

# 取扱説明書

KB-104-7

## 半密閉型レシプロコンプレッサー BITZER ECOLINE & ECOLINE VARISPEED 取扱説明書 (翻訳版)

2KES-05(Y) ~ 2FES-3(Y)

2EES-2(Y) ~ 2CES-4(Y)

22EES-4(Y) ~ 22CES-8(Y)

4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)

44FES-6(Y) ~ 44BES-18(Y)

4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)

44VE(S)-14(Y) ~ 44NE(S)-40(Y)

4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)

44JE-30(Y) ~ 44FE-70(Y)

6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)

66JE-50(Y) ~ 66FE-100(Y)

8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)

4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y

4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

2DES-3.F1Y

4FE-5.F1Y ~ 4CE-6.F1Y

4DE-7.F3Y ~ 4CE-9.F3Y

4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y

## 目次

1	はじめに .....	4
1.1	以下の技術文書も参照すること .....	4
2	安全性について .....	4
2.1	認定された専門技術者 .....	4
2.2	危険性 .....	4
2.3	安全基準 .....	4
2.3.1	一般安全注意事項 .....	4
3	適用範囲 .....	5
3.1	安全性グループ A2L の可燃性冷媒を使用する場合 (R1234yf など) .....	5
3.1.1	コンプレッサーと冷凍システムに関する要件 .....	6
3.1.2	運転に関する一般的な要件 .....	6
4	取付け .....	6
4.1	コンプレッサーの移動 .....	6
4.2	コンプレッサーの設置 .....	7
4.2.1	バイブレーションダンパー .....	7
4.2.2	タイプ I のバイブレーションダンパー .....	8
4.2.3	タイプ II のバイブレーションダンパー .....	8
4.2.4	タイプ III のバイブレーションダンパー .....	8
4.3	配管接続 .....	9
4.3.1	配管接続口 .....	9
4.3.2	シャットオフバルブ .....	9
4.3.3	配管 .....	9
4.4	スタートアンローダー (SU) と容量制御システム (CR) .....	10
4.4.1	スタートアンローダー (SU) .....	11
4.4.2	容量制御システム (CR II) .....	11
4.5	接続口と接続図 .....	12
4.5.1	単段コンプレッサーの接続図 .....	12
4.5.2	タンデムコンプレッサーの接続図 .....	16
5	電気接続 .....	17
5.1	電源接続 .....	18
5.1.1	モーターバージョン .....	18
5.2	高電圧テスト (絶縁耐力試験) .....	19
5.3	ラインスタート型永久磁石モーター (LSPM) .....	19
5.3.1	LSPM モーターの過負荷保護 .....	19
5.4	保護装置 .....	20
5.4.1	SE-B1 または SE-B3 .....	20
5.4.2	SE-B2 または SE-B3 .....	20
5.4.3	オイル差圧スイッチ「Delta-PII」 (オプション) .....	20
5.4.4	光学式オイルレベルモニター「OLC-K1」 (オプション) .....	20
5.4.5	吐出ガス温度センサー .....	20
5.4.6	圧力制限用の安全装置 (HP および LP) .....	21
5.4.7	オイルヒーター .....	21
5.4.8	CIC システム .....	21

6	試運転	21
6.1	耐圧強度の確認	22
6.2	気密性の確認	22
6.3	真空引き	22
6.4	冷媒の充填	22
6.5	コンプレッサーを始動する前の確認	23
6.6	コンプレッサーの始動	23
6.6.1	潤滑/オイルレベルの確認	23
6.6.2	オイルモニター (オプション)	23
6.6.3	振動と周波数	23
6.6.4	運転周期	24
6.6.5	運転データの点検	24
6.6.6	コンプレッサーとシステムの安全な運転に関する特記事項	24
7	運転	24
7.1	定期点検	24
7.2	結露	24
8	メンテナンス	25
8.1	オイルの交換	25
8.2	内部圧力逃し弁	25
9	運転停止	26
9.1	運転停止	26
9.2	コンプレッサーの取外し	26
9.2.1	コンプレッサーの廃棄処分	26

## 1 はじめに

本シリーズの冷凍コンプレッサーは、EC 機械指令 2006/42/EC に準拠した冷凍システムへの組込みを前提としています。上記のコンプレッサーが取付/取扱説明書に基づいてこれらの機械に取り付けられ、システム全体が該当する法規定を満たす場合にのみ、コンプレッサーの運転が許可されます (適用基準：製造者宣言を参照してください)。

コンプレッサーは最新の方式と現行の法規制に従って設計されており、特にユーザーの安全性を重視しています。

本取扱説明書は、コンプレッサーの使用期間を通じて冷凍システムの近くに保管してください。

### 1.1 以下の技術文書も参照すること

KT-210 : ECOLINE VARISPEED + F1

KT-220 : ECOLINE VARISPEED + F3 & F4

KT-230: レシプロコンプレッサー用コンプレッサーモジュール

KW-100 : 締付けトルク (ネジ取付け用)

## 2 安全性について

### 2.1 認定された専門技術者

コンプレッサーおよび冷凍システムに関するすべての作業は、それらに関するトレーニングと指導を受けた有資格の専門技術者が必ず実施してください。冷凍システムに関する専門技術者の資格と専門知識には、各国の法規・規則および指針が適用されます。

### 2.2 危険性

コンプレッサーの使用によって、避けることのできない危険が生じる場合があります。そのため、コンプレッサーに関わる作業を行う前に必ず取扱説明書をよくお読みください。

次に示すすべての法規・規則を遵守する必要があります。

- 関連する安全規則および標準 (EN 378、EN 60204、EN 60335 など)
- 一般的な安全規則
- EU 指令
- 各国の規定

## 2.3 安全基準

安全基準は危険を防止するために設けられています。安全基準は必ず遵守してください！



**注意**  
装置や設備が損傷するおそれのある状況を生じさせないようにするための安全指示です。



**警戒**  
軽度または中度のけがを引き起こすおそれのある危険な状況を生じさせないようにするための安全指示です。



**警告**  
生命の危険または重傷を引き起こすおそれのある危険な状況を生じさせないようにするための安全指示です。



**危険**  
生命の危険または重傷に至るおそれのある切迫した危険な状況を生じさせないようにするための安全指示です。

### 2.3.1 一般安全注意事項

#### 納品状態



**警戒**  
コンプレッサーには、大気圧より 0.2~0.5 bar 高い内部圧力がかかっています。皮膚や目にけがを負うおそれがあります。コンプレッサーにかかる圧力を低減してください！安全メガネを着用してください！



コンプレッサーが起動してからコンプレッサーの作業を行ってください。



**警告**  
コンプレッサーには圧力がかかっています！重傷を負う危険があります。コンプレッサーにかかる圧力を低減してください！安全メガネを着用してください！



**警戒**  
表面温度が 60°C 以上、または 0°C 以下になることがあります。火傷や凍傷を負うおそれがあります。危険を示すマークを付け、危険なエリアに人が立ち入らないようにしてください。コンプレッサーの作業を行う前に、電源を切り、熱を冷ましてください。



### 3 適用範囲

コンプレッサー型式	2KES-05 (Y) ~ 8FE-70 (Y) + 22EES-4 (Y) ~ 66FE-100 (Y)	4FDC-5Y ~ 4NDC-20Y
使用可能な冷媒 (ご要望に応じて その他の冷媒にも 対応可能)	R134a、R404A、R407A/C/F/H*、 R448A、R449A、R450A、 R452A、R507A、R513A、 R1234yf、R1234ze(E)	それ以外のHFOおよび HFO/ HFC混合冷媒を 使用される場合は、事前 にBITZERにお問い合わせ ください。
充填オイル	BSE32 BSE55 (R134aの場合) : $t_c > 70^\circ\text{C}$	BITZERにお問い合わせ ください。 B5.2 BSE55
適用制限	KP-104のカタログおよびBITZER SOFTWAREを参照してください。 KP-101のカタログ およびBITZER SOFTWAREを 参照してください。	

\* 動作条件の制限については BITZER にご相談ください。

表 1 : ECOLINE コンプレッサーの適用範囲

コンプレッサー型式	2DES-3.F1Y ~ 4NE-20.F4Y
使用可能な冷媒 (ご要望に応じて その他の冷媒にも 対応可能)	R134a、R404A、R407A/C/F、 R448A、R449A、R450A、 R452A、R507A、R513A、 R1234yf、R1234ze(E)
充填オイル	BSE32 BSE55 (R134aの場合) : $t_c > 70^\circ\text{C}$
適用制限	KP-102のカタログおよび BITZER SOFTWAREを 参照してください。

表 2 : ECOLINE VARISPEED コンプレッサーの適用範囲



#### 警告

模造冷媒を使用すると、破損するおそれがあります！  
重傷を負うおそれがあります！  
信頼に足るメーカーや販売店から必ず冷媒を  
購入してください。

**真空中での運転時に、空気が侵入するおそれがあります。**



#### 注意

化学反応が起きたり、凝縮圧と吐出ガス温度  
が上昇するおそれがあります。  
空気が侵入しないようにしてください！



#### 警告

冷媒着火限界が変化して危険が生じるおそれ  
があります。  
空気が侵入しないようにしてください！

### 3.1 安全性グループ A2L の可燃性冷媒を使用する場合 (R1234yf など)



#### 情報

本章に記載されている安全性グループ A2L の  
冷媒の使用に関する内容は、EU の規制や指令  
に関連しています。EU 域外の場合、その地域  
の法規制を必ず順守してください。



#### 情報

A3 R290 (プロパン) や R1270 (プロピレン)  
などの安全性グループ A3 の冷媒を使用する  
場合、ご要望に応じて特殊なコンプレッサー  
仕様にも対応することができます。このよう  
な場合には、追加された取扱説明書にも必ず  
目を通してください。

本章では、安全性グループ A2L の冷媒を使用する場  
合にコンプレッサーで別途生じる危険について説明  
します。この情報は、システムのメーカーがシステ  
ムのリスク評価を行う場合に役立ちますが、システ  
ムのリスク評価に置き換わるものではありません  
のでご注意ください。

安全性グループ A2L の冷媒を使用した冷凍システ  
ムの設計・保守・運転を行う場合、特定の安全規則が  
適用されます。

取扱説明書に従ってシステムを設置し、通常の運  
転条件下で誤動作することなく運転する場合でも、可  
燃性冷媒の R1234yf および R1234ze (E) に引火する  
おそれがある発火源にコンプレッサーを近づけない  
ようにしてください。それらは技術的に厳しいと見  
なされています。なお、安全性グループ A2L の他の  
冷媒について、発火源の評価はありません。



### 情報

可燃性冷媒を使用する場合：  
警告表示ラベル「警告：可燃性材料」(ISO 7010 記号 W021) をコンプレッサの見やすい位置に貼付してください。貼付する警告表示ラベルは、取扱説明書に同梱されています。

端子ボックス内の冷媒が燃焼する可能性があるのは、非常に稀な不具合が同時発生した場合のみです。このような事態が発生する可能性は非常に低いですが、端子ボックス内の冷媒が燃焼していると考えられる場合には、30分以上経ってから端子ボックスを開いてください。最近の知見では、毒性のある製品が燃焼によって分解するまでにかかる時間とされています。開く際には、耐酸性に優れた手袋を必ず着用してください。湿り気を帯びた残留物に触れないでください。有害物質が溶け込んでいるおそれがあるため、乾燥してから作業してください。製品から上がった蒸気を吸い込まないでください。関係する部品の清掃は訓練を受けた担当者が行き、部品が腐食している場合には適切に廃棄してください。

### 3.1.1 コンプレッサーと冷凍システムに関する要件



### 危険

冷媒が漏れたり、発火源があると、火災につながるおそれがあります！  
エンジンルームやハザードエリアに裸火や発火源を持ち込まないでください！

- 使用する冷媒の大気中の発火点に注意してください (EN378-1 も確認すること)。
- EN378 に準拠してエンジンルームの換気を行うか、または吸引装置を設置してください。
- 配管を開く場合にはパイプカッターのみを使用し、裸火を決して使用しないでください。
- 冷媒が漏れる可能性のあるコンポーネント(低圧/高圧リミッターや低圧/高圧カットアウトなど)は、制御キャビネットの外に必ず取り付けてください！

以下の安全規則や改定内容を順守すれば、安全性グループ A2L の冷媒を使用する場合でも、BITZER の標準的な ECOLINE コンプレッサーを問題なく運転することができます。

