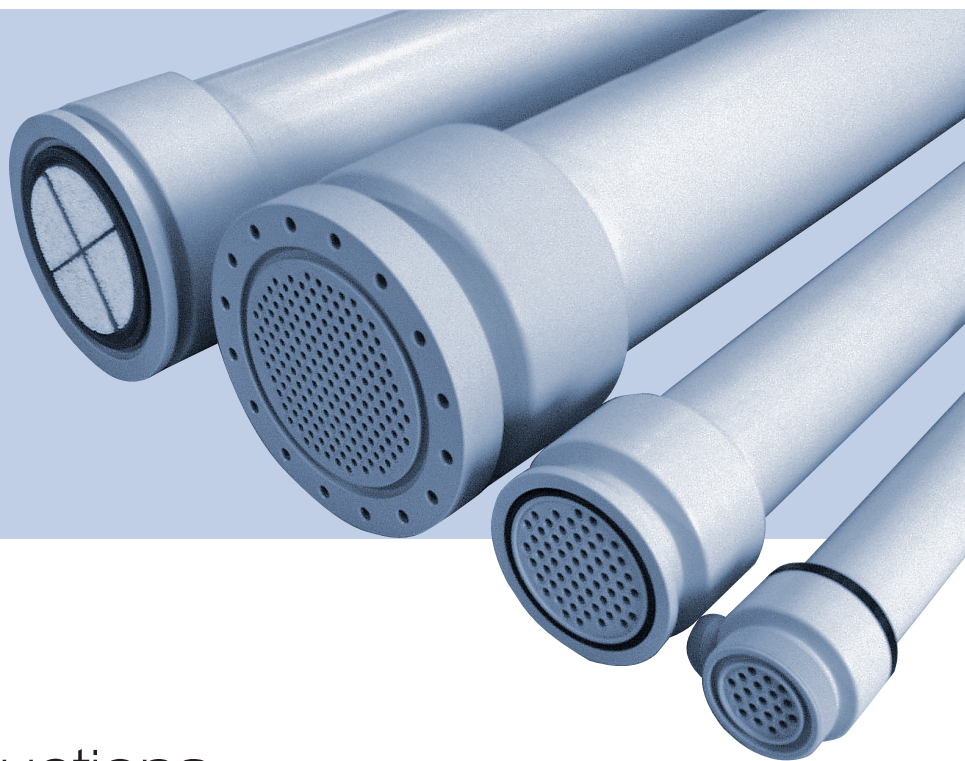


Type T-CUT PP

Tubular/pipe modules for microfiltration
Tubular-/Rohrmodule für die Mikrofiltration
Modules tubulaires pour microfiltration



Operating Instructions

Bedienungsanleitung
Manuel d'utilisation

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

© Bürkert Werke GmbH & Co. KG, 2014 - 2017

Operating Instructions 1804/01_FR-FR_00769964 / Original DE

Modules tubulaires T-CUT PP pour microfiltration

SOMMAIRE

1	À PROPOS DE CE MANUEL	5
1.1	Fiche technique spécifique au produit.....	5
1.2	Symboles.....	5
1.3	Définition des termes	5
2	UTILISATION CONFORME.....	6
2.1	Limitations	6
3	CONSIGNES DE SÉCURITÉ FONDAMENTALES.....	7
4	INDICATIONS GÉNÉRALES	8
4.1	Adresse	8
4.2	Garantie légale	8
4.3	Informations sur Internet.....	8
5	INFORMATIONS PRODUIT	9
5.1	Utilisation prévue.....	9
5.2	Manipulation du module	9
5.2.1	Protection contre les UV.....	9
5.2.2	Protection contre le gel.....	9
5.2.3	Protection contre les solvants	9
5.2.4	Transport effectué avec soin.....	9
6	STRUCTURE ET FILTRATION	10
6.1	Structure du module tubulaire	10
6.2	Filtration.....	11
6.2.1	Filtration Cross-Flow	11
6.2.2	Pression transmembranaire	12
6.2.3	Taux de submersion	12
7	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.....	13
7.1	Données produit.....	13
7.2	Conditions de fonctionnement et d'utilisation	13
7.2.1	Fluides utilisables	13

