



DAS HERZ DER FRISCHE

取扱説明書

SB-110-4 JP

半密閉型スクルー圧縮機

HS.8551

HS.8561

HS.8571

HS.8581

HS.8591

HS.9593

HS.95103

組立作業用

目次

1	はじめに	4
1.1	遵守すべき技術文書	4
2	安全性	4
2.1	残留リスク	4
2.2	認定スタッフ	4
2.3	安全上のご注意	4
2.3.1	一般的な安全上のご注意	4
3	用途範囲	5
3.1	安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用	6
3.1.1	圧縮機と冷凍システムの要件	6
3.1.2	一般的な運転要件	7
4	取り付け	7
4.1	圧縮機の輸送	7
4.2	圧縮機の設置	8
4.2.1	振動ダンパ	8
4.3	配管を接続する	8
4.3.1	配管の接続	8
4.3.2	ストップ弁	8
4.3.3	配管	9
4.4	HS.85 : 容量制御 (CR) とスタートアンローダ (SU)	10
4.5	HS.95 : 容量制御 (CR) とスタートアンローダ (SU)	11
4.6	接続と寸法図	12
5	電気接続	15
5.1	構成部品の寸法決め	16
5.2	モータバージョン	16
5.3	高電圧試験 (絶縁耐力試験)	16
5.4	保護装置	16
5.4.1	SE-E1	17
5.4.2	HS.85 : 周波数インバーター (FI) を使用した運転のための保護装置	17
5.4.3	圧力を制限するための安全切換装置 (高圧スイッチ、低圧スイッチ)	17
5.4.4	オイル回路の監視 (HS.85)	18
5.4.5	オイル回路の監視 (HS.95)	19
5.5	圧縮機モジュール CM-SW-01	20
6	性能検証	20
6.1	圧力強度の確認	20
6.2	気密性チェック	21
6.3	真空排気	21
6.4	オイルの充填	21

6.5	冷媒の充填	21
6.5.1	安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用	22
6.6	圧縮機始動前の試験	22
6.7	圧縮機の始動	22
6.7.1	潤滑／オイルレベル監視	22
6.7.2	始動	23
6.7.3	高圧、低圧スイッチの設定 (HP + LP)	23
6.7.4	凝縮器の圧力制御の設定	23
6.7.5	振動と周波数	23
6.7.6	運転データの確認	23
6.7.7	制御ロジックの要件	23
6.7.8	圧縮機とシステムの安全な運用に関する特記事項	23
7	運転	24
7.1	定期検査	24
8	保守	24
8.1	安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用	24
8.2	取り外しスペースの確保	25
8.3	一体型圧力逃し弁	25
8.4	一体型チェック弁	25
8.5	オイルストップ弁	25
8.6	オイルフィルタ	25
8.7	オイル交換	27
9	廃止措置	27
9.1	停止	27
9.2	圧縮機の分解	27
9.3	圧縮機の廃棄	28
10	取り付けまたは交換時の注意	28
10.1	ねじ込み接続	28
10.2	特殊なねじ込み接続部	29
10.3	サイトグラス	29
10.4	電気接点	30
10.5	圧縮機内部の特殊ねじ込み接続部	30

1 はじめに

これらの冷凍圧縮機は、EU 機械指令 2006/42/EC に従って、冷凍システムに組み込むことを目的としています。これらの機器は、組立／取扱説明書に従って取り付けられ、システム全体が適用される法規定に準拠している場合にのみ、運転を開始することができます。適用される規格は、www.bitzer.jp の「ac-001-*.pdf」を参照してください。

圧縮機は、最先端の方法で現在の規制に遵守し構築されており、特にユーザの安全性を重視しています。

取扱説明書は、本製品の総耐用年数の間、冷凍システムの近くで確認できるよう大切に保管してください。

1.1 遵守すべき技術文書

ST-150 : CM-SW-01 圧縮機モジュールに関する技術情報
DB-400 : 取扱説明書（吐出しガス管用マフラ）

A2L 冷媒使用時のメンテナンス・修理に関する情報は、A-541（HTML）を参照してください。

2 安全性

2.1 残留リスク

圧縮機、電子付属品、その他の構成部品は、避けられない残留リスクがあります。したがって、作業者はこの取扱説明書を十分確認するようにしてください。次の規則が適用されます。

- 関連する安全規制と基準
- 一般的な安全規則
- EU 指令
- 国の規格と安全基準

規格例：EN 378、EN 60204、EN 60335、
EN ISO 14120、ISO 5149、IEC 60204、IEC 60335、
ASHRAE 15、NEC、UL 規格

2.2 認定スタッフ

圧縮機や冷凍システムにかかわるすべて作業は、必要な訓練と指示を受けた有資格者や認定スタッフが行ってください。担当者の資格と専門知識は、現地の規制やガイドラインに対応している必要があります。

2.3 安全上のご注意

「安全上のご注意」は危険を防止するため、必ずお守りいただくことを説明しています。



注意

機器または装置に損傷が発生するおそれがあり、それを防止するための指示です。



警戒

軽傷を負うことや、財産の損害が発生するおそれがあり、それを防止するための指示です。



警告

死亡や重傷を負うおそれがあり、それを防止するための指示です。



危険

死亡または重傷を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高く、それを防止するための指示です。

2.3.1 一般的な安全上のご注意



注意

圧縮機が故障する危険性があります！
圧縮機は意図した回転方向でのみ運転させてください。

配送条件



警戒

圧縮機は保持した圧力下にあります。
過圧 0.2～0.5 bar の窒素
皮膚や目を傷つけるリスクがあります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！



性能検証後の圧縮機の作業



警告

圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！



警戒

60℃以上または 0℃以下の表面温度。



火傷または凍傷のリスクがあります。

立ち入り禁止エリアに目印を付けてください。

圧縮機で作業を行う前：電源を切り、冷却またはウォームアップしてください。

電気・電子システムでの作業



警告

感電の危険があります！



端子箱やモジュールハウジング、電線の作業を行う前に：主電源スイッチをオフにして、再度オンにならないよう保護してください！

再度電源を入れる前に、端子箱とモジュールハウジングを閉じてください！



注意

圧縮機モジュールが破損または故障している可能性があります！

CN7～CN12 の端子に電圧をかけないでください。

試験目的でも使用しないでください！

CN13 の端子にかける電圧は、10V 以下にしてください！

CN14 の端子 3 にかける電圧は、24V 以下にしてください！他の端子に電圧をかけないでください！

3 用途範囲

オイルタイプ	粘度	冷媒①	t _c (°C)	t _o (°C)	吐出しガス温度(°C)	オイルインジェクション温度(°C)
BSE170	170	R134a、R450A、 R513A、R1234yf、 R1234ze(E)	～70	+20～-20	約 60～最大 100	最大 100
BSE170	170	R404A、R507A	～60	+7.5～-50	約 60～最大 100	最大 100
BSE170	170	R407A、R407F、 R448A、R449A、 R454C、R455A	～60	+7.5～-45	約 60～最大 100	最大 100
BSE170	170	R407C	～60	+12.5～-20	約 60～最大 100	最大 100
B150SH	150	R22	～60	+12.5～-50	約 60～最大 100	最大 100
B100	100	R22	～45 (55)	-5～-50	約 60～最大 100	最大 80

表 1：HS.85、HS.95 の用途範囲とオイルタイプ

① 他の冷媒、HFO、HFO/HFC 混合冷媒を使用する場合は、必ず BITZER に相談してください。

運転範囲は、カタログ SP-100、BITZER SOFTWARE を参照してください。



警告

模造冷媒は破裂のリスクがあります！
重傷を負う可能性があります！
信頼できるメーカーや販売業者から冷媒を購入してください！

真空域での運転中に外気が入り込む危険性について



注意

化学反応を起こす可能性があり、凝縮圧や吐出しガス温度の上昇にもつながります。
外気の侵入を防いでください！



警告

冷媒の爆発限界が大幅に変化する可能性があります。
外気の侵入を防いでください！

3.1 安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用



情報

本章における安全グループ A2L の冷媒の使用に関する情報は、欧州の規制や指令を参照しています。EU 以外の地域では、現地の規制を遵守してください。

この章では、安全グループ A2L の冷媒を使用する際に圧縮機が引き起こす残留リスクについて説明します。

この情報は、システムメーカーが必要なリスク評価を実施するのに役立ちます。ただし、この情報だけではシステムのリスク評価の代わりにはなりません。

安全グループ A2L の可燃性冷媒を使用する冷凍システムの設計、メンテナンス、運用には、特定の安全規制が適用されます。

取扱説明書に従って設置し、異常のない正常の運転状態であれば、圧縮機には、安全グループ A2L の可燃性冷媒を発火させる可能性のある着火源はありません。これは技術的に気密であるとされています。圧縮機は、防爆エリアでの運転用には設計されていません。圧縮機は、UL 規格に準拠した用途や、EN/IEC 60335 規格に準拠したユニットでの可燃性冷媒の使用については、試験されていません。



情報

可燃性冷媒を使用する場合：



警告標識「警告：可燃性物質」（ISO7010 に準拠した W021）がはっきり見えるよう圧縮機に貼り付けてください。この警告標識を示すラベルは、取扱説明書に同封されています。

圧縮機の端子箱での冷媒の燃焼は、いくつかの非常にまれなエラーが同時に発生した場合のみ発生します。この事象が発生する可能性は非常に低いです。また、フッ素系冷媒が燃焼すると、致死量の有毒ガスが発生します。



危険



排気ガスや燃焼残留物は生命にかかわります！
機械室の換気を 2 時間以上行ってください。
燃焼生成物を絶対に吸い込まないでください。
適切な耐酸性の手袋を使用してください。

圧縮機の端子箱内で冷媒の燃焼の疑いがある場合：

設置場所には立ち入らず、2 時間以上換気をしてください。燃焼ガスが完全に抜けるまで、設置場所に入らないでください。燃焼生成物を絶対に吸い込まないでください。毒性や腐食性のある排気は、大気中に放出しなければなりません。適切な耐酸性の手袋を使用する必要があります。湿った残留物には、触れずに乾燥させてください。溶解した有害物質が含まれている可能性があります。訓練を受けたスタッフに当該部品を洗浄してもらるか、部品が腐食している場合は適切に廃棄してください。

3.1.1 圧縮機と冷凍システムの要件

これらの仕様は、規格（EN 378 など）に定められています。高い要件と製造物責任を考慮すると、一般的には通知機関と協力してリスク評価を実施することをお勧めします。設計や冷媒の充填量によっては、EU 指令 2014/34/EU（ATEX 114）および 1999/92/EC（ATEX 137）に基づく評価が必要な場合があります。



危険



冷媒が漏れた場合や発火源がある場合は、火災の危険があります！

機械室内や危険区域では、火気や着火源を避けてください。

- ▶ 使用する冷媒の空気中での発火源に注意して、EN378-1 も参照してください。
- ▶ EN378 に基づいて機械室を換気するか、排気装置を設置してください。
- ▶ 漏れがあった場合：漏れた冷媒は空気よりも重く、下に向かって流れます。空気との発火性混合物を形成したり、蓄積しないようにしてください。また、排水溝や通気口や排水口の近くに設置しないでください。
- ▶ 圧縮機は、防爆エリアでの運転用には設計されていません。換気しても発火性の雰囲気回避できない場合は、圧縮機を安全にシャットダウンしてください。LFL/LEL の 20% で反応するガス警報システムにより、安全なシャットダウンを行うことができます。

