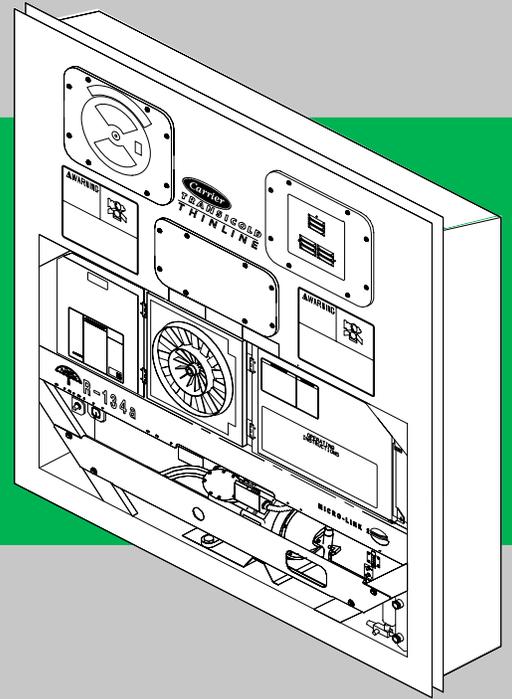
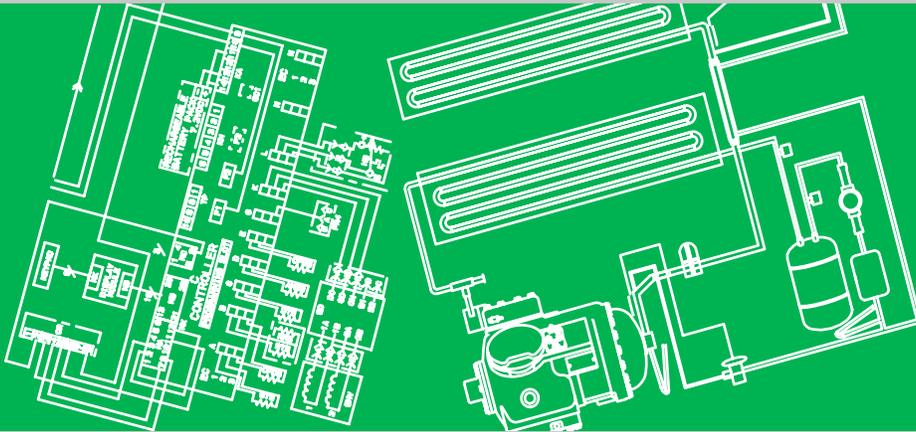




コンテナ冷却



取扱および修理・点検説明書

コンテナ冷却ユニット

エバーフレッシュ空気コントロール

69NT40-489-100 モデル シリーズ



TRANSICOLD

取扱および修理・点検説明書
コンテナ冷却ユニット

エバーフレッシュ空気コントロール
モデル
69NT40-489-100 シリーズ

安全上のご注意

空気コントロール (CA) の安全について

空気中には窒素や酸素が含まれていますが、このうち生命を維持することができるのは酸素に限られます。通常、空気の組成は酸素が 21% 程度、残りは窒素とごく少量のその他の気体です。

空気コントロール (CA) は、コンテナの酸素量を 2~5%まで減少させます。この酸素量では生命を維持することはできません。また、低酸素状態は目で見ることや匂いで認識することはできません。一般的に、危険な空気状態にはそれとわかる通常の空気との違いというものはありません。

低酸素状態で 1~2 回呼吸するだけで、10 秒以内に意識が喪失し、数分の内に死に至ります。

CA システムが設置されているコンテナに立ち入る場合は、換気により酸素量を通常のレベル (21%) まで引き上げる必要があります。

CAが設置されているキャリア・トランジコールドのコンテナには次の装置やラベルが取り付けられています。

1. ユニットの前方の警告ラベル。
2. 蒸発器アクセスパネル付近の警告ラベル。蒸発器取り付け金具の警告ラベル。
3. コンテナ後部ドアの警告ラベル。
4. コンテナ後部ドアの連動ドア ロック システム。これはコンテナが低酸素状態の場合に、人が立ち入るのを防ぎます。

また、コンテナの後部ドアの気体漏れを防止する目的に用いられるポリ シート カーテンにも警告ラベルが貼られています。

低酸素の空気の吸入により直ちに現れる影響

肺は、血液が通過する際に二酸化炭素を排出し、酸素を肺胞で取り込む役目をしています。

- 血液は10 秒以内に肺から脳に到達します。
- 低酸素の空気を吸入すると血液中の酸素が急減します。
- 脳内の酸素が低下し、すぐに意識喪失状態に陥ります。
- 無酸素気体の吸入から5 秒以内に、血液中の酸素量は激減し、さらに酸素量が低下し続けると次のような症状が現れます。
 - めまい
 - 精神的な混乱
 - 判断力の喪失
 - 運動失調
 - 衰弱
 - 吐き気
 - 失神
 - 死亡
- 一般的に前兆または兆候はありません。

低酸素空気状態の人体への影響

空気中の酸素濃度	無運動状態での症状
15% ~ 19%	激しい運動を伴う作業での能力低下。失調傾向が発生し、心臓や肺、循環器系統に疾患がある場合は症状が発生する場合があります。
12% ~ 14%	呼吸が深く、脈拍が速くなり、失調、理解力や判断力が低下。
10% - 12%	呼吸がさらに深くなり、呼吸回数が増加。脈拍がさらに速くなり、動作が適切に行えなくなります。また、めまいが起こり、判断力が低下、唇が青くなります。
8% ~ 10%	精神的な混乱、吐き気、失神、意識の喪失。また、顔色や唇が蒼白になります。
6% - 8%	どのような場合でも、8分で100%、6分で50% 致命的な結果。4~5分の場合は治療で回復。
4%	40 秒以内に、昏睡、痙攣、呼吸停止、死亡。

空気コントロール (CA) 設置コンテナへの安全な立ち入り方法

CA システムが設置されているコンテナには、必ず 2 人以上のチームで立ち入るようにしてください。操作担当者が所定の手順を実行し、手順に詳しい別の人物がこれを監視します。立ち入りを監視する担当者は、「10.7.」に記載されている換気手順がすべて実行され、指定の待機時間が経過したことを必ず確認します。次の手順を必ず順守してください。

1. 全員が前項の「安全上のご注意」とユニットに設置されているすべての警告ラベルをよく読み、理解します。
2. 監視担当者は責任を持って、換気手順が完了するまで、開いたドアやアクセス パネルから全員が離れているようにします。
3. 貨物積み下ろしプラット フォームでは低酸素状態のコンテナ ドアは開けないでください。ドア近くに雨用よけまたは空調用カバーがある場合は、決してドアを開けないでください。低酸素空気がコンテナから排出され、付近のコンテナや倉庫の作業者が窒息する可能性があります。そのため、貨物積み下ろしプラットフォームへ移動させる前に換気手順を実行します。
4. 狭い空間での換気は避けてください。
5. 危険な低酸素の空気は蒸発器部内にあります。蒸発器アクセス パネルを開ける前に、「10.5.」に従ってまずコンテナの換気をしてください。さらにその後蒸発器部内で作業を行う前に、アクセス パネルを 10 分間開けておきます。
6. 監視担当者はコンテナへの立ち入りが安全であることを伝えます。立ち入りを行う前に、監視担当者または別の人物（立ち入り担当者以外）が立ち会う必要があります。ドアまたはパネルを開ける場合は常に、監視担当者が、換気手順が実行され待機時間が経過したことを必ず確認し、コンテナ内への立ち入り許可はその後で出すようにしてください。どのような場合も毎回この手順に従うようにしてください。

常に次の事項に従ってください。

- 危険、警告、注意などの警告ラベルがないか必ず確認します。よく見えない場合は懐中電灯を使用してください！
- ドアが閉められている場合は、常に低酸素状態になっている可能性を想定します。
- 昨日まで通常の空気状態であっても、現在は低酸素状態になっている可能性を想定します。
- CA 運転/停止スイッチ (CAS) がオフになっている場合でも低酸素状態になっている可能性を想定します。
- 発生装置が設置されていない場合でも、低酸素状態になっている可能性を想定します。
- コンテナ内に積荷が積載されていない場合でも、低酸素状態になっている可能性を想定します。
- ドアがロックされていない場合でも、低酸素状態になっている可能性を想定します。
- コンテナがメンテナンスを受けることになっている場合でも、低酸素状態になっている可能性を想定します。
- コンテナを清掃する場合も、低酸素状態になっている可能性を想定します。
- コンテナの換気実行時を自分の時計でしっかりと確認し、書きとめておきます。
- ほかの人物にも危険を知らせ、必要に応じて、十分な距離を取って伝えるようにします。
- この手順について忘れたことや分からないことがある場合は、資格を持つ担当者に確認します。

蘇生

危険な空気状態や危険物の近くで作業を行う人物は、認可されている蘇生法を詳しく知っている必要があります。負傷者が発生したり、呼吸が停止するような事態が起こった場合、すぐに蘇生法を実行します。蘇生が遅れた場合、死亡事故につながる恐れがあります。

レスキュー

- レスキュー担当者は全員、空気呼吸器または送気管に十分な量の酸素または空気を準備しておかなくてはなりません。
 - 空気呼吸器の使用について訓練を受けた担当者に関限り、負傷者等のレスキューを行うことができます。
- その他の関係者は、酸素レベルが標準に達するまで、危険なエリアから退避します。
- 負傷者を直ちに戸外へ移動し、暖めます。認可されている方法で酸素を補給するか、人工呼吸を行います。
 - 蘇生手順は、負傷者の意識が回復するか、医師による指示があるまで続けます。

救急手当

- 酸素欠乏状態になった場合は、直ちに通常の酸素状態の場所へ移動させます。
- 呼吸が停止している場合は、まず補助換気を行います。
- 酸素の用意がある場合は、人工呼吸器で酸素を補給します。

コンテナ内への緊急立ち入り

ユニットへの電源供給が停止した場合に、連動自動ロックシステムを解除する緊急手順がありません。



CA コントローラーの動作を手動で変更する場合、即座に意識喪失および死亡につながる危険がありますので、操作には常に十分ご注意ください!ロックシステム手動解除手順を行う場合は必ず、事前にすべての注意書きラベルをよく読み、理解してください。

本当に緊急を要する事態が発生し、コンテナ内に立ち入る必要がある場合は次の手順に必ず従ってください。

1. 必ず2人以上で行動してください。そのうち1名が監督役を担当し、この監督者が、手順が適切に実行されているか、立ち入り前の経過時間が正しく守られているか等の確認を担当します。
2. 換気口を100% (全開) にします。換気口から流出する気体を直接吸い込まないように注意してください。
3. コンテナ内に立ち入る場合は、連動ロックシステムを取り外す必要があります。システムを取り外しは、連動ロックシステムをコンテナに固定している止め金から中央ボルトを外すか、または4本のネジを外します。図 A.を参照してください。



コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

4. コンテナのドアを全開にします。
5. カーテン (ポリシート) を後ろに引き、外気とコンテナ内空気の入れ替えを促進します。
6. コンテナの後部ドアからは離れていてください。また、ドアは閉じないで下さい。コンテナ内への立ち入り、またはコンテナの積荷を降ろすまで30分待ちます。コンテナ内部の積載物に登るには45分待ちます。
7. 換気手順を行う前に、コンテナ内に入る必要がある場合 (生死にかかわるような問題の場合を指します):この時点でコンテナへの立ち入りが可能なのは、安全手順について訓練を受けたレスキュー担当者のみで、かつ危険な空気状態から負傷者などを助け出す場合に限ります。
8. その他の関係者はドアから十分距離を取った場所に待機してください。

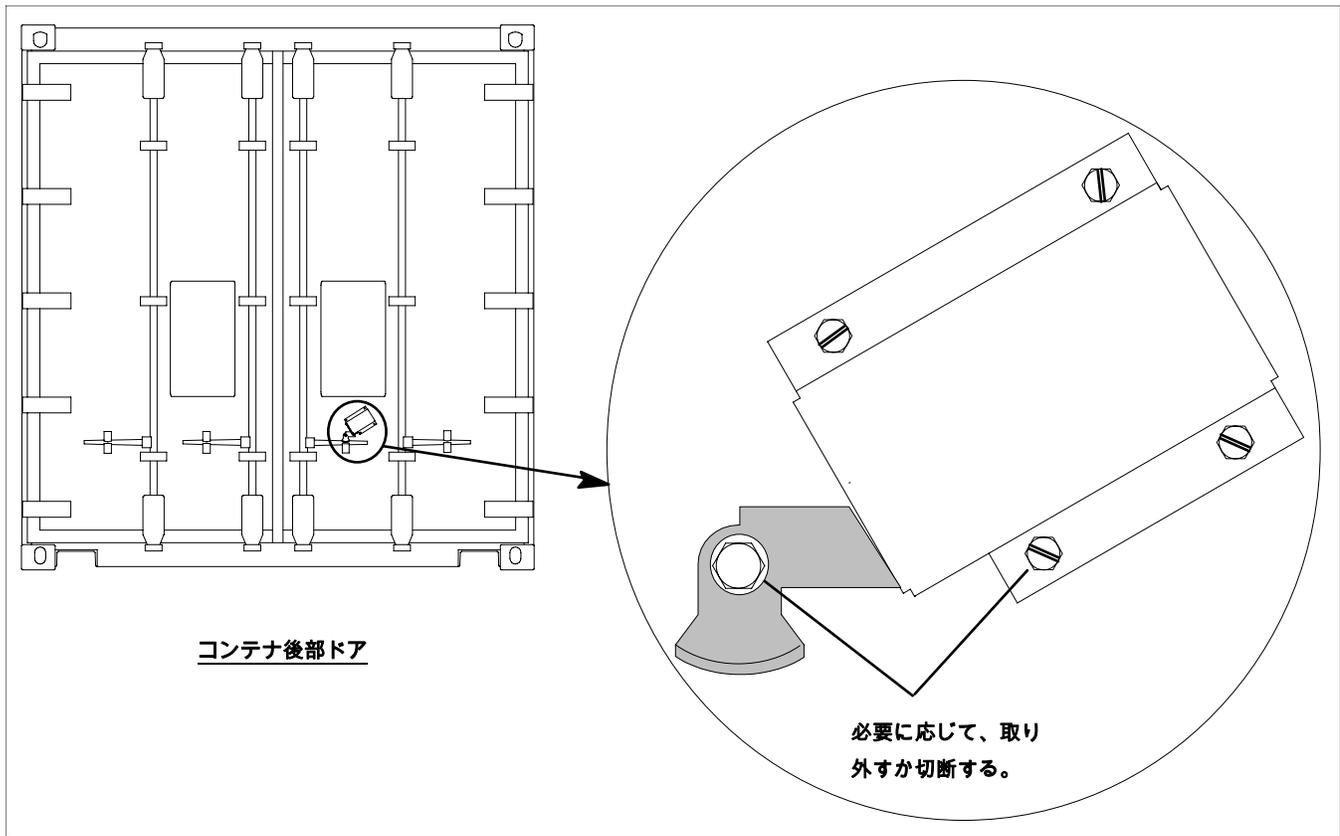


図 A.連動ドアロックシステムの緊急手動解除

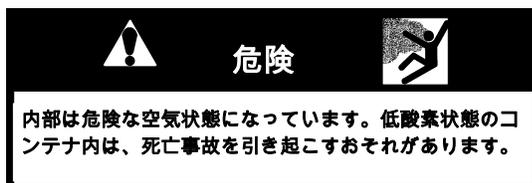
高圧ガス取り扱い上の注意

シリンダーや高圧ガスを取り扱う場合は、必ず化学品用安全ゴーグルまたはフルフェイスシールドを着用してください。

ユニットに窒素または二酸化炭素が供給されている場合、この手順の実行中は必要性のない作業者のコンテナ内への立ち入りを禁止してください。

緊急事態に備え、すぐに非難や必要な処置が行えるよう、空気呼吸器を近くのエリアに準備しておいてください。気体の窒素は周辺の空気(酸素)を薄めるため、この薄まった(汚染された)空気を吸い込むと、すぐに(5~10秒で)意識が喪失します。従って、空気呼吸器を装着し空気が供給されるまで、呼吸を止めている必要があります。

危険状態になった場合にすべての作業者を安全に助け出せるように、緊急レスキュー手順を策定しておく必要があります。



CA が取り付けられたユニットへの立ち入り、または作業は極めて危険です。本説明書の「安全上のご注意」をよく読んでから、コンテナ内への立ち入り、コンテナ内での作業を行ってください。



コンテナ内部の危険な空気状態になっています。低酸素状態のコンテナ内では、死亡事故を引き起こすおそれがあります。コンテナに立ち入る前に換気をしてください。

1. キーパッドで [VENT] を押し、続いて [ENTER] を押します。
2. 換気口を全開にして、キーパッドの [ENTER] を押します。換気口から流出する気体を直接吸い込まないように注意してください。
3. 冷却ユニットを作動させると、ドアロックが開きます。
4. コンテナの後部ドアを両側とも開けてカーテンを後ろに引きます。後部ドアからは離れていてください。コンテナへの立ち入りや積荷を降ろす作業の前に、冷却運転をさらに 10 分間続けます。また、ドアは閉じないで下さい。コンテナ内部の積載物に登るには 45 分待ちます。

危険

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また換気の際はドアから離れてください。

危険

内部は危険な空気状態になっています。コンテナにアクセスする前に換気をしてください。

危険

CA コントローラーの動作を手動で変更する場合、即座に意識喪失および死亡につながる危険がありますので、操作には常に十分ご注意ください。ロックシステム手動解除手順を行う場合は必ず、事前にすべての注意書きラベルをよく読み、理解してください。

注意

ユニットの点検・修理で R-134a を取り扱う場合は、十分に注意してください。冷媒が高温（およそ 1000°F）に接すると、腐食性および毒性の強い化合物に変化します。

注意

作業場所では、冷媒の濃度が 1000分の 1 以下を維持するよう必ず十分な換気をしてください。必要に応じて携帯用の送風機を使用します。

注意

回転しているファンの羽や、突然作動するファンに十分注意してください。

注意

圧力調整器がない場合は、窒素シリンダーを使用しないでください。漏れ試験を行う際は、冷媒に空気を混ぜないでください。冷媒と空気の加圧混合物は、発火源に接触すると発火・燃焼することがあります。

注意

冷媒シリンダーに規定容量を超える冷媒を充填するのは絶対にやめてください。過剰な圧力により、高温にさらされた場合シリンダーが破裂する恐れがあります。

注意

ユニットを起動する場合は、吐出ラインの手動冷却バルブがすべて開いていることを必ず確認してください。冷媒圧が過剰に上がると、大規模な破損につながる恐れがあります。

一般的な安全上の注意

次の一般的な安全上のご注意は、本説明書の各部に記載される具体的な危険、警告、注意などの警告ラベルを補足するものです。これらの注意をよく読み理解してから、本説明書の対象となっている機器の操作または保守を行ってください。一般的な安全上のご注意は、応急手当、操作上の注意、保守上の注意の3項目に分けて記載します。本説明書の各部に記載される具体的な警告および注意は次の一般的な安全上の注意に準じています。

救急手当

負傷者が発生した場合は、けがの程度にかかわらず、必ず誰かが付き添うようにし、直ちに応急手当か医療処置を手配してください。

操作上の注意

必ず安全ゴーグルを着用してください。

蒸発器および凝縮器ファンには、手・衣類・工具を近づけないでください。

必ず事前にすべての回路ブレーカー、運転/停止スイッチをオフにし、電源プラグを外してから、ユニットの作業を行ってください。

作業は必ず2人以上のチームで行ってください。機器の作業を1人で行うのは絶対にやめてください。

異常な音や振動が発生した場合は、ユニットを停止し点検を行ってください。

保守上の注意

事前の知らせなく突然作動する蒸発器や凝縮器ファンに十分注意してください。凝縮器ファン グリルまたは蒸発パネルを開ける場合は、事前に必ず電源をオフにし、電源プラグを取り外して電源の供給を停止します。

モーター、コントローラー、ソレノイド弁、電気コントロールスイッチの保守作業を行う場合は、必ず事前に電源をオフにしてください。誤って給電することがないように回路ブレーカーと電源プラグにタグ(印)をつけておきます。

電気的な安全装置は絶対に迂回しないでください(例:過負荷のブリッジ、ジャンパー配線の使用)。システムに異常が発生した場合は、必ず点検を行い、必要に応じて資格を持つ担当者が修理します。

ユニットまたはコンテナをアーク溶接する場合は、両コントローラーのワイヤーハーネスコネクタを事前に必ず全て取外してください。ワイヤーハーネスをモジュールから取外するときは必ず静電気用リストストラップで、ユニットのフレームにアースしてください。

漏電による火事が発生した場合は、回路スイッチを開放し、CO₂で消火してください(消火には絶対に水を使用しないでください)。

ユニットラベルの識別

次の説明をよく読んで、ユニットの各警告ラベルを正しく理解し、注意を要する度合いを確認してください。

危険 – これは、直ちに重大なケガや死亡につながる危険があることを示しています。

警告 – これは、重大なケガや死亡につながる「可能性がある」危険や安全を損なう状態があることを示しています。

注意 – 軽いケガや製品・所有物の破損を引き起こす潜在的な危険や安全を損なう状態があることを示しています。

具体的な危険、警告、注意の記述

次の各記述は冷却ユニットに適用されるもので、本説明書の各部に記載されています。これらの注意をよく読み理解してから、本説明書の対象となっている機器の操作または保守を行ってください。



事前の知らせなく突然作動する蒸発器や凝縮器に十分注意してください。コントロール状況に応じて、ユニットがファンまたはコンデンサーを予想とは異なる状態に動作させることがあります。



電源プラグ類の取り外しは、必ず運転/停止スイッチ、各ユニット回路ブレーカー、外部電源をオフにしてから行ってください。



コンセントへの接続は、プラグ類に汚れが付着しておらず、濡れていないことを確認してから行ってください。



電源に接続する前に、必ずユニットの回路ブレーカー (CB- 1、CB- 2) および運転/停止スイッチ (ST) が「0」(オフ) の位置になっていることを確認してください。



漏れ試験に空気を使用するのは絶対にやめてください。冷媒と空気の加圧混合物は、発火源に接触すると発火・燃焼することがあります。



圧縮機を交換する前に、ユニットへの電源がオフになっていること、および電源プラグが取り外されていることを確認してください



圧縮機の外部機器を取り外す場合は、ボルトを緩め、機器をソフトハンマーで軽くたたいてシールを外し、事前に必ず内部圧力を抜いてください。



圧力調整器がない場合は、窒素シリンダーを使用しないでください。爆発を引き起こす可能性がありますので、冷却システムの中または近くで、酸素を使用するのはやめてください。



凝縮器ファン グリルを開ける場合は、事前に必ず電源をオフにし、電源プラグを抜いてください。



Oakite No. 32 は酸の一種ですので、かならずゆっくりと水に加えていってください。「水を酸に入れるのは絶対にやめてください！」これを行うと、飛び散りや過熱が発生します。



注意

作業時はゴム手袋を着用し、万が一溶剤に触れた場合は、すぐに洗い流してください。また、溶剤をコンクリート上にこぼさないでください。



注意

機械的な動作をする機器等で作業する場合は、事前にユニットの各回路ブレーカー (CB- 1 および CB- 2) を必ずオフにし、主電源プラグも事前に必ず取り外してください。



注意

ユニットへの電源がオフになっていること、および電源プラグが取り外されていることを確認してください。



注意

電源をオフにした状態で、回路配線を取り外す前に、キャパシタの放電をします。



注意

ユニットの電源プラグは必ず取り外し、回路ブレーカー CB1 へ電源が供給されないようにしてください。



注意

静電気用リスト ストラップでアースしていない場合は、ワイヤーハーネスをコントローラーから取外さないでください。



注意

コンテナの一部をアーク溶接する場合は、コントローラーのワイヤー ハーネス コネクタを事前に必ず全て取外してください。



注意

プレ・トリップ診断は温度に極めて繊細な貨物が入ったコンテナには実施しないこと。



注意

[Pre- Trip] (プレ・トリップ) ボタンを押すと、除湿およびバルブモードは停止しますので、プレ・トリップ完了後に再起動してください。



凝縮器の水流が 11 lpm を下回る場合または、水冷凝縮器が使用されていない場合は、CFS スイッチは「1」になっている必要があります。「1」になっていない場合は、正しい運転ができません。



テスト自動実施中に異常が発生すると、ユニットがユーザーによる指示待ちのため運転を一時停止します。



プレ・トリップ テスト「Auto 2」が、停止することなく完了した場合は、ユニットはプレ・トリップを終了し、ディスプレイには「Auto 2」と「end」が表示されます。ユーザーが [ENTER] ボタンを押すまで、ユニットは停止状態を維持します！



ユニットは、緊急バイパス スイッチが「バイパス」になっている間は常にフル冷却モードを維持します。低温により損傷が発生する恐れのある貨物の場合は、コンテナ内温度を監視し、温度を許容範囲内に維持するために必要な操作を手動で行ってください。



ユニットは、緊急デフロストスイッチが「デフロスト」になっている間は常にデフロストモードを維持します。貨物の損傷を防ぐため、コンテナ内温度を監視し、温度を許容範囲内に維持するために必要な操作を手動で行ってください。



液化冷媒がマニホールド ゲージ セットに残るのを防ぐため、取り外す前にセットがサクシジョンの圧力になっていることを確認してください。



圧縮機モーターの圧入固定子の現場での取り外しはできる限り避けてください。回転子および固定子はセットになっており、分離させることはできません。



底板を取り除くと、オイル サクシジョン ストレーナーにつながる銅管は外側にはみ出します。クランクケースの位置を変える際に、銅管を損傷したり曲げないように気をつけてください。



オイル ポンプの取り付け時に、位置決めピンがスラスト ワッシャーから落ちないように気をつけてください。



注意

このタイプのオイル ポンプでは、クランクシャフトの止めネジは取り外す必要があります。



注意

キャリア・トランジコールド認定ポリオール エステル オイル (POE) - CastrolのIcematic SW20 圧縮機用オイル - を R- 134a 冷媒とあわせて使用ください。また、お買い求めは 1 クォート以下の量にしてください。この吸湿オイルを使用すると、すぐにカバーして下さい。汚染させる恐れがありますので、オイル容器を開けた状態のままの状態で放置しないでください。



注意

モーターが凝縮器コイルの中に落ちるのを防ぐため、必要な措置 (合板を敷くか、モーターにスリングを使用する)を講じてください。



注意

感温膨張弁を交換する必要があると判明した場合には、パワーヘッドとケージ部をまとめて交換してください。この 2 つはセットになっており、別々に取り外すと過熱設定に影響を与えます。



注意

「新しい」サクシオン調整弁の発動機からはピストンを取り外さないでください。分解するとピストンに損傷を与える恐れがあります。



注意

プログラミング カードをコントローラーのプログラミング ポートに挿入または取り出すときは、ユニットを必ずオフにする必要があります。



注意

69NT40- 511- 3XX のユニットには、ステップモーターの使用が可能な、バージョン 5108 以降のソフトウェアを使用してください。またオプションの機能を使用する場合は、該当する更新版が必要になる場合があります。



注意

ワイヤー継ぎ目部分に水分が浸透すると、センサーの抵抗に悪影響を与える恐れがありますので、水分が浸入しないように注意してください。

前書き

69NT40-489-100 モデル シリーズ (100 ~ 199) は、キャリア・トランジコールド社 ThinLine の基本コンテナ冷却ユニットで、キャリア・トランジコールドのエバーフレッシュ空気コントロール システムが搭載されています。エバーフレッシュ システムは、貨物周辺の気体状態を正確にかつ継続して管理します。本説明書の対象となっている機器の範囲は次のとおりです。

第一部

本説明書の第 1 部では、冷却ユニットの機能仕様、電気仕様、点検・修理方法について説明しています。第 1 部は 6 つの章で構成され、各章はそれぞれ、1. はじめに、2. ユニット概要、3. マイクロプロセッサ、4. 取り扱い、5. トラブルシューティング、6. 点検・修理となっています。

第2部

本説明書の第 2 部は、空気コントロール システムに関する記述です。ユニットには、空気コントロール システム専用の独立したコントロール モジュールと周辺機器が搭載されています。第 2 部は 7 つの章で構成され、それぞれ7. はじめに、8. CA 概要、9. マイクロプロセッサ、10. 取り扱い、11. トラブルシューティング、12. 点検・修理となっています。

第3部

本説明書の第 3 部には、冷却ユニットと空気コントロールシステムの電気配線図が記載されています。第 3 部は、13. 冷却コントロールの配線図、14. 空気コントロールシステムの配線図、の 2 章で構成されています。

目次

項番	ページ
安全	
空気コントロール (CA) の安全について	安全-1
低酸素の空気の吸入により直ちに現れる影響	安全-1
低酸素空気状態の人体への影響	安全-1
空気コントロール (CA) 設置コンテナへの安全な立ち入り方法	安全-2
蘇生	安全-2
レスキュー	安全-2
救急手当	安全-2
コンテナ内への緊急立ち入り	安全-3
高圧ガス取り扱い上の注意	安全-5
一般的な安全上の注意	安全-8
救急手当	安全-8
操作上の注意	安全-8
保守上の注意	安全-8
ユニット ラベルの識別	安全-8
具体的な危険、警告、注意の記述	安全-9
第 1 部 - 冷却ユニット	
第 1 章 - はじめに	1
1.1 はじめに	1
1.2 コンフィギュレーションの識別	1
1.3 オプションについて	1
ユニット概要	5
2.1 一般概要	5
2.1.1 冷却ユニット (前方部)	5
2.1.2 上部フレッシュエアー換気口	5
2.1.3 蒸発器部	6
2.1.4 圧縮機部	7
2.1.5 空冷凝縮器部	8
2.1.6 水冷凝縮器部	9
2.1.7 コントロール ボックス部	10
2.1.8 通信インターフェース モジュール	10
2.2 冷却システム仕様	11
2.3 電気仕様	12
2.4 安全および保護装置	13
2.5 冷却回路	14

項番	ページ
マイクロプロセッサ	17
3.1 温度コントロール マイクロプロセッサ システム	17
3.1.1 キーパッド	18
3.1.2 ディスプレイ モジュール	18
3.1.3 コントローラー	20
3.2 冷却コントローラー ソフトウェア	20
3.2.1 設定ソフトウェア (設定変数)	20
3.2.2 運転ソフトウェア (機能コード)	20
3.3 運転モード	21
3.3.1 温度コントロール (生鮮モード)	21
3.3.2 蒸発器ファンの運転	21
3.3.3 デフロスト間隔	21
3.3.4 不具合対応	21
3.3.5 発電機保護	21
3.3.6 凝縮器圧コントロール	21
3.3.7 極冷モード	21
3.3.8 生鮮モード (標準)	22
3.3.9 生鮮モード (エコノミー)	22
3.3.10 生鮮モード (除湿)	22
3.3.11 生鮮および除湿 (バルブモード)	23
3.3.12 温度コントロール (冷凍モード)	23
3.3.13 冷凍モード (標準)	23
3.3.14 冷凍モード (エコノミー)	24
3.4 コントローラー アラーム	24
3.5 ユニットのプレ・トリップ診断	24
3.6 DataCORDER	25
3.6.1 設定内容	25
3.6.2 DataCORDER ソフトウェア	26
3.6.3 センサー設定 (dCF02)	26
3.6.4 記録間隔 (dCF03)	30
3.6.5 サーマスター フォーマット (dCF04)	30
3.6.6 サンプル採取方法 (dCF05 および dCF06)	30
3.6.7 アラーム設定 (dCF07 - dCF10)	30
3.6.8 DataCORDER の起動	30
3.6.9 プレ・トリップ データの記録	30
3.6.10 DataCORDER の通信	30
3.6.11 USDA コールドトリートメント	32
3.6.12 USDA コールドトリートメントの手順	33
3.6.13 DataCORDER アラーム	33

項番	ページ
取り扱い	49
4.1 点検 (運転をはじめる前に).....	49
4.2 電源接続.....	49
4.2.1 AC 380/460V 電源へ接続する.....	49
4.2.2 AC 190/230V 電源に接続する.....	49
4.3 フレッシュエアー換気口を調節する.....	50
4.3.1 上部フレッシュエアー換気口.....	50
4.4 水冷凝縮器を接続する.....	51
4.4.1 水圧開閉器付き水冷凝縮器.....	51
4.4.2 凝縮器ファン スイッチ付き水冷凝縮器.....	51
4.5 リモート モニタリング レセプタクルを接続する.....	51
4.6 運転を開始または停止する.....	51
4.6.1 ユニットを起動する.....	51
4.6.2 ユニットを停止する.....	51
4.7 起動時点検をする.....	52
4.7.1 機器等の点検をする.....	52
4.7.2 コントローラーの機能コードを点検する.....	52
4.7.3 点検を終了する.....	52
4.8 プレ・トリップ診断.....	52
4.9 ユニットの運転を監視する.....	53
4.9.1 クランクケースヒーター.....	53
4.9.2 プローブチェック.....	54
4.10 運転シークエンス.....	54
4.10.1 運転シークエンス (生鮮モードの冷却).....	56
4.10.2 運転シークエンス (生鮮モードの加温).....	57
4.10.3 運転シークエンス (冷凍モードの冷却).....	58
4.10.4 運転シークエンス (デフロスト モード).....	59
4.11 緊急運転モード.....	60
4.11.1 緊急バイパス運転.....	60
4.11.2 緊急デフロスト運転.....	61
トラブルシューティング	63
5.1 ユニットが作動しない、または作動してもすぐに停止する.....	63
5.2 ユニットが冷却を終了しない、または長時間冷却している.....	63
5.3 ユニットは作動しているが、十分に冷却できない.....	64
5.4 ユニットが加温を行わない、または十分に加温できない.....	64
5.5 ユニットが加温を停止しない.....	64
5.6 ユニットが適正にデフロストを行わない.....	64
5.7 圧力異常 (冷却時).....	65

項番	ページ	
5.8	異常な音または振動が発生する	65
5.9	冷却コントローラーが正しく作動しない	65
5.10	蒸発器を空気が全くまたは十分に通過しない	66
5.11	感温膨張弁が正しく作動しない	66
5.12	オートトランスが正しく作動しない	66
5.13	水冷凝縮器または水圧開閉器	66
点検・修理		67
6.1	本章について	67
6.2	サービス弁	67
6.3	マニホールドゲージを取り付ける	68
6.4	ユニットのポンプダウンをする	70
6.5	冷媒漏れ試験	70
6.6	排出および脱水	71
6.6.1	概要	71
6.6.2	準備をする	71
6.6.3	手順 (全システム)	71
6.6.4	手順 (一部システム)	72
6.7	冷媒の充填	72
6.7.1	冷媒の量を確認する	72
6.7.2	システムに冷媒を追加する (フル充填)	73
6.7.3	システムに冷媒を追加する (部分充填)	73
6.8	圧縮機	73
6.8.1	圧縮機の取り外しと交換	73
6.8.2	圧縮機の分解	75
6.8.3	圧縮機の再組み立て	78
6.8.4	準備をする	78
6.8.5	機器を取り付ける	79
6.8.6	圧縮機 オイル量	79
6.9	高圧圧力開閉器	80
6.9.1	高圧圧力開閉器を交換する	80
6.9.2	高圧圧力開閉器を検査する	80
6.10	凝縮器コイル	81
6.11	蒸発器ファンとモーター アッセンブリ	81
6.12	水冷凝縮器を洗浄する	82
6.13	フィルタードライヤー	84

項番	ページ
6.14 感温膨張弁.....	84
6.14.1 過熱度を検査する.....	85
6.14.2 密閉弁を交換する.....	85
6.15 蒸発器コイルとヒーター アッセンブリ.....	87
6.15.1 蒸発器コイルを交換する.....	87
6.15.2 蒸発器ヒーターを交換する.....	87
6.16 蒸発器ファンとモーター アッセンブリ.....	87
6.17 蒸発器ファン モーター キャパシタ.....	88
6.17.1 キャパシタ検査を行う時期の目安.....	88
6.17.2 キャパシタを取り外す.....	88
6.17.3 キャパシタを検査する.....	88
6.18 サクション調整弁.....	89
6.18.1 予備点検手順.....	89
6.18.2 ステップ弁を検査をする.....	90
6.18.3 駆動機構を検査する.....	90
6.18.4 コントローラーを検査する.....	91
6.18.5 緊急修理手順.....	91
6.19 オートトランス.....	92
6.20 冷却コントローラー.....	93
6.20.1 コントローラーを取り扱う.....	93
6.20.2 コントローラー トラブルシューティング.....	93
6.20.3 コントローラー プログラミング手順.....	94
6.20.4 コントローラーの取り外しと取り付けを行う.....	95
6.20.5 バッテリーを交換する.....	95
6.21 温度センサーの点検・修理.....	95
6.21.1 センサー点検手順.....	95
6.21.2 センサーを交換する.....	96
6.21.3 センサーを再取り付けする.....	97
6.22 塗料部分の保守.....	98
6.23 コンポジット コントロール ボックス の修理.....	98
6.23.1 はじめに.....	98
6.23.2 亀裂.....	99
6.23.3 欠損、穴.....	99
6.23.4 インサート.....	99
6.23.5 ドア ヒンジ インサート.....	99
6.24 通信インターフェース モジュールの取り付け.....	103
6.25 カ率補正キャパシタ (PFC).....	104

項番	ページ
第7章	111
はじめに.....	111
7.1 はじめに.....	111
ユニット概要	113
8.1 CA 概要.....	113
8.1.1 CA 機器の位置 (前方).....	113
8.1.2 較正、気体充填、加圧/ゲージ ポート.....	113
8.1.3 冷却蒸発器部の各 CA 機器.....	114
8.1.4 コントロール ボックス.....	116
8.1.5 冷却凝縮器部の各 CA 機器.....	117
8.1.6 コンテナ後部ドア部.....	118
8.2 空気コントロール システム仕様.....	119
a. 空気圧縮機.....	119
b. 圧カリリーフ弁/調整器.....	119
c. 高空気温開閉器.....	119
8.3 電気仕様.....	119
a. 空気圧縮機モーター.....	119
b. エアー ヒーター.....	119
c. ヒューズ.....	119
8.4 空気コントロール (CA) フロー.....	120
8.5 フレッシュ エアー換気口.....	122
8.6 安全および保護装置類.....	122
マイクロプロセッサ	123
9.1 空気コントロール システムのコントローラー モジュール.....	123
9.1.1 概説.....	123
9.1.2 CA コントローラー プログラミング (メモリー) カード.....	124
9.1.3 CA コントローラー各部の基本的な機能.....	124
9.1.4 CA コントローラーの機能およびデーター コード.....	127
9.1.5 設定ソフトウェア (設定変数).....	129
9.1.6 CA コントローラーのアラーム.....	129
9.1.7 コントローラー による CA のコントロール.....	132
9.2 CA プレ・トリップ診断.....	133
9.2.1 プレ・トリップ.....	133
9.2.2 プレ・トリップ モード.....	135

項番	ページ
取り扱い	137
10.1 空気コントロール (CA) プレ・トリップ点検 (運転を始める前に).....	137
a. 用意するもの.....	137
b. コンテナの準備.....	137
10.2 空気コントロール (CA) の起動と停止手順.....	138
CA システムを起動する.....	138
CA システムを停止する。.....	138
10.3 起動時点検をする.....	138
10.4 プレ・トリップ.....	138
10.5 空気コントロール設定値の選択.....	140
10.6 空気コントロール システムによる操作.....	140
10.7 空気コントロール (CA) システムのコンテナ換気手順.....	141
トラブルシューティング	143
11.1 空気コントロール (CA) システムが起動しない.....	143
11.2 空気コントロール (CA) システムが正しく作動しない.....	143
11.2 空気コントロール (CA) システムが正しく作動しない (続き).....	144
点検・修理	145
12.1 保守スケジュール.....	145
12.2 空気圧縮機.....	146
12.3 空気圧縮機の点検・修理 (P/N 18-00052).....	147
12.4 空気圧縮機の組み立て (P/N 18-00052).....	151
12.5 空気圧縮機の点検・修理 (P/N 18-00099).....	152
12.6 膜エアー フィルター.....	160
12.7 吸気フィルター.....	161
12.8 エアー サンプル フィルター.....	161
12.9 酸素センサー-OXYGEN SENSOR.....	162
12.10 二酸化炭素センサー.....	162
12.11 膜分離窒素発生器.....	163
12.12 コンテナ カーテン.....	165
12.13 ソレノイド弁.....	167
12.14 空気コントロール (CA) のコントローラー モジュール.....	167
12.14.1 プログラミング手順.....	168
12.14.2 トラブルシューティング.....	169
第 3 部 - 電気系統図および配線図	171
13.1 はじめに.....	171

説明図一覧

説明図番号	ページ
図 A. 連動ドアロックシステムの緊急手動解除	安全-4
図 1. 冷却ユニット (前方部).....	5
図 2. 蒸発器部	6
図 3. 圧縮機部	7
図 4. 凝縮器部	8
図 5. 水凝縮器部	9
図 6. コントロール ボックス部	10
図 7. 冷却回路系統図	15
図 8. 温度コントロール システム	17
図 9. キーパッド	18
図 10. ディスプレイ モジュール	18
図 11. Micro- Link 2i コントローラー	19
図 12. 標準設定記録レポート	29
図 13. Data Reader	32
図 14. オートトランス	50
図 15. 換気流チャート	50
図 16. コントローラーによる運転 (生鮮モード).....	55
図 17. コントローラーによる運転 (冷凍モード).....	55
図 18. 生鮮モード	56
図 19. 生鮮モードの加温	57
図 20. 冷凍モード	58
図 21. デフロスト モード	59
図 22. サービス弁	67
図 23. マニホールド ゲージ取り付け図	68
図 24. R- 134a 用マニホールド ゲージ/ホース セット	69
図 25. 冷却システムの点検・修理接続図	69
図 26. 圧縮機点検・修理接続図	72
図 27. 圧縮機	74
図 28. 弁板分解組立図	75
図 29. 底板を外した状態	75
図 30. オイル ポンプとベアリング ヘッド	76
図 31. ローププロフィール (低形) オイルポンプ	76
図 32. モーター エンド カバー	77
図 33. 均圧管とロックネジ アッセンブリ	77
図 34. クランクシャフト アッセンブリ	78
図 35. サクション弁と位置決めスプリング	78
図 36. ピストン リング	79
図 37. 高圧圧力開閉器のテスト	81

説明図番号	ページ
図 38. 水冷凝縮器の洗浄 (強制循環).....	83
図 39. 水冷凝縮器の洗浄 (自然循環).....	84
図 40. 感温膨張弁感温筒.....	85
図 41. 密閉感温膨張弁.....	86
図 42. 密閉感温膨張弁口ウ付け手順.....	86
図 43. 蒸発器ファンの位置寸法.....	88
図 44. サクション調整弁 (SMV).....	89
図 45. ジャンパー アッセンブリ.....	91
図 46. コントロール ボックスのコントローラー部.....	93
図 47. センサーのタイプ.....	96
図 48. センサーとケーブルの接続.....	97
図 49. 吹出し空気センサー設置位置.....	98
図 50. 吸込み空気センサー設置位置.....	98
図 51. ドア ヒンジの修理.....	100
図 52. インサート位置.....	102
図 53. 通信インターフェースの取り付け.....	103
図 54. R- 134a 周辺温度に対する圧縮機圧力およびモーター電流値(シート 1/2).....	108
図 54. R- 134a 周辺温度に対する圧縮機圧力およびモーター電流値(シート 2/2).....	109
図 55. CAシステム略図.....	111
図 56. 空気コントロール各コンポーネント (前方部).....	113
図 57. 空気コントロール 各コンポーネント (蒸発器部).....	114
図 58. 空気コントロール 各コンポーネント (蒸発器ファン デッキ部).....	115
図 59. 空気コントロール 各コンポーネント (コントロール ボックス).....	116
図 60. 空気コントロール 各コンポーネント (凝縮器部).....	117
図 61. 空気コントロール各コンポーネント (コンテナ後部ドア).....	118
図 62. 空気コントロール システム (フロー図).....	121
図 63. 空気コントロール システムのコントローラー モジュール.....	123
図 64. CA コントローラーのキーパッド.....	125
図 65. CA コントローラーのディスプレイ モジュール.....	126
図 66. 連動ドアロックシステムの緊急手動解除.....	142
図 67. 一般的な圧縮機の例.....	148
図 68. プーラーの当て板.....	148
図 69. 空気圧縮機 (P/N 18-00052) 分解組立図.....	150
図 70. シリンダーヘッドの取り外し.....	153
図 71. O リングの取り付け.....	153
図 72. プーラー板の差込み位置.....	156
図 73. プーラーの設置位置.....	156
図 74. C-スタンドの設置位置.....	157
図 75. ロッド アッセンブリの設置位置.....	157
図 76. ロッド プッシャーの設置.....	158

説明図番号	ページ
図 77. 空気圧縮機 (P/N 18-00099) 分解組立図.....	159
図 78. 膜工アー フィルター アッセンブリ	160
図 79. 吸気フィルター アッセンブリ.....	161
図 80. ソレノイド マニホールド弁およびセンサー アッセンブリ	162
図 81. 二酸化炭素センサー	163
図 82. 膜分離窒素発生器.....	164
図 83. コンテナ カーテンの取り付け.....	166
図 84. 空気コントロール ML2i (コントロール ボックス)	170
図 85. 記号解説	172
図 86. 系統図.....	173
図 87. 系統図 (湿度).....	174
図 88. 配線図 (1/2)	176
図 88. 配線図 (2/2)	177
図 89. 電気系統図 (CA)	180
図 90. 電気配線図 (CA)	181
図 91. 電気系統図.....	182
図 92. 電気配線図	185
図 93. 電気配線図.....	186

表一覧

表番号	ページ
表 1. 安全および保護装置	13
表 2. キーパッド機能	19
表 3. DataCORDER 設定変数	27
表 4. DataCORDER 標準設定	28
表 5. コントローラー 設定変数	34
表 6. コントローラー機能コード (シート 1/4)	35
表 7. コントローラーアラーム 一覧 (シート 1/3)	39
表 8. コントローラーのプレ・トリップ テスト コード (シート 1/4)	42
表 9. DataCORDER 機能コード割り当て	46
表 10. DataCORDER によるプレ・トリップ結果の記録	47
表 11. DataCORDER アラーム 一覧	48
表 12. センサー温度/抵抗チャート	96
表 13. 亀裂、欠損、穴用修理キット	100
表 14. インサート修理キット	101
表 15. ドリル データ	101
表 16. 推奨ボルト締め付けトルク	104
表 17. 圧縮機の磨耗限度	105
表 18. 凝縮器トルク値	106
表 19. R- 134a 温度 - 圧力チャート	107
表 20. 空気コントロール安全および保護装置	122
表 21. CA キーパッドの機能	125
表 22. CA コントローラー機能コード割り当て表	127
表 23. コントローラー 設定変数	129
表 24. コントローラー アラーム 一覧	130
表 25. 空気コントロール プレ・トリップ テスト コード一覧	135

第 1 部 – 冷却ユニット

第 1 章

はじめに

1.1 はじめに

キャリア・トランジコールド 69NT40– 489– 100 モデル シリーズの各ユニットは、軽量アルミ フレーム構造で、コンテナ前方へ設置に適したデザインとなっているため、コンテナ前壁としての機能を果たします。

シリーズは電気系統ユニットがすべて組み込まれた一体型のユニットで、電気系統には冷却、ヒーター、空気コントロールシステムが内蔵されています。冷却・ヒーターシステムが、正確に温度を管理し、トランジコールドのエバーフレッシュ 空気コントロールシステムが高純度窒素が常時供給して、コンテナ内部の酸素や二酸化炭素量の増加を防ぎます。

ユニットは、冷媒 (R– 134)と圧縮機用潤滑オイルが100% 充填された状態でお届けしますので、説明書に従ってすぐにご使用いただけます。取り付け/取外し用のフォークリフトポケットも装備されています。

基本ユニットは、公称電圧380 Vまたは460 V、3 相、50または 60 ヘルツで作動します。オプションのオートトランスを使用すれば、公称電圧 190 または 230、3 相、50または60ヘルツで作動させることも可能です。コントロールシステムへは、トランスが18V および 24V、単相へ変換し電源を供給します。

コントローラーには、キャリア・トランジコールド社 Micro– Link 2i マイクロプロセッサが使用されています。コントローラは、温度の下降、維持、上昇を自動で選択し、ほぼあらかじめ設定された温度限度に維持します。

コントローラーにはキーパッドおよびモニターが設置させており、モニターでは動作パラメーターの表示および変更ができます。また、モニターには動作モードの表示灯も取り付けられています。

1.2 コンフィギュレーションの識別

ユニットの識別情報は圧縮機付近のプレートに記載されています。プレートで、ユニットの型式番号、ユニット部品識別番号 (PID) を確認できます。型式番号ではユニット全体のコンフィギュレーションが、PIDでは各オプション機器、オプション機器の現場取り付けに必要な工場設定、詳細な部品の差異に関する情報を確認できます。

本説明書に記載するコンフィギュレーション識別については、キャリア・トランジコールドサービスセンター公認の Container Products Group Information Center (コンテナ製品グループインフォメーションセンター) で入手できます。

1.3 オプションについて

基本ユニットには、様々なオプションを工場または現場で取り付けることが可能です。取り付け可能なオプションは、次の各項をご覧ください。

1.3.1 バッテリー

冷凍コントローラーには、交換可能な標準バッテリーまたは充電式バッテリーパックが取り付けられます。ユニットにはエバーフレッシュ空気コントロールシステムが取り付けられており、CA (空気コントロールシステム) にも同様のバッテリーを装備できます。

1.3.2 除湿

ユニットに湿度センサーを取り付けることができます。このセンサーにより、コントローラに湿度設定値をセットすることができます。除湿モードにすると、コントローラーがコンテナ内部の湿度を減少させます。

1.3.3 コントロール ボックス

コントロールボックスは、アルミまたは複合材製で、各ボックスには施錠が可能なドアを取り付けることができます。

1.3.4 温度計測

サクシオンおよび吐出温度センサーをユニットに取り付けることができます。センサーの数値はコントローラーのディスプレイで確認できます。

1.3.5 圧力計測

ユニットにはサクシオンおよび吐出圧計測器または、サクシオンおよび吐出変換器を取り付けることも、各圧力計を取り付けられないことも可能です。変換器の数値はコントローラーのディスプレイに表示できます。

1.3.6 USDA (米国農務省)

ユニットに追加の温度プローブを取り付けてお届けすることもできます。このプローブを使用すると、Micro-Link 冷凍コントローラーに組み込まれた DataCORDER機能で、USDA (米国農務省) コールド トリートメント データの記録が可能になります。

1.3.7 インタロゲータ(質問機)

DataCORDER 機能を使用するユニットには、記録データをダウンロードするインタロゲータを接続するレセプタクル(差込口)が付いています。レセプタクルは、コンテナ前面に 1か所とコンテナ内部に1か所の合計2か所の設置が可能です (USDA レセプタクルと同様)。

1.3.8 リモート モニタリング

リモート モニタリング用のレセプタクルをユニットに取り付けることができます。これにより、「冷却」、「デフロスト」、「範囲内」を示すリモート表示器を接続できます。特に記載がない限り、このレセプタクルはコントロールボックスに取り付けられています。

1.3.9 通信

インターフェース モジュールをユニットに取り付けることができます。通信インターフェース モジュールは、マスターのセンター モニタリング ステーションとの通信を可能にするスレーブ モジュールです。このモジュールは主電源線を通し、通信に対して応答・返信します。詳細については、『ship master system technical manual (船舶マスターシステム技術説明書)』をご参照ください。

1.3.10 圧縮機および冷却

単一速度の往復式圧縮機が取り付けられています。

1.3.11 凝縮器コイル

ユニットには、公称 3/8 インチ管を使用した2列または4列コイルか、7mm管の3列コイルを取り付けることができます。各コイルによって必要な充填冷媒が異なります。

1.3.12 オートトランス

190または230ボルト、3 相、50 または 60 ヘルツでの運転が可能な、オートトランスをご使用いただけます。オートトランスは、電源電圧を基本ユニットに適合する定格 380 または 460 ボルトまで引き上げることができます。オートトランスに230 V 独立ブレーカーを取り付けることも可能です。

ユニットにオートトランスと通信モジュールが取り付けられている場合は、オートトランスは変圧器ブリッジユニット (TBU) に接続され、通信をサポートします。

1.3.13 雨どい

雨どいを両コントロールボックスへ取り付け、雨がコントロール部にかかるのを防ぐことができます。

1.3.14 ハンドル

積み重なったコンテナを用意に開閉できるハンドルをユニットに取り付けることができます。ハンドルには、固定ハンドル (ユニット横) と 中央の折りたたみ可能なハンドル (凝縮器コイルカバーに取り付け) があり、両方でもどちらか一方でも取り付けが可能です。

1.3.15 水冷凝縮器

冷凍システムへ水冷凝縮器を取り付けることができます。凝縮器は海水耐性のある白銅製管で製造されています。水冷凝縮器は空冷凝縮器に直列で連結し、通常の受液器の機能も果たします。水冷式凝縮器で運転する場合、凝縮器ファンは、水圧開閉器またはファン スイッチによりオフになります。

1.3.16 背面パネル

取り付け可能な背面パネルはアルミおよびステンレス製の設計になっています。パネルは開閉ドアを取り付けるか開閉するように取り付けるか、またはその両方にできます。

1.3.17 460V ケーブル

460V 主電源用に、各種デザインの電源ケーブルやプラグがご使用いただけます。様々なプラグによりお客様のご要望に合ったケーブルに調整できます。

1.3.18 230V ケーブル

オートトランスが設置されたユニットには、230V 電源接続用の電源ケーブルが別途必要になります。各種デザインの電源ケーブルやプラグからお選びください。様々なプラグによりお客様のご要望に合ったケーブルに調整することもできます。

1.3.19 ケーブル収納

各種デザインの電源ケーブル収納がご使用いただけます。圧縮機部前面カバーの種類によって、ご使用いただくオプションが異なります。

1.3.20 上部エアー (フレッシュ エアー換気口)

ユニットには上部換気口が取り付けられています。開口部にはスクリーンを取り付けることもできます。

1.3.21 空気コントロール

本説明書の対象となっているすべてのユニットには、キャリア・トランジコールドの エバーフレッシュ空気コントロールシステムが設置されています。このシステムには、空気圧縮機、膜分離装置、各弁、センサー、コンテナ内部に窒素を供給し酸素や二酸化炭素量を制御する専用コントローラーが含まれています。このシステムの詳細は、本説明書第 2 部をご覧ください。

1.3.22 極冷モード

周辺温度が低い場合の運転をスムーズに行うため、ユニットにクランクケースヒーターか凝縮液ドレン ラインヒーター、またはその両方を取り付けることができます。クランクケース ヒーターは運転開始前作動して、圧縮機オイルを加熱し、クランクケース内に溶け込んだ液体冷媒を取除きます。凝縮液ドレン ライン ヒーターは、蒸発器の凝縮液ドレン システムの凍結を防ぎます。

1.3.23 加湿

キャリア・トランジコールド社の「ネイチャーフレッシュ湿度管理システム」を取り付けることができます。このシステムには、貯水槽、送水ポンプ、温水器、噴霧器、各種コントロール、モニタリング機器が含まれています。これは、貨物の水分量を制御するため、給気湿度を上げられるよう設計されています。CTD ネイチャーフレッシュ システムの操作および部品に関する別冊の説明書をご用意しています。次の表をご覧ください。

説明書番号	対象機器	説明書タイプ
T- 297	湿度管理システム オプション	補足技術説明

1.3.24 電源補正

力率補正キャパシター セットをユニットに取り付けることができます。このセットは、圧縮機による電流の乱れ補正をサポートします。

1.3.25 蒸発器

蒸発器部は、半密閉の感温膨張弁または密閉感温膨張弁のどちらかをお選びいただけ、また、熱交換器も2種類のサイズからお選びいただけます。

1.3.26 蒸発器ファン運転システム

ユニットには通常の蒸発器ファン運転システムが取り付けられており、蒸発器ファンの内部保護器を開放してユニットを停止させます。

1.3.27 ラベル

取扱説明および機能コード一覧ラベルは、取り付けられているオプションによって異なります。例えば、オートトランスを取り付けたユニットの起動には、追加の取扱説明が必要です。国語ラベルにつきましては、部品リストに使用可能言語一覧が記載されています。

1.3.28 プレートセット

各ユニットには、付属の系統図と配線図のプレート セットが設置されています。プレート セットは7桁の数字による基本の部品番号と2桁の枝番号で順序立てされています。エバーフレッシュ空気コントロール ユニットには空気コントロール システム用の第 2 プレートセットがあります。これらのプレートセットも同様に番号付けされ、配置されています。(識別マトリックスを参照してください。)

1.3.29 コントローラー

ユニットには、温度を制御する冷却コントローラーと、空気コントロール コンポーネントをコントロールするエパーフレッシュ コントローラーの、2 種類のコントローラーがあります。交換する場合は、汎用の未設定コントローラー (設定ソフトなし) または設定済みのコントローラーをご注文いただけます。

1.3.30 ステップ駆動装置

この取扱説明書の対象となっているユニットにはすべて、システムの能力を制御するサクシヨン調整弁が取り付けられています。「ステップ駆動装置」が取り付けられているユニットには、サクシヨン調整弁デジタルコントロール モーターが設置されており、必要に応じて段階的に弁の開閉を行います。

1.3.31 凝縮器グリル

凝縮器グリルにはボルト固定グリルと、開閉グリルの 2 タイプがあります。

第 2 章 ユニット概要

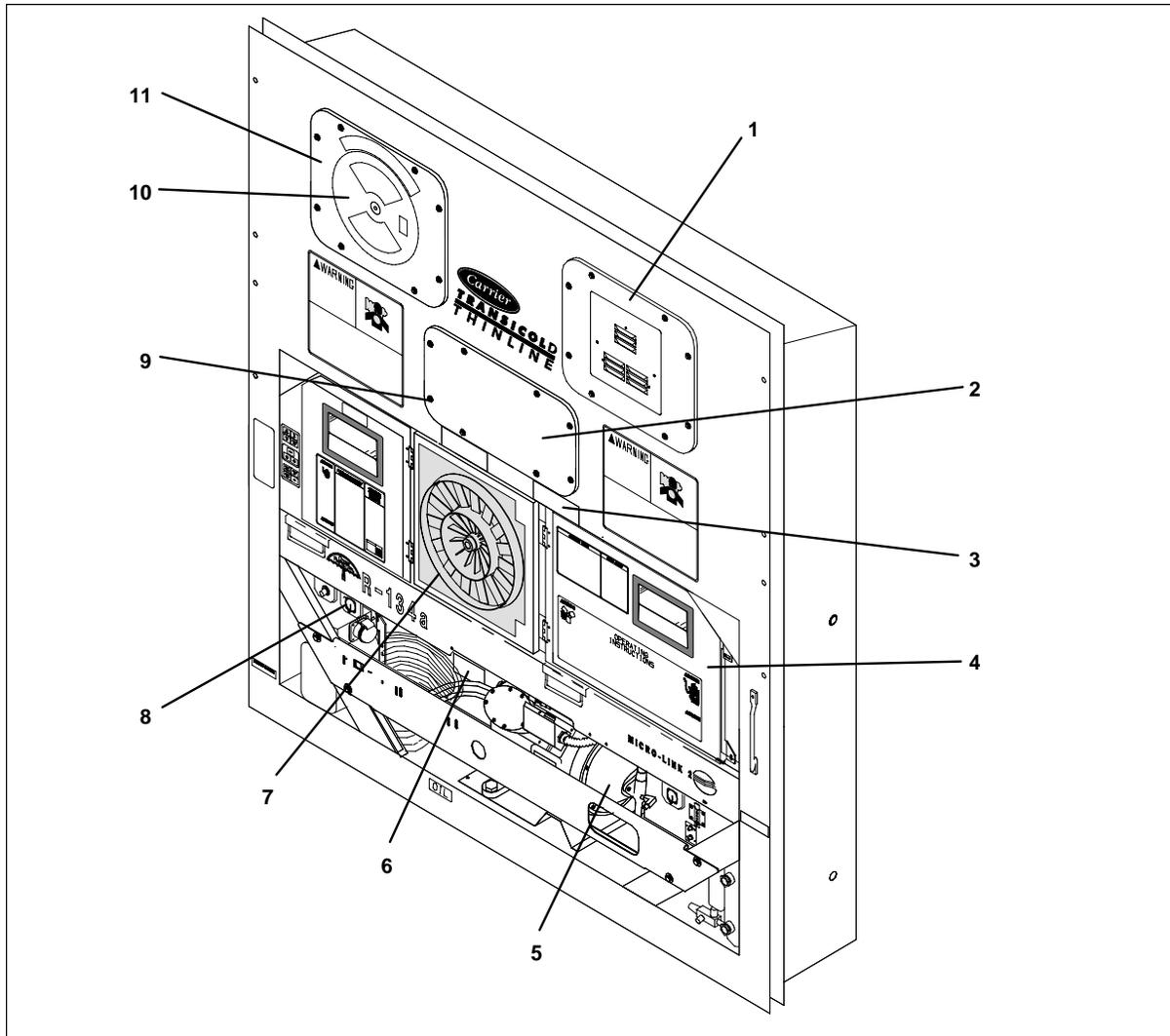
2.1 一般概要

2.1.1 冷却ユニット (前方部)

