

ブレイジングプレート式熱交換器および GTL プレート式熱交換器

AC、AXP、CB、CD、DOC、GL、GLX、SE



Lit.コード

200001565-4-JA

取扱説明書

発行者:
アルファ・ラバル・テクノロジーズ AB
Box 74
SE-221 00 Lund, スウェーデン
電話番号 (交換機) : +46 46 36 65 00
info@alfalaval.com

取扱説明書の原版は英語です

© Alfa Laval 2024-06

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



English

Use the QR code, or visit www.alfalaval.com/bhe-manuals, to download a local language version of the manual.

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес www.alfalaval.com/bhe-manuals, за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

Český

Použijte kód QR nebo navštivte www.alfalaval.com/bhe-manuals a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg www.alfalaval.com/bhe-manuals for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie www.alfalaval.com/bhe-manuals, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα www.alfalaval.com/bhe-manuals, για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

Español

Utilice el código QR o visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para descargar una versión del manual en el idioma local.

Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite www.alfalaval.com/bhe-manuals, niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site www.alfalaval.com/bhe-manuals, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite www.alfalaval.com/bhe-manuals ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a www.alfalaval.com/bhe-manuals webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito www.alfalaval.com/bhe-manuals per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

日本語

コード、または www.alfalaval.com/bhe-manuals、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

한국어

코드를 사용하거나 www.alfalaval.com/bhe-manuals 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite www.alfalaval.com/bhe-manuals, kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek www.alfalaval.com/bhe-manuals om een handleiding in een andere taal te downloaden.

Norsk

Brug QR-koden, eller gå til www.alfalaval.com/bhe-manuals for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Português

Utilize o código QR ou visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para descarregar uma versão do manual na língua local.

Português do Brasil

Use o QR ou visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați www.alfalaval.com/bhe-manuals pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

Русский

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/bhe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

Använd QR-koden eller besök www.alfalaval.com/bhe-manuals för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

中国

请使用二维码或访问 www.alfalaval.com/bhe-manuals，以下载本地语言版本的手册。

目次

1	はじめに.....	7
1.1	使用用途.....	7
1.2	予備知識.....	7
1.3	製品保証.....	7
1.4	環境コンプライアンス.....	7
2	安全.....	9
2.1	安全への配慮.....	9
2.2	表現の定義.....	9
2.3	個人用保護具.....	10
3	説明.....	11
3.1	機能.....	11
3.2	ネームプレート.....	11
4	設置.....	13
4.1	開梱.....	13
4.2	吊上げ.....	13
4.3	必要条件.....	14
4.4	取付け.....	16
4.5	設置全般.....	18
4.6	蒸発器または凝縮器としての設置.....	20
4.7	漏洩試験.....	21
5	動作概要.....	23
5.1	起動.....	23
5.2	運転中の熱交換器.....	24
5.3	停止.....	26
6	メンテナンス.....	27
6.1	メンテナンスに関する一般的ガイドライン.....	27
6.2	定置洗浄.....	27
7	故障の対応と対策.....	29
7.1	圧力損失の問題.....	29
7.2	伝熱性能の問題.....	30
8	保管.....	31

このページは白紙です。

1 はじめに

本取扱説明書には、熱交換器の設置、運転、メンテナンスに必要な情報を記載しています。

1.1 使用用途

熱交換器は、冷凍、空調用暖房、産業用途及び食品製造プロセスでの昇温および冷却等、あらゆる産業分野の様々な条件を満たせるように設計されています。

1.2 予備知識

熱交換器は、本取扱説明書をよくお読みになった上で、内容を十分理解してからご使用ください。これには、熱交換器に使用する流体、圧力、温度および使用上に関する安全上の注意点などが含まれます。

熱交換器のメンテナンスおよび設置は、現地の法規制に基づき、その知識と権限を有する人が行ってください。これには、配管、溶接、メンテナンス等の作業も含まれます。

本取扱説明書内に記載のないメンテナンス作業については、アルファ・ラバルの現地販売店にお問い合わせください。

1.3 製品保証

契約書による変更がない場合は、アルファ・ラバルの標準保証が適用となります。

1.4 環境コンプライアンス

当社は、自社業務をできるかぎり手際よく効率的に進められるように努めています。環境面を考慮しながら、自社は製品の開発、設計、製造、サービスおよびマーケティングを行っています。

ブレイジングプレート式熱交換器は、ステンレス製のチャンネルプレート、およびステンレス製のフレームにステンレス製もしくは鋼鉄製コネクションが接合されています。ブレイジング材料は、銅製またはニッケル製です。通常、スタッドボルトは表面処理を施したステンレス製もしくは鋼鉄製であり、熱交換器本体に溶接されています。また、ご要望に応じて、熱交換器本体にフットとリフティングラグを取り付けることができます。