- ▶ 配管が損傷しないようにしてください。
- ▶ 冷媒が漏れる可能性のあるコンポーネント（高圧・低圧リミッタや低圧・高圧カットアウトなど）は、動力制御盤の外に設置してください。
- ▶ A2L 冷媒に適したツールや機器のみを使用してください。A-541（HTML）も参照してください。

以下の安全規制および適合要件に準拠している場合、標準の圧縮機は安全グループ A2L の指定された冷媒で運転できます。

- 設置場所や設置エリアに応じた最大冷媒充填量を守ってください！ EN378-1 および現地の規制を参照してください。
- 真空域では動作しません！ 不十分な圧力や過剰な圧力から保護するための安全装置を設置し、安全規則（EN 378-2 など）の要件に基づいて設計されていることを確認してください。
- メンテナンス作業中や作業後も、システムへの外気の侵入を防いでください。

3.1.2 一般的な運転要件

システムの運用や個人の保護については、通常、製品の安全性、運転動作の信頼性、事故防止に関する国の規制の対象となります。

そのため、システムメーカーとエンドユーザの間で別途契約を結ぶ必要があります。システムの設置と運用に必要なリスク評価の実施は、エンドユーザの責任です。このため、通知機関と協力して実施することをお勧めします。

管を開くには、パイプカッタのみを使用し、直火は使用しないでください。

安全グループ A2L の可燃性冷媒を使用する場合、電気機器の追加、変更、および修理は限られた範囲でのみ可能であり、お客様によるリスク評価を受ける必要があります。

4 取り付け

4.1 圧縮機の輸送

圧縮機をパレットにねじ留めして輸送するか、アイボルトを使用して吊り上げます。

重量：約 550～1160kg（モデルにより異なる）



危険

吊り荷に注意してください！

機器の下に入らないでください！

可能であれば、垂直 2 本吊りを使用して圧縮機を吊り上げてください。

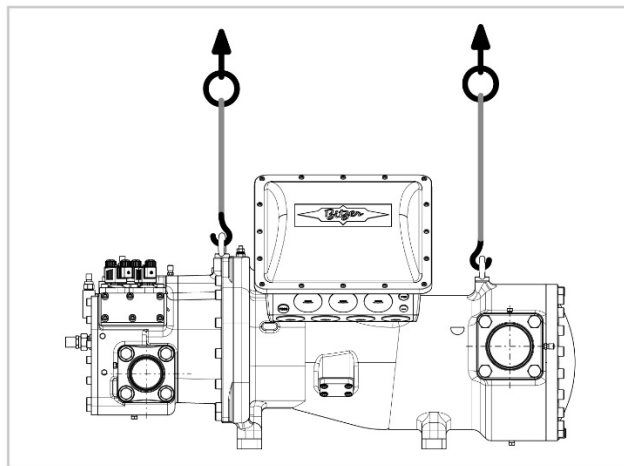


図 1：標準：圧縮機の吊り上げ（垂直 2 本吊り）：例：HS.85

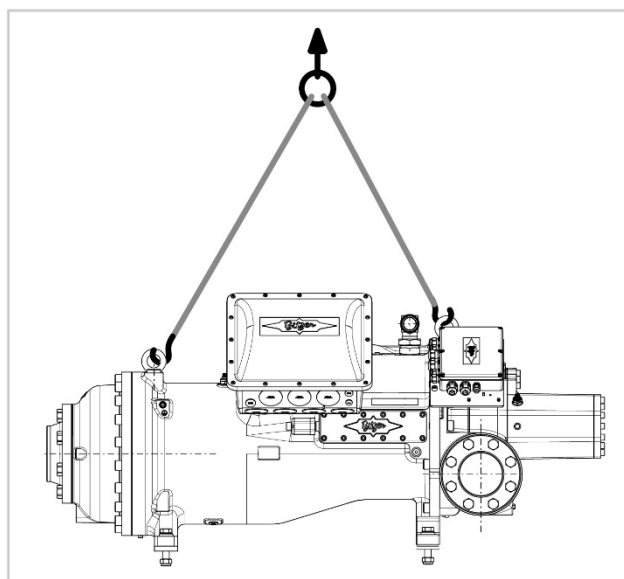


図 2：オプション：圧縮機の吊り上げ（2 本 2 点吊り）：例：HS.95

4.2 圧縮機の設置

- ▶ 圧縮機を水平に取り付けて設置してください。
- ▶ 屋外設置の場合：天候に左右されないようにしてください。
- ▶ 刺激のある雰囲気や低い外気温など、極端な条件下で圧縮機を使用する場合：適切な対策を講じてください。BITZERにご相談ください。

4.2.1 振動ダンパ

振動ダンパを使用することで、しっかりと取り付けることができます。構造物からの騒音を低減するためには、特に圧縮機用に調整された振動ダンパを使用することをお勧めします（オプション）。

！ 注意

圧縮機を熱交換器にしっかりと取り付けないでください！熱交換器が損傷（疲労損傷）の危険性があります。

振動ダンパの取り付け

上部のゴム製ディスクに最初の変形の兆候が見られたら、ねじ（8ページの図3参照）は十分に締められています。

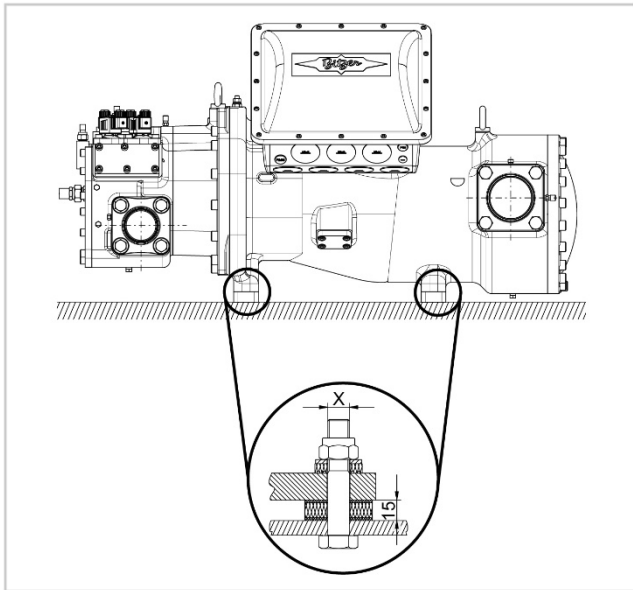


図3：HS.85、HS.95用の振動ダンパ（図はHS.85の場合）

圧縮機	X
HS.85	M16
HS.95	M20

4.3 配管を接続する



警告

圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！



注意

空気の侵入によって化学反応を起こす可能性があります！
迅速に作業を進め、避難するまでストップ弁を閉じておいてください。

4.3.1 配管の接続

冷媒管の接続は、ミリメートルとインチのすべての一般的な寸法の配管に適しています。ろう付け接続には、段階的な直径があります。寸法に応じて、配管は多少浸水します。必要に応じて、ブッシュの直径が最も大きい部分を切断することもできます。

4.3.2 ストップ弁



警戒

運転モードによっては、ストップ弁が非常に冷たくなったり、非常に熱くなったりすることがあります。
火傷または凍傷のリスクがあります！
適切な保護具を着用してください！



注意

ストップ弁を過熱しないでください！
ろう付け作業中や作業後に、弁本体とろう付けアダプタを冷却してください。
最高ろう付け温度は700℃です！
溶接する場合は、接続されている配管とブッシュを外してください。

ストップ弁を回したり、取り付けたりする場合：

！ 注意

- 圧縮機の損傷のリスクがあります。
決められた締め付けトルクで、ねじを少なくとも 2 段階で対角線上に締め付けてください。
性能検証前に気密試験を実施してください！

ECO ストップ弁を後付けする場合：

i 情報

腐食防止効果を高めるために、ECO ストップ弁の表面をコーティングすることをお勧めします。

4.3.3 配管

以下の配管とシステム構成部品のみを使用してください。

- 内側が洗浄・乾燥されている（スラグ、削りくず、さび、リン酸塩のコーティングがない）
- 密閉状態であること

圧縮機には、配管の接続部やストップ弁にブランク板が付いています。

- ▶ 取り付け時、ブランク板を取り外してください。

i 情報

ブランク板は、あくまでも輸送時の保護を目的としたものです。強度の耐圧試験の際、異なるシステム間の分離には適していません。

！ 注意

- 配管が長いシステムや保護ガスを使用しないう付け作業の場合：吸込み側清掃フィルタ（メッシュサイズ <math><25\mu\text{m}</math>）を取り付けてください。

！ 注意

- 圧縮機が破損する危険性があります！
高度な脱水を確保し、回路の化学的安定性を維持するには、十分なサイズのフィルタドライヤを使用する必要があります。
適切な品質（特別に調整された細孔径のモレキュラシーブ）を選択してください。

i 情報

情報

吸込み側清掃フィルタの取り付けについては、アプリケーションマニュアル SH-110 を参照してください。

停止中にオイルや液体冷媒が圧縮機に浸入しないように、配管を取り付けます。アプリケーションマニュアル SH-110 に記載されている注意事項に従ってください。

HS.85：液インジェクションおよび／またはエコマイザ

液インジェクション（LI）、エコマイザ（ECO）用のオプションの配管は、まず接続部から上に向かって配管する必要があります（図 4 参照）。こうすることで、オイルの移動や油圧のピークによる部品の損傷を防ぐことができます（アプリケーションマニュアル SH-110 参照）。エコマイザ運転用のキットには、スワンネック付きのパイプジョイントが含まれています。技術情報 ST-610、アプリケーションマニュアル SH-170 に記載されている情報も参照してください。

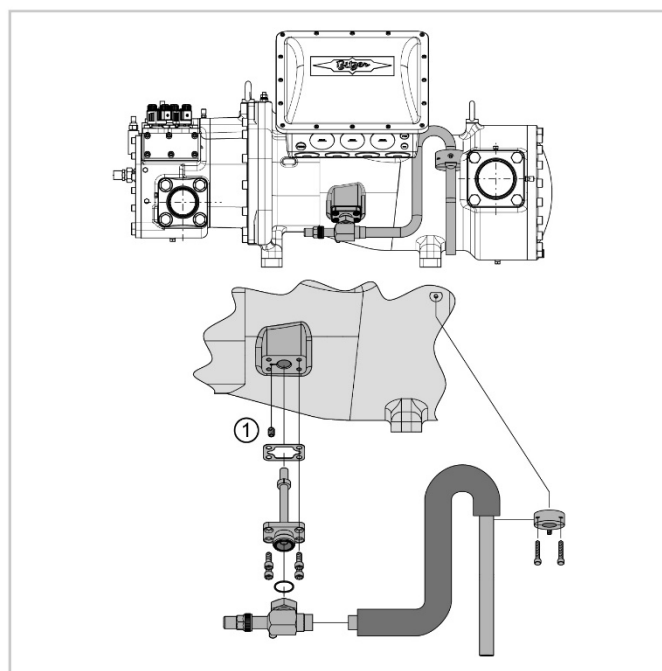


図 4：HS.85：ストップ弁、脈動ダンパ、ねじ込み式ノズルを備えた ECO 吸込みガス管①

i 情報

情報

外付けオイルクーラの接続に関する注意事項については、アプリケーションマニュアル SH-110 を参照してください。

i

情報

その他の配管レイアウトの例は、アプリケーションマニュアル SH-110 を参照してください。

HS.95 : ECO 接続

ECO の接続部は圧縮機ハウジングの上面にあるため、オイルの移動を防ぐためのスワンネック管は必要ありません。接続部から水平または下方向に管を誘導します。SD42 マフラは管に水平または垂直に取り付けることができます（取扱説明書 DB-400 参照）。