本ユニットは、構成する機器の大部分に前方からアクセスできるように設計されています (図 1 を参照してください)。上部アクセスパネルでは蒸発器部へのアクセスが可能で、中央アクセスパネルでは感温膨張弁および蒸発器コイル ヒーターへのアクセスが可能です。ユニット型番号、製造番号、部品識別番号は圧縮機左横のプレートで確認できます。

2.1.2 上部フレッシュ エアー換気口

上部フレッシュ エアー換気口は、新鮮な空気を必要とする貨物用に換気を行います。



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. アクセスパネル (蒸発器ファン No.1) | 8. インタロゲーター (前方部) |
| 2. アクセス パネル (ヒーターおよび感温膨張弁) | 9. TIR (Transports Internationaux Routiers 「国際道路運送手帳による担保の下で行う貨物の国際運送」) の固定規定による (主な全てのパネル)。 |
| 3. フォークリフト ポケット | 10. 上部フレッシュ エアー換気口 |
| 4. コントロール ボックス | 11. アクセスパネル (蒸発器ファン No.2) |
| 5. 圧縮機 | |
| 6. ユニット製造番号、型番号、部品識別番号 (PID) プレート | |
| 7. 凝縮器ファン | |

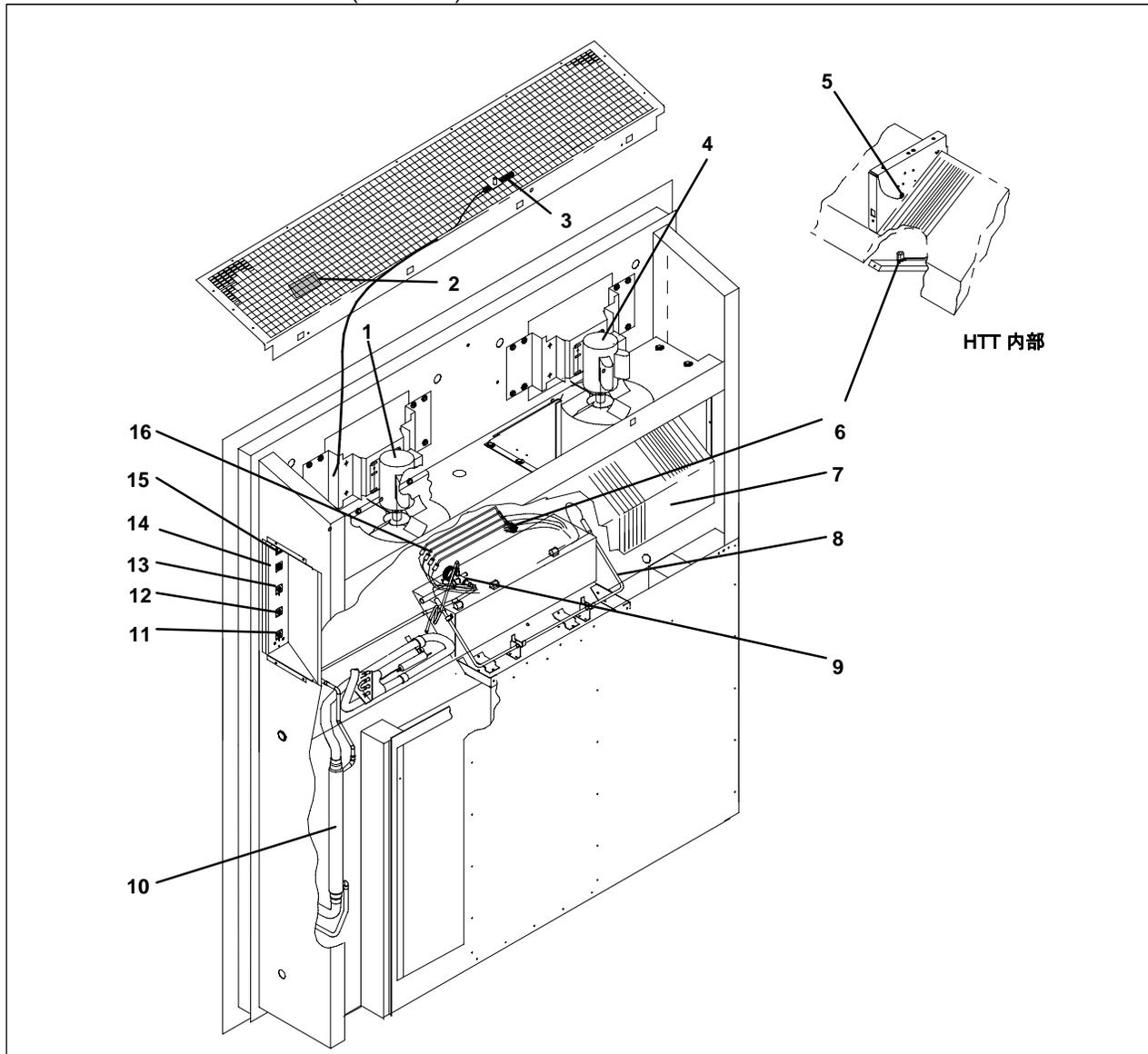
図 1. 冷却ユニット (前方部)

2.1.3 蒸発器部

蒸発器部 (図 2) には、還気温度センサー、感温膨張弁、2 速式蒸発器ファン(EM1 および EM2)、蒸発器コイルとヒーター、ドレンパン ヒーター、デフロスト ヒーター、デフロスト温度センサー、ヒーター停止サーモスタット、熱交換器が含まれています。

蒸発器ファンはコンテナ内の空気をユニット上部に引き寄せ、空気を冷却または暖める蒸発器コイルを通過させ、その後ユニット下部から排出して空気を循環させます。

蒸発器部には、上部後方パネル (図を参照) または、前方アクセスパネルをはずしてアクセスします。



- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. 蒸発器ファン モーター No.1 | 10. 熱交換器 |
| 2. 湿度センサー | 11. インタロゲーター (質問機) コネクター (後方部) |
| 3. 吸込み空気温度センサー | 12. USDA プロブ用レセプタクル PR2 |
| 4. 蒸発器ファン モーター No.2 | 13. USDA プロブ用レセプタクル PR1 |
| 5. デフロスト温度センサー | 14. USDA プロブ用レセプタクル PR3 |
| 6. ヒーター停止サーモスタット | 15. 積荷プロブ用レセプタクル PR4 |
| 7. 蒸発器コイル | 16. 蒸発器コイル ヒーター |
| 8. ドレンパン ヒーター | |
| 9. 感温膨張弁 | |

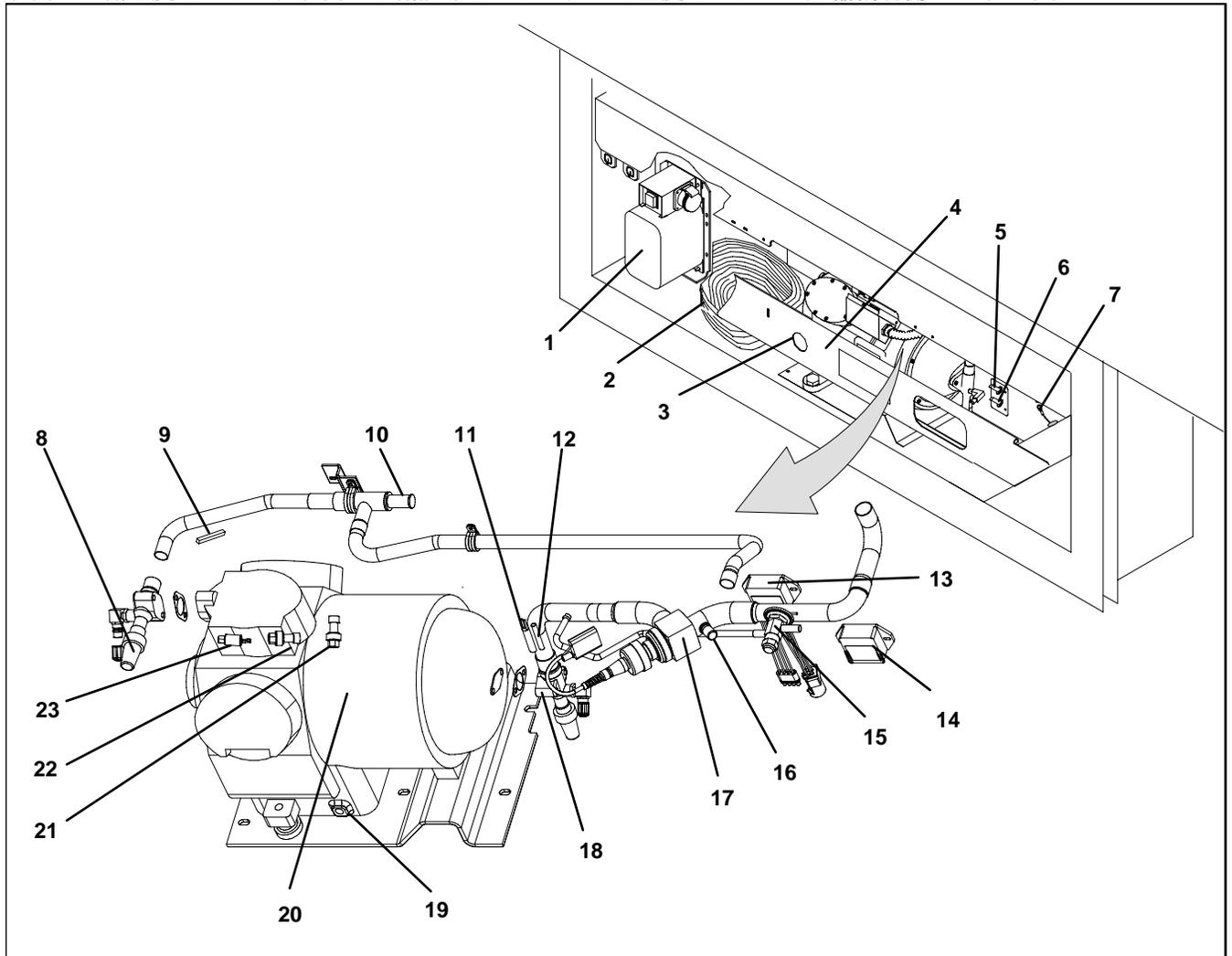
図 2. 蒸発器部

2.1.4 圧縮機部

圧縮機部には、圧縮機 (高圧圧力開閉器つき)、電源ケーブル収納ボックス、オートトランスが含まれています。

圧縮機部にはその他に、サクシオン調整弁、弁調節用のステップモーター駆動装置、吐出圧調整弁、吐出またはサクシオン圧変換器があります。

吹出し空気温度センサー、吹出し空気記録センサー、周辺温度センサーは圧縮機右側にあります。



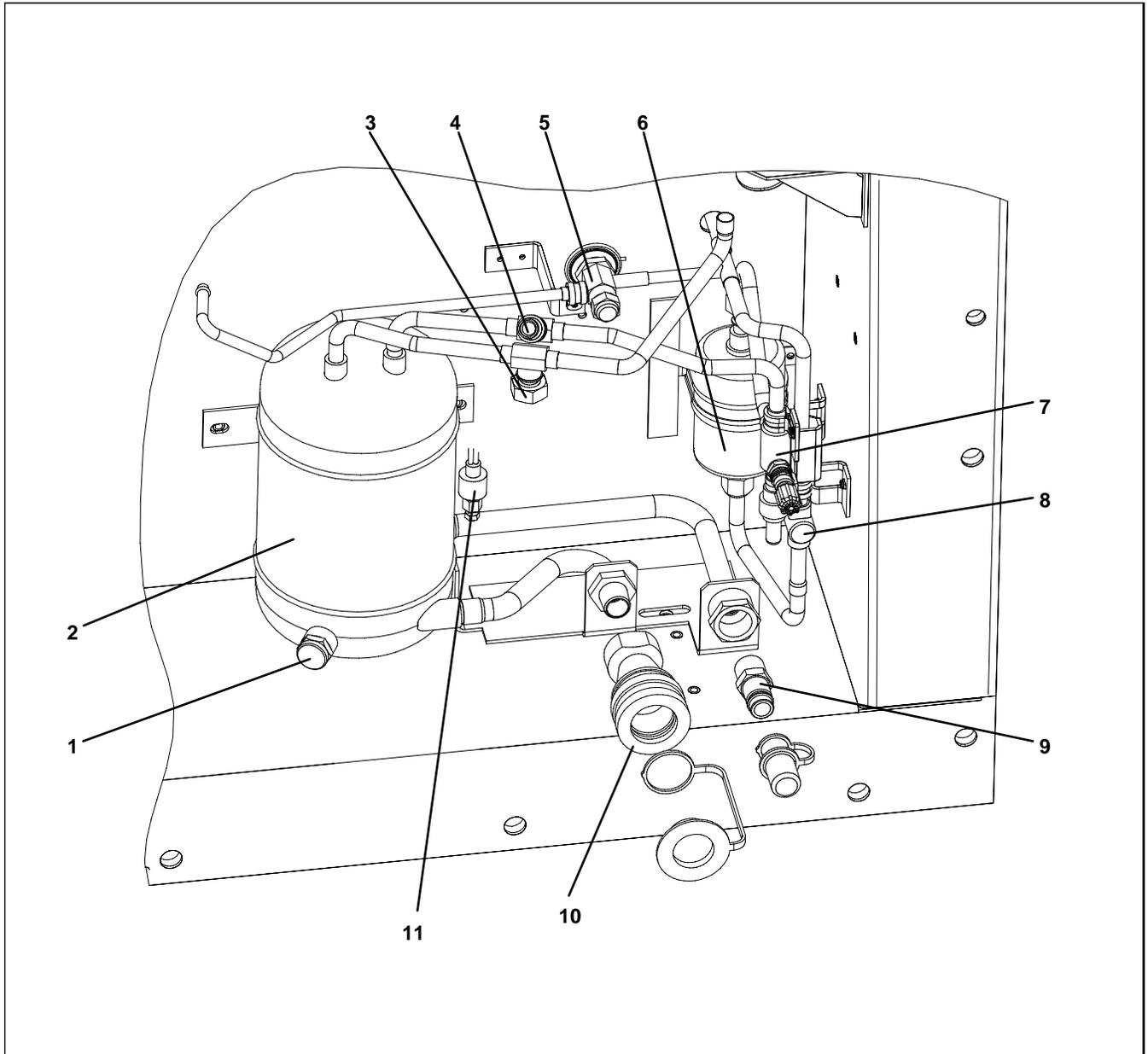
1. 電源オートトランス
2. 電源ケーブルおよびプラグ
3. 圧縮機サイト グラス
4. 圧縮機保護板
5. 吹出し空気温度センサー
6. 吹出し空気記録センサー
7. 周辺温度センサー
8. 吐出サービス弁
9. 吐出温度センサー
10. 圧力制御弁
11. 急冷弁温度バルブ
12. サクシオン温度センサー

13. ステップ モーター駆動装置 (No. 17 機器用)
14. 緊急バイパス モジュール (No.17 機器用)
15. 急冷弁
16. アクセス弁
17. サクシオン調整弁
18. サクシオン サービス弁
19. 圧縮機クランクケース ヒーター
20. 圧縮機モーター
21. サクシオン圧変換器
22. 吐出圧変換器
23. 高圧圧力開閉器

図 3. 圧縮機部

2.1.6 水冷凝縮器部

水冷凝縮器部 (図 5)は、水冷凝縮器、サイト グラス、急冷弁、破裂盤、凝縮器圧変換器、フィルタードライヤー、給排水継手、水圧開閉器で構成されています。水冷凝縮器は通常ユニットの受液器の機能を果たします。



1. サイト グラス
2. 水冷凝縮器
3. 破裂板
4. 凝縮圧変換器
5. 急冷弁
6. フィルタードライヤー

7. 液体ライン サービス弁
8. モイスター リキッド インジケーター
9. 継手 (給水)
10. 自動ドレン 継手 (排水)
11. 水圧開閉器

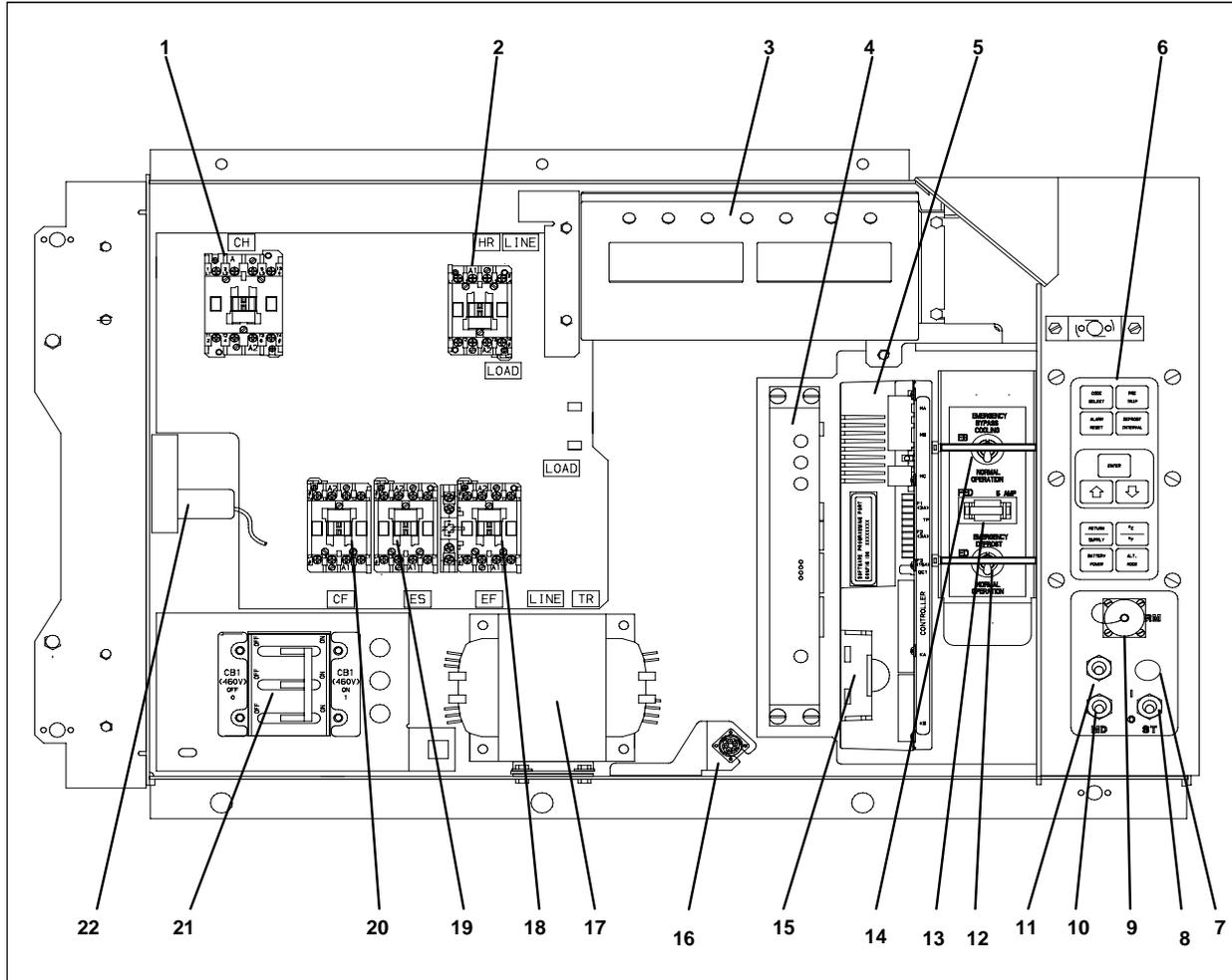
図 5. 水冷凝縮器部

2.1.7 コントロール ボックス部

コントロール ボックス (図 6) には手動運転スイッチ、回路ブレーカー (CB-1)、圧縮機/ファン/ヒーター接触器、コントロール電源トランス、ヒューズ、キーパッド、ディスプレイ モジュール、電流センサーモジュール、冷却コントローラー モジュール、通信インターフェース モジュールが含まれています。

2.1.8 通信インターフェース モジュール

通信インターフェース モジュールは、マスターの中央モニター ステーションとの通信を可能にするスレーブ モジュールです。このモジュールは主電源線を通し、通信に対して応答・返信します。詳細については、(master system technical manual 「基本システム技術説明書」) を参照してください。



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. 圧縮機接触器 | 12. 緊急デフロストスイッチ |
| 2. ヒーター接触器 | 13. 緊急デフロストヒューズ |
| 3. ディスプレイ モジュール | 14. 緊急バイパス スイッチ |
| 4. 通信インターフェース モジュール | 15. コントローラー バッテリー パック |
| 5. コントローラー/DataCORDER モジュール
(コントローラー) | 16. インタロゲーター コネクター
(コントロール ボックス部) |
| 6. キーパッド | 17. コントロール トランス |
| 7. 緊急デフロスト灯 | 18. 蒸発器ファン接触器 (高速) |
| 8. 運転/停止スイッチ | 19. 蒸発器ファン接触器 (低速) |
| 9. リモート モニタリング レセプタクル | 20. 凝縮器ファン接触器 |
| 10. 手動デフロストスイッチ | 21. ブレーカー (460V) |
| 11. 凝縮器ファン スイッチ | 22. 電流センサー モジュール |

図 6. コントロール ボックス部

2.2 冷却システム仕様

a. 圧縮機/モーター アセンブリ	シリンダー数	6		
	型	06DR		
	CFM (立方フィート/分)	41		
	重量 (ドライ)	118 kg		
	指定オイル	Castrol Icematic - SW20		
	オイル充填量	3.6 リットル		
	オイル サイト グラス	オイル量は、圧縮機がオフの場合で、サイトグラスの底部分から 8 分の 1 程度の範囲を超えないようにしてください。		
b. 膨張弁過熱	コンテナ温度 -18 C で検証	4.5 ~ 6.7C		
c. ヒーター停止サーモスタット	開く	54 (+3) C		
	閉じる	38 (+4) C		
d. 高圧圧力開閉器	カットアウト	25 (+ 1.0) kg/cm ²		
	カットイン	18 (+ 0.7) kg/cm ²		
e. 冷媒充填量	ユニット コンフィ ギュレーション	使用冷媒 - R- 134a		
		2 列凝縮器	3 列凝縮器	4 列凝縮器
	水冷凝縮器	4.5 kg	4.9 kg	5.2 kg
	受液器	3.7 kg	4.0 kg	4.9 kg
注意				
次のうち(f.)、(g.)、(h.) の部品を交換する場合は、交換する部品に付属する取付説明書で詳細をご確認ください。				
f. 可溶栓	溶解点	99 C		
	トルク	6.2 ~ 6.9 mkg		
g. サイト グラス/モイシュチャー インジケーター	トルク	8.9 ~ 9.7 mkg		
h. 破裂板	破裂値	35 (+ 1.0) kg/cm ²		
	トルク (P/N 14- 00215- 03)	1.4 ~ 2 mkg		
	トルク (P/N 14- 00215- 04*)	6.2 ~ 6.9 mkg		
i. 凝縮圧変換器	凝縮器ファン起動値	凝縮器ファンは凝縮圧力が14.06 kg/cm ² を超えるか、またはファンが60 秒以上停止すると起動します。		
	凝縮器ファン停止値	凝縮器ファンは凝縮圧力が9.14 kg/cm ² を下回ると停止しますが、ファンはその後も、最低30 秒間は作動状態を維持します。		
j. ユニット重量	ユニット型番プレートを参照してください。			
k. 水圧開閉器	カットイン	0.5 + 0.2 kg/cm ²		
	カットアウト	1.6 + 0.4 kg/cm ²		
l. 吐出圧調整器	工場出荷時の設定	32.7 + 2.5 kg/cm ²		

* 破裂板 (部品番号14-00215-04) は、受液器溶解栓の代替品として取り付けることができます。

2.3 電気仕様

a. 回路ブレーカー	CB- 1 切断値	29 A	
	CB- 2 (50 A) 切断値	62.5 A	
	CB- 2 (70 A) 切断値	87.5 A	
b. 圧縮機モーター	全負荷電流 (FLA)	AC 460V で 17.6 A (21 A 電流制限設定時)	
c. 凝縮器ファンモーター		AC 380V、単相、50 hz	AC 460V、単相、60 hz
	全負荷電流	1.3 A	1.6 A
	馬力	0.43 hp	0.75 hp
	毎分回転	1425 rpm	1725 rpm
	電圧および周波数	AC 360 ~ 460 V \pm 2.5 hz	AC 400 ~ 500 V \pm 2.5 hz
	ベアリング潤滑	工場出荷時に塗付済み、追加グリースは不要です。	
	回転	シャフト エンドから見て反時計回り。	
d. ドレン パン ヒーター	ヒーター数	1	
	定格	AC 460V で 750 W +5 ~ -10 %	
	抵抗 (低温時)	20 C で 285 \pm 7.5% オーム	
	種類	シー ス タイプ	
e. 蒸発器コイルヒーター	ヒーター数	4	
	定格	AC 230 V で各 750 W +5 ~ -10%	
	抵抗 (低温時)	20C で 66.8 ~ 77.2 オーム	
	種類	シー ス タイプ	
f. 蒸発器ファンモーター		AC 380V、50 hz	AC 460V、60 hz
	全負荷電流 高速	1.6	2.0
	全負荷電流 低速	0.8	1.0
	公称馬力 高速	0.70	0.84
	公称馬力 低速	0.09	0.11
	毎分回転 高速	2850 rpm	3450 rpm
	毎分回転 低速	1425 rpm	1750 rpm
	電圧および周波数	AC 360 ~ 460V \pm 1.25 hz	AC 400 ~ 500V \pm 1.5 hz
	電源オートトランス使用時の電圧および周波数	AC 180 ~ 230V \pm 1.25 hz	AC 200 ~ 250V \pm 1.5 hz
	ベアリング潤滑	工場出荷時に塗付済み、追加グリースは不要です。	
	回転	EFM No. 1 シャフトエンドから見て時計回り EFM No. 2 シャフトエンドから見て反時計回り	
	g. ヒューズ	コントロール回路	10 A (F3)
コントローラー/ DataCORDER		5 A (F1、F2)	
緊急デフロスト		5 A (FED)	
ドレン ライン ヒーター		5 A (FED)	
湿度管理電源トランス		5 A (FH)	

2.3 電気仕様 (続き)

h. 圧縮機クランクケース ヒーター		AC 460V で 180W
i. 湿度センサー	オレンジ線	電源
	赤色線	出力
	茶色線	接地
	入力電圧	DC 5V
	出力電圧	DC 0 ~ 3.3V
	相対湿度 (RH) に対する出力電圧値	
	30%	0.99V
	50%	1.65V
	70%	2.31V
90%	2.97V	
j. コントローラー	設定値範囲	-30 ~ +30 C

2.4 安全および保護装置

ユニットの構成機器は、次の表に記載されている安全および保護装置により損傷から保護されています。これらの装置はユニット運転状況をモニターし、安全が損なわれる状況が発生した場合に電気接点を開放します。

IP- CP又はHPS或いはその両方の安全スイッチの開放により圧縮機が停止します。

IP- CM 機器用安全スイッチ接点の開放により凝縮器ファン モーターが停止します。

次の安全装置のうちひとつが作動すると、冷却ユニット全体が停止します。(a) ブレーカー、(b) ヒューズ (F3/15A)、蒸発器ファンモーター内部保護器 (IP- EM)。

表 1.安全および保護装置

危険な状況	安全装置	装置設定
過電流	ブレーカー (CB- 1) – 手動リセット	29 A で切断 (AC 460V)
	回路ブレーカー (CB-2、50A) – 手動リセット	62.5A で切断 (AC 230V)
	回路ブレーカー (CB-2、70A) – 手動リセット	87.5A で切断 (AC 230V)
コントロール回路内の過電流	ヒューズ (F3)	10A 定格
コントローラーによる過電流	ヒューズ (F1 および F2)	5A 定格
緊急デフロスト回路による過電流	ヒューズ (FED)	5A 定格
ドレンラインヒーターによる過電流	ヒューズ (FDH)	5A 定格
湿度管理電源トランスによる過電流	ヒューズ (FH)	5A 定格
凝縮器ファン モーター巻き線加熱	内部保護器 (IP- CM) – 自動リセット	該当なし
圧縮機モーター巻き線加熱	内部保護器 (IP- CP) – 自動リセット	該当なし
蒸発器ファンモーター巻き線加熱	内部保護器 (IP- EM) – 自動リセット	該当なし
高圧冷媒側の圧力異常または温度異常	可溶栓 – 受液器で使用	99 C
	破裂板 – 水冷凝縮器で使用	35 kg/cm ²
異常高吐出圧	高圧圧力開閉器 (HPS)	25 kg/cm ² で開放

2.5 冷却回路

まず圧縮機でサクシオンガスを圧縮し、圧力および温度を上げます。(図7上段の説明図を参照してください。)

圧縮されたガスは吐出弁を通り、圧力制御弁へと流れます。低温運転時は、圧力調整弁が冷媒の流れをあらかじめ設定された最低吐出圧に維持します。ガス冷媒はその後、空冷凝縮器に送られます。空冷凝縮器が作動している間は、コイルフィンやパイプの空気流によりガスは飽和温度に冷やされます。潜熱を取除くことでガスは高圧・高温の液体に変化し、低温運転時に必要な補充分を貯める受液器に送られます。

水冷凝縮器が作動している間は、ガス冷媒は空冷凝縮器を経由して水冷凝縮器シェルに入ります。(図7下段の説明図を参照してください)空冷凝縮器を通過する空気と同様に、パイプ内の水流によりガスは飽和温度に冷やされます。冷媒はパイプの外側で液化し、高温の液体として排出されます。また、水冷凝縮器には余分の冷媒を貯蔵する受液器としての機能もあります。

液化冷媒は液体ラインサービス弁、フィルタードライヤー(冷媒をろ過・無水にさせる)、熱交換器(液体の過冷却を促進させる)を経由して、感温膨張弁へ流れます。液化冷媒が膨張弁の可変口を通過するため、一部が気化します(フラッシュガス)。液化冷媒は蒸発器コイルで気化し、液体の状態に応じて吸込み空気に熱が吸収され、液体冷媒は蒸発器コイル内で気化します。

蒸気口そばのサクシオンラインにあるバルブで感温膨張弁が作動します。膨張弁は、負荷の状態に関わらずコイル出口での過熱状態を維持します。

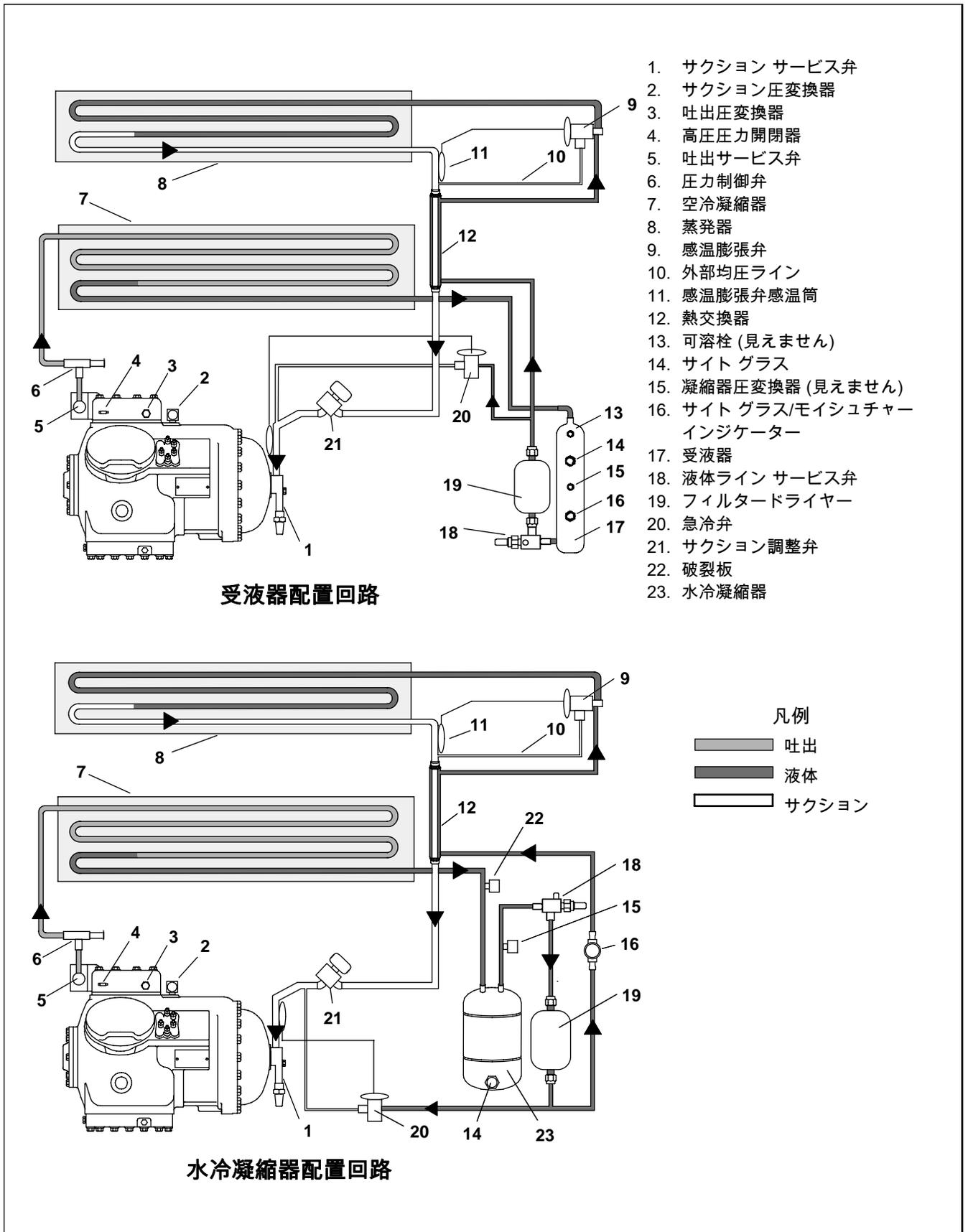
負荷が低いときは、サクシオン調整弁が圧縮機へ流れる冷媒の量を減少させます。これにより、圧縮機の能力と負荷のバランスを取り、低温コイルでの運転を防ぎます。この運転モードでは、急冷バルブが必要に応じて開き、圧縮機モーターの冷却用に十分な液冷媒をサクシオンラインに送り込みます。急冷バルブは圧縮機に流入する冷媒の状態を感知、流れを調整して、圧縮機に液冷媒が浸入するのを防ぎます。

冷却システムにはコントローラーに情報を伝える凝縮器圧力変換器も取り付けられています。空冷凝縮器での運転時は、コントローラーのプログラムが凝縮器ファンを操作し、吐出圧が低温で130 psig (ポンド/平方インチゲージ)を上回るようにします。27Cを下回ると、凝縮器ファンは、凝縮器圧力と運転時間に応じて、オン・オフを繰り返します。

- 1 凝縮器ファンは凝縮器圧力が200 psigを超えるか、またはファンが60秒以上停止すると起動します。
- 2 凝縮器ファンは凝縮器圧力が130 psigを下回ると停止しますが、ファンはその後、最低30秒間は作動状態を維持します。

27Cを超えると、凝縮器圧力コントロールは作動せず、凝縮器ファンが継続的に作動します。

水圧開閉器が取り付けられたシステムでは、開閉器を開くだけの十分な圧力がある場合、凝縮器ファンはオフになります。水圧が設定のカットアウト値まで低下すると、凝縮器ファンが自動的に起動します。運転システムに凝縮器ファンスイッチが取り付けられている場合は、スイッチを「O」の位置にすると、凝縮器ファンがオフになります。スイッチを「I」にすると、凝縮器ファンが作動します。



1. サクシオン サービス弁
2. サクシオン圧変換器
3. 吐出圧変換器
4. 高圧圧力開閉器
5. 吐出サービス弁
6. 圧力制御弁
7. 空冷凝縮器
8. 蒸発器
9. 感温膨張弁
10. 外部均圧ライン
11. 感温膨張弁感温筒
12. 熱交換器
13. 可溶栓 (見えません)
14. サイトグラス
15. 凝縮器圧変換器 (見えません)
16. サイトグラス/モイシュチャーインジケータ
17. 受液器
18. 液体ライン サービス弁
19. フィルタードライヤー
20. 急冷弁
21. サクシオン調整弁
22. 破裂板
23. 水冷凝縮器

図 7. 冷却回路系統図

第 3 章

マイクロプロセッサ

3.1 温度コントロール マイクロプロセッサ システム

温度コントロール Micro-Link 2i マイクロプロセッサ システム (図 8 参照) は、キーパッド、ディスプレイ モジュール、コントロール モジュール (コントローラー)、接続ケーブルで構成されています。冷却コントローラーには、温度コントロール ソフトウェアおよび DataCORDER ソフトウェアがインストールされています。温度コントロール ソフトウェアは、必要に応じてユニット構成機器を操作し、コンテナの温度や湿度を調整します。DataCORDER ソフトウェアは、データ取得・検索用に、ユニットの運転パラメータおよび積荷温度のパラメータを記録します。温度コントロール ソフトウェアの機能については「3.2.」に、DataCORDER ソフトウェアについては「3.6.」にそれぞれ説明があります。

キーパッドとディスプレイ モジュールで、コントローラーの両機能 (温度コントロールおよび DataCORDER) の使用や、データの表示ができます。キーパッドで機能を選択し、ディスプレイ モジュールで表示します。構成機器は、取り付けおよび削除が簡単にできるように設計されています。温度コントロール マイクロプロセッサと空気コントロール マイクロプロセッサは、ネットワークで接続され、相互作用しています。空気コントロール マイクロプロセッサについては、「第 9 章」をご覧ください。

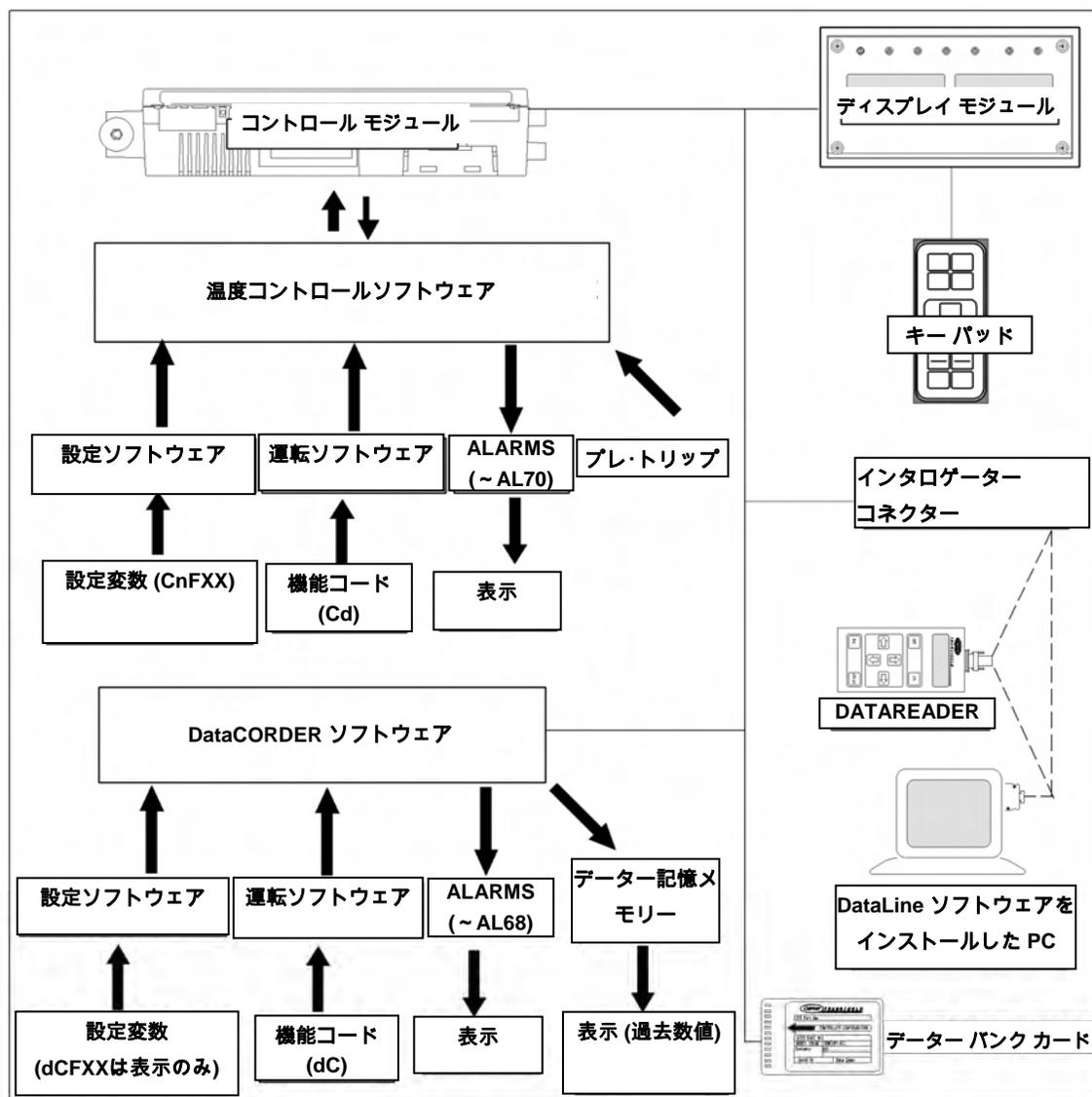


図 8. 温度コントロール システム

3.1.1 キーパッド

キーパッド (図 9参照) はコントロール ボックスの右側に取り付けられています。キーパッドにはプッシュ式のボタンが 11 個ついています。各ボタンの機能については、表 2 を参照してください。

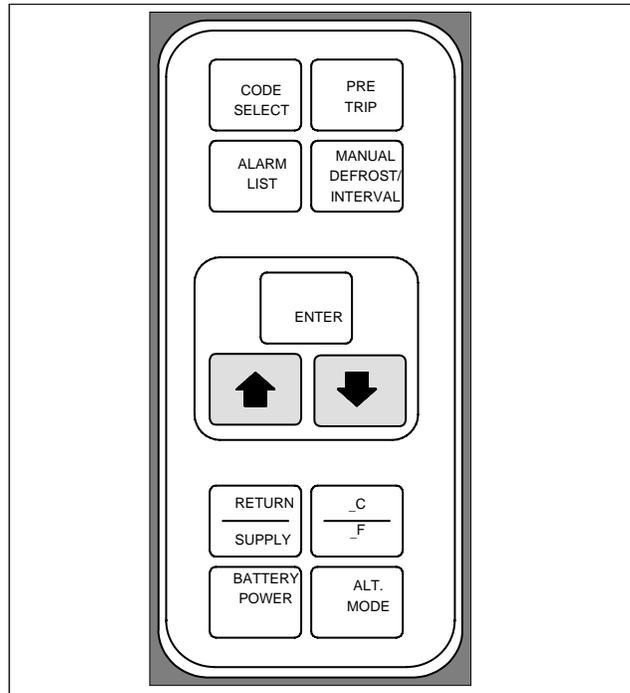


図 9. キーパッド

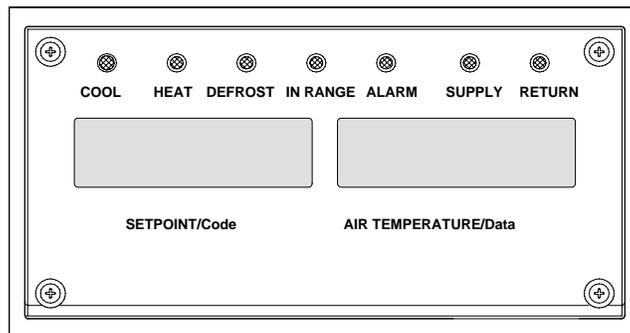


図 10. ディスプレイ モジュール

3.1.2 ディスプレイ モジュール

ディスプレイ モジュール (図 10参照) は、5桁のバックライト LCD ディスプレイと、表示灯で構成されています。表示灯が示す情報は次のとおりです:

1. 冷却 - 白色 LED:冷却圧縮機の作動時に点灯します。
2. 加温 - オレンジ色 LED:ヒーターの作動時、またはデフロスト モード時に点灯します。
3. デフロスト - オレンジ色 LED:ユニットがデフロスト モードになっているときに点灯します。
4. 範囲内 - 緑色 LED:コントロール温度プローブが、設定した許容範囲内にあるときに点灯します。
5. 吹出し空気 - 黄色 LED:噴出し空気プローブがコントロールに使用されているときに点灯します。この LED 点灯時は、「空気温度」のディスプレイは吹出し空気プローブの数値を表示します。またこの LED は、除湿または加湿が可能になった場合に点滅します。
6. 吸込み空気 - 黄色 LED:コントロールが吸込み空気プローブを使用しているときに点灯します。この LED 点灯時は、「気温」ディスプレイに表示される温度は、吸込み空気プローブの示数です。またこのLEDは、除湿または加湿が可能になった場合に点滅します。
7. アラーム - 赤色 LED:アラーム キュー (発生アラーム一覧) の中に、シャットダウン アラームがある場合、アラームが現在発生中か否かに関わらず点灯します。

表 2. キーボード機能

ボタン	機能
Code Select (コード選択)	機能コードを選択します。
Pre- Trip (プレ・トリップ)	プレ・トリップ (試運転) メニューの表示および、作動中のプレ・トリップを停止します。
Alarm List (アラーム一覧)	アラーム一覧を表示し、アラーム キューを消去します。
Manual Defrost/ Interval (手動デフロ スト/間隔)	選択したデフロスト モードを表示します。[Defrost interval] ボタンを 5 秒間押し続けると、手動でデフロスト スイッチを入れたのと同じ原理でデフロストを開始できます。また、[Pre-Trip] ボタンを押しながら [Alt.Mode] (Altモード) ボタンを押し続けると、手動デフロスト機能を選択できます。
Enter (確定)	選択を決定し、選択した内容をコントローラーへ保存します。
矢印 (上)	表示項目の変更、上方向スクロール、プレ・トリップ手順の進行または、テストの停止をします。
矢印 (下)	表示項目の変更、下方向スクロール、プレ・トリップのリピートをします。
還気/給気	非コントロール用プローブ温度 (現在値表示)。
C/F	メートル法と米英単位の表示を切り替えます。(現在値表示)。「F」に設定すると、圧力は psig (ポンド/平方インチゲージ) で、真空は inch/hg で表示されます。数値の後に続く「P」は psig を表し、「i」は水銀柱インチを示します。「C」に設定すると圧力はバールで表示されます。数値に続く「b」はバールを表します。
バッテリー電源	AC 電源が接続されていない場合に、設定値や機能コードの選択ができるように、バッテリーバックアップモードを作動させます。
ALT. Mode (ALT. モード)	このボタンを押すと、温度ソフトウェアと DataCORDER ソフトウェア機能を切り替えます。この機能が、その他のボタン機能を変更することはありませんが、数値表示や変更が DataCORDER プログラムに対して実行されます。

注意

生鮮温度のコントロールには「吹出し空気」プローブを、また凍結温度のコントロールには「吸込み空気」プローブを使用します。

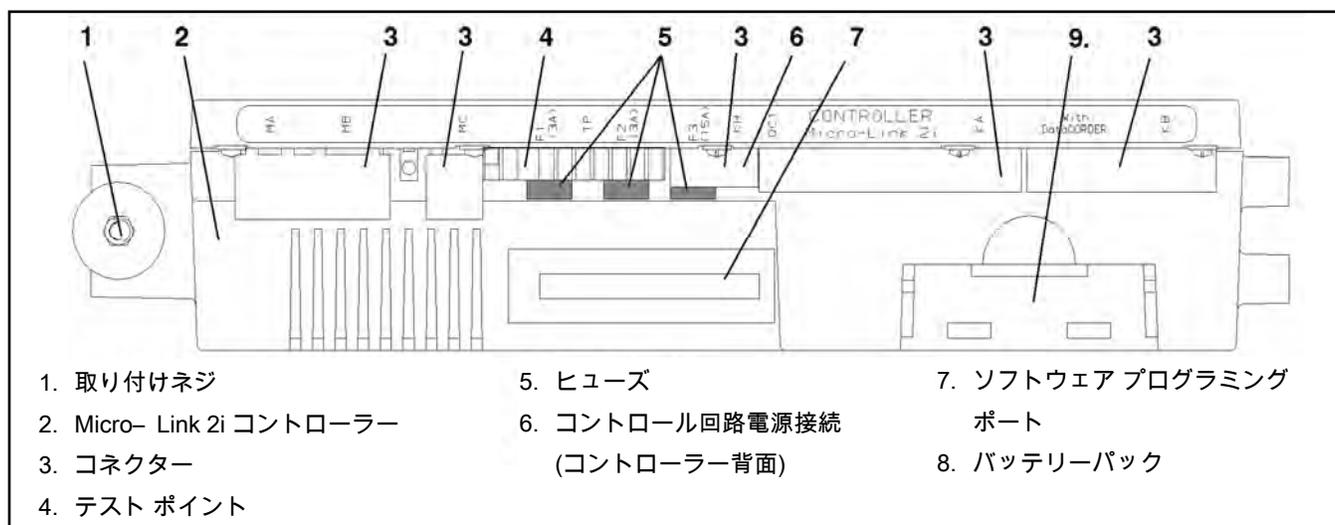


図 11. Micro-Link 2i コントローラー

3.1.3 コントローラー



注意

静電気用リスト ストラップでアースしていない場合は、ワイヤーハーネスをコントローラーから取外さないでください。



注意

コンテナの一部をアーク溶接する場合は、コントローラーのワイヤー ハーネス コネクタを事前に必ず全て取外してください。

注意

コントローラーの修理はしないでください。シールを開封した場合、保証は適用されません。

Micro- Link 2i コントローラーは、図 11 に示すとおり単一モジュールのマイクロプロセッサで、テスト・ポイント、各ハーネス用コネクタ、ソフトウェアカード プログラム ポートがついています。

3.2 冷却コントローラー ソフトウェア

コントローラー ソフトウェアは専用設計されたプログラムで、設定ソフトウェアと運転ソフトウェアに分けられます。コントローラー ソフトウェアの機能は次のとおりです。

- a. 吹出し空気または吸込み空気温度を既定の数値に維持し、冷却、電気加温、デフロスト コントロールを行います。デフロストは、貨物への空気供給を維持できるように、コイルに付着した霜や氷を取除く機能です。
- b. デフォルトの設定値、吹出し空気または吸込み空気温度をそれぞれ読み出します。
- c. 設定ソフトウェア変数や、運転ソフトウェア機能コード、アラームコードの表示や (該当する場合は) 変更を可能にします。
- d. 冷却性能を確認するために、機器の適正な動作、電子および冷却コントロール、プローブ較正、圧力制限、電流制限設定などの機能に関するステップ バイ ステップのプレ・トリップ (試運転) を行います。
- e. AC 電源が接続されていなくても、選択したコードや設定値の選択や変更ができるようにバッテリー電源の使用を可能にします。
- f. メモリーカードを使用して、ソフトウェアの再プログラムを可能にします。メモリーカードを挿入すると、新しいソフトウェアを自動的にコントローラーにダウンロードします。

3.2.1 設定ソフトウェア (設定変数)

設定ソフトウェアとは、運転ソフトウェアが使用する機器の変数リストを意味します。このソフトウェアは、取り付け機器と当初注文書のオプション内容に従い、工場でインストールされます。設定ソフトウェアの変更が必要になるのは、ユニットに物理的な変更が発生した場合 (オプションの追加や取り外しなど) のみです。設定変数の一覧は表 5 をご覧ください。工場でインストールした設定ソフトウェアは、設定カードで変更できます。

3.2.2 運転ソフトウェア (機能コード)

運転ソフトウェアは、ユーザーが設定した運転モードや状況に応じた機器の起動・停止など、実際にコントローラーが操作を実行するためのプログラムです。

プログラムは各機能コードで構成されています。コードには表示のみのものと、ユーザー設定が可能なものがあります。ユーザー設定が可能なコードの数値は、選択する運転モードに応じて指定することができます。機能コード一覧は、表 6 をご覧ください。

機能コードの選択は次の手順で行います。

- a. [CODE SELECT] (コード選択) ボタンを押し、次に、左側のディスプレイに該当のコード番号が表示されるまで矢印ボタンを押します。
- b. 右側のスクリーンには該当する項目の数値が 5 秒間表示され、その後通常のディスプレイ画面に戻ります。
- c. 長く表示する場合は、[ENTER] ボタンを押すと、30秒間延長できます。

3.3 運転モード

運転ソフトウェアは各種入力に対して応答します。この入力とは、温度センサー、圧力センサー、温度設定値、設定変数、機能コード割り当てなどの数値です。これらの入力に変更された場合、運転ソフトウェアが実行する処理内容も変更されます。この入力による相互作用を総称して「運転モード」と呼びます。運転モードには、「生鮮モード」(チルド)と「冷凍モード」があります。コントローラーの動作および運転モードについては、次の各項を参照してください。

3.3.1 温度コントロール(生鮮モード)

設定変数 CnF26 を -10C に設定すると、-10C を上回る設定値の生鮮運転モードが作動します。変数を -5C に設定すると、-5C を超える温度の生鮮モードになります。(表 5 を参照してください)

生鮮モードでコントローラーが吹出し空気温度を設定値に維持しているときは、ディスプレイ モジュールの「吹出し空気温度」表示灯が点灯し、ディスプレイ画面のデフォルト数値は吹出し空気温度センサーの示数を表示します。

吹出し空気温度が許容温度範囲内(機能コード Cd30 で設定)になると、範囲内灯が点灯します。

3.3.2 蒸発器ファンの運転

蒸発器ファンの内部保護器が開くと、通常の蒸発器ファンの運転が停止されます。(CnF32 を 2EFO に設定)

3.3.3 デフロスト間隔

機能コード Cd27 で、3、6、9、12、24時間のいずれかの間隔で、デフロストを実行するように設定できます。工場出荷時の設定は12時間間隔になっています。(表 6 を参照してください)

3.3.4 不具合対応

コントロール センサーが範囲外を示した場合でも、機能コード Cd29 で運転を継続できるように設定できます。工場出荷時の設定は、全システム停止になっています。(表 6 を参照してください)

3.3.5 発電機保護

機能コード Cd31 および Cd32 で、複数機器の起動シーケンスと動作電流をコントロールするようにユーザー設定ができます。工場出荷時設定では、ユニットはユーザーの指示で起動、電流は最大になっています。(表 6 を参照してください)

3.3.6 凝縮器圧コントロール

設定変数 CnF14 が「In」に設定されている場合は、凝縮器圧コントロール ロジックが作動し、吐出圧を低気温で130 psig 以上に維持します。ロジックは次に、凝縮器圧力変換器の数値に応じて、凝縮器ファンのオン・オフを操作します。(表 5 を参照してください)この機能は、次のような条件下で使用できます。

1. 周辺温度センサーが、27C以下を示している場合
2. 電圧/周波数比が 8.38 以下の場合

上述の条件下では、圧力またはタイマーによりオン・オフを切り替えることができます。凝縮器 ファンがオフの場合に、飽和圧力が 200 psig を超えるか、またオフ時間が最大で60秒間(この停止時間は周辺温度によって異なります)になると、ファンが起動します。周辺温度が上昇すると、凝縮器 ファンの作動時間は、それに従って最大まで長くなります。

凝縮器ファンがオンの場合は、飽和圧力が 130 psig を下回るか、凝縮器 ファンが最低で30秒間作動すると(この作動時間は周辺温度によって異なります)、停止します。

3.3.7 極冷モード

極冷モードを使用する場合(設定変数e CnF29 が「In」に設定)、周辺温度が -10.0Cを下回るときは、起動までに30 分間かかります。運転/停止スイッチが「I」(オン)になっていれば、コントローラーが圧縮機 クランクケース ヒーターを作動させます。ヒーターがオイルを加熱し、クランクケースに浸入したあらゆる液体冷媒が取除かれます。

プレ・トリップをこの 30 分間に開始する場合は、通常の試運転が実行できます。プレ・トリップが終了すると、コントローラーは通常のコントロールモードのロジックに戻ります。(表 5 を参照してください)

3.3.8 生鮮モード (標準)

ユニットは、吹出し空気温度を設定値の +0.25C 以内に維持することができます。吹出し空気温度は、サクシオン調整弁 (SMV) の開閉や、圧縮機およびヒーターの作動によりコントロールします。

設定値より 5C 以上高い数値から温度を降下させる場合、降下時間を縮小させるために SMV が開きます。ただし、圧力または電流があらかじめ設定した限度数値を越えた場合、制限機能により弁の開閉が抑制される場合があります。

運転ソフトウェアは、温度が設定値に到達すると SMV を閉じるように設計されています。SMV が閉じると、ユニットの能力と負荷の均衡が取れるまで、冷媒の流れが止まります。

温度が設定値を下回った場合は、圧縮機は作動をさらに数分間続けます。これは、初期の能力低下に備えた措置です。この時間経過後、温度が設定値を 0.2C 以上下回ると、圧縮機が停止します。

温度が設定値よりも 0.5C 以上低くなった場合は、ヒーターが作動します。ヒーターは、設定値より 0.2C 低い温度に達すると停止します。圧縮機は、温度が設定値を 0.2C 上回り、圧縮機がオフになってから3分経過するまで再作動しません。

3.3.9 生鮮モード (エコノミー)

エコノミーは標準モードの拡張モードで、2速の蒸発器 ファン モーターのあるユニットが対象になります。このモードは、機能コード Cd34 の設定が「オン」になっている場合に作動します。エコノミー モードは省エネを目的としています。エコノミー モードは、温度耐性のある貨物や、呼吸熱を取除くための大規模な空気循環を必要としない無呼吸品の輸送で使用できます。エコノミー モードの作動を示す自動ディスプレイはありません。エコノミー モードで確認を行うには、コード Cd34 の手動ディスプレイを使用します。

エコノミー モードを起動するには、事前に生鮮モード設定値を選択する必要があります。エコノミー モードが作動すると、蒸発器ファンが次のようにコントロールされます。

各冷却または加温サイクルの開始時に、蒸発器 ファンが3分間高速作動します。その後吹出し空気温度が設定値の + 0.25C 以内、吸込み空気温度が吹出し空気温度の+ 3C 以下になると、低速作動に切り替わります。ファンはその後1時間低速で作動します。1時間経過後、蒸発器ファンは高速運転を再開し、このサイクルを繰り返します。

3.3.10 生鮮モード (除湿)

除湿はコンテナ内の湿度を下げるために行います。機能コード Cd33 で湿度値を設定すると、このモードが作動します。ディスプレイ モジュールの「吹出し空気」LEDが 1 秒間隔で点滅し、除湿モードが作動していることを示します。モードがいったん作動し、次の条件が満たされると、冷却コントローラーはヒーターのリレーをオンにし、除湿を開始します。

1. 湿度センサーの数値が設定値を上回った。
2. 給気温度が、設定値 + 0.25C を下回った。
3. ヒーター デバウンス タイマーがタイムアップになった (3 分)。
4. ヒーター停止サーモスタット (HTT) が閉じている。
5. 空気コントロール 換気モードまたはプレ・トリップモードになっていない。

上記の状態が1時間以上継続すると、蒸発器ファンは高速から低速運転に切り替わります。すべての条件が満たされているかぎり、蒸発器ファンの速度はその後1時間ごとに切り替わります。(蒸発器 ファンのその他の速度については「バルブモード」の章を参照してください。)項目 (1) 以外のいずれかの条件が満たされない場合、相対湿度が除湿設定値を 2% 下回っている場合、空気コントロール システム (CA) が作動している場合は、高速蒸発器ファンが作動します。

除湿モードでは、デフロストおよびドレン パン ヒーターに電源が投入されます。この熱負荷により、コントローラーがサクシオン調整弁を開け、熱負荷と調和しつつ設定値に極めて近い吹出し空気温度を維持できるようにします。

調節弁を開放して、蒸発器コイル表面の温度を低下させ、空気から凝縮させる水分量を増加させます。空気から水分を取除くと、相対湿度が下がります。相対湿度が設定値を 2% 下回ると、コントローラーは熱リレーを停止します。相対湿度が設定値以下に維持されるように、コントローラーがヒーターのオン/オフ制御を継続します。湿度センサー以外の条件によりモードが終了した場合 (例えば、範囲外数値や圧縮機停止などの条件)は、直ちにリレーはオフ (給電が停止) になります。

除湿モードでは次の2つのタイマーが作動し、急速循環やそれによる接触器の磨耗を防ぎます。それらは:

1. ヒーター デバンス タイマー (3 分)
2. 範囲外タイマー (5 分)

ヒーター デバンス タイマーは、ヒーター接触器の状況が変化した場合に作動します。設定値に適合している場合でも、ヒーター接触器は少なくとも3分間オン (またはオフ) の状態を維持します。

範囲外タイマーは一時的に範囲外数値になった場合に作動して、ヒーターの運転を維持します。給気温度が設定値の範囲を 5 分間以上超えた場合、ヒーターは停止し、システムを回復させます。範囲外タイマーは、温度が機能コード Cd30 で設定された許容範囲を超えた場合に、直ちに作動します。

3.3.11 生鮮および除湿 (バルブモード)

バルブモードは除湿の拡張モードで、蒸発器ファンの速度やデフロスト停止設定値の変更ができます。

バルブモードは機能コード Cd35 が「Bulb」 (バルブ) に設定されている場合に作動します。バルブモードがいったん作動すると、除湿モードの蒸発器ファンをデフォルト速度 (1 時間ごとに高低速を切り替え運転) から、低速維持または高速維持運転に変更することができます。このモードは、機能コード Cd36 でデフォルトの「alt」を必要に応じて「Lo」 (低速) または「Hi」 (高速) に切り替えて実行します。蒸発器ファンを低速運転にすると、除湿設定値を 60 から 95% の範囲まで拡大できます (通常は 65 から 95% の範囲)。