BITZER の VARISPEED コンプレッサーに安全性グループ A2L の冷媒を使用する場合には、BITZER にお問い合わせください。

- 設置場所や設置エリアに応じて最大冷媒充填量を守ってください！ EN378-1 と地域の法規制を確認してください。
- 真空下で運転しないでください！ 圧力不足や圧力超過を防ぐ安全装置を設置し、それらが安全規則の要件 (EN378-2 など) に従って設計されていることを確認してください。
- メンテナンスの作業中および作業後も、システム内に空気が入らないようにしてください！

### 3.1.2 運転に関する一般的な要件

システムの操作と人員の保護について、製品の安全性、運転の信頼性と事故防止に関連する各国の規制が通常適用されます。そのため、請負会社とエンドユーザーの間で個別の契約を締結する必要があります。システムの設置・運転を行う前に、作業環境について必要なリスク評価を実施することは、エンドユーザーの責任となります。その際、関係機関と協力することをお勧めします。

- 配管を開く場合にはパイプカッターのみを使用し、裸火を決して使用しないでください。

## 4 取付け



### 情報

KW-100 のメンテナンス指示書に従い、ネジ取付けの締付けトルクを守ってください。

### 4.1 コンプレッサーの移動

コンプレッサーはパレットにねじ止めして移動するか、アイボルトを使用して持ち上げてください。タンデムコンプレッサーの場合は、必ずつり上げ装置を使用して持ち上げてください (7 ページの図 1 を参照)。



### 危険

つり上げた機械に注意してください！  
機械の下に立ち入らないでください！

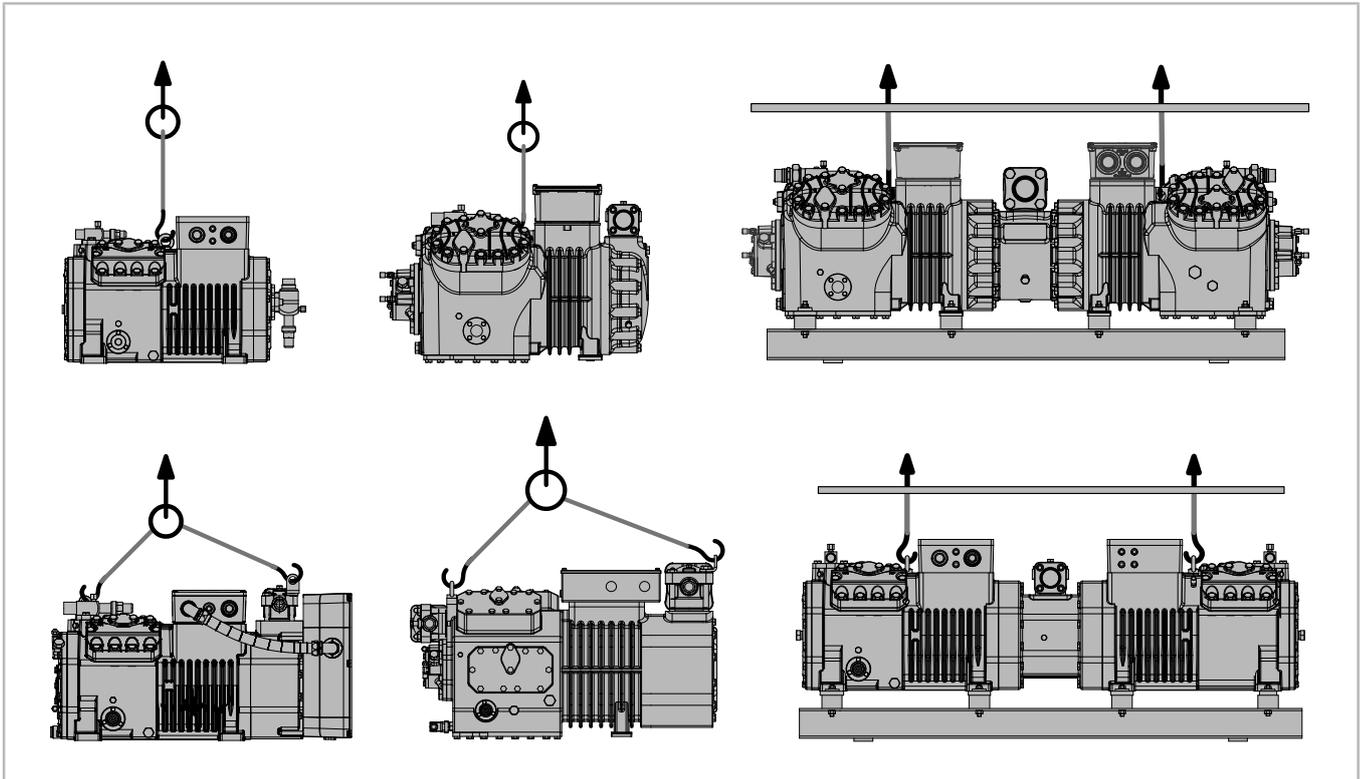


図 1 : ECOLINE コンプレッサのつり上げ

## 4.2 コンプレッサの設置

コンプレッサを水平に設置してください。極端な状況（腐食が起きやすい環境や低い外気温など）でコンプレッサを運転する場合は、適切な措置を講じる必要があります。詳しくは BITZER にご相談ください。

### 4.2.1 バイブレーションダンパー

コンプレッサに接続されている配管系統に疲労破損が発生する危険がない場合には、コンプレッサを固定して取り付けることができます。以下のコンプレッサの場合、

- 2KES-05(Y)～2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y)～2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y)～4BES-9(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y～4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y～4CE-9.F3Y
- 4FDC-5Y～4CDC-9Y

コンプレッサの台座とフレームの間にディスクを挟んでください（部品番号 313 095 01）。それ以外の場合は、コンプレッサにバイブレーションダンパーを使用して取り付けてください（8 ページの図 2 を参照）。この対策は、特にシエルアンドチューブタイプの熱交換器への取付け時に必要となります。

### 注意

コンプレッサを熱交換器上に固定して取り付けないでください。熱交換器が損傷するおそれがあります（疲労破損）。

吸入ガスおよび吐出ガス配管の取付け：コンプレッサをバイブレーションダンパー上に取り付けるか、または固定して取り付けます。この位置（= 運転位置）で、無理な力がかからないように吸入ガスおよび吐出ガスの配管を接続してください。

### コンデンシングユニットの搬送用ロック

納品時に輸送中のコンデンシングユニットが損傷しないよう、コンプレッサのバイブレーションダンパーは搬送用ロックで固定されます。取付け後に、このロックを取り外すか、または緩める必要があります。

#### 4.2.2 タイプ I のバイブレーションダンパー

取付け後：

- 輸送用ロック (1) を取り外します。
- 固定用ネジと固定用ナットの (2) および (3) を再度締め付けます。

#### 4.2.3 タイプ II のバイブレーションダンパー

取付け後：

- 溝付きワッシャー (4) を取り外せるようになるまでナット (1) を緩めます。
- ワッシャー (4) を取り外します。

#### 4.2.4 タイプ III のバイブレーションダンパー

取付け後：

- 溝付きワッシャー (4) を取り外せるようになるまでナット (1) を緩めます。
- ワッシャー (4) を取り外します。

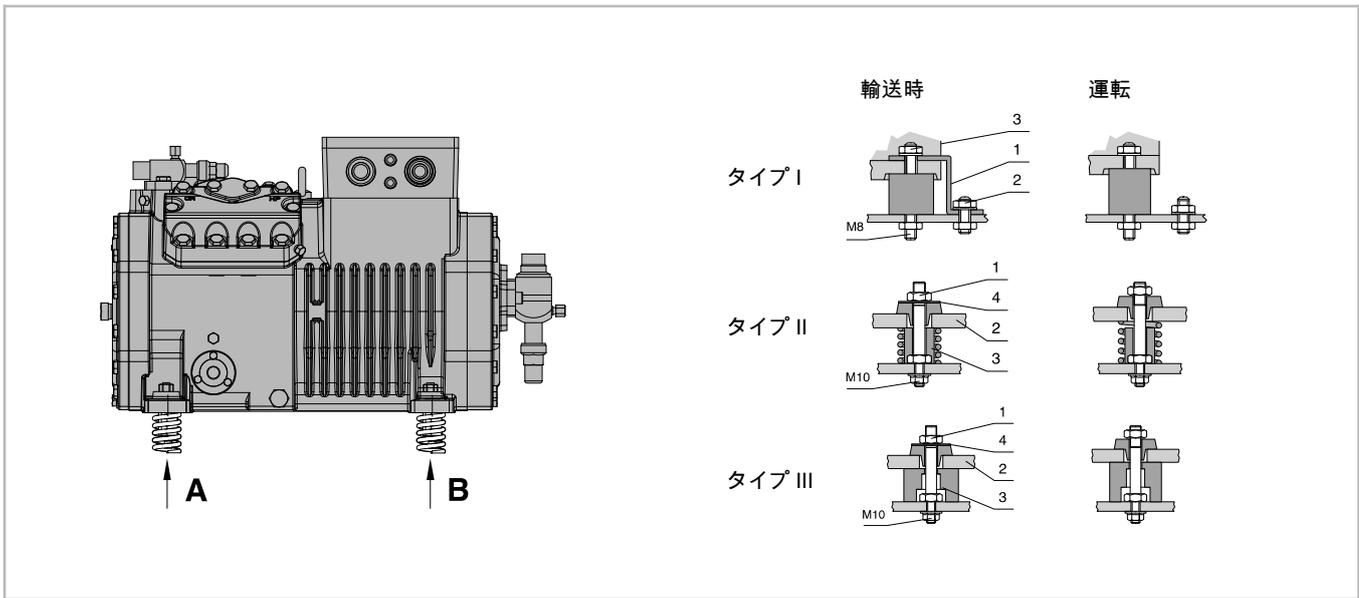


図 2 : バイブレーションダンパー

バイブレーション ダンパー	コンプレッサー	クランクケース側 (A)		モーター側 (B)	
		キット番号	シヨア硬さ/色	キット番号	シヨア硬さ/色
タイプ I	• 2KES-05(Y) ~ 2FES-3(Y)	370 000 19	43シヨア	370 000 19	43シヨア
	• 2EES-2(Y) ~ 2CES-4(Y)	370 000 20	55シヨア	370 000 20	55シヨア
	• 2DES-3.F1Y				
	• 22EES-4(Y) ~ 22CES-8(Y)				
タイプ II	• 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y	370 000 20	55シヨア	370 000 20	55シヨア
	• 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)				
	• 4FE-5.F1Y ~ 4CE-9.F3Y				
	• 44FES-6(Y) ~ 44BES-18(Y)				
タイプ II	• 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y	370 003 05	黄	370 003 07	茶
	• 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)				
	• 4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y	370 004 07	赤	370 004 08	黒
	• 4JE-13Y ~ 4HE-25 (Y)	370 004 01	茶	370 004 02	赤

バイブレーション コンプレッサー ダンパー	クランクケース側 (A)	モーター側 (B)
4GE-20Y、4GE-23(Y) 4FE-25(Y)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>4GE-30(Y) 4FE-28(Y) ~ 4FE-35(Y) 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)</li> </ul>	370 004 01	茶 370 004 03 青
<ul style="list-style-type: none"> <li>8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)</li> </ul>	370 004 02	赤 370 004 04 黒
タイプIII		
<ul style="list-style-type: none"> <li>44VE(S)-14(Y) ~ 44NE(S)-40(Y)</li> </ul>	2x 370 002 08	茶 2x 370 002 08 茶
<ul style="list-style-type: none"> <li>44JE-30(Y) ~ 44GE-46(Y)</li> </ul>	2x 370 002 01	茶 2x 370 002 02 赤
<ul style="list-style-type: none"> <li>44GE-60(Y) 44FE-56(Y)、44FE-70(Y)</li> </ul>	2x 370 002 01	茶 2x 370 002 03 青
<ul style="list-style-type: none"> <li>66JE-50(Y) ~ 66FE-100(Y)</li> </ul>	2x 370 002 02	赤 2x 370 002 03 青
<ul style="list-style-type: none"> <li>8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)</li> </ul>	370 002 02	赤 370 002 06 黒

表 3 : バイブレーションダンパー

### 4.3 配管接続

**警告**  
  
 コンプレッサーには圧力がかかっています！  
 重傷を負う危険があります。  
  
 コンプレッサーにかかる圧力を低減してください！  
 安全メガネを着用してください！

**注意**  
  
 空気の侵入によって化学反応が生じるおそれがあります！  
 迅速に作業を進め、真空引きを行うまでシャットオフバルブを閉じたままにしてください。

#### 4.3.1 配管接続口

配管接続口は、一般的な寸法 (mm/inch) の配管に適しています。ろう付け接続部は段付き径になっています。配管はその寸法に応じて多少沈みます。必要に応じて、最大径になっているブッシュの端部を切り落とすことができます。

