrée à 10 µm pour déterminer le flux d'eau.

Si vous utilisez de l'eau du robinet, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

Pour éviter les coups de bélier, nous recommandons d'utiliser le module pendant environ 2 minutes à faible pression, puis d'augmenter progressivement la pression aux valeurs recommandées (voir fiche technique spécifique au produit).

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

9.3 Filtration

→ S'assurer que le perméat peut s'écouler sans pression (ouvrir la ou les vannes de perméat).

En cas d'utilisation de pompes centrifuges pour l'alimentation :

→ Fermer la vanne d'alimentation

→ Ouvrir la vanne de sortie du concentrat

En cas d'utilisation de pompes à circulation forcée pour l'alimentation :

→ Laisser la vanne d'alimentation **légèrement ouverte**

→ Ouvrir la vanne de sortie du concentrat

Pour les deux types de pompe :

→ Activer la tension de service. En cas de pompe à vitesse variable, choisir la fréquence la plus basse.

→ Ouvrir la vanne d'alimentation **lentement avec précaution** pour éviter les coups de bélier lors de la purge d'air du système.

Les valeurs limites pour la pression et la submersion ne doivent pas être dépassées.

→ S'assurer que l'installation complète (notamment les chambres de perméat des modules) est purgée.

→ Augmenter progressivement la submersion et la pression de l'eau de rinçage en ouvrant avec précaution davantage la vanne d'alimentation.

→ Régler la pression transmembranaire en fermant progressivement et avec précaution la vanne à la sortie du concentrat (vanne de maintien de pression).

→ Vérifier l'absence de fuites aux raccords du module. En présence de fuites, arrêter le fonctionnement et prendre les mesures nécessaires (il suffit en général de resserrer à la main les brides si les joints sont correctement positionnés).

REMARQUE !

Endommagement des raccords.

▸ Si les surfaces d'étanchéité du raccord et de la conduite d'alimentation ne sont pas parfaitement superposées, il ne faut en aucun cas réaliser l'étanchéité en serrant de manière excessive les éléments à raccorder. Cette manière de procéder peut fragiliser les raccords.

→ Au terme de l'étape de nettoyage, vider l'installation et lancer le mode filtration.

En règle générale, l'installation offre la possibilité de mesurer la chute de pression au niveau du module et la submersion du module.

Si la submersion du module ne peut être mesurée, le point de fonctionnement est réglé à sa valeur recommandée seulement en augmentant lentement la perte de pression.

Dans tous les cas, il convient de fermer la vanne à la sortie du concentrat (vanne de maintien de pression) de sorte que la pression de concentrat à la sortie du module soit toujours supérieure à 0,5 bar.

La valeur de submersion indiquée dans les fiches techniques pour la perte de pression recommandée est valable pour l'eau (température 25 °C, viscosité 1 mPas). Veuillez noter que la chute de pression maximale autorisée pour les solutions d'alimentation à viscosité plus élevée est atteinte avec une submersion bien moindre.

En cas de doutes ou de questions concernant la mise en service, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

10 NETTOYAGE, MAINTENANCE

La présence de salissures à la surface de la membrane peut entraîner une réduction du flux de perméat. Dans la plupart des cas, les dépôts peuvent être éliminés de la membrane, ce qui permet de rétablir en grande partie le flux de perméat.

Le nettoyage doit être adapté au type de salissures et à la résistance du type de module.

Il convient de rechercher la méthode de nettoyage optimale en effectuant des essais préalables. Il est également possible de régler le pH pendant l'étape de nettoyage en utilisant des bases ou des acides au lieu des détergents disponibles dans le commerce.

Utilisez uniquement les produits de nettoyage que nous recommandons au chapitre « 12 Produits auxiliaires recommandés ». Veuillez contacter notre service technique avant d'utiliser des produits de nettoyage ne figurant pas dans le présent manuel.

Les conditions du nettoyage dépendent en règle générale des limites de charge du module. Par conséquent, chaque nettoyage réduit la durée de vie du module.

10.1 Méthodes de nettoyage

10.1.1 Nettoyage par circulation d'eau

→ Éliminer les restes de la solution de process des tuyaux et du module en procédant à un rinçage avec de l'eau déminéralisée et les évacuer de l'installation par la sortie pour le concentrat.

→ Mettre la pompe d'alimentation hors tension, vider l'installation.

→ Remplir le réservoir d'alimentation avec de l'eau déminéralisée.

→ Régler les vannes du système de façon à ce que le concentrat et le perméat soient reconduits dans le réservoir d'alimentation (mode nettoyage).

→ Laisser circuler l'eau env. 20 minutes dans le système. Une submersion et une température élevées améliorent le résultat du nettoyage. Les valeurs limites admises pour la pression d'entrée du module et la température ne doivent cependant pas être dépassées.