また、バルブモードを作動させると、機能コード Cd37 の設定を、デフロスト停止サーモスタットの既定の設定に優先させることができます。(4.10.4 項を参照してください) デフロスト停止サーモスタットが開く温度設定をすべてのバルブに対して 25.6C から 4C の間で (0.1C 刻みで) 変更できます。サーモスタットの開放値が 25.6C から 10C に設定されている場合は、間隔タイマー開始またはデフロスト デマンドに応じて停止サーモスタットが「閉じる」温度は 10C になります。開放値が 10C 以下の場合は、「閉じる」数値も「開く」数値設定と同様に低下します。バルブモードは次の場合に終了します。

1. バルブモードのコード Cd35 が「Nor」 (変更不可) に設定されている。
2. デフロストコード Cd33 が「off」 (オフ) になっている。
3. 設定値を冷凍範囲に変更した。

バルブモードが上記のいずれかにより使用不可状態になると、除湿のための蒸発器ファン作動は「Alt」に戻り、DTSの停止設定はコントローラーの設定変数 CnF41 で選択された数値にリセットされます。

3.3.12 温度コントロール (冷凍モード)

設定変数 CnF26 を -10C に設定すると、-10C 以下を設定値とする冷凍運転モードが作動します。変数を -5C に設定すると、-5C 以下の冷凍モードになります。

冷凍モードで冷却コントローラーが吸込み空気を設定値に維持しているときは、ディスプレイ モジュールの「吸い込み空気」表示灯が点灯し、ディスプレイ画面のデフォルト数値は吸込み空気温プローブの示数を表示します。

吸込み空気温度が許容温度値内 (機能コード Cd30 で設定) になると、範囲内灯が点灯します。

3.3.13 冷凍モード (標準)

冷凍貨物は、多少の温度変化では影響をあまり受けません。従って、この範囲の温度コントロールでは、非常にエネルギー効率のよいユニットの運転が可能です。冷凍域の温度コントロールは、負荷に応じた圧縮機のオン/オフ切り替えにより行います冷却コントローラーの設定値が冷凍モード以下で、機能コード Cd34 「OFF」になっている場合、ユニットが通常冷凍モードを作動させます。

コンテナ内の吸込み空気温度が設定値を 0.2C以上下回る場合は、圧縮機はオフになります。温度が設定値を 0.2C以上上回り、3 分間の停止時間が経過していれば、圧縮機は再度作動します。ユニットは常に全能力で作動し、サクシオン調整弁は電流および圧力制限に従って開閉します。

注意

ユニットの起動時は、SMV が既定の位置にリセットされます。これは、弁が全開となっていると仮定し、そこから開放度 0% の全閉にして、さらに既定の準備位置である 21% まで開放する手順で実行されます。

圧縮機の急速循環を避けるため、圧縮機を再作動させる前には必ず3分間の停止が必要となります。急速に吸込み空気温度が変化している場合、圧縮機の再作動まで、停止時間によって還気温度がわずかに設定値を上回る程度まで上昇します。

3.3.14 冷凍モード (エコノミー)

エコノミー冷凍モードを起動させるには、冷凍設定値を選択する必要があります。機能コード Cd34 が「ON」の設定になっている場合に、エコノミーモードが作動します。冷凍エコノミーモードの作動中は、システムは基本的に標準モードと同様のシステムで機能しますが、温度が設定値 - 2C 以下になっている場合、コントローラーを除くすべての冷却システムがオフ状態になります。60 分間のオフ期間後は、蒸発器ファンが3分間高速運転し、コントロール温度をチェックします。コントロール温度が設定温度 + 0.2C 以上であった場合は、冷却システムが再度作動し、上述のオフ条件がそろうまで冷却を継続します。コントロール温度が設定値 + 0.2C 以下の場合は、蒸発器ファンが停止し、再び60 分の停止期間に入ります。

3.4 コントローラー アラーム

アラーム表示は冷却コントローラー ソフトウェアの独立した機能です。運転パラメーターが既定の範囲を超えるか、構成機器がコントローラーに対し信号を正しく返信しない場合、アラームが発生します。アラームの一覧は、表 7 をご覧ください。

アラームは、冷却ユニットと貨物の保護を平行して実行するためのものです。なんらかのエラーが検出されると、貨物の保護安全を考慮し、アラームが発生します。実際にエラーが発生しているかが再度チェックされます。

圧縮機のシャットダウンを求めるアラームによっては、圧縮機の停止まで時間差が生じる場合があります。例えば、アラームコード「Lo」(主電源電圧低下)は 25% を超える電圧降下が発生した場合にディスプレイに表示されますが、ユニットはそのまま運転を継続します。

アラームは、アラームコードが点滅するか、またはアラーム灯が点灯することによって表示されます。

アラームが発生した場合の手順は次のとおりです。

- a. コード数が 20 番台のアラームおよびアラームコード AL55 では、赤色のアラーム灯が点灯します。
- b. 検出した問題が実際に発生していると確認された場合は、左側のディスプレイにアラームコードと設定値が交互に表示されます。
- c. アラーム一覧をスクロールして、発生しているもしくは発生したアラームの種類を確認してください。アラーム内容を診断し、修正してからアラーム一覧を消去します。

アラーム コードの表示方法は次のとおりです。

- a. デフォルトのディスプレイ モードで、[ALARM LIST] (アラーム一覧) ボタンを押します。これにより、アラーム キューに蓄積しているすべてのアラームが一覧画面に表示されます。
- b. アラーム キューにはアラームが 16 個まで発生順に蓄積され、矢印ボタンを押すと、この一覧をスクロールすることができます。
- c. 左側のディスプレイには「ALXX」と表示されます。なお、XX はアラームの蓄積順序を表します。
- d. 右側のディスプレイには、実際のアラームコードが表示されます。「AAXX」は現在アラームが発生していることを示し、「XX」はアラームコードを表します。また、「IAXX」は発生が休止したアラームを示します(表 7 を参照してください)。
- e. アラームが発生している場合、アラーム一覧の最後には「END」が表示され、アラーム一覧の最後尾であることを示します。
- f. すべてのアラームが休止状態になると、「CLEAR」が表示され、その後 [ENTER] ボタンを押すとアラーム キューを消去できます。アラーム一覧が消去されると「----」が表示されます。

3.5. ユニットのプレ・トリップ診断

プレ・トリップ (試運転) 診断は、通常の冷却コントロールを休止して、あらかじめプログラムされたテストルーチンを行う独立のコントロール機能です。このテスト ルーチンには、あらかじめ設定された一連のテストを自動で実行する自動テストモードと、ユーザーが各テストを選択・実行する手動テストモードがあります。



注意

プレ・トリップ診断は温度に極めて繊細な貨物が入ったコンテナには実施しないこと。



注意

[Pre-Trip] (プレ・トリップ) ボタンを押すと、除湿およびバルブモードは停止しますので、プレ・トリップ完了後に再起動してください。

テストはキーパッドを使用するか、通信により実行します。ただし、通信で開始した場合は、一連のテストがすべて実施されます(自動モード)。

プレ・トリップが完了すると、「P」、「rSLts」(プレトリップテスト結果)が表示されます。[ENTER] ボタンを押すと、すべてのテスト結果を表示でき、完了したテスト結果はすべて「PASS」(合格) または「FAIL」(不合格)で表示されます。

プレ・トリップ診断の詳細は表 8 を、または詳細な操作方法は「4.6.」をご覧ください。

3.6 DataCORDER

3.6.1 DataCORDER 概要

キャリア・トランジコールドの「DataCORDER」ソフトウェアはコントローラに内蔵されており、温度レコーダーや紙面の図表などを使わず効率化することができます。DataCORDER 機能はキーパッドで選択し、ディスプレイモジュールで表示します。ユニットには、インタロゲーター用のコネクタ(図 8 参照)も取り付けられており、キャリア・トランジコールドの Data Reader を使用してデータをダウンロードすることも可能です。また、キャリア・トランジコールドの Data View ソフトウェアをインストールした PC を使用して、データのダウンロードや設定を行うこともできます。DataCORDER の構成は次のとおりです。

- 設定ソフトウェア
- 運転ソフトウェア
- データ記憶メモリー
- リアルタイムクロック (バックアップ用内蔵バッテリー付き)
- サーミスター入力 × 6
- インタロゲーターコネクタ
- 電源 (バッテリーパック)

DataCORDER の機能は次のとおりです。

- a. 15、30、60、120 分間隔でログを取り、2年間分のデータ(1 時間間隔)を保存。
- b. 各アラームを記録し、ディスプレイに表示。
- c. プレ・トリップの結果を記録。
- d. DataCORDER および温度コントロールソフトウェアが生成した次のデータとイベントを記録。
 - コンテナ ID の変更
 - ソフトウェアのアップグレード
 - アラーム
 - バッテリー残量の低下 (バッテリーパック)
 - データ検索
 - デフロスト開始および終了
 - 除湿開始および終了
 - 電力損失 (バッテリーパック有/無)
 - 起動 (バッテリーパック有/無)
 - コンテナ内のリモートプローブの温度 (USDA コールドトリートメントプローブおよび貨物プローブを記録)
 - 吸込み空気温度
 - 設定値変更
 - 吹出し空気温度
 - リアルタイムクロックバッテリー (内蔵バッテリー) の交換
 - リアルタイムクロックの調整
 - トリップスタート (本運転開始)
 - ISO トリップヘッダー (インタロゲータープログラムから入力された場合)

エコノミー モードの開始と終了
「Auto 2」(自動 2) プレ・トリップの開始と終了
バルブ モード開始
バルブ モード変更
バルブ モード終了
USDA トリップ コメント
加湿開始および終了
USDA プローブ較正
CTD 空気コントロール データー
空気コントロール モジュールが通信に応答
空気コントロール モジュールが通信に非応答
空気コントロール (CA) 設定値変更 (CO₂、O₂)
CA アラーム
CA アラームリセット
CA プレ・トリップの開始と終了
CA O₂ エアー較正
CA CO₂ ゼロ較正
CA ガス較正
CA コントローラーのロックアウト開始と終了
CA コントローラーの設定変更
CA 窒素テスト
CA コントローラー点検・修理
CA コントローラー ソフトウェア アップグレード
CA コントローラーの交換
CA ドアロック
CA ドアロック解除
CA 換気の開始と終了
CA 24V オン/オフ

3.6.2 DataCORDER ソフトウェア

DataCORDER ソフトウェアは設定ソフトウェアと運転ソフトウェア、データーメモリーに区分できます。

a. 運転ソフトウェア

運転ソフトウェアは、設定ソフトウェアが使用する入力を読み込み解析します。入力は、各機能コードで実行されます。37 種類の機能コード (表 6 を参照) を使用して、現在の入力データーや保存データーを確認することができます。コードの使用手順は次のとおりです。

- 1 [ALT. MODE](ALTモード) および [CODE SELECT](コード選択) ボタンを押します。
- 2 左側のディスプレイに該当するコード番号が表示されるまで、矢印ボタンを押します。右側のスクリーンには該当項目の数値が 5 秒間表示され、その後通常のディスプレイ画面に戻ります。
- 3 長く表示する場合は、[ENTER] ボタンを押すと、30秒間延長できます。

b. 設定ソフトウェア

設定ソフトウェアは DataCORDER の記録およびアラームのコントロールをします。工場インストール プログラムの変更は、ユニット コントロール モジュールのソフトウェアで使用するのと同じカードで実行します。ソフトウェアの変更は Data View をインストールしたデバイスでも可能です。設定変数の一覧は表 3 を参照してください。また各変数設定に関する DataCORDER 操作については次の各項をご覧ください。

3.6.3 センサー設定 (dCF02)

標準とジェネリックの 2 種類のモードが設定可能です。

a. 標準モード

標準モードでは、7 つの標準設定のうちの 1 つを使用してデーターを記録するように DataCORDER を 設定できます。この 7 つの標準設定変数は、表 4 に一覧と説明が記載されています。

6 つのサーミスター入力 (吹出し空気、吸い込み空気、USDA No. 1・ No. 2・ No. 3、貨物プローブ) および湿度センサー入力は DataCORDER が生成します。3 つの空気コントロール入力は、空気コントロール モジュールから

ネットワーク上を通じて読み取り、この数値は酸素、二酸化炭素、窒素量を示します。標準設定を使用した記録レポート例が図 12 にあります。

注意

DataCORDER ソフトウェアが使用する吹出し空気および吸い込み空気センサーは、温度コントロールソフトウェアが使用するセンサーとは異なります。

表 3. DataCORDER 設定変数

設定 NO.	タイトル	デフォルト	オプション
dCF01	(予備)	--	--
dCF02	センサー設定	2	2,5,6,9,54,64,94
dCF03	記録間隔 (分単位)	60	15,30,60,120
dCF04	サーミスター フォーマット	Short (短)	Low (低)、Normal (通常)
dCF05	サーミスターのサンプル採取方法	A	A、b、C
dCF06	空気コントロール/湿度サンプル採取方法	A	A、b
dCF07	アラーム設定 (USDA センサー 1)	A	Auto (自動)、 On (オン)、Off (オフ)
dCF08	アラーム設定 (USDA センサー 2)	A	Auto (自動)、 On (オン)、Off (オフ)
dCF09	アラーム設定 (USDA センサー 3)	A	Auto (自動)、 On (オン)、Off (オフ)
dCF10	アラーム設定 (積荷センサー)	A	Auto (自動)、 On (オン)、Off (オフ)

b. ジェネリック モード

ジェネリック 記録モードでは、ネットワーク上で記録するデータのポイントを選択することができます。選択できる記録ポイントは、最大で 8 ポイント、記録可能なデータポイント一覧は次の通りです。ジェネリックモードへの変更および、記録するデータポイントの選択は、キャリア・トランジコールドのデータ検索プログラムで実行できます。

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. コントロール モード 2. コントロール温度 3. 周波数 4. 湿度 5. A 相電流 6. B 相電流 7. C 相電流 8. 電源電圧 9. サクション調整弁の開放率 10. 離散的出力 (ビットマップ式、
使用時は特殊操作が必要) 11. 離散的入力 (ビットマップ式、
使用時は特殊操作が必要) 12. 周辺温度センサー 13. 圧縮機サクション センサー | <ol style="list-style-type: none"> 14. 圧縮機吐出センサー 15. 吸込み空気温度センサー 16. 吹出し空気温度センサー 17. デフロスト温度センサー 18. 吐出圧変換器 19. サクション圧変換器 20. 凝縮器圧変換器 21. 空気コントロール (CA) 酸素濃度 22. CA 二酸化炭素濃度 23. CA 窒素濃度 24. CA 還気温度 25. CA 膜温度 26. CA 離散的入力 27. CA 離散的出力 |
|--|--|

表 4. DataCORDER 標準設定

標準設定	設定内容
センサー× 2 (dCF02=2)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気)
センサー× 5 (dCF02=5)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気) USDA サーミスター入力× 3
センサー× 6 (dCF02=6)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気) USDA サーミスター入力× 3 湿度入力× 1
センサー× 9 (dCF02=9)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気) USDA サーミスター入力× 3 空気コントロール入力× 3 湿度入力× 1
センサー× 6 (dCF02=54)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気) USDA サーミスター入力× 3 貨物プローブ× 1 (サーミスター入力)
センサー× 7 (dCF02=64)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気) USDA サーミスター入力× 3 湿度入力× 1 貨物プローブ× 1 (サーミスター入力)
センサー× 10 (dCF02=94)	サーミスター入力× 2 (吹出し空気と吸い込み空気) USDA サーミスター入力× 3 空気コントロール入力× 3 湿度入力× 1 貨物プローブ× 1 (サーミスター入力)

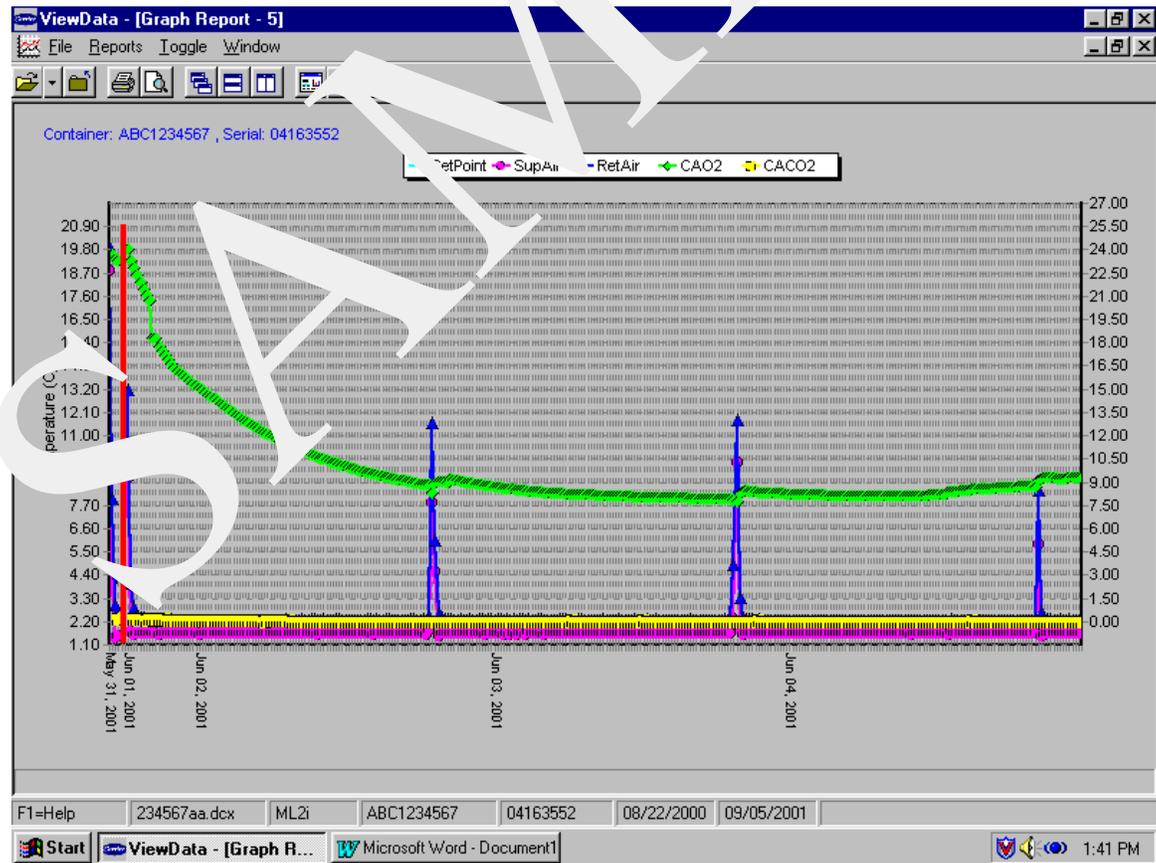
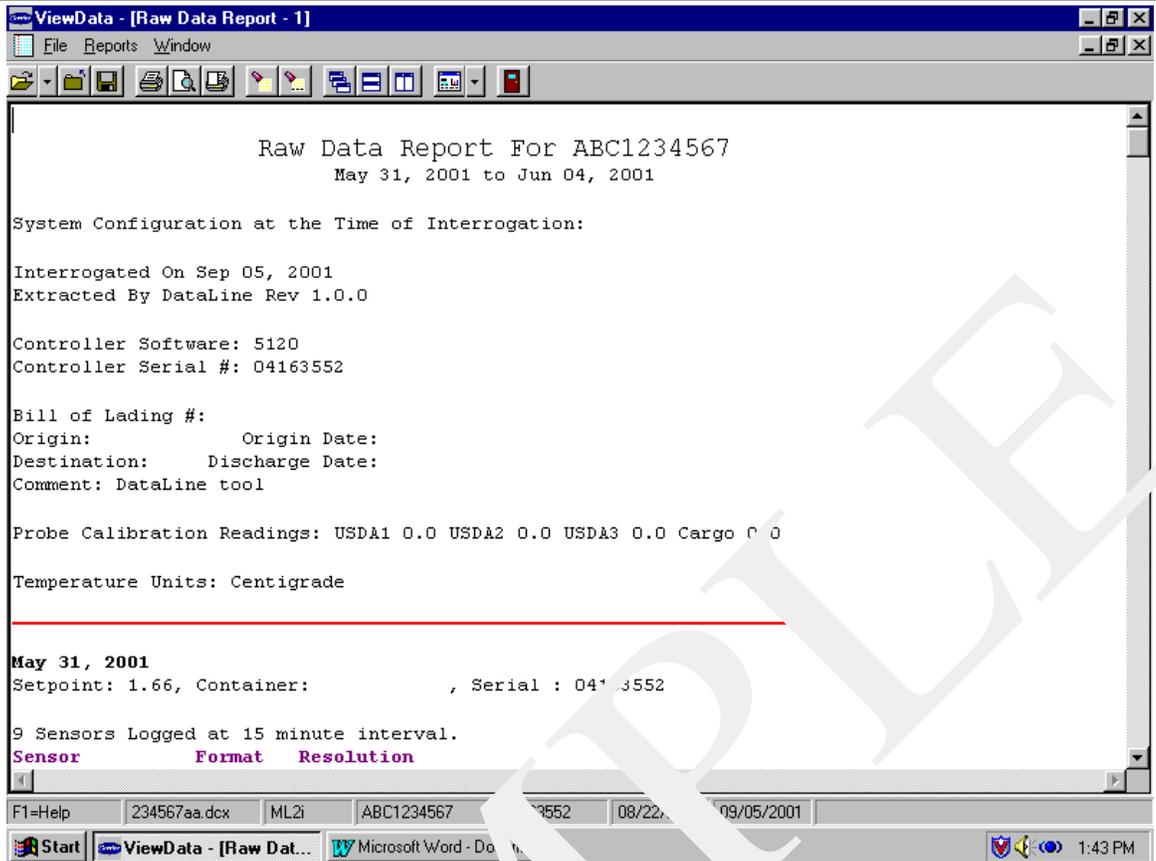


図 12. 標準設定記録レポート

3.6.4 記録間隔 (dCF03)

データ記録では、4回の記録間隔を設定できます。データは、リアルタイム クロックに従い正確に記録されます。クロックは工場出荷時に世界標準時 (GMT) に設定されています。

3.6.5 サーマスターフォーマット (dCF04)

記録するサーマスターを選択して設定することができます。低分割度では 1 バイト、通常分割度では 2 バイトのフォーマットを使用します。低分割度では使用メモリーが少なく、温度は生鮮モードで 0.255 ごと、冷凍モードで 0.55C ごとに記録します。通常の分割度では、すべての温度域で 0.015C ごとに記録されます。

3.6.6 サンプル採取方法 (dCF05 および dCF06)

3 種類のデータ サンプリング方法が可能です (平均、スナッフ ショット、USDA)。標準に設定すると、記録期間の毎分平均数値が記録されます。スナッフ ショットに設定すると、記録間隔ごとのセンサー数値が記録されます。USDA に設定すると、給気および還気温度は平均値、3 つの USDA プローブについてはスナッフ ショットで記録されます。

3.6.7 アラーム設定 (dCF07 - dCF10)

USDA および貨物プローブのアラームはオンまたはオフ、自動のどれかに設定できます。

プローブのアラームがオフに設定されている場合、該当するプローブのアラームは常に作動しません。

プローブがオンに設定されている場合は、連動するアラームが常に作動可能な状態になっています。

自動になっているプローブは、グループとして作動します。この機能は、DataCORDER を USDA 記録用の設定に維持するものの、プローブを毎回設置するわけではないというユーザー用に設計されています。プローブがすべてはずされた場合には、アラームもすべてオフになります。プローブのうち 1 つが設置されると、すべてのアラームがオンになり、未設置の残りのプローブについてアラームが発生します。

DataCORDER は、プレ・トリップ診断 (3.5 節を参照) の開始および各テスト結果 (プレ・トリップ診断での結果を含む) を記録します。データにはタイムスタンプが記録されており、データ検索プログラムによる検索が可能です。DataCORDER に保存されるプレ・トリップテストデータの詳細については表 10 をご覧ください。

3.6.8 DataCORDER の起動

DataCORDER の起動は次の 4 つの方法で実行します。

1. **通常の AC 電源:** ユニットが運転/停止スイッチにより電源が入ると DataCORDER もオンになります。
2. **コントローラーの DC バッテリーパック:** バッテリーパックが取り付けられている場合は、インタロゲーターが専用レセプタクルに接続されると、通信のため DataCORDER に電源が入ります。
3. **外部 DC バッテリーパック電源:** 12V バッテリーパックをインタロゲーター ケーブルの後ろにつなぎ、そのままインタロゲーター ポートに接続することができます。この方法ではコントローラーのバッテリーパックは必要ありません。
4. **リアルタイム クロックタイマー:** DataCORDER に充電済みバッテリーパックが取り付けられて、AC 電源に接続されていない場合は、リアルタイム クロックがデータ記録の実行を要求すると、DataCORDER に電源が入ります。記録が終了すると、DataCORDER はオフに戻ります。

3.6.9 プレ・トリップデータの記録

バッテリーを使用している場合は、DataCORDER に電源が入る度に、まずハードウェアのバッテリー電圧チェックを実行します。ハードウェアの電圧チェックで問題がなければ、コントローラーが適切な回路に電源を入れ、ソフトウェアのバッテリー電圧チェックを実行してから DataCORDER が記録を開始します。ハードウェアまたはソフトウェアバッテリーのチェックで問題があった場合は、リアルタイム クロックによるバッテリーでの起動は、次に AC 電源が供給されるまで停止します。同様に、DataCORDER による温度記録もそれまで実行できません。

DataCORDER にバッテリー パックが取り付けられている場合は、バッテリー電圧が 5 分毎にチェックされます。バッテリー電圧が良好から不良に移行するとアラームが発生し、バッテリーの充電が必要なことを知らせます。AC 電源に接続した状態でも、このアラームが 24 時間以上継続する場合はバッテリーパックを交換する必要があります。

3.6.10 DataCORDER の通信

DataCORDER のデータ検索は、DataReader、DataLine/DataView、または通信インターフェースモジュールのうちの 1 つを使用すれば実行できます。

注意

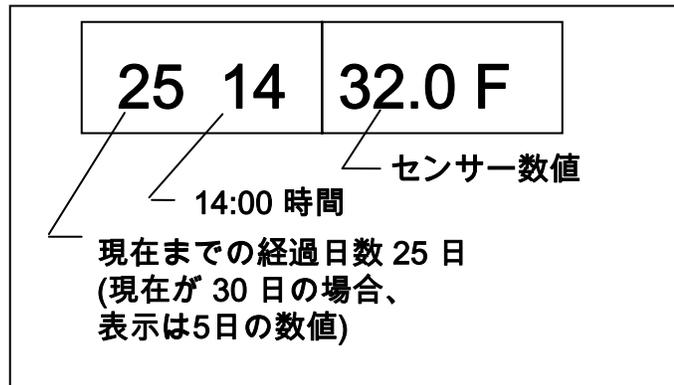
DataReader、DataLine/DataView、通信インターフェース モジュールの不具合は、dataCODER とデータ検索システム間の不適切なデータ移行が原因で発生します。よくある原因は次のとおりです。

1. DataCORDER およびデータ検索システム間のケーブル不良または接触不良。
2. PC の通信ポートの機能不良または割当てが不適切。
3. 図表記録のヒューズ (FCR) が溶断。

a. スクロールバック

DataCORDER は 6 つの温度プローブ数値を表示し、現在から最長99 時間前または 30 日 前の数値までさかのぼって表示することができます (インストールされているソフトウェアのバージョンによって異なります)。プローブ数値の表示方法は次のとおりです。

1. [ALT. MODE] (ALT. モード) ボタンを押し、次に「dCdSP」が左側のディスプレイに表示されるまで上下矢印ボタンを押し、続いて[ENTER] ボタンを押します。
2. 表示するセンサーを選択するには、上下矢印ボタンを押し、該当するセンサー (S が吹出し空気、P1・P2・P3 がUSDA、C4 が貨物をあらわします) を左側のディスプレイに表示させ、[ENTER] ボタンを押します。
3. 過去 99 時間までの表示については、温度数値が右側ディスプレイに表示され、左側ディスプレイには、表示数値が直近の温度であることを表す1 (センサー指定による) が表示されます。過去30 日までの表示については、数値の日付と時間が左側ディスプレイに、センサーの数値が右側ディスプレイに表示されます。表示例：



4. 下矢印ボタンを押すごとに、温度が1 時間ずつさかのぼって表示され、上矢印ボタンを押すごとに、温度が1 時間ずつ進んで表示されます。
5. センサー間の表示を切り替えたり、時間と温度を切り替える場合は [ENTER] ボタンを押してください。スクロールする場合は矢印ボタンを使用します。ボタンを押さない状態で 15 秒経過すると、ディスプレイは標準画面に戻ります。

b. DataReader

キャリア・トランジコールド Data Reader (図 13 を参照) は、操作が簡単なハンドヘルドタイプのデバイスで、DataCORDER からデータを取り出し、PC に転送できるように設計されています。Data Reader は複数のデータ ファイルを保存することができます。DataReader の詳細については『データ検索説明書 62- 10629 』をご覧ください。

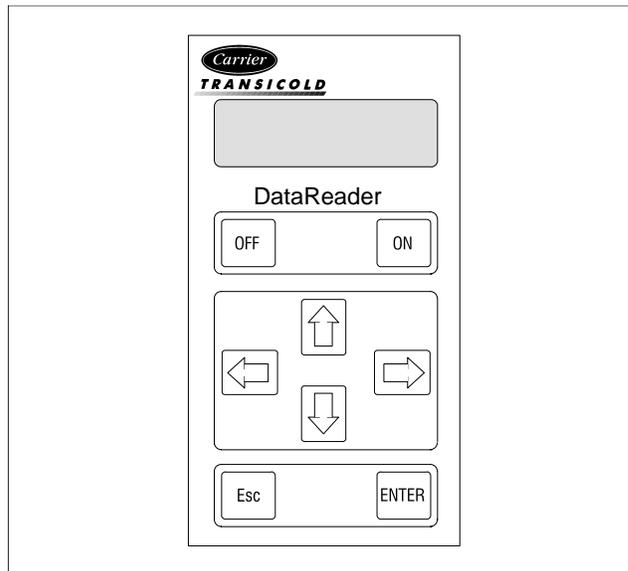


図 13. Data Reader

c. DataLINE

PC 用の DataLINE ソフトウェアは、フロッピーディスクと CD のどちらからでもご利用いただけます。このソフトウェアを使用すると、インタロゲーターの設定変数割当て、データーの画面表示、印刷、コールドトリートメントプローブ較正、コールドトリートメント開始、ファイル管理ができます。インタロゲーター DataLINE ソフトウェアの詳細については『データー検索説明書 62-10629』または www.carrier.transicold.com をご覧ください。

d. 通信インターフェース モジュール

通信インターフェース モジュールは、マスターの中央モニタリングステーションとの通信を可能にするスレーブモジュールです。このモジュールは主電源線を通じて、通信への応答・返信をします。

リモートモニタリングユニットを取り付けることにより、ユニットの各種機能がマスターステーションで実行できます。全 DataCORDER レポートの検索も可能です。詳細については、『master system technical manual (基本システム技術説明書)』を参照してください。

3.6.11 USDA コールドトリートメント

持続的な低温は、地中海産またはその他特定のトロピカルフルーツに寄生するハエを効果的にコントロールする収穫後手法として採用されています。害虫のついた果物を摂氏 2.2 度以下の温度に一定時間さらすことにより、生育段階に関わらずこの種の害虫を駆除することができます。

燻蒸消毒からこの環境保全型の手法への切り替えを可能にするため、キャリアのマイクロプロセッサシステムには「コールドトリートメント」が取り入れられています。USDA 基準に適合するよう、各ユニットが吹出し空気を設定値の 0.25 度前後内に維持し、製品温度を分単位で DataCORDER に記録します。USDA に関する説明は次の各項をご覧ください：

a. USDA 関連の記録

USDA のコールドトリートメント用には、特殊な記録手法が使用されています。コールドトリートメントの記録には、貨物の所定の位置に 3 つのリモートプローブを設置する必要があります。これらのプローブを DataCORDER に接続できるように、ユニットの背面左側にレセプタクルが設置されています。レセプタクル数は 4 または 5 個、プローブ用 3 ピンレセプタクルが 4 つ、最後の 5 ピンコネクターは、インタロゲーターの後部接続です。トライカムロック付きのプラグを差し込めるサイズのレセプタクルになっています。背面パネルのラベルで、各プローブに対応するレセプタクルを確認してください。

標準的な DataCORDER レポートでは、吹出し空気および吸込み空気温度が表示され、コールドトリートメントのレポートでは、USDA No.1・No.2・No.3、吸込み空気、吹出し空気温度が表示されます。コールドトリートメントについては、AC 電源からの給電が停止した場合も、記録が継続できるようにバッテリーが電源を供給をします。

b. USDA メッセージ/トリップコメント

データーレポートのヘッダーに、USDA (またはその他の) メッセージをユーザーが入力できる特殊な機能が組み込まれています。メッセージは最長 78 文字で、1 日 1 度に限り記録が可能です。

3.6.12 USDA コールド トリートメントの手順

USDA コールド トリートメントの実施に必要な手順概要は次のとおりです。

- 3 つの USDA プローブを氷浴させ、DataReader または PC の較正機能で較正を実行します。この較正手順により、プローブの補正值を決定、コントローラーに保存し、この数値はコールド トリートメントレポートを作成する際に使用されます。詳細については『データ検索説明書 62- 10629』をご覧ください。
- コールド トリートメント以下の温度にコンテナを予備冷却します。
- DataCORDER モジュールのバッテリーパックが取り付けられていない場合は、取り付けます。
- 3 つのプローブを設置します。積荷が積載されたら、果物の果肉に差込みます (位置は次の表に記載)。

センサー No.1	吸込み吹出し口近くの果物の果肉に差込みます。
センサー No.2	40 フィート コンテナの場合は、積荷の端から 5 フィート、また20 フィートのコンテナの場合は、積荷の端から3 フィートのところにある果物の果肉に差し込みます。このプローブは、積荷の中間の高さにあり、かつ中央に位置する箱に設置してください。
センサー No.3	40 フィート コンテナの場合は、積荷の端から 5 フィート、また20 フィートのコンテナの場合は、積荷の端から3 フィートのところにある果物の果肉に差し込みます。このプローブは積荷の中間の高さの、側壁そばに位置する箱に設置してください。

e. PC を接続し次の手順を実行して USDA の記録を開始します。

- ISO のヘッダー情報を記入します。
- 必要に応じて、トリップ コメントを追加します。
- 5 つのプローブを設定します。(s、r、P1、P2、P3)
- 1 時間分の記録間隔を設定します。
- センサーを USDA に設定します。
- 2 バイト記憶メモリー フォーマットを設定します。
- 運転を開始します。

3.6.13 DataCORDER アラーム

アラームの表示は、DataCORDER の独立した機能です。運転パラメーターが既定の範囲を超えるか、構成機器が DataCORDER に対し信号を正しく返信しない場合、アラームが発生します。DataCORDER には最大で 8 つのアラームに対応するバッファがあります。DataCORDER アラームの一覧は、表 11 を、設定については「3.6.7項」をご覧ください。

アラームコードの表示方法は次のとおりです。

- デフォルトのディスプレイ モードの場合は、[ALT. MODE] (ALT. MODE) および [ALARM LIST] (アラーム一覧) ボタンを押します。これにより、アラーム キューに蓄積しているすべてのアラームが一覧画面に表示されます。
 - 上矢印ボタンを押して、アラーム一覧の最後尾までスクロールします。下矢印ボタンで、リストを上スクロールしてリストのはじめに戻ることもできます。
 - 左側のディスプレイには「ALX」が表示されます。なお、Xはアラームの番号を表します。アラームが発生中の場合は、右側のディスプレイに「AAXX」と表示され、「XX」はアラームの番号を示します。「IAXX」はアラームの発生が休止したことを示します。
 - アラームが発生している場合、アラーム一覧の最後には「END」が表示され、アラームの最後尾であることを示します。すべてのアラームが休止すると、「CLEAR」が表示されます。
 - 発生中のアラームがない場合は、アラーム キューを消去することができます。ただし、「DataCORDER のアラーム キュー フル」のアラーム (AL91) については、発生中であってもアラーム一覧の消去が可能です。アラームリストを消去するには次の手順に従います。
- [ALT. MODE] (ALTモード) および [ALARM LIST] (アラームリスト) ボタンを押します。
 - 上下の矢印ボタンを押して「CLEAR」を表示させます。
 - [ENTER] ボタンを押します。アラーム一覧が消去され、「----」が表示されます。
 - [ALARM LIST](アラーム一覧) ボタンを押します。左側ディスプレイに「AL」、右側ディスプレイに「----」が表示され、一覧にアラームがないことを示します。

5. アラーム キューが消去され、アラーム灯が消えます。

表 5. コントローラー 設定変数

設定番号	タイトル	デフォルト	オプション
CnF01	バイパス弁オン	In	Out
CnF02	蒸発器 ファン速度	dS (2 速)	SS (1 速)
CnF03	コントロール センサー	FOUr	duAL
CnF04	除湿モード	On	OFF
CnF05	予備	----	N/A (該当なし)
CnF06	凝縮器 ファン速度の選択	OFF (1 速)	On (変動)
CnF07	ユニットの選択、20FT/ 40FT/45FT (フィート)	40ft	20ft、45
CnF08	単相/3 相モーター	1Ph (相)	3Ph (相)
CnF09	冷媒の選択	r134a	r12、r22、bLEnd
CnF10	2 速圧縮機 ロジック	Out (1 速)	In (2 速)
CnF11	デフロスト「オフ」の選択	noOFF	OFF
CnF12	TXV/ソレノイド急冷弁	Out (TXV)	In (ソレノイド)
CnF13	アンローダー	Out	In
CnF14	凝縮器圧コントロール (CPC)	In	Out
CnF15	吐出温度センサー	Out	In
CnF16	DataCORDER 接続	On (はい)	OFF (いいえ)
CnF17	吐出圧センサー	Out (いいえ)	In (はい)
CnF18	ヒーター	Old (低ワット)	nEW (高ワット)
CnF19	空気コントロール	Out (いいえ)	In (はい)
CnF20	サクシオン圧センサー	Out (いいえ)	In (はい)
CnF21	オートトランス	Out	In
CnF22	エコノミー モード オプション	OFF	Std、Full (フル)
CnF23	デフロスト間隔タイマー保存オプション	noSAv	SAv
CnF24	高機能プレ・トリップ (試運転) 拡張テストシリーズ オプション	Auto (自動)	Auto2 (自動2)、Auto 3 (自動 3)
CnF25	プレ・トリップテスト ポイント/結果記録オプション	rSLtS	dAtA
CnF26	ヒート ロックアウト変更オプション	-10C に設定	-5C に設定
CnF27	サクシオン温度表示オプション	Out	In
CnF28	バルブモード オプション	NOr	bULb
CnF29	極冷モード	Out	In
CnF30	圧縮機のサイズ	41 CFM	37 CFM
CnF31	ブローブ チェック オプション	Std	SPEC
CnF32	単一蒸発器ファン オプション	2EF0	1EF0
CnF33	スナップ ブリーズ オプション	OFF	SnAP
CnF34	摂氏単位ロック アウトオプション	bOth	F
CnF35	除湿モード	OFF	On
CnF36	SMV のタイプ	1 (標準)	2、3 (ステップ)
CnF37	温度電子記録	rEtUR	SUPPL、bOth
CnF38	急冷バイパス弁	Out	In
CnF39	電流制限範囲の拡張	Out	In
CnF40	デフロスト デマンド	Out	In
CnF41	DTT 低設定	Out	In
CnF42	プレ・トリップ自動スタート	Out	In
CnF47	フレッシュ エアー換気口位置センサー	OFF	UPP、LOW
CnF48	CFS 優先	OFF	On
CnF49	Datacorder 設定の回復	OFF	On
CnF50	拡張バルブモード選択	OFF	Bulb、dEHUM
CnF51	タイマー起動のデフロスト オフ	0	0-out、1-in

注意：一覧に記載のない設定番号はこのアプリケーションでは使用しません。設定ソフトウェアをコントローラーで読み込む際に、それらの番号が出てくる場合もありますが、操作を行ってもコントローラーのプログラムで認識されることはありません。

表 6. コントローラー機能コード (シート 1/4)

コード番号	タイトル	ユニット概要
注意：適用外の機能の場合、ディスプレイには「----」が表示されます。		
表示のみの機能		
Cd01	サクシオン調整弁開放率 (%)	SMV の開放率を表示します。右側ディスプレイの表示が100%の場合は、弁が全開になっており、0% は全閉を示します。周辺温度が非常に高い場合を除き、ユニット起動時の弁開放率は通常 21% です。
Cd02	急冷弁	ソレノイド急冷弁の開閉状態を表示します。
Cd03	該当なし	使用されていません
Cd04 Cd05 Cd06	線電流、A 相 線電流、B 相 線電流、C 相	電流計は2相の計測を行い、3相目は電流アルゴリズムを使用して算出します。計測した電流値は、コントロールや診断用に使います。コントロールでは、A相およびB相の最高値を電流制限用に使用し、診断用には、コンポーネントへの電源投入をモニターするために電流値を使用します。ヒーターやモーターがオンまたはオフになると、モニターしている対象の電流は上昇または下降します。また、コンポーネントの電流下降値が想定範囲内かどうかを確認します。このテストの結果が良好でない場合は、プレ・トリップ診断が失敗となるか、またはコントロールのアラームが表示されます。
Cd07	電源電圧	電源電圧が表示されます。
Cd08	電源周波数	電源周波数の表示単位は「ヘルツ」です。ヒューズ F1 または F2 が良好でない場合 (アラームコード AL21)、周波数値は半減します。
Cd09	周辺温度	周辺温度センサーの数値が表示されます。
Cd10	圧縮機サクシオン温度	圧縮機サクシオン温度センサーの数値が表示されます。
Cd11	圧縮機吐出温度	圧縮機吐出温度センサーの数値が表示されます。
Cd12	圧縮機サクシオン圧	圧縮機サクシオン圧変換器の数値が表示されます。
Cd13	凝縮器圧力	凝縮器圧力変換器の数値が表示されます。
Cd14	圧縮機吐出圧	圧縮機吐出圧変換器の数値が表示されます。
Cd15	アンローダー値 (オン/オフ)	このアプリケーションでは使用されません。
Cd16	圧縮機モーター作動時間メーター	圧縮機の作動時間合計を記録します。合計時間は 10 時間刻みで記録されます。(例えば、3,000時間は 300 として表示)
Cd17	相対湿度 (%)	湿度センサーの数値が表示されます。このコードでは相対湿度をパーセントで表示します。
Cd18	ソフトウェアの更新番号	ソフトウェアの更新番号が表示されます。
Cd19	バッテリーチェック	このコードで、コントローラーまたは DataCORDER のバッテリーを確認できます。テスト中は右側スクリーンに「btest」と点滅表示され、その後結果が表示されます。バッテリー電圧が 7.0V を上回れば、「PASS」(合格) が表示され、バッテリー電圧が 4.5~7.0V の場合は、「FAIL」(不合格)、4.5V を下回る場合は「----」が表示されます。結果が 4 秒間表示されると、再度「btest」の表示に戻り、各種コードをスクロールすることができます。
Cd20	コンフィギュレーション/型番号	このコードでは、コントローラーのコンフィギュレーション (設定) に対応する型の枝番号が表示されます。(例えば、69NT40- 489- 100 のユニットの場合、表示は「89100」)。

表示のみの機能 (続き)

Cd21	調湿送水ポンプ/噴霧器の状態	このコードでは調湿送水ポンプの状態を表示します。(----、forward『送り』、reverse『戻し』、off『オフ』)設定されていない場合このモードは常にオフ状態で、ディスプレイには「----」が表示されます。
Cd22	圧縮機速度	圧縮機の状態が表示されます。(high『高速』、low『低速』、off『オフ』)
Cd23	蒸発器ファン	蒸発器ファンの状態がリアルタイムで表示されます。(high『高速』、low『低速』、off『オフ』)
Cd24	空気コントロールの状態	このアプリケーションでは使用されません。
Cd25	デフロストまでの圧縮機作動残り時間	このコードでは、ユニットがデフロストに移行するまでの残り時間を表示します。(10分の1時間刻み)この数値は実際の累積作動時間に基づいて算出されます。
Cd26	デフロスト温度センサー数値	デフロスト温度センサーの数値が表示されます。

設定可能な機能

注意

機能コード Cd27～Cd37 はユーザーによる設定が可能な機能です。ユーザーが各機能の数値を変更し、コンテナに適合した設定にできます。

Cd27	デフロスト間隔 (時間単位または自動)	<p>デフロストの開始方法にはユーザー設定によるものと自動コントロールによるものの2種類があります。ユーザー設定では、(オフ)、3、6、9、12、24時間の各設定から選択でき、工場出荷時は12時間に設定されています。</p> <p>自動デフロストの場合、第1回目の開始が3時間後、その後は蒸発器に付着した霜の状況に応じて、次のデフロストまでの間隔を調整します。デフロストがいったん開始または終了すると、デフロスト温度センサー(DTS)の数値が設定値を下回るまで、タイマーは再開しません。タイマー作動中にDTSが設定値を上回った場合、設定間隔はリセットされ、タイマーはゼロにもどってカウントし直します。DTSが正しく機能しない場合は、アラームコードAL60が作動し、コントローラーが吸込み空気温度センサーに切り替えます。この場合コントローラーは吸込み空気温度センサーを使用しているという点を除いて、DTSを使用した場合と同様の動作をします。</p> <p><i>デフロスト間隔数値(設定変数 CnF23):</i> ソフトウェアがこの変数で「SAV」に設定されている場合、デフロスト間隔タイマーの設定は電源を切る際に保存され、再び電源を入れると設定を回復します。これにより、デフロスト間隔の終了直前に電源が短時間オフになり、設定がリセットされて必要なデフロストができなくなるという問題を回避することができます。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">デフロスト タイマーは圧縮機の稼動中に限り作動します。</p>
Cd28	温度の単位 (CまたはF)	<p>このコードでは、温度表示に使用する温度の単位(CまたはF)を選択できます。機能コードCd28を選択し、[ENTER]ボタンを押して、CまたはFを決定します。工場出荷時は摂氏に設定されています。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">設定変数 CnF34 が F に設定されている場合は、この機能コードの表示は「----」になります。</p>
Cd29	不具合対応(モード)	<p>すべてのコントロールセンサーが許容範囲を超えた場合(アラームコードAL26)またはプローブ回路の較正に異常が発生した場合(アラームコードAL27)、このコードでの設定に基づきユニットは停止状態に移行します。次の4つから対応処置を選択できます。</p> <p>A- 全冷却(ステップモーターSMVが許容限度まで開放)</p> <p>B- 部分冷却(ステップモーターSMVが11%開放)</p> <p>C- 蒸発器ファンのみ</p> <p>D- 全システム停止(工場出荷時設定)</p>

設定可能な機能 (続き)

Cd30	許容範囲	<p>「許容範囲」は、許容できる範囲の設定値前後の温度幅を設定します。コントロール温度が範囲内にある場合は、「範囲内」灯が点灯します。設定可能な数値は次の4とおりです。</p> <p>1 = $\pm 0.5\text{C}$ 2 = $\pm 1.0\text{C}$ 3 = $\pm 1.5\text{C}$ 4 = $\pm 2.0\text{C}$ (工場出荷時設定)</p>
Cd31	時間差スタート (秒単位)	<p>時間差スタートは、ユニット起動時の遅延時間を指します。この機能により複数のユニットに一齐に電源が投入される際に、各ユニットのコントロール開始をずらすことができます。設定可能な時間は次の8とおりです。0 (工場出荷時設定)、3、6、9、12、15、18、21 秒</p>
Cd32	電流制限 (アンペア)	<p>電流制限は相および状況にかかわらず、許容可能な最大電流値を指します。ユニットへの電流を制限することで、主電源の負荷を軽減することができます。これは、電流が設定値に低下するまでSMVを調整して実行します。必要に応じて、制限値を下げることはできますが、ただし、それに従って運転能力も低下しますので、ご注意ください。AC 460V での運転では次の5数値が設定できます。15、17、19、21 (工場出荷時設定)、23</p>
Cd33	生鮮モード 除湿/加湿 コントロール (相対湿度 %)	<p>相対湿度の設定値は除湿機能のあるユニットに限り調整できます。モードが作動すると、コントロールプローブ LED が1秒間隔で点滅し、作動を知らせます。この機能設定がない場合、モードは常にオフ状態に維持され、ディスプレイには「----」が表示されます。数値は、「OFF」(オフ)、「TEST」(テスト)または65~95%の範囲の相対湿度に1%刻みで設定することが可能です。(バルブモードが作動し『コード Cd35』、蒸発器モーターが「Lo」『低速』に設定されている場合は、設定値の範囲が60~95%になります。)「TEST」が選択されている場合や、テスト設定値が入力されている場合は、加湿 LED が点灯し除湿モードが作動中であることを知らせます。テストモード作動から5分経過すると、設定しているモードに戻ります。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">加湿 (CnF35) がオンになっている場合、75% 以上の設定値で除湿はロックアウトされ加湿がオンになります。設定値が 75% 以下の場合、除湿が起動し加湿がロックアウトされます。</p>
Cd34	エコノミーモード (オン/オフ)	<p>エコノミーモードは省エネを目的としたモードで、ユーザーによる各設定が可能です。</p>
Cd35	バルブモード	<p>バルブモードは、除湿コントロール (Cd33) の拡張モードで、ユーザーによる各設定が可能です。除湿が「Off」(オフ)に設定されている場合は、コード Cd35 は「Nor」(変更不可)が表示され、ユーザーによる変更はできません。Cd33 で除湿設定値を選択すると Cd35 を「bulb」(バルブ)に変更することができます。バルブを選択すると、機能コード Cd36 および Cd37 を使用して必要に応じた変更ができます。</p>
Cd36	蒸発器速度の選択	<p>このコードは、バルブモード (コード Cd35) が「bulb」(バルブ)に設定されており、除湿モード (コード Cd33) になっている場合に限り使用できます。上記の条件に適合していない場合は、「alt」が表示され (これは蒸発器ファンが速度の切り替えを行うことを示しています)、表示内容を変更することはできません。バルブモードおよび除湿設定値が選択されている場合、速度を切り替えるには「alt」、蒸発器ファンを低速運転のみにするには「Lo」(低速)、高速運転のみにするには「Hi」(高速)を選択できます。「alt」以外の設定が選択され、バルブモードが何らかの方法でオフになっている場合、設定は「alt」に戻ります。</p>
Cd37	デフロスト終了温度 設定 (バルブモード)	<p>このコードは Cd36 と同様、バルブモードおよび除湿とともに使用します。バルブモードが作動している場合、このコードでデフロスト終了サーモスタットの設定を変更することができます。バルブモードがオフになっている場合は、DTS 設定はデフォルトにもどります。</p>

設定可能な機能 (続き)

Cd38	2次吹出し空気温度センサー	コード Cd38 はプローブが 4 つ設置されているユニットの、2次吹出し空気温度センサーの現在数値を表示します。DataCORDER が設置されたユニットの場合、Cd38 の表示は「----」になります。DataCORDER に異常が発生した場合は (AL55)、Cd38 で吹出し空気センサーの数値を表示できます。
Cd39	2次吸込み空気温度センサー	コード Cd39 はプローブが 4 つ設置されたユニットの2次吸込み空気温度センサーの現在数値を表示します。DataCORDER が設置されたユニットの場合、Cd39 の表示は「----」になります。DataCORDER に異常が発生した場合は (AL55)、Cd39 で吸い込み空気センサーの数値を表示できます。
Cd40	コンテナ認識番号	コード Cd40 は、コミッション時に有効なコンテナ認識番号の読み取りを行うように設定されています。番号はアルファベットではなく、数字部分のみが表示されます。
Cd41 Cd42	該当なし	ユニットのスクロールのみ
<p>下の網掛け欄に記載されている設定コード (Cd43-45) は、ソフトウェア更新番号 5123 および 5124 のみに適用されます。</p>		
Cd43	エアースライドモード	このコードは「オートフレッシュ」の設定があるユニットにのみ適用されます。この機能設定がない場合、モードは常にオフ状態が維持され、CD 43 のディスプレイには「----」が表示されます。モードが使用可能な場合は、「OFF」(オフ)、「AUTO」(オート)、「USER」(ユーザー)、「TEST」(テスト) に設定できます。「AUTO」または「USER」モードを選択した場合は、機能コード 45 および 46 を使用して、必要に応じた変更が可能です。
Cd44	エアースライド開放	このコードは「オートフレッシュ」の設定があるユニットにのみ適用されます。設定がない場合は、開放率設定は常にオフ状態となり、Cd44 の表示は「-----」となります。開放率の設定が可能な場合は、0%~100% の範囲で設定できます。
Cd45	エアースライドタイマー	このコードは、エアースライドモードが「AUTO」または「USER」に設定されている場合に限り使用できます。設定されていない場合の Cd45 表示は「-----」になります。
<p>ソフトウェア更新番号 5125 では、コード Cd43~Cd45 は Cd43 に統合され、コード Cd44~Cd45 は割り当てが変更されています。</p>		
Cd43	オートフレッシュモード	コード Cd43 はユーザによる設定が可能な運転モードで、ステップモーターを使用した換気口の開閉を行います。このモードで可能な設定は次のとおりです。 OFF (オフ) - フレッシュエア換気口は閉じています。 User (ユーザー) - 任意の設定が可能です。 Delay (タイマー) - 選択した時間、吸込み空気温度、流量 (開閉率) に応じて換気口の開閉を行います。 gASLM - 開閉率および、設定する二酸化炭素と酸素限度値 (LM) に応じて開閉を行います。これは、ユニットに二酸化炭素センサーが設置されているユニットにのみ適用されます。 TEST/CAL (二酸化炭素センサー設置の場合のみ) - 換気口を全開または全閉にし、ユーザーが作動状態を確認できるようにします。CAL が選択された場合は、コントローラーが二酸化炭素センサーをゼロ校正します。 オートフレッシュ機能が設定されていない場合、CD43 の表示は「--」になります。
Cd44	オートフレッシュの数値	Cd44 では、二酸化炭素と酸素の濃度および限度を表示しますユニットにオートフレッシュの機能設定がない、または二酸化炭素センサーが設置されていない場合、CD44 の表示は「----」になります。
Cd45	換気口位置センサー (VPS)	コード Cd45 では、アラーム 50 の発生時を除き、コントローラーがセンサーで動きを感知した場合、常に表示を行います。表示は 30 秒間で、その後は通常のディスプレイに戻ります。温度の単位が F の場合、VPS の単位は CFM に、C の場合は、単位が CMH になります。
Cd46	使用されていません	-
Cd47	エコノミー変動温度設定	エコノミーモードでは「C または F」による変動温度を使用します。エコノミーモードの機能設定がない場合、機能コードの表示は「----」になります。
Cd48	除湿/バルブモードのパラメーター設定	コード CD48 は、除湿やバルブモード (CNF28) が作動している際に、限度 (60%~95%) の設定に使用します。
Cd49	前回プレ・トリップからの経過日数	コード CD49 では、良好に実行された前回のプレトリップ (Auto 1、Auto2、Auto3) からの経過日数を表示します。

表 7. コントローラー アラーム一覧

コード番号	タイトル	ユニット概要
AL11	蒸発器モーター 1 の内部保護器 (IP) 作動	アラーム 11 は単一蒸発器ファン (CnF32 が 1EFO に設定されている) のユニットにのみ適用されます。アラームは、蒸発器 ファン モーター No.1 の内部保護器が開いた場合に発生します。アラームの発生中は、プローブのチェックは休止します。
AL12	蒸発器 モーター 2 の IP 作動	アラーム 12 は単一蒸発器ファン性能 (CnF32 が 1EFO に設定されている) のユニットにのみ適用されます。アラームは、蒸発器 ファン モーター No.2 の内部保護器が開いた場合に発生します。アラームの発生中は、プローブのチェックは休止します。
AL20	コントロール回路のヒューズ溶断 (AC 24V)	アラーム 20 はコントロール電源のヒューズ (F3) が切れると発生し、このアラームが発生すると、コントロールユニットのソフトウェアが停止します。このアラームはヒューズを交換するまで発生状態を維持します。
AL21	マイクログ回路のヒューズ溶断 (AC 18V)	アラーム 21 は、コントローラーへの AC 18V 電源供給ラインのヒューズが 1 つでも (F1 または F2) 切れると発生します。サクシオン調整弁 (SMV) が開き、電流制限が休止します。温度のコントロールは圧縮機の作動サイクルにより維持されます。
AL22	蒸発器ファンモーターの保護器作動	アラーム 22 は、蒸発器モーターの内部保護器に反応します。標準的な蒸発器ファンシステム(CnF32 が set 2EFO に設定) のユニットでは、いずれかの保護器が開くとアラームが発生します。モーターの保護器がリセットされるまで、すべてのコントロールユニットが停止します。単一蒸発器ファン (CnF32 が 1 EFO に設定) のユニットでは、両方の保護器が開くとアラームが発生します。モーターの保護器がリセットされるまで、すべてのコントロールユニットが停止します。
AL23	KA2-KB10 ジャンパー未接続	アラーム 23 はジャンパーが接続されていない場合に発生します。アラームはジャンパーが接続されるまで発生状態を継続します。単一蒸発器ファンのユニット (CnF32 が 1EFO に設定) では、このアラームは作動しません。
AL24	圧縮機モーターの保護器作動	アラーム 24 は、圧縮機モーターの内部保護器が開くと発生します。このアラームは蒸発器ファンを除くすべてのコントロールユニットを停止させ、保護器をリセットするまで発生状態を維持します。このアラームは機能コード Cd29 で設定した不具合対応処置を作動させます。
AL25	凝縮器ファン モーターの保護器作動	アラーム 25 は、凝縮器モーターの内部保護器が開くと発生し、蒸発器ファンを除くすべてのコントロールユニットを停止させます。このアラームはモーター保護器がリセットされるまで発生状態を維持します。ユニットを水冷凝縮器で運転している場合、このアラームは作動しません。
AL26	すべての吹出し空気および吸い込み空気温度コントロールセンサーの数値が異常	アラーム 26 はコントローラーがすべてのコントロール センサーの数値が範囲外になっていると認識した場合に発生します。これは、コンテナの温度が -50C から +70C の範囲外にある場合に発生します。このアラームは機能コード Cd29 で設定した不具合対応処置を作動させます。
AL27	プローブ回路の較正異常	コントローラーにはアナログ・ デジタル (A/D) 変換器が内蔵されており、アナログ数値 (温度センサー、電流センサーなど) のデジタル変換に使用されます。コントローラーは A/D 変換器の較正を継続的に実行しており、A/D 変換器の較正が 30 秒間継続して実行できない場合、アラームが発生します。このアラームは、A/D 変換器が較正を再開するとすぐに停止します。
AL50	フレッシュエアー換気口位置センサー (VPS)	アラーム 50 は、センサーが許容範囲を超えると常に発生します。アラーム対応処置の発生までに 5 分の猶予時間が設定されており、その間に換気口の位置を変更することができます。センサーが安定を確認するために、換気口は 5 分間動作を停止している必要があります。5 分の調整時間が経過した時点で、換気口の位置が変わると、センサーがアラーム対応動作を発生させます。このアラームは、ユニットに電源を入れなおし、センサーが適正な範囲内になると停止します。
AL51	アラームリスト異常	起動診断時に、EEPROM コンテンツの有効性を確認するチェックを行います。これは設定値とアラーム一覧のテストにより実行し、コンテンツが有効でない場合、アラーム 51 が発生します。コントロールの過程では、アラームリストに関連しエラーを引き起こすすべての動作がアラーム 51 の発生原因になります。アラーム 51 は「表示のみ」のアラームでアラーム一覧には含まれていません。「CLEAR」を表示させ、ENTER ボタンを押すとアラーム一覧が消去できます。この動作が正しく実行されると (すべてのアラームが停止)、アラーム 51 はリセットされます。