CM-SW-01 の圧縮機モジュールは、セパレート型液インジェクション（LI）を運転・制御しています（詳細については、技術情報 ST-150 を参照してください）。

ブースタバージョン HS.85

圧縮機の始動直後に十分なオイル差圧が得られないシステムでは、外付けのオイルポンプが必要になります。これは、例えば、凝縮温度が極めて低い大規模な並列複合システムやブースタなどが該当します。このような用途のために、HS.85 圧縮機用のオイルストップ弁がない特別バージョンを開発しました。また、オイル管に設置する電磁弁も含まれています。

ブースタバージョン HS.95（現在販売中止）

オイル接続口

HS.85 : メンテナンス用オイルバルブに圧力計を接続

メンテナンス用オイルバルブの圧力計接続部には、ねじ込み式のキャップが付いています（7/16-20 UNF、締め付けトルク：最大 10Nm）。

変更する場合は、慎重に作業を行ってください。

4.4 HS.85 : 容量制御（CR）とスタートアンローダ（SU）

HS.85 圧縮機には、「デュアル容量制御」（スライド制御）が装備されています。これにより、圧縮機を改変することなく、無段階調整と 4 段階調整の両方が可能になっています。運転モードの違いは、電磁弁の作動だけです。

i

情報

容量制御、スタートアンローダ、スタートアンローダ制御の詳細については、アプリケーションマニュアル SH-110 を参照してください。

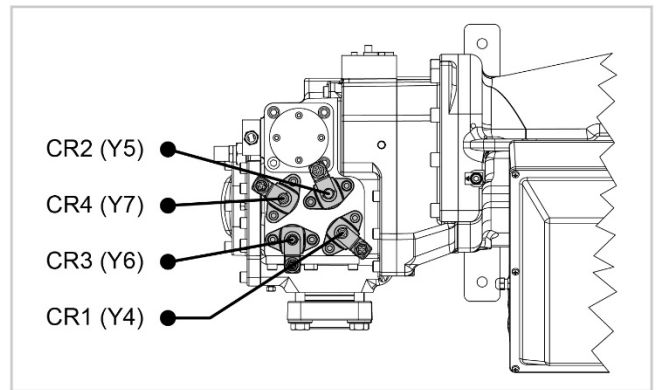


図 5 : HS.85 : 電磁弁の配置

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
始動／停止	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP 最小 25%① ↓	○	○	●	○
CAP ⇔	○	○	○	○

表 2 : 100%～25%の範囲の無段階式容量制御（CR）

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
始動／停止	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP 最小 50% ↓	○	●	○	○
CAP ⇔	○	○	○	○

表 3 : 100%～50%の範囲の無段階式容量制御（CR）

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
始動／停止	○	○	●	○
CAP 25% ①	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

表 4 : 4 段式容量制御 (CR)

CAP	冷凍能力
CAP ↑	冷凍能力を上げる
CAP ↓	冷凍能力を下げる
CAP ⇔	一定の冷凍能力
○	電磁弁が非作動
●	電磁弁が作動
◐	電磁弁が脈動
◑	電磁弁が断続的に作動 (10 秒作動 / 10 秒非作動)
①	①25%ステップのみ : 圧縮機始動時 (スタートアンローダ)、低圧範囲の圧縮機モデルの場合 (運転範囲については、SP-110 を参照してください)

表 5 : 凡例

容量制御ステップ 75% / 50% / 25% は公称値です。実際の残留容量は、運転条件や圧縮機の設計によって異なります。データは、BITZER SOFTWARE を使用して決めることができます。

i 情報

情報

部分負荷運転では、運転範囲が制限されます！
パンフレット SP-110、または BITZER SOFTWARE を参照してください。

4.5 HS.95 : 容量制御 (CR) とスタートアンローダ (SU)

HS.95 圧縮機は、無段式容量制御 (スライダ制御) を備えています。また、圧縮機モジュールは電磁弁を制御します。相互接続された電子制御装置により、オペレータは必要に応じて (運転範囲の制限に応じて) 特定の追加された部分負荷ポイントを選択的に作動させることができます。容量制御の作動について詳しくは、技術情報 ST-150 を参照してください。