開梱

梱包材は、木材、プラスチック、段ボール箱、および場合によっては金属ストラップから構成されます。

梱包材は地域毎の法令に従った素材を使用しており、再利用もしくはリサイクル可能です。

廃棄

熱交換器は地域毎の法令に従ってリサイクルする必要があります。処理液から生じるあらゆる有害残留物を考慮し、適切に処理する必要があります。不明点もしくはご使用地域に法令がない場合は、お近くのアルファ・ラバルの現地販売店までお問合せください。

規制物質

すべての熱交換器は REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) および RoHS 指令に準拠しています。

2 安全

2.1 安全への配慮

プレート式熱交換器は、本説明書に記載のアルファ・ラバルの取扱説明に従って使用・メンテナンスする必要があります。プレート式熱交換器の誤操作により、人への傷害や器物への損害を伴う深刻な問題が発生する可能性があります。アルファ・ラバルは、お客様が本取扱説明書を遵守しなかったことに起因するいかなる傷害や損害についても、責任を負いかねます。

本プレート式熱交換器は、本器に特定の材料、媒体の種類、温度、圧力に従って使用する必要があります。

2.2 表現の定義

警告 危険の種類

WARNING は、回避されない場合は死亡または重傷につながる可能性がある危険な状態を示します。

注意 危険の種類

CAUTION は、回避されない場合は軽度または中程度の傷害につながる可能性がある危険な状態を示します。

注記

注意は、回避されない場合は機器の損傷につながる可能性がある危険な状態を示します。



安全

2.3 個人用保護具

保護靴

落下した物による足の怪我を最小限に抑えるために補強されたつま先キャップを備えた靴。



保護用ヘルメット

事故による怪我から頭部を保護するために設計されたヘルメット。



保護ゴーグル

目を危険から保護するために着用される、ぴったりとフィットする眼鏡。



保護手袋

危険から手を守る手袋。



安全

3 説明

3.1 機能

プレート式熱交換器は2つの流体の出入口が設けられた波型形状の金属プレートを重ねたプレートパックで構成されています。これらのプレートを通して2種類の流体間における熱伝導が発生します。

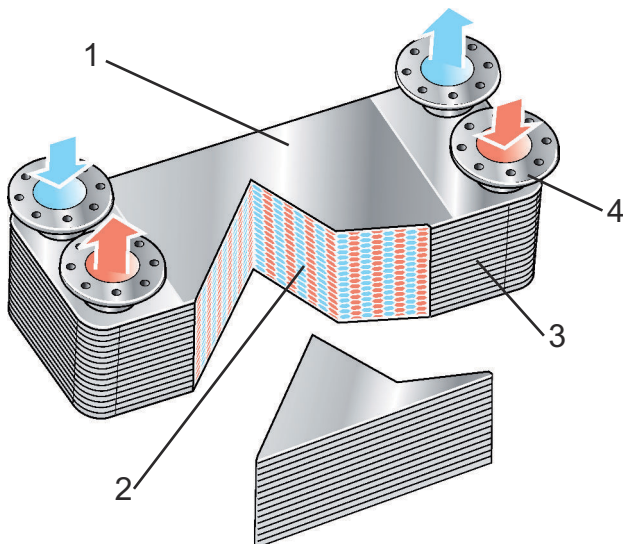


図1 機能: カバープレート (1)、波形プレート (2)、シール(3)、ポート(4)。

3.2 ネームプレート



警告 機器を損傷するリスク。

設計圧力と設計温度がネームプレートに記載されています。

設計温度とは、プレート材料の温度を指します。GTL プレート式熱交換器 (GL 製品と GLX 製品) の場合、十分な冷却剤温度と冷却剤流量があれば、ガス入口温度は設計温度を超えることが可能となります。ガス入口温度と流量は特別な設置の場合、アルファ・ラバル提供の熱データシート準拠していなければなりません。

銘板には、該当する圧力容器規制に準拠した詳細内容と共に、型式名、製造番号および製造年月が記載されています。銘板はカバープレートに貼付されています (通常、コネクションが取り付けられているのと同じ側)。