AL52	アラーム一覧フル	アラーム 52 は、起動時または新たなアラームが一覧に追加され、アラーム一覧がフルの状態になると発生します。アラーム 52 は表示されるのみで、アラーム一覧には記録されません。このアラームは、アラーム一覧を消去すると停止できますが、その前に、一覧にあるすべてのアラームを停止させる必要があります。
AL53	バッテリーパック異常	アラーム 53 は、バッテリーの残量が少なく、バッテリーを使用した記録を実行できない場合に発生します。バッテリーを交換してください。充電式バッテリーなら、このアラームがユニット起動時に発生した場合はユニットのバッテリーを充電するため、ユニットを最長 24 時間まで運転させてください。充電後アラームは停止します。
AL54	主吹出し空気温度センサー (STS) 異常	アラーム 54 は、主吹出し空気温度センサーが無効な数値を示した場合に発生します。無効な数値とは、 $-50 \sim +70^{\circ}\text{C}$ の範囲外またはプローブチェックロジックがセンサーになんらかの異常があると判断した場合を指します。主吹出しセンサーがコントロールに使用されていてアラーム 54 が発生した場合は、2 次吹出し空気センサーが設置されていれば、コントロールは 2 次吹出し空気センサーに切り替えます。ユニットに 2 次吹出し空気温度センサーがない場合は、AL54 が発生し主吸込み空気センサーの数値 -2°C がコントロールに使用されます。 注意 P5 プレ・トリップを実施するとアラームは停止します。
AL55	DataCORDER 異常	このアラームは DataCORDER にソフトウェアの問題があることを示します。このアラームを停止させるには、ユニットを最新の型番に設定しなおします。このアラームは 25% を超える電圧ディップが起こった場合に発生することがあります。
AL56	主吸込み空気温度センサー (RTS) 異常	アラーム 56 は、主吸込み空気温度センサーが $-50 \sim +70^{\circ}\text{C}$ の範囲を超える無効な数値を示した場合に発生します。主吸込みセンサーがコントロールに使用されていてアラーム 56 が発生した場合は、2 次吸込み空気センサーが設置されていれば、コントロールは 2 次吸込み空気センサーに切り替えられます。ユニットに 2 次吸込み空気センサーがない場合またはそれに異常が発生した場合は、吹出し空気センサーがコントロール用に使用されます。 注意 P5 プレ・トリップを実施するとアラームは停止します。
AL57	周辺温度センサー異常	アラーム 57 は、周辺温度センサーが -50°C から $+70^{\circ}\text{C}$ の範囲を超える無効な数値を示した場合に発生します。
AL58	圧縮機高圧	アラーム 58 は、圧縮機高吐出圧開閉器が 1 分以上開放すると発生します。このアラームは、圧縮機が再起動され、圧カスイッチがリセットされるまで発生状態を維持します。
AL59	ヒーター停止サーモスタット	アラーム 59 はヒーター停止サーモスタットが開き、ヒーターが停止した場合に発生します。このアラームはサーモスタットがリセットされるまで発生状態を維持します。
AL60	デフロスト温度センサー異常	アラーム 60 は、デフロスト温度センサー (DTS) の異常を示しています。このアラームは、ヒーター停止サーモスタット (HTT) の開放または、デフロスト実施から 2 時間以内に DTS 数値が設定値を超えた場合に発生します。冷凍設定値で 30 分間経過、または圧縮機が 30 分間運転を継続して、吸込み空気温度が 7°C を下回るまで降下したら、コントローラーは DTS の数値も 10°C 以下に降下したことを確認します。 10°C 以下まで降下していない場合は、DTS 異常アラームが発生し、デフロストモードは吸込み空気温度センサーを使用して実行されます。デフロストモードはコントローラーにより、1 時間経過後に停止します。
AL61	ヒーター異常	アラーム 61 は、ヒーターの作動または停止時に不適切なアンペア値が検知された場合に発生します。電源各相のアンペア値がチェックされます。このアラームは表示のみで不具合対応処置はなく、ヒーターの電流が正常になると停止します。

AL62	圧縮機回路異常	アラーム 62 は、圧縮機の起動または停止により不適切な電流増加 (または減少) があった場合に発生します。圧縮機は最低 2 A の電流を必要としており、これを下回るとアラームが発生します。このアラームは表示のみで不具合対応処置はなく、圧縮機の電流が正常になると停止します。	
AL63	電流制限の超過	アラーム 63 は、電流制限システムにより発生します。圧縮機作動時に、電流制限システムが、ユーザーが設定した限度以下に電流を維持できない場合にアラームが発生します。このアラームは表示のみのアラームで、コード Cd32 を使用して電流制限を変更するか、電源を入れ直すと停止します。またはコントローラーの要求以上にサクシオン調整弁 (SMV) が開いた場合も停止します。	
AL64	吐出温度制限の超過	アラーム 64 は、135C を超える吐出温度が 3 分間以上継続して検出された場合、または 149C を超えた場合、もしくはセンサーが範囲外になった場合に発生します。これは表示のみのアラームで、不具合対応処置はありません。	
AL65	吐出圧変換器の異常	アラーム 65 は、圧縮機吐出圧変換器が 73.20 cm Hg ~ 32.34 Kg/cm ² の範囲を超える無効な数値を示した場合に発生します。これは表示のみのアラームで、不具合対応処置はありません。	
AL66	サクシオン圧変換器の異常	アラーム 66 は、サクシオン圧変換器が、73.20 cm Hg ~ 32.34 Kg/cm ² の範囲を超える無効な数値を示した場合に発生します。これは表示のみのアラームで、不具合対応処置はありません。	
AL67	湿度センサーの異常	アラーム 67 は、湿度センサーが 0% ~ 100% の範囲を超える無効な相対湿度を示した場合に発生します。除湿モードの作動中に AL67 が発生すると、除湿モードは停止します。	
AL68	凝縮器圧変換器の異常	アラーム 68 は、凝縮器圧変換器が、73.20 cm Hg ~ 32.34 Kg/cm ² の範囲を超える無効な数値を示した場合に発生します。これは表示のみのアラームで、不具合対応処置はありません。	
AL69	サクシオン温度センサー異常	アラーム 69 は、サクシオン温度センサーが、-60C ~ 150C の範囲を超える無効な数値を示した場合に発生します。これは表示のみのアラームで、不具合対応処置はありません。	
注意			
コントローラーが 4 プローブ用に設定されている場合は、DataCORDER アラームの AL70 および AL71 はコントローラーアラームの AL70 および AL71 として処理されます。			
ERR 0~5	内蔵マイクロプロセッサーの異常	コントローラーは自己診断ルーチンを実行します。内部に異常が発見されると、「ERR」アラームが発生、表示されます。このアラームが発生すると、コントローラーを交換する必要があります。	
		異常	ユニット概要
		ERR 0 - RAM 異常	コントローラーが使用するメモリーに異常があることを示しています。
		ERR 1 - プログラムメモリー異常	コントローラーのプログラムに問題があることを示しています。
		ERR 2 - ウォッチドッグタイマーのタイムアップ	コントローラープログラムの実行を停止するモードに移行したことを示しています。
		ERR 3 - オンボードタイマーの異常	オンボード タイマーが作動していません。デフロストなどのタイマー機能が作動していないことが考えられます。
		ERR 4 - 内部カウンターの異常	内部の多機能カウンターに異常が発生しています。このカウンターはタイマーなどの機能に使用されています。
ERR 5 - A/D 変換器の異常	コントローラーのアナログ・デジタル変換器 (A/D) に異常があります。		
Entr StPt	設定値入力 (矢印および [Enter] を押す)	設定値の入力が必要なことを示しています。	
LO	主電源低下 (機能コード Cd27 ~ 38 使用不能、アラーム保存不可)	電源電圧が適正電圧の 75% を下回る場合、このメッセージが設定値と交互に表示されます。	

表 8. コントローラーのプレ・トリップテストコード (シート 1/4)

コード番号	タイトル	ユニット概要
<p style="text-align: center;">注意</p> <p>「Auto」(自動)または「Auto1」では、P、P1、P2、P3、P4、P5、P6、rSLtsが、 「Auto2」では、P、P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10、rSLtsが、 「Auto3」では、P、P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8、rSLtsがそれぞれ実行されます。</p>		
P	プレ・トリップ開始	<p>プレ・トリップの開始から5秒間は、すべてのLED灯とディスプレイが点灯します。LED灯およびディスプレイの異常が検出されなければ、このプレ・トリップ段階から派生するテストコードおよび動作はありません。</p>
P1- 0	ヒーター起動	<p>テスト方法: ヒーターが停止した状態でテストを開始、その後ヒーターを起動します。電流テストが15秒後に実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格。</p>
P1- 1	ヒーター停止	<p>テスト方法: ヒーターが作動した状態で開始し、その後停止します。電流テストが10秒後に実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格。</p>
P2- 0	凝縮器ファン起動	<p>実施条件: 水圧開閉器 (WP) 入力は閉じている必要があります。 テスト方法: 凝縮器ファンの起動15秒後に電流テストが実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格。</p>
P2- 1	凝縮器ファン停止	<p>テスト方法: 凝縮器ファンの停止10秒後に電流テストが実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格。</p>
P3	低速蒸発器ファン	<p>実施条件: ユニットの蒸発器ファンを設定変数で低速に設定しておきます。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p>ユニットが単一蒸発器ファン設定の場合やテスト開始時にアラームコード AL11またはAL12が発生している場合、プレ・トリップテスト P3- 0、P3- 1、P4- 0、P4- 1は直ちに失敗します。</p>
P3- 0	低速蒸発器ファンモーター起動	<p>テスト方法: 高速蒸発器ファンが10秒間作動した後2秒間停止し、その後低速蒸発器ファンが起動します。電流テストが60秒後に実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格、テスト中にAL11またはAL12が発生すると失敗。</p>
P3- 1	低速蒸発器ファンモーター停止	<p>テスト方法: 低速蒸発器ファンの停止10秒後に電流テストが実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格、テスト中にAL11またはAL12が発生すると失敗。</p>
P4- 0	高速蒸発器ファンモーター起動	<p>テスト方法: 高速蒸発器ファンの起動60秒後に電流テストが実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格、テスト中にAL11またはAL12が発生すると失敗。</p>
P4- 1	高速蒸発器ファンモーター停止	<p>テスト方法: 高速蒸発器ファンの停止10秒後に電流テストが実行されます。 合否基準: 電流の変化が指定の範囲であれば合格、テスト中にAL11またはAL12が発生すると失敗。</p>
P5- 0	吹出し空気/吸込み空気プローブテスト	<p>テスト方法: 高速蒸発器ファンを起動し、他の入力をすべてオフにして8分間運転させます。 合否基準: 吹出し空気/吸込み空気プローブの温度差が比較される。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p>テストに失敗した場合は、「P5- 0」と「FAIL」(失敗)が表示されます。両方のプローブテスト(本テストと主/副プローブテスト)が合格すると、ディスプレイには「P5」「PASS」(合格)と表示されます。</p>

P5- 1	吹出し空気プローブ テスト	<p>実施条件: 2次吹出し空気プローブが設置されたユニットに限ります。</p> <p>合否基準: 主(吹出し)プローブと2次プローブの温度差が比較される。</p> <p>注意 テストに失敗した場合は、「P5-1」と「FAIL」(失敗)が表示されます。両プローブテストの結果が良好であれば(本テストおよび吹出し空気/吸込み空気プローブテスト)、複数テスト合格を意味する「P5」と「PASS」が表示されます。</p>
P5- 2	吸込み空気プローブ テスト	<p>実施条件: 2次吸込み空気プローブが設置されたユニットに限ります。</p> <p>合否基準: 主(吸込み空気)プローブと2次プローブの温度差が比較される。</p> <p>注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. テストに失敗した場合は、「P5-2」と「FAIL」(失敗)が表示されます。両プローブテストの結果が良好であれば(本テストおよび吹出し空気/吸込み空気プローブテスト)、複数テスト合格を意味する「P5」と「PASS」が表示されます。 2. プレ・トリップテスト5- 0、5- 1、5- 2は、コントロールプローブアラームの起動または消去に使用されます。
P- 6		該当なし
P6- 0	圧縮機起動	<p>テスト方法: 圧縮機起動の前に電流テストを実行します。圧縮機が起動しSMVを開放、再度電流テストが実行されます。</p> <p>合否基準: 圧縮機の電流変化が指定の範囲内であれば合格。</p>
P6-H および P6L		該当なし
P6- 2	サクシオン調整弁 (開閉テスト)	<p>テスト方法: 圧縮機およびファンは前テストから引き続いて作動しています。急冷弁(設置されている場合は、通常のコントロールモードと同様に作動します。SMVの開放率が0%の状態電流と凝縮器圧を計測し、引き続き開放率を50%まで上げ、電流と凝縮器圧の数値を計測して最大値を確認します。SMVを開放率0%に戻し、再度数値を計測します。</p> <p>合否基準: 開放率50%で算出された電流差がSMV開放前後の特定の数値を上回っているか、または開放率50%で算出された凝縮器圧がSMV開放前後の特定の数値を上回っていれば合格。</p>
P6- 3	急冷弁テスト	<p>テスト方法: 急冷弁を閉じた状態で圧縮機サクシオン温度を計測します。急冷弁がオンになり、サクシオン温度の降下をチェックされます。</p> <p>合否基準: サクシオン温度が有効数値内であれば合格。</p>
P6- 4	該当なし	使用されていません
P6- 5	該当なし	使用されていません
注意		
P7- 0 および P8 は「Auto2」および「Auto 3」のみ、P9- 0 ~ P10 は「Auto2」のみで実行されます。		
P7- 0	高圧圧力開閉器(閉)	<p>テスト方法: ユニットの運転中に、凝縮器ファンをオフ(給電を停止)にし、15分タイマーを起動します。ユニットに吐出圧変換器(DPT)が設置されている場合は、右側ディスプレイに吐出圧が表示されます。DPTが設置されていない場合は、凝縮器圧変換器(CPT)の数値が表示されます。</p> <p>合否基準: 高圧圧力開閉器が15分以内に開かなければ失敗。</p>

P7- 0	高圧圧力開閉器 (閉 - 続き)	<p>ユニットに次の機器が設置されていない場合、このテストは省略されます。 圧縮機吐出圧センサー (CPDS) 吐出圧変換器 (DPT) 凝縮器圧変換器 (CPT)</p>
		<p>また、次の事項に該当する場合もこのテストは省略されます。 周辺温度センサーが、7Cを下回る数値を示しているとき。 還気温度センサーが、-17.8Cを下回る数値を示しているとき。 水圧開閉器 (WP) が開いて、ユニットが水冷凝縮器で運転していることを示しているとき。</p>
		<p>合否基準: 上記の条件下で実施した場合、次の計器が無効な数値を示すとテストは直ちに失敗になります。 圧縮機吐出圧センサー (CPDS) 吐出圧変換器 (DPT) 凝縮器圧変換器 (CPT)</p> <p>また、次の計器が無効な数値を検出した場合も失敗になります。 吸込み空気温度センサー (RTS) 周辺温度センサー (AMBS)</p>
		<p>さらに、次の事項に該当する場合も失敗です。 高圧圧力開閉器 (HPS) が 15 分以内に開かない。 吐出温度が 138C を超えている。 吐出温度が、周辺温度 +5C以下を示している。 凝縮器圧変換器 (CPT) または吐出圧変換器 (DPT) の圧力が 27.42 kg/cm₂を超えている。</p>
P7- 1	高圧圧力開閉器 (開)	<p>実施条件: このテストを実施するには P7- 0 に合格している必要があります。テスト方法: 凝縮器 ファンが起動し、60 秒タイマーが始動します。 合否基準: 高圧圧力開閉器 (HPS) が 60 秒以内に閉じれば合格、閉じなければ失敗。</p>
P8- 0	生鮮モードヒーター テスト	<p>テスト方法: コンテナの温度が 15.6□C を下回っている場合、設定値が 15.6□C に変更され、60 分タイマーが始動します。左側ディスプレイに「P8- 0」が表示されます。コントローラーは15.6□C になるまでコンテナを暖めます。コンテナの温度がテスト開始時に 15.6□C を上回っている場合、すぐにテスト P8- 1に進み、左側ディスプレイは「P8- 1」を表示します。 合否基準: 180 分タイマーのタイプアップまでにコントロール温度が設定値に到達しない場合は失敗。ディスプレイに「P8-0」と「FAIL」が表示されます。</p>
P8- 1	新鮮モード温度降下 テスト	<p>実施条件: コントロール温度が15.6□C 以上になっている必要があります。 テスト方法: 設定値が 0□Cに変更され、180 分タイマーが始動します。左側ディスプレイに「P8- 1」が表示され、右側ディスプレイには吹出し空気温度が表示されます。ユニットが設定値の 0□C まで温度を引き下げ始めます。 合否基準: 180 分タイマーのタイプアップまでにコンテナ温度が設定値に到達すれば合格。</p>

P8- 2	生鮮モード温度維持 テスト	<p>実施条件: このテストを実施するには テスト P8- 1 に合格している必要があります。</p> <p>テスト方法: 左側ディスプレイに「P8-2」、右側ディスプレイには吹出し空気温度が表示されます。60分タイマーが始動します。DataCORDERが記録を実行するまで 設定値 0°C の±0.5C 以内に、ユニットが温度を維持する必要があります。記録用吹出し空気プローブの温度合計 (および関連カウンター) は、テスト記録期間中にテスト開始時にリセットされ、テスト結果平均のみがDataCORDERの記録値となるようにします。記録期間が終了すると、平均吹出し空気温度が DataCORDER およびメモリーに保存され、合格または失敗の判断に使用されます。</p> <p>合否基準: テスト開始時から DataCORDER による記録まで、記録温度が設定値の± 0.5C 以内に維持されていれば合格。記録時の平均温度が許容範囲を超えている場合は失敗。</p>
P9- 0	デフロスト テスト	<p>テスト方法: デフロスト温度センサー (DTS) の数値が左側ディスプレイに表示され、右側のディスプレイに吹出し空気温度が表示されます。DTT (デフロスト停止サーモスタット) が閉じたと認識されるまで、ユニットは「フル冷却」で最長 30 分作動します。DTT が閉じると、ユニットはヒーターを最長で 2 時間、または DTT が開くまで作動させ、デフロストを模擬します。</p> <p>合否基準: テストは次のいずれかの状況に該当すると失敗。DTT が 30 分間のフル冷却後に閉じない。DTT が閉じると HTT が開く。還気温度が 49C を上回る。</p>
P10- 0	冷凍モード準備テス ト	<p>テスト方法: コンテナの温度が 7C を上回っている場合は、デフロスト テスト完了後そのまま P10-1 に進みます。コンテナの温度が 7C より低い場合、設定値が 7C にセットされ、コントローラーは通常のヒーター運転を開始、180 分のタイマーが始動します。左側ディスプレイには「P10-0」が表示され、ユニットは温度が設定値に到達するまで運転を継続します。</p> <p>合否基準: タイマーがタイムアップするまでに温度が設定値 -0.3C まで達さなければ失敗。ディスプレイには「P100」および「FAIL」が表示されます。このテストは自動リピートされません。</p>
P10- 1	冷凍モード (温度降下) テスト	<p>テスト方法: コンテナ温度が、冷凍モード準備テストで設定された設定値 7.2°C 以上の場合、左側ディスプレイには「P10-1」が、右側ディスプレイには吸込み空気温度が表示されます。設定値が -17.7C に変更され、その後、設定値の -17.7°C にコンテナの温度が降下するまで、ユニットは最長で 3 時間作動します。</p> <p>合否基準: 時間内に設定値まで降下すれば合格、降下が 3 時間以内に完了しない場合は失敗。</p>
P10- 2	冷凍モード温度維持 テスト	<p>テスト方法: 冷凍モードの温度降下テストが良好に終了すると、左側ディスプレイに「P10-2」、右側ディスプレイに吸込み空気温度が表示されます。DataCORDER が記録を実行するまで ユニットが設定値の -17.7°C ±0.5C に温度を維持するテストを行います。記録用吸込み空気プローブの温度合計 (および関連カウンター) は、テスト記録期間中にテスト開始時にリセットされ、テスト結果平均のみがDataCORDERの記録値となるようにします。記録期間が終了すると、平均吸込み空気温度が DataCORDER およびメモリーに保存され、合格または失敗の判断に使用されます。</p> <p>合格基準: 記録温度が、テスト開始時から DataCORDER による記録まで、設定値の ± 0.5C 以内に維持されていれば合格。DataCORDER 記録時の温度が許容範囲を超えている場合は失敗。</p>

表 9. DataCORDER 機能コード割り当て

注意 使用されない機能の場合は「----」が表示されます。		
機能コードは、[ALT. MODE] (ALT モード) ボタンを押すと使用できます。		
コード番号	タイトル	ユニット概要
dC1	記録用吹出し空気温度	給気記録センサーの現在数値です。
dC2	記録用吸込み空気温度	吸込み記録センサーの現在数値です。
dC3- 5	USDA 1、2、3 温度	USDA プローブ 3 つの現在数値です。
dC6- 13	ネットワーク データ ポイント 1~8	ネットワーク上のデータ ポイント (設定による) の現在数値です。データポイント 1 (コード 6) は通常除湿センサーで、数値はコントローラーから 1 分ごとに取得します。
dC14	貨物 プローブ 4 の温度	貨物プローブ No. 4 の現在示数です。
dC15~ 19	予備	今後使用する予備コードで現時点では使用しません。
dC20~ 24	温度センサー 1~5 の較正	吹出し空気、吸込み空気、UADS No.1、2、3 の 5 センサーに関する現在の各較正補正值。この数値はインタロゲーター プログラム経由で入力されます。
dC25	予備	今後使用する予備コードで現時点では使用しません。
dC26,27	S/N、左 4、右 4	DataCORDER の製造番号は 8 文字で構成されています。機能コード dC26 には前半の 4 文字、機能コード dC27 には後半の 4 文字が含まれています。(この製造番号はコントローラーの製造番号と同一です)
dC28	最小残り日数	DataCORDER が既存データへ上書を開始するまでのおよその残記録日数です。
dC29	保存日数	現在 DataCORDER にあるデータの保存日数です。
dC30	最終トリップ スタートの日付	ユーザーが「トリップ・スタート」(本運転開始)を実行した日付です。また、7 日間以上継続してシステムに電源が投入されなかった場合、次に AC 電源が入ると、自動的に「トリップスタート」が実行されます。
dC31	バッテリー テスト	オプションのバッテリー バック残量を表示します。 合格: バッテリーバックフル充電 合格: バッテリーバック残量低下
dC32	時刻: 時分	DataCORDER リアルタイム クロック (RTC) の現在時刻を示します。
dC33	日付: 月日	DataCORDER RTC の現在月日を示します。
dC34	日付: 年	DataCORDER RTC の現在年を示します。
dC35	貨物 プローブ 4 の較正	貨物プローブの現在較正值を示します。この数値はインタロゲーター プログラム経由で入力されます。

表 10. DataCORDER によるプレ・トリップ結果の記録

テスト 番号	タイトル	データ
1- 0	ヒーター オン	合格/失敗/結果省略、A、B、C 相の電流変化
1- 1	ヒーター オフ	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
2- 0	凝縮器ファン起動	合格/失敗/結果省略、水圧開閉器 (WPS) 開/閉、A・ B・ C 相の電流変化
2- 1	凝縮器 ファン停止	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
3- 0	低速蒸発器ファン オン	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
3- 1	低速蒸発器ファン オフ	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
4- 0	高速蒸発器ファン オン	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
4- 1	高速蒸発器ファン オフ	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
5- 0	吹出し空気/吸込み空気プローブテスト	合格/失敗/結果省略、STS、RTS、SRS、RRS
5- 1	2次吹出し空気プローブテスト	合格/失敗/結果省略
5- 2	2次吸込み空気プローブテスト	合格/失敗/結果省略
6- 0	圧縮機起動	合格/失敗/結果省略、A・ B・ C 相の電流変化
6- 1	該当なし	使用されていません
6- 2	サクシオン調整弁 (開閉)	合格/失敗/結果省略、電流または圧力制限が有効か否か (有効、無効)
6- 4	該当なし	使用されていません
6- 5	該当なし	使用されていません
7- 0	高圧圧力開閉器 (閉)	合格/失敗/結果省略、AMBS、DPTまたはCPT (設置されている場合) 開閉器が開く入力値
7- 1	高圧圧力開閉器 (開)	合格/失敗/結果省略、STS、DPTまたはCPT (設置されている場合) 開閉器が閉じる入力値
8- 0	生鮮モードヒーター	合格/失敗/結果省略、STS、16C までの温度上昇にかかる時間
8- 1	生鮮モード温度降下	合格/失敗/結果省略、STS、0C までの温度降下にかかる時間
8- 2	生鮮モード温度維持	合格/失敗/結果省略、最終記録期間のDataCORDER 平均吹出し空気温度 (SRS)
9- 0	デフロストテスト	合格/失敗/結果省略、テスト終了時の DTS 示数、電源電圧、電源周波数、デフロスト時間
10- 0	冷凍モード準備	合格/失敗/結果省略、STS、ヒーター作動時間
10- 1	冷凍モード温度降下	合格/失敗/結果省略、STS、-17.8C までの温度降下にかかる時間
10- 2	冷凍モード温度維持	合格/失敗/結果省略、最終記録期間のDataCORDER 平均吸込み空気温度 (SRS)

表 11. DataCORDER アラーム一覧

機能コードは、[ALT. MODE] (ALT モード) ボタンを押すと使用できます。		
コード番号	タイトル	ユニット概要
dAL70	記録用吹出し空気温度が範囲外	吹出し空気記録センサーが、-50C~70Cの範囲を超える数値を示しているか、プローブ チェック ロジックがこのセンサーに異常があるとしています。 注意 P5 プレ・トリップを実施するとアラームは停止します。
dAL71	記録用吸込み空気温度が範囲外	吸込み空気記録センサーが、-50C~70Cの範囲を超える数値を示しているか、プローブ チェック ロジックがこのセンサーに異常があるとしています。 注意 P5 プレ・トリップを実施するとアラームは停止します。
dAL72- 74	USDA センサー 1、2、3 温度範囲外	USDA プローブが -50~70°C の範囲を超える温度値を示しています。
dAL75	貨物プローブ 4 範囲外	貨物プローブが -50~70°C の範囲を超える温度値を示しています。
dAL76、77	予備	今後使用する予備アラームで現時点では使用しません。
dAL78- 85	ネットワーク データポイント 1~8 範囲外	ネットワーク データポイントが指定の数値外になっています。DataCORDER は工場設定で、吹出し空気および吸込み空気記録センサーを記録するように設定されていますが、DataCORDER は、8つのネットワークデータポイントも記録するように追加の設定ができます。各ネットワークポイントにはそれぞれアラーム番号 (AL78~AL85) が割り当てられています。アラームが発生すると、DataCORDER には該当するアラームポイントを特定するように質問信号が送信されます。湿度センサーが設置されている場合、通常 AL78 が割り当てられています。
dAL86	RTC バッテリー残量低下	リアルタイムクロック (RTC) のバックアップバッテリー残量が低下し、RTC を読み込む機能が維持できなくなっています。
dAL87	RTC 異常	無効な日付または時間が検出されています。この状況は、DataLINE を使用してリアルタイムクロック (RTC) の数値を修正することで解消できます。
dAL88	DataCORDER EEPROM 異常	DataCORDER 重要なデータを EEPROM へ書き込めない異常が発生しています。
dAL89	フラッシュメモリーエラー	不揮発性フラッシュメモリーへの日間データ書き込みプロセスにエラーが発生しています。
dAL90	予備	今後使用する予備アラームで現時点では使用しません。
dAL91	アラーム一覧フル	DataCORDER アラーム キューがフルです。(8 アラーム)

第 4 章 取り扱い

4.1 点検 (運転をはじめる前に)



注意

事前の知らせなく突然作動する蒸発器や凝縮器ファンに十分注意してください。ユニットはファンまたは圧縮器をコントロール状況に応じて作動させるため、予想とは異なる動作をすることがあります。



危険



内部は危険な空気状態になっています。低酸素状態のコンテナ内は、死亡事故を引き起こすおそれがあります。

CA が取り付けられたユニットへの立ち入り、または作業は極めて危険です。本説明書の「安全上のご注意」をよく読んでから、コンテナ内への立ち入り、コンテナ内での作業を行ってください。

- a. コンテナが空状態の場合は、次の項目について内部を点検します。
 1. 溝床またはT型レール床が清掃されているかを確認する。正しく空気を循環させるため、床の溝のゴミなどは取り除いてください。
 2. コンテナ壁、断熱構造、ドアの密閉などが破損していないかを点検する。必要に応じて応急または恒久的な修理を行ってください。
 3. 蒸発器ファン モーターおよび取り付けボルトを目視点検し、しっかり固定されていることを確認する。
 4. 蒸発器ファンやファン デッキの汚れまたはグリースをチェックし、必要に応じて清掃する。
 5. 蒸発器コイルがきれいか、異物がないかを確認する。清掃はきれいな真水で行ってください。
 6. デフロスト ドレン パン、ドレン ラインが清浄か、異物がないかを確認し、必要に応じて清掃する。清掃はきれいな真水で行ってください。
 7. 冷却ユニットのパネルの状態や、パネルのボルトがしっかり固定されているかを点検する。アクセス パネルに TIR 部品が装備されていることを確認してください。
- b. 凝縮器コイルがきれいか確認し、必要に応じてきれいな真水で清掃します。
- c. コントロールボックスを開け、各種電気系統の接続や機器の状態を点検します。
- d. モイスチャー リキッド インジケーターの色を確認します。
- e. 圧縮機サイト グラスのオイル量を点検します。

4.2 電源接続



注意

電源プラグ類の取り外しは、必ず運転/停止スイッチ、各ユニット回路ブレーカー、外部電源を オフ にしてから行ってください。



注意

コンセントへの接続は、プラグ類に汚れが付着しておらず、濡れていないことを確認してから行ってください。

4.2.1 AC 380/460V 電源へ接続する

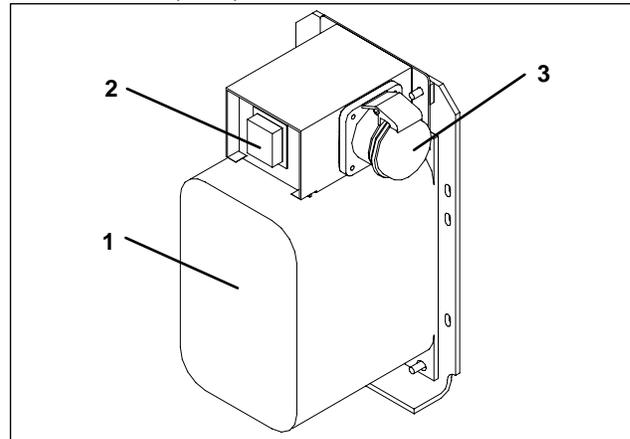
1. 運転/停止スイッチ (コントロールパネルの ST) および回路ブレーカー (コントロールボックスのCB- 1) がそれぞれ 0 (オフ) になっていることを確認してください。
2. AC 460V ケーブル (黄色) を無電状態のAC 380/460V 3相電源に差込みます。電源をいれます。回路ブレーカー (CB- 1) を I (オン) の位置にして、コントロール ボックスをしっかりと閉めます。

4.2.2 AC 190/230V 電源へ接続する

オートトランス (図 14 参照) は、公称電圧 230V 電源での運転を可能にします。このトランスには AC 230 V ケーブルと標準 AC 460V 電源プラグ用レセプタクルがついています。ケーブル カラーは、230V ケーブルが黒色、460V が黄色で、トランスには回路ブレーカー (CB- 2) も取り付けることができます。このトランスは、

AC 230V 電源ケーブルが AC 190/230V 3 相電源に接続されている場合に、AC 380/460V、3 相 50/60 ヘルツ電源をユニットに供給するための変圧器です。

1. 運転/停止スイッチ (コントロールパネルの ST) および 各回路ブレーカー (コントロールボックスのCB- 1、およびトランスの CB- 2)がそれぞれ「0」(オフ)になっていることを確認してください。AC 460V 電源プラグをトランスのレセプタクルに差込みロックします。
2. AC 230V ケーブル (黒色) を無電状態のAC 190/230V、3相電源に差込みます。電源をいれます。各回路ブレーカー (CB- 1 および CB2) を「I」の位置 (オン) にします。コントロール ボックスをしっかり閉めます。



1. デュアル・ボルテージ モジュール式オートトランス
2. 回路ブレーカー (CB- 2) 230V
3. AC 460V 電源レセプタクル

図 14. オートトランス

4.3 フレッシュエア-換気口を調節する

フレッシュエア-換気口は、新鮮な空気を必要とする商品のために換気を提供します。冷凍食品の輸送時や空気コントロール システムの作動時は、換気口を必ず 閉じてください。

換気は、コンテナやコンテナの積荷状態によって変化する静圧差に応じて異なります。

4.3.1 上部フレッシュエア-換気口

換気口のディスクには、空気の流れを調整する開口部が 2 つと止め具が 1 つつけられています。最初の開口部により0~30%、2 つめの開口部により 30~100% の空気流を発生させることができます。空気流を調整するには、蝶ナットを緩め、該当するパーセントの位置に矢印が来るまでディスクを回転させて、ナットをしっかりと締めます。蝶ナットは、開口部間の止め具部分が支障にならない位置まで緩めて、ディスクが回転できるようにしてください。図 15 は空コンテナの換気数値を示しています。コンテナが満載の場合は、数値が高くなるのが予想されます。

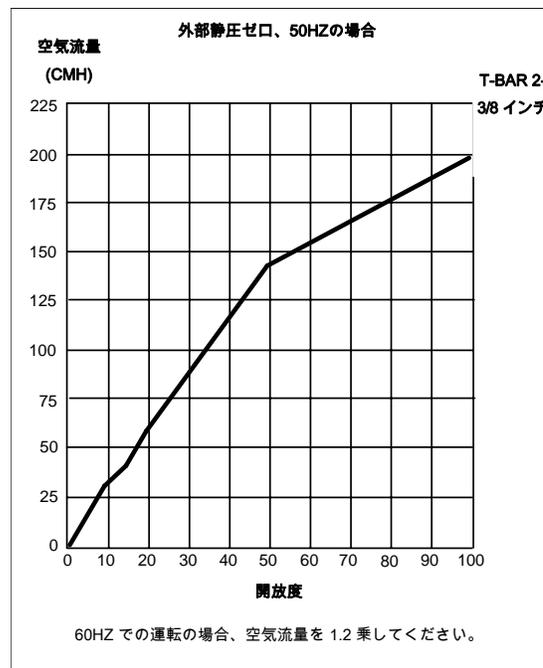


図 15. 換気流チャート

4.4 水冷凝縮器を接続する

空冷凝縮器は、冷却水の使用が可能で、船倉など周囲の加温が好ましくない環境において使用されます。水冷運転を行う場合は、次の各項をよく読み接続してください。

4.4.1 水圧開閉器付き水冷凝縮器

- 給水ラインを凝縮器の取り込み側に接続し、吐出ラインを排出側に取り付けます。
- 毎分 11~26 リットルの流量を維持してください。水圧開閉器が開くと凝縮器ファンのリレーがオフになります。凝縮器ファン モーターが停止し、水圧開閉器が閉じるまで停止状態を維持します。
- 空冷凝縮器による運転へ切り替えるには、給水および吐出ラインを水冷凝縮器から取り外します。水圧開閉器が閉じ、冷却ユニットが空冷凝縮器での運転に切り替わります。

4.4.2 凝縮器ファン スイッチ付き水冷凝縮器

- 給水ラインを凝縮器の取り込み側に接続し、吐出ラインを排出側に取り付けます。
- 11~26 lpm (リットル/分) の流量を維持してください。
- 凝縮器ファンスイッチを「0」の位置にします。これにより凝縮器ファンのリレーはオフになり、凝縮器ファン モーターは停止、CFS (凝縮器 ファン スイッチ) が「1」に変更されるまで停止状態を維持します。



注意

凝縮器の水流が 11 lpm を下回る場合または、水冷凝縮器が使用されていない場合は、CFS スイッチは「1」になっている必要があります。「1」になっていない場合は、正しい運転ができません。

- 空冷凝縮器に切り替える場合は、ユニットを停止し CFS スイッチを「1」に変更してから、ユニットを再起動させます。給水・吐出ラインを水冷凝縮器から取り外します。

4.5 リモート モニタリング レセプタクルを接続する

リモート モニタリングを行う場合は、リモート モニタリング プラグをユニットのレセプタクルに接続します。リモート モニタリング プラグを専用レセプタクルに接続すると、次の各回路がオンになります (給電されます)。

回路	機能
ソケット BからA	リモート冷却灯が点灯します
ソケット CからA	リモート デフロスト灯が点灯します
ソケット DからA	リモート範囲内灯が点灯します

4.6 運転を開始または停止する



注意

電源に接続する前に、必ずユニットの回路ブレーカー (CB- 1、CB- 2) および運転/停止スイッチ (ST) が「0」(オフ) の位置になっていることを確認してください。

4.6.1 ユニットの起動する

- 正しく電源が供給され、換気口が設定、(必要に応じて)水冷凝縮器が接続されている状態で (「4.2.」、 「4.3.」、 「4.4.」を参照)、運転/停止スイッチを「1」の位置にします。
- 引き続き「4.7.」記載の起動時点検を行います。

4.6.2 ユニットの停止する

ユニットを停止するには、運転/停止スイッチを「0」(オフ) の位置にします。

4.7 起動時点検をする

4.7.1 機器等の点検をする

- 凝縮器と蒸発器ファンの回転を点検します。
- 圧縮機のオイル量を点検します。

4.7.2 コントローラーの機能コードを点検する

冷却機能コード (Cd27 ~ Cd39) を確認し、必要に応じて、必要な運転パラメーターに適合するように設定します。

DataCORDER

- DataCORDER を設定変数を確認し、必要に応じて記録パラメーターに適合するように設定します。
- DataCORDER を起動します。Data CORDER の起動手順は次のとおりです。
 - [ALT MODE](ALT モード) ボタンを押して、コード dC30までスクロールします。
 - [ENTER] ボタンを 5 秒間押し続けます。
 - DataCORDER は記録を始め、トリップスタート データーに日付を入力します。

4.7.3 点検を終了する

状態を安定させ、次の各項目に示すプレ・トリップ診断を実行するため、ユニットを 5 分間運転させます。

4.8 プレ・トリップ診断



注意

プレ・トリップ診断は温度に極めて繊細な貨物の入ったコンテナには実施しないこと。



注意

[Pre-Trip] (プレ・トリップ) ボタンを押すと、除湿およびバルブモードは停止しますので、プレ・トリップ完了後に再起動してください。

プレ・トリップ診断では、内部計測器および比較ロジックを使用して、ユニット構成機器の自動テストを実行します。テスト結果は、「PASS」(合格) または「FAIL」(失敗) としてディスプレイに表示されます。

テストを行うには、プレ・トリップ選択メニューを開き、3 種類の自動テストから 1 つ選択してください。(インストール ソフトウェアの更新バージョンによって異なります) これらのテストでは、一連のプレ・トリップテスト各項目が自動で実行されます。また、下へスクロールすると各テスト項目を個別に選択することもできます。メニューの表示内容は次のとおりです。

プレ・トリップ選択メニュー		
Auto (自動) または Auto 1 (自動 1)	Auto 2* (自動 2)	Auto 3 (自動 3)
P1、P2、P3、P4、P5、P6、rSLts	P、P、P1、P2、P3、P4、P、P5、P6、P7、P8、P9、P10、rSLts	P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8、rSLts

プレ・トリップ テスト コードに関する詳細は図 8 をご覧ください。何も選択しないとプレ・トリップ選択プロセスは自動的に終了します。ただし除湿およびバルブ モードについては、必要に応じて手動で再起動する必要があります。

コード「rSLts」下方にスクロールしてコード「rSLts」を表示させ、[ENTER] を押すと、前回のプレ・トリップの実行結果を確認することができます。ユニットに電源が投入されてから、プレ・トリップが実行されていない場合 (または個別テストが実行されていない場合)、「----」が表示されます。

プレ・トリップ テストの実実施手順は次のとおりです。

注意

- 適切にテストを行うため、テストを実施する前に、ユニット電圧が許容範囲内にあること (機能コード Cd 07)、および電流アンペアが想定する限度以内にあること (機能コード Cd04、Cd05、Cd06) を確認してください。
- テストを実施する前に、すべてのアラームを解消し、消去してください。

3. プレ・トリップは通信で開始することもできます。操作は、基本的に下に記述するキーパッドを使用した場合と同様ですが、テスト結果が「失敗」の場合はプレ・トリップモードが自動的に終了する点が異なります。通信により実行した場合、矢印ボタンでの中止はできませんが、「PRE-TRIP」(プレ・トリップ) ボタンでモードを終了することができます。

- a. [PRE-TRIP] ボタンを押し、テスト選択メニューを開きます。
- b. 自動テストの開始方法:上下矢印ボタンを押して選択メニューをスクロールし、「AUTO」(自動) または「AUTO 2」、「AUTO 3」から該当するものを表示させ [AUTO] ボタンを押します。
 1. ユニットが一連のテストを実行し、ユーザーが直接操作を行う必要はありません。各テストの実施時間は、テストを実施する機器により異なります。
 2. テストの実行中は、左側ディスプレイに「PX- X」が表示され、「X」は各テスト番号および小項目番号を示しています。右側ディスプレイにはテスト終了までの残り時間が分および秒単位で表示されます。



注意

テスト自動実施中に異常が発生すると、ユニットがユーザーによる指示待ちのため運転を一時停止します。

自動テストが失敗の結果になると、テストをリPEATします。再テストの結果が失敗の場合、「FAIL」(失敗) が右側ディスプレイに表示され、左側ディスプレイにはそれに対応するテスト番号が表示されます。その場合、下矢印ボタンを押して再度テストを実施するか、上矢印を押して次のテストへ進むか、[PRE-TRIP] ボタンを押してテストを終了します。ユーザーが指示を手動で入力するまで、ユニットは待機状態を続けます。



注意

プレ・トリップ テスト「Auto 2」が、停止することなく完了した場合は、ユニットはプレ・トリップを終了し、ディスプレイには「Auto 2」と「end」が表示されます。ユーザーが [ENTER] ボタンを押すが、そのまま2時間経過するまで、ユニットは一時停止状態を維持します。

自動テストが良好に完了すると、ユニットはプレ・トリップモードを終了し、通常のコントロール動作に戻ります。設定変数 CnF41 が「IN」に設定されていれば、DataCORDER のトリップ スタートが入力され、CnF41 が「OUT」に設定されている場合は、この入力はされません。ただし除湿およびバルブモードについては、必要に応じ手動で再起動する必要があります。

- c. 個別テストの開始方法:選択画面で上下矢印ボタンを押し、各個別項目のコードが表示されるまでスクロールします。該当するテストコードが表示されたら、[ENTER] を押します。
 1. LED灯 およびディスプレイのテストを除き、個別に選択されたテストは、機器の作動を検証するために必要な運転を行います。結果は「PASS」(合格)または「FAIL」(失敗)で表示されます。この表示は最長で3分間継続し、その間にユーザーは次のテストを選択することができます。3分間が経過すると、ユニットはプレ・トリップを終了し、通常のコントロールモードに戻ります。
 2. プレ・トリップ診断はテストの実行中でも、[PRE-TRIP](プレ・トリップ) ボタンを押し続けることによって停止させることができ、これによりユニットは通常の運転に戻ります。当該テストを終了させつつ、テスト選択画面をさらに操作する場合は、上矢印ボタンを押します。これにより、テスト出力はすべてオフになり、テスト選択メニューが表示されます。
 3. プレ・トリップテストの実行中は、P-7 の圧カスイッチテストを除き、常に電流および圧力制限が適用されます。

d. プレ・トリップテスト結果

そのプレ・トリップテストが完了すると、「P」および「rSLts」(プレ・トリップ結果) が表示されます。[ENTER] ボタンを押すと、すべての小項目テスト結果 (1- 0、1- 1など) を表示でき、完了したテスト結果はすべて「PASS」(合格) または「FAIL」(不合格) で表示されます。電源投入以降にテストが実施されていない場合は、「----」が表示されます。すべてのテストが完了したら、除湿およびバルブモードを使用する場合は手動で再起動してください。

4.9 ユニットの運転を監視する

4.9.1 クランクケースヒーター

クランクケースヒーターが取り付けられている場合、ユニットに電源が供給され、圧縮機がオフのときは常にクランクケースヒーターは作動状態にあります。このヒーターは、通常、圧縮機接触器のB接点の補助接触器に連結されています。

4.9.2 プローブチェック

DataCORDER がオフまたはアラーム発生状態にある場合、コントローラーは 4 つのプローブを確認します。この 4 プローブには コントローラーの 2 次プローブである DataCORDER の吹出し空気、吸い込み空気プローブが含まれています。コントローラーは 4 プローブを比較し、プローブの診断を続けます。この診断によりプローブに問題があると分った場合は、エラーの発生しているプローブを特定するためにコントローラーがプローブチェックを実行します。

a. プローブ診断ロジック (標準)

プローブチェック オプション (コントローラー設定変数 CnF31) が標準に設定されている場合の、主・副コントロールプローブの比較に使用する基準値は次のとおりです。

生鮮モード設定値が 1C、冷凍モード設定値が 2C。

許容範囲を上回る数値が 30 分の間に 30 回 のうち 25 回を超えて確認された場合は、デフロストが作動し、プローブチェックが実行されます。

この設定では、プローブチェックは通常の各デフロスト (タイマー作動) の一部として実行されます。

b. プローブ診断ロジック (特別)

プローブチェック オプション が「特別」に設定されている場合は、上記の基準が適用されます。基準を超えた数値が 30 回のうち 25 回、または連続して 10 回確認された場合、プローブチェックを伴うデフロストが開始されます。

この設定では、プローブチェックは通常のデフロストの一部としてではなく、診断によるデフロストの一部として実行されます。この診断は示数が制限値を超えた場合に実施されるものです。

c. 次の条件に 1 つでも当てはまる場合は 30 分タイマーがリセットされます。

1. 電源をオンにしたとき (毎回)。
2. デフロストが終了したとき。
3. チェックで上記の許容範囲外の数値を示さなかったとき。

d. プローブチェック

デフロスト サイクルによるプローブチェックは、通常のデフロスト終了時に蒸発器モーターのみを 8 分間作動させることで実行します。8 分経過後は、あらかじめ設定された許容値がプローブと比較されます。デフロスト表示灯はこの期間を通して点灯しています。

許容範囲外と判断されたプローブは、対応するアラームを発生させ、取替えを必要としているプローブを知らせます。このアラームを停止させるには、プレ・トリップ P5 を実行する必要があります。

4.10 運転シーケンス

冷却、加温およびデフロストの一般的なシーケンスについては次の各項目をご覧ください。コントローラー運転については、図 16 および 17 に概念図があります。コントローラーが特定の運転モードで使用する特殊な動作やタイマーについては「第 3 章」を、緊急運転モードについては「4.11.」を参照してください。

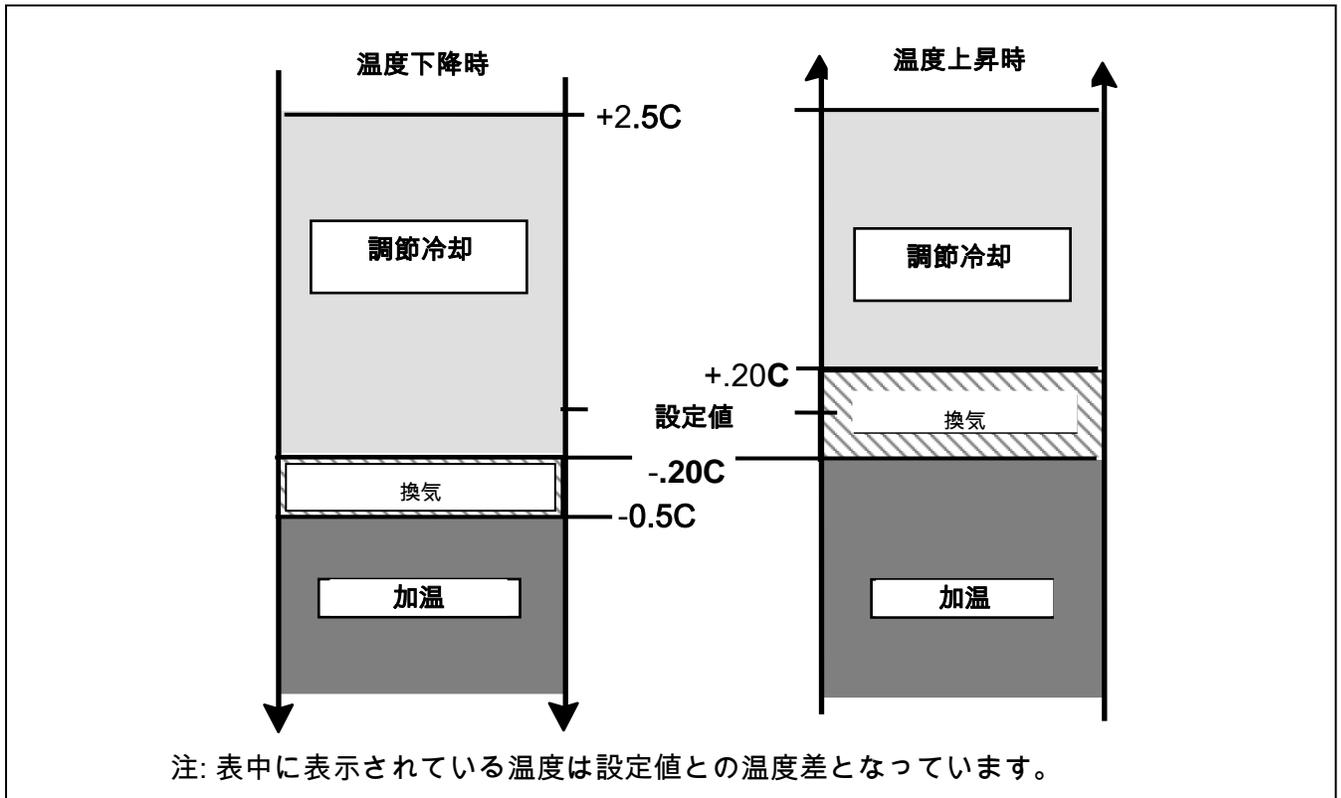


図 16. コントローラーによる運転 (生鮮モード)

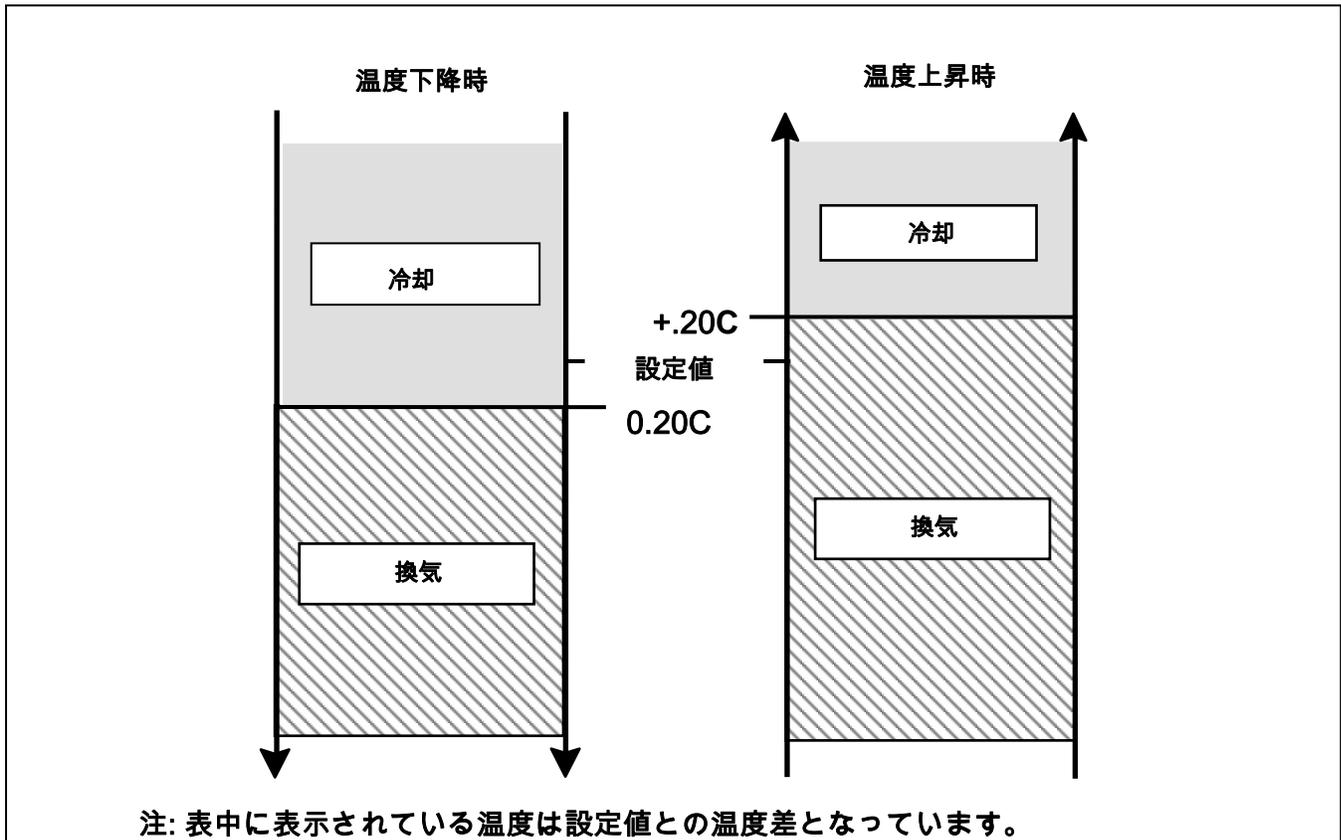


図 17. コントローラーによる運転 (冷凍モード)

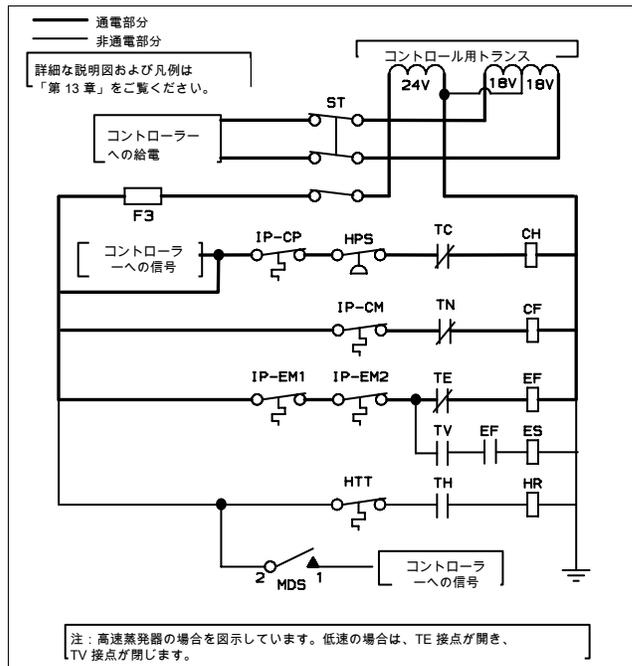


図 18. 生鮮モード

4.10.1 運転シーケンス (生鮮モードの冷却)

注意

標準生鮮モードでは、蒸発器は高速で作動し、エコミー生鮮モードでは、作動速度が変化します。

注意

周辺温度が低温の場合、適切な圧縮圧を維持するため、コントローラーが凝縮器ファンのオン/オフを制御します。

- 吹出し空気温度が設定値を上回り、低下している場合、ユニットは凝縮器ファンモーター (CF)、圧縮機モーター (CH)、蒸発器ファンモーター (EF) を作動させ冷却します。また冷却灯が点灯します (図 18 参照)。
- 気温が、設定値より高いあらかじめ設定された許容範囲内まで低下すると、範囲内灯が点灯します。
- 気温が低下し続け設定値+ 2.5C に達すると、調節冷却がスタートします (図 16 参照)。
- 冷却コントローラーは吹出し空気を監視します。いったん吹出し空気温度が設定値を下回り、SMV 開放率が 0% に到達すると、コントローラーは吹出し空気温度、設定値、時間を定期的に記録します。吹出し空気温度から設定温度を差し引き、時間を乗じて結果を算出します。算出結果はマイナスの数値になります。
- 算出結果が -250 に到達すると、TC および TN の接点が開き、圧縮機と凝縮器ファンモーターが停止、冷却灯も消えます。
- 蒸発器ファンモーターは作動を続け、コンテナ内の空気を循環させます。吹出し空気温度が設定値内を維持している間は、範囲内灯が点灯しています。
- 吹出し空気温度が設定値を 0.2C 以上上回り、3 分間の停止時間が経過すると、TC および TN のリレーがオンになり、圧縮機と凝縮器ファンモーターが再び作動を始めます。また、冷却灯も点灯します

4.10.2 運転シーケンス (生鮮モードの加温)

注意

ユニットによる加温が行われるのは生鮮モードのみで、冷凍モードではTH リレーが電氣的にロックアウトされます。

- 空気が設定値よりも 0.5C 以上低くなると、システムが加温モードに移行します(図 16参照)。コントローラーは TH の接点を閉じ (図 19 参照)、ヒーター停止サーモスタット (HTT) 経由でヒーター (HR) に電流を流します。また、加温灯も点灯します。蒸発器ファンは作動を続け、コンテナ内の空気を循環させます。
- 温度が設定値を 0.2C 以上高くなると TH の接点が開き、ヒーターが停止します。また、加温灯も消えます。蒸発器ファンは作動を続け、コンテナ内の空気を循環させます。
- オーバーヒートになった場合は、コイル支持に装着されている安全ヒーター停止サーモスタット (HTT) が開き、回路を遮断します。

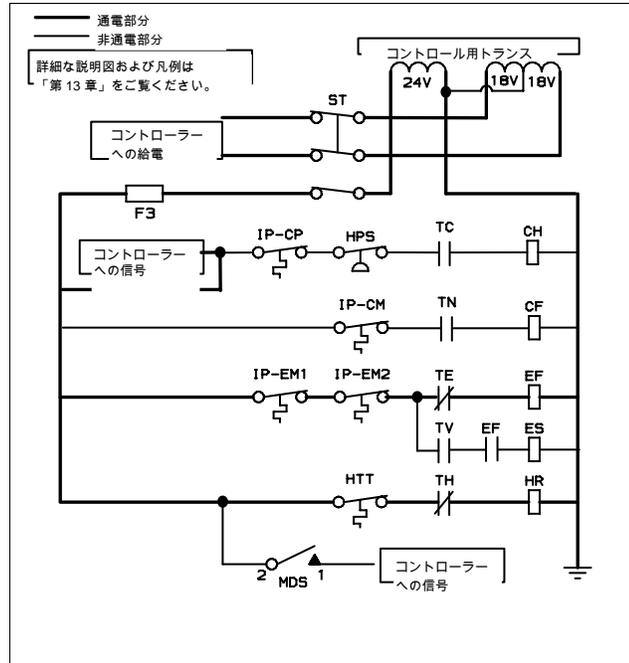


図 19. 生鮮モードの加温

4.10.3 運転シーケンス (冷凍モードの冷却)

注意

1. 冷凍モードでは、蒸発器が低速で作動します
 2. 周辺温度が低温の場合、適切な圧縮圧を維持するため、コントローラーが凝縮器ファンのオン/オフを制御します。
- a. 吹出し空気温度が設定値を上回り、低下している場合、ユニットは凝縮器ファンモーター (CF)、圧縮機モーター (CH)、蒸発器ファンモーター (ES) を作動させ冷却します。またそれにより冷却灯が点灯します。(図 20 参照)
- b. 気温が、設定値より高いあらかじめ設定された許容範囲内まで低下すると、範囲内灯が点灯します。

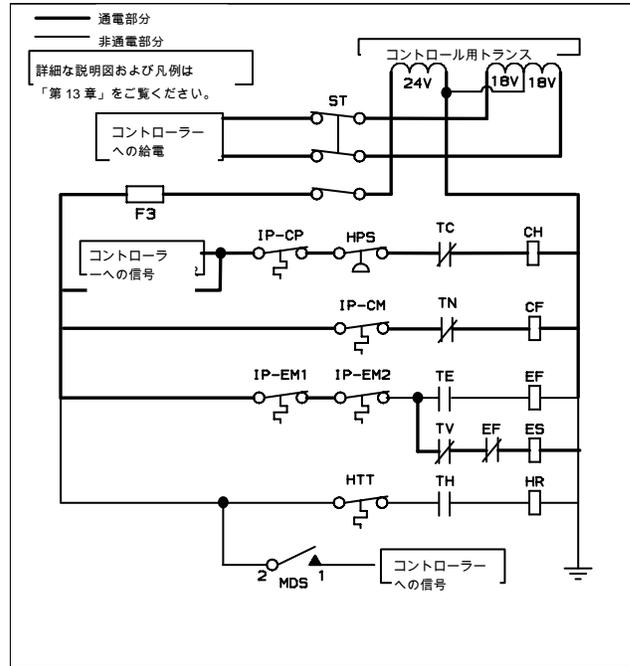


図 20. 冷凍モード

- c. 設定値を 0.2C 以上下回ると、TC および TN の接点が開き、圧縮機と凝縮器ファンモーターが停止します。また、冷却灯も消えます。
- d. 蒸発器ファンモーターは作動を続け、コンテナ内の空気を循環させます。吸込み空気温度が設定値内を維持している間は、範囲内灯が点灯しています。
- e. 吸込み空気温度が設定値を 0.2C 以上上回り、3 分間の停止時間が経過すると、TC および TN のリレーがオンになり、圧縮機と凝縮器ファンモーターが再び作動を始めます。また、冷却灯も点灯します。

4.10.4 運転シーケンス (デフロスト モード)

注意

エバーフレッシュ空気コントロール (CA) システムが、換気またはプレ・トリップモードになっている場合、デフロスト モードは作動しません。

デフロストのサイクルは、異なる 3 つの動作で構成されています。第 1 にコイルの除氷、第 2 がプローブチェック、そして第 3 がスナップ フリーズです。

デフロストは次のいずれかの方法で起動できます。

1. ユーザーが手動デフロスト スイッチ (MDS) を閉じた。
2. ユーザーが通信でデフロストを指示した。
3. ユーザーの設定した、デフロスト間隔タイマーが (コントローラー機能コード Cd27) がタイム アップになった。
4. 吹出し空気、吸い込み空気プローブが計測した温度値に基づいて、コントローラーのプローブ診断ロジックが、プローブ チェックが必要と判断した。
5. コントローラーによるデフロスト デマンドの設定変数 (CnF40) が「In」に設定されていて、ユニットが冷却動作を 2.5 時間以上継続しても設定値に到達しなかった。