i 情報

情報

スタートアンローダの場合、圧縮機モジュールは容量スライダを最小押し の け量に設定します。これには、システムコントローラで約 5 分間必要です。

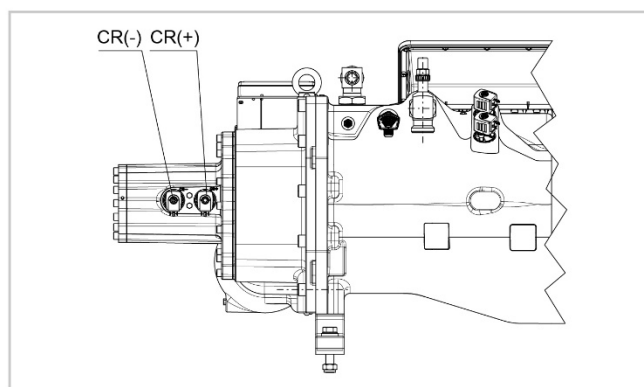


図 6 : HS.95 : 電磁弁の配置

4.6 接続と寸法図

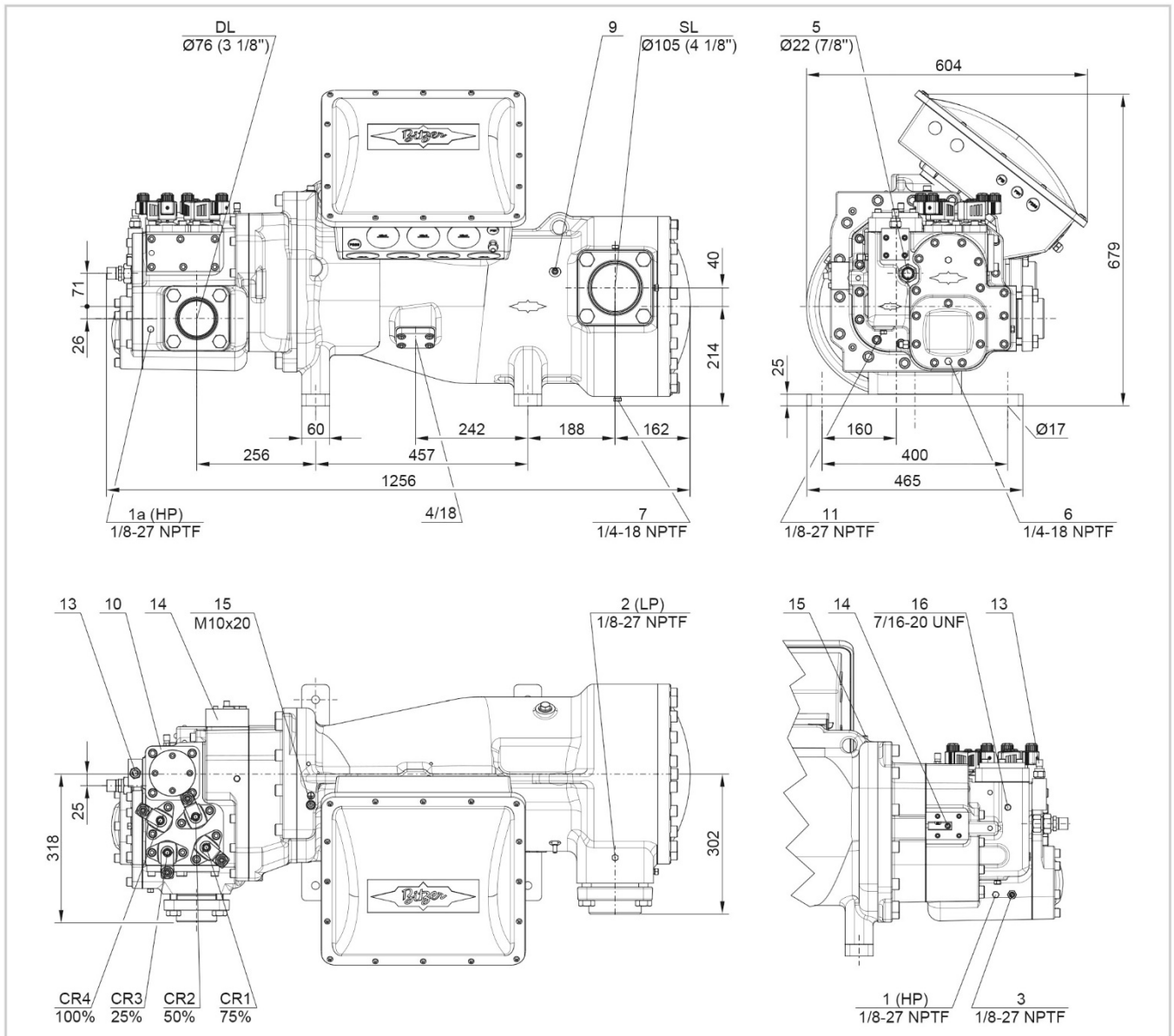


図 7 : 寸法図 : HS.8551~HS.8571

接続位置の凡例は 14 ページの表 6 を参照してください。

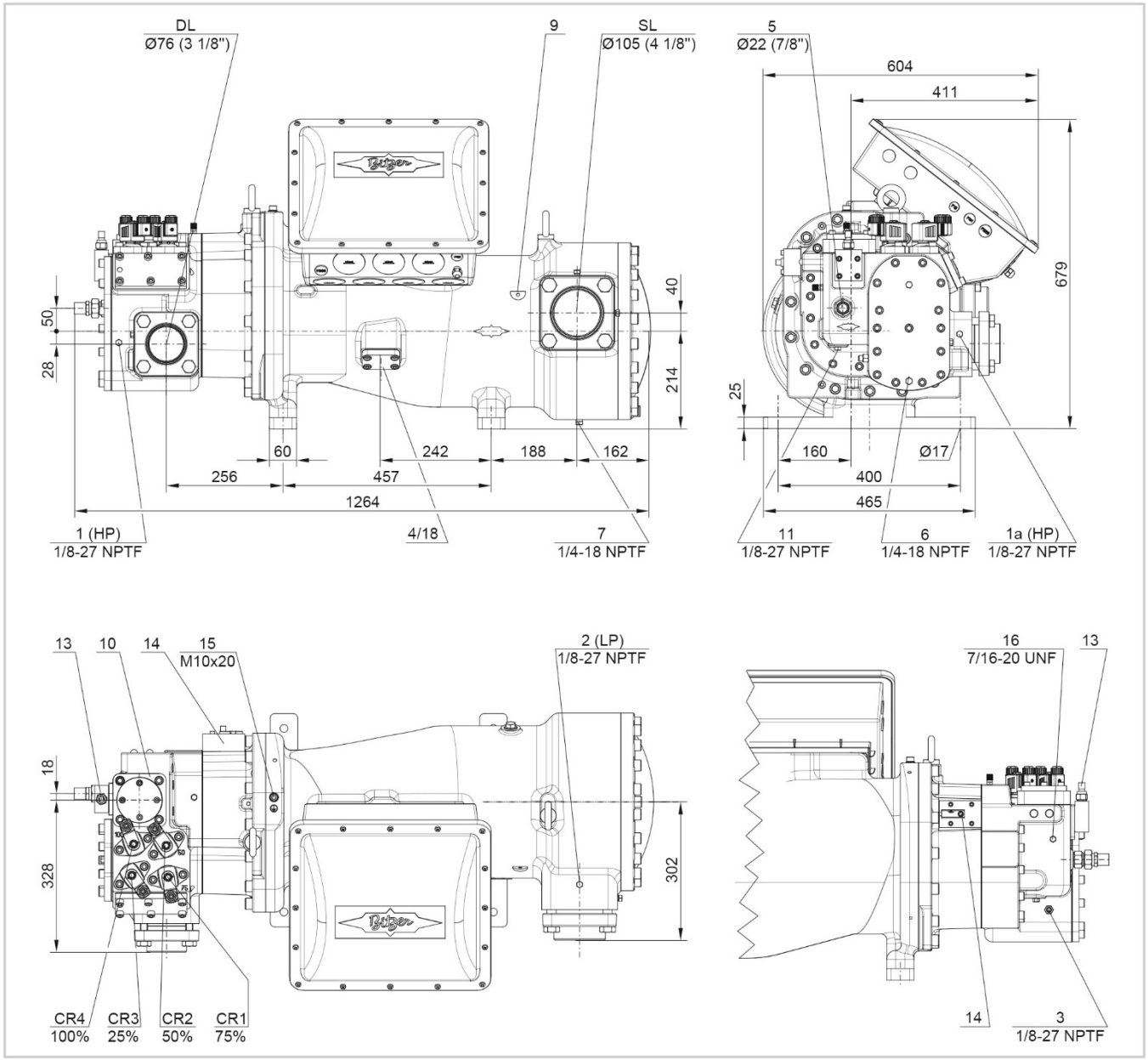


図 8 : 寸法図 : HS.8581、HS.8591

接続位置の凡例は 14 ページの表 6 を参照してください。

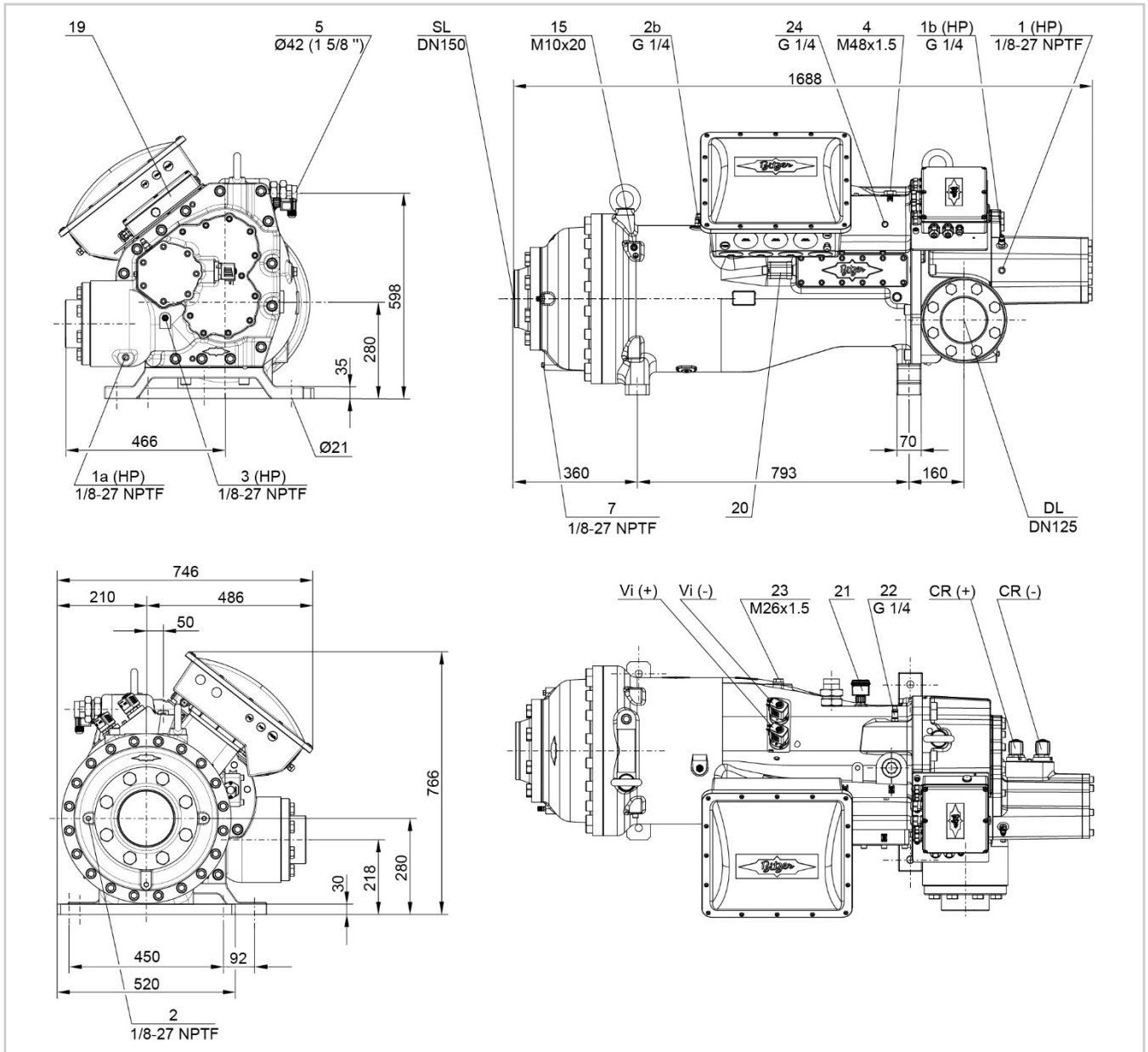


図 9 : 寸法図 : HS.9593、HS.95103

接続位置

- 1 高圧接続口 (HP)
高圧スイッチの接続位置 (HP)
- 1a 追加高圧接続口 (HP)
(圧力測定には適していません！)
- 1b 高圧トランスミタの接続位置 (HP)
- 2 低圧接続口 (LP)
低圧スイッチの接続位置
- 2a 追加低圧接続口 (LP)

接続位置

- 2b 低圧トランスミタの接続位置 (LP)
- 3 吐出しガス温度センサ (HP) の接続位置
- 4 エコマイザ (ECO) の接続口
HS.85 : 接続管付き ECO 弁 (オプション)
OS.85、OS.95、HS.95 : ECO 弁 (オプション)
- 5 オイルインジェクション用の接続口 / 弁

接続位置	
6	油圧接続口 HS.85、OS.85：油抜き（圧縮機ハウジング）
7	油抜き（モータハウジング）
7a	油抜き（吸込みガスフィルタ）
7b	シャフトシールからの油抜き（メンテナンス接続口）
7c	油抜きホース（シャフトシール）
8	足固定用のねじ穴
9	ECO、LI 管向け固定用ねじ穴
10	オイルフィルタ用メンテナンス接続口
11	油抜き（オイルフィルタ）
13	オイルフィルタ監視
14	オイル流量スイッチ
15	ハウジング用アースねじ
16	圧力逃し弁（オイルフィルタ室）
17	シャフトシールのメンテナンス接続口
18	液インジェクション（LI）
19	圧縮機モジュール
20	スライダ位置インジケータ
21	オイルレベルスイッチ
22	油圧トランスミッタ
23	オイルとガスの戻り接続（満液式蒸発器、オプションのアダプタ付きシステム）
24	オイル循環絞り弁へのアクセス
SL	吸込みガス管
DL	吐出しガス管

表 6：接続位置

寸法（指定されている場合）には、EN ISO 13920-B に準拠した公差がある場合があります。

凡例は、すべての開放型および半密閉型の BITZER スクリュー圧縮機に適用され、すべての圧縮機シリーズにはない接続位置が含まれています。

5 電気接続

EU 機械指令 2006/42/EC 附属書 I によると、圧縮機とその電子付属品は、EU 低電圧指令 2014/35/EU の保護目的の対象となります。電気システムの作業を行う場合：EN 60204-1、IEC 60364 シリーズの安全規格および国内の安全規制を遵守する必要があります。



警告

感電の危険があります！



圧縮機の端子箱で作業を行う前に：主電源スイッチをオフにして、再度オンにならないよう保護してください！再度電源を入れる前に、圧縮機の端子箱を閉じてください！



注意

端子箱内の結露による短絡の危険があります！

ケーブルプッシュには、標準化された部品のみを使用してください。

取り付ける際は、適切なシーリングに注意してください。



注意

モータが破損する危険性があります！

不適切な電気接続や、誤った電圧や周波数での圧縮機の運転は、モータの過負荷につながる可能性があります。

銘板に記載されている仕様を守ってください。正しく接続し、接続部がしっかりとハマっているか確認してください。



危険



高電圧での自然放電による感電の危険性があります。保護接地導体システムの設計は慎重に行ってください。

端子箱の加熱

重要な用途（低温用途）や、特に空気中の湿度が高い環境では、端子箱の加熱が必要な場合があります。アクセサリとしてヒータを後付けすることができます。

端子板とピンのコーティング

吸込みガス過熱度が低い低温時、モータ側や一部の端子箱に霜がつくことがあります。湿気による電圧のフラッシュオーバを防ぐために、端子板と端子ピンをコンタクトグリス（シェルワセリン 8401、コンタクトグリス 6432、または同等品など）でコーティングすることをお勧めします。

5.1 構成部品の寸法決め

- ▶ 圧縮機の最大動作電流と、直入れ始動の場合のモータの最大消費電力に応じて、モータ接触器、ケーブル、ヒューズを選択してください。低負荷に応じて、その他の始動方法を選択することもできます。
- ▶ モータ接触器は、使用カテゴリ AC-3 級に従って使用してください。
- ▶ 直入れ始動の場合、圧縮機の最大動作電流に応じて過負荷保護装置を選択してください。低い動作電流に応じて、その他の始動方法を選択することもできます。