銘板は圧力容器規制の種類によって異なります。

このページは白紙です。

4 設置

英国の水規制諮問制度 (WRAS) の認証でカバーされている、すべてのロウ付けされたユニットは、家庭の給湯で最高の 100 °C まで認可されています。

4.1 開梱

熱交換器の入った梱包は、慎重に開けるようにしてください。仕様に応じたアイテムが全て含まれており、すべてのパーツに損傷が無いが、調べてください。

熱交換器設置前に、コネクションに取り付けられているプラスチックプラグまたはキャップを外してください。

4.2 吊上げ



警告

コネクションまたはいずれかのスタッドボルトだけで吊り上げないでください。プレート式熱交換機を吊り上げて設置する場合は、下図に従って留め具をご使用ください。

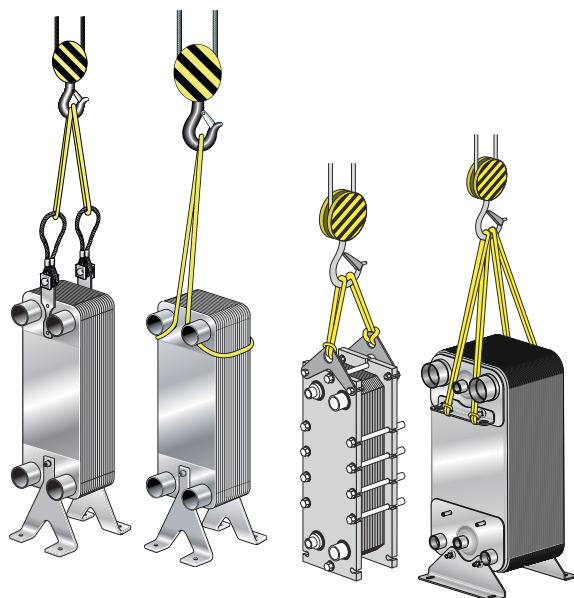
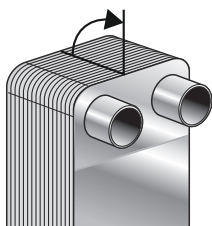


図 2 吊り上げ例。



注記

リフティングラグを使用する場合は、留め具の角度をできるだけ 90° に保ち、決して 60° 以下にしないでください。

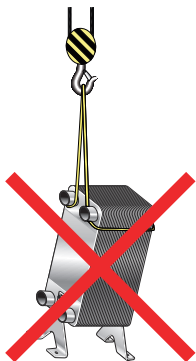


警告

熱交換器を吊り上げる際は、人身事故を避ける為に熱交換器に近付かないよう、注意してください。

警告

大型のプレート式熱交換器は、重心の位置により、リフティングラグがないと持ち上げにくい場合があります。不明点がある場合は、リフティングラグをご使用ください。



4.3 必要条件

警告

熱交換器は、人身事故や物的損害といった危険が生じないように設置してご使用ください。

注意

熱交換器は側面が薄い金属板でできておりますので、取り扱う場合は必ず手袋を着用するようにしてください。

注記

他に特に規定がなければ、例えば HFC や HCFC のような標準冷媒の製品データは、冷凍用途に適用できます。可燃性や毒性あるいは危険な液体（炭化水素など）を熱交換器に使用する場合は、事前に液体メーカーにお問合せください。そのような液体を取り扱う場合は、関連する安全規則に従ってください。詳細はサプライヤーのインターネットサイトをご参照下さい。