8	MONTAGE	14
8.1	Consignes de sécurité	14
8.2	Avant le montage	14
8.2.1	Modules livrés à sec	15
8.2.2	Modules avec liquide de conservation	15
8.3	Montage dans une installation de filtration	16
9	MISE EN SERVICE	17
9.1	Consignes de sécurité	17
9.2	Avant la mise en service	18
9.2.1	Détermination du flux d'eau.....	18
9.3	Filtration	19
10	NETTOYAGE, MAINTENANCE	20
10.1	Méthodes de nettoyage	20
10.1.1	Nettoyage par circulation d'eau	20
10.1.2	Nettoyage chimique.....	20
10.1.3	Nettoyage par retour d'alimentation.....	21
10.1.4	Nettoyage à contre-courant avec le perméat	21
10.1.5	Trempage avec des produits chimiques	21
10.2	Eau de rinçage et de dilution	21
10.3	Travaux de maintenance	22
11	DÉMONTAGE	23
12	PRODUITS AUXILIAIRES RECOMMANDÉS	24
13	IMMOBILISATION/STOCKAGE DU MODULE	25
13.1	Produits non utilisés	25
13.2	Produits utilisés	25
13.2.1	Stockage de courte durée	25
13.2.2	Stockage de longue durée.....	25
14	RETOUR D'UN MODULE	26
15	EMBALLAGE, TRANSPORT	26

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 tubulaire T-CUT PP.

2 UTILISATION CONFORME

L'utilisation non conforme du module tubulaire T-CUT PP 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 » 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.

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.
- ▶ 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.
- ▶ Éviter 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).

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 tubulaire T-CUT PP 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 tubulaire T-CUT PP sur Internet sous : www.cut-membrane.com

5 INFORMATIONS PRODUIT

5.1 Utilisation prévue

L'utilisation prévue du module tubulaire T-CUT PP consiste à concentrer et à séparer des constituants de fluide par la séparation du solvant.

Le module tubulaire T-CUT PP 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 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.

5.2.2 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.

5.2.3 Protection contre les solvants

Le contact du corps du module avec des produits solvants organiques peut entraîner la rupture du corps.

Pour éliminer les salissures du corps, utiliser de l'eau ou de l'alcool (éthanol ou isopropanol).

5.2.4 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.

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 tubulaire

Les modules tubulaires T-CUT PP sont des modules présentant des canaux d'écoulement ouverts (Diamètre de 5,5 mm par canal d'écoulement). Les modules tubulaires sont fabriqués individuellement ou par faisceaux puis sont montés dans des corps.

La membrane est conçue de manière symétrique et est constituée d'un seul matériau polymère. Le produit à filtrer traverse le module tubulaire à une vitesse d'écoulement d'env. 3 à 4 m/s. L'ultrafiltrat (le perméat) traverse en direction radiale la membrane puis atteint un espace de collecte du perméat, d'où il est évacué. La submersion spécifique est élémentaire pour le fonctionnement du module et figure sur la fiche technique spécifique.

Le principal avantage des modules tubulaires réside dans leur capacité à atteindre une forte concentration sans obstruction, même avec des médias présentant une teneur importante en particules solides. Les systèmes à module tubulaire ne nécessitent pas de préfiltration fastidieuse, absolument nécessaires sur d'autres installations présentant une section de canal plus fine. Un autre avantage décisif des modules tubulaires est d'une part la possibilité de bien les nettoyer et d'autre part le fait qu'ils présentent une stabilité élevée face aux acides et aux lessives alcalines à forte concentration.