5.2 モータバージョン

分割巻き線モータ

HS.85 シリーズの圧縮機は、分割巻き線モータ（PW、 Δ/Δ ）を装備しています。

2 次巻線始動までのタイムリレー：最大 0.5 秒！

正しく接続してください。電気接続を誤ると、回転方向が逆になったり、回転方向の位相がずれるなどして、モータがロックされてしまいます。

巻き線分割 50%/50%

モータ接触器の選択：

第 1 モータ接触器（PW1）：最大運転電流の 60%

第 2 モータ接触器（PW2）：最大運転電流の 60%

スターデルタモータ

HS.95 シリーズの圧縮機はスターデルタモータを搭載しています。

接触器の作動と、圧縮機のスイッチを入れてスター運転からデルタ運転に切り替わるまでのタイムリレーは、圧縮機用の電子機器（CM-SW-01）に組み込まれています。

正しく接続してください。

電気接続を誤るとショートします！メイン接触器とデルタ接触器は 60%以上、スター接触器は 33%以上の最大運転電流で運転してください。

5.3 高電圧試験（絶縁耐力試験）

圧縮機はすでに工場で EN 12693、または UL モデルでは UL 984 または UL 60335-2-34 に準拠した高電圧試験を受けています。



注意

絶縁体の欠陥やモータの故障の危険性があります！
同じ方法で高電圧試験を繰り返さないでください！

高電圧試験を繰り返す場合は、最大 AC1000V でのみ実施してください。

5.4 保護装置

HS.95 圧縮機では、ここで説明するすべての保護機能は、CM-SW-01 圧縮機モジュール、またはそれに接続されている機器（OLC-D1-S、HP、LP など）で実施されます。圧縮機モジュールのすべての接続については、技術情報 ST-150 を参照してください。



警告

感電の危険があります！

圧縮機の端子箱で作業を行う前に：主電源スイッチをオフにして、再度オンにならないよう保護してください！
再度電源を入れる前に、圧縮機の端子箱を閉じてください！



注意

高電圧がかかると、圧縮機保護装置が故障する場合があります。結果として起こりうる故障：圧縮機の故障
温度制御回路のケーブルや端子が制御電圧や動作電圧に接触しないようにしてください。

端子箱カバーのラベルに注意してください。注意書きを確認してください。

! 注意

圧縮機モジュールが破損または故障している可能性があります！

CN7～CN12 の端子に電圧をかけないでください。試験目的でも使用しないでください！

CN13 の端子にかける電圧は、10V 以下にしてください！

CN14 の端子 3 にかける電圧は、24V 以下にしてください！他の端子に電圧をかけないでください！

5.4.1 SE-E1

この圧縮機保護装置は、CM-SW-01 搭載の圧縮機を除く、すべての HS.圧縮機、CS.圧縮機の端子箱に標準で組み込まれています。

監視機能：

- 温度制御回路
- 回転方向／位相シーケンス
- 位相不良

圧縮機保護装置は、圧縮機に電圧が供給されてから最初の 5 秒間、回転方向と位相シーケンスを監視します。

SE-E1 は、過熱、回転方向／位相シーケンスを監視し、18 分以内に 3 回の位相障害、24 時間以内に 10 回の位相障害が発生した場合、直ちにロックアウトします。圧縮機保護装置をリセットするには、少なくとも 5 秒間、電圧供給を遮断する必要があります。

- ▶ 圧縮機保護装置の電源電圧を端子 L と N に接続します。必要な電圧は、圧縮機保護装置の銘板を確認してください。
- ▶ 端子 L の電圧供給のケーブルにリセットボタンを取り付けます。
- ▶ 端子 11 と 14 を持つ圧縮機保護装置を、圧縮機のセーフティチェーンに組み込みます。
- ▶ 端子 12 は、圧縮機異常時の信号接点です。

技術データ

- 許容周囲温度：-30℃～+60℃
- 許容相対湿度：5%～95%、結露なきこと（EN 60721-3-3 クラス 3K3、3C3）
- 最大許容高度：2000m
- 詳細は技術情報 ST-120 を参照してください。

5.4.2 HS.85：周波数インバーター（FI）を使用した運転のための保護装置

周波数インバータ（FI）とソフトスタータ（ランプ時間 1 秒未満）を併用する場合、SE-i1 または SE-E2 が必要です。SE-i1 の FI 運転の配線図については、技術情報 CT-110 を参照してください。SE-E2 の FI 運転の配線図については、技術情報 ST-122 を参照してください。

5.4.3 圧力を制限するための安全切換装置（高圧スイッチ、低圧スイッチ）

- 圧縮機の運転範囲を確保するためには、許容できない運転条件を避ける必要があります。
- 接続位置については、接続図を参照してください。
- 試験を実施し、正確にチェックしてください。
- ▶ 接続位置については、寸法図を参照してください。
- ▶ ストップ弁のメンテナンス用接続部には、安全装置を接続しないでください！
- ▶ 運転範囲に応じて、カットイン圧力とカットアウト圧力を設定します。
- ▶ 設定されたカットイン圧力とカットアウト圧力を正確に確認してください。

高圧・低圧スイッチ

圧カリミッタと安全圧リミッタは、許容できない運転条件を避け、圧縮機の運転範囲を確保するために必要です。

- HS.85：高圧スイッチを接続位置 1（HP）に、低圧スイッチを接続位置 2（LP）に接続します。12 ページの「接続と寸法図」を参照してください。
- HS.95：高圧スイッチ（HP）の接続位置 1（HP）に接続します。現地の規制によっては、低圧スイッチの設置が不要な場合があります。圧縮機モジュールには、自動低圧カットアウト機能が備わっています。

5.4.4 オイル回路の監視 (HS.85)

統合オイル管理システム HS.85

注意

オイルが不足すると温度が上がりすぎてしまいます。
 圧縮機の損傷のリスクがあります！

HS.85 圧縮機には、統合オイル管理システムが装備されています。これにより、圧縮機につながるオイル管に追加のコンポーネントや安全装置（オイルフィルタ、オイル流量スイッチ、電磁弁）を設置する必要がなくなるため、オイル管のろう付けされた継手の数が減り、その結果、漏れのリスクを減らすことができます。また、この機能により、システムのレイアウトを簡素化することができます。オイル管理システムには以下のものが含まれます。

- 給油監視
- オイルフィルタ監視

18 ページの図 10 を参照してください。

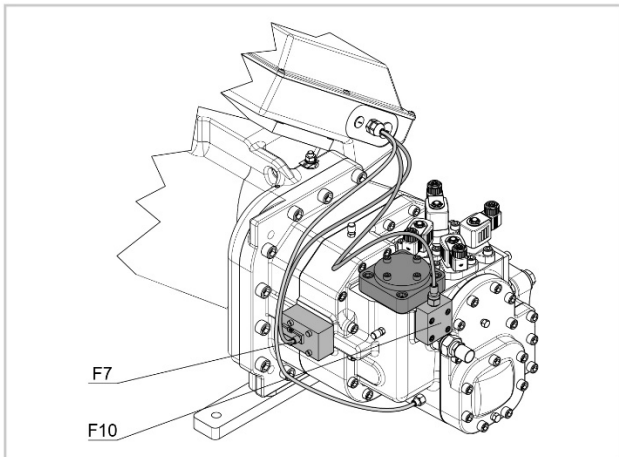


図 10 : HS.85 : 統合オイル管理システムの接続

F7 給油監視

F10 オイルフィルタ監視

オイルレベルスイッチとオイルサーモスタットは別売りです。取付位置は 18 ページの図 11 を参照してください。

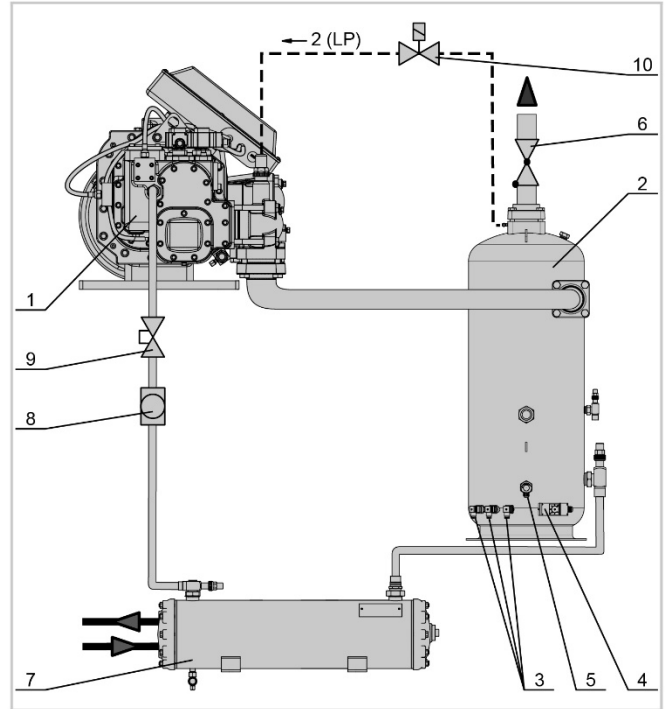


図 11 : オイル回路 (例 : HS.85 の場合)

1 圧縮機	2 油分離器
3 オイルヒータ	4 オイルサーモスタット
5 オイルレベルスイッチ	6 チェック弁
7 オイルクーラ (必要な場合)	8 サイトグラス
9 メンテナンスバルブ (または、圧縮機のロタ ロック弁 (アクセサリ))	10 電磁弁 (逆止バイパス : 必要 に応じて)

油分離器

オイルヒータを油分離器に取り付け、配線図に従って接続します。長い停止期間中、オイルヒータがオイル内の過剰な冷媒濃度を防ぎ、その結果、粘度の低下を防ぎます。圧縮機が停止しているときにオンにしてください。

油分離器を断熱する：以下の場合に適しています。

- 周囲温度が低い場合の運転
- 停止中、高圧側の温度が高い場合（ヒートポンプなど）の運転

オイルヒータ

オイルヒータは、長時間停止した後でもオイルの潤滑性を確保します。オイル中の冷媒希釈が進み、粘度が低下するのを防ぎます。

次のような場合、オイルヒータは圧縮機が停止している間に動作させる必要があります。

- ・ 圧縮機を屋外に設置
- ・ 停止期間が長い
- ・ 冷媒充填量が多い
- ・ 圧縮機に冷媒が凝縮している可能性がある

5.4.5 オイル回路の監視 (HS.95)

光電子式オイルレベル監視 OLC-D1-S

OLC-D1-S は、赤外線を用いて非接触でオイルレベルを監視する光電子式の近接センサです。

取り付け位置や電気接続によっては、同じ装置を使用して最小/最大のオイルレベルを監視することができます。

監視装置はプリズムユニットと光電子式ユニットの2つの部品で構成されています。

- ・ プリズムユニット（ガラスコーン）は、圧縮機ハウジングに直接取り付けられています。
- ・ 光電子式ユニットは「OLC-D1」と呼ばれています。冷凍回路には直接接続されていません。プリズムユニットにねじ止めされ、システムの制御ロジックに組み込まれています。外付けの制御装置は必要ありません。

外付けのオイル管理システム

最適化された外付けのオイル管理システムは以下で構成されています：

- ・ オイルフィルタ
- ・ オイル電磁弁
- ・ 光電子式オイルレベル監視（光電子式オイルレベル監視 OLC-D1-S）－圧縮機モジュールに接続
- ・ 油圧トランスミッタ（圧縮機モジュールに接続）