基礎

製品をしっかりと固定できる土台に設置してください。

運転時、コネクションに掛かる負荷に対する保護

運転時、熱交換器本体に負荷が掛からないよう、配管をしっかりと固定するようにしてください。[取付け 16](#) ページにも参照してください。

設置時のコネクションへの負荷

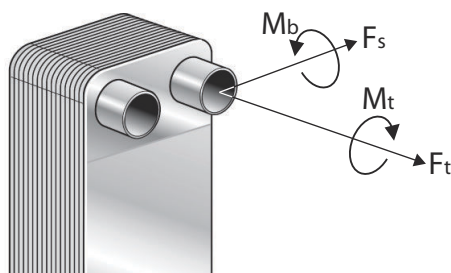


図 3 コネクションへの負荷。

設置時の負荷が、下記表で指定された制限許容値を超えないようにしてください。

設置時のコネクションへの最大許容負荷

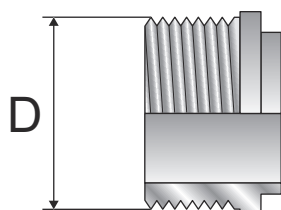


図 4 コネクションの外径（D）。

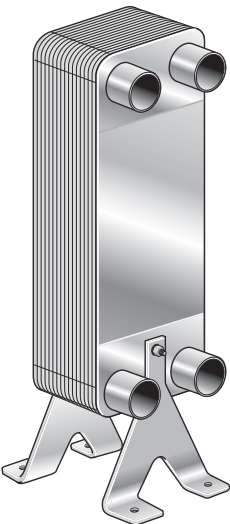
表 1: 設置時のコネクションへの最大許容負荷

外径、mm (inch)	引張力	曲げモーメント	せん断力 ¹	トルク
	F_t kN (重量ポンド)	M_b Nm (重量ポンド*フィート)	F_a kN (lbf)	M_t Nm (重量ポンド*フィート)
15~28 (0.6~1.1 インチ)	2.4 (539)	14 (10.3)	0.7 (157)	38 (28.0)
29~35 (1.1~1.4 インチ)	4.0 (899)	45 (33.2)	1.2 (269)	120 (88.5)
36~45 (1.4~1.8 インチ)	6.5 (1461)	110 (81.1)	2.5 (562)	240 (177.0)
46~55 (1.8~2.2 インチ)	7.0 (1573)	120 (88.5)	4.8 (1079)	440 (324.5)
56~76 (2.2~3.0 インチ)	12.0 (2697)	250 (184.4)	5.2 (1169)	600 (442.5)
77~99 (3.0~3.9 インチ)	13.0 (2922)	310 (228.6)	5.8 (1303)	1200 (885.0)
100~(3.9 インチ~)	28.0 (6294)	800 (590)	5.8 (1303)	2500 (1843)

¹ せん断力 (F_s) は、最も長い標準コネクションの端に負荷が加えられた場合として計算しています。

4.4 取付け

熱交換器は、床、架台または壁に据付けてください。



大型の熱交換器は、据付け金具（別注文の付属品）で固定するか、金属の留め具またはボルトで固定してください。

!

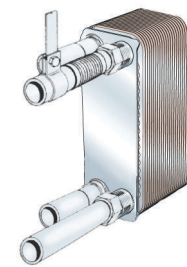
注記

設置方法に関わらず、配管への負荷が最小になるようにしてください。

ボルトの最大締め付けトルク（下記表）

ボルト寸法	トルク	
	Nm	重量ポンド*フィート
M5	2.3	1.7
M6	3.8	2.8
M8	9.5	7.0
M8（超小型ユニット）	8.0	5.9
M10	19.0	14.0
M12	33.0	24.3
UNC 1/4 インチ	3.8	2.8
UNC 5/16 インチ	8.6	6.4
UNC 3/8 インチ	15.6	11.5

剛性配管の場合、小型の熱交換器であれば、直接配管のみで設置することができます。振動を防ぐために、下図に従って耐振動具をご使用ください。

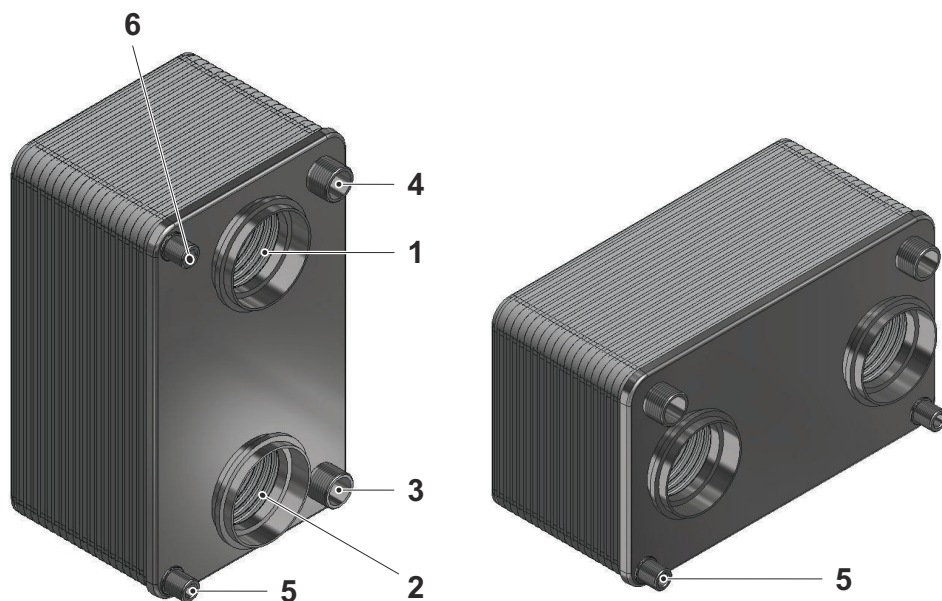


GL 製品の推奨

熱交換器は、床、架台または壁に据付けてください。熱交換器は、水平または垂直に取り付けることができます。

！ 注記

結露するアプリケーションの場合、ガスの流れが上から下になるように、ユニットを垂直に取り付けることをお勧めします。結露の排出口が最も低い位置になるようにして、熱交換器内に結露が発生しないように復水が形成されないようにする必要があります。