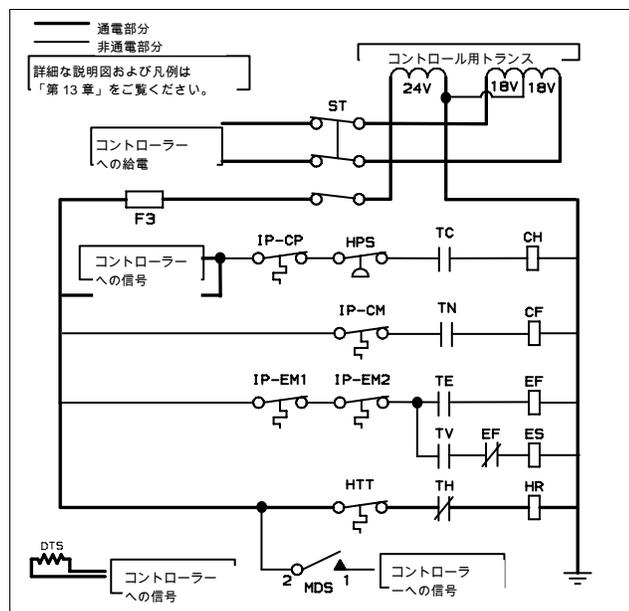


図 21. デフロスト モード

デフロストの過程はデフロスト終了サーモスタットによりコントロールされます。デフロスト終了サーモスタットは実際の機器ではなくソフトウェアの一部で、サーモスタットとして機能します。これが「閉じた」とした場合にデフロストが作動し、「開いた」とした場合にデフロストが終了または中止します。「開く」または「閉じる」場合に使用される温度は、デフロスト指示のタイプおよび設定変数 CnF41 の設定により異なります。設定変数 CnF41 の工場出荷時設定は デフォルト値の25.6°C または 低温値の18°C になっています。

ユーザーが手動デフロスト スイッチまたは通信を使用してデフロストを指示すると、デフロスト温度センサーの数値が CnF41 で設定した数値以下になったときにユニットがデフロストモードに移行します。デフロスト センサー温度が CnF41 の設定を上回るとデフロストは終了します。

プローブ チェックによってデフロストが指示された場合は、デフロスト温度センサーの数値が25.6°C 以下になるとユニットがデフロスト モードに移行します。デフロスト温度センサーの数値が 25.6°C を上回ると、ユニットはデフロストを終了します。

デフロスト デマンドにより指示された場合は、デフロスト温度センサーの数値が18°C 以下になるとユニットがデフロストモードに移行します。デフロスト センサー温度が CnF41 の設定を上回るとデフロストは終了します。

デフロスト終了後、デフロスト温度センサーの数値が10°C 以下になるとデフロスト間隔タイマーが始動します。タイマーの設定時間がタイプアップし、デフロスト温度センサーの数値が25.6°C 以下になるとユニットがデフロスト モードに移行します。デフロスト センサー温度が CnF41 の設定を上回るとデフロストは終了します。

ユニットがデフロストモードに移行すると、コントローラーは TC、TN、TE (または TV) の接点を開き、圧縮機、凝縮器ファン、蒸発器ファンを停止します (図 21 参照)。また、冷却灯も消えます。

その後、コントローラーは TH 接点を閉じてヒーターに給電し、デフロスト灯が点灯します。

デフロスト温度センサーが、該当するデフロスト終了サーモスタットの「開く」数値に到達すると、除氷動作は終了します。

デフロストが正しく終了せず、温度がヒーター停止サーモスタット (HTT) の設定値に到達した場合、サーモスタットが開きヒーターを停止します。2 時間経過しても終了しない場合は、コントローラーがデフロストを終了させ、DTS異常の可能性を知らせるアラームが発生します。

プローブチェック (コントローラー設定変数コード CnF31) が「特別」に設定されている場合、ユニットは次の動作に進みます (スナップ フリーズまたはデフロスト終了)。変数が標準に設定されている場合は、ユニットはプローブチェックを実行します。プローブチェックは、通常の、センサーの範囲外テストで検知されない細かい異常やずれなどを調べるために行います。システムは 8 分間この状態で作動し、8 分経過後、状況に応じてプローブアラームが生成または解消されます。

吸込み空気温度が 7C まで低下した場合、コントローラーはデフロスト温度センサーの数値が 10C 以下まで下がっているかを確認します。10C 以下まで降下していない場合は、DTS 異常アラームが発生し、デフロストモードは吸込み空気温度センサー (RTS) を使用して実行されます。

コントローラー設定変数 CnF33 が「スナップ フリーズ」に設定されている場合は、コントローラーがこの動作に進みます。「スナップ フリーズ」は、サクシオン調整弁が許容範囲いっぱいに開放している状態で、4 分間蒸発器ファンの作動なしで、圧縮機が動作して行います。「スナップ フリーズ」が完了すると、デフロストも終了します。

4.11 緊急運転モード

「緊急バイパス」または「緊急デフロスト」スイッチの使用により、他の動作を冷却コントローラーの運転に優先させることができます。「緊急バイパス」スイッチはコントローラーに異常が発生した場合に、コントローラーの使用を回避する機能で、「緊急デフロスト」スイッチは、コントローラーの使用を回避しつつユニットをデフロスト状態に移行させる機能です。

4.11.1 緊急バイパス運転

ユニットを緊急バイパス運転モードに移行させるには、スイッチ取り付け部に設置されたワイヤーの配線結束をカットし、スイッチ位置を「緊急バイパス冷却」に変更します。

スイッチは通常開放の 6 極型で、これを「緊急バイパス冷却」へ切り替えることにより次の項目を実行します:

- 直列する高圧圧力開閉器付の圧縮機接触器および圧縮機モーターの内部保護器に給電します。
- 直列する水圧スイッチ付の凝縮器ファン モーター接触器および凝縮器モーターの内部保護器に給電します。
- 直列する蒸発器ファン モーターの高速接触器および蒸発器ファン モーター保護器に給電します。
- バイパス モジュール (図 3、14 番参照) を作動させます。バイパス モジュールはステップ モーター駆動装置を作動させ、弁を全開にします。



注意

ユニットは、緊急バイパススイッチが「バイパス」になっている間は常にフル冷却モードを維持します。低温により損傷が発生する恐れのある貨物の場合は、コンテナ内温度を監視し、温度を許容範囲内に維持するために必要な操作を手動で行ってください。

通常の運転モードに戻す場合は、スイッチを「通常運転」の位置に切り替えます。緊急運転モードを継続する必要がない場合は、スイッチ取り付け部の配線結束を再接続します。

4.11.2 緊急デフロスト運転

ユニットを緊急デフロスト運転モードに移行させるには、スイッチ取り付け部に設置された配線結束をカットし、スイッチ位置を「緊急デフロスト」に変更します。

注意

1. ユニットがすでに緊急バイパス冷却モードを作動させている場合は、緊急デフロストがこれに優先しデフロストモードに移行します。
2. 緊急デフロストモードに移行すると「範囲灯」が消えます。

このスイッチは通常開放の4極型で、これを「緊急デフロスト」へ切り替えることにより次の項目を実行します:

- a. 圧縮機、凝縮器ファン、蒸発器ファン接触器への給電を停止します。
- b. 「緊急デフロスト灯」が点灯します。
- c. ヒーター接触器に給電します。
- d. 「デフロスト灯」が点灯します。



ユニットは、緊急デフロストスイッチが「デフロスト」になっている間は常にデフロストモードを維持します。貨物の損傷を防ぐため、コンテナ内温度を監視し、温度を許容範囲内に維持するために必要な操作を手動で行ってください。

通常の運転モードに戻す場合は、スイッチを「通常運転」の位置に切り替えます。緊急デフロストモードを継続する必要がない場合は、スイッチ取り付け部の配線結束を再接続します。

第 5 章 トラブルシューティング

注意

本章のトラブル対策は、冷却システムのみを対象としています。空気コントロールシステムに関するトラブル対策は 11 章をご覧ください。

状態	考えられる原因	対処方法/本説明書の参照箇所
5.1 ユニットが作動しない、または作動してもすぐに停止する		
ユニットへの電源が供給がない	外部電源がオフになっている	オンにしてください
	運転/停止スイッチがオフになっている、または故障がある	確認してください
	回路ブレーカーが切れたかオフになっている	確認してください
	オートトランスが接続されていない	4.2.2
コントロール電源が喪失	回路ブレーカーがオフになっている、または故障がある	確認してください
	コントロールのトランスに不具合がある	交換してください
	ヒューズ (F3) が溶断した	確認してください
	運転/停止スイッチがオフになっている、または故障がある	確認してください
各構成機器が作動しない	蒸発器ファン モーターの内部保護器が開いている	6.16
	凝縮器ファン モーターの内部保護器が開いている	6.11
	圧縮機の内部保護器が開いている	6.8
	高圧圧力開閉器が開いている	5.7
	ヒーター停止サーモスタットが開いている	交換してください
圧縮機でブーンという音はがするが作動しない	電源電圧が低い	確認してください
	単相化している	確認してください
	モーター巻線がショートまたは地絡している	6.8
	圧縮機が停止している	6.8
5.2 ユニットが冷却を終了しない、または長時間冷却している		
コンテナ	ホット ロードの状態になっている (準備冷却不足)	通常作動です
	コンテナの取り付けに問題があるか、空気漏れが発生している	修正してください
冷却システム	ユニットが緊急バイパス モードに移行している	4.11.1
	冷媒が不足している	6.7.1
	蒸発器コイルに氷が付着している	5.6
	蒸発器コイルに埃などの異物が付着している	6.15
	蒸発器ファンが反転している	6.15,6.16
	蒸発器ファンまたはキャパシタに不具合がある	6.17
	空気が蒸発器コイルを迂回している	確認してください
	コントローラーの設定が低すぎる	設定し直してください
	圧縮機供給弁または液体ラインサービス弁の一部が閉じている	各弁を全開にしてください
	凝縮器が汚れている	6.10
	圧縮機が磨耗している	6.8
	電流制限 (機能コード Cd32) が不適切な数値になっている	3.3.5
	サクシオン調整弁が正しく作動しない	6.18

5.3 ユニットは作動しているが、十分に冷却できない		
圧縮機	圧縮機の各弁に故障がある	6.8
冷却システム	圧力が異常	5.7
	コントローラーが正しく作動していない	5.9
	蒸発器ファンまたはモーターに故障がある	6.16
	サクシオン調整弁が正しく作動しない	6.18
	凝縮器圧変換器に故障がある	確認してください
	冷媒が不足している	6.7.1
5.4 ユニットが加温を行わない、または十分に加温できない		
作動しない	運転/停止スイッチにがオフになっている、または故障がある	確認してください
	回路ブレーカーがオフになっている、または故障がある	確認してください
	外部電源がオフになっている	オンにしてください
コントロールへの電源供給がない	回路ブレーカーまたはヒューズに故障がある	交換してください
	コントロールのトランスに故障がある	交換してください
	蒸発器ファン モーターの内部保護器が開いている	6.16
	ヒーターのリレーに故障がある	確認してください
	ヒーター停止サーモスタットが開いている	6.15
ユニットが加温しない、または十分に加温されない	ヒーターに故障がある	6.15
	ヒーター接触器またはコイルに故障がある	交換してください
	蒸発器ファン モーターに故障がある、または反転している	6.16, 6.17
	蒸発器ファン モーターに故障がある	交換してください
	冷却コントローラーが正しく作動していない	5.9
	電気配線に問題がある	交換してください
	端子に接触不良がある	各端子を締めてください
	電源電圧が低い	2.3
5.5 ユニットが加温を停止しない		
ユニットが加温を終了できない	冷却コントローラーが不適切な設定になっている	設定し直してください
	冷却コントローラーが正しく作動していない	5.9
	ヒーターのリレーに従って、ヒーター停止サーモスタットが閉じたままになっている	6.15
5.6 ユニットが適正にデフロストを行わない		
自動デフロストができない	デフロスト タイマーが正しく機能していない (Cd27)	表 6
	端子に接触不良がある	各端子を締めてください
	電気配線に問題がある	交換してください
	デフロスト温度センサーに故障があるか、またはヒーター停止サーモスタットが開いている	交換してください
	ヒーター接触器またはコイルに故障がある	交換してください
手動デフロストができない	手動デフロスト スイッチに故障がある	交換してください
	デフロスト温度センサーが開いている	4.10.4
デフロストを開始してもリレー (DR) がオフになる	電源電圧が低い	2.3

5.6 ユニットが適正にデフロストを行わない (続き)		
デフロストは開始されるが、付着した氷が除去されない	ヒーター接触器またはコイルに故障がある	交換してください
	ヒーターがオーバーヒートした	6.15
デフロストが頻繁に作動する	積荷が水分を多く含んでいる	通常作動です
デフロストが終了しない	ユニットが緊急デフロスト モードに移行している	4.11.2
5.7 圧力異常 (冷却時)		
吐出圧が高い	凝縮器コイルが汚れている	6.10
	凝縮器ファンが反転している	6.11
	凝縮器ファンが作動していない	6.11
	冷媒が過剰に充填されている、または凝縮されない	6.7.1
	吐出圧調整弁に故障がある	交換してください
	吐出弁が完全に開いていない	開いてください
	サクシオン調整弁が正しく作動しない	6.18
サクシオン圧が低い	サクシオン サービス弁が完全に開いていない	開いてください
	フィルタードライヤーの一部がふさがっている	6.13
	冷媒が十分に充填されていない	6.7.1
	膨張弁に故障がある	6.14
	蒸発器を空気が全くまたは十分に通過しない	6.15
	蒸発器コイルに過剰な霜が付着している	5.6
	蒸発器ファンが反転している	6.17.1
	吐出圧調整弁に故障がある	交換してください
	サクシオン調整弁が正しく作動しない	6.18
ユニットの運転時に、サクシオン圧および吐出圧が均等になりやすい	熱交換器に故障がある	交換してください
	圧縮機の各弁に故障がある	6.8
	圧縮機がオン・オフを繰り返している/停止している	確認してください
5.8 異常な音または振動が発生する		
圧縮機	取り付けボルトがしっかり締め付けられていない	各端子を締めてください
	ベアリングが磨耗している	6.8
	弁が磨耗または損傷している	6.8
	液冷媒等の混入	6.14
	オイルが十分に充填されてない	6.8.6
凝縮器または蒸発器ファン	ベンチュリに当たる、取り付け不良、へこみがある	確認してください
	モーター ベアリングが磨耗している	6.11, 6.16
	モーター シャフトに歪みがある	6.11, 6.16
5.9 冷却コントローラーが正しく作動しない		
コントロールが行われない	センサーに不具合がある	6.21
	電気配線に問題がある	確認してください
	ヒューズ (F1 & F2) が溶断した	交換してください
	ステップ モーター サクシオン調整弁の回路が正しく機能していない	6.18

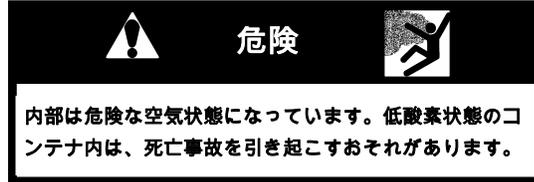
5.10 蒸発器を空気が全くまたは十分に通過しない			
蒸発器コイルに異物が付着	コイルに霜が付着している	5.6	
	コイルが汚れている	5.6	
蒸発器を空気が全くまたは十分に通過しない	蒸発器ファン モーターの内部保護器が開いている	6.15	
	蒸発器ファン モーターに故障がある	6.16	
	蒸発器ファンに故障または接続不良がある	6.16	
	蒸発器ファン接触器に故障がある	交換してください	
5.11 感温膨張弁が正しく作動しない			
低サクシオン圧、 高過熱状態	冷媒が十分に充填されていない	6.7.1	
	外部均圧ラインがふさがっている	開いてください	
	ワックス、オイル、汚れなどが弁をふさいでいるか、 弁座口に氷が付着している	6.14	
	過熱度が高くなりすぎている	6.7.1	
	電源部に不具合がある	6.14	
	要素/感温筒の欠落		
	キャピラリチューブが破損		
弁に異物が詰まっている			
高サクシオン、 低加熱状態	過熱度の設定が低すぎる	6.14	
	外部均圧ラインがふさがれているか、弁の開口部に氷が付着している	開いてください	
	弁に異物が詰まっている	6.14	
圧縮機で液冷媒の流れが鈍くなっている	膨張弁の弁座およびピンが腐食しているか、異物により閉まらなくなっている	6.14	
サクシオン圧が不安定			バルブが不適切な位置に設置されている
			過熱度の設定が低い
5.12 オートトランスが正しく作動しない			
ユニットが運転を開始しない	回路ブレーカー (CB- 1 または CB- 2) が切断している	確認してください	
	オートトランスに故障がある	6.19	
	電源が オフになっている	確認してください	
	AC460V 電源プラグがコンセントに差し込まれていない	4.2.2	
5.13 水凝縮器または水圧開閉器			
吐出圧が高い	コイルが汚れている	6.12	
	凝縮されない		
凝縮器ファンが起動後停止する	水圧開閉器が正しく作動していない	確認してください	
	給水ができていない	確認してください	

第 6 章

点検・修理

注意

冷媒の取り替えや破棄をする場合は、オゾン層破壊防止のため、必ず冷媒回収・再生システムを使用してください。冷媒の使用にあたっては、国内または地域の環境法令をすべて遵守してください。米国では、EPA (環境保護庁) の大気浄化法 608 条を参照してください。



CA が取り付けられたユニットへの立ち入り、または作業は極めて危険です。本説明書の「安全上のご注意」をよく読んでから、コンテナ内への立ち入り、コンテナ内での作業を行ってください。



漏れ試験に空気を使用するのは絶対にやめてください。冷媒と空気の加圧混合物は、発火源に接触すると発火・燃焼することがあります。

6.1 本章について

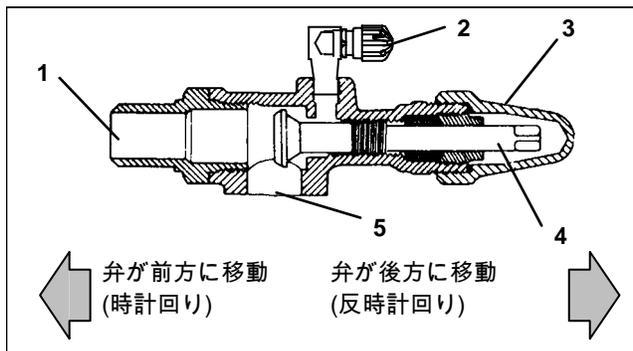
本章では、点検・修理に関する説明を、冷却システム、冷却システム構成機器、電気系システム、一般保守の順に記載しています。特定の項目をお読みになる場合は、目次を参照してください。

6.2 サービス弁

圧縮機サクシオン、圧縮機吐出、液体ラインの各サービス弁 (図 22 参照) は、ダブル弁座およびゲージ (計測器) 接続部付き仕様のため、圧縮機および冷却ラインの点検・修理が可能です。弁軸を時計回り方向に回転させると (回せるところまで)、弁が前方に移動し、サクシオン、吐出、液体ラインを遮断して圧縮機側または低圧側にゲージポートが開きます。また、軸を反時計回りに回転させると (回わせるところまで)、弁が後方に移動し、ポートが閉じて各ラインと接続できます。

また、弁軸を前方・後方の中間にすると、各ラインの接続とゲージの接続が両方可能です。

例えば、まず弁軸を後方いっぱいまで移動させ、圧力計測用のマニホールドゲージを接続します。その後、弁を 1/4 から 1/2 開け、圧力を計測します。



1. サクシオン、吐出、液体ライン接続部
2. サービスポート
3. 軸カバー
4. 弁軸
5. 圧縮機・フィルタードライヤー取り込み口

図 22. サービス弁

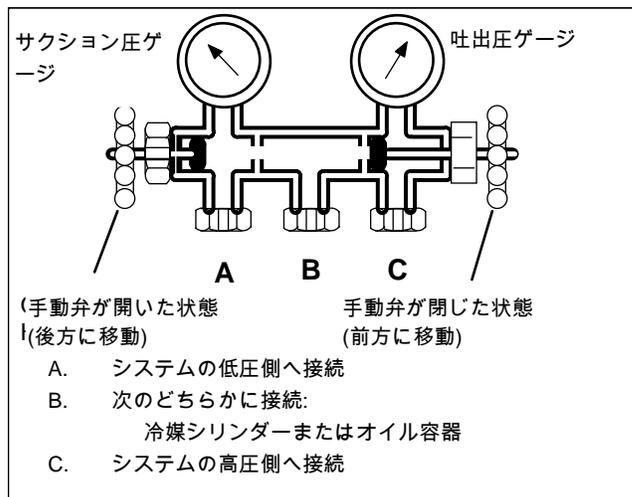


図 23. マニホールド ゲージ取り付け図

6.3. マニホールド ゲージを取り付ける

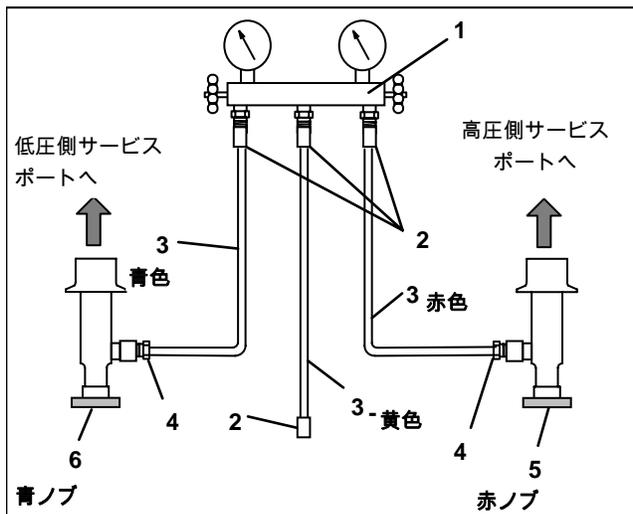
マニホールド ゲージ セット (図 23 参照)は、システム運転時の圧力や冷媒の追加を判断し、システムの等化または排出を行うために取り付けるものです。

サクション圧手動弁を前方いっばいに移動させると、サクション (低) 圧力を計測することができます。また吐出圧手動弁を前方に移動させると、吐出 (高) 圧の計測が可能です。両方の弁を開けると (反時計回りに回せるところまで回転させる)、高圧の蒸気が低圧側に流れます。サクション圧弁を開け、吐出圧弁を閉めた状態にすると、システムへの冷媒充填およびオイルの追加が可能です。

本説明書の対象となるユニットの点検・修理には、セルフシール ホース仕様の R- 134a マニホールド ゲージ / ホースセット (図 24 参照) が必ず必要です。マニホールド ゲージ/ホース セットはキャリア・トランジコールドでお求めいただけます。(キャリア・トランジコールド P/N 07- 00294- 00 には、図 24 に示す 1 から 6 の部品がすべて含まれています)マニホールドゲージ/ホース セットを使用した点検手順は次のとおりです。

a. マニホールド ゲージ/ホース セットを準備する

1. マニホールド ゲージ/ホース セットが新しい場合、または外に露出していた場合、次のように異物や空気を排出させる必要があります。
2. 現場点検用の継ぎ手 (図 24 参照) を後ろに移動させ (反時計回りに回転)、両方の手動弁を中間にします。
3. 黄色のホースを真空ポンプおよび 134a 冷媒シリンダーにつなぎます。
4. 10 インチの真空まで排出を行い、R- 134a を 0.1 kg/cm² の弱陽圧で充填します。
5. マニホールド ゲージ セットの弁を両方とも前方に動かし、シリンダーへ接続を遮断します。これでゲージ セットの準備は完了です。



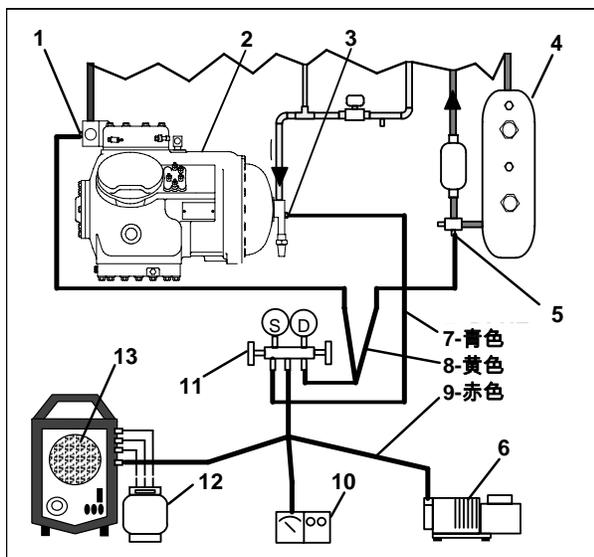
1. マニホールドゲージセット
2. ホース継手(0.5- 16 アクメネジ)
3. 冷媒または排出ホース (SAE J2196/R- 134a)
4. Oリング付きホース継手 (M14 x 1.5)
5. 高压側の現場点検用継手
6. 低压側の現場点検用継ぎ手

図 24. R- 134a 用マニホールドゲージ/ホースセット

b. マニホールドゲージ/ホースセットを接続する

マニホールドゲージ/ホースセット(図24参照)の接続方法は、点検・修理を行う機器によって異なります。圧縮機のみ修理・点検する場合は、高压側継手を吐出弁に接続します。低压側の修理・点検(ポンプダウン後)は、高压側継手を液体ラインサービス弁に接続して行います。中央のホースは、使用しているツールに接続します。マニホールドゲージ/ホースセットは次のように接続します。

1. サービス弁の軸カバーをはずし、弁が後方の位置になっていることを確認します。サービスポートカバーをはずします。(図22を参照)
2. 高压側の現場点検用継手(図24参照)を吐出または液体ラインサービス弁のポートに接続します。
3. 高压側の現場点検用継手のノブ(赤色)を時計回り方向に回転させ、高压側をゲージセットに向けて開放します。
4. 低压側の現場点検用継手をサクシオンサービス弁のポートに接続します。
5. 低压側の現場点検用継ぎ手のノブ(青色)を時計回り方向に回転させ、低压側をゲージセットに向け開放します。
6. システムの圧力は、高压側およびサクシオンサービス弁をわずかに中間に移動させ計測します。



1. 吐出サービス弁
2. 圧縮機
3. サクシオンサービス弁
4. 受液器または水冷凝縮器
5. 液体サービス弁
6. 真空ポンプ
7. 低压側ホース
8. 中央ホース
9. 高压側ホース
10. 電子真空計
11. マニホールドゲージセット
12. 冷媒シリンダー
13. 回収・再生装置

図 25. 冷却システムの点検・修理接続図



注意

液化冷媒がマニホールド ゲージ セットに残るのを防ぐため、取り外す前にセットがサクシヨンの圧力になっていることを確認してください。

c. マニホールド ゲージ セットを取り外す

1. 圧縮器がまだオンの状態のときに、高圧側のサービス弁を後ろに動かします。
2. マニホールド ゲージ セットの両手動バルブを中間にし、マニホールド ゲージ セットの圧力をサクシヨン圧まで低下させます。これにより、高圧側ホースにある液体がすべてシステムに戻ります。
3. サクシヨン サービス弁を後ろに動かします。両方の現場点検用継手を後方に、両方のマニホールド セット弁を前方に動かします。サービス ポートから継ぎ手を取り外します。
4. サービス弁の軸カバーとサービス ポートのカバーを元の位置にもどします(器具を使用せず手でしっかりと閉める)。

6.4 ユニットのポンプ ダウンをする

フィルター ドライヤー、モイスタチャー リキッド インジケーター、膨張弁、サクシヨン調整弁、急冷弁、蒸発器コイルの点検・修理を行う場合は、次のとおり冷媒を高圧側に送り出します。

- a. マニホールド ゲージ セットを圧縮機の各サービス弁に取り付けます。「6.3.」を参照してください。
- b. ユニットを起動し、冷却モードで 10~15 分間作動させます。液体サービス弁を前方に移動し、サクシヨンが 0.1 kg/cm² の陽圧になったら運転/停止スイッチをオフの位置にします。
- c. サクシヨンサービス弁を前方に移動させます。冷媒は圧縮機のサクシヨン サービス弁と液体ライン弁の間に残ります。
- d. システム (どの部分でも) を開ける前に圧力ゲージが必ず弱陽圧を示している必要があります。真空を示している場合は、液体ライン弁を一瞬開けて冷媒を放出し、弱陽圧を形成します。
- e. 冷却システムを開くと、一部が凍結している場合があります。凍結した部分が外気温まで上昇してから、取り外しなどを行ってください。これにより、システム内に水分が浸入する内部結露を防ぐことができます。
- f. 修理が終了したら、冷媒の漏れがないか必ずテストし (「6.5.」を参照)、低圧側の排出と脱水をします (「6.6.」を参照)。
- g. 冷媒の量を確認します (「6.7.」を参照)。

6.5 冷媒漏れ試験



注意

漏れ試験に空気を使用するのは絶対にやめてください。冷媒と空気の加圧混合物は、発火源に接触すると発火・燃焼することがあります。

- a. システムの漏れを検出する推奨手順は、R- 134a 電子漏れ検出器を使用した方法です。また、石鹼溶液を用いた継手の検査は、規模の大きい漏れの検出に限り有効です。
- b. システムに冷媒が充填されていない場合は、134a 冷媒を充填し、2.1~3.5 kg/cm² の圧力を生成します。冷媒シリンダーを取り外し、すべての接続部について漏れ試験を行います。

注意

システムでの圧力生成には、134a 以外の冷媒は使用しないでください。その他のガスまたは蒸気はシステムを汚染し、使用後にシステムの浄化または排出などが必要になります。

- c. 必要に応じて、冷媒回収・再生システムを使用して冷媒を除去し、漏れを修理してください。
- d. ユニットの排出・脱水を行います (「6.6.」を参照)。
- e. 「6.7.」に従いユニットに冷媒を充填します。

6.6 排出および脱水

6.6.1 概要

水分は冷却システムに大きな損傷をもたらします。水分が冷却システムに浸入すると、さまざまな不具合が発生する原因となります。最も一般的なものとして、銅パター プレーティング、硫酸スラッジの形成、冷媒流入口に付着した水分の凍結、酸化物質の形成による金属の腐食があります。

6.6.2 準備をする

- a. 排出と脱水は、必ず漏れ試験の実施してから行います（「6.5.」を参照）。
- b. システムの排出と脱水を適正に行うためには、真空ポンプ（排出量8 m³/hr）および電子真空計が必要です。（このポンプは、キャリア・トランジコールドでお求めいただけます。『P/N 07- 00176- 11』でお問い合わせください。）
- c. 可能な場合は、周辺温度を15.6C 以上にすると、水分蒸発が早くなります。周辺温度が 15.6C 未満の場合、水分の除去が完了する前に氷が形成されることがあります。加熱ランプまたはその他の熱源を使用して、システムの温度を上昇させてください。
- d. 全システムのポンプダウン実施で余計にかかる時間は、フィルタードライヤーを、銅管の一部と適切な継手と交換することにより短縮することができます。新しいドライヤーは冷媒充填時に取り付けることが可能です。

6.6.3 手順 (全システム)

- a. 冷媒回収・再生システムを使用して、すべての冷媒を除去します。
- b. システムの排出および脱水の推奨手順は、排出ホース 3 本を、真空ポンプおよび冷却ユニットに接続する方法です(図 26 参照)。必ず排出に適したホースを使用してください。
- c. ユニットの各サービス弁を後ろに移動させ、真空ポンプで高真空とし、真空計の各弁を開いて、排出システムに漏れがないか確認します。ポンプを停止して真空が維持されるかを確認し、必要に応じて漏れの修理を行います。
- d. 冷却システムの各サービス弁を中間に移動します。
- e. 真空ポンプおよび電子真空計の各弁が閉じている場合は開けます。真空ポンプを作動させます。電子真空計の数値が 2000 ミクロンになるまで、ユニットの排出をします。電子真空計および真空ポンプの各弁を閉じます。真空ポンプを停止し、真空が維持されるか、数分間監視して確認します。
- f. 清浄かつ無水の 134a 冷媒ガスで、真空を停止します。連成計で監視しながら、システムの圧力をおよそ 0.2 kg/cm² まで上げます。
- g. 冷媒回収・再生システムを使用して、冷媒を除去します。
- h. e.および f. の手順をもう一度繰り返します。

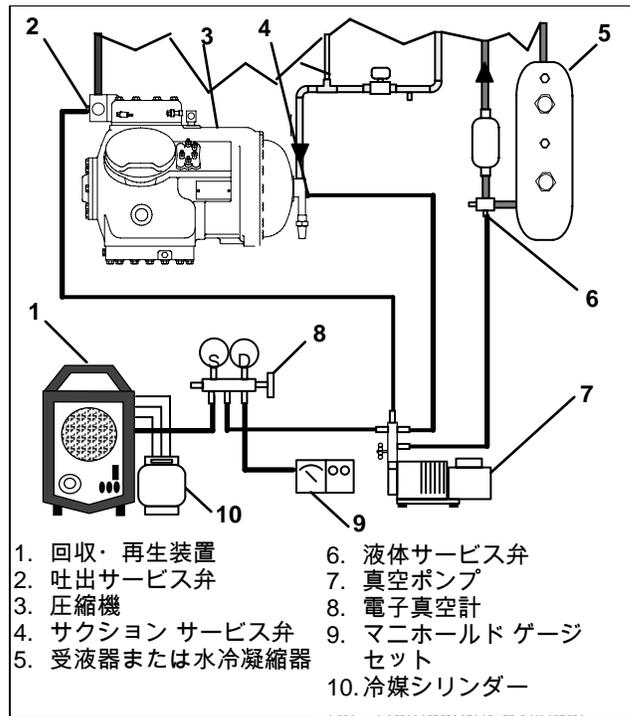


図 26. 圧縮機点検・修理接続図

- i. 銅管を取り外し、フィルタードライヤーを交換します。500 ミクロンまでユニットの排出を行い、電子真空計と真空ポンプの各弁を閉めます。真空ポンプを停止し、真空が維持されるか 5 分間監視して確認します。このテストにより、残留水分または漏れの有無が確認できます。
- j. ユニットが真空状態のときに、重量計上の冷媒容器からシステムに冷媒を充填することができます。この手順は「6.7.」を参照してください。

6.6.4 手順 (一部システム)

- a. 点検・修理のため圧縮機から冷媒が除去された場合、排出システムを圧縮機の各サービス弁に接続し、圧縮機の排出のみを行います。前項に示す手順に従って排出します。ただし、排出が終了するまで圧縮機の各サービス弁は前方に移動させておきます。
- b. 冷媒が低压側からのみ除去されている場合、排出システムを圧縮機の各サービス弁および液体サービス弁に接続し、低压側を排出します。ただし、各サービス弁は排出が完了するまで前方に移動させておきます。
- c. 排出が完了し、ポンプが孤立したら、各サービス弁を後方いっぱいに移動させ、各点検用ラインを孤立させチェックを続けます。必要に応じて、通常の手順で冷媒を追加します。

6.7 冷媒の充填

6.7.1 冷媒の量を確認する

注意

冷媒の取り替えや破棄をする場合は、オゾン層破壊防止のため、必ず冷媒回収・再生システムを使用してください。冷媒の使用にあたっては、国内または地域の環境法令をすべて遵守してください。米国では、EPA (環境保護庁) の大気浄化法 608 条を参照してください。

- a. マニホールド ゲージを圧縮機の吐出弁およびサクション サービス弁に接続します。水冷凝縮器で運転しているユニットは、空冷凝縮器での運転に切り替えてください。
- b. コンテナの温度をおよそ 1.7C または -17.8C にします。その後、コントローラーの設定値を -25C に設定して、サクション調整弁が許容限度まで開放していることを確認します。
- c. 凝縮器コイルの吸気を一部遮断します。凝縮器の吐出圧がおよそ 12 kg/cm² に上昇するまで、遮断部分を増やしていきます。
- d. 受液器が設置されているユニットでは、冷媒レベルが各サイトグラスの間、水冷凝縮器が設置されているユニットでは、サイトグラスの中間になっている必要があります冷媒が適正なレベルになっていない場合は、次の各項をよく読み、必要に応じて冷媒量を加減してください。

6.7.2 システムに冷媒を追加する (フル充填)

- a. ユニットの排出・脱水を行い、高真空を維持します。(「6.6.」を参照)。
- b. R- 134a のシリンダーを重量計の上に置き、充填ラインをシリンダーから液体ライン弁に接続します。充填ラインを液体ライン弁でパージし、シリンダーおよび冷媒の重量を確認します。
- c. シリンダーの液体弁を開けます。液体ライン弁を半分開け、重量計で確認しながら、適切な量の液体冷媒をユニットに流入させます。

注意

システム高圧側の圧力上昇のため、サクシオン サービス弁にガス冷媒を通して、ユニットへの充填を終了させる必要がある場合があります(「6.7.3.」参照)。

- d. 手動液体ライン弁を後ろに移動させ (ゲージポートを閉じる)、シリンダーの液体弁をとじます。
- e. ユニットを冷却モードで作動させ、およそ 10 分間運転を継続して、冷媒充填状態を確認します。

6.7.3 システムに冷媒を追加する (部分充填)

- a. ユニットの冷却システムに漏れがないか確認し、必要に応じて修理してください(「6.5.」を参照)。
- b. 「6.7.1 c」に記載されている状態を維持し、サクシオンサービス弁を後方いっばいに移動させて、サービスポート カバーを取り外します。
- d. 充填ラインをサクシオン サービス弁のポートとR- 134a 冷媒シリンダー間に接続し、「蒸気」バルブを開けます。
- e. サクシオン サービス弁を少し前方へ移動させ (時計回りに回転)、冷媒が適正なレベルになるまでゆっくりと充填を行います。

6.8 圧縮機



注意

圧縮機を交換する前に、ユニットへの電源がオフになっていること、および電源プラグが取り外されていることを確認してください。

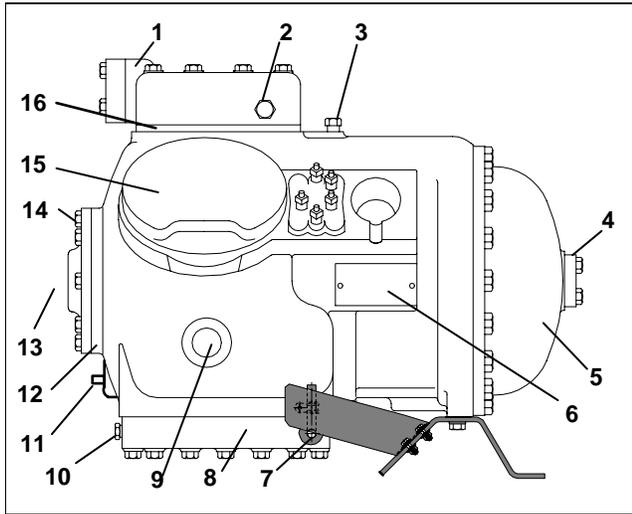
注意

- 1 圧縮機に 500 mm/hg を超える真空を使用することはできません。
- 2 交換用の圧縮機には、遮断弁、端子ボックス、カバーは含まれておりません。(弁用のパッドはついていますが)交換前の圧縮機の端子ボックス、カバー、高圧圧力開閉器は保存し、交換用の圧縮機で使用してください。
- 3 交換用圧縮機のオイル量を確認します(「6.8.6」参照)。
- 4 圧縮機端子の配線キットは別売りとなっておりますので、交換用圧縮機のご注文の際に、合わせてご注文ください。適切な配線方法については、配線キット付属の説明書をご覧ください。
- 5 圧縮機に適用する磨耗限度やトルク値については表 17 および 18 を参照してください。
- 6 圧縮機圧力、温度およびモーターの電流値については図 54 を参照してください。

6.8.1 圧縮機の取り外しと交換

- a. ユニットの下部にある保護ガードを取り外します。
- b. 低圧側をポンプダウンするか (「6.4」を参照)、圧縮機の各サービス弁を前方に移動させ、冷媒回収・再生システムを使用して圧縮機から冷媒を除去します。
- c. 圧縮機のジャンクション ボックスの位置を確認します。圧縮機の各端子からの配線にタグ付けして取り外し、圧縮機のジャンクション ボックスを取り外します。
- d. サービス弁取り付けボルトを緩め、シールをはがしてボルトを取り外します。
- e. 圧縮機取り付け板のボルトを外します。

- f. 圧縮機と取り付け板を取り外します。
- g. 高圧圧力開閉器 (HPS) を圧縮機から外し、開閉器の状態を確認します (「6.9.2」を参照)。
高圧圧力開閉器 (HPS) を圧縮機から外し、スイッチの状態を確認します (「6.9.2」を参照)。



- 1. 吐出弁フランジ
- 2. 高圧側接続部
- 3. 低圧側接続部
- 4. サクション弁フランジ
- 5. モーター エンド カバー
- 6. 製造/型番号プレート
- 7. クランクケース ヒーター
- 8. 底板
- 9. サイト グラス
- 10. オイル ドレン 栓プラグ
- 11. オイル 充填弁
- 12. ベアリング ヘッド
- 13. オイル ポンプ
- 14. オイル 充填栓プラグ
- 15. シリンダー ヘッド
- 16. 弁板

図 27. 圧縮機

- h. 圧縮機取り付けネジを取り付け板から外し、取り付け板を交換用圧縮機に取り付けます。
- i. 交換用圧縮機の端子配線キットをキット付属の説明書に従い取り付けます。
- j. 高圧圧力開閉器を圧縮機に取り付けます。
- k. 圧縮機と取り付け板をユニットに取り付けます。
- l. ジャンクション ボックスを圧縮機に接続し、配線図に従いすべての配線を行います。ジャンクション ボックスカバーを元の位置にもどします。
- m. 各サービス弁に新しいガスケットを取り付けます。
- n. 取り付けボルトを各サービス弁にはめ、2.77~4.15 mkg のトルクで締め付けます。
- o. 2 本のホースを (真空ポンプそばの手動弁で) サクションおよび吐出サービス弁につなぎます。500 ミクロン (真空 75.9 cm Hg) まで圧縮機の排出と脱水を行い、**両方のホースの弁を閉め、ポンプを行います。**
- p. サクションおよび吐出サービス弁を両方後方いっばいに移動します (開けます)。
- q. 真空ポンプのラインを取り外します。
- r. ユニットの作動させ、冷媒の量を確認します。(「6.7.」を参照)
- s. モイスチャー リキッド インジケーターで水分量を確認し、必要に応じてフィルター ドライヤーを取り替えます。(「6.13.」を参照)
- t. 「6.8.6.」の説明に従い圧縮機のオイル量を確認、必要に応じて追加します。

6.8.2 圧縮機の分解



注意

圧縮機の外部機器を取り外す場合は、ボルトを緩め、機器をソフトハンマーで軽くたたいてシールを外し、事前に必ず内部圧力を抜いてください。

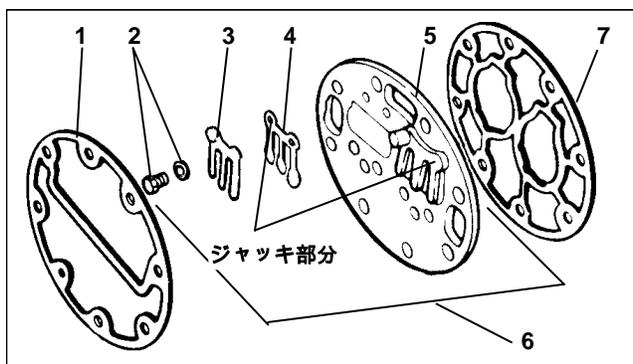


注意

圧縮機モーターの圧入固定子の現場での取り外しはできる限り避けてください。回転子および固定子はセットになっており、分離させることはできません。

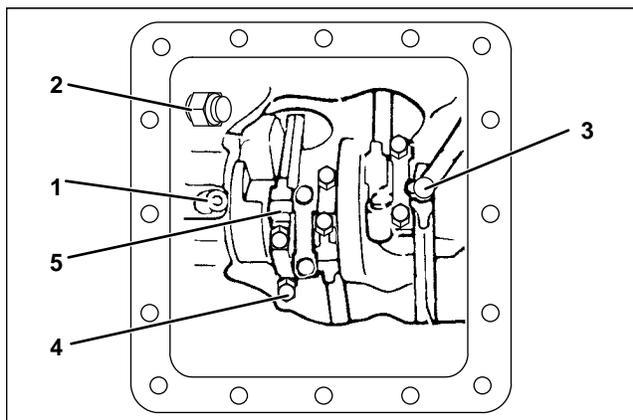
圧縮機の部品取り外しを行う場合は、部品に合印をつけ、取り外し前と同じ位置に戻せるようにします(図 27 参照)。圧縮機の磨耗限度やトルク値については表 17 および 18 を参照してください。

- a. オイルの排出がスムーズにできる位置に圧縮機を配置します。オイル充填プラグを取り外し、クランクケースへ流入させ(図 27 参照)、底板のドレンプラグを緩めて、ゆっくりオイルを排出します。プラグをゆっくりと外し、クランクケース内の圧力を抜きます。ユニットによってはクランクケース下部中央にプラグがあり、モーターエンドの排出を早めるために取り外すことができます。



1. シリンダーヘッドガスケット
2. 吐出弁ネジ、ロックワッシャー
3. 吐出弁止め
4. 吐出弁
5. 弁板
6. 弁板アッセンブリ
7. 弁板ガスケット

図 28. 弁板分解組立図



1. オイル圧リリース弁
2. オイルリターン 逆止弁
3. オイル サクション管
4. 押さえネジ
5. コネクティングロッドとキャップアッセンブリ

図 29. 底板を外した状態

- b. シリンダーヘッドの押さえネジを緩めます。シリンダーヘッドが外れない場合は、シリンダーヘッドの中央を木づちや鉛の金づちなどで軽く叩きます。シリンダーヘッドの側面は叩かないでください。シリンダーヘッドを落したり、ガスケットシールの表面を破損しないように注意してください。シリンダーヘッドのボルトとガスケットを取り外します(図 28 参照)。
- c. 各弁止めと弁を取り外し、その後、吐出弁外側の止め具の押さえネジを、弁板のタップ穴を通してネジジャッキのように使い、弁板をシリンダーデッキから外します。弁板ガスケットを外します。
- d. 圧縮機を横にして底板のオイルサクシジョンのメッシュとメッシュの止め板を取り外します。メッシュに穴や汚れがないかを確認します。フィルターは適切な洗浄剤できれいにする必要があります。

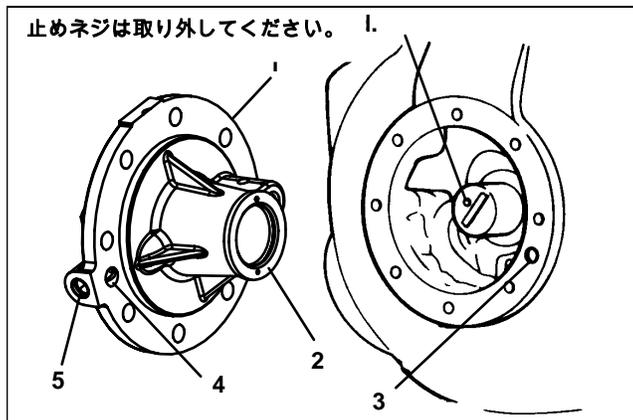
- e. 正しく再組み立てができるように、各コネクティング ロッド キャップおよびコネクティング ロッドに合印を
つけます (図 29 参照)。ボルトとコネクティング ロッド キャップを外します。ピストン ロッドを、ピストン
リングがついてこないところまで、シリンダー上方に押し上げます。



注意

底板を取り除くと、オイル サクション ストレーナーにつながる銅管は外側にはみ出します。クランクケ
ースの位置を変える際に、銅管を損傷したり曲げないように気をつけてください。

- f. 必要に応じて、オイル リターン 逆止弁を取り外し (図 29 参照)、正しく機能しているか (一方向にのみ流れ
ているか) を検査します。正しく機能していない場合は、逆止弁アッセンブリを新しいものに交換します。
- g. オイルポンプは、押さえネジを 8 つとベアリング ヘッド アッセンブリ、ガスケット、スラスト ワッシャーを
外すと、取り外せます (図 30 参照)。

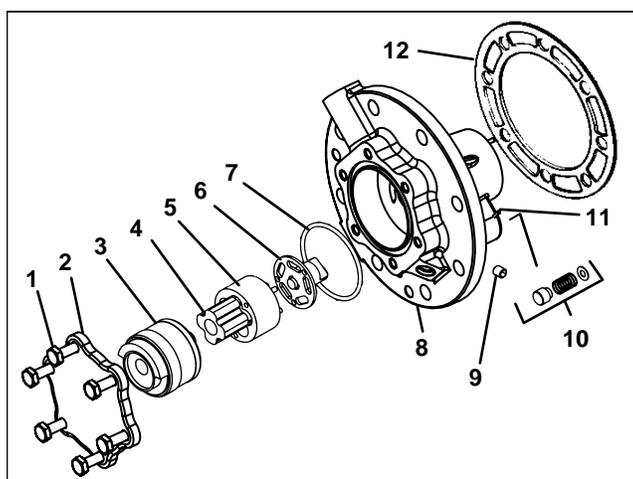


1. オイル ポンプとベアリング ヘッド
2. スラスト ワッシャー
3. オイル ピックアップ管
4. オイル 取り込みポート
5. オイル ポンプ 取り込み口

図 30. オイル ポンプとベアリング ヘッド

注意

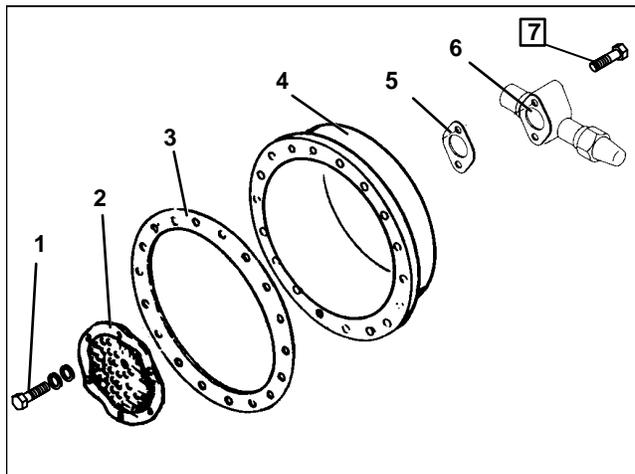
オイル ポンプが正しく作動しない場合は、オイル ポンプとベアリング ヘッド アッセンブリ全体を交換す
る必要があります。部品個別単位でのご購入はできません。ポンプの検査または洗浄が必要な場合は、
図 31 を参照して、分解・再組み立てを行ってください。すべての部品を洗浄し、機械的な動作を行う部
分には圧縮機用のオイルを塗布してから、再組み立てしてください。



1. 押さえネジ
2. カバー
3. リバーシング アッセンブリ
4. ピニオン
5. 歯車
6. 駆動装置
7. O リング
8. オイル ポンプとベアリング
9. 止めネジ
10. リリーフ弁
11. ピン
12. ガスケット

図 31. ローププロフィール (低形) オイルポンプ

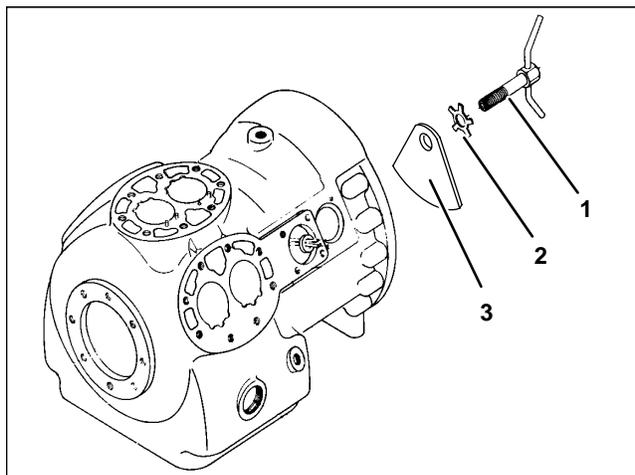
h. モーター エンド カバー (図 32 参照) は、モーター巻線コイルを覆っているため、取り外しの際はモーター巻線線を損傷しないよう十分ご注意ください。押さえネジをゆるめてシールを取り、カバーの最上部にあるネジ以外の押さえネジを取り外します。カバーをそのままの位置で押さえながら、残りのネジを外します。カバーがそれ自身の重みで落ちないように気をつけてください。巻き線の損傷を防ぐため、カバーを、モーター軸に水平になるよう動かして取り外します。



1. ストレーナーのネジとワッシャー
2. サクション ストレーナー
3. モーター エンド カバー ガスケット
4. モーター エンド カバー
5. 弁ガスケット
6. サクション サービス 弁
7. 弁押さえネジ

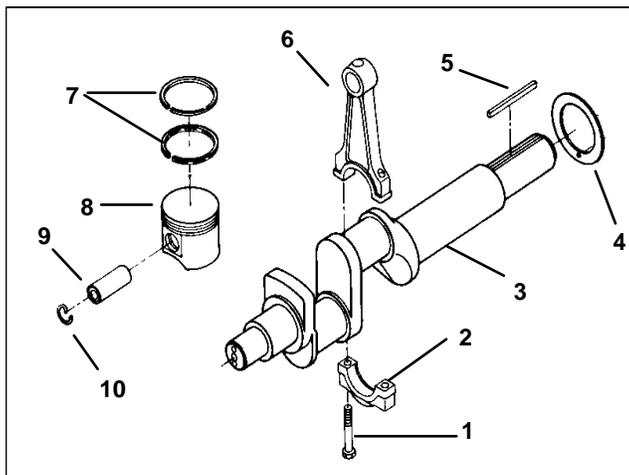
図 32. モーター エンド カバー

- i. 冷媒サクション ストレーナーを取り外します。汚れなどが簡単に落ちる場合は、溶剤で洗浄して再取り付けできますが、ストレーナーが損傷、腐食していたり、落ちにくい詰まりや汚れがついている場合は、ストレーナーを交換する必要があります。組み立て直し、新しいガスケット アッセンブリを取り付けます。
- j. 圧縮機のクランク シャフトが回転しないように、止めておきます。ドライバーでロックワッシャーの歯を曲げて、均圧管とロックネジ アッセンブリを取り外します。(図 33 参照)均圧管の端にあるスリンガーはクランクケースの蒸気を流入させます。回転子をジャッキボルトを使って取り外します。クランクシャフト エンドへの損傷を防ぐため、回転子の穴に真鍮の栓をはめます。
- k. ピストン リングがシリンダー最上部を越えている場合は、ピストンリングの合い口を縮めて、開いている底板からピストンを引き抜きます。ピストンリング圧縮機を使用すれば、より簡単に取り外しができます。各ピストンピンは、ピストン外周の溝にはめられたロックリングによって各位置に固定されています。(図 34 参照)
- l. 固定子の現場での交換が不可能なため、漏れが生じ端子板アッセンブリの交換が必要にならない限り端子板アッセンブリはそのままにしておいてください。端子板の交換が必要なければ、再組み立てを行います。



1. 均圧管とロックネジ アッセンブリ
2. ロックワッシャー
3. 釣り合いおもり (モーター エンド)

図 33. 均圧管とロックネジ アッセンブリ



1. 押さえネジ
2. キャップ
3. クランクシャフト
4. スラスト ワッシャー
5. 回転子駆動装置キー
6. コネクティング ロッド
7. コンプレッション リング
8. ピストン
9. ピン
10. 固定器具

図 34. クランクシャフト アッセンブリ

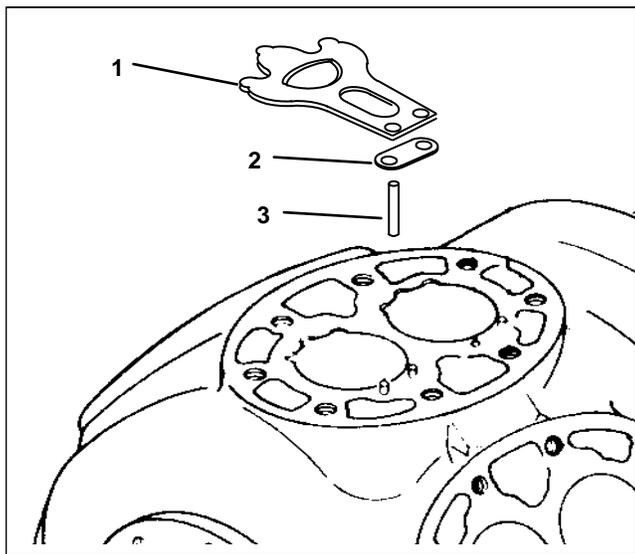
6.8.3 圧縮機の再組み立て

すべての圧縮機部品を適切な溶剤を用い、十分な注意を払って洗浄します。機械的な動作を行う部品に、適切な圧縮機用オイルを塗布してから組み立てを行ってください。圧縮機に適用するトルクについては、表 18 を参照してください。

6.8.4 準備をする

a. サクションおよび吐出弁

弁座に損傷や磨耗が見られる場合には、弁板アッセンブリを交換します。いったん使用した弁は元通りに取り付けるのが難しいため、常に新しい弁を使用してください。弁に磨耗があると、漏れが生じる恐れがあります。



1. サクション弁
2. サクション弁位置決めスプリング
3. 弁板位置決めピン

図 35. サクション弁と位置決めスプリング

サクション弁の位置を位置決めピン (図 35 参照) で調整します。サクション弁位置決めスプリングは必ず取り付けてください。スプリングの両端がシリンダー デッキを押しつけるように取り付けます (中央部分が盛り上がります)。弁板およびシリンダーヘッドを再取り付けする際は、新しいガスケットを使用します。

b. コンプレッション リング

コンプレッション リングは、内周が面取り加工されています。面取り部分を上に向け、各合い口が直線に並ばないように取り付けます。

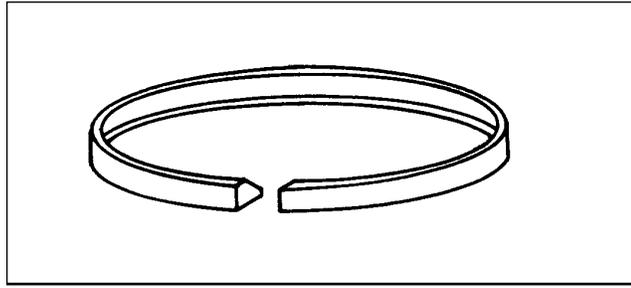


図 36. ピストン リング

ピストン リングの合い口は、ピストンボア上端から約 1 インチ下にリングを入れて、隙間ゲージを使用し検査することができます。リングをピストンで少し押し、ボア内部でリングが水平になるようにします。合い口は、許容最大値が 0.33mm、最小値が 0.127mm です。

6.8.5 機器を取り付ける

- a. リングに損傷を与えないように気をつけ、クランクケース内部からシリンダーへピストンを押します。ロッドの面取り側がクランク ピンの半径に向くように置き、クランクシャフトとスラスト ワッシャーを圧縮機のポンプ エンドを通して取り付けます。スラスト ワッシャーが位置決めピンに取り付けられていることを確認します。メインのベアリングに損傷を与えないよう注意してください。クランク ベアリングに対してベアリング ロッドを配置します。
- b. ベアリング ヘッドの位置決めピンにポンプ エンドのスラスト ワッシャーを取り付けます (図 30 参照)。



注意

オイル ポンプの取り付け時に、位置決めピンがスラスト ワッシャーから落ちないように気をつけてください。



注意

このタイプのオイル ポンプでは、クランクシャフトの止めネジを取り外す必要があります。(図 30 参照)

- c. ベアリング ヘッド アッセンブリと新しいガスケットを圧縮機のクランクシャフトに取り付けます。オイル ポンプを手で慎重に押し寄せ、スラスト ワッシャーに位置決めピンが残っていることを確認します。駆動装置端のツメは、クランクシャフトの溝とかみ合い、ポンプのオイル取り込みポートはクランクケースのオイル ピックアップ 管と合わさるようにします。ポンプはクランクケースと段差ができないように、また図 30 に示すオイル注入ポートとオイル ピックアップ 管の位置が合うようにします。
- d. ガスケットを配置し、8 つの押さえネジを取り付けフランジに付けます。使用するトルク値については、表 18 を参照してください。
- e. 適合するロッド キャップを取り付けます。ロッドがバウンドせず、クランクシャフトが正しく回転するよう、ロッドの各ネジは適性なトルクで締めてください。
- f. 回転子をシャフトに取り付ける際、キーが正しい位置にあることを確認してください。均圧管およびロックネジ アッセンブリをロックワッシャーとともにネジ止めし、ロックワッシャーの歯を曲げて止めます。サクシオン ストレーナーをモーターに取り付け、クランクケースにカバーをかぶせネジで止めます。弁板とガスケット、シリンダーヘッドとガスケットを取り付けます。手でシャフトを回転させ、スムーズに作動するかを確認します。
- g. オイル サクシオン フィルター、フィルター止め板、底板を取り付けます。

6.8.6 圧縮機オイル量



注意

キャリア・トランジコールド認定ポリオール エステル オイル (POE) - CastrolのIcematic SW20 圧縮機用オイル - を R- 134a 冷媒とあわせて使用ください。また、お買い求めは 1 クォート以下の量にしてください。この吸湿オイルを使用すると、すぐにカバーして下さい。汚染させる恐れがありますので、オイル容器を開けた状態のままの状態での放置しないでください。