#### 4.3.2 シャットオフバルブ

運転中は、シャットオフバルブが必ず全開または全閉のどちらかになるようにしてください。

- 保護キャップを取り外します。
- グランドパッキンを左に¼回して緩めます。
- バルブスピンドルを開くか、または閉じます。
- その後、グランドパッキンを再度締め付け、保護キャップを取り付けます。

設置する位置とフロー方向は任意に選択することができます。

**警戒**  
  
 運転モードに応じて、シャットオフバルブが非常に冷たくなったり、熱くなったりすることがあります。  
  
 火傷や凍傷になるおそれがあります！  
 適切な保護具を着用してください！

**注意**  
  
 シャットオフバルブが過熱しないようにしてください！  
 ろう付け中またはろう付け後にバルブボディの熱を冷ましてください。  
 ろう付け温度は 700°C 以下です！

シャットオフバルブを回転させる場合、または新たに取り付ける場合：

**注意**  
  
 コンプレッサーが損傷するおそれがあります。  
 規定の締め付けトルクで 2 段階以上かけてネジを対角方向に締め付けてください。  
 試運転を行う前に気密性を確認してください！

#### 4.3.3 配管

以下の配管とシステムコンポーネントのみを使用してください。

- 内部が清潔で乾燥している (スラグ、削り屑、錆、リン酸塩層などが無いこと)
- 密閉状態で納品されたもの

コンプレッサーの仕様に応じて、配管接続口またはシャットオフバルブに盲板が付いた状態で提供されま  
す。試運転を行う前に盲板を必ず取り外してください。

**注意**  
長めの配管となるシステム、または保護ガスを使用せず  
にろう付け接続で運転する場合：吸入側に洗浄フィルタ  
ー（メッシュサイズ：25 μm 以下）を取り付けてくだ  
さい。

**注意**  
コンプレッサーが損傷するおそれがあります！高い乾  
燥度とシステムの化学的安定性を保つため、十分なサ  
イズのフィルターを使用してください。適切な品質のフ  
ィルターを選択してください（特に調整された細孔サ  
イズのモレキュラーシーブ）。

#### 4.4 スタートアンローダー (SU) と容量制御システム (CR)

輸送時に損傷しないよう、バルブ上部の部品はアクセ  
サリーキットとして納品されます。真空引きを行う前  
にこれらを必ず取り付けてください。その際、ブラ  
インドフランジを上部の部品と交換してください。

**警告**  
コンプレッサーには圧力がかかっています！  
重傷を負う危険があります。  
コンプレッサーにかかる圧力を低減してくだ  
さい！  
安全メガネを着用してください！

取り違えが発生しないよう、シリンダーヘッドとバル  
ブフランジにはそれぞれ「SU」と「CR」のラベルが  
付いています。フランジ面のアライメントピンを必ず  
正しい位置に合わせてください（10 ページの図 3 を  
参照）。

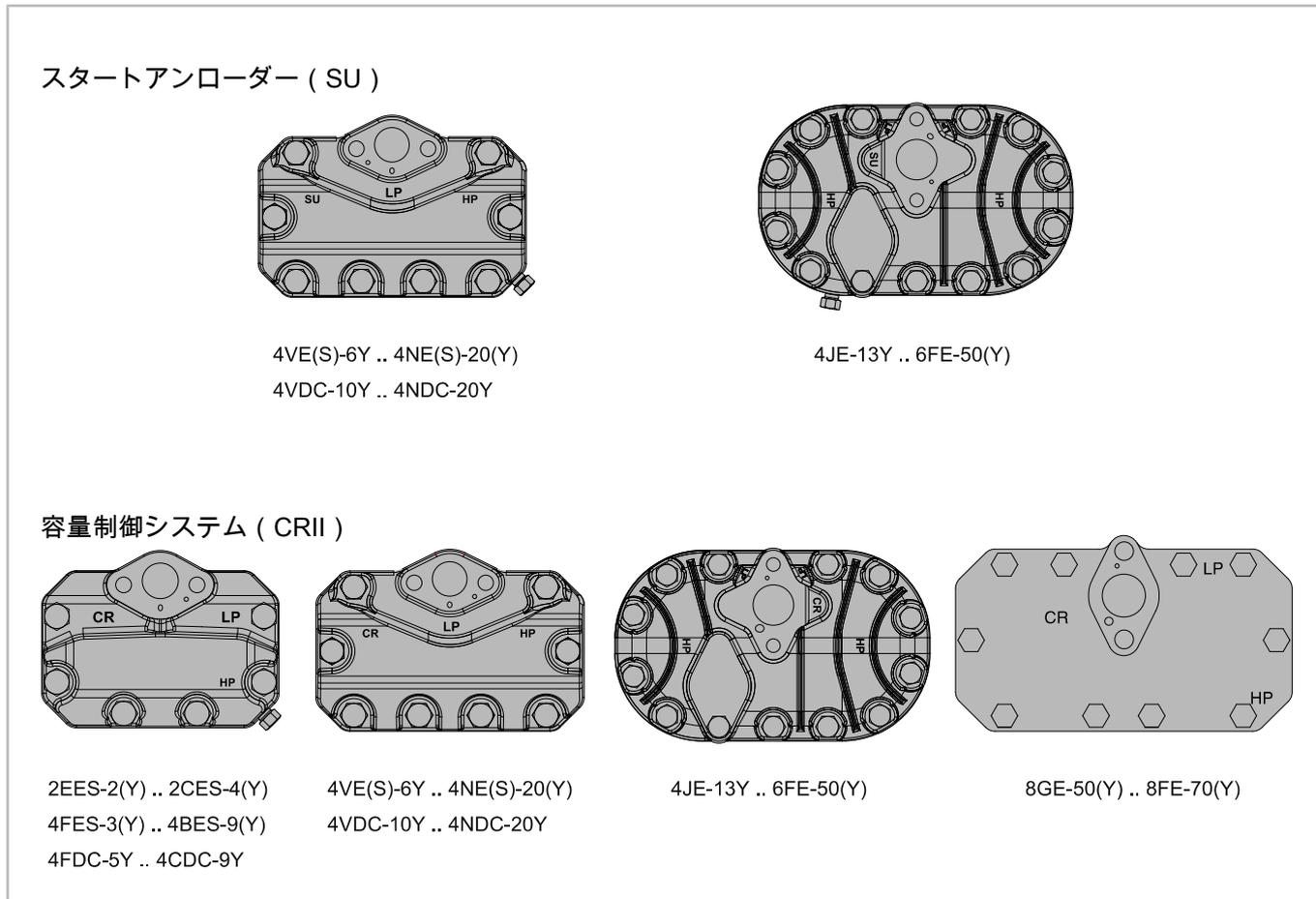


図 3：スタートアンローダー (SU) と容量制御システム (CR) 用のシリンダーヘッド

スタートアンローダーと容量制御システムは、コンプレッ  
サーモジュール「CM-RC-01」を通じて有利に動  
作させることができます。詳細については、KT-230 の  
技術情報と KP-104 のカタログを参照してください。

#### 4.4.1 スタートアンローダー (SU)

以下のオプション：

- 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

後付けする場合、各シリンダーヘッドを交換する必要があります。

- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)

特殊な巻線仕様の8気筒コンプレッサーのモーターは、部分巻線始動においても高トルクを発揮します。そのため、これらのコンプレッサーにスタートアンローダーを装備する必要はありません。

スタートアンローダー用のバルブ上部の部品の取付け位置については、11 ページの図 4 を参照してください。

吐出ガス温度センサーの取付けについては、20 ページの「吐出ガス温度センサー」の章を参照してください。

スタートアンローダーでは、吐出ガス配管内にチェックバルブが必要になります。スタートアンローダーの詳細については、KT-110 の技術情報を参照してください。

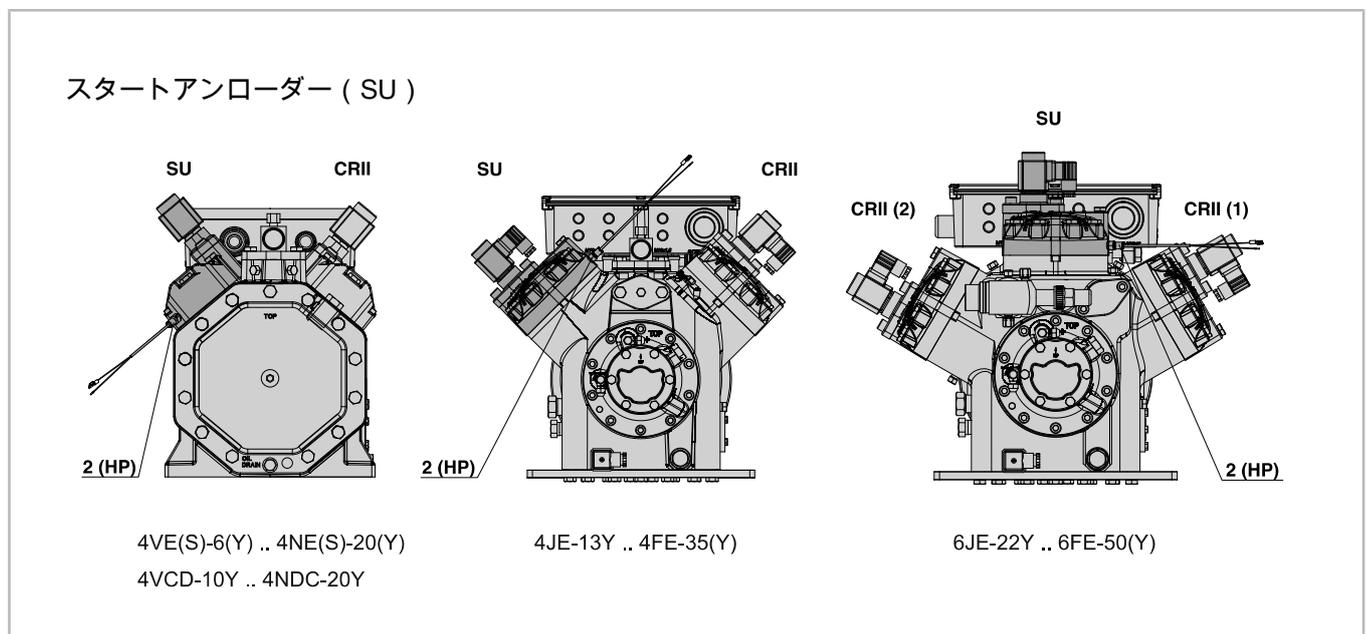


図 4：スタートアンローダー用のバルブ上部の部品とシリンダーヘッドの位置 (工場で取り付ける場合)

#### 2 (HP) 吐出ガス温度センサー

- 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

#### 4.4.2 容量制御システム (CRII)

以下のオプション：

- 2EES-2(Y) ~ 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)
- 22EES-4(Y) ~ 66FE-100(Y)

後付けする場合、各シリンダーヘッドを交換する必要があります。

容量制御システム用のバルブ上部の部品の取付け位置については、12 ページの図 5 を参照してください。

- タンデムコンプレッサーの場合：考えられる負荷シーケンスの発停を念頭に置き、どちらのコンプレッサーにも同じ数の CRII シリンダーヘッドを装備する必要があります (12 ページの図 5 を参照)。

ECOLINE コンプレッサー用の容量制御システム「CRII」の詳細については、KT-101 の技術情報を参照してください。

## 容量制御システム (CRII)

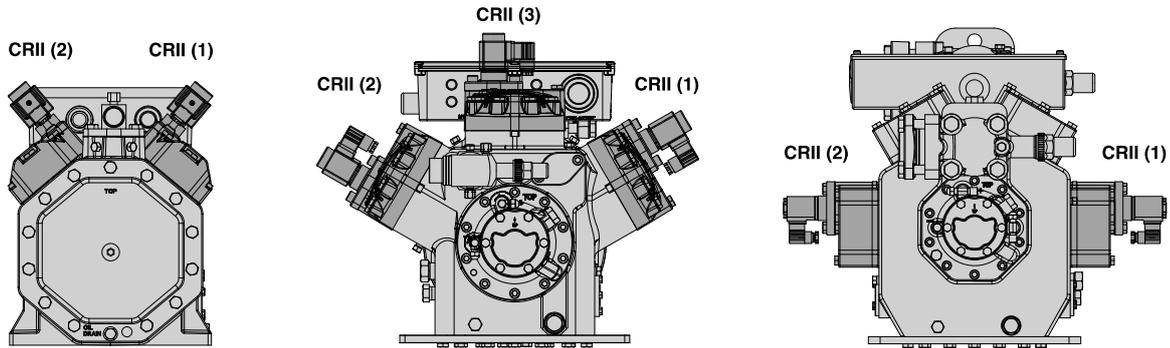


図 5 : CRII システムを完全装備した ECOLINE コンプレッサー (4 気筒/6 気筒/8 気筒)