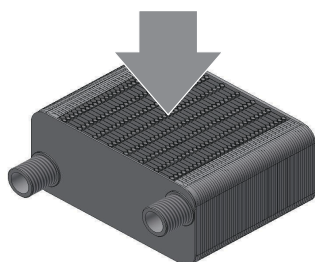
1. ガス注入口
2. ガス出口
3. 水注入口
4. 水出口
5. 結露出口
6. CIP 出口

！ 注記

GLX ユニットの結露するアプリケーションの場合、ガスの流れが上から下になるように垂直に取り付けて、結露が熱交換器の下に集まるようにする必要があります。

！ 注記

GLX ユニットには、適切な動作ため、外側の筐体が必要です。



4.5 設置全般



圧力容器規則に従って安全弁を取り付けてください。

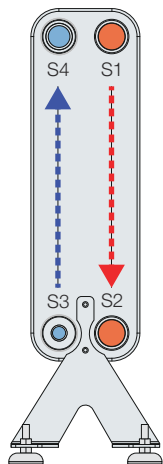


配管を接続する前に、すべての異物がシステムから洗い流されているのを確認してください。

プレート式熱交換器は、銘板上に記載された許容最小値および許容最大値を超える圧力や温度環境に対して保護する装置を取り付ける必要があります。

振動リスクについては、[取付け](#)のセクションの図に示すとおり、耐振動具をご使用ください。

通常、熱交換器は、熱交換器の性能を最大限発揮させるために、流体をそれぞれ反対方向に流す（対向流にする）必要があります。



設置の際、火災の危険を考慮してください。熱交換器の近くに可燃性の物を置かないようにしてください。

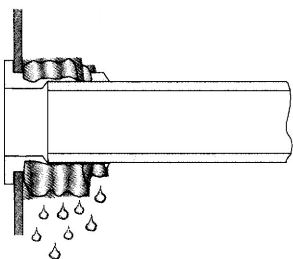
コネクション

コネクションのハンダ付けまたは溶接は、可燃性冷媒を使用する場合に行う必要があります。

ネジ用コネクション - 配管接続する際は、トルクレンチを使用し、トルク制限値を遵守してください。[要件](#)セクションにある「設置時のコネクションへの最大許容負荷」の表を参照してください。

ロウ付け用コネクション - ブラシを掛けて清掃し、表面部から油分を除去してください。適切なロウ材とロウ付け温度で接続します。

溶接用コネクション - 熱交換器本体への熱影響を最小化するため、TIG または MIG 溶接にて接続してください。溶接の準備パイプの内外面を研磨すると共に、ベベリング加工を施す場合には、パイプ内面についてパイプ端面から 25mm 以上の面取りを行います。これにより溶接部分に銅が侵入しないようにします。銅が侵入した場合、溶接部に亀裂が生じる場合があります。

**! 注記**

システムに熱交換器を接続する前に、必要に応じて清掃を行うことができるように、バルブ設定および配管設定を考慮してください。

! 注記

コネクション部をロウ付けもしくは溶接する場合は、コネクション周辺部を湿った布等で包み、熱交換器本体の温度が上昇しないようにしてください。熱交換器本体の温度が上昇した場合、熱交換器内部のロウ材が溶融する可能性があります。

4.6 蒸発器または凝縮器としての設置

流体の相変化が生じる用途では、熱交換器は垂直に設置するようにしてください。

冷凍の場合-図 A は蒸発器の設置を表しています。図 A ではコネクションが前面に取り付けられていますが、後面に取り付けられる場合もあります。図 B は凝縮器を示しています。

- ・ 凍結防止用のサーモスタットと流量モニターを使用し、圧縮機の作動前、作動中および作動の少なくとも 2 分後に一定量の水が流れるようにしてください。
- ・ プリセットの冷媒圧力が届くまで停止後にコンプレッサーを作動させることにより蒸発器を空ににするような「ポンプダウン」は避けてください。温度が凝固点以下に下がり、蒸発器に損傷を与えます。
- ・ フロースイッチと低圧力スイッチを使用します。
- ・ 熱交換器から流れる流体がフロースイッチに流れていることを確認してください。低圧力スイッチによって、最小圧力低下が 5~10 kPa (0.73~.45 PSI) になるように設定します。