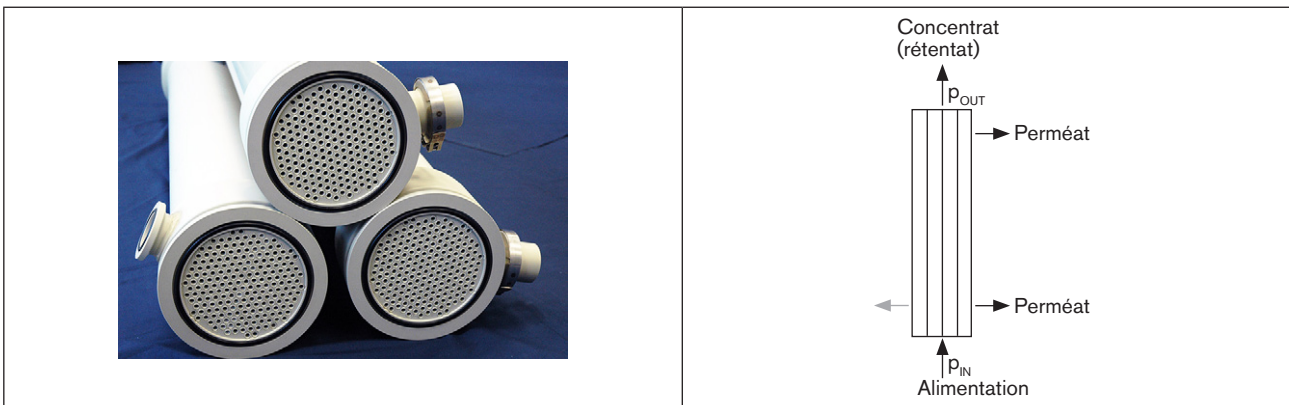


Figure 1 : Module tubulaire

6.2 Filtration

Les modules tubulaires T-CUT PP sont employés principalement pour la filtration tangentielle (Cross-Flow-Filtration). Cross-Flow. À la différence de la filtration appelée Dead-End, où se forme généralement un tourteau limitant la performance de la filtration, cet inconvénient est considérablement évité dans la filtration Cross-Flow grâce au sens d'écoulement tangentiel du liquide à filtrer. Les particules en suspension ou les liquides émulsionnés peuvent être filtrés de manière efficace à l'aide de ce procédé.

Outre la diminution de la couche de surface grâce aux turbulences à la surface de la membrane dues à l'écoulement, un nettoyage à contre-courant périodique à intervalles réguliers à l'aide du perméat contribue dans de nombreux cas à augmenter la performance du système. Avec des couches de surface amorphes (cire ou gel ; films d'huile), un nettoyage à contre-courant périodique n'est pas efficace. Tous les modules ne sont pas appropriés pour un nettoyage à contre-courant avec le perméat, il faut donc consulter le fabricant ou la fiche de données spécifique au module.



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.

6.2.1 Filtration Cross-Flow

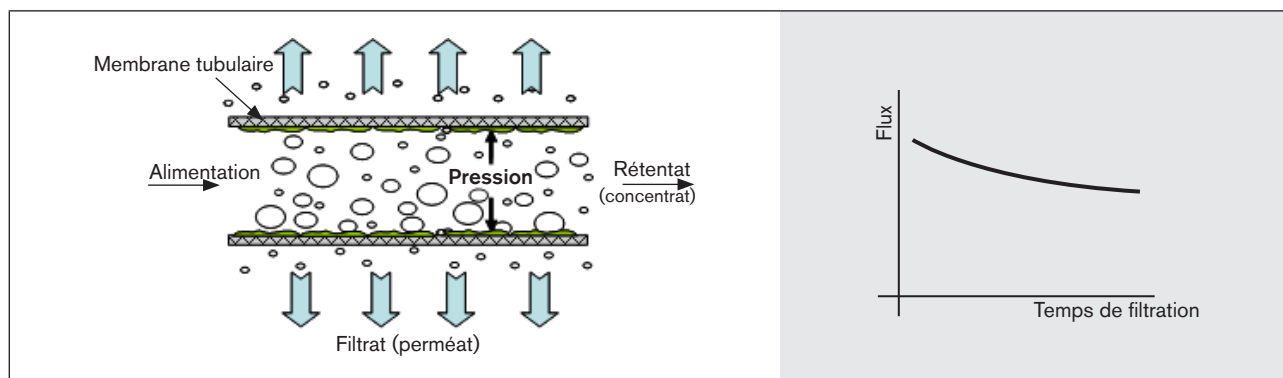


Figure 2 : Cross-Flow-Filtration

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.

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 éviter une concentration et réduire la fréquence de nettoyage à contre-courant, une partie de l'eau en recirculation est déviée.

6.2.2 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.

Veillez 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.

6.2.3 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.

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.

Ne jamais exposer le module à des fluides contenant du chlore libre.

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

→ 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.

8.2.1 Modules livrés à sec

Le polypropylène, polymère constituant la membrane, est hydrophobe, c'est-à-dire que les liquides présentant une tension superficielle élevée (comme l'eau p. ex.) ne pénètrent pas dans la membrane à la pression normale. Les modules livrés à sec doivent par conséquent être humidifiés avec le liquide avant d'être mis en service :

Humidification des modules avec de la pression

- Remplir le module hors ou dans l'installation des deux côtés avec de l'eau en évitant la formation de bulles.
- Alimenter des deux côtés le module 1 avec une surpression de 6 bars.
- Vider le module.

Répéter ce processus deux fois, le module est alors humidifié. Il n'est pas nécessaire de procéder à un rinçage.

Humidification des modules avec de l'isopropanol

Les liquides pouvant être utilisés sont p. ex.

- un mélange d'eau et d'au moins 50 % vol. d'isopropanol
 - un mélange d'eau et d'au moins 25 % vol. de tert.-butanol (ce mélange n'est pas inflammable)
- Remplir le module hors ou dans l'installation des deux côtés avec du liquide en évitant la formation de bulles.
 - Rincer de nouveau le module à l'eau ou avec la solution à filtrer.