## 4.5 接続口と接続図

記号説明については 17 ページの表 4 を参照してください。

### 4.5.1 単段コンプレッサーの接続図

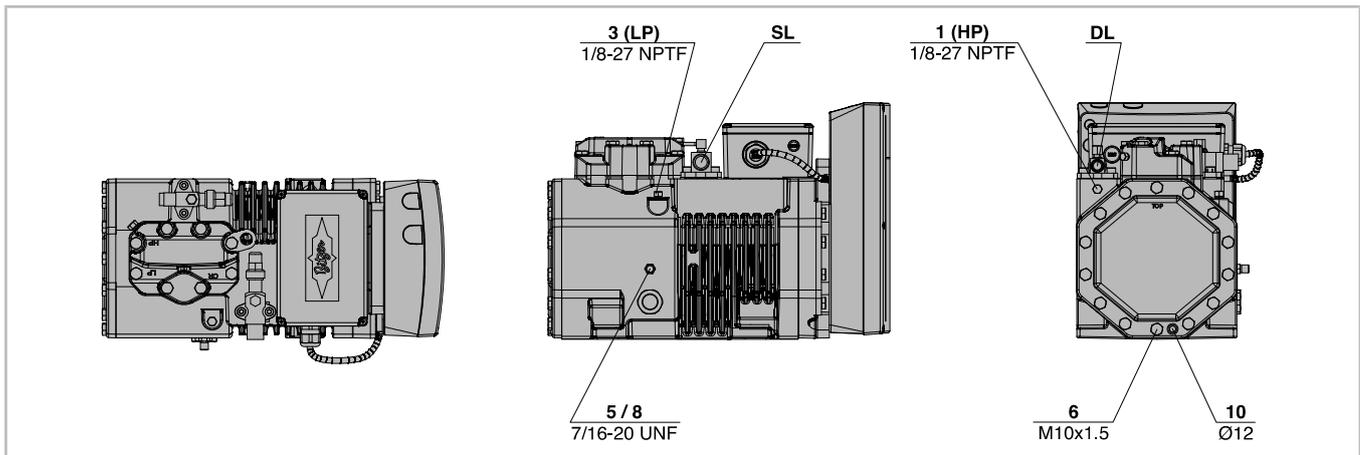


図 6 : 2DES-3.F1Y

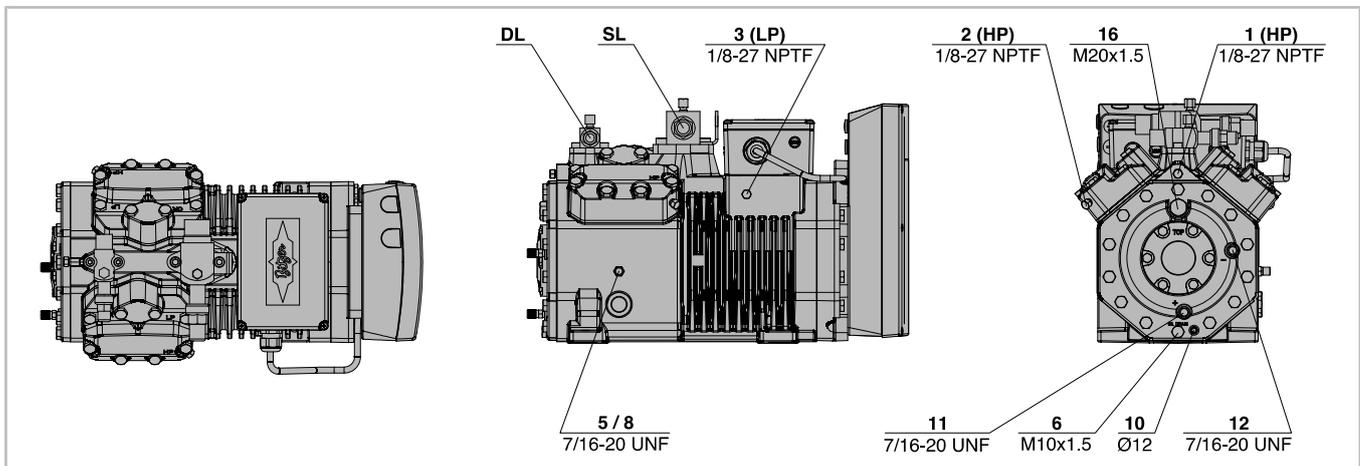
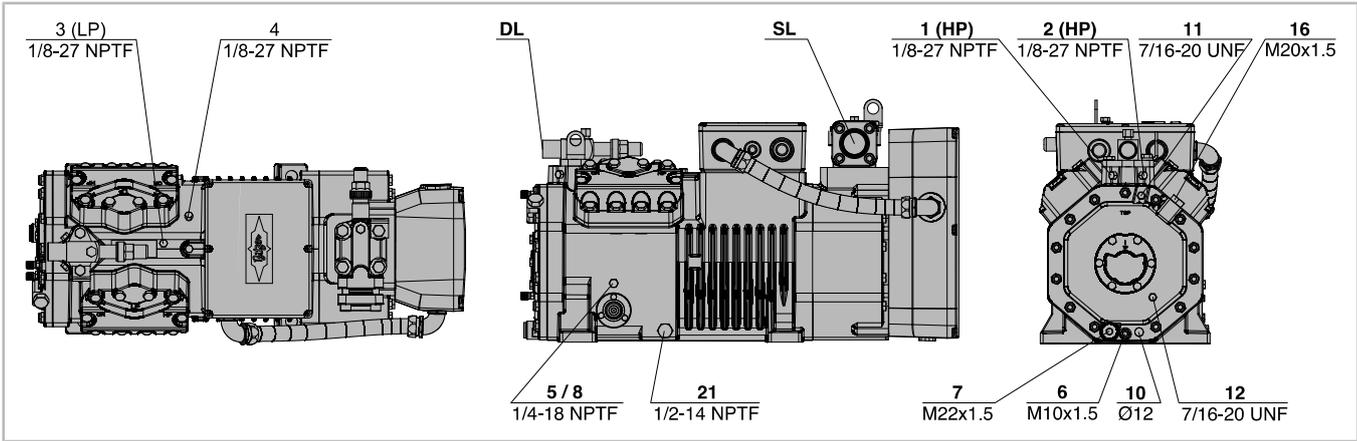
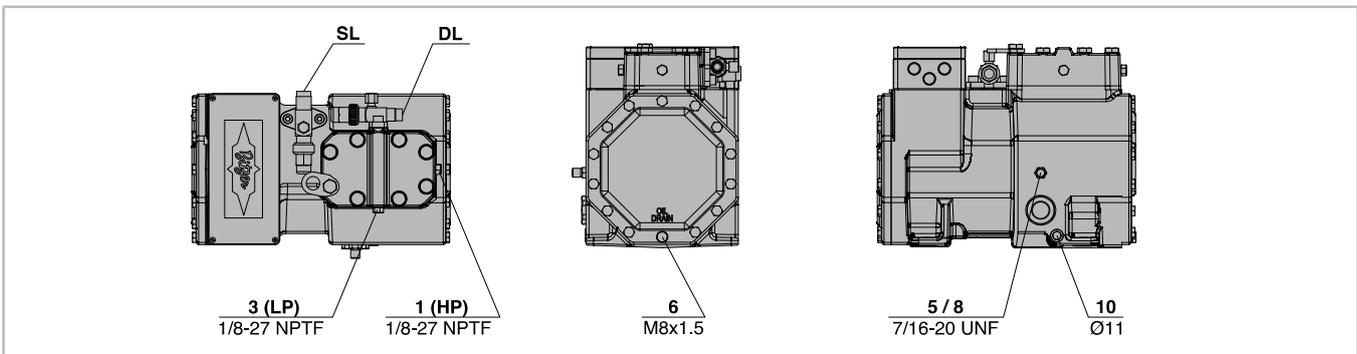


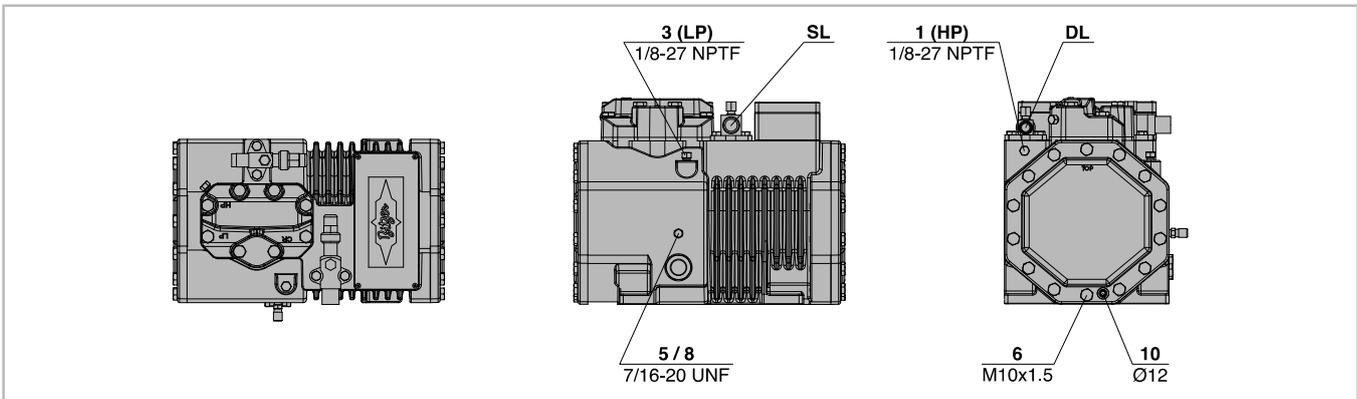
図 7 : 4FE-5.F1Y~4CE-9.F3Y (インバーターを装備したコンプレッサーの場合)



☒ 8 : 4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y



☒ 9 : 2KES-05(Y) ~ 2FES-3(Y)



☒ 10 : 2EES-2(Y) ~ 2CES-4(Y)

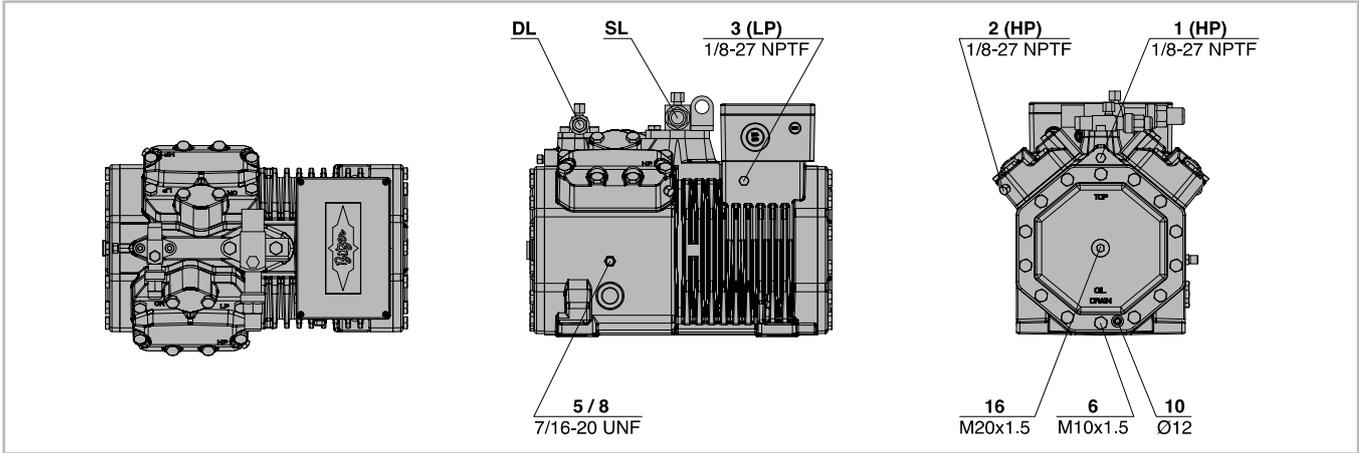


图 11 : 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y), 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y