冷媒分配機能のある熱交換器は、分配機能は必ず下になるように据付けてください。

一般的なシングルサーキット式熱交換器

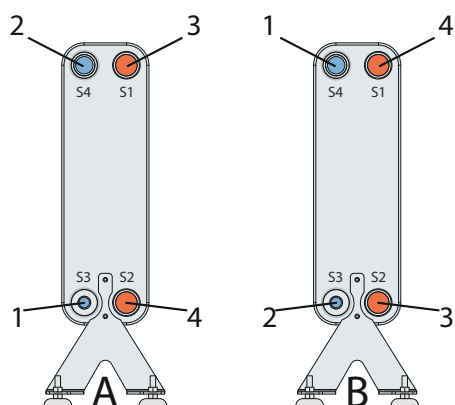


図 5 シングルサーキット式熱交換器 A 蒸発器、B 凝縮器。1.冷媒入口、2.冷媒出口、3.水/ブライン入口、4.水/ブライン出口

蒸発器では、膨張弁から冷媒入口までの配管は真っ直ぐに接続する必要があります（少なくとも長さ 150mm/5.9 インチ）。膨張弁と冷媒入口までの配管に、エルボ型配管を使用しないでください。

シングルサーキット式熱交換器もしくはデュアルサーキットタイプ式熱交換器が使用できます。通常、シングルサーキット式熱交換器は並行に流れますが、デュアルサーキット式熱交換器では並行もしくは対角線上に流れます。冷媒、水/ブラインの流れ方向に従って、熱交換器が正しく取り付けられていることを確認してください。流れ方向について、詳しくは銘板をご参照ください。

熱交換器の前面もしくは後面にコネクションを設置することができます。デュアルサーキット式熱交換器（蒸発器として）の一般的な使用方法：

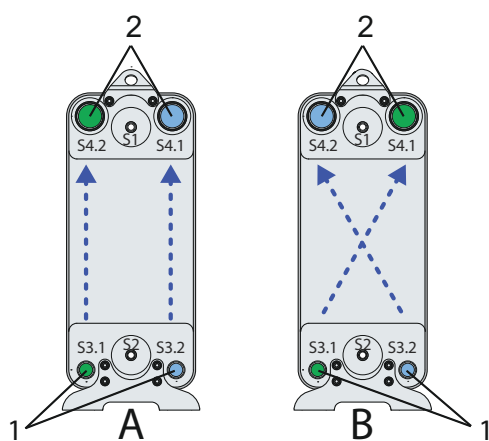


図 6 デュアルサーキット式：A は並行の流れ、B は対角線の流れ。1. 冷媒入口、2. 冷媒出口、水/ブライン入口および出口は、一般に背面側にあります。

4.7 漏洩試験

熱交換器を運転させる前に、接続の漏洩試験を実行します。

このページは白紙です。

5 動作概要

5.1 起動

❗ 注記

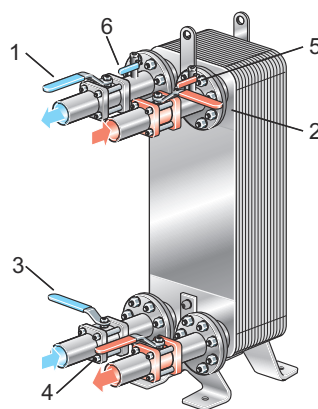
複数のポンプがシステムにある場合は、どのポンプを最初に起動するのかを確認してください。

❗ 注記

流量の調節は水撃の危険を避けるためにゆっくり実施してください。

ウォーターハンマーは、システムの起動時やシャットダウン時に起こる極めて短時間に発生する圧力ピークであり、結果として液体が配管内を音速で波打ちながら流れます。これは機器に著しい損傷を与える原因となる場合があります。

- ① 熱交換器入口のバルブ(2)が、ポンプと流量を制御しているシステムの間で閉止していることを確認してください。
両液体の入口のバルブ (2、3) を閉じ、出口のバルブ (1、4) を開き、ベントバルブ (5、6) を閉じてください。



- ② 出口バルブ (4) がある場合、完全に開いていることを確認してください。
- ③ ベントバルブ (5) を開き、ポンプを始動させます。
- ④ 入口バルブ (2) をゆっくり開きます。
- ⑤ 空気が完全に抜けた後、ベントバルブ (5) を閉じます。
- ⑥ ステップ 1～5 をもう一方の流体に繰り返します。

5.2 運転中の熱交換器

！ 注記

急激な温度と圧力変化からシステムを保護する為に、流量の調節はゆっくりと行ってください。

運転中は、流体の温度と圧力が銘板上に記載された制限値内であることを

- 確認してください。
- コネクションで漏れが発生していないことを確認してください。

GTL プレート式熱交換器のガス入口温度が銘板上に記載された温度を超える可能性があることをアルファ・ラバルと同意している場合は、冷却剤温度と冷却剤流量が正しい値であることを確認します。熱データシートに与えられているそれぞれの値から、冷却剤温度は上昇してはならず、冷却剤流量は減少してはなりません。