→ Vider l'installation.

Si le nettoyage à l'eau ne produit pas l'effet escompté, il est possible de procéder ensuite à un nettoyage chimique.

10.1.2 Nettoyage chimique

Un nettoyage chimique du système peut s'avérer nécessaire une fois par semaine à une fois par an en fonction de la qualité de l'eau brute. Le nettoyage chimique s'effectue toujours dans les conditions de filtration Cross-Flow. Du point de vue de la construction, cela signifie que même un système conçu pour un fonctionnement frontal doit être équipé en plus d'une pompe de nettoyage en raison de la submersion élevée nécessaire.

→ Ajouter au circuit de nettoyage un produit de nettoyage – voir « 12 Produits auxiliaires recommandés », page 23 – ou différents produits chimiques comme des acides, des lessives alcalines, des agents oxydants ou des agents tensioactifs.

→ Le type et la quantité de produit de nettoyage doivent être définis au moyen d'essais préalables et relèvent de la responsabilité de l'utilisateur.

La possibilité de nettoyage par Cross-Flow permet d'éviter un blocage progressif de la membrane.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

10.1.3 Nettoyage par retour d'alimentation

En cas de préfiltration insuffisante, il peut arriver que les membranes capillaires soit bouchées à l'entrée de l'alimentation. Les particules et matières particulièrement fibreuses, supérieures au diamètre intérieur des membranes capillaires, peuvent réduire l'efficacité du processus de séparation. Avec cette méthode de nettoyage, le processus de filtration n'a généralement pas besoin d'être interrompu. Pour obtenir des résultats de nettoyage particulièrement bons, cette méthode peut être utilisée en association avec un nettoyage à contre-courant.

10.1.4 Nettoyage à contre-courant avec le perméat (pas disponible sur tous les modules)

La pompe de nettoyage à contre-courant pompe le perméat à contre-courant du sens de filtration à travers la membrane. On utilise un nettoyage à contre-courant pour détacher les dépôts (Fouling) à la surface de la membrane pendant le fonctionnement frontal et pour les évacuer du système par la sortie de concentrat.

La fréquence du nettoyage à contre-courant dépend de la teneur en matières solides de l'eau brute et de sa tendance à l'encrassement (Fouling). La fréquence varie de quatre fois par heure à une fois par jour (avec de l'eau brute très propre).

Utiliser uniquement du filtrat UF (perméat) pour les nettoyages à contre-courant ! Pour augmenter l'efficacité du nettoyage à contre-courant, des produits chimiques (p. ex. du chlore, de la lessive alcaline ou de l'acide) peuvent être ajoutés à l'eau à contre-courant.

Au lieu d'un nettoyage à contre-courant avec une pompe, il est possible également d'obtenir un léger effet de contre-courant à la sortie du concentrat en fermant les sorties de perméat. Mais uniquement sur des modules aptes au nettoyage à contre-courant (en particulier sur les systèmes avec retour d'alimentation).

10.1.5 Trempage avec des produits chimiques

Pour l'ultrafiltration de l'eau avec des concentrations élevées en matières organiques, il peut s'avérer nécessaire de procéder en plus du nettoyage à contre-courant à un trempage régulier avec des produits chimiques.

À cet effet, le module est rempli d'une solution chimique lors du nettoyage à contre-courant. Un perméat avec 100 ppm de chlore, de l'acide jusqu'à un pH 2 ou une lessive alcaline jusqu'à un pH 11 est utilisé. La solution reste 5 à 15 minutes dans le module puis est évacuée par le nettoyage à contre-courant (nettoyage statique).

Cette solution chimique ne doit être utilisée que pour des liquides alcalins. Pour les autres liquides, utiliser éventuellement du chlore sous forme gazeuse pour le trempage.

10.2 Eau de rinçage et de dilution

L'eau de rinçage et de dilution doit répondre à certaines exigences devant absolument être satisfaites :

- absence de particules
- faible dureté
- déminéralisation partielle

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

10.3 Travaux de maintenance

Aucun travail de maintenance n'est nécessaire. Le cas échéant, nettoyer le produit conformément au paragraphe « 10.1 Méthodes de nettoyage ».

Si le nettoyage du module ne permet plus de rétablir le flux de perméat et la courbe de séparation, cela signifie que le produit est en fin de vie.

Pour commander de nouveaux modules capillaires C-CUT, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

11 DÉMONTAGE

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures dû à la présence de haute pression dans l'installation/le produit.

- Avant d'intervenir dans l'installation ou le produit, couper la pression et vider les conduites.

Risque de blessures dû à un démontage non conforme.

Un démontage non conforme peut entraîner des blessures et endommager le produit et son environnement.