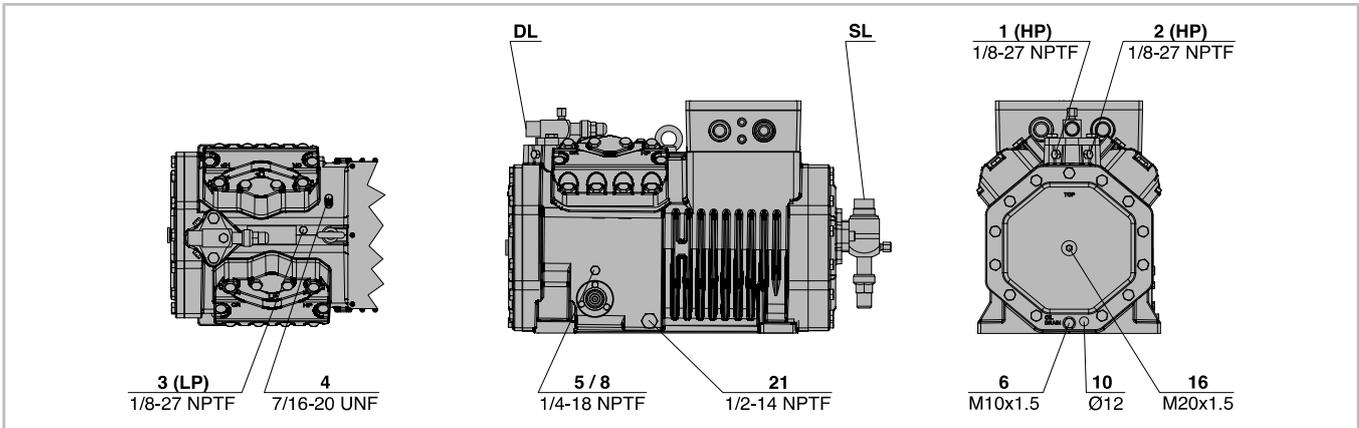


图 12 : 4VES-6Y ~ 4NES-20(Y), 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

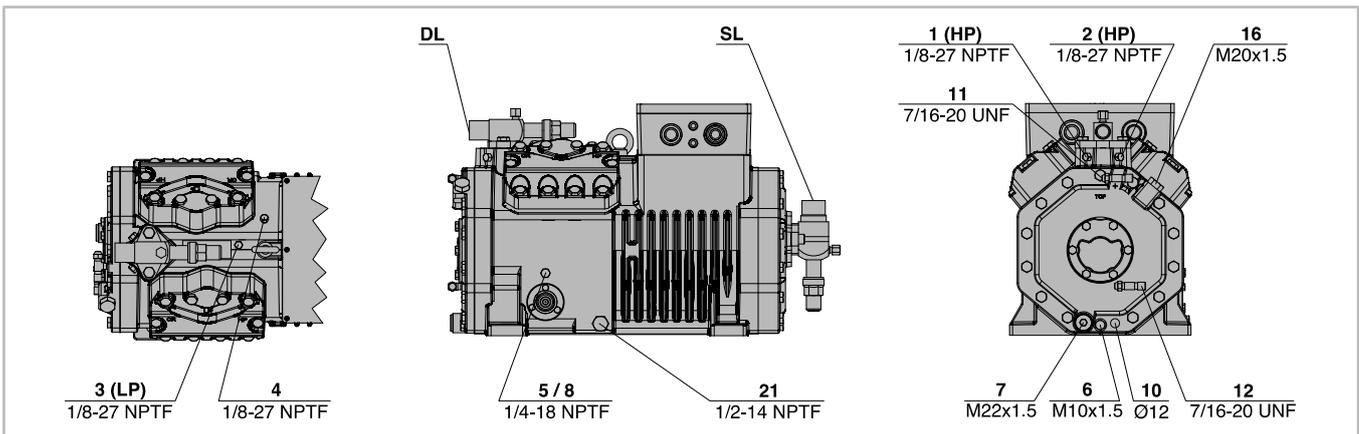


图 13 : 4VE-6Y ~ 4NE-20(Y)

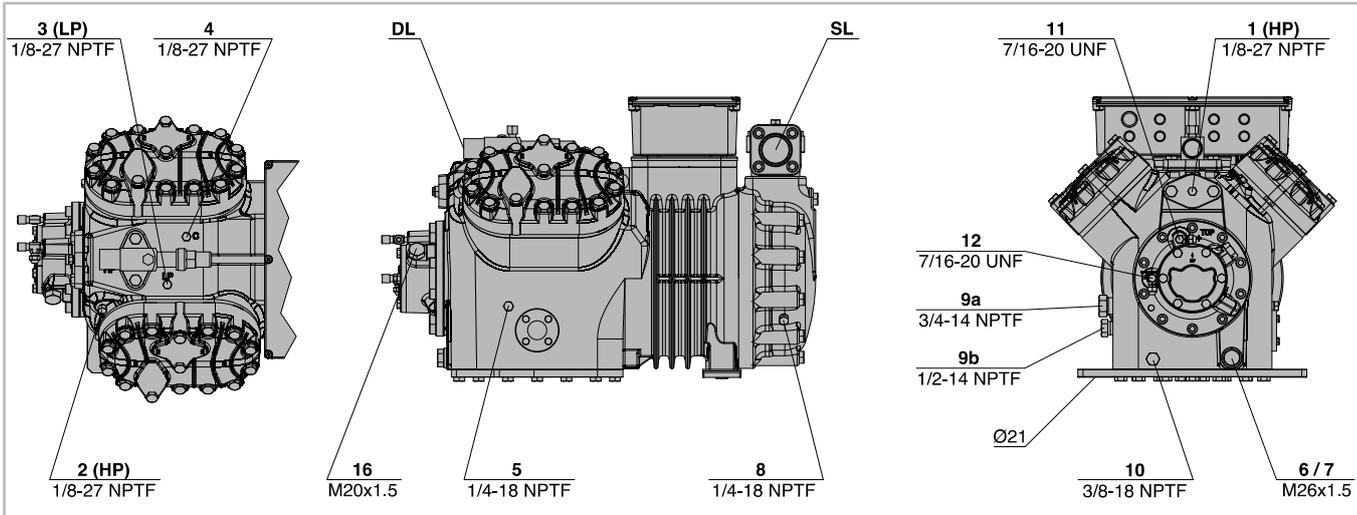


图 14 : 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)

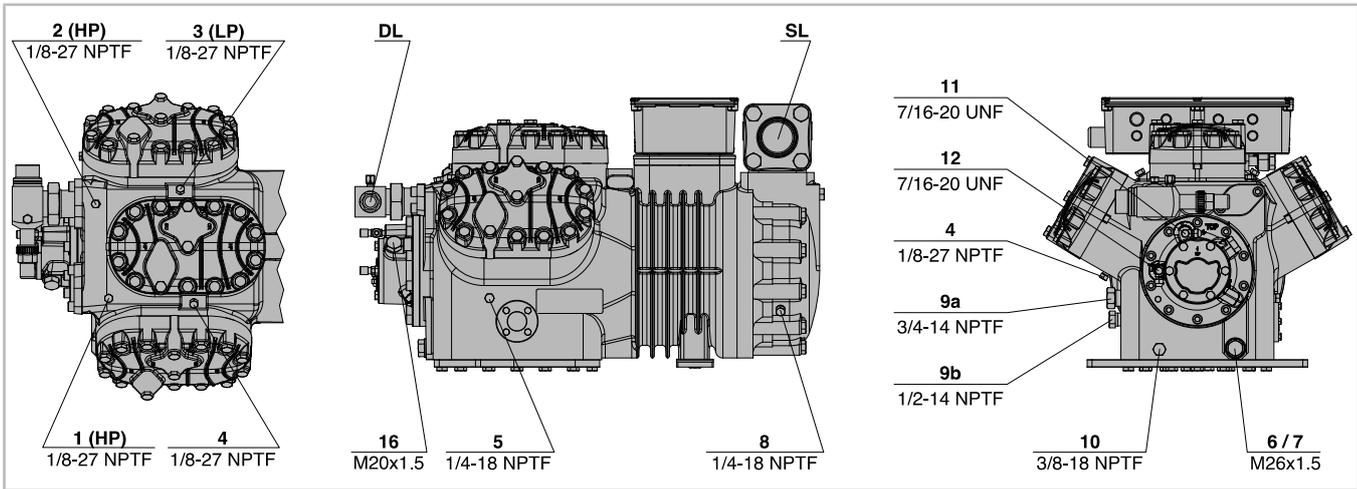


图 15 : 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)

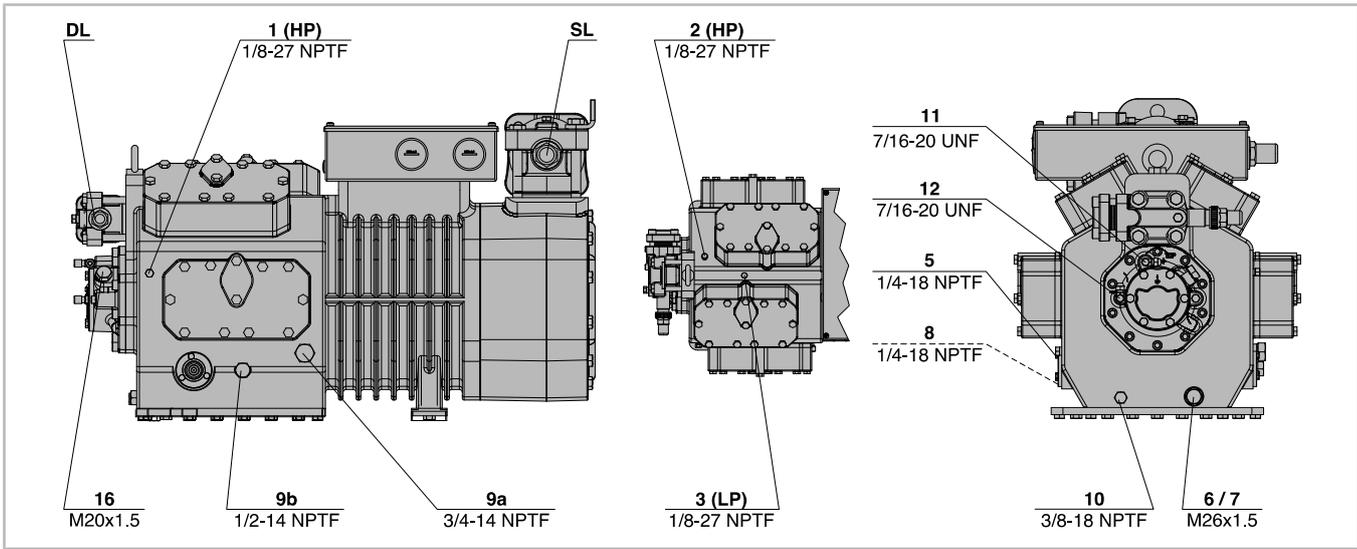


图 16 : 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)

#### 4.5.2 タンデムコンプレッサーの接続図

その他の接続は、対応する単段コンプレッサーと同様です。

記号説明については 17 ページの表 4 を参照してください。

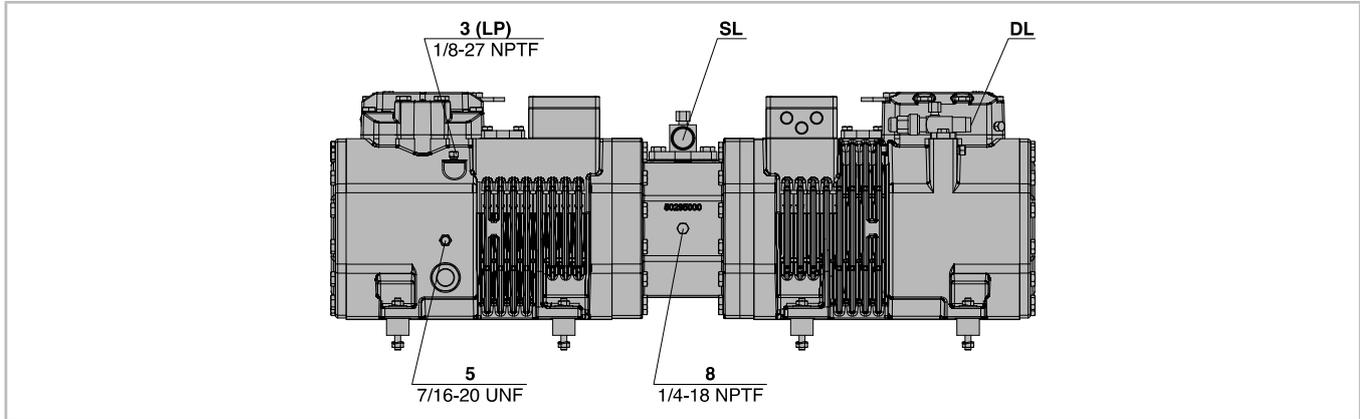


図 17 : 22EES-2(Y) ~ 22CES-4(Y)