コネクションの負荷に対する保護

運転時、コネクションへの負荷がないようにするか最小化するために、熱交換器本体がしっかりと固定されているか確認してください。

凍結防止

低温による凍結の危険に留意してください。停止中の熱交換器は空にされ、凍結の危険があるときは乾燥してください。

凍結温度で動作している熱交換器は、熱交換器の表面にしっかり取り付けられた断熱材を使用して適切に断熱して、湿気のある空気が凍らないようにします。不明な点については、アルファ・ラバル担当者にお問い合わせください。

！ 注記

凍結による損傷を避ける為に、5 °C (41 °F) 以下で運転される場合、もしくは蒸発温度が 1 °C (34 °F) 以下の場合は、凍結防止剤を含む流体をご使用ください。

閉塞の防止

異物流入の可能性がある場合には、保護としてフィルターを使用します。最大の粒子サイズに関する疑問がある場合は、アルファ・ラバル担当者にお問い合わせください。

過熱および沸騰に対する保護

⚠ 警告

沸騰を避けるため、冷却剤出口の圧力を十分高い状態に保つ必要があります。

熱交換器は、熱いガスが熱交換器に入り込む前に、必ず冷却液を十分に循環させておく必要があります。

温度疲労、圧力疲労の防止

突然の温度変化と圧力変化は、熱交換器に疲労損傷を引き起こす可能性があります。従って、急激な温度変化と圧力変化がないよう下記事項を考慮して運転してください。



熱交換器は、サイクルプロセスを目的としたものではありませんので、アルファ・ラバルの現地販売店までお問合せください。

- ・ 熱交換器出口からできる限り近くに、温度センサーを置いてください。
- ・ 熱交換器に安定した温度・圧力を与えるバルブと調節装置を選んでください。
- ・ 水撃を避けるために、例えばオン・オフバルブのように迅速に開閉するバルブは使用しないでください。
- ・ 自動化された設備内におけるポンプの起動・停止およびバルブの起動は、圧力変動および周波数が出来る限り小さくなるように調整してください。

腐食の防止



脱イオン水（純水）は銅ロウ材に化学的影響を及ぼす可能性があるため、熱交換器を使用しないでください。

ステンレス製プレートおよび銅ロウ材に化学的または電氣的に影響を及ぼす、もしくは影響を受ける可能性のある亜鉛メッキ鋼管を使った設備に対し、熱交換器を使用しないでください。



混合材質を使った設備では、銅が腐食する場合があります。



ステンレスと銅を腐食させる可能性のあるアンモニアもしくはその他の流体は使用しないでください。

塩素イオン、pH 7.5 の Cl⁻を制限することをお勧めします。¹²

	SUS304	SUS316
25 °C / 77 °F 時	100 ppm	1000 ppm
65 °C / 149 °F 時	50 ppm	200 ppm
80 °C / 176 °F 時	20 ppm	100 ppm

¹ 臭化物やフッ化物などのハロゲンも腐食の原因となることがあります。

² 塩素イオンレベルが低いとその他の要因によって腐食が発生する場合があります。

断熱材

熱交換器を非常に高温または低温で使用される場合は、怪我を防ぐために断熱材等の保護措置を講じてください。必ず地域毎の法令に従ってください。

高温用と低温用の断熱材は、付属品として入手可能です。

断熱材と熱交換器で使用温度範囲が異なる場合がありますので、ご注意ください。

5.3 停止

! 注記

複数のポンプがシステムにある場合は、どのポンプを最初に停止するのかをご確認ください。

- ① 水撃を避けるために、流量をゆっくり減少してください。
- ② バルブを閉止した後、ポンプを停止します。
- ③ ステップ 1～2 をもう一方の流体に繰り返します。
- ④ 溶融プレート式熱交換器が長い間停止される場合は、内部の液を排出してください。

また、プロセスをシャットダウンする場合や周囲温度がばいた媒体の冷凍温度を下回っている場合は、熱交換器の液を排出します。処理する媒体に応じて、熱交換器およびそのコネクションを洗浄して乾燥させます。