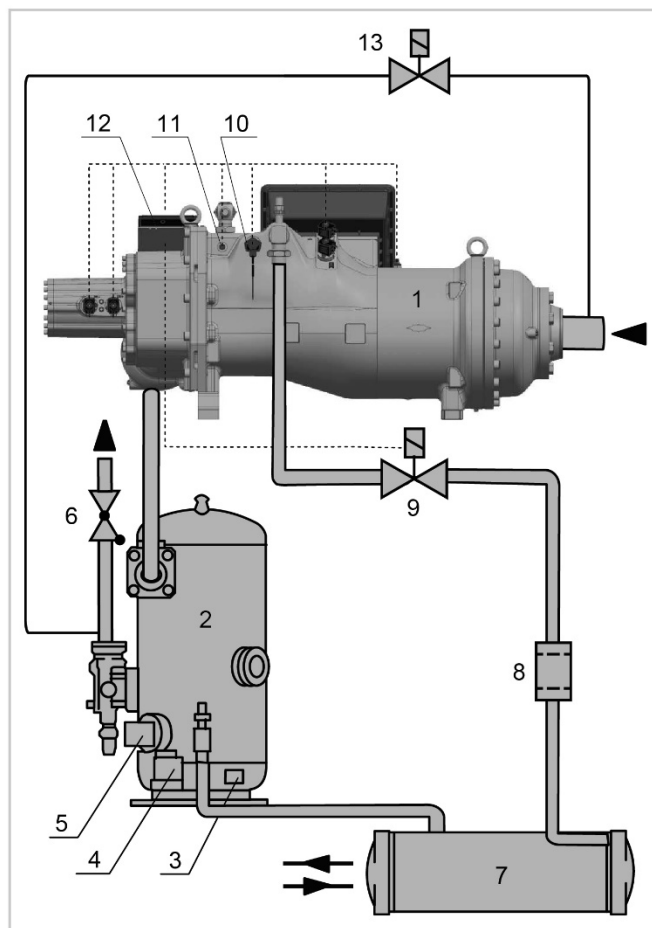


図 12：外付けのオイル配線図 HS.95

1	圧縮機	2	油分離器
3	オイルヒータ	4	オイルサーモスタット
5	オイルレベルスイッチ	6	チェック弁
7	オイルクーラ (必要な場合)	8	オイルフィルタ
9	電磁弁	10	光電子式オイルレベル監視 (OLC-D1-S)
11	油圧トランスミッタ	12	圧縮機モジュール
13	電磁弁 (逆止バイパス)	---	圧縮機モジュールに配線

5.5 圧縮機モジュール CM-SW-01

すべての HS.95 圧縮機に標準装備

圧縮機モジュールは、圧縮機の電子周辺機器全体を統合するためのものです。圧縮機の重要な動作パラメータである、モータ、吐出しガス温度、位相、回転方向、給油、運転範囲を監視し、圧縮機が危機的条件下での運転にならないよう保護します。詳細は技術情報 ST-150 を参照してください。

以下のコンポーネントは納品時すでに取り付けられています。

- スライダ位置インジケータ
- 容量制御および Vi 用の電磁弁
- 低圧トランスミッタ、高圧トランスミッタ
- オイルレベル監視 (OLC-D1-S)
- 吐出しガス温度センサ
- 油圧トランスミッタ
- モータ温度監視
- 位相監視
- 回転方向監視

これらのコンポーネントや配線は変更する必要はありません。変更する場合は、必ず BITZER にご相談ください。

圧縮機モジュールは、内部で周辺機器（電磁弁、オイル監視装置、スライダ位置インジケータ）と端子台 CN7～CN12 に電圧を供給しています。

すべての接続については、技術情報 ST-150 を参照してください。

6 性能検証

圧縮機は、工場出荷前に入念な乾燥、気密性のチェック、保持充填（N₂）が行われています。



危険

爆発の危険があります！



酸素（O₂）やその他の産業用ガスで、圧縮機を絶対に加圧しないでください！



警告

破裂する危険があります！

過剰な圧力がかかった場合、冷媒の爆発限界が急激に変化する可能性があります。

試験ガス（N₂ または空気）に冷媒を加えないでください。（例：リークインジケータとして）

漏れや脱気時、環境汚染が発生します！



注意

オイルが酸化する危険があります！

できれば乾燥窒素（N₂）を使って、システム全体の耐圧と気密性を確認してください。

乾燥した空気を使用する場合：圧縮機を回路から外します。ストップ弁が閉じていることを確認してください。

6.1 圧力強度の確認

EN378-2（または他の該当する同等の安全基準）に従って、冷媒回路（アセンブリ）を確認します。圧縮機は、すでに工場耐圧試験を受けています。そのため、気密試験を実施してください。詳しくは、21 ページ「気密性チェック」を参照してください。

アセンブリ全体の耐圧試験を実施する場合：



危険

過度の圧力による破裂のリスクがあります！

試験中に加えられる圧力は、最大許容値を超えてはいけません。

試験圧：最大許容圧力の 1.1 倍（銘板参照）高圧側と低圧側を区別してください！

6.2 気密性チェック

EN378-2（または他の該当する同等の安全基準）に従って、全体または部分的に、冷媒回路（アセンブリ）の気密性試験を行います。実施する際、出来れば乾燥窒素を使用して過圧してください。

試験圧と安全基準を守ってください。詳しくは 20 ページの「圧力強度の確認」を参照してください。

6.3 真空排気

- ▶ オイルヒータをオンにします。
- ▶ すべてのストップ弁と電磁弁を開きます。
- ▶ 真空ポンプを使用して、圧縮機を含むシステム全体を吸込み側と高圧側から排気します。
 - 真空ポンプを停止した状態で、1.5 mbar 未満の「静止真空」を達成する必要があります。
- ▶ 必要に応じて、この操作を数回繰り返します。

注意

モータと圧縮機の損傷のリスクがあります！
真空中に圧縮機を始動しないでください！
試験のためであっても、電圧をかけないでください！

6.4 オイルの充填

オイルタイプ：5 ページの「用途範囲」の章を参照してください。
アプリケーションマニュアル SH-110 を確認してください

充填量：油分離器とオイルクーラの運転オイル充填（アプリケーションマニュアル SH-110「技術データ」を参照）とオイル管の容量。冷凍回路内のオイル循環のための追加量は冷媒充填量の約 1～2%：この割合は、満液式蒸発器を持つシステムではより高くなる可能性があります。

真空排気する前に、油分離器とオイルクーラに直接オイルを充填してください。圧縮機に直接オイルを充填しないでください！
油分離器／オイルクーラのストップ弁を開きます。オイルインジェクション管のメンテナンスバルブ（18 ページの図 11 を参照）を閉じます。油分離器のレベルは、サイトグラスの範囲内でなければなりません。満液式蒸発器を備えたシステムでは、必要な追加量を冷媒に直接加えてください。

6.5 冷媒の充填

許可された冷媒のみを使用してください。「用途範囲」を参照してください。



危険

液体冷媒の充填中、液体が過圧になり、部品や配管が破裂する危険性があります。
重傷を負う可能性があります。

いかなる状況下でも、システムに冷媒を過充填しないでください！



警告

模造冷媒は破裂のリスクがあります！
重傷を負う可能性があります！

信頼できるメーカーや販売業者から冷媒を購入してください！



注意

液体冷媒を充填することによって湿り運転のリスクがあります！

正確な量を測定してください！吐出しガス温度を凝縮温度より少なくとも 20 K 以上になるよう維持してください。

冷媒を充填する前に：

圧縮機をオンにしないでください！

オイルヒータのスイッチを入れます。

圧縮機のオイルレベルを確認します。

- ▶ 凝縮器または受液器は、直接液体冷媒を入れてください。満液式蒸発器を備えたシステムでは、場合によっては蒸発器も直接液体冷媒を入れてください。
- ▶ 気泡のない液体になるよう、混合物を充填シリンダから取り出す必要があります。
- ▶ 性能検証後、冷媒を追加する必要があるかもしれません。圧縮機が運転している間は、吸込み側、出来れば蒸発器の入口で冷媒を充填します。また、気泡のない液体になるよう、混合物を充填シリンダから取り出す必要があります。

6.5.1 安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用



危険

冷媒が漏れた場合や発火源がある場合は、火災の危険があります！



性能検証は、A2L 冷媒の取り扱いに関する訓練を受けたスタッフのみが行ってください。

A2L 冷媒に適した機器やツールのみを使用してください。



情報

可燃性冷媒を使用する場合：

警告標識「警告：可燃性物質」（ISO7010 に準拠した W021）がはっきり見えるようシステムに貼り付けてください。

6.6 圧縮機始動前の試験

- 油分離器のオイルレベル（サイトグラスの範囲内）
- 油分離器内の油温（周囲温度より約 15～20K 高い）
- 安全・保護装置の設定と機能
- タイムリレーの設定値
- 高圧、低圧リミタのカットアウト圧力
- 圧力スイッチのカットアウト圧力値設定を記録してください。
- オイルインジェクション管のストップ弁が開いているかどうかを確認してください。



注意

運転異常でオイルがあふれた場合は、圧縮機を始動しないでください！必ずオイルを空にしてください！内部の部品が破損する恐れがあります。ストップ弁閉じ、圧縮機を減圧して、圧縮機の油抜きプラグからオイルを排出してください。

圧縮機を交換する場合

オイルはすでに回路内にあります。そのため、一部のオイルを排出する必要があります。



注意

冷媒回路の油量が多い場合：圧縮機の始動時、液バックの危険があります！表示されたサイトグラスの範囲内でオイルレベルを維持してください！

- フィルタエレメントの内径と外径の周囲に穴あき金属管を使って、双方向運転用のフィルタを取り付けます。
- ▶ 数時間の運転後：オイルフィルタと清掃フィルタを交換してください。
- ▶ 必要に応じて繰り返し、オイル交換を行います。

6.7 圧縮機の始動

6.7.1 潤滑／オイルレベル監視

- ▶ 圧縮機の始動後、直接圧縮機の潤滑状態を確認してください。
- オイルレベルは、両方のサイトグラスのゾーンで確認する必要があります。
- ▶ 運転開始から数時間以内は、オイルレベルを繰り返し確認してください。
- 始動時、油の泡が発生することがありますが、安定した運転状態になると泡の量は減少します。減少しない場合は、吸込みガスに液体が多く含まれている可能性があります。



注意

湿り運転は危険です！

吐出しガス温度は凝縮温度よりも十分に高い温度で維持してください（少なくとも 20K）。

R407A、R407F、R22 の場合：少なくとも 30K



注意

液バックによる圧縮機の故障の危険があります！

大量のオイルを追加する前に：油もどりを確認してください。

HS.85：オイル監視システム（F7）が始動段階で切り替わる場合（18 ページの図 10 参照）や、オイルレベルスイッチがタイムリレー（120 秒）後に作動する場合は、オイルが急激に不足していることを示しています。原因としては、差圧が不足しているか、オイル中の冷媒量が多すぎることが考えられます。吸込みガス過熱度を確認してください。

6.7.2 始動

再始動後、吸込みストップ弁をゆっくりと開き、オイルインジェクション管のサイトグラスを観察します。5 秒以内にオイルの流れがない場合は、すぐにスイッチを切ってください。オイルの供給を確認してください！

6.7.3 高圧、低圧スイッチの設定 (HP + LP)

カットイン圧力とカットアウト圧力の値が運転範囲に沿っているかどうか、試験を実施して正確に確認してください。

6.7.4 凝縮器の圧力制御の設定

- ▶ 始動後 20 秒以内に圧力差が最小になるよう、圧縮機の圧力を設定します。
- ▶ 細かく段階的に圧力を制御することで、急激な圧力低下を防ぎます。

6.7.5 振動と周波数

システムを念入りにチェックして異常な振動を検出します。特に配管やキャピラリーチューブは注意して確認してください。強い振動がある場合は、パイプクランプを使用したり、振動ダンパを設置するなど、機械的な対策を行ってください。