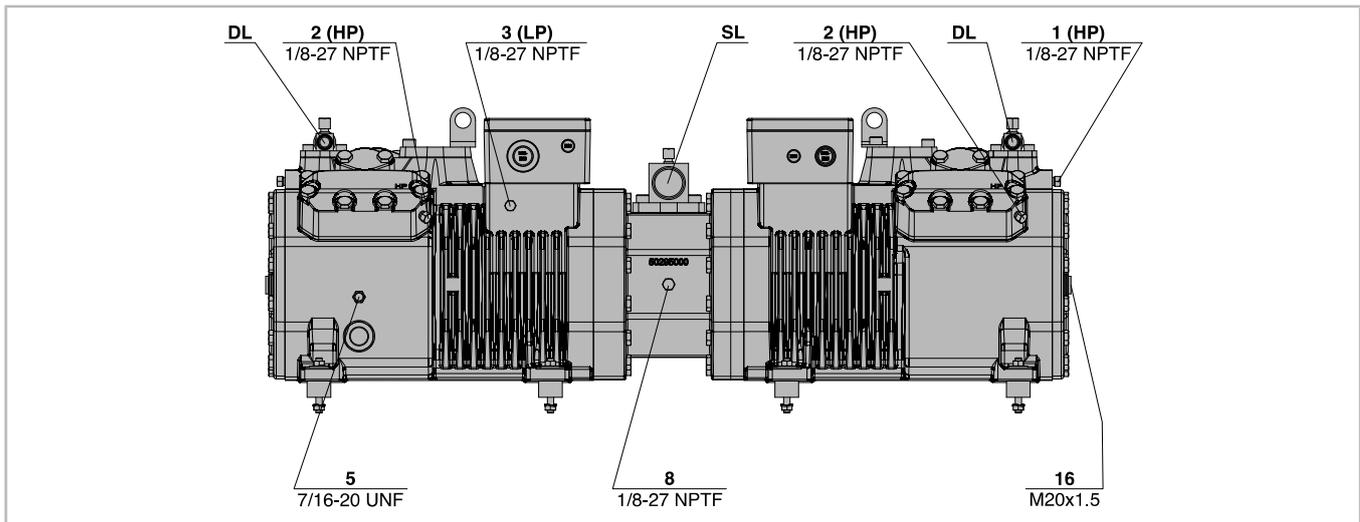


図 18 : 44FES-6(Y) ~ 44BES-18(Y)

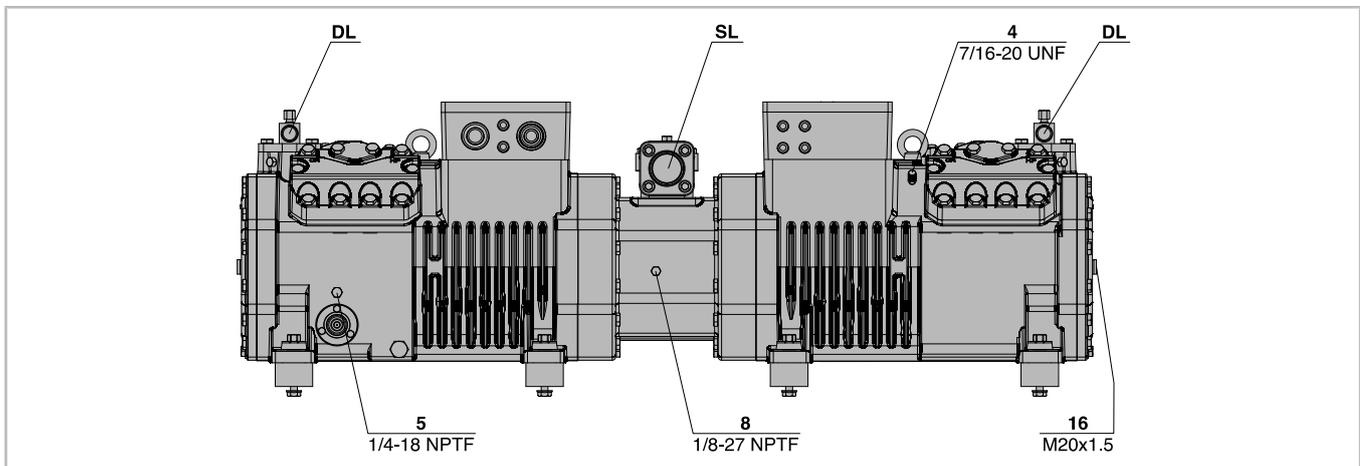


図 19 : 44VE(S)-14(Y) ~ 44NE(S)-40(Y)

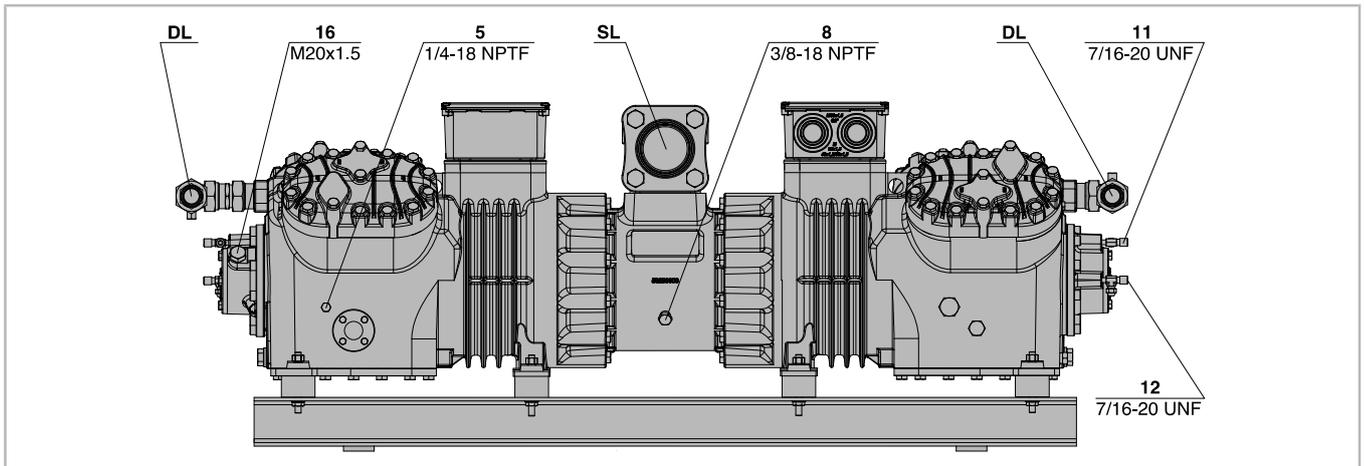


図 20 : 44JE-30(Y)~66FE-100(Y)

接続位置	
1	高圧接続口 (HP)
2	吐出ガス温度センサー用接続口 (HP) (4VE(S)-6Y~4NE(S)-20(Y)の CICセンサー用の代替接続口)
3	低圧接続口 (LP)
4	CICシステム：インジェクションノズル (LP)
4b	CICセンサー用接続口
4c	CICセンサー用接続口 (MP / 冷媒過冷却 器を使用して運転した場合)
5	給油プラグ
6	オイル排出口
7	オイルフィルター (マグネットスクリーユ)
8	オイル戻り (オイルセパレーター)
8*	オイル戻り (NH <sub>3</sub> および不溶性オイルの場合)
9	オイル/ガス均圧管用接続口 (並列運転の場合)
9a	ガス均圧管用接続口 (並列運転の場合)
9b	均油管用接続口 (並列運転の場合)
10	オイルヒーター用接続口
11	油圧接続口 +
12	油圧接続口 -
13	冷却水用接続口
14	中間圧接続口 (MP)
15	液インジェクション (液過冷却器なし + 温度自動式膨張弁付きでの運転の場合)
16	オイルモニター用接続口 (光学式オイルモニター装置「OLC-K1」 またはオイル差圧スイッチ「Delta-PII」)
17	液過冷却器の冷媒入口
18	液過冷却器の冷媒出口
19	クランピング領域

接続位置	
20	端子プレート
21	オイルバルブのメンテナンス用接続口
22	大気中への圧力逃し弁 (圧力側)
23	大気中への圧力逃し弁 (吸入側)
24	コンプレッサーモジュール
SL	吸入ガス配管
DL	吐出ガス配管

表 4 : 接続位置

寸法 (記載されている場合) には、EN ISO 13920-B 準拠の許容誤差が含まれている場合があります。

記号説明は BITZER の開放型および半密閉型のレシプロコンプレッサー全機種に対応していますが、当該のコンプレッサーシリーズに存在しない接続位置が含まれている場合があります。

## 5 電気接続

ECOLINE VARISPEED コンプレッサーの電気接続：

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y~4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y~4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y~4NE-20.F4Y

KT-210 または KT-220 の同梱の技術情報を参照してください。

コンプレッサーと電気機器は、EU 低電圧指令 2014/35/EU の要求事項に適合しています。

端子ボックスのラベルに記載されている通りにメインケーブル、保護接地線とブリッジ (必要な場合) を接続します。EN60204-1、安全規格の IEC60364 と設置する国の安全規則を順守してください。

#### 注意

端子ボックス内に水分が溜まると、ショートするおそれがあります。  
標準的なケーブルブッシュのみを使用してください。  
取付け時に確実にシーリングしてください。

#### 注意

モーターが損傷するおそれがあります！  
電気接続を誤ったり、正しくない電圧や周波数でコンプレッサーを運転すると、モーターの過負荷につながるおそれがあります。  
銘板に記載された仕様を確認してください。  
正しく接続し、接続口にしっかり取り付けられているか確認してください。

## 5.1 電源接続

モーターコンタクター、フィードラインとヒューズのサイズを決める場合：

- モーターの最大消費電力または最大運転電流を基準として設定してください。
- 使用カテゴリー AC3 に対応したコンタクターを選択してください。
- コンプレッサーの最大運転電流に合わせて過電流リレーを設定してください。

### 5.1.1 モーターバージョン

#### スターモーターまたはデルタモーター

以下の標準モーター：

- 2KES-05(Y) ~ 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) ~ 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)
- 22EES-4(Y) ~ 22CES-8(Y)
- 44FES-6(Y) ~ 44BES-18(Y)
- 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y

このモーターは、2つの異なる電圧でのダイレクト始動に合わせて設計されています。高い電圧はスターモードで運転する場合、低い電圧はデルタモードで連続運転する場合です。選択したモードに応じて、接続ブリッジの位置を調整するか、または外部で (コンタクターなどを使用して) それらの機能を実行してください。

## 部分巻線モーター (PW)

第 2 部分巻線始動までの遅延時間：最大 0.5 秒！

正確に接続してください！電気接続を誤ると、逆の回転磁界となったり、回転磁界の位相がずれることがあり、これによりモーターがロックする可能性があります！

以下の標準モーター：

- 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) ~ 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) ~ 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) ~ 66FE-100(Y)
- 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

巻線分割 50%/50%。

モーターコンタクターの選択：

第 1 コンタクター (PW 1) : 最大運転電流の 60%

第 2 コンタクター (PW 2) : 最大運転電流の 60%

外部インバーターを使用して運転する場合のモーターバージョン 3 : 70Hz 時の最大運転電流に対応したコンタクターを選択してください！

- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)

モーターバージョン  $\Delta/\Delta\Delta$  (巻線分割 : 60%/40%)

モーターコンタクターの選択：

第 1 コンタクター (PW 1) : 最大運転電流の約 70%

第 2 コンタクター (PW 2) : 最大運転電流の約 50% (端子ボックスに貼付されたラベルを参照) 部分巻線の順序を必ず守ってください！

#### スターデルタモーター

コンプレッサーのオンとスターモードからデルタモードへの運転切換えとの遅延時間は、2 秒を超えないようにしてください。

正確に接続してください！

電気接続を誤ると、ショートにつながるおそれがあります！

以下のオプション：

- 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) ~ 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) ~ 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) ~ 66FE-100(Y)

ご要望に応じて提供：

- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)

## 5.2 高電圧テスト (絶縁耐力試験)

コンプレッサーは、すでに工場で EN12693、もしくは UL984 または UL60335-2-34 (UL 仕様の場合) に準拠して高電圧テストが実施されています。

### 注意

絶縁不良やモーターの不具合が発生するおそれがあります。  
高電圧テストを同じ方法で繰り返し実施しないでください！

電圧を下げて (最大 1000 V AC) 試験を繰り返し実施する場合は問題ありません。

## 5.3 ラインスタート型永久磁石モーター (LSPM)

ラインスタート型永久磁石モーター (LSPM) を搭載したコンプレッサーは、型番に「L」の文字が追加されていることで識別できます (例：6CTEU-50LK、4JTC-10LK)。組込みタイプの永久磁石は無視できないほどの磁界を生成しますが、コンプレッサーハウジングによって遮蔽されています。