- a. 圧縮機のオイル量を確認する。
 1. 最低でも 20 分間、ユニットを冷却モードで運転します。

2. 20 分間の運転後、圧縮機前方のサイトグラスで、オイルに発泡がないかを確認します。20 分間の運転後、オイルに過剰な発泡が見られた場合は、冷媒液が流入していないかを確認します。次の手順に進む前に、この状態を解消してください。
3. オイル量を確認するため、ユニットをオフにします。オイル量は、サイトグラスの底部分から 8 分の 1 程度の範囲を超えないようにします。オイル量が 8 分の 1 を超えていたら、圧縮機のオイル量を減らす必要があります。圧縮機オイルの抜き取り方法については、項目 d をご覧ください。オイルのレベルがサイトグラスの最下部以下だった場合は、次の各項目をよく読みオイルを追加してください。

b. 圧縮機にオイルを追加する

1. オイル追加の推奨手順は、オイル充填弁でオイルポンプを使用する方法です (図 27 の 11 番参照)。
2. オイルポンプが使用できない緊急事態の場合は、サクシオン サービス弁を通してオイルを圧縮機に流すこともできます。

マニホールド ゲージのサクシオン接続部を圧縮機のサクシオンサービス弁のポートに接続し、マニホールドゲージの共同接続部を冷媒オイル容器に入れます。空気または水分が圧縮機に混入する恐れがありますので、マニホールドゲージの共同接合部は、常にオイルに漬かっているよう、十分に注意してください。サクシオン サービス弁およびゲージ弁を少しあけ、少量の冷媒が共同接続とオイルを通るようにし、空気をパージします。ゲージ マニホールドの弁を閉めます。

ユニットを作動させ、サクシオン サービス弁を前方に移動させて、圧縮機クランクケースを真空にします。サクシオン ゲージ マニホールドの弁を「ゆっくりと」少し開け、オイルがサクシオンサービス弁を通して、圧縮機に流れるようにします。必要に応じてオイルを追加します。

c. 交換用圧縮機にオイルを充填する

交換用圧縮機はオイルが入っていない状態で納入されます。クランクケースにオイルが入っていた場合、それが適正なオイルであり、含有水分量が許容範囲内かを检查する必要があります。

交換用圧縮機にオイルを入れる場合は、オイル充填弁でオイルポンプを使用し、3 リットル充填します。この量を追加することにより、冷却システムに存在する可能性のあるあらゆるオイルを戻すことができます。圧縮機を取り付け、運転を開始した後、オイル量を確認します。「6.8.6.」を参照してください。

d. 圧縮機からオイルを除去する

1. オイル量が サイトグラスの 8 分の 1 を超えていたら、圧縮機のオイル量を減らす必要があります。
2. サクシオンサービス弁を閉め (前方に移動)、1.2~1.3 kg/cm² でユニットをポンプダウンします。吐出サービス弁を前方に移動させ、残りの冷媒を取り除きます。
3. 圧縮機底板のオイル ドレン プラグをゆるめ、適切な量のオイルを圧縮機から排出し、オイル量を調整します。サクシオンおよび吐出サービス弁を後方に戻します。
4. 「6.8.6.a.」の手順を再度行い、オイル量が適切か確認します。

6.9 高圧圧力開閉器

6.9.1 高圧圧力開閉器を交換する

- a. ユニットの運転/停止スイッチをオフにします。サクシオンおよび吐出サービス弁を両方とも前方に移動し、圧縮機を孤立させます。冷媒を圧縮機から取り除きます。
- b. 欠陥のある開閉器から配線を取り外します。高圧圧力開閉器は上部中央にあり、反時計回りに回転させると取り外せます。
- c. 新しい高圧圧力開閉器の設定を確認し、取り付けます (「6.9.2」を参照)。
- d. 「6.6.」に従って、圧縮機の排出と脱水を行います。

6.9.2 高圧圧力開閉器を检查する



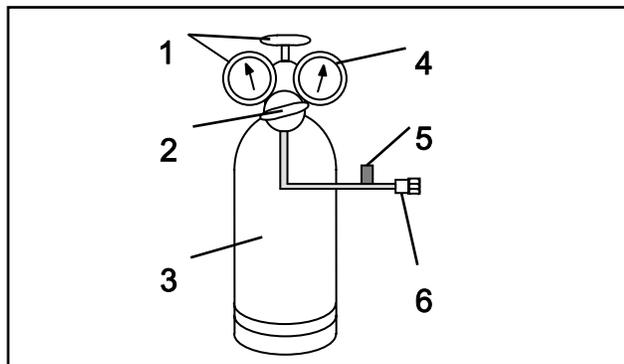
圧力調整器がない場合は、窒素シリンダーを使用しないでください。爆発を引き起こす可能性がありますので、冷却システムの中または近くで、酸素を使用するのはやめてください。

注意

この高圧圧力開閉器は調整ができません。

- a. 「6.9.1.」の説明を参照して、開閉器を取り外します。

- b. オーム計または連続灯を開閉器の両端子に接続します。圧縮機の圧力を逃がしてから開閉器を閉じると、圧力をオームメーターは抵抗を示さず、連続灯は点灯します。
- c. 乾燥窒素のシリンダーにホースを接続します (図 37.参照)。



- 1. シリンダー弁とゲージ (計測器)
- 2. 圧力調整器
- 3. 窒素シリンダー
- 4. 圧力ゲージ(0~36 kg/cm²)
- 5. 流量調整弁
- 6. ¼ インチ継手

図 37. 高圧圧力開閉器のテスト

- d. 流量調整弁を閉じ、窒素圧力調整器を 26.4 kg/cm² に設定します。
- e. シリンダーの弁を閉じ、流量調整弁を開けます。
- f. シリンダー弁を開け、流量調整弁をゆっくりと閉め、開閉器の圧力を上げていきます。開閉器は最大 25 kg/cm² の静圧で開きます。連続灯を使用している場合は消え、オーム計を使用している場合は、開放回路状態を示します。
- g. 流量調整弁をゆっくりと開け、圧力を減らしていきます。開閉器は 18 kg/cm² で閉じます。

6.10 凝縮器コイル

凝縮器は銅フィンまで伸びる、平行した一連の銅管で構成されています。空気の流れが阻害されないよう、凝縮器コイルは真水またはスチームで掃除してください。コイルの交換手順は次のとおりです。



注意

凝縮器ファン グリルを開ける場合は、事前に必ず電源をオフにし、電源プラグを抜いてください。

- a. 冷媒回収・再生システムを使用して冷媒を取り除きます。
- b. 凝縮器コイルのガードを外します。
- c. 吐出ラインのはんだをはがし、受液器または水冷凝縮器へのラインを取り外します。
- d. コイルの取り付け具とコイルを取り外します。
- e. 交換用のコイルを取り付け、結合部をしっかりとはんだづけします。
- f. 「6.5.」に従って、コイル接合部の漏れ試験を行います。「6.6.」に従って排出を行い、その後「6.7.」に従って冷媒を充填します。

6.11 凝縮器ファンとモーター アッセンブリ



注意

凝縮器ファン グリルを開ける場合は、事前に必ず電源をオフにし、電源プラグを抜いてください。

凝縮器ファンは反時計回りに回転し (ユニット前方から見た場合)、空気をコイル下に引き寄せ、ユニットの前方から水平に排出します。モーター アッセンブリの交換方法は次のとおりです。

- a. 凝縮器 ファン メッシュ のガードを開けます。
- b. ファンの四角止めネジをゆるめ (取り付けの際に止めネジを固定するスレッドシールが使用されています)、モーター ジャンクション ボックスから配線類を取り外します。



注意

モーターが凝縮器コイルの中に落ちるのを防ぐため、必要な措置 (合板を敷くか、モーターにスリングを使用する)を講じてください。

- c. モーター取り付け具を外し、モーターを交換します。モーターを交換する際は新しい止めナットの使用をお勧めします。配線図に従い正しく配線してください。
- d. モーターシャフトにファンをゆるく設置します (ハブが内側)。力をかけないでください！必要に応じてハブのみ軽くたたきます。ただしハブの止めネジやボルトはたたかないでください。ベンチュリを取り付けます。ファン止めネジには「ロックタイト H」を使用してください。ファンの外エッジがベンチュリのエッジ後部から 3.2~6.4 mm 出るようにベンチュリの中でファンを調整します。ファンを手で回転させ、スペースの余裕を確認します。
- e. 凝縮器ファン ガードをしっかりと閉めます。
- f. ユニットに電源を入れ、ファンの回転を確認します。ファンが後方に回転したら、配線番号5 および 8 を逆に配線します。

6.12 水冷凝縮器を洗浄する

この水冷凝縮器はシェルアンドコイル式で、水がキュプロニッケル コイルを循環します。冷媒蒸はシェル側から入り、コイルの外側表面で凝縮されます。

コイル内側の水冷部表面のさび、スケール、スライム等は、熱の伝達を阻害し、システムの能力を低下させるだけでなく、出口圧力を上げてシステムの負荷を増加させます。

出て行く水の温度と、実際の凝縮温度を調べることで、凝縮器 コイルの汚れ具合を確認することができます。吐出される冷却水と実際の凝縮温度の差が通常より大きい、または、冷却水が入ってくる時と出て行く時の温度差が通常より小さい場合、その差が凝縮器コイルの汚れ具合を示しています。

およその凝縮温度を測るには、冷却モードでユニットを作動させ、圧縮機の吐出サービス弁に 0~36.2 kg/cm² の計測器を設置します。

例: 吐出圧 10.3 kg/cm²。表 19 (R- 134a 圧力 / 温度チャート) で確認すると、10.3 kg/cm²は 43Cに変換できます。

水冷凝縮器が汚れている場合は、次の手順でスケール洗浄します。

- a. ユニットの電源をオフにし、主電源の接続をはずします。
- b. 2 つのフレア ナットを緩め、水圧開閉器の配管を外します。水冷凝縮器取り込み側配管に1/4 インチ フレア キャップを取り付けます (フレア ナットの代わり)。必要に応じて、配管類のスケール洗浄をします。

洗浄に必要なものは次のとおりです。

- 1. Oakite コンポジション No. 22、粉末 68 kg または136 kg 入り。
- 2. Oakite コンポジション No. 32、ケース入り液体 (3.785 リットルビンまたは52.6kg net 大型ビン)。
- 3. きれいな真水。
- 4. 耐酸性ポンプとゴム管付き耐酸性容器/ボトル。

手順 (要約版)は次のとおりです。

- a. 凝縮器配管類から水を排出します。水管類をOakite No. 22 で洗浄し、泥やスライムなどを取除きます。
- b. 水で流します。
- c. Oakite No. 32 で水管のスケールを落とします。
- d. 水で流します。
- e. 中和します。
- f. 水で流します。
- g. ユニットの通常負荷で作動させ、出口圧 (吐出圧) を確認します。

注意

Oakite コンパウンド No. 32 の初回使用時は、地域のOakite テクニカル サービス担当者から手順作成のアドバイスを受けられます。担当者は次の項目についてアドバイスをを行います。「機器の取り外しを最小限にして洗浄作業を行う方法」、「所要の作業時間とコンパウンド量の見積もり」、「溶剤の準備方法」、「スケール洗浄の方法、運転を開始する前に行う洗い落としや中和剤を使用した洗浄の後始末」テクニカルサービスは、金属類、スケールのタイプ、溶剤、スケール洗浄に関して幅広いノウハウを持っていますので、非常に役に立ちます。

手順 (詳細版) は次のとおりです。

1. 凝縮器コイルの循環水用配管類を排出し、水で流します。配管内部の表面にスライムなどがある場合は、スケール洗浄を行う前に、しっかりと清掃する必要があります。
2. スライムや泥を取り除くには、170 グラムのOakite コンポジット No. 22 を 3.785 リットルの水に溶かしたものを使用します。この溶剤を温め、スライムや泥が落ちるまで、配管に循環させます。
3. 洗浄後は、配管をきれいな真水で完全に流します。
4. No. 32 コンパウンドを水で希釈して、15% (容積) のスケール洗浄溶剤を用意します。この希釈溶液は、0.47 リットルの酸 (Oakite No. 32) を 2.8 リットルの水にゆっくりと加えて作ります。



注意

Oakite No. 32 は酸の一種ですので、かならずゆっくりと水に加えていってください。「水を酸に入れるのは絶対にやめてください！」これを行うと、飛び散りや過熱が発生します。



注意

作業時はゴム手袋を着用し、万が一溶剤に触れた場合は、すぐに洗い流してください。また、溶剤をコンクリート上にこぼさないでください。

5. 下方から溶剤を注入し、配管に流します(図 38 参照)。重要:ガスを逃がすために、上部に通気孔を設けてください。

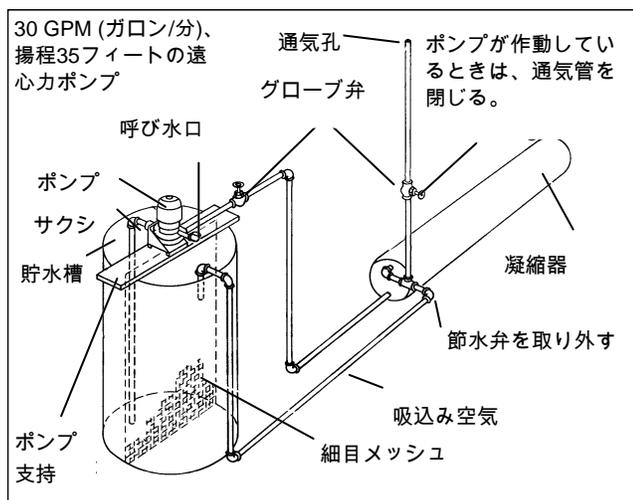


図 38. 水冷凝縮器の洗浄 (強制循環)

- 6 配管類にOakite No. 32 溶剤を数時間浸しておき、耐酸性のポンプで定期的に循環させます。
その他には、蛇管をコイルに取り付け、溶液の入ったバケツ容器を使用して、同様に充填と排出を行う方法があります(図 39 参照)。溶液はスケールを完全に除去できるよう、スケールがあるところはすべて通す必要があります。通気孔を定期的に関け、ガスを逃がし溶液内に気泡などができるのを防ぎます。通気孔から出るガスには絶対に火気を近づけないでください。
- 7 スケール洗浄の所要時間はスケールの量などの状況によって異なります。スケール洗浄終了の目安の 1 つとして、溶液の滴定を定期的に行う方法があります。使用する滴定用品は Oakite のテクニカル サービス担当者が無料でご用意します。スケールの溶解が完了すると、滴定により Oakite No. 32 の溶液が弱くなっていることが示されます。一定の時間、滴定の結果に変わりがなければ、スケールは溶解されています。
- 8 スケール洗浄が完了したら、溶剤を排出し、真水で丁寧に洗い流します。

- 9 真水洗浄の後、56.7 gram の Oakite No. 22 を 3.785 の水で溶かした溶剤を配管に循環させ、中和します。その後、この溶剤を排出します。
- 10 真水で配管類を丁寧に洗い落とします。

注意

凝縮器の冷却水が飲料水として使用されておらず、閉鎖システムや冷却塔システムで再循環していない場合、中和の必要はありません。

- 11 ユニートを通常負荷で作動させます。出口圧を確認し、通常の圧力であればスケールはきれいに洗浄されています。

洗浄に関するお問い合わせ：

お近くのサービス担当者の連絡先を OAKITE PRODUCTS CO. のエンジニアリング・サービス部門 (19 Rector Street, New York, NY 10006 U.S.A.) までお問い合わせください。

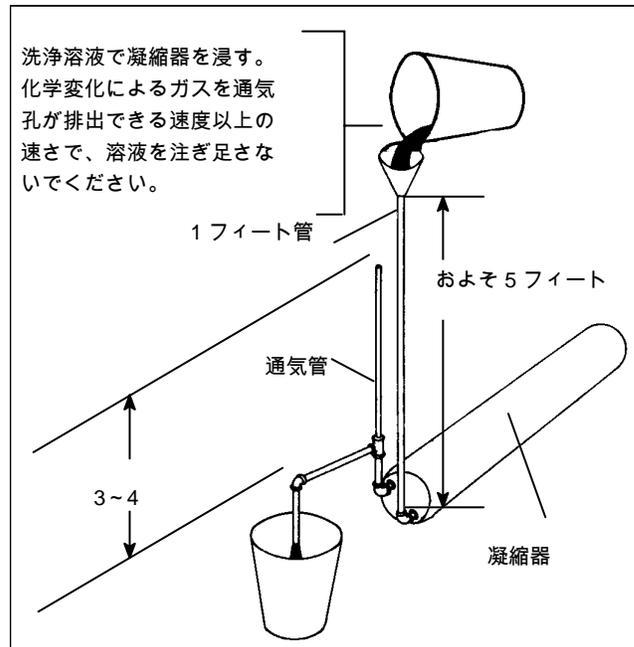


図 39. 水冷凝縮器の洗浄 (自然循環)

6.13 フィルタードライヤー

水冷凝縮器が設置されているユニットで、サクシオン調整弁が全開のときに、サイトグラスが光って見えたり、泡が頻繁に動いているのが見られた場合は、ユニットの冷媒が不足しているか、フィルタードライヤーにつまりが生じている可能性があります。

a. フィルタードライヤーを検査する

1. フィルタードライヤーの詰まりなどは、ドライヤーカートリッジの液体ライン取り込み側と排出側接合部を調べて確認できます。排出側が取り込み側より冷たければ、フィルタードライヤーを取り替える必要があります。
2. モイスチャーリキッドインジケータを確認し、インジケータが高湿度を示していたらフィルタードライヤーを交換する必要があります。

b. フィルタードライヤーを交換する

1. ユニットのポンプダウンを行い (「6.4.」参照)、フィルタードライヤーを交換します。
2. 「6.6.」に従い、低圧側の排出をします。
3. ユニートの運転再開時に、湿度と冷媒量を再び確認します。

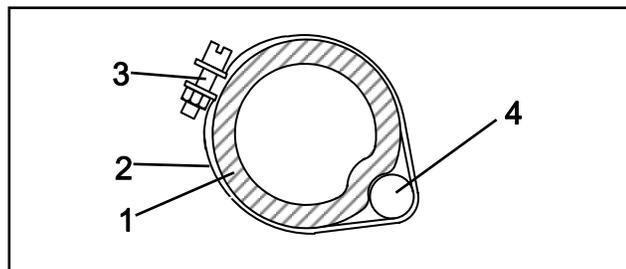
6.14 感温膨張弁

感温膨張弁は、サクシオン圧にかかわらず、蒸発器を出る冷媒ガスの過熱度を自動的に一定に維持する機器です。

膨張弁の機能は次のとおり。

1. 蒸発器の負荷に応じて、流入冷媒量を自動制御します。
2. 圧縮機内へ液化冷媒が浸入するのを防ぎます。

膨張弁が故障しない限り、感温筒がサクシヨンラインに対してしっかり固定されているか、または絶縁コンパウンドがしっかり巻かれているかを確認する定期的な点検以外、保守はほとんど必要ありません。(図 40 参照)



1. サクシヨンライン
2. TXV 感温筒止め具
3. ナットとボルト
4. TXV 感温筒

図 40. 感温膨張弁の感温筒

6.14.1 過熱度を検査する

注意

過熱度を正しく計測するには、可能な限りコンテナ温度を -18C にします。

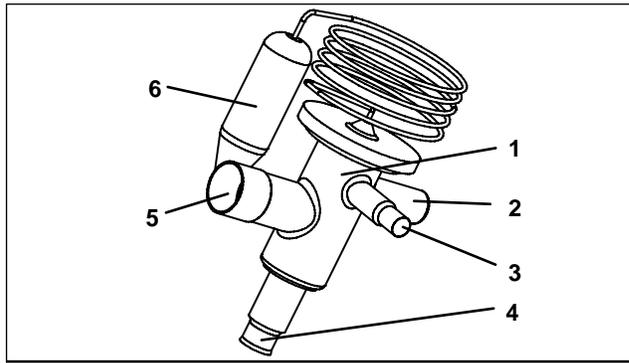
- a. 感温膨張弁に通じるヒーター アクセス パネルを空けます。
- b. 感温膨張弁感温筒の近くに温度センサーを置き、断熱します。サクシヨンラインがきれい、センサーにしっかりと接触していることを確認します。
- c. 正確なゲージを、サクシヨン調整弁上流側のサービスポートに直接接続します。
- d. 温度設定値を -18C とし、状態が安定するまで、ユニットを作動させます。
- e. 高い数値から低い数値が順に繰り返し示されます。3~5 分間隔で、5~6 回程度温度および圧力値を読み取ります。
- f. 温度/圧力チャート (図 19) で、サクシヨン調整弁の蒸発器排出側のテスト圧力に対応する飽和温度を確認します。
- g. 手順 e で計測した温度から手順 f で確認した飽和温度を引くと、サクシヨンガスの過熱度が算出できます。平均の過熱度を確認します。4.5~6.7 °C になっている必要があります。

6.14.2 密閉弁を交換する

- a. 膨張弁を取り外す

注意

1. TXV は密閉弁で過熱度の調整機能はありません。
2. 密閉 TXV の結合部はすべて、内側が銅、外側がステンレスのバイメタル構造になっています。
3. 密閉 TXV の継手 (取り込み・排出・均圧ライン) はすべて口ウ付けされています。
4. バイメタル結合部は、短時間で温まります。



1. 密閉感温膨張弁
2. 非調整過熱軸
3. 均圧接合部
4. 取り込み側結合部
5. 排出側結合部
6. 感温膨張弁の感温筒

図 41. 密閉感温膨張弁

1. 「6.4.」に従いユニットのポンプ ダウンをします。

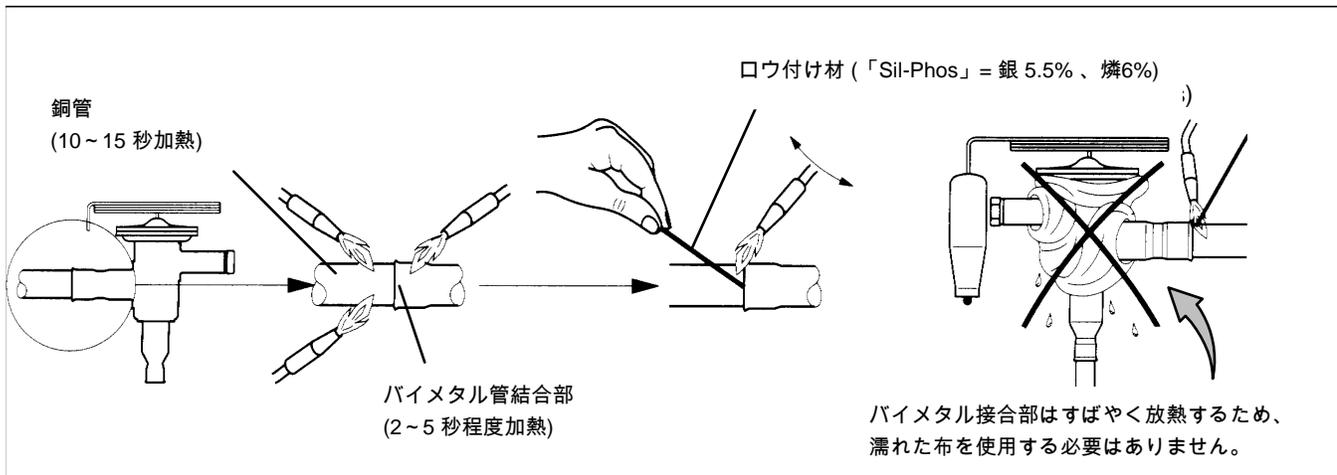


図 42. 密閉感温膨張弁ろう付け手順

2. 取り込み・ 排出側ラインにあるクッション クランプを外します。
 3. 均圧 (1/4 インチ)、排出側 (5/8 インチ)、取り込み側 (3/8 インチ) の順に各結合部のろう付けを外します。(図 42. 参照) ヒーターの絶縁材と配線類を破損しないよう十分保護してください。
 4. 絶縁材 (Presstite) を膨張弁感温筒から取り外します。
 5. サクション ラインの中央下 (4時方向) にある感温筒の固定を緩め、膨張弁を取り外します。
- b. 膨張弁を取り付ける
1. 熱伝達が適正に行われるように、サクション ラインをサンドペーパーできれいにしてから、感温筒を取り付けます。サクション ラインのくぼみに熱グリースを塗布します。
 2. 感温筒をサクション ラインに固定し、感温筒がサクション ラインにしっかりと収まっているか確認します。感温筒の場所は図 40 を参照してください。
 3. 感温筒を絶縁します。
 4. 図 42 を参照して、取り込み側ラインに吸入結合部をろう付けします。

5. 排出結合部を排出側ラインに口ウ付けしてつなぎます。
6. 吸入・排出側ラインにクッション クランプを取り付けます。
7. 均圧ラインに均圧結合部をろう付けします。
8. 過熱度を確認します (「6.14.1.」の手順参照)。

6.15 蒸発器コイルとヒーター アッセンブリ

コイルを含む蒸発器部は、定期的に洗浄する必要があります。最適な洗浄は真水またはスチームを使用した方法ですが、その他の推奨方法として、Oakite 202 または類似洗浄剤の使用があります。使用方法はメーカーの説明書を参照してください。

凝縮器ファン モーターおよび圧縮機の背面をを2本のドレン パン ホースが通っています。十分な排水能力を確保するため、ドレン パン ラインは開いておく必要があります。

6.15.1 蒸発器コイルを交換する

- a. ユニットのポンプ ダウンをします (「6.4.」参照)。
- b. 電源をオフにし、電源プラグを抜きます。蒸発器部を覆うパネル (上部パネル) を固定しているネジを外します。
- c. デフロスト ヒーターの配線を取り外します。
- d. デフロスト温度センサーをコイルから外します。
- e. 中央コイル支持を外します。
- f. コイルから取り付け具を外します。
- g. 分流器とコイル ヘッダーにあるそれぞれのコイル結合部のはんだをはがします。
- h. 故障のあるコイルをユニットから取り除いたら、デフロストヒーターを取り外し、交換用コイルを取り付けてください。
- i. 上記の手順を逆に実行して、コイル部を設置します。
- j. 「6.5.」に従い、結合部の漏れ試験を行います。「6.6.」に従ってユニットの排出を行い、「6.7.」を参照して、冷媒を追加します。

6.15.2 蒸発器ヒーターを交換する

- a. 点検・修理を行う前に、ユニットの回路ブレーカー (CB- 1 および CB- 2) と運転/停止スイッチ (ST) がオフになっていることを確認してください。また、電源プラグとケーブルが取り外されていることも確認します。
- b. T.I.R. ロック部品のからげ線、取り付けネジを取り外し、下部アクセス パネルを外します。
- c. 各ヒーターで抵抗を測り、交換が必要なヒーターを特定します。
- d. ヒーターをコイルに固定している止め具を外します。
- e. ヒーターのベント エンドを持ち上げ (反対の端を下にして、コイルからはなす)、ヒーター エンド支持を通過させるのに十分な空間が取れるようにヒーターを横へ動かして取り外します。

6.16 蒸発器ファンとモーター アッセンブリ

蒸発器ファンはユニットの上部に空気を引き寄せ、コンテナ内の空気を循環させます。空気は、冷却または加温する蒸発器コイルを通過し、冷却ユニットの下部からコンテナ内部に吐出されます。ファンのモーター ベアリングは工場での潤滑剤が塗布されていますので、グリースを追加する必要はありません。ファンとモーター アッセンブリの取り外し手順は次のとおりです。

注意

機械的な動作をする機器で作業する場合は、事前にユニットの回路ブレーカー (CB- 1) を必ずオフにし、主電源プラグも事前に必ず取り外してください。

- a. 取り付けボルトとT.I.R.のロック部品を取り外し、上部アクセスパネルを外します。ユニットの内部でワイヤー ハーネス ループを固定しているタイラップを外します。
- b. ユニットのモーター ファン アッセンブリを固定している下方の取り付けボルト 2 つを取り外します。また、モーターの上部取り付け穴に溝がついているので、上部ボルト 2 つも緩めます。
- c. モーター、ファン、配線類をユニットから取り外します。ファン モーターとファンを支持の上に置き、配線とファンを外します。

- d. グラファイト用オイル溶液 (Never- Seez) でファン モーター シャフトに潤滑剤を塗布します。スレッドシール (茶色の ロックタイト H) を 2 つのファン止めネジに使用します。ファンをモーターに取り付け、図 43 に示す寸法に合わせて配置します。

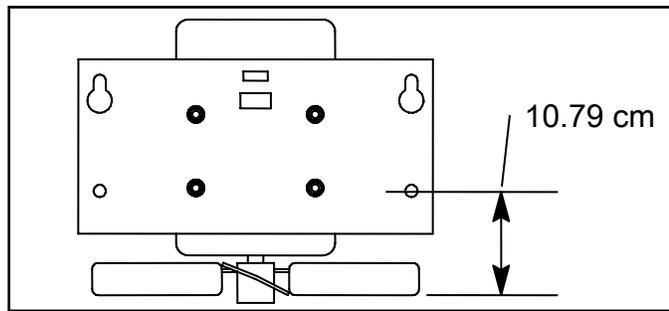


図 43. 蒸発器ファンの位置寸法

- e. 該当する配線図に従って配線し、モーターおよびファン アッセンブリをユニットに取り付けます。短時間ユニットに電源を入れ、ファンの回転を確認します。(回転方向については、「6.16.」を参照してください。)ファンが後ろに回転する場合は、キャパシタを確認します。
- f. アクセスパネルを元に戻し、パネルから漏れがないようにします。T.I.R.のロック部品がからげ線で固定します。

6.17 蒸発器ファン モーター キャパシタ

ユニットには、シングルまたはデュアルのどちらかのキャパシタが設置されています。蒸発器のファン モーターはPSC (permanent- split capacitor) 方式です。

6.17.1 キャパシタ検査を行う時期の目安

- a. ファン モーターの速度が変化しない場合。例えば、通常の生鮮モードでは、モーターが高速で運転し、エコノミーの生鮮モードでは、モーター速度が切り替わり、冷凍モードでは低速で運転するようになっています。

注意

また、蒸発器ファン モーターの作動開始時は常に高速運転します。

- b. (回線接続は正しいが) モーターが正しい方向に回転しない。
- c. EMのIPが閉じていても、モーターが作動しない。

6.17.2 キャパシタを取り外す

注意

ユニットへの電源がオフになっていること、および電源プラグが取り外されていることを確認してください

キャパシタはモーターの一部で、蒸発器ファン デッキの上部に位置しています。取り外しの方法は次の 2 種類があります。

1. コンテナに積載物がなければ、ユニットの上部後方パネルを空けます。電源プラグを取り外した後、キャパシタの点検・修理ができます。
2. コンテナが満載の場合、ユニットの電源をオフにし、電源プラグを取り外します。蒸発器ファン モーター アクセス パネルを取り外します。蒸発器ファン アッセンブリの取り外しについては、「6.16.」を参照してください。

注意

電源をオフにした状態で、回路配線を取り外す前に、キャパシタの放電をします。

6.17.3 キャパシタを検査する

キャパシタが正しく作動していないと思われる場合は、交換することをお勧めします。そのまま交換する場合は、同等のキャパシタが必要です。キャパシタの性能検査方法は 2 つあります。

1. ボルトオーム計を RX 10,000 オームに設定します。

オーム計のリードを各キャパシタ端子につなぎ、メーターを確認します。キャパシタに異常がない場合、メーターの針はすばやく 0 抵抗に向かって振れ、その後、非常に高い抵抗へ徐々に戻っていきます。

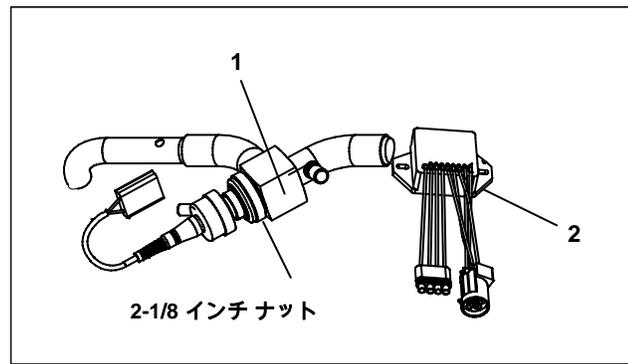
キャパシタが開かない場合、オーム計のプローブが端子につながれても、オーム計の針は動きません。キャパシタに短絡がある場合、針は 0 抵抗に振れ、そのまま動きません。

2. キャパシタ測定器

測定器はマイクロファラドでキャパシタの数値を測定し、負荷状態での絶縁不良を検出します。測定器を使用すると、マイクロファラドでの定格を維持できない不良キャパシタや、運転時に内部で異常を起こすキャパシタを特定できます。また、測定器はマイクロファラドでの定格マークが読み取れなくなった場合にキャパシタを特定できるため便利です。

6.18 サクション調整弁

ユニットの起動時は、調整弁は既定の開放位置にリセットされます。これは、弁が全開となっていると仮定し、そこから開放度 0% の全閉にして、さらに既定の準備位置である 21% まで開放する手順で実行されます。



1. サクション調整弁(SMV)
2. ステップ駆動装置(SD)

図 44. サクション調整弁 (SMV)

6.18.1 予備点検手順

- ユニットが異常な運転をしないか確認します。
- 冷媒量を確認します。冷媒量が少ない場合は追加して、運転が正常か再度確認します。
- 十分な能力が維持されない場合、または高周囲温度時に高圧圧力開閉器が過度に作動する場合、コイルを検査し、必要に応じて洗浄します。
- 運転能力やコントロールが維持されない場合は、ユニットを一旦オフにし、電源を入れなおします。これにより、コントローラーと調整弁との通信が途切れてリセットされ、トラブルが解消することがあります。

注意

調整弁の音を注意深く聞いてください。リセットすると、調整弁はラチェット音がするか、閉まっていくような感じがします。これが聞こえたらまたは感じたら、コントローラーと駆動機構が調整弁を閉じていることを意味し、またこれにより駆動機構が作動中であることも分ります。

- ユニット作動開始後、最初の数分間は圧縮機の信頼性強化ロジック (CREL) が実行されることがあります。このロジックにより、調整弁は 21% の準備位置になります。21% は、ロジックの実行時間内で吹出し空気プローブの温度を数度低下させるのに十分な開放度です。
- CREL 終了の時間になると、調整弁はコントロール ロジックに対応し、指示に従って開閉を行います。数分間、ユニット運転状況を注意深く監視します。温度降下時は、高周囲温度の場合は 325 psig の吐出圧まで、または電流制限やコントロール ロジックが許容する範囲まで、ユニットが SMV を全開にします。電流量は高くなります。周囲温度が低いと、吐出圧は低下します。設定値に到達すると、SMV はコントロール モードに移行し、吐出・サクション圧の両方、および電流が著しく低下します。設定値を下回ると、サクション圧は数分のうちに真空になります。運転状況がこれと異なる場合は、SMV、駆動機構、配線に故障のある恐れがあります。
- 駆動機構の配線や環境コネクタ (EC) を確認し各配線が配線マーク (アドレス) に従い、結線されているかチェックします。
- 「6.3.」に従い、ゲージ マニホールド セットを設置します。ユニットが生鮮モードで運転している場合は、手順 i に進み、冷凍モードの場合は手順 j に進みます。
- 生鮮モードでの運転:** ユニットの運転に問題がある場合は、設定値を、現在のコンテナ温度よりおよそ 6°C 低い温度まで下げ、ユニットが温度降下を開始するようにします。1 分程度ユニットの運転を続け、ゲージと電

流の値を記録します。電流と圧力は上昇している必要があります。調整弁がフル作動するよう、設定値を現在のコンテナ温度より 0.5°C 高くし、1分程度運転を続けます。

注意

ユニットは短時間停止します。ユニットが自動的に再起動し、調整弁がフル作動するのに必要な時間が経過するのを待ちます。

ゲージと電流の数値を再度記録します。サクシオン圧は真空中に、電流は低下している必要があります。サクシオン圧や電流の数値に全くまたはほとんど変化がない場合は、SMV が正しく作動していないことを示しています。

- j. **冷凍モードでの運転:** 冷凍モードでは、調整弁は可能な限り開放するようになっています。繰り返しますが、これは電流制限の設定とコントロール ロジックによって異なります。生鮮モードの場合と同じように、ユニットを停止・再起動しゲージを確認します。CREL ロジックが作動している場合、調整弁は 21% の開放率で作動し、その後、最大許容範囲まで開放します。周辺温度状況によって、調整弁が開きサクシオン圧や電流が増加する必要がありますが、これは、完全に判断するのが難しいこともあります。
- k. この時点でもユニットが正常に作動しない場合は、ユニットを停止し、SMV 検査の次の手順に進みます。

6.18.2 ステップ弁を検査をする

a. オーム計で検査する

ステップ SMV に接続されている 4 ピン コネクタを取り外します。信頼性の高いデジタル オーム計で巻き線抵抗を計測します。通常の周辺温度では、調整弁の 赤/緑 (a- b 端子) および白/黒 (c- d 端子) で 72 ~ 84 オームが計測されます。無限や 0 を示した場合は、各接続を確認し、モーターを取り替えます。通常やまたはそれに近い数値を示した場合は、手順 6.18.4 に進み、コントローラーの検査を行います。

b. SMA- 12 携帯用ステップ駆動装置テスターで検査する

SMA- 12 携帯用ステップ駆動装置テスター (キャリア・トランジコールド P/N 07- 00375- 00) は SMV の開閉を行うバッテリー作動式のステップ駆動装置で、これを使用することによりさらに詳細なモーター検査が可能です。

作動機能の検査方法は次のとおりです。

1. ユニットの停止し、ステップ機構から調整弁に接続されている 4 ピン コネクタ (図 44 参照) を取り外し、SMA- 12 ステップ駆動装置を調整弁につながるコネクタに取り付けます。
2. SMA- 12 を 1 パルス/秒 (PPS) に設定し、調整弁を開けるか、閉めるかします。LED は 順に 4 つ全て順に点灯していきます。点灯しない LED がある場合は、接続不良またはコイル開放などにより、その系統が開放していることを示しています。適正に作動を確保するため、必要に応じて修理または交換します。
3. ユニットの運転を再開し、SMA- 12 の調整弁用ステップ率を 200 PPS に設定、調整弁を閉じて、サクシオン ゲージを読み取ります。1 分以内に、サクシオン圧は真空中になりますが、これは調整弁が作動していることを示しています。
4. サクシオン圧に変化がない場合は抵抗を検査し(手順 「6.18.2.」を参照)、導通を確認して、再度テストを行います。調整弁が作動し、すべての接続やモーターの抵抗も良好だった場合は、駆動機構を確認します (「6.18.3」を参照)。
5. 上記の検査の結果、調整弁に故障があると判断された場合は、低圧側をポンプ ダウンします。調整弁の発動機アッセンブリを取り外し、新しいものと交換します。ナットは 35 ft- llb (フィートポンド) のトルクで締め、低圧側を排出してすべてのサービス弁を開けます。



注意

「新しい」サクシオン調整弁の発動機からはピストンを取り外さないでください。分解するとピストンに損傷を与える恐れがあります。

6.18.3 駆動機構を検査する

- a. ユニットのオフにします。
- b. SMV に接続されている 4 ピン コネクタを取り外します。
- c. 電圧計が AC 24V を示すように設定し、駆動機構 4 ピンコネクタの出力ピン「A」(1A ケーブル) に正側リードを、「B」(1B ケーブル) に負側リードをつなぎます。
- d. ユニットのオンにして、電圧計を確認します。短時間で、電圧計の数値はおおよそ 12V まで上昇します。
- e. ピン「C」および「D」(2 A と 2 B ケーブル)についても同様に確認します。

- f. 電圧を示さないペアがある場合は、接続を確認して再テストします。
- g. 再テストも同様の結果の場合、駆動機構またはコントローラーに故障があります。
- h. どの段階でもまったく電圧を示さない場合は、コントローラーから駆動機構への出力に問題があることが考えられます。「6.18.4.」を参照して、コントローラーから駆動機構への配線や各接続を確認してください。
- i. 駆動機構を交換するには、すべてのコネクタを抜いて、取り付け具からネジを外し、「新しい」駆動機構をその逆の手順で取り付けてください。

6.18.4 コントローラーを検査する

- a. ユニットをオフにします。
- b. コントローラーからステップ駆動機構への 6 ピンコネクタを取り外します。
- c. 電圧計が DC 50V を示すように設定し、コントローラー 6 ピンコネクタの出力ピン「A」に正側リードを、ピン「B」または「TP- 9」に負側リードをつなぎます。
- d. ユニットを 40 秒間オンにして、電圧計を確認します。ピン「A」はおよそDC 24~32Vを示す必要があります。
- e. ピン「B」は 0 になっている必要があります。
- f. 短時間で、ピン「E」はおよそ DC 24~32V まで上昇します。
- g. ピン「C」および「D」は 0~5V のトランジスタ ロジック信号 (TTL) を示しますが、これはオープンコレクタ回路のコネクタに限り適用される検査項目です。

「A」、「B」、「E」を検査することにより、コントローラーから駆動機構への給電の有無が確認できます。詳細な確認が必要と判断した場合は、ピン「C」および「D」についても次のように検査します。

1. ジャンパーアッセンブリ (キャリア部品番号 07-00408-00) を図 45 に示すように駆動機構とコントローラーの各コネクタに取り付けます。
2. 電圧計の正側リードをテスト コネクタのソケット「C」に接続し、負側をソケット「B」に接続して、前の手順と同様ユニットをリセットして作動させます。
3. 「D」および「B」についても同様の手順で繰り返します。

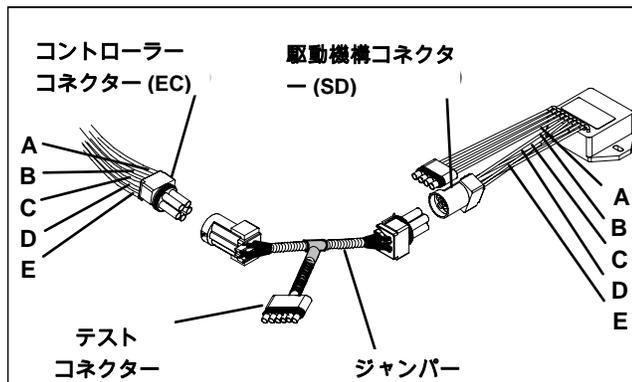


図 45. ジャンパー アッセンブリ

上記のように計測した場合、ソケット「C」および「D」(S1 と S2) は、およそDC 5V になっている必要があり、なっていない場合は、接続またはコントローラーに故障があります。

また、安定しないピンがある場合も接続またはコントローラーに問題があることが考えられますので、確認の上必要に応じて交換してください。

6.18.5 緊急修理手順

SMV に不具合が発生しても、機器の交換ができない場合は、弁のピストンを取り除くと、SMVをバイパスすることができます。手順は次のとおりです。

- a. 「6.4.」を参照して、低圧側のポンプ ダウンを行います。
- b. 直径 2- 1/8 インチのナットを緩め (図 45を参照)、圧力を逃がし、SMV の発動機アッセンブリをスライドさせて取り外します。
- c. 六角穴付きボルトを緩めてピストンとネジを取り外します。
- d. 35~40 foot- lbs (フィートポンド)のトルクで発動機アッセンブリ (ピストンなし) を取り付けます。
- e. すべての弁を開きます。

- f. ユニットを作動させます。
- g. 温度または電流制限の許容範囲を維持するように、サクシヨン サービス弁を調整します。生鮮モードでは、ユニットがオン・オフを調整するように、稼働能力が負荷を多少上回るよう余力を持たせる調整をお勧めします。
- h. 交換機器が到着し次第、必要に応じて修理等を行ってください。

6.19 オートトランス

ユニットが起動しない場合、次の項目を確認します。

- a. AC 460V 電源ケーブル (黄色) がレセプタクル (図 22、No.3) に接続されて、所定の位置にロックされているかを確認します。
- b. CB- 1 および CB- 2 の回路ブレーカーが「オン」になっていることを確認し、回路ブレーカーが切れてしまう場合には、電源電圧を確認します。
- c. このトランスには内部保護器がないため、保護器を確認する必要はありません。
- d. 電圧計を使用し、主電源回路をオンにして、主電圧 (入力) を確認します (AC 460V)。続いて、第 2 電圧 (出力) を確認します (AC 230V)。出力電圧がない場合、トランスに故障があります。

6.20 冷却コントローラー

6.20.1 コントローラーを取り扱う



注意

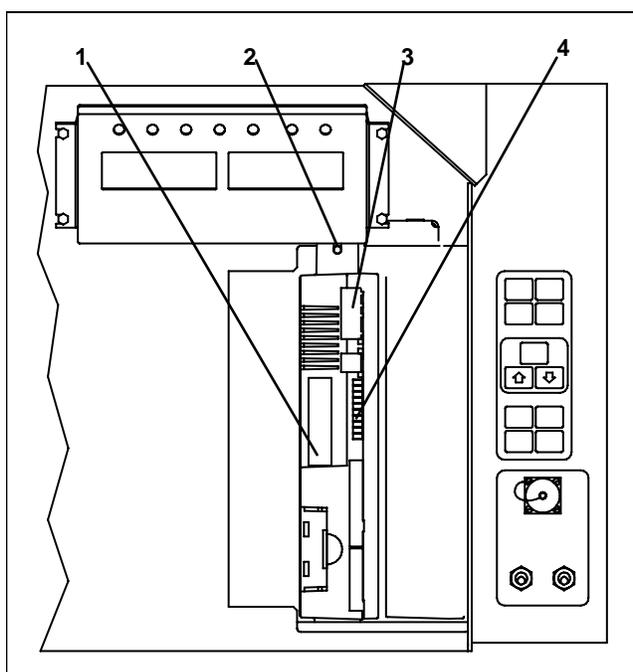
静電気用リスト ストラップでアースしていない場合は、ワイヤーハーネスをコントローラーから取外さないでください。



注意

コンテナの一部をアーク溶接する場合は、コントローラーのコネクタを事前に必ず全て取外してください。

コントローラーまたは DataCORDER の作業にあたっては、本説明書に記載するガイドラインおよび注意事項を必ず順守してください。モジュールの交換、ユニットのアーク溶接、コントローラーの取り外しを伴う冷却ユニットの点検・修理などを行う場合は、かならずこの手順および注意事項に従ってください。



1. コントローラー ソフトウェア プログラミングポート
2. 取り付けネジ
3. コントローラー
4. テスト ポイント

図 46. コントロール ボックスのコントローラー部

- a. リスト ストラップ (キャリア・トランジコールド部品番号 07- 00304-00) と静電気防止マット (キャリア・トランジコールド部品番号 07- 00304-00) をご用意ください。リスト ストラップを正しくアースすることで、体内に蓄積している可能性のある静電気をすべて放出することができます。静電気防止マットは、コントローラーの点検・修理等を行う際に、静電気のない作業エリアを作るために使用します。
- b. ユニットの電源プラグを取り外し、電源の供給を停止します。
- c. 手首にストラップをはめ、冷却ユニットフレームの塗料がついていない露出した金属 (ボルトやネジなど) にアースします。
- d. コントローラーを慎重に取り外します。できる限り、どの電気配線にも触れないようにしてください。機器を静電気防止マットの上に置きます。
- e. コントローラーの作業を行う場合は、静電気防止マット上を含め、どのような場合も常にストラップをつけたまま作業してください。

6.20.2 コントローラー トラブルシューティング

コントローラーには、電気回路のトラブル シューティング用に複数のテスト ポイント(TP、図 46 参照)が設置されています (回路図参照)。テスト ポイントの機能は次のとおりです。

注意

TP8 を除く各 TP と接地 (TP9) 間のAC電圧測定にはデジタル電圧計を使用します。

TP 2

TP 2 のテスト ポイントでは、圧縮機モーターの内部保護器 (IP- CP) や高圧圧力開閉器が開いているかが確認できます。

TP 3

TP 3 のテスト ポイントでは、水圧開閉器 (WP) の開閉状況を確認できます。

TP 4

TP 4 のテスト ポイントでは、凝縮器ファン モーターの内部保護器 (IP- CM) の開閉状況を確認できます。

TP 5

TP 5 のテスト ポイントでは、蒸発器ファン モーターの内部保護器 (IP- EM1 または IP- EM2) の開閉状況を確認できます。

TP 6

TP 6 のテスト ポイントでは、コントローラー貯水槽ヒーター リレー (TQ) の開閉状況を確認できます。

TP 7

TP 7 のテスト ポイントはこのアプリケーションでは使用しません。

TP 8

TP 8 のテスト ポイントは本説明書の対象ユニットには適用されません。

TP 9

TP 9 はシャーシ (ユニットのフレーム) の接地接続です。

TP 10

TP 10 のテスト ポイントでは、ヒーター停止サーモスタット (HTT) 接点の開閉状況を確認できます。

6.20.3 コントローラー プログラミング手順

モジュールに新しいソフトウェアをインストールするには、プログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートに挿入します。



プログラミング カードをコントローラーのプログラミング ポートに挿入または取り出すときは、ユニットを必ずオフにする必要があります。



69NT40- 511- 3XX のユニットには、ステップモーターの使用が可能な、バージョン 5108 以降のソフトウェアを使用してください。またオプションの機能を使用する場合は、該当する更新版が必要になる場合があります。

注意

プログラミング カードは金属製ドアを左側に向けて挿入します。

a. 運転ソフトウェアのインストール手順

1. ユニットの運転/停止スイッチ (ST) をオフにします。
2. 運転ソフトウェアのプログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートに挿入します。(図 46 参照)
3. ユニットの運転/停止スイッチ (ST) をオンにします。
4. ディスプレイ モジュールには、「rEV XXXX」または「Press EntR」が交互に繰り返し表示されます。(カードに故障がある場合、ディスプレイが点滅し、「bAd Card」が表示されますので、その場合は運転/停止スイッチをオフにしてカードを取り出してください。)
5. キーボードの [ENTER] ボタンを押します。
6. ディスプレイには「Pro SoFt.」が 1 分間程度表示されます。

7. ソフトウェアのインストールが完了すると、ディスプレイに「Pro donE」が表示されます。(インストール中にエラーが発生した場合は、ディスプレイが点滅し、「Pro FAIL」または「bad 12V」が表示されます。運転/停止スイッチをオフにし、カードを取り出してください。)
 8. ユニットの運転/停止スイッチ (ST) をオフにします。
 9. プログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートから取出し、運転/停止スイッチをオンにして、ユニットの通常運転を開始します。
- b. 設定ソフトウェアのインストール手順
1. ユニットの運転/停止スイッチ (ST) をオフにします。
 2. 設定ソフトウェアのプログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートに挿入します。(図 46 参照)
 3. ユニットの運転/停止スイッチ (ST) をオンにします。
 4. ディスプレイ モジュールの左側には「489」が、右側には「XXX」が表示されます。「XXX」には型番の枝番号が表示されます。上下矢印ボタンで一覧をスクロールし、該当する型番の枝番号を選択します。例えば、型番が69NT40- 489- 100 のプログラミングを行う場合は、左側に「489」、右側に「100」が表示されるまで上下矢印でスクロールします。(カードに故障がある場合は、ディスプレイは点滅し、「bAd Card」が表示されますので、その場合は運転/停止スイッチをオフにしてカードを取り出してください。)
 5. キーボードの [ENTER] ボタンを押します。
 6. ソフトウェアのインストールが無事に完了すると、ディスプレイには「EEPROM donE」が表示されます。(インストール中にエラーが発生した場合は、ディスプレイが点滅し、「Pro FAIL」または「bad 12V」が表示されます。運転/停止スイッチをオフにし、カードを取り出してください。)
 7. ユニットの運転/停止スイッチ (ST) をオフにします。
 8. プログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートから取出し、運転/停止スイッチをオンにして、ユニットの通常運転を開始します。

6.20.4 コントローラーの取り外しと取り付けを行う

a. 取り外し手順は次のとおりです。

1. 前方のワイヤー ハーネス コネクタ (MA、MB、MC、KA、KB) をすべて取り外し、配線をわきに移動します。
2. 下部のコントローラー取り付け具に溝がついているので、上部の取り付けネジ (図 46 参照) を緩め、上に持ち上げて外します。
3. 背部の 2 コネクタ (EC) を外し、モジュールを取り外します。
4. 取替え用コントローラーを梱包から取り出す際は、梱包状態をメモしておきます。古いコントローラーを修理に出すときには、交換用コントローラーと同様に梱包します。梱包は、保管および輸送時に、コントローラーを物理的な損傷および静電破壊から保護できるように作られています。

b. 取り付け手順は次のとおりです。

取り外し手順の逆の順番でモジュールを取り付けます。

取り付けネジ (図 46 No. 2) のトルク値は 0.23 mkg、コネクタ (MA、MB、MC、KA、KB) のトルク値は 0.12 mkg です。

6.20.5 バッテリーを交換する

交換する場合は、工具「07- 00418- 00」を使用します。

6.21 温度センサーの点検・修理

記録用吸い込み空気温度、吸込み空気温度、記録用吹出し空気温度、吹出し空気温度、周辺温度、デフロスト温度、圧縮機吐出・サクシオン温度の各センサーの点検・修理手順は次の各項をご覧ください。

6.21.1 センサー点検手順

センサーの検査手順は次のとおりです。

- a. センサーを取り外し 0C の氷冷水につけます。氷冷水は、断熱容器 (センサー球が完全に浸る大きさ) に角氷または砕いた氷を入れ、氷の隙間を埋めるように水を入れて、実験用ガラス温度計が 0C を示すまでかき混ぜて作ります。
- b. ユニットの作動させ、コントロール パネルのセンサー数値を確認します。数値は 0C になっている必要があります。数値が適正であればセンサーを元の場所に戻し、適正でなければ下記の手順に進みます。
- c. ユニットの電源をオフにし、電源の接続をはずします。

- d. 「6.20.」を参照し、センサープラグの作業ができるようにコントローラーを取り外します。
- e. コントローラー背面に接続されている、「EC」マークのプラグ コネクターを使用し、センサーの配線 (RRS、RTS、SRS、STS、AMBS、DTS、CPDS、CPSS のうち該当するもの)を探します。これらの配線の先にあるコネクターのプラグピンを使用して抵抗を測定します。数値は表12に示しています。

表 12.センサー温度/抵抗チャート

温度 摂氏	温度 華氏	抵抗 (オーム)
RRS、RTS、SRS、STS		
0	32	32,650 +/- 91
25	77	10,000 +/- 50
AMBS、DTS		
0	32	32,650 + 1720 - 1620
25	77	10,000 + 450 - 430

オーム計や温度計、その他の計測器は変動や誤差があることから、チャート値の 2% 以内の値を示していれば、センサーは良好と判断できます。センサーに故障がある場合、抵抗の測定値が異常に高いまたは低い値になります。

6.21.2 センサーを交換する

- a. ユニットの電源をオフにし、主電源の接続をはずします。
- b. 2 本ワイヤー センサーについては、不具合のあるセンサーのケーブルを段部から 5 cm のところで切断し、不良センサー部分のみを破棄します。3 本ワイヤー センサーについては、23 cm のところで切断します。センサーを取り付けているキャップとグロメットをスライドさせて取り外し、再使用のために保管します。**グロメットは切断しないでください。**
- c. 必要に応じて、交換用センサーのワイヤーを 40 mm 切って準備します。3 本ワイヤー センサーは、黒色ワイヤーを半分の長さで切断し、赤/白色ワイヤーはそれより短く切ります。(図 47 参照)

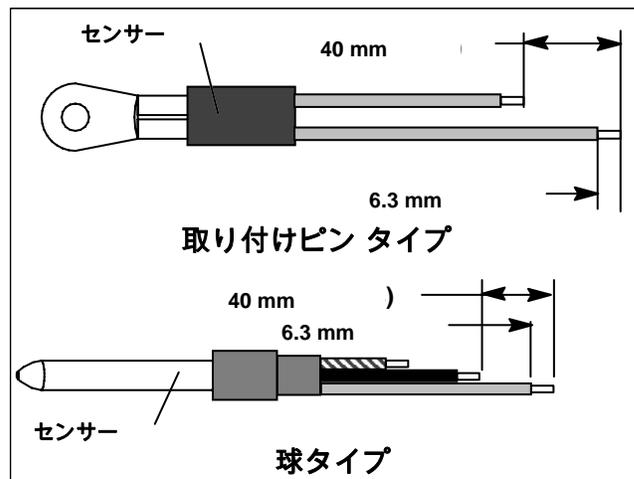


図 47 センサーのタイプ

- d. センサーと反対側のワイヤーを切り、ケーブルを整えます。(図 48.参照)
単色の 2 本ワイヤーセンサーを取り付ける場合は、そのうちの 1 本のワイヤーをもう一方のワイヤーより 40 mm 短くなるよう切断します。

単色センサー 2 つを、組み合わせ (3 本ケーブル) センサーと取り替える場合、黒色ワイヤー 2 本は同じ長さに切断し、赤色ワイヤーのうちの 1 本をそれより短く切断します。

最初から 3 本ワイヤー センサーが設置され、それを交換する場合は、黒色ワイヤーを真中で切断し、赤色ワイヤーをそれより短く切断します。

- e. すべてのワイヤーの絶縁を 6.3 mm はがします。
- f. 圧着継手をつける前に、図 48 に示すように、大きい熱収縮チューブをケーブルに、小さい熱収縮チューブを各ワイヤーに通します。
- g. 必要に応じて、キャップとグロメット アッセンブリを交換用のセンサーに通します。交換したセンサーの直径がもとのセンサーより大きい場合、グロメットの交換が必要な場合があります。
- h. 圧着継手を準備したワイヤーに通します。(ワイヤーは各色を一緒にしておきます)。各ワイヤーが可能な限り圧着継手にはまっていることを確認し、クリンプツールで圧着します。

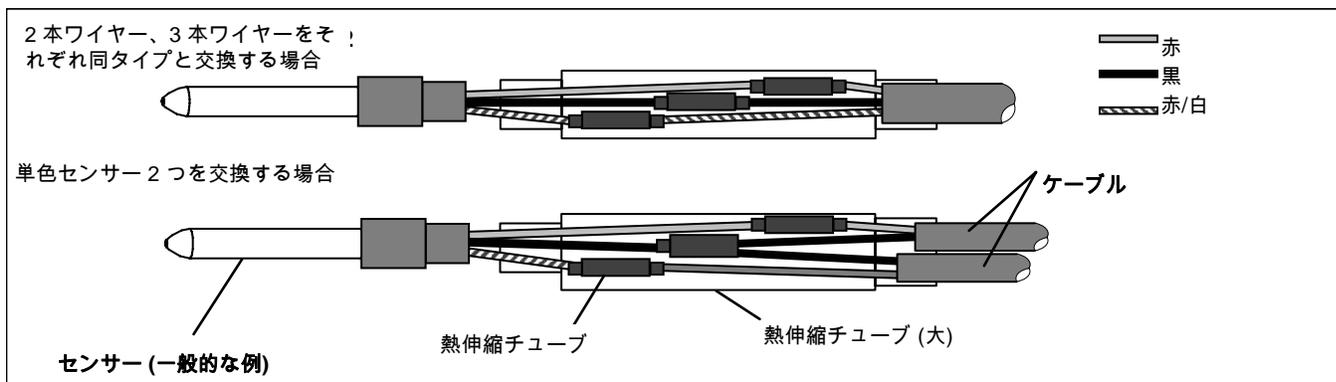


図 48. センサーとケーブルの接続

- i. つないだワイヤーを錫 60%、鉛 40% の Rosincore solder(やに入りはんだ) ではんだづけします。
- j. 図 48 に示すとおり、チューブの端がクリンプの両端にかぶさるように、熱収縮チューブを継ぎ目に通します。
- k. 継ぎ目でチューブが収縮するよう加熱し、水分の浸透しないよう、継ぎ目がすべてワイヤーに密着しているかを確認します。
- l. 大きい熱収縮チューブを両方の継ぎ目に通し、収縮させます。

注意

ワイヤー継ぎ目部分に水分が浸透すると、センサーの抵抗に悪影響を与える恐れがありますので、水分が浸入しないように注意してください。

- m. 「6.21.3.」を参照し、センサーを元の位置に取り付けます。

注意

プレ・トリップテスト P5 を実行して、プローブ アラームを停止してください。

6.21.3 センサーを再取り付けする

a. STS/SRS センサー

吹出し空気センサーを適正に設置するには、センサーをプローブホルダーに完全にはめ込まれている必要があります。この位置に置くことで、最善の状態で吹出し空気流に露出させることができるため、コントローラーが正しく制御を行うことができます。プローブがホルダーへ十分挿入されていないと、センサーを通過する空気量が不足し、精密な温度制御を行うことができません。