注意

圧縮機とシステム構成部品の配管の破裂と漏れのリスクがあります！
強い振動は避けてください！

6.7.6 運転データの確認

- 蒸発温度
- 吸込みガス温度
- 凝縮温度
- 吐出しガス温度
 - 凝縮温度より 20K 以上高い
 - R407C、R407F、R22 の場合：凝縮温度より 30K 以上高い
 - 吐出しガス管の外側で最大 100°C
- 油温：5 ページの「用途範囲」の章を参照してください。
- サイクル率
- 電流値
- 電圧
- ▶ データログを作成してください。

運転範囲については、BITZER SOFTWARE とパンフレット SP-100 を参照してください。

6.7.7 制御ロジックの要件

注意

モータが故障する危険性があります！
上記システムコントローラの制御ロジックは、どのような場合でも規定の要件を満たす必要があります。

- 最小運転時間（望ましい）：5 分！
- 最小停止時間：
 - 5 分
この時間は、制御スライダが最適なスタート位置に到達するまでの時間です。
 - 1 分
圧縮機が 25%（容量制御ステップ）から遮断された場合のみです！
 - また、メンテナンス作業中は、最小停止時間を守ってください！
- 最大サイクル率：
 - 1 時間あたり 6～8 回始動
- モータ接触器の切替時間：
 - 分割巻き線：0.5 秒
 - スターデルタ：1～2 秒

6.7.8 圧縮機とシステムの安全な運用に関する特記事項

分析によると、圧縮機の故障は、ほとんどの場合、許容できない動作モードが原因です。これは、特に潤滑不足による損傷が当てはまります。

- 膨張弁の機能 – メーカーの注意事項を守ってください！
 - 温度センサを吸込みガス管に正しく配置し、固定します。
 - 熱交換器（液体吸込み管）を使用する場合：センサは、熱交換器の後ではなく、蒸発器の後に通常どおり配置します。
 - 最小吐出しガス温度も考慮しながら、十分な高さの吸込みガス過熱度を確保します。
 - すべての運転条件と負荷条件（部分負荷、夏/冬の運転でも）で安定した運転を行ってください。

- 液体サブクーラに入る前のエコマイザ運転（ECO）時、膨張弁の入口では液体は気泡のない状態にしてください。
- 停止期間が長い場合、冷媒が移動（高圧側から低圧側、または圧縮機へ移動）しないようにしてください。
 - システムが停止しているときは、常にオイルヒータの運転を維持してください。これはすべての用途で有効です。温度が低い場所にシステムを設置する場合、油分離器を断熱する必要がある場合があります。また、圧縮機の始動時、オイルサイトグラスで測定した油温は、周囲温度より 15～20K 高くする必要があります。
 - 複数の冷凍回路を備えたシステムの自動シーケンス変更（約 2 時間ごと）
 - 長時間停止しても温度・圧力が補正されない場合は、吐出しガス管にチェック弁を追加し取り付けてください。
 - 必要に応じて、時間と圧力に応じて制御されるポンプダウンシステム、または吸込み側に吸込みアキュムレータを取り付けてください。（特に、冷媒の充填量が多い場合や、蒸発器が吸込みガス管や圧縮機よりも高温になる可能性がある場合）
- 配管レイアウトについては、アプリケーションマニュアル SH-110 を参照してください。

i

情報

等エントロピー指数の低い冷媒（R134a など）の場合、吸込みガス管と液管の間に熱交換器を設置することで、システムの運転モードや性能係数にプラスの効果を得られる場合があります。

膨張弁の温度センサを前述のように配置します。

7 運転

7.1 定期検査

国の規制に従ってシステムを定期検査してください。以下の点を確認してください。

- 運転データについては、23 ページの「運転データの確認」の章を参照してください。
- 給油については、21 ページの「オイルの充填」の章を参照してください。
- 圧縮機監視用の安全・保護装置とすべての構成部品（チェック弁、吐出しガス温度リミッタ、オイル差圧スイッチ、圧カリリミッタなど）
- 電気ケーブル接続とねじ込みジョイントが密閉状態であること
- ねじ込み接続部の締め付けトルク
- 冷媒充填量を確認してください。
- 気密試験
- データログを更新してください。

8 保守

8.1 安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用

- 部品を交換する際は、メーカーから提供された同一のオリジナル部品のみを使用してください。
- シールは必ず純正品と交換してください。



警告

装置内の換気が不十分な場合、有毒な燃焼残留物による危険性があります！動力制御盤の前面にあるフィルタマットを定期的に清掃するか、交換してください。

A2L 冷媒使用時のメンテナンス・修理に関する情報は、A-541（HTML）を参照してください。

- 冷凍回路に手を入れる必要のあるメンテナンス作業を行う場合は、システムの電源を停止してください。
- 冷媒を追加・抽出する際には、システムや冷媒ポンペに外気が侵入したり、発火性混合物が形成しないようにしてください。

**警告**

火災の場合、有毒な燃焼残留物による危険性があります！



燃焼ガスを吸い込まないようにしてください。
消火の際は、冷媒の安全データシートに記載されている事項を守ってください。

8.2 取り外しスペースの確保

圧縮機をシステムに設置する際には、取り外しやメンテナンスのための十分な大きさのスペースを確保してください。

- HS.95：スライダユニット全体を交換する際、スライダメンテナンスアクセスカバーを取り外す場合は、ねじを前方へ緩めるために 70mm 以上のスペースを確保してください。
- HS.85：オイルフィルタ室の前、内部のオイルフィルタ交換用（26 ページの図 13 を参照）。

8.3 一体型圧力逃し弁

弁はメンテナンスフリーです。

ただし、何度もベントを繰り返すと、異常な運転状態となり、漏れが発生する場合があります。その結果、性能が低下し、吐出しガス温度が上昇します。弁を確認し、必要に応じて交換してください。

8.4 一体型チェック弁

チェック弁に不良や汚れがあると、スイッチを切った後、しばらくの間、圧縮機が逆方向に動作します。その場合、弁を交換する必要があります。

**警告**

圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

**8.5 オイルストップ弁**

損傷や汚染があった場合、長期間の停止期間中に圧縮機にオイルを充填することができます。

HS.85：オイル管理システムの一部として圧縮機に取り付けられる弁

HS.95：外付けの電磁弁

**警告**

圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

**8.6 オイルフィルタ**

HS.85：オイルフィルタは圧縮機に組み込まれており、工場に取り付けられます。

HS.95：オイルフィルタはオプションで用意されており、外付けです（圧力低下チェックは組み込まれていません）。

HS.85：内部オイルフィルタの交換（26 ページの図 13 を参照）

初回のオイルフィルタ交換は、運転時間が 50～100 時間後をお勧めします。運転中はオイルフィルタ監視システムが常に汚染度をチェックしています。オイルフィルタ監視の表示灯が点灯した場合（F10：18 ページの図 10 を参照）、オイルフィルタの汚れを確認し、必要に応じて交換してください。

**警告**

圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

**警告**

オイルフィルタ室と圧縮機は、それぞれ独立した圧力室です！重傷を負う可能性があります。
メンテナンスの際には、圧縮機とオイルフィルタ室の圧力を別々に開放してください！
安全ゴーグルを着用してください！



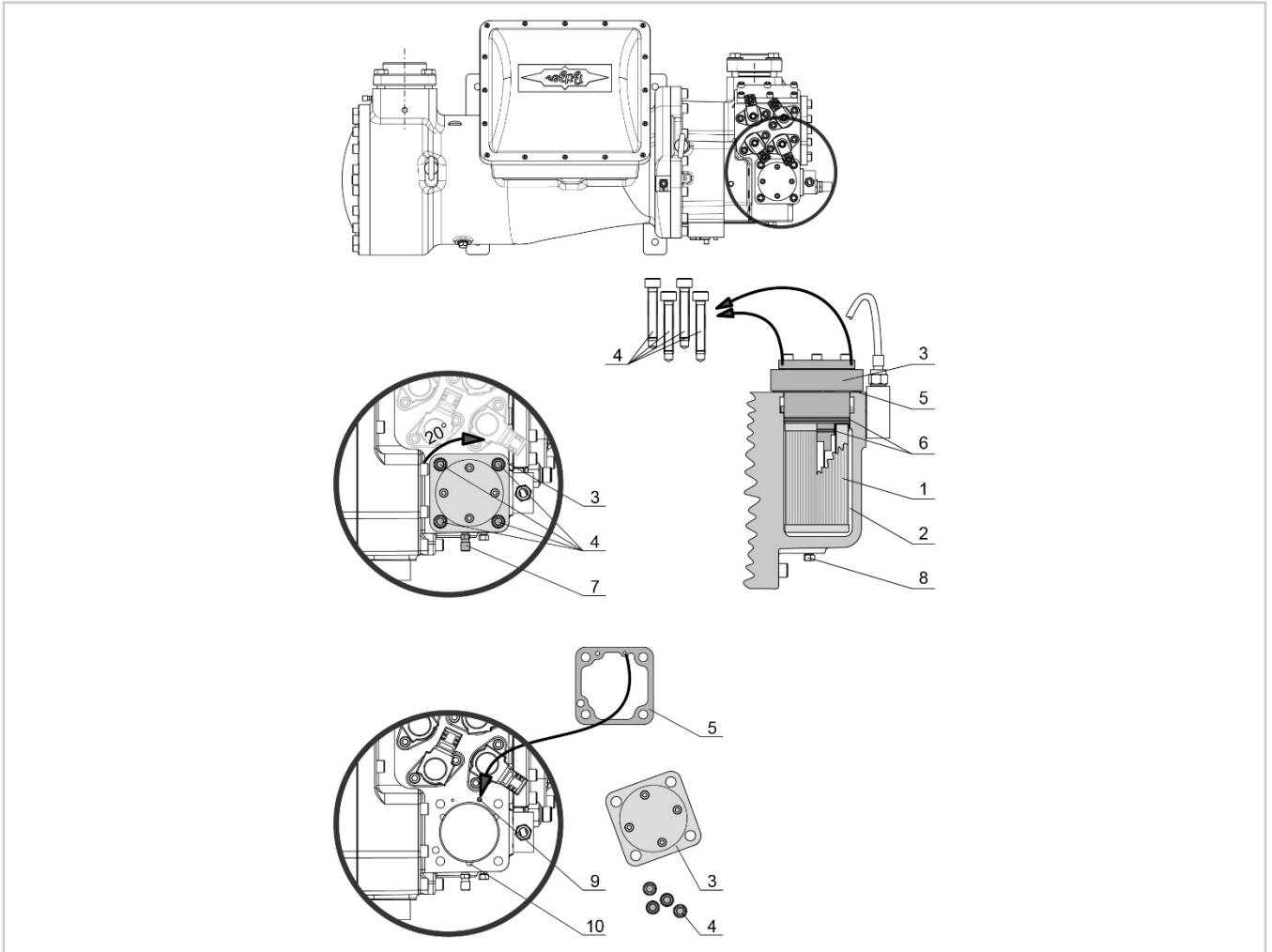


図 13 : HS.85 : オイルフィルタの交換

1	オイルフィルタ	2	オイルフィルタ室
3	オイルフィルタのメンテナンス用接続部のフランジ	4	ねじ (M12x4)
5	フランジガスケット	6	Oリング
7	圧力逃し弁 (オイルフィルタ室)	8	油抜き (オイルフィルタ)
9	位置決めピン	10	溝