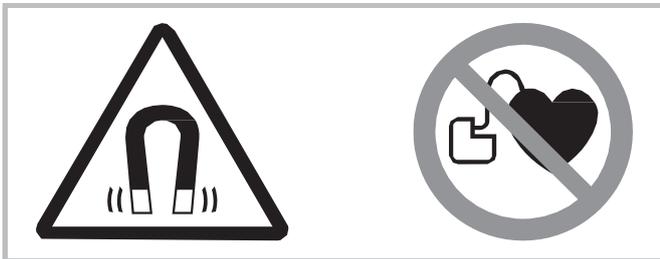


図 21：永久磁石モーターを搭載したコンプレッサー上の警告/禁止ラベル

## コンプレッサーに貼付されている安全ラベル



### 警告

強い磁場！

コンプレッサーに磁気を帯びた物や磁化可能な物を近づけないでください。

心臓ペースメーカー、埋込み型心臓除細動器、金属インプラントを装着した方は、30cm 以上離れてください。



## LSPM モーターを搭載したコンプレッサーに関わる作業

コンプレッサーに関わるすべての作業については、必ず上記以外の方が実施してください。本書および KB-104 の取扱説明書に記載されている作業範囲を超える保守作業については、事前に BITZER にご相談ください。



### 警告

誘導作用、電圧！

端子ボックスを開いた状態でモーターを操作しないでください。

ローターが回転すると、たとえモーターがオフになっていても、端子ピンで誘導電圧が発生します。

## LSPM モーターを搭載したコンプレッサーに関して許可される作業

端子ボックスの電源供給とネジ取付けに関する作業、オイル交換、圧力逃し弁、シリンダーバンクおよびサイトグラスの点検と交換では、専用工具は必要ありません。作業をするためにコンプレッサーを開く前に、周囲を入念に清掃してください。特に剥がれた金属片がないか注意してください。モーターカバーは開かないでください。

### 5.3.1 LSPM モーターの過負荷保護

標準でステーターに一体化されている PTC 温度センサーは、温度が上昇したときに LSPM モーターの過負荷を防ぎます (ローターロック状態が長くなる場合など)。ロック状態が繰り返し発生するとマグネットが損傷してしまうため、より素早く反応する過負荷保護装置を追加で取り付けることをお勧めします。

その際、電気系統の重大な故障発生時に装置が素早く保護され、コンプレッサーのヒューズのトリガーレベルを下回らせるのに適したサイズのものであることを確認してください。例えば、時間を調整可能な過負荷リレーや過電流リレースイッチを選択してください。

- 許容される電流値と継続時間：
  - 起動：最大 0.5 秒 (1.25 x LRA)
  - 運転：最大 2 秒 (1.25 x 最大運転電流)



### 情報

コンプレッサー保護装置の手動リセットを、外部の方法を使用して自動リセットに変更することは許可されません。

## 5.4 保護装置

記載されている保護機能はすべて、コンプレッサーモジュール「CM-RC-01」(モーター温度、CIC)に引き継いだり、接続することができます(Delta PII、OLC-K1、HP、LP、オイルヒーター)。詳細については、KT-230の技術情報とKP-104のカタログの技術情報を参照してください。



### 注意

誤接続や誤操作により、コンプレッサー保護装置とモーターが停止するおそれがあります！

コンプレッサーの端子 M1-M2 または T1-T2、保護装置の B1-B2、およびオレンジ色の 2 本のケーブルが制御電圧や運転電圧に決して接触しないようにしてください！

### 5.4.1 SE-B1 または SE-B3

以下の標準装備：

- 2KES-05(Y) ~ 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) ~ 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y ~ 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y ~ 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

### 5.4.2 SE-B2 または SE-B3

以下の標準装備：

- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)

どちらの保護装置も、端子ボックス内に完全に組み込まれています。モーター温度センサー用のケーブルが配線されています。その他の接続部については KT-122、または KT-210 および KT-220 の技術情報を参照してください。

### 5.4.3 オイル差圧スイッチ「Delta-PII」(オプション)

オイルポンプを装備した以下のコンプレッサー用 (各タンデムコンプレッサーを含む)：

- 4VE-6Y ~ 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y ~ 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y ~ 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y

電気接続部と機能テストについては KT-170 の技術情報を参照してください。

### 5.4.4 光学式オイルレベルモニター「OLC-K1」(オプション)

遠心潤滑システムを装備した以下のコンプレッサー用 (各タンデムコンプレッサーを含む)：

- 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)
- 4VES-6Y ~ 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

電気接続部と機能テストについては KT-180 の技術情報を参照してください。

### 5.4.5 吐出ガス温度センサー

以下のオプション：

- 4FES-3(Y) ~ 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y ~ 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y ~ 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y ~ 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) ~ 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y ~ 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y ~ 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y ~ 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y ~ 4NDC-20Y

後付け可能です。

- 高圧 (HP) 接続口にセンサーエレメントを取り付けてください (12 ページの「単段コンプレッサーの接続図」の章を参照)。

- スタートアンローダー一体型コンプレッサーの場合：スタートアンローダー機能付きシリンダーヘッドにセンサーを取り付ける必要があります (21 ページの図 22 を参照)。
- 装置のケーブルをモーター温度センサーを直列に接続してください (端子ボックスに貼付されたラベルと 21 ページの図 22 を参照)。

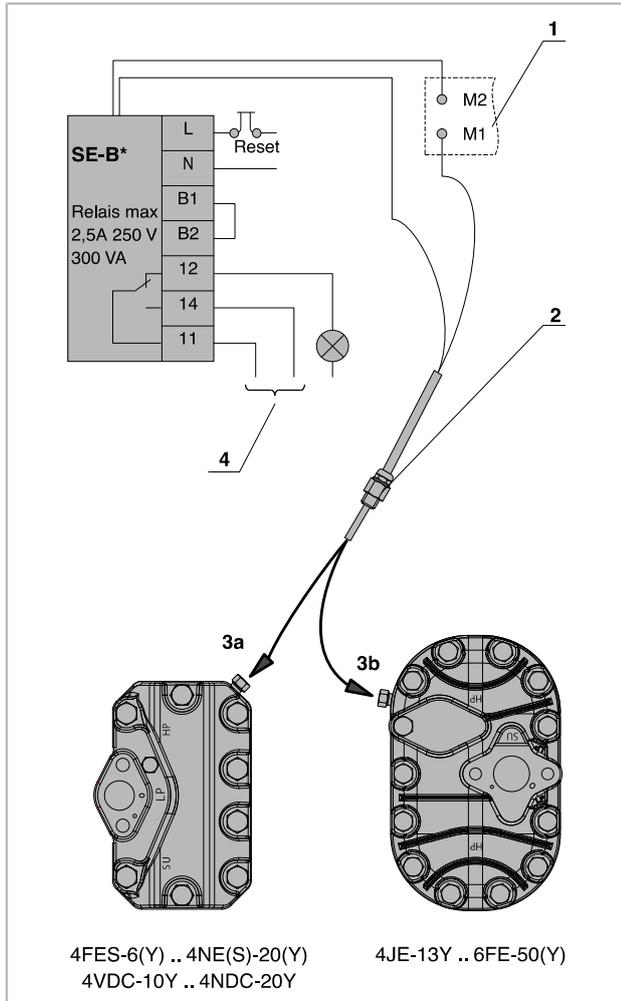


図 22：スタートアンローダー用の吐出ガス温度センサー

- 1 端子プレート
- 2 吐出ガス温度センサー
- 3 シリンダーヘッドの接続位置
- 4 安全チェーン

#### 5.4.6 圧力制限用の安全装置 (HP および LP)

- コンプレッサーの適用範囲を確保し、許容されない運転条件にならないために、安全装置が必要になります。
- シャットオフバルブのサービス接続口に安全装置を接続しないでください！

#### 5.4.7 オイルヒーター

オイルヒーターは、長時間の停止後にもオイルの潤滑特性を確保する役割を担っています。これにより、オイル内の冷媒濃度の上昇とそれに伴う粘度の低下を防ぐことができます。

以下の場合に、コンプレッサーを停止している間はオイルヒーターを作動させてください。

- コンプレッサーを屋外に設置している場合
- 長期間停止する場合
- 冷媒充填量が多い場合
- コンプレッサーで冷媒濃縮の可能性がある場合

その他の端子については、KT-150 の技術資料に従って接続してください。

#### 5.4.8 CIC システム

電気制御式液インジェクション (LI) は、低温用途で特定の冷媒 (R407F、R407A、R22 など) を使用する場合に適応制限を確保するために役立ちます。技術的な説明、そして取付けと電気接続に関する詳細については、KT-130 の技術情報を参照してください。改良版の冷媒インジェクション (RI) は、コンプレッサーモジュール「CM-RC-01」と組み合わせて使用します (KT-230 の技術情報を参照)。

## 6 試運転

コンプレッサーは、出荷前に完全に乾燥され、気密性をチェックし、充填ガス (N<sub>2</sub>) が封入されています。

**危険**  
爆発するおそれがあります！  
酸素 (O<sub>2</sub>) やその他の工業ガスを使用してコンプレッサーに圧力を加えないでください！



#### 警告

破損するおそれがあります。  
 空気が侵入した場合、冷媒着火限界が変化して危険が生じるおそれがあります。  
 テストガス (N<sub>2</sub> または空気) に、(漏れ検出などのために) 冷媒を加えないでください。  
 冷媒が漏れたり、周囲に放出されると、環境汚染の原因となります！



#### 注意

油が酸化するおそれがあります！  
 できれば乾燥窒素 (N<sub>2</sub>) を使用して、システム全体の耐圧強度と気密性を確認してください。  
 乾燥空気を使用する場合は、コンプレッサーを回路から外してください (シャットオフバルブは閉じたままにすること)。

### 6.1 耐圧強度の確認

EN378-2 (または同等の有効な安全基準) に従って冷媒回路 (組み立てられた装置) を確認してください。コンプレッサーはすでに出荷前に耐圧強度テストが実施されていますので、気密試験のみで十分です (22 ページの「気密性の確認」の章を参照)。それでも組み立てられた装置全体の耐圧強度テストを実施したい場合には、次のことに注意してください。



#### 危険

圧力超過によって破損するおそれがあります！  
 テスト中に加える圧力が最高許容圧力を超えないようにしてください！  
 テスト圧は最高許容圧力の 1.1 倍です (銘板を参照)。その際、高圧側と低圧側を区別してください！

### 6.2 気密性の確認

EN378-2 (または同等の有効な安全基準) に従って冷媒回路 (組み立てられた装置の全体または一部) の気密性を確認してください。その際、できれば乾燥窒素を使用して超過圧にしてください。

テスト圧と安全基準を順守してください (22 ページの「耐圧強度の確認」の章を参照)。

### 6.3 真空引き

- オイルヒーターをオンにします。
- すべてのシャットオフバルブと電磁弁を開きます。
- バキュームポンプを使用して、吸入側および高圧側のシステム全体 (コンプレッサーを含む) の真空引きを行います。

バキュームポンプをオフにしたときに、「静止真空圧」が 1.5mbar 以下になるようにしてください。

- 必要に応じて上記の手順を繰り返してください。



#### 注意

モーターとコンプレッサーが損傷するおそれがあります！真空引きをしている間はコンプレッサーを始動しないでください！  
 テストのためであっても、決して電圧をかけないでください！

### 6.4 冷媒の充填

必ず許可された冷媒のみを使用してください (5 ページの表 1 と表 2 を参照)。



#### 危険

液冷媒を充填している間に過度の油圧がかかり、コンポーネントと配管が破損するおそれがあります。  
 重傷を負う危険があります。  
 どのような環境においてもシステムに冷媒を過度に充填しないでください！



#### 警告

模造冷媒を使用すると、破損するおそれがあります！重傷を負うおそれがあります！  
 信頼に足るメーカーや販売店から必ず冷媒を購入してください。



#### 注意

液冷媒を充填している間に液運転となるおそれがあります！必ず正確な量を充填してください！オイル温度が 40°C 以上になるように維持してください。

- 冷媒を充填する前に：
- コンプレッサーの電源をオンにしないでください！
- オイルヒーターをオンにします。
- コンプレッサー内のオイルレベルを点検してください。
- 液冷媒を直接コンデンサーまたはレシーバーに充填します。満液式蒸発器付きシステムの場合も同様に蒸発器に充填してください。
- 混ざり合った冷媒が「気泡のない液体」として充填シリンダーから出てくる必要があります。
- 試運転後に冷媒の補充が必要となることがあります。コンプレッサーの運転中に吸入側 (できれば蒸発器の入口) から冷媒を充填してください。