- Avant le démontage, il faut s'assurer que le contenu du manuel d'utilisation est connu et parfaitement compris par les opérateurs.
- Respecter les consignes de sécurité et l'utilisation conforme.
- Seul un personnel suffisamment formé est autorisé à démonter le produit.

Si le module capillaire C-CUT doit être réutilisé après démontage, il convient de respecter certaines conditions de stockage (voir « 13 Immobilisation/stockage du module »).

Procédure à suivre :

→ Vider l'installation complète.

→ Rincer les restes de solution d'alimentation à l'eau (eau du robinet froide) jusqu'à ce que le concentrat soit limpide.

→ Rincer le système complet à l'eau chaude pendant 20 minutes. Le concentrat et le perméat générés sont rejetés.

→ Vider l'installation complète.

→ Desserrer les raccords.

→ Démonter le produit.

En cas de questions, veuillez contacter le représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

12 PRODUITS AUXILIAIRES RECOMMANDÉS

Nous recommandons les produits auxiliaires suivants pour effectuer l'installation, la désinfection et le nettoyage du module capillaire C-CUT :

Utilisation	Produit	Fabricant
Lubrifiant	Glycérine non aqueuse convenant à l'utilisation VE comme excipient emprove EXP PH EU	
Désinfectant	Métabisulfite de sodium 1,0 %	
	Formaline 0,5 %	
	Acide propionique 1,0 %	
Produit de nettoyage	LiquiCUT	CUT Membrane Technology GmbH www.cut-membrane.com

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

13 IMMOBILISATION/STOCKAGE DU MODULE

13.1 Produits non utilisés

REMARQUE !

Un mauvais stockage peut endommager le produit.

- Stocker le produit à l'horizontale à l'abri de la lumière et du gel.
- Température de stockage de 5 à 30 °C.
- Ne jamais stocker le module avec ses raccords ouverts, le dessèchement de la membrane entraînant l'endommagement irréversible du module.

Le module capillaire C-CUT est livré correctement emballé, avec raccords obstrués. Veuillez stocker le module dans cet état si vous ne l'utilisez pas.

13.2 Produits utilisés

Les membranes utilisées doivent être maintenues humides en permanence. Pour éviter la prolifération de bactéries pendant l'immobilisation ou le stockage du module, il convient de rincer les membranes humides avec des désinfectants appropriés (voir « 12 Produits auxiliaires recommandés »).

Nous recommandons de conserver les modules dans l'installation.

13.2.1 Stockage de courte durée

Immobilisation maximale de 24 heures

→ Aucune mesure nécessaire.

Immobilisation de 24 heures à 7 jours

→ Rincer soigneusement les modules avec un désinfectant (voir « 12 Produits auxiliaires recommandés »).

→ 1x par jour, effectuer une filtration avec de l'eau propre, du perméat ou du détergent.

13.2.2 Stockage de longue durée

Immobilisation de 7 jours à 12 mois

→ Nettoyer les modules avant de procéder à la désinfection (voir « 10.1 Méthodes de nettoyage »).

→ Remplir le tube de refoulement avec une solution de conservation de
1,0 % de bisulfite de sodium ($NaHSO_3$) ou de
0,5 % de formaldéhyde (CH_2O).
La brève et légère submersion des modules permet d'assurer que la chambre de perméat est complètement remplie de solution de conservation.

→ Laisser la solution dans le module et la renouveler tous les 14 jours.

Immobilisation de plusieurs mois/années

→ Nettoyer les modules avant de procéder à la désinfection (voir « 10.1 Méthodes de nettoyage »).

→ Remplir le système complet d'acide benzoïque à 500 ppm, laisser le liquide dans le module.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

14 RETOUR D'UN MODULE

Si vous souhaitez retourner un module, veuillez contacter au préalable un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

Préparez le module comme pour un stockage de longue durée (« 13.2.2 Stockage de longue durée »). Veuillez envoyer le module correctement emballé à Bürkert Fluid Control Systems en joignant le constat de dommage sous forme écrite.

15 EMBALLAGE, TRANSPORT

REMARQUE !

Dommages dus au transport.

Les produits insuffisamment protégés peuvent être endommagés pendant le transport.

- Transporter le produit en position horizontale à l'abri de la lumière, de l'humidité et des impuretés dans un emballage résistant aux chocs.
- Veiller à ce que la température de stockage ne se situe ni au-dessus ni en dessous de la température de stockage admissible.
- Température de stockage de 5 à 30 °C.

Dommages sur l'environnement causés par des pièces de produit contaminées par des fluides.

- Eliminer le produit et l'emballage dans le respect de l'environnement.
- Respecter les prescriptions en matière d'élimination des déchets et de protection de l'environnement en vigueur.

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

MAN 1000297648 FR Version: C Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.03.2020

www.burkert.com