また、プローブの先端が蒸発器のバックパネルに接触しないようにしてください。最低 6 mm の空間を確保して配置する必要があります (図 49 参照)。

b. RTS/RRS センサー

還気センサーを図 50 に示すとおりに再設置します。還気センサーを適正な位置に設置するには、センサーのシール部が取り付けクランプ側に対するようにします。

c. DTS センサー

コイル金属温度を正しく計測できるよう、DTS センサーは断熱材で完全に覆われている必要があります。

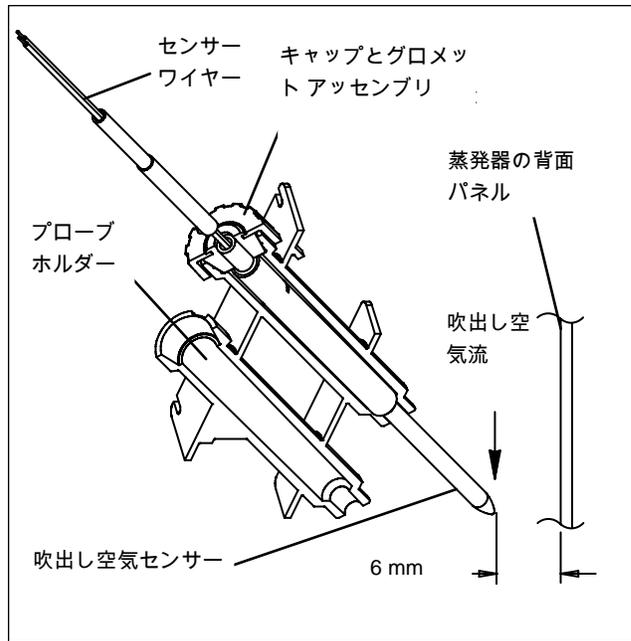


図 49. 吹出し空気センサー設置位置

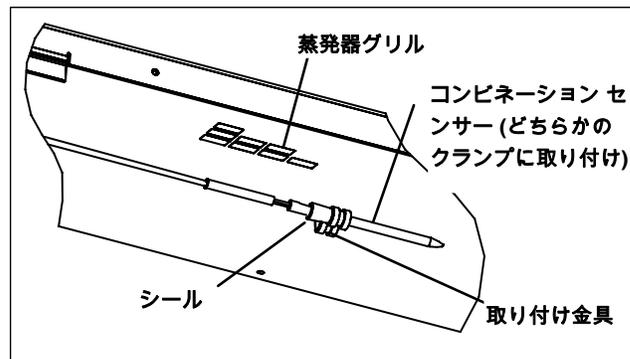


図 50. 吸い込み空気センサー設置位置

6.22 塗料部分の保守

冷却ユニットは特殊塗料手法で、通常の運転環境にある腐食物質から保護されていますが、このため、塗料に損傷などが発生すると、卑金属が腐食することがあります。冷却ユニットを腐食の進みやすい海上の空気から保護するため、また特殊塗料がはげたり損傷した場合、ワイヤー ブラシ、紙やすりなどを使用して金属を露出させ、きれいにします。きれいにしたら、すぐにスプレーまたははけで、ジンクリッチ下塗料を塗ります。下塗り塗料が乾燥したら、もとの色に合った仕上げ塗料を、スプレーかはけで塗ります。

6.23 コンポジット コントロール ボックスの修理

6.23.1 はじめに

この項では、キャリア トランジコールドのコンポジット (組み合わせ) コントロール ボックスの修理について説明します。コントロール ボックスは、傷や穴、亀裂、スレッド インサートの損傷、ドア ヒンジ (蝶番) の破損などの形で発生する可能性があります。一般的に、修理は損傷を受けた個所が適切な強度を回復することを目的として行います。また、修理はボックスが水密性を保つように行う必要があります。修理キットと、損傷の種類にあった修理手順の説明については、次の各項をご覧ください。また、エポキシを使用する場合は適正に硬化させるため、周辺温度を 7°C より高くしておく必要があります。

6.23.2 亀裂

コントロール ボックスの亀裂はグラスファイバーを損傷個所につき当てして修繕します。必要な部材は、キャリア・トランジコールド部品番号 76- 00724- 00SVの 「亀裂修理キット」 付属の「グラスファイバー修理キット」に含まれています(表 13 参照)。

- 表面は清潔で乾燥している必要があります。接着性を良くするためサンドペーパーで表面を粗くします。
- 修理個所の周辺 25mm を含む部分をカバーできるサイズにグラスファイバー布を切断します。
- 布を伸ばしながら修理個所にマスキング テープで止めます。
- 樹脂と硬化剤を等量混ぜ、布部分全体をカバーできる量のエポキシ接着剤を作ります。エポキシ接着剤を均等に布にしみ込ませます。
- テープを取り除き、布端およそ 6~12 mm 程度に接着剤をまた塗ります。
- エポキシは 45~60 分で乾燥します。完全に硬化したら(12 時間後)、サンドペーパーでつぎ当て部の端を滑らかにします。

6.23.3 欠損、穴

コントロールの穴や欠け部分は、アルミまたはステンレス スチール片を破損部分に使用して修繕します。素材は修理個所に合い、びょう打ちできる大きさにカットします。修理個所の水密性を保つため、接着剤を使用します。接着剤 (Sikaflex 221) は、トランジコールド部品番号 76-00724-SV の「欠損修理キット」に含まれています(表 13 参照)。アセトン系のシリコンは使用しないでください。(このシリコンは酢のような匂いがします。)

- つぎ当ては、破損部分の周囲 40 mm 以上まで覆う大きさにアルミニウムかステンレス片をカットして作ります。
- びょう打ちの場所を選んで、コントロールボックスとつぎ当ての対応する場所にびょう穴を開けます。
- 接着剤を破損部分周辺につけ、コントロール ボックスとつぎ当てを接着します。
- つぎ当てを修理個所にびょう打ちします。
- ワイヤーに接触する可能性のある端の部分が粗くなっている場合には(びょうを含む)、やすりをかけて滑らかにします。

6.23.4 インサート

コントロール ボックスに埋め込んであるネジ切りインサートのネジ山がすり減った場合や、インサートが緩くなった場合は交換する必要があります。インサートとエポキシはキャリア・トランジコールドの修理キット (部品番号76- 50084- 00) に含まれています(表 14 参照)。コントロール ボックスには異なる 6 つのインサートが使用されています。各インサートの位置については、図 52 で確認してください。

注意

キャリア・トランジコールドのエポキシ注入器(部品番号 07-00391-00)も必要となります。

破損したインサートはコントロール ボックスから取り外す必要があります。各インサート用ドリル穴のサイズは表 15 で確認してください。ドリルビットに止め輪を使用して、穴が深くなりすぎないようにします。

- インサートの中心にドリルビットを当て、指定された深さの穴を開けます。
- ドリルで開けた穴から切りくずを取り除きます。
- エポキシの 2 液を混ぜ、穴の半分まで流しこみます。
- 周辺の表面と段差がなくなるように、インサートを押し込みます。
- あふれたエポキシを拭き取ります。接着剤が硬化して粘着質がなくなれば(およそ 20 分かかります)、使用することができます。

6.23.5 ドア ヒンジ インサート

ドア ヒンジをコントロールボックスから外したり、外れたりした場合は、ドリルで穴を開け、図 51 に示すように再度取り付けます。取り付け手順は次のとおりです。

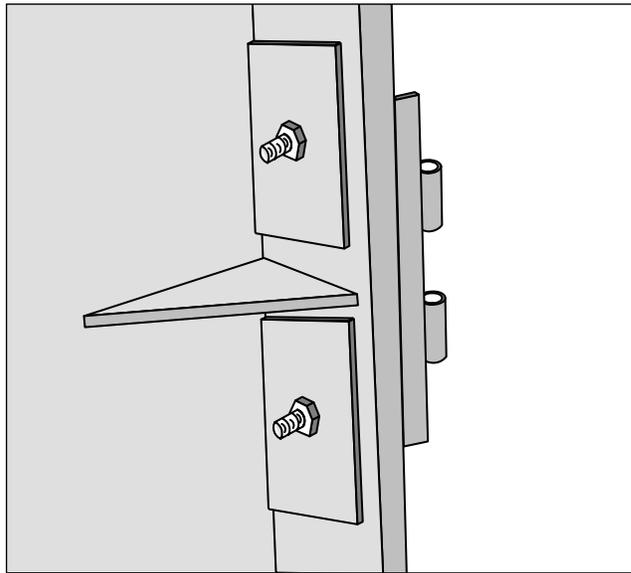


図 51. ドア ヒンジの修理

修理に必要なもの:

1. およそ40 mm 角のアルミニウムまたはステンレスを2片(厚さ3 mm)。これは当て板にします。
2. ナットx2、ボルト(10~24 x 1 インチ)、修理が必要な各インサート用のワッシャー。
 - a. 各当て板の中央に1/4 インチの穴を開けます。
 - b. ボルトをドア ヒンジのボルト穴に通して、コントロール ボックスのヒンジ インサートが外れた場所に通します。
 - c. コントロール ボックスの内側から当て板をボルトに当て、ワッシャーとナットで締め、固定します。

表 13. 亀裂、欠損、穴用修理キット

品目	ユニット概要	部品番号	数量
1	亀裂修理キット内訳	76-00724-00SV	1
2	グラスファイバーつぎ当て(ロックタイト FK-98 または 80265)	76-00724-00Z	10
3	Sikaflex 221 接着剤 (Sikaflex 232-361)	02-00067-02Z	10
4	説明書	98-02339-00	10

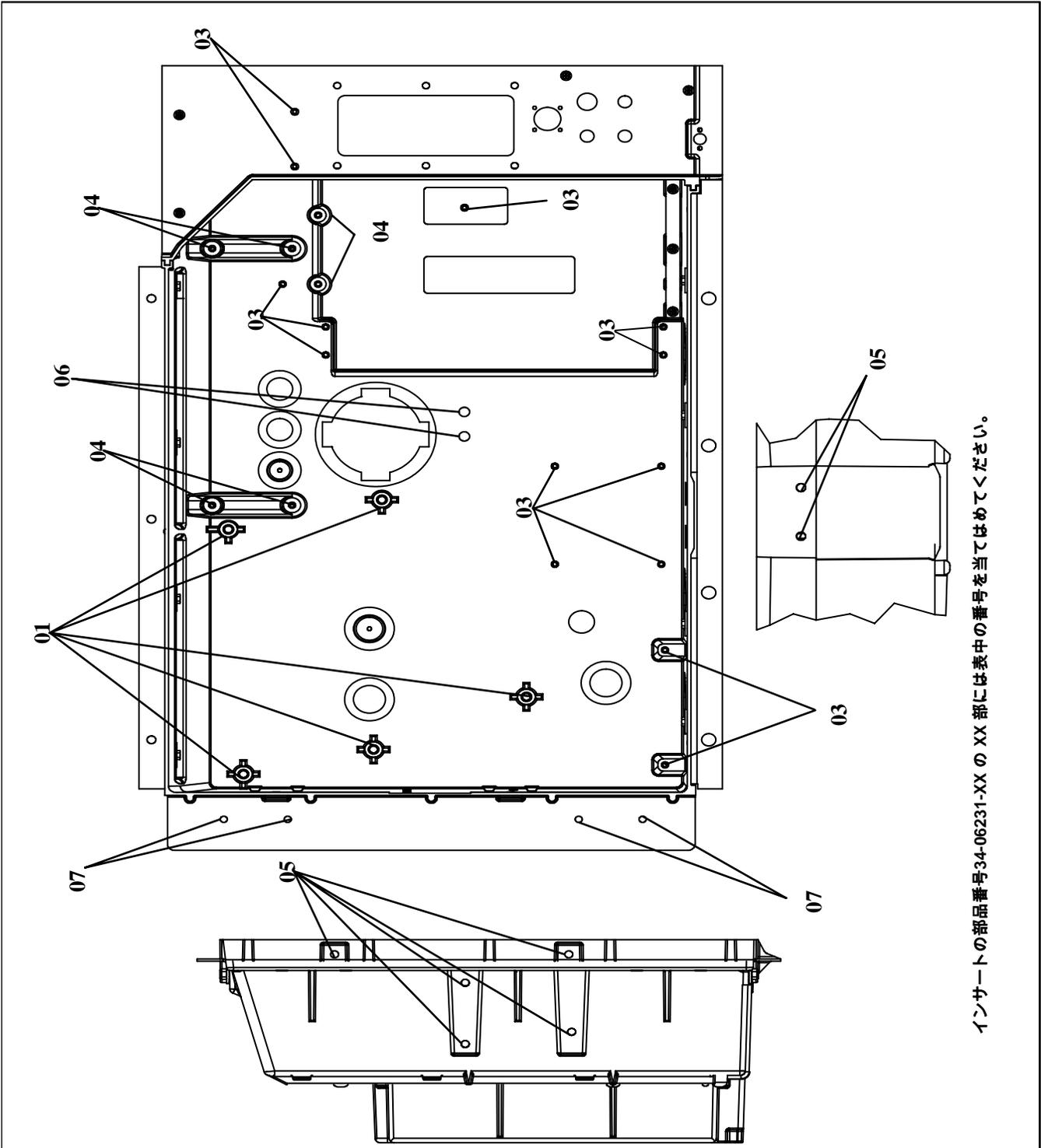
表 14. インサート修理キット

品目	ユニット概要	部品番号	数量
1	インサート修理キット内訳	76-50084-00	1
2	インサート – 17.53 x 9.91 mm、ネジ山 1/4-20	34-06231-01	10
3	インサート – 15.88 x 6.35 mm、ネジ山 10– 24	34-06231-03	10
4	インサート – 25.15 x 7.54 mm、ネジ山 10– 24	34-06231-04	10
5	インサート – 10.16 x 9.53 mm、ネジ山10– 24	34-06231-05	10
6	インサート – 12.7 x 9.91 mm、ネジ山 1/4-20	34-06231-06	10
7	インサート – 9.53 x 6.76 mm、ネジ山10– 24	34-06231-07	10
8	Durabond エポキシ E20-HP (ロックタイト 29314)	02-0082-00	1
9	スタティック ミキサー チューブ (Loctite 983440)	07-00390-00	1
10	説明書	98-02338-00	1

注意：インサートの修理には、キャリア・トランジコールド部品番号 07-00391-00 (Loctite 983435) の専用注入器が必要です。

表 15. ドリル データー

品目	インサート部品番号	ドリル穴のサイズおよび深さ
1	34– 06231– 01	幅10.3 mm x 深さ17.8 mm
2	34– 06231– 03	幅6.8 mm x 深さ16.3 mm
3	34– 06231– 04	幅7.9 mm x 深さ25.4 mm
4	34– 06231– 05	幅6.9 mm、貫通
5	34– 06231– 06	幅10.3 mm、貫通
6	34– 06231– 07	幅6.8 mm、貫通



インサートの部品番号34-06231-XXのXX部には表中の番号を当てはめてください。

図 52. インサート位置

6.24 通信インターフェース モジュールの取り付け

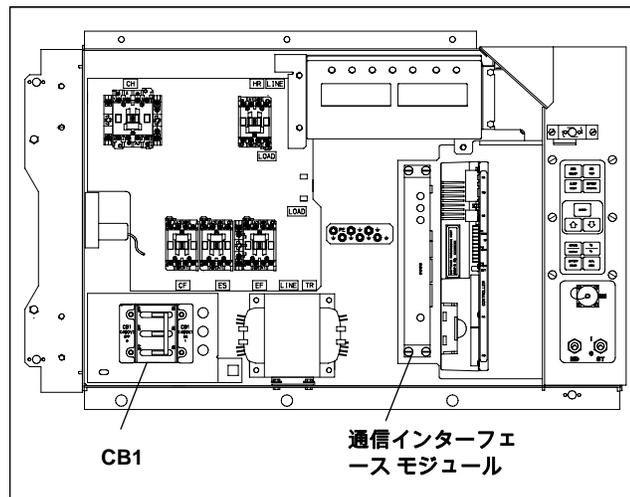


図 53. 通信インターフェースの取り付け

通信インターフェースを設置するユニットには、所要の準備配線がされています。準備配線キット（部品番号 76-00685-00）には、回路ブレーカーと通信インターフェース モジュール 間に設置する、アドレス済みの配線が含まれています。これらのワイヤーはモジュールと回路ブレーカーに接続され、電源システムを通じたモジュールの通信を可能にします。モジュールの設置手順は次のとおりです。

注意

ユニットの電源プラグは必ず取り外し、回路ブレーカー CB1 へ電源が供給されないようにしてください！

- CB1 は電源システムに接続されています。電気系統図を参照してください。ユニットの電源を必ずオフにし、電源プラグも必ず取り外してください。
- コントロール ボックスを開け、低電圧シールドを取り外します。高電圧シールドを開けます。
- 回路ブレーカーとブレーカー パネルをコントロール ボックスから外します。
- ワイヤー ハーネスで束ねられている各ワイヤー CB21/CIA3、CB22/CIA5、CB23/CIA7 を探します。ワイヤー端の保護用熱収縮部品を取り外します。
- 3 本のワイヤーをそれぞれ指定に従い回路ブレーカーの負荷側に取り付けます。
- 回路ブレーカーのパネルを元の場所に戻します。
- ユニットに新しいRMUを取り付けます。
- CIA、CIB、CID のプラグをワイヤー ハーネスから外して、モジュールに取り付けます。
- 低電圧シールドを元の場所に戻します。

表 16. 推奨ボルト締め付けトルク

ボルト直径	ネジ山	トルク	MKG
自由回転			
#4	40	5.2 in- lbs	0.05
#6	32	9.6 in- lbs	0.11
#8	32	20 in- lbs	0.23
#10	24	23 in- lbs	0.26
1/4	20	75 in- lbs	0.86
5/16	18	11 ft- lbs	1.52
3/8	16	20 ft- lbs	2.76
7/16	14	31 ft- lbs	4.28
1/2	13	43 ft- lbs	5.94
9/16	12	57 ft- lbs	7.88
5/8	11	92 ft- lbs	12.72
3/4	10	124 ft- lbs	17.14
非自由回転 (ロックナット等)			
1/4	20	82.5 in- lbs	0.95
5/16	18	145.2 in- lbs	1.67
3/8	16	22.0 ft- lbs	3.04
7/16	14	34.1 ft- lbs	4.71
1/2	13	47.3 ft- lbs	6.54
9/16	12	62.7 ft- lbs	8.67
5/8	11	101.2 ft- lbs	13.99
3/4	10	136.4 ft- lbs	18.86

6.25 力率補正キャパシタ (PFC)

力率補正キャパシタはPSC (permanent- split capacitor) 方式です。キャパシタは合計 3 つで、放電抵抗器がついており、単一ケースに収納されています。

a. キャパシタ検査を行う時期

キャパシタは圧縮機による電流の補正を助ける働きをしています。キャパシタに故障があると、電流が不安定になり、ユニットの電力消費量が増加します。

b. キャパシタを取り外す



注意

ユニットへの電源がオフになっていること、および電源プラグが取り外されていることを確認してください。



注意

キャパシタを取り外す前に、マルチメーターで各端子の電圧を検査してください。ユニット (キャパシタ) の放電抵抗器は、通常 1 分以内に電圧を安全値まで調整します。しかし、抵抗器が壊れていると、電圧値がしばらく変わらない場合がありますので、最低 15 分待ってから確認することを強くお勧めします。

1. キャパシタは、蒸発器ファン デッキの上部、ユニットのサイドウォールに位置しており、取り外しの方法は次の 2 通りあります。

- (a) コンテナに積載物がなければ、ユニットの上部後方パネルを空けます。キャパシタは右側に位置しています。作業を始める前に電源プラグを外します。
- (b) コンテナが満載の場合、ユニットの電源をオフにし、電源プラグを取り外します。上部換気口を取り外します。



注意

電源をオフにした状態で、キャパシタの放電をし、回路配線を取り外します。

c. キャパシタを点検する

キャパシタが正しく作動していないと思われる場合は、交換することをお勧めします。そのまま交換する場合は、同等のキャパシタが必要です。キャパシタの性能検査方法は 2 つあります。

1. ボルトオーム計を RX 10,000 オームに設定します。

オーム計のリードを各キャパシタ端子につなぎ、メーターを確認します。キャパシタに異常がない場合、メーターの針はすばやく 0 抵抗に向かって振れ、その後、非常に高い抵抗へ徐々に戻っていきます。(キャパシタが良好であれば) 放電抵抗器のため、数値は 330,000 オームになります。

キャパシタが開かない場合、オーム計のプロブが端子につながれても、オーム計の針は動きません。キャパシタに短絡がある場合、針は 0 抵抗に振れ、そのまま動きません。

2. キャパシタ測定器

測定器はマイクロファラドでキャパシタの数値を測定し、負荷状態での絶縁不良を検出します。測定器を使用すると、マイクロファラドでの定格を維持できない不良キャパシタや、運転時に内部で異常を起こすキャパシタを特定できます。また、測定器はマイクロファラドでの定格マークが読み取れなくなった場合にキャパシタを特定するのにも便利です。

表 17. 圧縮機の磨耗限度

部品名	工場出荷時最大		工場出荷時最小		許容磨耗限度	
	インチ	mm	インチ	mm	インチ	mm
メイン ベアリング						
メイン ベアリング直径	1.6268	41.3207			.0020	0.0508
メイン ベアリング ジャーナル直径			1.6233	41.2318	.0020	0.0508
ポンプ エンド						
メイン ベアリング直径	1.3760	34.9504			.0020	0.0508
メイン ベアリング ジャーナル直径			1.3735	34.8869	.0020	0.0508
コネクティング ロッド	1.3768	34.9707			.0020	0.0508
ピストン ピン ベアリング			0.6878	17.4701	.0010	0.0254
クランク ピン直径			1.3735	34.8869	.0025	0.0635
クランク スロー	1.072	27.2288	1.070	27.1780		
スラスト ワッシャー (厚さ)	0.154	3.9116	0.1520	03.8608	.0250	0.6350
シリンダー						
ボア	2.0010	50.8254			.0020	0.0508
ピストン (直径)			1.9860	50.4444	.0020	0.0508
ピストン ピン (直径)			0.6873	17.4574	.0010	0.0254
ピストン リング 合い口	0.013	00.3302	0.0050	00.1270	.0250	0.6350
ピストンリングのサイド クリアランス	0.002	00.0508	0.0010	00.0254	.0020	0.0508

表 18. 圧縮機トルク値

直径サイズ (インチ)	ネジ山数 (インチごと)	トルクの範囲		用途
		ft- lb	mkg	
1/16	27 (管)	8 - 12	1.11 - 1.66	管栓 - クランクシャフト
1/8	20 (管)	6 - 10	0.83 - 1.38	オイル リターン 逆止弁 - クランクケース
1/4	20 (管)	20 - 25	2.77 - 3.46	管栓 - Gauge Connection
1/4	20	10 - 12	1.38 - 1.66	コネクティング ロッド
1/4	28	12 - 15	1.66 - 2.07	バッフルプレート - クランクケース
		12 - 16	1.66 - 2.21	サイド シールド
		6 - 10	0.83 - 1.38	オイルポンプの駆動セグメント
		12 - 16	1.66 - 2.21	アンローダー弁
5/16	18	16 - 20	2.21 - 2.77	カバープレート - プレート エンド
				ベアリング ヘッド
				端子ブロック キャップ ネジ
		20 - 30	2.77 - 4.15	サクシヨン弁 吐出弁
3/8	16	40 - 50	5.53 - 6.92	ポンプ エンドのベアリング ヘッド
				底板 - クランクケース、圧縮機基部
				シリンダー ヘッド
7/16	14	55 - 60	7.61 - 8.30	モーター エンド カバー クランクケース
5/8	11	25 - 30	3.46 - 4.15	クランクシャフト
5/8	18	60 - 75	8.30 - 10.37	オイル バイパス栓 - クランクケース
#10	32	4 - 6	0.55 - 0.83	オイルポンプの駆動セグメント
1- 1/2	18 NEF	35 - 45	4.84 - 6.22	オイル量サイトグラス

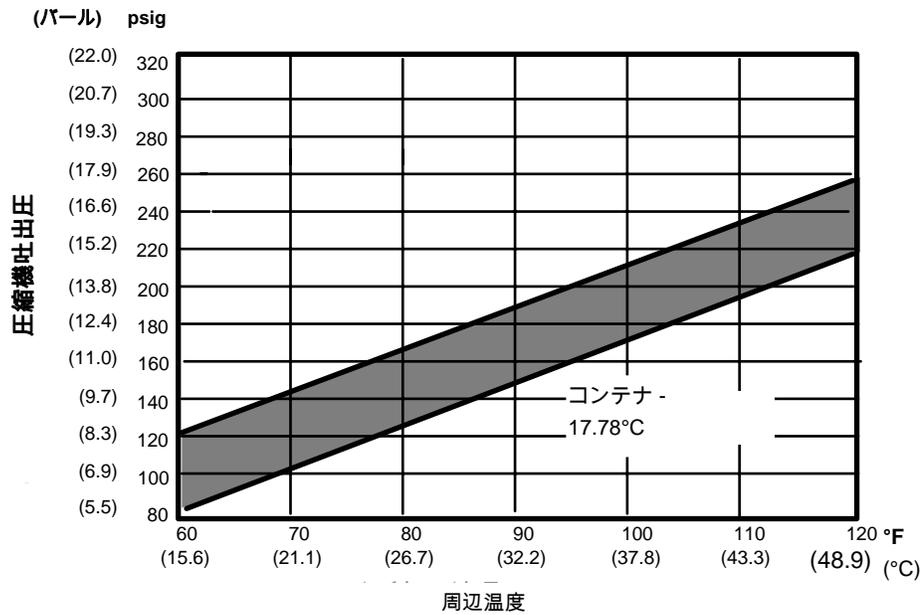
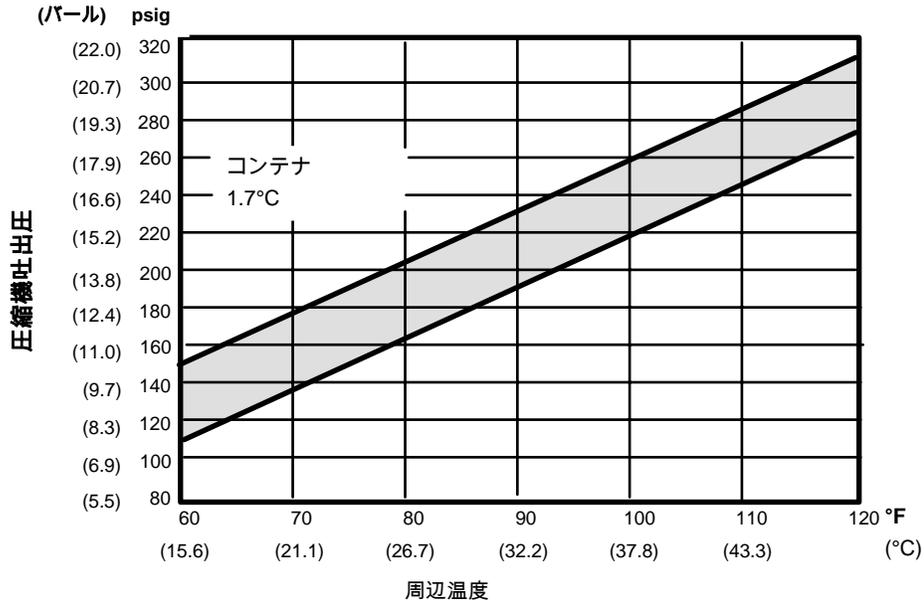
NEF - National Extra Fine (米国規格)

表 19. R- 134a 温度- 圧力チャート

温度		真空			
F	C	" /hg	cm/hg	kg/cm ²	バール
-40	-40	14.6	49.4	37.08	0.49
.35	.37	12.3	41.6	31.25	0.42
-30	-34	9.7	32.8	24.64	0.33
-25	-32	6.7	22.7	17.00	0.23
-20	-29	3.5	11.9	8.89	0.12
-18	-28	2.1	7.1	5.33	0.07
-16	-27	0.6	2.0	1.52	0.02
温度		圧力			
F	C	psig	kPa	kg/cm ²	バール
-14	-26	0.4	1.1	0.03	0.03
-12	-24	1.2	8.3	0.08	0.08
-10	-23	2.0	13.8	0.14	0.14
-8	-22	2.9	20.0	0.20	0.20
-6	-21	3.7	25.5	0.26	0.26
-4	-20	4.6	31.7	0.32	0.32
-2	-19	5.6	36.6	0.39	0.39
0	-18	6.5	44.8	0.46	0.45
2	-17	7.6	52.4	0.53	0.52
4	-16	8.6	59.3	0.60	0.59
6	-14	9.7	66.9	0.68	0.67
8	-13	10.8	74.5	0.76	0.74
10	-12	12.0	82.7	0.84	0.83
12	-11	13.2	91.0	0.93	0.91
14	-10	14.5	100.0	1.02	1.00
16	-9	15.8	108.9	1.11	1.09
18	-8	17.1	117.9	1.20	1.18
20	-7	18.5	127.6	1.30	1.28
22	-6	19.9	137.2	1.40	1.37
24	-4	21.4	147.6	1.50	1.48
26	-3	22.9	157.9	1.61	1.58

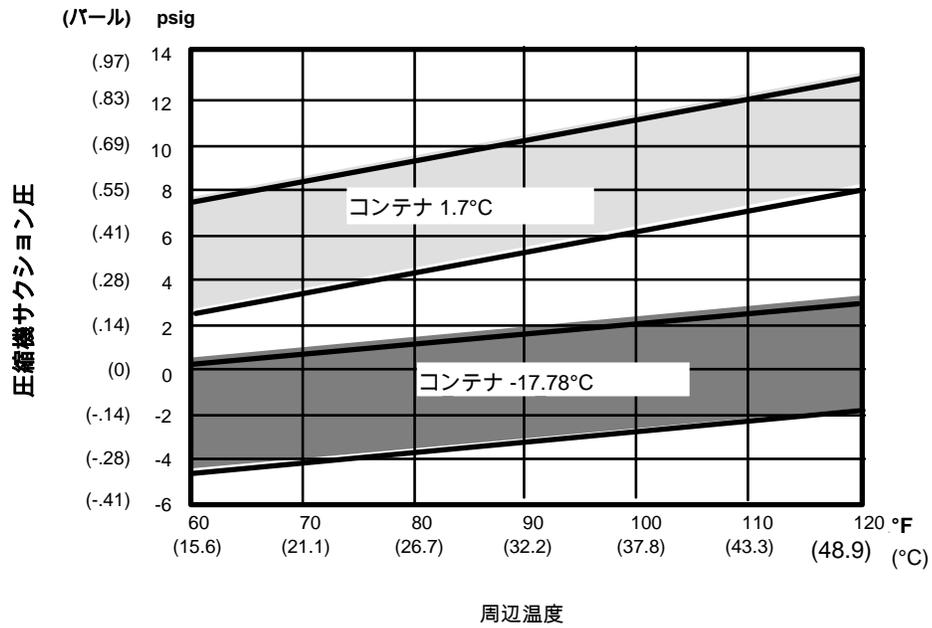
温度		圧力			
F	C	psig	kPa	kg/cm ²	バール
28	-2	24.5	168.9	1.72	1.69
30	-1	26.1	180.0	1.84	1.80
32	0	27.8	191.7	1.95	1.92
34	1	29.6	204.1	2.08	2.04
36	2	31.3	215.8	2.20	2.16
38	3	33.2	228.9	2.33	2.29
40	4	35.1	242.0	2.47	2.42
45	7	40.1	276.5	2.82	2.76
50	10	45.5	313.7	3.20	3.14
55	13	51.2	353.0	3.60	3.53
60	16	57.4	395.8	4.04	3.96
65	18	64.1	441.0	4.51	4.42
70	21	71.1	490.2	5.00	4.90
75	24	78.7	542.6	5.53	5.43
80	27	86.7	597.8	6.10	5.98
85	29	95.3	657.1	6.70	6.57
90	32	104.3	719.1	7.33	7.19
95	35	114.0	786.0	8.01	7.86
100	38	124.2	856.4	8.73	8.56
105	41	135.0	930.8	9.49	9.31
110	43	146.4	1009	10.29	10.09
115	46	158.4	1092	11.14	10.92
120	49	171.2	1180	12.04	11.80
125	52	184.6	1273	12.98	12.73
130	54	198.7	1370	13.97	13.70
135	57	213.6	1473	15.02	14.73
140	60	229.2	1580	16.11	15.80
145	63	245.6	1693	17.27	16.93
150	66	262.9	1813	18.48	18.13
155	68	281.1	1938	19.76	19.37

注意：トラブルシューティングの説明に従ってこのデータを適用する対象は、換気口のついた 69NT40 型シリーズに限ります。また換気口は閉じ、ユニットをAC 460V / 60hz で給電、SMV が全開の条件下に限ります。

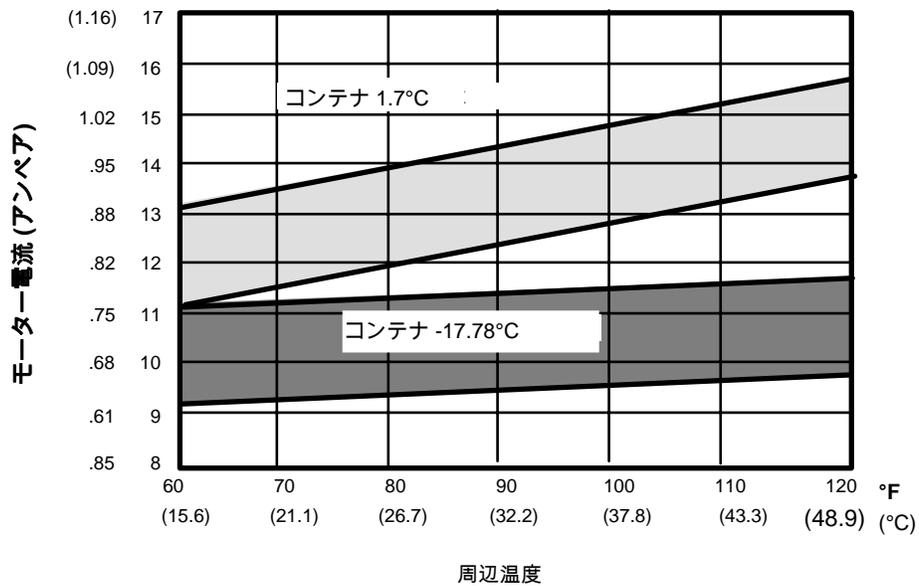


周辺温度に対する圧縮機吐出圧 (コンテナ温度が安定している場合)

図 54. R- 134a 周辺温度に対する圧縮機圧力およびモーター電流値 (シート 1/2)



周囲温度に対する圧縮機サクシヨン圧 (コンテナ温度が安定している場合)



周囲温度に対する圧縮機モーター電流 (コンテナ温度が安定している場合)

図 54. R- 134a 周囲温度に対する圧縮機圧力およびモーター電流値
(シート 2/2)

第 2 部 – 空気コントロール システム

第 7 章

はじめに



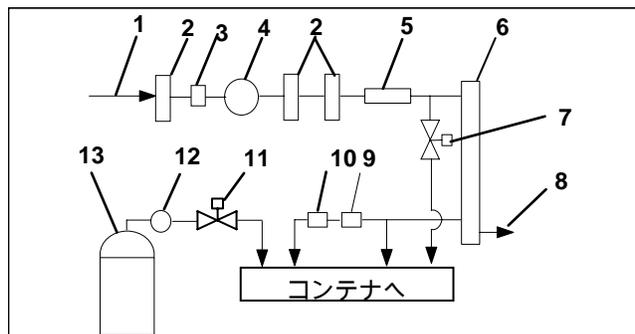
危険

説明書の危険に関する注意事項には必ず従ってください。安全上のご注意「SAFETY- 1」の、空気コントロールシステム (CA) に関する項をご覧ください。

 危険	
内部の空気状態は危険です。 低酸素状態のコンテナ内は、死亡事故を引き起こすおそれがあります。	

7.1 はじめに

キャリア・トランジコールドのエパー フレッシュ 空気コントロール システムは、コンテナ貨物周辺の気体を精密に調整して、貨物の劣化を防ぎ、貯蔵寿命を延ばします。システムが、コンテナ内の酸素と二酸化炭素の濃度を下げ、窒素濃度が上がります。二酸化炭素の濃度を上げる必要がある場合は、システムが状況を監視し、お客様にご用意いただくシリンダーから供給できるようになっています。コンテナ内または外にシリンダーを設置する設備があります。



1. 外気
2. フィルター
3. アキュムレーター
4. 圧縮機
5. ヒーター
6. 窒素発生器
7. 酸素ソレノイド弁
8. 混合の気体を大気中へ放出
9. 二酸化炭素センサー
10. 酸素センサー
11. 二酸化炭素ソレノイド弁
12. 調整器
13. CO2 (二酸化炭素) シリンダー

図 55. CAシステム略図

空気コントロールシステムは基本的に、空気圧縮機、フィルター類、アキュムレーター、空気ヒーター、窒素発生器で構成されています。また、システムには酸素と二酸化炭素センサーが設置され、コントローラーに濃度を知らせます。酸素ソレノイド弁は、コンテナ内に外気を取り入れる役目をします。二酸化炭素の供給装置は、お客様にご用意いただくシリンダーと付属の調整器および、コントローラー操作のソレノイド弁で構成されています。このシステムの詳細は「8.4.」をご参照ください。

このシステムの操作は、独立した空気コントロール マイクロプロセッサーが行っています。CA コントローラーに所定の気体濃度の設定を行うと、ユニットは酸素 (O₂) および二酸化炭素量 (CO₂) を一定の濃度に自動的に維持します。

主電源 (公称電圧 460V) およびコントロール電源 (AC 18 および 24V) は冷却システム電源から供給されます。



危険

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また換気の際はドアから離れてください。

コンテナの後部ドアに連動ロックを設置する必要があります。CA の運転を始める前に、安全対策としてこのロック設置の確認 (プレ・トリップ時に目視検査をする) を必ず行う必要があります。

酸素センサーにより、酸素濃度が安全なレベル (19.8%) を「下回っている」と検出された場合、CA コントローラーが連動ドアロックのソレノイドを作動させ、危険な空気状態にあるコンテナへの立ち入りを防ぎます。



危険

CA システムの使用を開始する前に、コンテナ後部ドアおよびドアの取っ手が適切に閉じられていることを、各使用者の責任で必ず確認してください。ドアの取っ手がしっかり閉じられていないと、ドアの連動ロックシステムは適正に作動しません。

CA システムの作動を開始するには、一定の温度と機械的な条件が整っている必要があります。温度コントローラーがこれらの条件を監視し、条件が整い運転が開始できる状態になると、CA コントローラーに対し信号を送信します。温度コントローラーが必要な条件の変更を検出した場合、CA システムは停止されます。「9.章」を参照してください。

第 8 章 ユニット概要

8.1 CA 一般概要

8.1.1 CA 機器の位置 (前方)

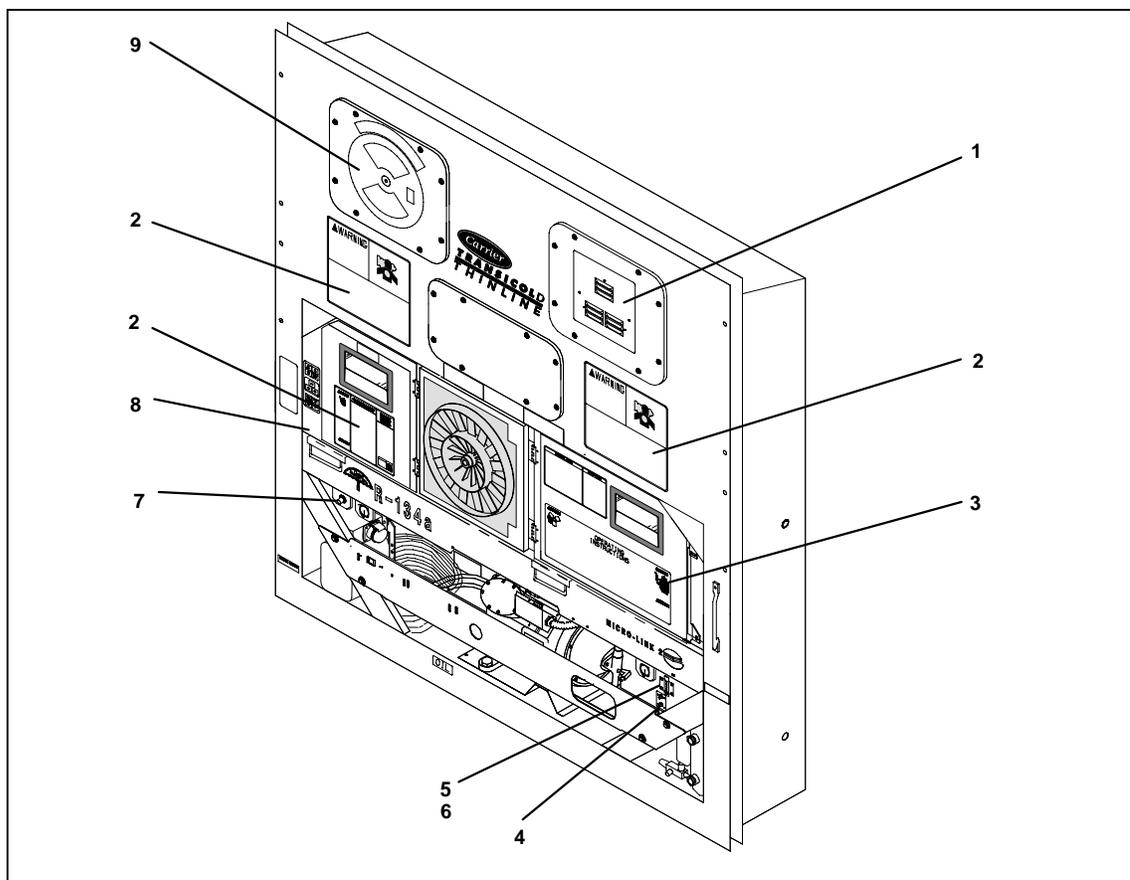
空気コントロール (CA) の構成機器の大部分は、ユニットの前方からアクセスできます。前方からアクセス可能な機器として、右上部アクセスパネルに設置されている吸気フィルター、圧カリリフ弁 (ブリーザー弁) や、アクセスポート3つ、流量計、空気コントロールシステムコントロールボックスがあります (図56.を参照)。

8.1.2 較正、気体充填、加圧/ゲージポート

較正ガス、CO₂ 充填、加圧/ゲージポートは、すべてユニットの前方に(図 56 参照)、CO₂ 充填用の第 2 ポートは蒸発器部にあります (図 57 参照)。

各種ポートの機能は次のとおりです。

- 加圧/ゲージポートは、1つのポートで加圧し、もう一方のポートにゲージを取り付け漏れを監視する、コンテナの漏れ試験に使用します。
- 較正ガスポートは、空気コントロール (CA) のコントローラーと較正ガス タンクとともに、酸素センサーの較正と二酸化炭素センサーの検査に使用します。
- 二酸化炭素充填ポートは二酸化炭素濃度を上げる必要がある場合に使用します。



- | | |
|--|--|
| 1. 吸気フィルター、圧カリリフ (ブリーザー) 弁
および アクセス パネル | 6. ガス較正ポート (O ₂ センサーの較正、
CO ₂ センサーの検査用) |
| 2. CA 警告ラベル | 7. 前方二酸化炭素充填ポート
(CO ₂ ボトルの設置用) |
| 3. 冷却ユニット コントロール ボックス | 8. 空気コントロール システム
コントロールボックス |
| 4. 加圧/ゲージ ポート (コンテナ漏れ試験用) | 9. フレッシュエア-換気口およびアクセスパネル |
| 5. 流量計 (ガス較正) | |

図 56. 空気コントロール各コンポーネント (前方部)

8.1.3 冷却蒸発器部の各 CA 機器

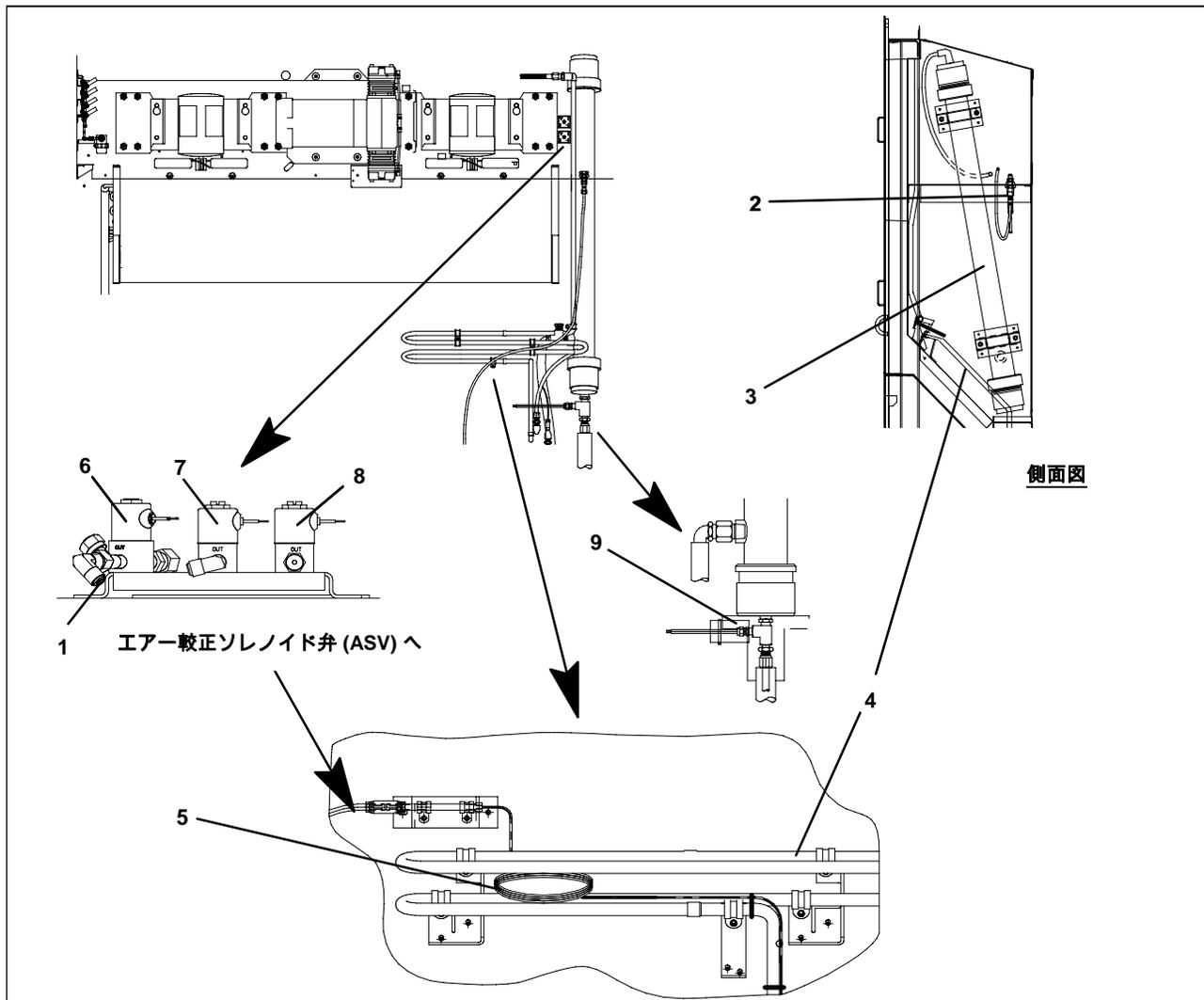
冷却蒸発器部 (図 57 または 図 58 を参照) には、圧縮機、膜分離窒素発生器、酸素ソレノイド弁、二酸化炭素ソレノイド弁、各サンプル採取ソレノイド弁、センサーが含まれています。

また蒸発器部には空気中の水分の凝縮を助け、膜エアーフィルターの効率を上げる、凝縮ラインもあります。これは、冷却蒸発器コイルの下に位置しています。

外気は空気圧縮機に取り入れられ、圧縮されて圧力が上がり、その後ろ過、過熱され膜分離窒素発生器を通ります。膜温度センサーは、窒素膜分離器に入る空気温のコントロールに使用され、窒素純度弁は膜分離窒素発生器を通る空気流量のコントロールに使用されます。

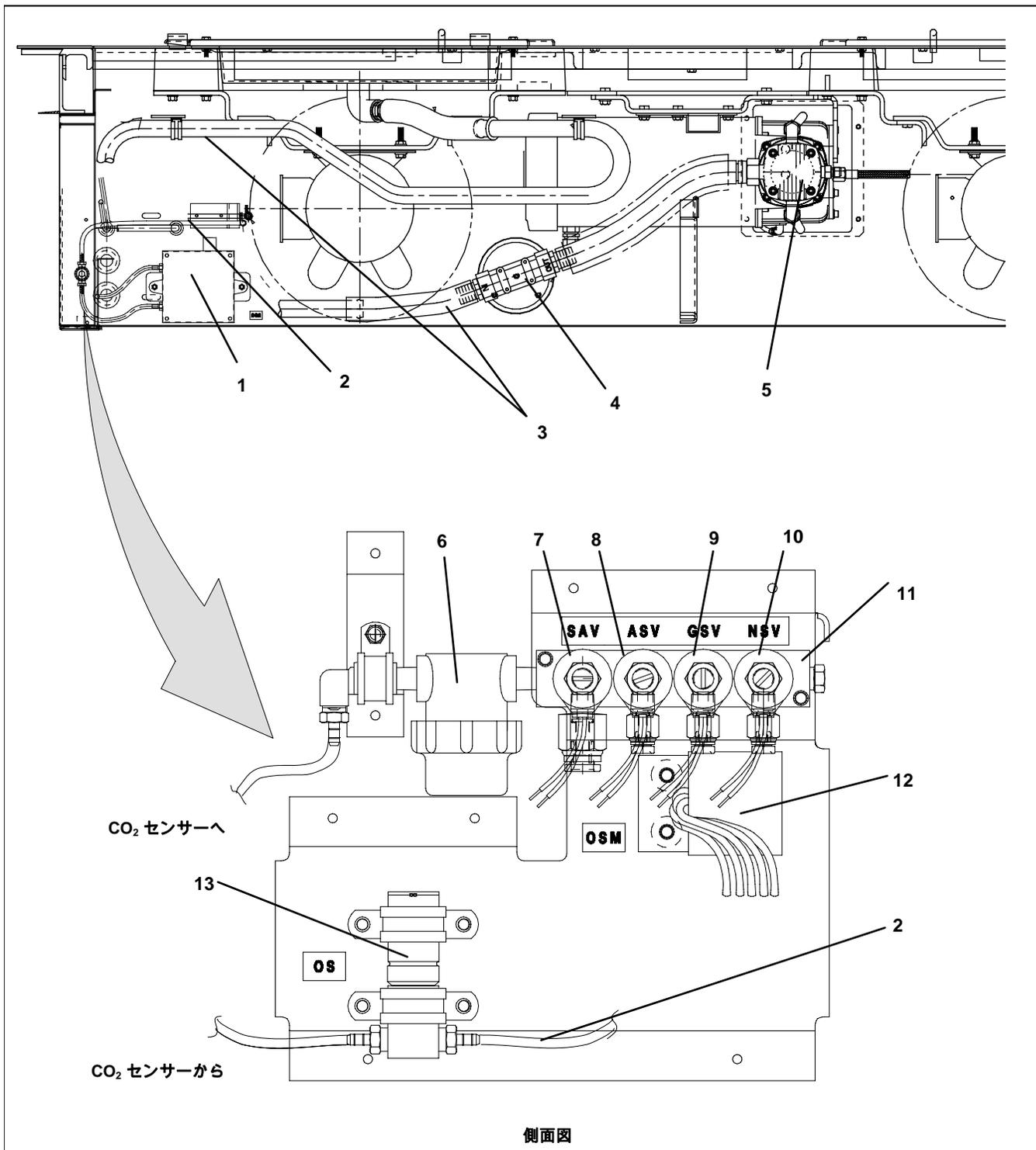
膜分離窒素発生器は高温高压の空気を取り込み、コンテナの貨物エリアで使用される高純度の窒素を発生させます。酸素およびその他の気体はこの段階で分離され、コンテナの前面を通過して排出されます。

蒸発器ファン近く、サイドウォールに取り付けられているソレノイド弁は、システムで使用される各種のポイントで空気のサンプルを採取します。そのデータは酸素および二酸化炭素センサーから CA コントローラーへ送られ、校正、酸素濃度、二酸化炭素濃度などのコントロールや診断テストに使用されます。



- | | |
|---|----------------------|
| 1. 窒素 (N ₂) 吐出 | 6. 窒素純度弁 (NPV) |
| 2. 二酸化炭素充填ポート (CO ₂ ボトルの設置用) | 7. 酸素ソレノイド弁 (OSV) |
| 3. 膜分離窒素発生器 | 8. 二酸化炭素ソレノイド弁 (CSV) |
| 4. 凝縮ライン | 9. 膜温度センサー (MTS) |
| 5. エアー較正キャピラリ | |

図 57. 空気コントロール 各コンポーネント (蒸発器部)

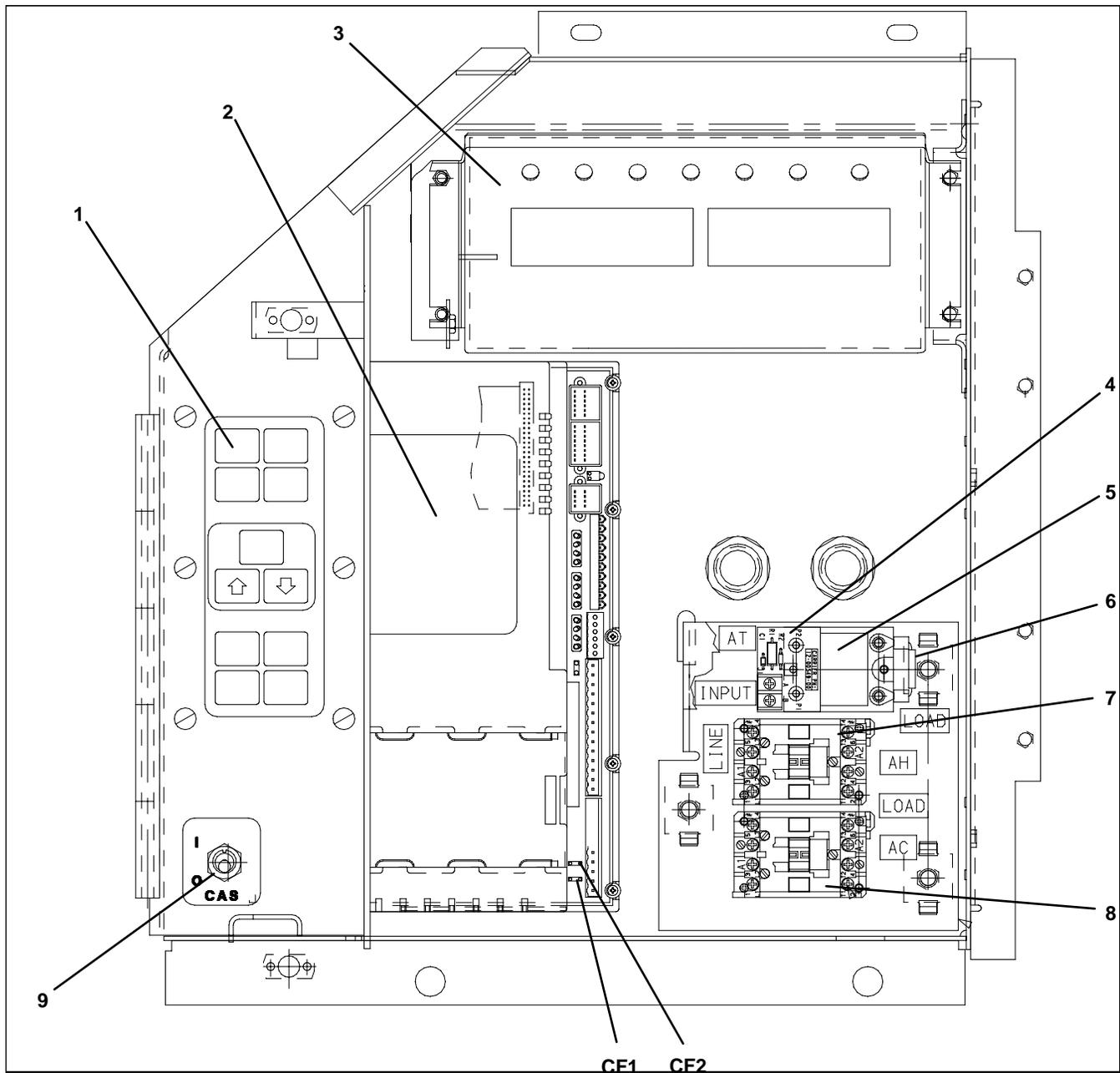


- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 二酸化炭素センサー (COS) 2. エアー サンプル排出管 3. 凝縮ライン 4. アキュムレーター 5. 空気圧縮機モーター (AM) 6. エアー サンプル フィルター アッセンブリ 7. サンプル エアー ソレノイド弁 (SAV) | <ol style="list-style-type: none"> 8. エアー較正ソレノイド弁 (ASV) 9. エアー較正ソレノイド弁 (ASV) 10. 窒素サンプル ソレノイド弁 (NSV) 11. ソレノイド マニホールド弁アッセンブリ
(項目 7~10 を含む) 12. 酸素センサーモジュール (OSM) 13. 酸素センサー (OS) |
|--|--|

図 58. 空気コントロール 各コンポーネント (蒸発器ファン デッキ部)

8.1.4 コントロールボックス

コントロールボックスには (図 59. 参照)、手動の運転/停止スイッチ、エアーヒータートライアック、電圧サージ抑制器、接触器、ヒューズ、キーパッド、ディスプレイモジュール、CA コントローラーモジュールが含まれています。



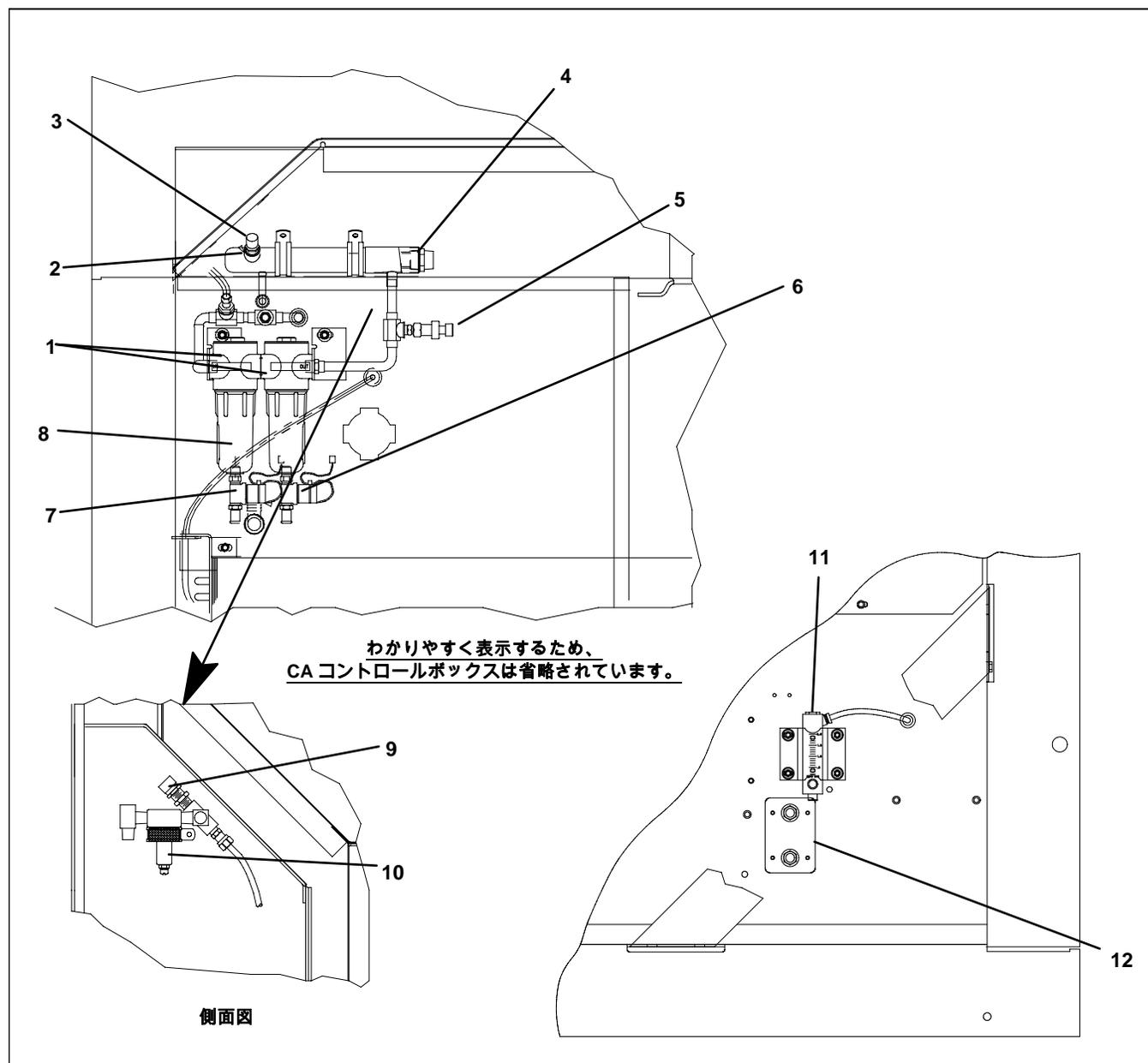
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. キーパッド | 5. エアーヒータートライアック (AT) |
| 2. 空気コントロールシステムコントロールモジュール | 6. 電圧サージ抑制器 |
| 3. 空気コントロールシステムディスプレイモジュール | 7. エアーヒーター接触器 (AH) |
| 4. ヒーターインターフェースモジュール (HIM) | 8. 空気圧縮器接触器 (AC) |
| | 9. 空気コントロール運転/停止スイッチ (CAS) |

図 59. 空気コントロール各コンポーネント (コントロールボックス)