## 6.5 コンプレッサーを始動する前の確認

- オイルレベル (サイトグラスのマークの範囲内に保つこと)
- 油温 (吸入側飽和温度で周囲温度より約 15~20K 高いこと)
- 安全/保護装置の設定と機能
- タイムリレーの設定値
- 高圧/低圧スイッチのカットアウト圧力値
- シャットオフバルブが開いているか確認してください。

### コンプレッサーを交換した場合

回路にはすでにオイルが注入されています。そのため、充填したオイルの一部を排出しなくてはならない場合もあります。

#### 注意

冷媒回路に多量のオイルが充填されている場合：コンプレッサーが始動すると、液バックが生じるおそれがあります。そのため、オイルレベルをサイトグラスのマークの範囲内に保ってください。

## 6.6 コンプレッサーの始動

### 6.6.1 潤滑/オイルレベルの確認

- コンプレッサーを始動した直後に、コンプレッサーの潤滑を確認します。

オイルレベルがサイトグラスの中央 (サイトグラスの高さの $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{3}{4}$ ) に見える必要があります。

- 最初の運転時間の間にオイルレベルを数回点検してください。

### オイルポンプを装備したコンプレッサー

- 4VE-6Y~4NE-20(Y)
- 4JE-13Y~4FE-35(Y)
- 6JE-22Y~6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y)~8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y~4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y~4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y~4NE-20.F4Y
- 必要に応じてオイルプレッシャーを確認してください (圧力ゲージを使用し、オイルポンプのシュレーダー接続口で確認すること)。

オイル差圧 (設定値) : 1.4~3.5 bar

最低許容吸入圧 (オイルポンプ吸入側) : 0.4 bar

### 6.6.2 オイルモニター (オプション)

#### オイルプレッシャーモニター

- 保護装置 : Delta-PII
- 電子式オイル差圧スイッチ (オイルポンプ一体型コンプレッサーのオプション) については、20ページの「オイル差圧スイッチ「Delta-PII」(オプション)」の章を参照してください。
- カットアウト差圧 : 0.65 bar
- オイル差圧が低すぎる場合のカットアウト遅延時間 : 90 秒  $\pm$  5 秒

詳細については KT-170 の技術情報を参照してください。

#### オイルレベルモニター

- 保護装置 : OLC-K1
- 光学式オイルレベルモニター (遠心潤滑システムを装備したコンプレッサーのオプション) については、20ページの「光学式オイルレベルモニター「OLC-K1」(オプション)」の章を参照してください。

このシステムは、特に配管を長く拡張したシステムの場合や、多量のオイルを吸入ガス配管や蒸発器に送るような場合に使用することをお勧めします。詳細については KT-180 の技術資料を参照してください。

#### 注意

液運転の危険!

吐出ガス温度が凝縮温度よりも高くなるよう維持してください (20K 以上高くなること、R407A、R407F および R22 の場合は 30K 以上)。

#### 注意

液バックによりコンプレッサーに不具合が生じるおそれがあります! 多量のオイルを補充する前に、オイル戻りをチェックしてください。

### 6.6.3 振動と周波数

システムに異常な振動がないかを慎重に確認してください。振動が強い場合には、機械的な措置を講じてください (パイプクランプを使用したり、パイプレーションダンパーを設置するなど)。

#### 速度制御式コンプレッサー

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y~4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y~4CE-9.F3Y

• 4VE-7.F3Y ~ 4NE-20.F4Y

インバーターをプログラミングする際、共振を引き起こす可能性がある周波数についてはスキップしてください。

**!** **注意**  
コンプレッサーやシステムコンポーネントに漏れが生じたり、配管が破裂するおそれがあります！  
強い振動が加わらないようにしてください！

### 6.6.4 運転周期

コンプレッサーは1時間につき8回以上始動しないでください。その際、最低運転時間を必ず守ってください。

モーター出力	最低運転時間
< 5.5 kW	2分
5.5 .. 15 kW	3分
> 15 kW	5分

### 6.6.5 運転データの点検

- 蒸発温度
- 吸入ガス温度
- 凝縮温度
- 吐出ガス温度
- 油温
- 運転周期
- 電流
- 電圧

データをプロコトルに記録してください。

### 6.6.6 コンプレッサーとシステムの安全な運転に関する特記事項

分析によると、コンプレッサーの故障の大部分が、許可されていない運転条件が原因で発生しています。これに特に該当するのが、潤滑油不足による損傷です。

- 膨張弁の機能 - メーカーの指針に注意してください！
  - 温度センサーを吸入ガス配管に正しく配置してから固定してください。
  - 液吸入ラインに熱交換器を使用している場合には、センサーを通常通り蒸発器の下流に配置してください (熱交換器の下流ではないことに注意)。
  - 十分高い吸入ガス過熱度を確保し、最低吐出ガス温度も考慮してください。

- すべての運転/負荷条件 (部分負荷、夏期/冬期の運転など) で安定した運転を行ってください。
- 膨張弁を通る冷媒に気泡が入らないようにしてください。
- 長期間装置の電源をオフにする場合に、冷媒が (高圧側から低圧側、またはコンプレッサー内へ) 移動しないようにしてください！
  - コンプレッサーの停止中はオイルヒーターを常に作動させてください (あらゆる用途に適用)。
  - ポンプダウンシステムを使用してください (特に蒸発器が吸入ラインまたはコンプレッサーより高温になる場合)。
  - 冷媒回路が複数存在する装置では自動シーケンス変更を実行してください。

**i** **情報**  
等エントロピー指数が低い冷媒の場合 (R134a など)、吸入ガス配管と液ラインの間に熱交換器を設置すると、コンプレッサーの運転モードと成績係数に良好な効果をもたらすことがあります。  
膨張弁の温度センサーを上記のように配置してください。

## 7 運転

### 7.1 定期点検

国の規定に従ってシステムの点検を定期的 to 実施してください。以下の項目を点検してください。

- 運転データ (23 ページの「コンプレッサーの始動」の章を参照)
- オイルの供給 (23 ページの「コンプレッサーの始動」の章を参照)
- 安全/保護装置とコンプレッサーモニター用のすべてのコンポーネント (チェックバルブ、吐出ガス温度センサー、オイル差圧リミッター、圧カリミッターなど)
- 電気ケーブル接続部とボルト締付部が確実に取り付けられていること
- 締付けトルク (KW-100 を参照)
- 冷媒充填量
- 気密性
- データをプロコトルに記録してください。

### 7.2 結露

端子ボックス内の湿度上昇が避けられない場合、吸入ガス過熱度が低い場合、および/または端子ボックスの気密性が不十分な場合には、結露により端子ボックス内に発生する水に注意してください。結露による水が

大量に発生する場合は、端子プレートと端子をコンタクトグリース（例：Shell Vaseline 8401、コンタクトグリース 6432、または同等品）でコーティングすることをお勧めします。

さらに、以下のコンプレッサーの場合：

- 2KES-05(Y)～2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y)～2CES-4(Y)

- 4FES-3(Y)～4BES-9(Y)
- 4FDC-5Y～4CDC-9Y

ドレンプラグを外したままの状態では凝縮水を排水できないようになっています（25 ページの図 23 を参照）。

ドレンプラグを取り外すと、端子ボックスの保護等級は IP65 から IP54 に下がります！

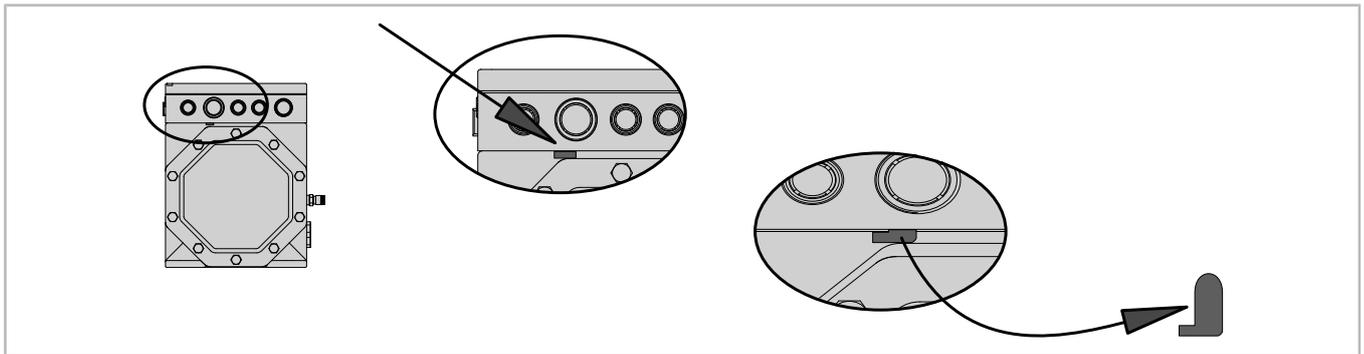


図 23：端子ボックスの凝縮水のドレンプラグ

## 8 メンテナンス

### 8.1 オイルの交換

工場製のシステムの場合、オイルの交換が必須というわけではありません。ただし、客先で組立てを行った場合や、制限値付近の運転条件で使用する場合には、約 100 時間運転してからオイルを交換することをお勧めします。オイル交換時には、オイルフィルターとマグネットプラグも清掃してください（オイルポンプ一体型コンプレッサーの場合）。

それ以降は、3 年毎または 10,000～12,000 運転時間毎にオイルの交換と、オイルフィルターおよびマグネットプラグの清掃を行ってください。

オイルタイプについては、5 ページの表 1 と表 2 を参照してください。



#### 注意

劣化したエステルオイルによってコンプレッサーが損傷するおそれがあります。湿気はエステルオイルと化学的に結合しますので、真空引きしても除去できない可能性があります。そのため、エステルオイルは極めて慎重に取り扱い、空気がシステム内やオイル缶に決して侵入しないようにしてください。また、未開封のオイル缶のみを使用してください！

### A2L の冷媒を使用する場合



#### 警告

使用済みのオイルから冷媒が蒸発する可能性があります。A2L の冷媒には可燃性があるため、危険がより高くなります！



使用済みのオイルには、大気圧下でもかなりの量の冷媒が依然として溶け込んでいる可能性があります。

使用済みのオイルを運搬/保管する場合は、耐圧容器に入れて行ってください。窒素雰囲気下で保管してください（シールドガス）。

排油は環境保護規定に従って廃棄してください！

### 8.2 内部圧力逃し弁

圧力逃し弁が 1 つのタイプ：

- 4NE-14.F3Y および 4NE-20.F4Y
- 4JE-13Y～4FE-35(Y)
- 6JE-22Y～6FE-50(Y)

圧力逃し弁が 2 つのタイプ：

- 8GE-50(Y)～8FE-70(Y)

これらの弁はメンテナンス不要です。

ただし、異常な運転条件下で開弁を繰り返すと、常時漏れが発生する可能性があります。その結果、性能が低下し、吐出ガス温度の上昇につながります。

## 9 運転停止

### 9.1 運転停止

コンプレッサーを取り外すまで、オイルヒーターはオンにしておいてください。

これはオイル内の冷媒濃度が高ならないようにするための措置です。



#### 警告

オイルから冷媒が蒸発する可能性があります。冷媒によっては可燃性があり、危険が高くなります。



停止したコンプレッサーや使用済みのオイルには、多量の冷媒が依然として溶け込んでいる可能性があります。コンプレッサーのシャットオフバルブを閉じ、冷媒を抜き取ってください！

### 9.2 コンプレッサーの取外し



#### 警告

コンプレッサーには圧力がかかっています！重傷を負う危険があります。



コンプレッサーにかかる圧力を低減してください！

安全メガネを着用してください！

コンプレッサーのシャットオフバルブを閉じ、冷媒を抜き取ります。冷媒は放出せず、環境保護規定に従って廃棄してください！

コンプレッサー弁のネジ付きジョイントまたはフランジを緩めます。必要に応じてつり上げ装置を使用して、システムからコンプレッサーを取り外します。

#### 9.2.1 コンプレッサーの廃棄処分

コンプレッサーからオイルを抜き取ってください。排油は環境保護規定に従って廃棄してください！コンプレッサーは修理に出すか、または環境保護規定に従って廃棄してください！

可燃性冷媒を使用して運転したコンプレッサーを返送する場合は、オイルに冷媒が依然として溶け込んでいる可能性があるため、コンプレッサーに「可燃性ガスに注意」というマークを必ず付けてください。

× $\pi$





株式会社 ビツァー・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](http://www.bitzer.jp) // [info@bitzer.jp](mailto:info@bitzer.jp)

予告なく変更する場合があります。// 80411206 // 07.2017