6 メンテナンス

洗浄により、熱交換器の性能を回復することができます。洗浄頻度は、流体や温度等により異なります。

6.1 メンテナンスに関する一般的ガイドライン

プレートの素材

ステンレススチールも腐食します。塩素イオンは有害です。

NaCl（塩化ナトリウム）や最も有害な CaCl_2 （塩化カルシウム）のような、塩化物を含むプラインの使用はおやめください。

成長抑制剤としての塩素



注記

塩素は、冷却水システムの中で成長抑制剤として使用されますが、ステンレススチールの耐食性を低下させます。

塩素は鋼の不動態被膜を弱体化し、腐食しやすくします。これは塩素にさらされる時間および濃度によって異なります。

熱交換器に塩素を使用せざるを得ない場合は、アルファ・ラバルの現地販売店にご相談ください。

6.2 定置洗浄

定置洗浄（CIP）装置により、プレート式熱交換器の洗浄ができます。



CIP 性能:

- 定期的な CIP により、熱交換器本体の性能が回復する場合があります。
- CIP による不動態化効果によって、プレート材質の元々の耐腐食性を維持できる場合があります。

CIP 装置の取扱説明に従ってください。

CIP 装置の選定に関するアドバイスをお求めの場合は、アルファ・ラバルの現地販売店にご相談ください。

洗浄剤や洗浄手順に関する詳細な情報については、アルファ・ラバルの洗浄手順に関するマニュアルを参照してください。

洗浄の種類

- **AlfaCaus** 洗浄を行うと、有機付着物を除去することができます。洗浄中、pH 値を制御することは重要です。推奨される pH 値は、7.5～10 です。pH 値が高くなると、銅の酸化のリスクが高くなります。
- 飲用水での洗浄および排出を行う前に、洗浄液の中和を行ってください。
- 酸性洗浄により、石灰石等の無機付着物を除去することができます。

洗浄後は真水でよくすすいでください。

**警告**

洗浄剤を使用する際は、安全長靴、安全手袋、安全ゴーグル等の保護具を着用してください。

**警告**

腐食性洗浄液は皮膚や眼に重度の傷害を与える場合があります。

**注意**

洗浄液使用後の廃棄物の処理は、現地の環境規制に従って行われなければなりません。

7 故障の対応と対策

7.1 圧力損失の問題

圧力損失が増加した場合

アクション	
1. 逆止弁を含むすべてのバルブが開いているのを確認します。	
- 熱交換器の注入口の前および出口の後の圧力および流量を直接測定します。高粘性流体の場合には、直径 30 ミリ以上の隔膜式圧力計を使用します。 - 流量を測定するか推定してください。バケツと秒単位で表示するストップウォッチは、小流量の測定には十分です。流量が多い場合は流量計をご使用ください。	
対策	
はい	-
いいえ	-

アクション	
2. 仕様流量時の圧力損失を計測し、比較してください（設計仕様書をご参照ください）。実測の圧力損失は、仕様の圧力損失よりも高いですか？	
対策	
はい	温度プログラムをご確認ください（手順 3 をご参照ください）。
いいえ	計測した圧力損失が仕様と一致している場合、特に対策は必要ありません。圧力損失が仕様の圧力損失よりも低い場合、ポンプの能力が小さすぎるか測定結果が誤っているかのどちらかです。ポンプ取扱説明書を参照してください。

アクション	
3. 温度計の測定値をご確認ください。温度測定値は仕様と一致していますか？	
対策	
はい	伝熱表面は清浄ですが、熱交換器の入口は何かの物質により塞がっています。接続のポート周辺を点検してください。
いいえ	伝熱性能は明らかに仕様以下に低下しています。これは伝熱表面の堆積物が原因で通路が狭まっているために、同時に圧力損失を増加させます。定置洗浄（CIP）システムが使用できる場合には、取扱説明書に従って、その装置で堆積物を洗浄してください。

7.2 伝熱性能の問題

伝熱性能が低下しています。

アクション	
1. 入口と出口で温度を測定します。可能であれば、両方の流体の媒体の流量を測ります。少なくとも 1 つの媒体について、出入口の温度と流量を必ず測定してください。 - 交換熱量が仕様に一致しているか確認してください。 - 高い正確性が必要な場合は、0.1 °C の精度がある実験用温度計を使用する必要があります。また、流量測定用に最適な装置を使用する必要があります。測定された伝熱性能は、仕様を下回りましたか？	
対策	
はい	伝熱表面を洗浄します。定置洗浄（CIP）を使用します。
いいえ	-

8 保管

別途合意のない限り、すぐに使用できる状態で熱交換器を納品いたします。設置の準備が整うまで、プレート式熱交換器を梱包内で保管してください。

熱交換器の保管に関し、不明点が発生した場合は、アルファ・ラバルの現地販売店までお問い合わせください。

保管期間が長期にわたる場合、熱交換器を腐食したり、埃または性能に影響を及ぼす可能性のある埃がないような、保護された環境で保管してください。

保管中は、コネクションに取り付けられたプラスチック製のプラグまたはキャップを外さないようにしてください。