L'eau a humidifié la membrane, le module est prêt à fonctionner.



Si aucune des deux variantes d'humidification ne peut être envisagée pour votre application, adressez-vous à un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

8.2.2 Modules avec liquide de conservation

Une livraison de modules déjà humidifiés est possible sous réserve de frais. Le moyen de conservation doit être rincé à l'eau avant la mise en service de l'installation.

Tant que la membrane en PP est dans le liquide, celle-ci reste active. Si la membrane sèche, elle doit être à nouveau activée à l'aide d'un des processus décrits. Le séchage de la membrane n'a aucune incidence sur ses propriétés de filtration.

Avec des liquides très gazeux, il est nécessaire d'établir côté perméat une contre-pression pour empêcher un dégazage du liquide.

Si une partie du perméat est recomprimé à la sortie du réservoir de réserve avec un gaz comprimé (p. ex. de l'air), il faut veiller à ce que le gaz ne soit pas comprimé à travers la membrane.

8.3 Montage dans une installation de filtration

REMARQUE !

Risque de ruptures du matériau.

- ▶ 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).

La seule fixation du module à l'aide des raccords n'est pas suffisante.

Les modules de moins de 2 000 mm de longueur doivent être de préférence montés verticalement.

- Contrôler la propreté des joints. Utilisez uniquement des joints propres.
- Relier d'abord l'entrée d'alimentation (raccord : IN), puis la sortie du concentrat (raccord : OUT) 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.

9 MISE EN SERVICE

Le présent manuel se limite au maniement conforme du module tubulaire T-CUT PP. 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.

HINWEIS!

Schädigung des Moduls.

- ▶ Ne pas dépasser la valeur de la pression de nettoyage à contre-courant côté perméat, prescrite dans la fiche de données spécifique au produit.
- ▶ 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.

9.2 Avant la mise en service

Pour les modules déjà humidifiés, ceux-ci doivent être rincés pendant 15 minutes avec de l'eau avant la première mise en service pour évacuer du module les restes de liquide de conservation. Le flux d'eau peut ensuite passer à la filtration à un moment donné ou immédiatement.

Que l'installation soit utilisée pour le **rinçage**, la **filtration** ou le **nettoyage**, suivez la procédure décrite « 9.3 Filtration » ci-dessous.



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. Étant 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).

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.

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

REMARQUE !

Endommagement de la membrane.

- ▶ Ne jamais exposer le module à des fluides contenant du chlore libre.

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 peut s'effectuer avec des conditions de filtration tangentielle (Cross-flow) ou de manière statique par remplissage de la chambre de perméat.

- Ajouter au circuit de nettoyage un produit de nettoyage – voir « [12 Produits auxiliaires recommandés](#) » – ou différents produits chimiques comme des acides, des lessives alcalines 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.

10.1.3 Nettoyage par retour d'alimentation

En cas de préfiltration insuffisante ou de forte concentration non autorisée, il peut arriver que les membranes tubulaires soient bouchées à l'entrée d'alimentation. Les substances et particules particulièrement fibreuses, supérieures au diamètre intérieur de la membrane, peuvent nuire considérablement à l'efficacité du processus de filtration. 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

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 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 MF (perméat) pour les nettoyages à contre-courant ! Pour augmenter l'efficacité du nettoyage à contre-courant, des produits chimiques (p. ex. 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 la microfiltration 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. Cette étape a lieu tous les 4 à 10 heures.

À cet effet, le module est rempli d'une solution chimique lors du nettoyage à contre-courant. Un perméat avec 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).

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

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 tubulaires T-CUT, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

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 tubulaire T-CUT PP 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.
- Démontez le produit.



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

12 PRODUITS AUXILIAIRES RECOMMANDÉS

Nous recommandons les produits auxiliaires suivants pour effectuer l'installation, la désinfection et le nettoyage du module tubulaire T-CUT PP :

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

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.
- ▶ Pour la fabrication de solutions de conservation, utiliser uniquement de l'eau déminéralisée.

Le module tubulaire T-CUT PP est livré correctement emballé, avec raccords obstrués. Veuillez stocker le module dans cet état si vous ne l'utilisez pas.

13.2 Produits utilisés

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 module avec 1,0 % de soude caustique. La brève et légère submersion des modules permet d'assurer que la chambre de perméat est complètement remplie de solution de conservation.

→ Laisser le liquide dans le module.

Immobilisation de plusieurs mois/années

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

→ Remplir le système complet de 1,0 % de soude caustique, laisser le liquide dans le module.

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 Immobilisation/stockage du module »). 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 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.