オイルフィルタの交換

- ▶ オイルインジェクション管 (9) のメンテナンスバルブを閉じます。
- ▶ ECO 弁を閉じます。
- ▶ 吸込みガス管と吐出しガス管をロックします。
- ▶ 圧縮機を減圧してください。

- ▶ オイルフィルタ室 (2) を個別に減圧してください！
そのためには、オイルフィルタ室 (2) から圧力逃し弁 (7) を介してオイルと冷媒を排出します。
- ▶ 油抜き管(8)からオイルを排出します。
- ▶ オイルフィルタのメンテナンス用接続部のフランジ (3) にある 4 本のねじ (4) を緩めます。フランジを 15mm 上に引き上げ、時計回りに 20°回転させます。ユニット全体を上向きに取り外します。オイルフィルタ (1) を取り外します。
- ▶ オイルフィルタ室を清掃します。
- ▶ フラットガスケット (5) と Oリング (6) を交換し、新しいオイルフィルタ (1) を挿入します。位置決めピン (9) に従って、フラットガスケットをハウジングに配置します。
- ▶ ユニット全体を 3 つの溝 (10) に固定し、反時計回りに 20°回転させて押し込みながら、フランジの下側にある穴に位置決めピン (9) を固定します。
- ▶ 4 本のねじ (4) をフランジ (3) に挿入し、対角線上に締めます (80 Nm) 。
- ▶ 圧縮機とオイルフィルタ室を真空排気します。

8.7 オイル交換

！ 注意

エステル油の劣化により圧縮機が損傷する可能性があります。

水分はエステル油と化学的に結合しており、排出しても取り除くことはできません。

十分に注意して実施してください：

どのような場合でも、システムやオイルのドラム缶の中に空気が入り込まないようにしてください。

開封していないオイルのドラム缶のみを使用してください！



警告

油分離器とオイルクーラに圧力がかかっています！



重傷を負う可能性があります。

油分離器とオイルクーラを減圧してください！

安全ゴーグルを着用してください！

5 ページの「用途範囲」に記載されているオイルは、特に安定性が高いのが特徴です。吸込み側の精密濾過フィルタを適切に装着・使用すれば、通常、オイル交換は必要ありません。

- 圧縮機やモータが損傷した場合は、酸性試験を実施することをおすすめします。

必要に応じて、清掃を手配してください：

- 双方向の酸を保持する吸込み管ガスフィルタを装着し、オイルを交換します。
- 吐出し側の最も高い位置でシステムをパージし、冷媒をリサイクルシリンダに回収します。
- 必要に応じて、数時間の運転後にフィルタとオイルを再度交換し、システムをパージしてください。

オイルの種類は、5 ページの「用途範囲」の章を参照し、廃油は適切に廃棄してください。

9 廃止措置

9.1 停止

オイルヒータのスイッチは、分解するまで入れたままにしておきます。こうすることで、オイル中の冷媒濃度の上昇を防ぐことができます。



警告

蒸発した冷媒による火災の危険性があります。



圧縮機のストップ弁を閉め、冷媒を抽出してください。

オイル容器は閉じたままにしてください。

停止した圧縮機や使用済みオイルには、まだ大量の冷媒が溶解している可能性があります。冷媒によっては、可燃性のリスクが高くなります。

9.2 圧縮機の分解



警告

圧縮機に圧力がかかっています！



重傷を負う可能性があります。圧縮機を減圧してください！安全ゴーグルを着用してください！

圧縮機のストップ弁を閉じてください。冷媒の抽出冷媒は放出せず、適切に廃棄してください！

圧縮機の弁のねじ込みジョイントまたはフランジを緩めます。必要に応じてホイストを使って、システムから圧縮機を取り外します。

安全グループ A2L の可燃性冷媒を使用する場合



危険

冷媒が漏れた場合や発火源がある場合は、火災の危険があります！



機械室内や危険区域では、火気や着火源を避けてください。

- ▶ 使用する冷媒の空気中での発火源に注意して、EN378-1 も参照してください。
- ▶ EN378 に基づいて機械室を換気するか、排気装置を設置してください。

- ▶ 漏れがあった場合：漏れた冷媒は空気よりも重く、下に向かって流れます。空気との発火性混合物を形成したり、蓄積しないようにしてください。排水溝や通気口や排水口の近くに設置しないでください。
- ▶ 圧縮機は、防爆エリアでの運転用には設計されていません。換気しても発火性の雰囲気回避できない場合は、圧縮機を安全にシャットダウンしてください。LFL/LEL の 20% で反応するガス警報システムにより、安全なシャットダウンを行うことができます。
- ▶ 配管を損傷から守ります。
- ▶ 冷媒が漏れる可能性のあるコンポーネント（高圧・低圧リミッタや低圧・高圧カットアウトなど）は、動力制御盤の外に設置してください。
- ▶ A2L 冷媒に適したツールや機器のみを使用してください。A-541 (HTML) も参照してください。

9.3 圧縮機の廃棄

圧縮機からオイルを排出します。廃油は適切に処分してください！圧縮機を適切に修理または廃棄してください！

可燃性冷媒で運転していた圧縮機を返却する際には、オイルに冷媒が残っている可能性があるため、「可燃性ガスに注意」のマークを付けてください。

10 取り付けまたは交換時の注意



警告



システムには圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
安全ゴーグルを着用してください！

起こりうるリスクを評価し、適切な措置を講じてください。たとえば、個人用保護具を着用する、システムを遮断する、またはそれぞれのシステム部品の前後で弁を遮断し、減圧する、などです。

取り付ける前に

- ▶ ねじ山とねじ穴を注意しながら清掃してください。
- ▶ 新しいガスケットのみを使用してください！
- ▶ メタルジャケットガスケットにはオイルを塗らないでください。
- ▶ フラットガスケットはオイルで少し湿らせてください。

ねじ込み方法

- 校正済みのトルクスパナを使い、指定されたトルクで締めます。
- 空圧式インパクトレンチで締めた後、校正済みトルクスパナを使って指定されたトルクで増し締めします。
- 電子制御式角度レンチで指定されたトルクで締めます。

締め付けトルクの許容範囲：公称値の±6%

フランジ接続

- ▶ 少なくとも 2 段階（50/100%）で対角線上に締めます。

10.1 ねじ込み接続

メートルねじ

サイズ	ケース A	ケース B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 (CS.105)		400 Nm

ケース A：フラットガスケット無しねじ、強度区分 8.8 または 10.9

ケース B：フラットガスケットまたはメタルジャケットガスケット付きねじ、強度区分 10.9

カウンタフランジ、ストップ弁のメートルねじ

サイズ	ケース C	ケース D
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

ケース C：強度区分 5.6 のねじ

ケース D：強度区分 8.8 のねじフランジの溶接にも使用できます。

ガスケット無しプラグ

サイズ	真鍮	鋼
1/8-27 NPTF	35~40 Nm	15~20 Nm
1/4-18 NPTF	50~55 Nm	30~35 Nm
3/8-18 NPTF	85~90 Nm	50~55 Nm
1/2-14 NPTF	95~100 Nm	60~65 Nm
3/4-14 NPTF	120~125 Nm	80~85 Nm

取り付ける前に、ねじ山をシーリングテープで包みます。

アルミガスケット付きねじ込み接続部：シーリングねじ、プラグ、ねじ込みニップル

サイズ	
M10	30 Nm
M18 x 1.5	60 Nm
M20 x 1.5	70 Nm
M22 x 1.5	80 Nm
M26 x 1.5	110 Nm
M30 x 1.5	120 Nm
M48 x 1.5	300 Nm
G1/4	40 Nm ①
G1 1/4	180 Nm

①：圧カトランスミッタのねじ込みニップル：35 Nm

Oリング付きシーリングねじ、またはプラグ

サイズ	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1.5	40 Nm
M52 x 1.5	100 Nm

Oリング付き封止ナット

ねじ	AF	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF：水平部間の幅（mm）

10.2 特殊なねじ込み接続部

10.3 サイトグラス

取り付けまたは交換時、以下を留意ください：

- ▶ サイトグラスは、校正済みトルクスパナを使って指定トルクで締めてください。
- ▶ 空圧式インパクトレンチは使用しないでください。
- ▶ サイトグラスのフランジを指定トルクになるまで徐々に締めてください。
- ▶ 取り付ける前と取り付け後、サイトグラスを目視で確認してください。
- ▶ 変更した部品の気密性を試験してください。

シーリングフランジ付きサイトグラス

ねじのサイズ	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

ユニオンナット付きサイトグラス

サイズ	AF	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm ①
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF：水平部間の幅（mm）

①：OLC-D1（プリズムユニット）含む

ねじ込みサイトグラス

サイズ	AF	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm ②

②：OLC-D1-S（プリズムユニット）含む

OLCの光電子式ユニットのねじ込みキャップ

最大 10 Nm

10.4 電気接点



危険

感電の危険があります！

圧縮機の供給電圧を切断してください。

サイズ	ナット	ねじ
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	14 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	30 Nm ①	40 Nm ②
M12		40 Nm ②
M16		40 Nm ②

①：レシプロ圧縮機 20～30 Nm

②：1 対のウェッジロックワッシャを取り付けます。

- ▶ 校正済みトルクスパナを使用して、指定トルクに合わせて端子板のすべてのねじ込み接続部を手動で締めます。
- ▶ 空気圧駆動用の工具は使用しないでください。

CSV シリーズでの周波数インバータ (FI) の電源接続

サイズ	
M10	56 Nm

- ▶ ねじ込み接続部は、ねじ、ワッシャ、FI 接続、電源接続、ウェッジロックワッシャ、ナットの順に取り付けてください。

端子台のケーブル固定

ピッチ間隔	
3.81 mm	0.25 Nm
5.08 mm	0.5 Nm

これらの締め付けトルクは、ケーブルの有無にかかわらず適用されます。

アース端子台の保護接地導体

サイズ	
M5	1.3 Nm

- ▶ ねじ込み接続部を端子台に次の順序で取り付けます：ケーブルラグ、ワッシャ、シングルコイルばね座金、十字ねじ

モジュールハウジング底部のハウジングカバー用保護接地導体

サイズ	ナット
M6	4 Nm

- ▶ 歯付きワッシャの付いたケーブルラグを取り付けます。

シールド接続板の保護接地導体

サイズ	ナット
M6	5 Nm

- ▶ ねじ接続部を次の順序で取り付けます：歯付きワッシャ、ケーブルラグ、ワッシャ、スラストワッシャ、ナット

10.5 圧縮機内部の特殊ねじ込み接続部

圧縮機に触れる前に、交換のリスクを評価し、適切な措置を講じてください。

再試運転前：圧力強度と気密性の両方、または気密性のみのリスク評価に基づいて、圧縮機を試験してください。

株式会社 ビツター・ジャパン

〒534-0024 大阪府大阪市都島区東野田町 1-10-13

イマス M-1 ビル 2F

Tel 06-6948-8592 // Fax 06-6948-8593

www.bitzer.jp // info@bitzer.jp

予告なく変更する場合があります// 80440204 // 11.2021