8.1.5 冷却凝縮器部の各 CA 機器

冷却凝縮器部 (図 60. 参照) には、エアーフィルター アッセンブリ、エアー ヒーター、膜圧変換器、圧カリリース弁、圧力調整器が含まれています。

エアー フィルター アッセンブリは、外気から汚れや水分を取り除きます。エアー フィルターはソレノイド ドレンを 2 つ使用し、定期的集積した水分を排出しています。エアー ヒーターは、外気温を上昇させるために使用します。CA システムは高空気温開閉器で加熱から保護されています。膜圧変換器は、通常運転時および CA のプレ・トリップ テストを行う際のシステム性能の監視に使用します。圧カリリース弁は、空気圧縮機とシステム構成機器を、システム障害に起因する過圧から保護します。圧力調整器は、空気圧縮機の最適な圧カレベルと膜分離窒素発生器の性能を維持します。テストを行う場合は、圧カゲージを設置することも可能です。

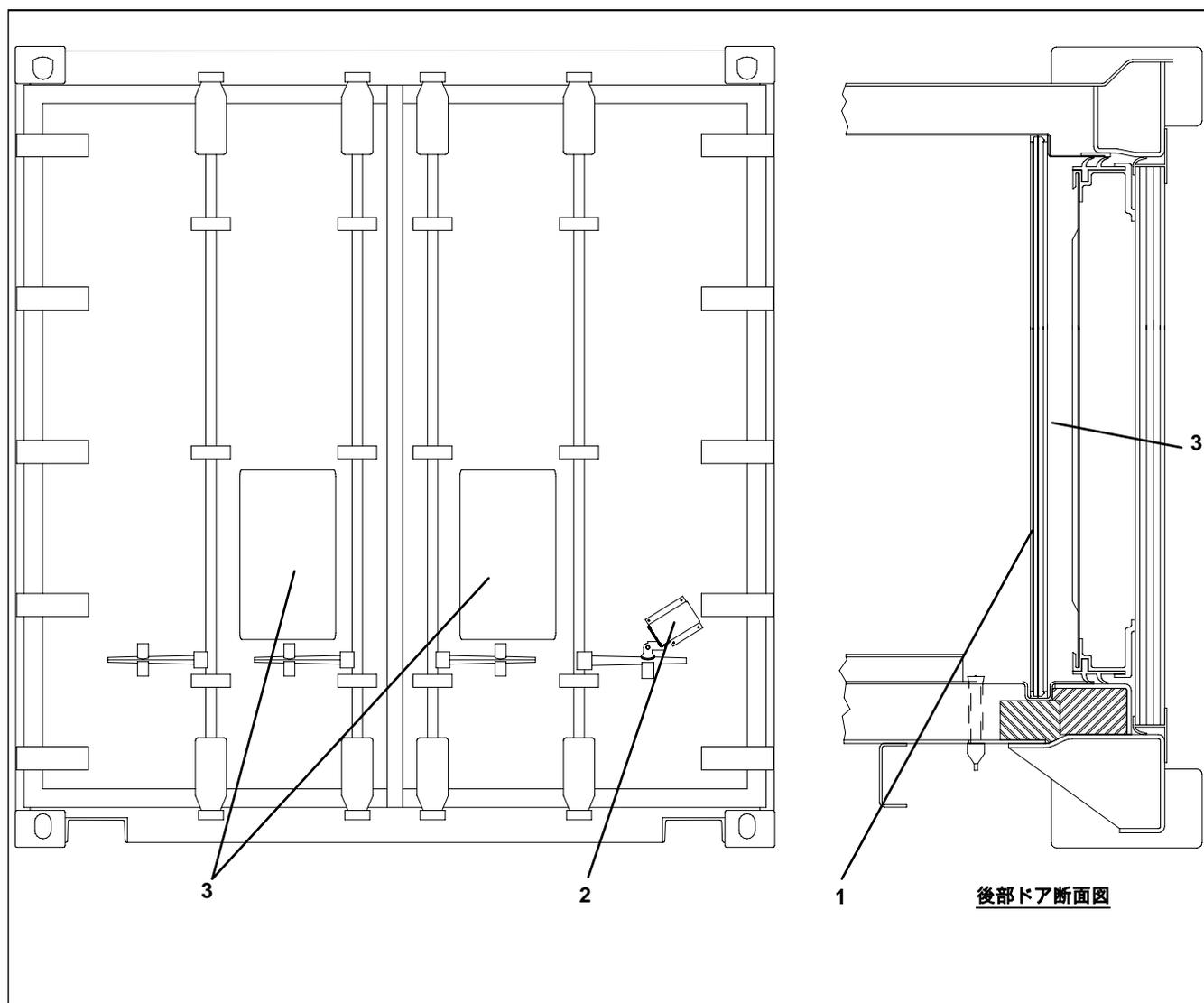


- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. 膜エアーフィルター アッセンブリ | 7. ソレノイド ドレン弁 No.1 (DS1) |
| 2. 圧カポート | 8. 透過 メッシュ アッセンブリ |
| 3. 高空気温開閉器 (HATS) | 9. 圧カリリース弁 |
| 4. エアー ヒーター | 10. 圧力調整器 |
| 5. 膜圧変換器 (MPT) | 11. 流量計および較正ガスポート |
| 6. ソレノイド ドレン弁 No.2 (DS2) | 12. 加圧/ゲージ ポート |

図 60. 空気コントロール 各コンポーネント (凝縮器部)

8.1.6 コンテナ後部ドア部

コンテナには、連動ドアロックという組み込み型の安全装置が設置されています (図 61 参照)。これは、コンテナ内部の空気が危険な状態にあるときに、コンテナ内部に人が立ち入るのを防ぐためのものです。また、付属のプレ・トリップキットにはプラスチック製のカーテンが含まれており、後部ドアからの漏れを防ぐ役目をします。



1. コンテナ用ポリシート カーテン
2. 連動ドアロックシステム
3. CA 警告ラベル

図 61. 空気コントロール各コンポーネント (コンテナ後部ドア)

8.2 空気コントロール システム仕様

a. 空気圧縮機	シリンダー数	2
	種類	三相誘電
	重量	34 kg
b. 圧カリリース弁/調整器	圧カリリース (ブリーザー) 弁 (アクセスパネルの吸気フィルターに設置、図 56 を参照)	
	開く	52 mm
	圧カリリース弁 (窒素膜フィルター アッセンブリの上流側に設置図 62 を参照)	
	開く	8.44 kg/cm ²
	圧力調整器 (窒素膜フィルター アッセンブリの上流側に設置図 62 を参照)	
	開く	8 kg/cm ²
c. 高空気温開閉器	開く	82 ± 3 C
	閉じる	70 ± 5 C

8.3 電気仕様

a. 空気圧縮機モーター	全負荷電流 (FLA)	AC 380V で 2.15A AC 460V で 2.30A
	電圧および周波数	AC 190V/380V/単相/50 Hz ±10% AC 230V/460V/単相/60 Hz ±10%
	速度	50 Hz で 1425 rpm (毎分回転) 60 Hz で 1725 rpm
	馬力	AC 380/460V、50/60 Hz で 1.5 馬力
b. エアーヒーター	定格	AC 230V/460V で 600 ワット (+5/-10%)
	抵抗 (常温で)	AC 230V で 75 ~ 88 ohms AC 460V で 301 ~ 352 ohms
c. ヒューズ	コントロール回路	10 A (F3)
	コントロール回路	5 A (F1、F2)

8.4 空気コントロール(CA) フロー

まず右側アクセスパネル (図 56の項目 1 を参照) の吸気フィルター (図 62の項目 2 を参照) が外気から塵を取り除きます。圧縮機サクシオン アキュムレーター (図 62 の項目 3 参照) が、流入する空気から水分を分離し、凝縮液は水分離槽に集められてユニット前方に排出されます。空気は圧縮機で圧縮され高圧になって、冷却蒸発器コイル下にある凝縮ラインを通り (項目 5 参照)、空気中の水分が凝縮されます。その後、高圧の空気はエアーフィルターアッセンブリ (項目 9) を通過し、汚れや水分が取り除かれます。水分は30分ごとに、通常は閉じているソレノイドドレン弁 (項目 10 および 11) からコンテナ外へ排出されます。エアーフィルターでろ過された高圧の空気は、エアーヒーター (項目 13) で暖められ、膜分離窒素発生器 (項目 15) の効率を上げます。CA コントローラーは膜温度センサー (項目16) でこの効率を確認しながら、膜分離窒素発生器に入る高圧空気の温度を維持します。高空気温開閉器 (項目.14) は、発生器をオーバーヒートから保護する安全装置です

加熱された高圧の空気は膜分離窒素発生器に入ると、窒素 (N₂) が分離され、コンテナ内に放出されます。窒素分離率は膜を通過する空気流量によって決まります。流量は、窒素純度弁 (NPV) (項目 17) と呼ばれる 2 段ソレノイド弁が調整します。給電が停止すると、NPV は非常に純度の高い窒素をコンテナ内に送ります (酸素量を減らすため)。

コンテナ内の CO₂ 量を減らす場合は、NPVに給電します。給電されると、NPV は低純度の窒素を増やし、過剰な CO₂ をパージします。このプロセス中に空気から分離されたその他の気体は、排出口からコンテナ外に排出されます。

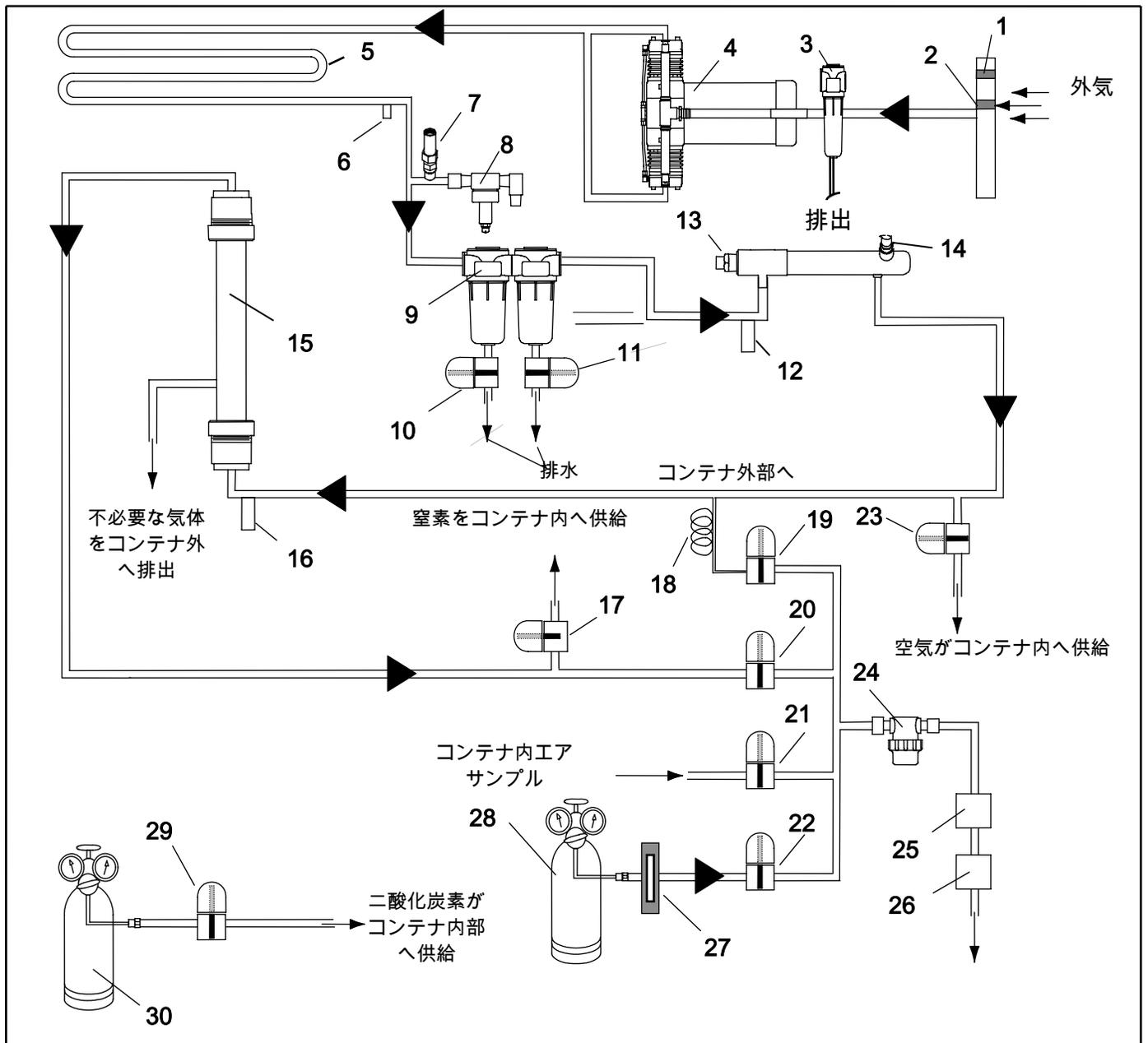
コンテナ内の酸素量を増やすには、通常閉じている酸素ソレノイド弁 (項目 23、OSV) に電気を流します。これにより、ろ過された高圧の空気は膜を通らずに直接コンテナ内に流れます。

CA コントローラーは、酸素センサーと二酸化炭素センサー (項目 25 と 26) を使用して、コンテナ内の酸素量 (O₂) および二酸化炭素量 (CO₂) を監視します。

センサーが使用するコンテナ内空気のサンプルは、通常閉じているサンプル エアー ソレノイド弁 (項目 21) を通って、センサー フィルター部 (項目 24) に流れます。酸素センサー (項目 26) および二酸化炭素センサー (項目 25) には較正が必要です。詳細については、「9.1.7」を参照してください。

CA コントローラーは、ソレノイド弁 (項目 19、20、22) を使用して、較正およびシステム状態の監視を行います。

特定製品の輸送など、場合によっては二酸化炭素 (CO₂) 濃度を上げる必要があります。そのような場合のため、CO₂ チャージ ポートがコンテナの隔壁内とユニットの外側に設置されています。CO₂ シリンダー (項目 30) が接続され、CA コントローラーが起動されると、二酸化炭素の濃度を上げる必要があるときに、二酸化炭素ソレノイド弁 (項目 29) に電気が流れます。



- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. 圧カリリース (ブリーザー) 弁 | 16. 膜分離温度センサー (MTS) |
| 2. 吸気フィルター | 17. 窒素純度弁 (NPV) |
| 3. アキュムレーター | 18. エアー サンプル キャピラリ |
| 4. 空気圧縮機モーター | 19. エアー較正ソレノイド弁 (ASV) |
| 5. 凝縮ライン | 20. 窒素サンプル ソレノイド弁 (NSV) |
| 6. 圧カポート (シュレダー弁) | 21. サンプル エアー ソレノイド弁 (SAV) |
| 7. 圧カリリース弁 | 22. ガス較正ソレノイド弁 (GSV) |
| 8. 圧カ調整弁 | 23. 酸素ソレノイド弁 (OSV) |
| 9. エアーフィルターアッセンブリ | 24. センサー フィルター アッセンブリ |
| 10. ソレノイド ドレン弁 No.1 (DSV1) | 25. 二酸化炭素センサー (COS) |
| 11. ソレノイド ドレン弁 No.2 (DSV2) | 26. 酸素センサー (OS) |
| 12. 膜圧変換器 (MPT) | 27. 流量計 |
| 13. エアー ヒーター | 28. 較正ガス シリンダー |
| 14. 高空気温開閉器 (HTS) | 29. 二酸化炭素ソレノイド弁 (CSV) |
| 15. 膜分離窒素発生器 | 30. 二酸化炭素シリンダー |

図 62. 空気コントロール システム (フロー図)

8.5 フレッシュ エア—換気口

フレッシュ エア—換気口は、新鮮な空気を必要とする貨物に換気を提供するために設置されていますが、冷凍食品や CA 用の貨物の輸送時は、この換気口を閉じている必要があります。

注意

空気コントロール用の貨物の場合、フレッシュ エア—換気口は必ず閉じてください。

フレッシュ エア—換気口は、連動ドアロックシステムを解除し、コンテナ内部へ立ち入る前にも使用します。詳細は「10.7.」を参照してください。

8.6 安全および保護装置

ユニットの構成部品は、表 20 に記載されている安全装置および保護装置類により損傷から保護されています。これらの装置はシステムの作動状況をモニターし、安全が損なわれる状況が発生した場合に、電気接点を開放します。

次の安全機器のうちひとつが作動すると、CA システム全体が停止します。

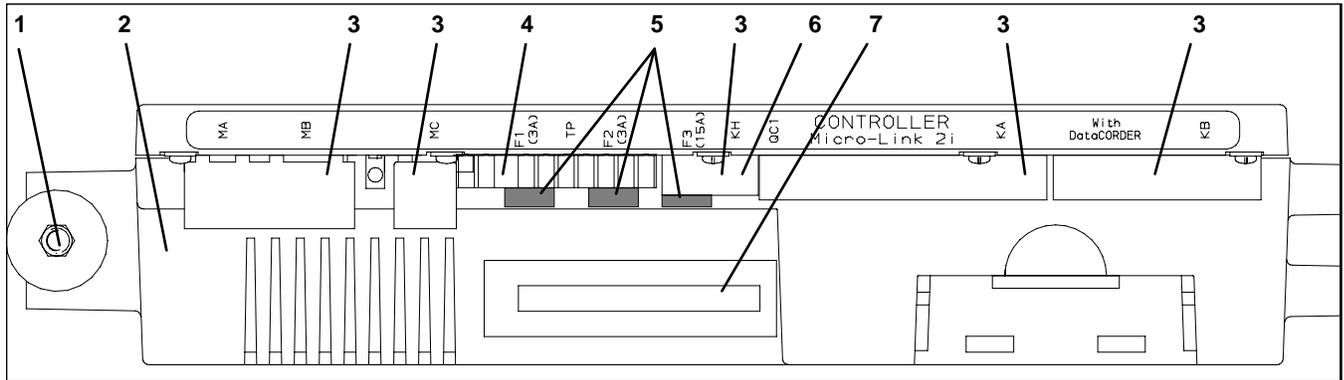
- コントロール接触器ヒューズ (F3)
- コントロール回路ヒューズ (F1、F2)
- 空気圧縮機過負荷保護 (IP- AM)
- 冷却ユニットの回路ブレーカー (CB- 1 または CB- 2)

表 20. 空気コントロール安全および保護装置

危険な状況	安全装置	装置設定
コントロール回路の過電流	ヒューズ (F3)	10 アンペアで開放
マイクロ プロセッサによる過電流	ヒューズ (F1 および F2)	5 アンペアで開放
空気圧縮機過熱	内部保護器 (IP- AM) – 自動リセット	該当なし
CA システムの圧力異常	圧力リリーフ弁	10.55 kg/cm ² で開放
エア—ヒーターの異常温度	高空気温開閉器 (HATS)	82 ₊₃ Cで開放 70 ₊₅ Cで接触

第 9 章 マイクロプロセッサ

9.1 空気コントロール システムのコントローラー モジュール



- | | |
|---|--|
| <p>1. 取り付けネジ
2. CA コントローラー モジュール
3. コネクター
4. テスト ポイント</p> | <p>5. ヒューズ
6. コントロール回路電源接続
(コントローラー背面にあります)
7. ソフトウェアプログラミング ポート</p> |
|---|--|

図 63. 空気コントロール システムのコントローラー モジュール

9.1.1 概説



注意

CA コントローラー モジュールの点検・修理はしないでください。保証シールを開封した場合、保証は適用されません。



注意

場所に関わらず、コンテナの一部をアーク溶接する場合は、必ずコントローラー モジュールをすべて取り外し、ワイヤー ハーネスコネクターも事前に全て取外してください。

ワイヤー ハーネスをモジュールから取外するときは必ず静電気用リストストラップで、ユニットのフレームにアースしてください。

キャリア・トランジコールドの CA モジュール (冷却システムで使用されている温度コントローラー ML2i とソフトウェアを除き同一) は、特別に設計されたマイクロプロセッサで、次の各電子ロジックが組み込まれています。

- a. 冷却システムが適切な状態になるまで、CA の起動を待機。
- b. 冷却されているコンテナ内の酸素や二酸化炭素量をコントロールし、生成される窒素の割合を監視。
- c. 別途供給源から追加される二酸化炭素量をコントロール。
- d. 酸素および二酸化炭素の設定値および濃度を個別に読み出し。
- e. データーの選択および、デジタルでの数値読み出しが可能。CA コントローラー 機能コードについては表 22 を、CA コントローラーのアラーム表示内容については、表 24 をご覧ください。
- f. CA システムの性能に関するステップ バイ ステップのプレ・トリップ検査を実行。機器・電気系統・ヒーターの適正な作動や自動センサー較正をチェックします。
- g. 機能コードの選択および、設定可能機能・設定変数・設定値の変更が可能。「9.1.4.」を参照してください。

- h. メモリーカードを使用した再プログラミングと設定が可能。このメモリーカードは、挿入すると自動的に新しいソフトウェアを CA コントローラーにダウンロードし、プログラミングのステータス情報を表示します。

9.1.2 CA コントローラー プログラミング (メモリー) カード

プログラミング カードは CA コントローラーにソフトウェアをインストールするために使用します。これは、フロッピー ディスクでソフトウェアを PC にインストールするのと原理です。

CA コントローラー モジュールにインストールするソフトウェアは、運転ソフトと設定ソフトで構成されています。運転ソフトウェアにより、CA コントローラー モジュールがその本来の機能を実行することができます。設定パラメーターについては表 23 を参照してください。

運転ソフトウェア用のプログラミング カードは、CTD Replacement Components Group (キャリア・トランジコールド交換機器グループ) から入手していただけます。

現場でのこのカードの使用は、特殊な場合に限られます。特殊な場合として次のような状況があります。

- a. CA コントローラー モジュールに旧バージョンの運転ソフトウェアがインストールされており、新バージョンへ更新する必要がある。
- b. CA コントローラー モジュールが破損し、モジュール内ソフトウェアのインテグリティや状況が不明になった場合。

ソフトウェアのインストール手順は、

「12.14.1.」を参照してください。

9.1.3 CA コントローラー各部の基本的な機能

CA コントローラーはキーパッド、ディスプレイ モジュール、運転/停止スイッチ、CA コントローラー モジュールで構成されています。各コネクタは、CA コントローラー モジュールをユニットの配線に接続するためのものです。CA コントローラー モジュールは、取り付けおよび取り外しが簡単にできるように設計されています。

すべての機能がキーパッドで選択でき、ディスプレイ モジュールで表示できます。いずれも使いやすさを優先した設計になっています。

キーパッド (図 64参照) はコントロールの左側に取り付けられ、薄いカバーで覆われたスイッチ ボタンが 11 個ついています。これは、CA のインターフェースとして機能します。

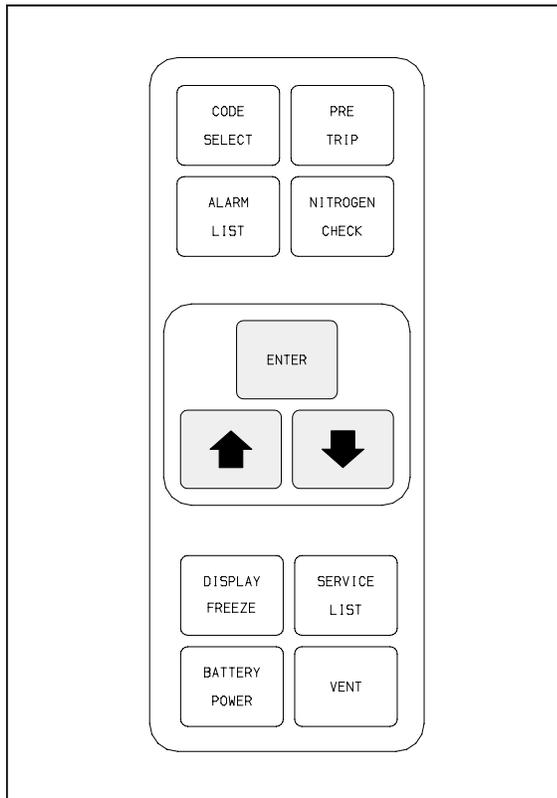


図 64. CA コントローラーのキーパッド

表 21. CA キーパッドの機能	
ボタン	機能
Alarm List (アラーム一覧)	CA コントローラーのアラーム一覧を表示、アラーム キューを消去 (つづけて [Enter] ボタンを押した場合) します。
矢印 (上)	設定値・コードの数値をアップ、アラーム一覧を上方にスクロール。ユーザー設定数値をアップ、プレ・トリップの進行・停止を行います。
矢印 (下)	設定値・コードの数値をダウン、アラーム一覧を下方にスクロール。ユーザー設定数値をダウン、プレ・トリップのテスト項目繰り返しを行います。
バッテリー電源	AC 電源が接続されていない場合に、バッテリー バックアップ モードを開始し、設定値や機能コードの選択ができるようにします。
Code Select (コード選択)	CA コントローラーの機能コードを選択します。(上下矢印の欄をご覧ください)
ディスプレイフリーズ	このボタンに続けて [Enter] を押すと画面がフリーズします。
Enter (確定)	変更した設定値の決定、選択した機能コードの表示を 30 秒延長、コード選択モードの実行、ユーザー設定機能での数値決定、アラーム一覧の消去、プレ・トリップの開始を行います。
窒素チェック	「ntest」と「rslts」の表示を切り替えます。このボタンに続いて [Enter] ボタンを押すと「ntest」が実行され、膜の機能を 2 分間検査します。また「rslts」は最後に実行したプレ・トリップまたは「ntest」で行った N ₂ 検査の結果を表示します。
Pre-Trip (プレ・トリップ)	プレ・トリップ診断を開始 (続けて [Enter] ボタンを押した場合)、または中断します。
点検一覧	最後にアクセスした機能コードが 10~30 だった場合は、最後にアクセスしたコードを表示し、電源投入時に押されると、機能コードNo.10 が表示されます。
通気孔	コンテナ後部ドアのロック解除を行う前に、危険な気体をコンテナ外に放出する安全手順を開始します。詳細は「10.7.」を参照してください。

ディスプレイ モジュール (図 65 参照) は、狭い場所に重ねられている場合、見えやすくするため、20度下向きに傾けて取り付けられています。ディスプレイ モジュールの構成は次のとおりです。

- a. ディスプレイ X 2 – 高さ25mm、5桁表示の LCD ディスプレイで、直射日光の下でも見やすく、バックライトがついているため、暗い場所でも良く見えます。
- b. 表示灯 X 7:
 - 空気圧縮機 – 白色灯: 空気圧縮機がオンになると点灯します。
 - スタンバイ – オレンジ色 LED: CA システムがスタンバイ状態の場合に点灯します。
 - 点検 – オレンジ色 LED: 空気圧縮機 (Cd#16) または、膜工アー フィルター (Cd#17)、酸素センサー (Cd#14) で点検が必要な場合に点灯します。
 - 範囲内 – 緑色 LED: O₂ が設定値の範囲内 (CO₂ の設定がある場合は、CO₂ が設定値の範囲内)。
 - アラーム – 赤色 LED: 次のアラームが発生、またはいったん発生しアラーム キューにアラームがある場合に点灯します。AL30, AL31, AL32, AL34, AL36, AL39, AL48。
 - 酸素 – 黄色 LED: O₂ 濃度および設定値が表示されている場合、または CA プレ・トリップが失敗した場合に点灯します。
 - 二酸化炭素 – 黄色 LED: CO₂ 濃度および設定値が表示されている場合、または CA プレ・トリップが失敗した場合に点灯します。

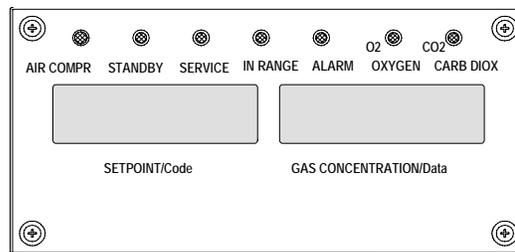


図 65. CA コントローラーのディスプレイ モジュール

注意

デフォルトのディスプレイ モードでは、通常、O₂ の設定値・濃度と CO₂ の設定値・濃度の表示が、約 5 秒間隔で切り替わるようになっています。この際、O₂ および CO₂ データーに基づく、電源電圧低下、システム作動状況が不適正などを示すその他のメッセージも、これに続いて切り替わって表示される場合があります。

9.1.4 CA コントローラーの機能およびデーターコード

ユーザーがユニットの運転状況を確認できる機能があります。これらの機能コードの選択は次の手順で行います。
[CODE SELECT] (コード選択) ボタンを押し、次に左側のディスプレイに該当のコード番号が表示されるまで矢印ボタンを押します (表 22 を参照)。表示のみの機能コードの場合、右側のスクリーンに該当項目の数値が 5 秒間表示され、その後通常のディスプレイ画面に戻ります。長く表示する場合は、[ENTER] ボタンを押すと、ボタンを押してから 30 秒間延長できます。各機能コードの内容は次のとおりです。

表 22. CA コントローラー機能コード割り当て表			
コード番号	タイプ	タイトル	ユニット概要
(使用されない機能の場合は「----」が表示されます。)			
入力用コード			
Cd01	表示	膜温度設定値	設定の際に入力された膜分離窒素発生器の温度設定値を表示します。
Cd02	表示	膜流入温度 (MTS)	膜分離窒素発生器に入る空気の温度を表示します。
Cd03	----	予備	今後使用する予備コードで、現時点では使用しません。
Cd04	表示/ 選択	温度の単位	このコードで、CA ディスプレイ モジュールの温度表示に使用する温度の単位 (摂氏 C または華氏 F) を選択できます。コード 04 で C または F を選択し、[ENTER] ボタンを押して決定します。工場出荷時は、C で設定されています。このコード設定で、圧力の単位も合わせて決定されます。(パールまたは psig)
Cd05	表示	ソフトウェアの更新番号	ソフトウェアの更新番号が表示されます。
Cd06	----	予備	今後使用する予備コードで、現時点では使用しません。
Cd07	表示	窒素供給圧力 (MPT)	膜分離窒素発生器の圧力を表示します。
Cd08	表示	O ₂ センサー数値 (OS)	酸素センサーを通過する気体中の、酸素の割合を % で表示します。
Cd09	表示	CO ₂ センサー数値 (OS)	二酸化炭素センサーを通過する気体中の、二酸化炭素の割合を % で表示します。
点検コード			
Cd10	表示/ 較正	前回良好に実施された O ₂ 空気較正からの経過時間	前回良好に実行された酸素のスパン較正からの経過時間を時分 (HHMM) 形式で表示します。またこのコードで [ENTER] を 5 秒間押し続けると、O ₂ の空気較正を実行します。
Cd11	表示/ 較正	前回の O ₂ ガス較正日	前回良好に実行された酸素 (O ₂) のゼロ較正の日付を月日形式で表示します。またこのコードで [ENTER] を 5 秒間押し続けると、O ₂ のガス較正を実行します。
Cd12	表示	冷却システムによる CA ロックアウト	温度 (冷却) コントローラーが CA の運転を停止させているかを、「YES」(はい) または「nO」(いいえ) で確認できます。
Cd13	表示	前回の O ₂ スパン較正電圧の mV 表示	前回の酸素スパン較正電圧を mV で表示します。
Cd14	表示	酸素センサー状況	現在の酸素センサー (OS) の状況を「good」(良い) または「bAd」(悪い) で表示します。
Cd15	表示/ テスト	バッテリー テスト	このコードで内部バッテリーをチェックします。テスト中は右側スクリーンに「btest」が点滅表示され、その後結果が表示されます。バッテリー電圧が 7.0V を上回れば、「PASS」(合格) が表示され、バッテリー電圧が 4.5~7.0V の場合は、「FAIL」(不合格)、4.5V を下回る場合は「----」が表示されます。結果が 4 秒間表示されると、再度「btest」の表示に戻り、各種コードをスクロールすることができます。

表 22. CA コントローラー機能コード割り当て表 (続き)

コード番号	タイプ	タイトル	ユニット概要
Cd16	表示/ リセット	圧縮機作動時間	空気圧縮機の作動時間合計を記録します。[ENTER] ボタンを 5 秒間押し続けると、「0」にリセットできます。
Cd17	表示/ リセット	フィルター交換からの経過時間	膜エアー フィルターが交換されてからの経過時間を表示します。経過した実際の時間が記録されます (例: 100 時間は 100 と記録)。[ENTER] ボタンを 5 秒間押し続けると、「0」にリセットできます。
Cd18	表示	作動時間合計	CA システム 空気圧縮機の合計作動時間を記録します。合計時間の記録は 10 時間刻みで行われます。(例えば、3,000時間は 300 として表示)
出力用コード			
Cd19	表示	空気圧縮機の状態 (AC)	現在の空気圧縮機の状態 (ON または OFF) を表示します。
Cd20	表示	エアー ヒーター (AH) の状態	現在のエアー ヒーターの状態 (ON または OFF) を表示します。
Cd21	表示	エアー ヒーター SSR PWM 弁 (AT)	エアー ヒーターを作動させる PWM (パルス幅変調) 信号の現在状態を表示します。表示の数字は百分率です。
Cd22	表示	サンプル エアー ソレノイド弁 (SAV) の状態	サンプル エアー ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd23	表示	空気較正ソレノイド弁 (ASV) の状態	空気較正 ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd24	表示	ガス較正ソレノイド弁 (ASV) の状態	ガス較正ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd25	表示	N ₂ サンプル ソレノイド弁 (NSV) の状態	窒素サンプル ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd26	表示	酸素ソレノイド弁 (OSV) の状態	酸素 ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd27	表示	窒素純度弁 (NPV) の状態	窒素純度 ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd28	表示	ソレノイド ドレン弁 (DS1 および DS2) の状態	ソレノイド ドレン弁 (No.1 および No.2) の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd29	表示	CO ₂ ソレノイド流入弁 (NSV) の状態	二酸化炭素ソレノイド弁の、現在の作動状態を表示します (開放または遮断)。
Cd30	表示	ソレノイド ドアロック (DIS) の状態	ソレノイド連動ドアロックの、現在の作動状態を表示します (開放または施錠)。
Cd31	表示/ 選択	較正ガス中の CO ₂ 濃度	この機能により、較正に使用する CO ₂ の純度を選択できます (5%、20%、オフ)。
Cd32	表示/ 選択	CA モニター モード	モニター モードにより、コンテナ内の空気がコントロールされていないときでも、CO ₂ および O ₂ の濃度を監視できます。CO ₂ のゼロ較正および空気較正はしないでください (IN/OUT)。

9.1.5 設定ソフトウェア (設定変数)

設定ソフトウェアとは、運転ソフトウェアが使用する機器の変数リストを意味します。このソフトウェアは、取り付け機器と当初注文書のオプション内容に従い、工場でインストールされます。設定ソフトウェアの変更が必要になるのは、ユニットに物理的な変更が発生した場合(オプションの追加や取り外しなど)のみです。設定変数の一覧は表 23 を参照してください。工場でインストールした設定ソフトウェアの変更は、設定カードで行います。

表 23. コントローラー 設定変数

設定 NO.	タイトル	オプション	デフォルト
CnF01	作動時間メーターの表示停止	In, Out	In
CnF02	O ₂ コントロール幅	0.1% 刻みで 0.1~2%	0.5%
CnF03	CO ₂ コントロール幅	0.1% 刻みで 0.1~5%、 またはオフ。	0.5%
CnF04	ヒーター温度設定値	1C 刻みで 25~60C。	45C
CnF05	モニターモード作動	In, Out	In

9.1.6 CA コントローラーのアラーム

アラーム (表 24 参照) は、CA システムと冷却されている貨物の保護の両方をバランスよく行うために設定されている機能です。なんらかのエラーが検出されると、貨物の保護安全を考慮し、アラームが発生、実際にエラーが発生しているかが再度チェックされます。

アラームが発生した場合の手順は次のとおりです。

- アラーム AL30、AL31、AL32、AL34、AL36、AL39、AL48 が発生するか、またはいったん発生し休止してアラーム キューにある場合に赤色のアラームライトが点灯します。
- 検出した問題が実際に発生していると確認された場合は、左側のディスプレイにアラームコードと設定値が交互に表示されます。
- アラームが発生しているかどうかを確認するには、アラーム一覧を表示します。アラームキューにはアラームが 16 個まで発生順に蓄積されます。
- アラーム一覧にアクセスすると、「IA」または「AA」がアラーム コードの左側に表示されます。「IA」(Inactive Alarm)は、いったん発生したものの、現在は休止しているアラームであることを示します。一方「AA」(Active Alarm) は、発生中のアラームで、現在も不適切な状態が継続していることを示します。
- AL30、AL31、AL32、AL36は、全コントロールユニットを停止するアラーム(「シャットダウン」アラーム)です。また AL39 は、部分的に停止するアラームで、AL34 および AL48 と同時に発生すると、全停止アラームになります。

アラーム コードの表示方法は次のとおりです。

アラーム一覧モードに移行するには、設定値選択またはデフォルト表示のモードで [ALARM LIST] ボタンを押します。これで、アラーム キューにあるどのアラームでも表示することができます。発生中のアラームがない場合、アラーム キューは消去することができます。この場合の「発生中のアラーム」にはCA コントローラーのメモリーに関するものは含まれません。

[ALARM LIST] ボタンを押すと次の状態になります。

- 左側のディスプレイには「ALX」が表示されます。なお、「X」の部分にはアラームの蓄積順序が表示されます。
- 右側のディスプレイには、アラームが発生中の場合は「AAXX」が、休止中のアラームの場合は「IAXX」が表示され、「XX」の部分にはそれぞれアラーム番号が表示されます。

上矢印を押すと、すべてのアラーム キューを確認することができます。アラーム一覧に発生中のアラームがあれば、一覧の最後尾に「END」が表示されます。

一覧のアラームがすべて休止中のアラームの場合:

- アラーム一覧の最後尾に「CLEAR」が表示されます。

- これが表示されたときに、[ENTER] ボタンを押すと、アラーム一覧は消去され、「----」が右側ディスプレイに表示されます。また、上矢印だけではなく、下矢印を使用してもアラーム一覧を最後尾までスクロールすることができます。
- 下矢印を押し続けると、アラーム一覧を戻って見ることができます。
- 一覧にアラームがないときに [ALARM LIST] ボタンを押すと、左側ディスプレイに「AL」、右側ディスプレイに「----」が表示されます。アラーム キューが消去されると、アラーム灯が消えます。

アラーム一覧最後尾へのアクセスには、次の方法もあります。

- [ALARM LIST]、下矢印の順にボタンを押し、さらに下矢印を押し続けると、アラーム一覧をもどることができます。
- 一覧にアラームがないときに[ALARM LIST] ボタンを押すと、左側ディスプレイに「AL」、右側ディスプレイに「----」が表示されます。

アラーム キューが消去されると、アラーム灯が消えます。

表 24. コントローラー アラーム 一覧

コード番号	タイトル	ユニット概要
AL30	コントロール接触器のヒューズ溶断 (AC 24V)	アラーム 30 はヒューズ (F3) が切れると発生し、全コントロールユニットのソフトウェアが停止します。このアラームは 10 アンペア ヒューズを交換するまで発生状態を維持します。
AL31	コントロール回路のヒューズ溶断 (AC 18V)	アラーム 31 は、CA コントローラーへの AC 18V 電源のヒューズ (F1 または F2 のどちらか) が切れると発生します。
AL32	空気圧縮機保護	アラーム 32 は、空気圧縮機 モーターの内部保護器 (IP- AM) が開くと発生します。このアラームは、モーターの保護器がリセットされるまで、すべてのコントロールユニットを停止させます。二酸化炭素ソレノイド弁 (CSV)、サンプル エアソレノイド弁 (SAV) には、必要な場合、かつ供給元が維持されている場合に電気が供給されます。
AL33	使用されていません	
AL34	酸素センサー異常	アラーム 34 は酸素量が範囲外 (0% ~ 25% 外の数値) の状態になると発生します。このアラームは、センサーが範囲内を示すまで発生状態を維持します。AL34 が発生していても、圧縮機は酸素ソレノイド弁 (OSV) を開放した状態で作動します。ただし、AL39 が発生してサンプル エアソレノイド弁 (SAV) 以外の全コントロールユニットを停止させた場合を除きます。
AL35	二酸化炭素センサー異常	アラーム 35 は電圧出力が、30 分以上範囲外 (0.95V 未満または 5.05V を超える数値) になった場合、または自動較正が 10 回以上失敗した場合に発生します。このアラームはセンサーが範囲内を示すまで、または二酸化炭素 (CO ₂) のゼロ較正が良好に実施されるまで、発生状態を維持します。
AL36	A/D 変換器異常	CA コントローラーにはアナログ・デジタル (A/D) 変換器が内蔵されており、アナログ数値 (気体センサー、圧力センサーなど) のデジタル変換に使用されます。CA コントローラーは A/D 変換器で較正を継続的に実行しており、A/D 変換器が較正に続けて 30 秒以上失敗した場合、このアラームが発生し、すべてのコントロールユニットを停止します。このアラームは、A/D 変換器の較正が良好に実施されると休止します。
AL37	通信エラー	アラーム 37 は、温度 (冷却) コントローラーとの通信が途絶えると発生し、通信が復旧するか、システムがリセットされるとすぐに休止します。
AL38	膜温度センサー異常	アラーム 38 は、膜温度センサー (MTS) が範囲外の状態を示すと発生します。このアラームは、センサーが範囲内を示すか、またはシステムがリセットされると休止します。

表 24. コントローラー アラーム 一覧

コード番号	タイトル	ユニット概要
AL39	酸素ソレノイド弁異常	アラーム 39 は、酸素ソレノイド弁 (OSV) に異常がある場合に発生します。下記に示すような状況や、プレ・トリップのステップ P1- 1 の失敗などが原因になります。膜温度センサー (MPT) の圧力が酸素ソレノイド弁 (OSV) 開放の前後に計測されますが、このとき圧力が 20 psig 以上低下している必要があります。低下していない場合、アラームが発生します。AL47 が発生している場合は、酸素 (O ₂) 濃度が 1 時間ごとに 2 回計測されます。O ₂ 濃度の増加が既定の値に達していない場合、アラーム (AL39) が発生します。これは部分停止アラームで、O ₂ 量の増加が必要な間、圧縮機への給電のみ止めます。
AL40	ヒーター コントロール異常	アラーム 40 は、運転後 2 時間以内に空気の温度が設定値 (+0°C/-3°C) に達さなかった場合に発生します。これは表示のみのアラームで、ヒーター異常の可能性を示します。
AL41	O ₂ ガス較正異常	アラーム 41 は、較正が良好に実行できない場合に発生し、良好な較正結果を得られるまで発生を維持します。
AL42	O ₂ 空気較正異常	アラーム 42 は、較正が良好に実行できない場合に発生し、良好な較正結果を得られるまで発生を維持します。
AL43	使用されていません	
AL44	使用されていません	
AL45	アラームリスト異常	アラーム 45 は CA コントローラーで、アラーム キュー関連のエラーがあった場合に発生します。これは表示のみのアラームで、不具合対応処置はありません。
AL46	アラーム一覧フル	アラーム 46 は、起動時または新たなアラームが一覧に追加され、アラーム一覧がフルの状態になると発生します。アラーム 46 は表示されるのみで、アラーム一覧には記録されません。このアラームは、アラーム一覧を消去すると停止できますが、その前に、一覧にあるすべてのアラームを停止させる必要があります。
AL47	圧力センサー異常	アラーム 47 は、空気圧縮機が 30 秒以上作動した後、圧力値が 20~200 psi の範囲外になった場合に発生します。これは、表示のみのアラームで圧力が範囲内に戻るか、システムがリセットされるまで発生を維持します。
AL48	酸素センサー圧力異常	アラーム 48 は、酸素センサー出力電圧が 15mV 未満または 4.1V を上回る場合に発生し、範囲内に戻るまで発生を維持します。AL48 が発生していても、圧縮機は酸素ソレノイド弁 (OSV) を開放した状態で作動します。ただし、AL39 が発生してサンプル エアー ソレノイド弁 (SAV) 以外の全コントロールユニットを停止させた場合を除きます。
AL49	ドレン弁異常	アラーム 49 は、起動時圧力 50 psig と現在の圧力の差が 15 psig を超えたことをコントローラーが検知した場合に発生します。これは、表示のみのアラームで圧力が範囲内に戻るか、システムがリセットされるまで発生を維持します。

9.1.7 コントローラーによるCAのコントロール



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

CA コントローラーは、冷却されているコンテナ内の酸素および二酸化炭素の割合をコントロールします。コンテナ内の酸素量および二酸化炭素量は、システムが生成する非常に高純度の窒素と入れ替えることにより、減らすことができます。これらの気体は対応する各ソレノイド弁を作動させて、必要に応じ増加させることもできます。これらのソレノイド弁は圧縮した外気をコンテナ内に取り込み（酸素の場合）、お客様に提供していただく外部供給源から二酸化炭素100%の気体をコンテナに供給します。

CA システムの作動を開始するには、一定の冷却システムの条件が整っている必要があります（「10.2.a」を参照）。すべての条件が整うと、温度（冷却）コントローラーは、CA の作動を許可します。

酸素センサーにより、酸素濃度が安全なレベル（19.8%）を「下回って」と検出された場合、CA コントローラーがドアの連動ソレノイド ロックを閉じ、危険な空気状態にあるコンテナへの立ち入りを防ぎます。

CA コントローラーが作動を開始すると、コンテナ外の空気が吸気フィルターを通過して空気圧縮機に入ります。空気圧縮機は、内部の温度開閉器（IP-AM）で保護されています。この開閉器は、運転温度が危険なレベルに達するとCA コントローラーに対し信号を送信するものです。圧縮機に流れ込んだ外気は圧縮されます。高圧になった空気は膜エアー フィルター アッセンブリで塵や水分を取り除いてから、エアー ヒーター（AHTR）に入ります。エアー フィルターの第一段階では大きい粒子や水分が取り除かれ、第二段階では融合機能を利用して、残った水分と微粒子物質を取り除きます。各段階とも通常は閉じているソレノイド ドレン弁（DS1 および DS2）が設置されています。CA コントローラーはこれらのソレノイド ドレン弁を 30 分ごとに 10 秒間作動させて、フィルターが集めた不要物を排出します。

ろ過された高圧の空気はエアー ヒーターに流れ込み、膜分離窒素発生器で使用できるように運転温度まで加温されます。CA コントローラーは、膜温度センサー（MTS）を監視し、ヒーターの運転をコントロールします。ヒーターは膜分離窒素発生器に流入する高圧空気の温度を維持する働きをします。膜のオーバーヒートを防止するため、高空気温開閉器（HATS）が取り付けられています。

高温高圧の空気は膜を通過して窒素を分離し、抽出された窒素はコンテナの貨物エリアへ供給されます。一方、酸素とその他少量の気体は、CA コントローラーの背後、膜エアー フィルター アッセンブリ付近のユニット前方部から排出されます。気体分離率は膜を通過する空気流量によって決まり、また、膜を通過する流量は窒素純度弁（NPV）により決定します。NPV への給電を停止すると、非常に純度の高い窒素がコンテナ内に流れ、酸素量を減らします。コンテナ内の CO₂ 量を減らす場合は、NPV に電気を流します。電気が流れると、NPV は純度の低い窒素の流入量を増やし、余分な CO₂ をバージします。O₂ 量を増加させる場合は、コントローラーは酸素ソレノイド弁（OSV）に電気を流し、ろ過した高圧の空気を膜分離窒素発生装置を通さず、直接コンテナ内に供給します。

CA コントローラーは、酸素・二酸化炭素センサーを使用して、コンテナ内の酸素と二酸化炭素の量を監視します。また併せてCA コントローラーは、4 つの電動ソレノイド弁を随時使用し、必要な気体サンプルを各センサーに流します。これら 4 つのソレノイド弁は、マニホールドブロックに組み込まれています。

空気較正ソレノイド弁（ASV）は、膜分離窒素発生装置に空気を送るのと同じラインを使用して、加温した外気のサンプルを各センサーに送る働きをするとともに、O₂ センサーズパンの較正にも使用されます。

窒素ソレノイド弁（NSV）は、膜分離窒素発生器からコンテナに供給されている窒素のサンプルをセンサーに送る働きをします。

ガス較正ソレノイド弁（GSV）は外部の較正用ボンベから供給される気体サンプルを送ります。このボトルには、5% の二酸化炭素と 95% の窒素から成る較正ガスが含まれており、コンテナ外部の接続口（図 56 参照）に一時的に設置、O₂ センサーのゼロ較正や CO₂ センサーの検査に使用します。較正ガスの流入量は 0.5～1.0 lpm（リットル/分）の範囲を維持している必要があり、外部流量計を使用して確認する必要があります。注入圧力は 5 psig を超えないようにしてください。

サンプル エアー ソレノイド弁（SAV）は、コンテナ内の O₂ および CO₂ の現在濃度を監視するために、コンテナ内空気のサンプルを送る働きをします。

酸素および二酸化炭素センサーの全出力値はCA コントローラーに送られ、CA システムの作動状態と機能を監視するために使用されます。

特定製品の輸送など、場合によっては二酸化炭素濃度を上げる必要があることがあります。その場合は、二酸化炭素供給源をお客様に別途供給していただく必要があります。接続ポートは、コンテナ外部 (図 56 参照) とコンテナ内部 (図 57 参照) にそれぞれ 1 箇所ずつあります。まず、CO₂ の設定値をセットしてください、その後は CA コントローラーがソレノイド弁 (CSV) を必要に応じて作動させます。

9.2 CA プレ・トリップ診断

プレ・トリップ診断は独立したモードで、開始すると通常のコントロール モードでの運転を一時停止します。プレ・トリップ診断は、すべてのプレ・トリップ テストを決められた順序で実施するか (自動モード)、項目を選択して実行することもできます (手動モード)。これはボタン操作で選択することができます。

a. プレ・トリップ テストを開始または終了する。

プレ・トリップは [PRE- TRIP] ボタンを押して開始します。これによりテスト選択メニューに進み、特に選択を行わないと、プレ・トリップは自動的に終了します。テスト実施中でも、プレ・トリップ モードは、[PRE- TRIP](プレ・トリップ) ボタンを押し続けることによって停止させることができ、これによりシステムは通常の運転に戻ります。当該テストを終了させつつ、テスト選択画面をさらに操作する場合は、上矢印ボタンを押します。これにより、装置の出力はすべてオフになり、テスト選択メニューが表示されます。

プレ・トリップ診断は、リモート通信でも開始できます。ただし、通信で開始した場合は一連のテストがすべて実行されます (自動モード)。

b. 温度コントローラーによる CA プレ・トリップ実施の承認

CA コントローラーは、CA プレ・トリップ テストの実行要求を温度 (冷却) コントローラーに対して行います。これに対し温度コントローラーは、温度コントローラー自体がプレ・トリップ モードにある場合と、CA ガスタンバイ モードにある場合を除いて、この要求を承認します。

CA のプレ・トリップ要求に応え、温度コントローラーは次のように対応します。

- ・ デフロスト モードを終了し、CA プレ・トリップが完了するまで、デフロストをロックアウトします。
- ・ 温度コントローラーのプレ・トリップをロックアウトします。
- ・ CA のプレ・トリップが完了するまで、ディスプレイに「P- CA」と設定値が交互に表示されます。
- ・ 高速蒸発器ファンを強制的にオンにします。
- ・ 除湿を停止します。

温度コントローラー自体がプレ・トリップを行っているか、CA ガスタンバイ モードのために、CA プレ・トリップ要求が拒否されると、ディスプレイには「PPPP PPPP」が表示されます。この表示は、[PRE- TRIP] ボタンまたは上矢印ボタンを 3 秒以上押し続けると消えます。温度コントローラーがプレ・トリップを終了するか、CA のスタンバイ モードが解除されると、CA プレ・トリップ要求は承認されます。CA ガスタンバイ モードから解除されると、CA プレ・トリップは中断したテストを再開します。

CA は CA のプレ・トリップが完了するまで、1 分ごとに温度コントローラーに継続要求を行います。

c. テストコード

プレ・トリップ テストコードの詳細は表 25 をご覧ください。

9.2.1 プレ・トリップ

このモードでは、システムは、内部計測器と比較ロジックを使用して自動的に各構成機器のテストを実行、ディスプレイに「PASS」(合格) または「FAIL」(失敗) を表示して各試験の結果を知らせます。

[PRE- TRIP] ボタンを押すと、プレ・トリップ選択メニューへアクセスすることができます。メニューの表示内容は次のとおりです。

プレ・トリップ選択メニュー
Auto、P1、P2、P3、P4、P5、P6、rSLts

前回 (電源投入以降) のプレ・トリップが手動で実施された場合は前回の実施項目が左側ディスプレイに表示されます。電源投入以降にテストが実施されていない場合は、右側ディスプレイには「Auto」(自動) が表示されます。テスト選択メニューは矢印ボタンでスクロールできます。

テスト項目が表示されている間に [ENTER] を押すと、その項目を選択することができます。「Auto」が表示されているときに [ENTER] を押すと一連のテストをすべて実行することができます。

テスト選択モードで、矢印ボタンまたは [ENTER] ボタンを 5 秒以上押さないと、システムはデフォルト表示に戻り、通常の運転モードを再開します。

テスト項目を選択すると、「CLOSE DOOR」(ドア閉鎖) のメッセージが表示されますので、コンテナのドアがきちんと閉まっているか確認してください。確認可能な時間は最長で 15 分間です。この 15 分の間に [ENTER] を押すと、選択したテストが実行され、[ENTER] を押さないままにすると、テストは中断します。

どのテストの実施中でも、上矢印を押すか [PRE- TRIP] ボタンを押すと、中断することができます。これにより、上述のテスト選択モードに戻り、装置の出力はすべてオフになります。

選択したテストが実行されている間は、「PX- X」が左側ディスプレイに表示されます。この 2 つの「X」の部分には各テスト番号と小項目番号が表示されます。右側ディスプレイにはそのテストが終了するまでの残り時間が、分および秒単位で表示されます。

a. 手動によるテスト

LED 灯 およびディスプレイのテストを除き、個別に選択したテスト項目は、機器の作動を検証するために必要な運転を行います。選択したテストの結果は「PASS」(合格) または「FAIL」(失敗) で表示されます。失敗になると、O₂ および CO₂ の LED が交互に点滅します。この表示は最長で 3 分間継続し、その間にユーザーは次のテストを選択することができます。何もせずに 3 分間経過すると、システムはプレ・トリップを終了し、通常のコントロールモードに戻ります。個別に選択したテストに対応する各出力もすべてオフになります。

b. 較正ガス

一般的な較正ガスは二酸化炭素 5% と窒素 95% で構成され、酸素は含まれていません。較正ガスは、酸素センサーの較正および二酸化炭素センサーの精密度検査を行うためのものです。プレ・トリップ テストの P4- 1 は、酸素センサーを 0% にして較正を行います。プレ・トリップ テストの P4- 2 は 5% で二酸化炭素センサーの精密度を検査します。

較正用のガスは、各地域のガス販売業者から購入できます。購入の際は、「二酸化炭素 5% (4.5%~5.5% ならば可)、窒素 95% 認証済み」を指定してください。キャリア・トランジコールドで、使い捨てできる較正ガスボンベをお求めいただけます。部品番号 P/N 07- 00322- 01。プレ・トリップを実行する際に較正ガスがない場合は、100% 窒素を使用することができます。窒素を使用する場合は、P4- 2 テスト (CO₂ チェック) を実行することはできません。

較正ガスは、ユニットの前方部にある「較正ガス ポート」に接続する必要があります。較正ガスは、P4- 1 および P4- 2 テストの間に限り使用します。ラインの流量は 0.75 l/m に、圧力は 5 psi 以下にコントロールしておく必要があります。「較正ガスポート」に較正ガスを接続しても、ソレノイド弁が該当するテスト前後のテストで較正ガスが流入するのを防ぎます。

c. キーパッドで自動テストを実施

自動テストを開始すると、システムは、特定のユニット構成機器に関連する各テストを自動で、連続して実行します。各テストの実施時間は、テストを実施する機器により異なります。

自動テストが失敗の結果になると、テストを自動的にリPEATします。再テストの結果が失敗の場合、「FAIL」(失敗) が右側ディスプレイに表示され、左側ディスプレイにはそれに対応するテスト番号が表示されます。テストをリPEATする場合は上矢印を、次のテストへ進む場合は下矢印を押します。システムはこの入力終了するまで、待機を続け、[PRE- TRIP] ボタンを押し続けると、プレ・トリップモードが終了します。

矢印ボタンにより途中で停止されることなく、自動テストが最後まで完了すると、システムはプレ・トリップモードを終了し通常のコントロールモードに戻ります。

d. シリアル通信による自動テストの実施

冷却システムに RMU が設置されている場合は、リモート通信でもプレ・トリップ テストを開始することができます。操作は、基本的に上記のキーパッドを使用した場合と同様ですが、テスト結果が「失敗」の場合はプレ・トリップモードが自動的に終了する点が異なります。通信により実行した場合、矢印ボタンで中止することはできませんが、[PRE- TRIP](プレ・トリップ) ボタンでプレ・トリップモードを終了することができます。

e. プレ・トリップテスト結果

そのプレトリップのテスト選択メニューの最後に、「P」および「rSLts」が表示されます。[ENTER] ボタンを押すと、すべての小項目テスト結果 (1- 0、1- 1など) を表示でき、完了したテスト結果はすべて「PASS」(合格) または「FAIL」(不合格) で表示されます。電源投入以降にテストが実施されていない場合は、「-----」が表示されます。

9.2.2 プレ・トリップモード

表 25. 空気コントロールプレ・トリップテストコード一覧

注意		
<ul style="list-style-type: none"> 「自動プレ・トリップ」で開始した場合、結果が失敗に終わったテストは、「失敗」のメッセージが表示される前に、一度だけ再テストが実行されます。 「自動プレ・トリップ」の所要時間は合計でおよそ 39~79 分です。 		
コード番号	タイトル	ユニット概要
P0	LED/LCD テスト	プレ・トリップの開始から 3 秒間は、すべての LED 灯とディスプレイが点灯します。LED 灯およびディスプレイの異常が検出されなければ、このプレ・トリップ段階から派生するテストコードおよび動作はありません。 合否基準 テスト実施者が状況を観察して、テストの合否を判断。
P1- 0	ドレン弁テスト	実施条件: テスト実施前に、圧力センサーが最低でも 50 psig を示している必要があります。 テスト方法: ドレン弁を 10 秒間閉じ、その後 10 秒間開きます。テスト中はタイマーが表示されます。 合否基準: 当初の圧力が 50 psig を上回り、ドレン弁を開けた後、圧力が 15 psig 以上低下すれば合格。それ以外の結果は失敗。
P1- 1	酸素ソレノイド弁テスト	実施条件: テスト実施前に、圧力センサーが最低でも 50 psig を示している必要があります。 テスト方法: ドレンおよび酸素ソレノイド弁 (OSV) を 10 秒間閉じ、その後 OSV を 10 秒間開きます。テスト中はタイマーが表示されます。 合否基準: 当初の圧力が 50 psig を上回り、酸素弁を開けた後、圧力が 20 psig 以上低下すれば合格。それ以外の結果は失敗。
P1- 2	窒素純度弁テスト	実施条件: テスト実施前に、圧力センサーが最低でも 50 psig を示している必要があります。 テスト方法: ドレン弁と窒素純度弁 (NPV) を 10 秒間閉じ、その後 NPV を 10 秒間開きます。テスト中はタイマーが表示されます。 合否基準: 当初の圧力が 50 psig を上回り、窒素純度弁を開けた後、圧力が当初の 50 psig (以上) から 10 psig 以上低下すれば合格。それ以外の結果は失敗。
P2- 0	ヒーターテスト	実施条件: テスト実施中は、圧力センサーは最低でも 50 psig を示している必要があります。 テスト方法: 30 分間工ア-ヒーターを作動させます。温度が設定値の 3C 以内に達し、その温度を 5 秒間維持できればテストは完了します。その時点で、コントローラーは窒素純度弁 (NPV) を開放し、膜圧を 1 分間表示します。 合否基準: 設定値の 3C 以内の温度を 5 分間、圧力を 1 分間維持できれば合格。それ以外の結果は失敗。
P3- 0	酸素センサースパン較正	このテストは、外気を使用して酸素センサーのスパン較正を行うもので、実施時間は最長で 10 分間です。 合否基準: 較正ができれば合格、その他の結果は失敗。

表 25. 空気コントロールプレ・トリップテストコード一覧

コード番号	タイトル	ユニット概要
P4- 0	二酸化炭素ゼロ校正	このテストは、窒素を使用して二酸化炭素センサーのゼロ校正を行うもので、実施時間は最長で 10 分 30 秒間です。 合否基準: 校正ができれば合格、その他の結果は失敗。
P4- 1	酸素センサーゼロ校正	このテストは、校正ガスを使用して酸素センサーのゼロ校正を行うもので、実施時間は最長で 12 分間です。 合否基準: 校正ができれば合格、その他の結果は失敗。 注意 この P4- 1 が失敗の結果になると、P6- 0 テスト後に再テストを行います。
P4- 2	二酸化炭素センサー 検査	このテストは、校正ガスを使用して二酸化炭素センサーのスパンを検査するもので、実施時間は最長で 8 分間です。 合否基準: 検査ができれば合格、その他の結果は失敗。
P5- 0	システム性能テスト	実施条件: 酸素センサーの有効な較正值 (ゼロおよびスパン) が必要です。また、膜温度が設定値の 3C 以内になっている必要がありますが、この条件が満たされていなくても、それが原因で結果が失敗になることはありません。 テスト方法: このテストは膜から流出する窒素の割合を検査するもので、実施時間は最長で 10 分間です。 合否基準: 窒素の割合が 97.5% を超えていれば合格、その他の結果は失敗。
P5- 1	システム性能テスト	実施条件: 酸素センサーの有効な較正值 (ゼロおよびスパン) が必要です。また、膜温度が設定値の 3C 以内になっている必要がありますが、この条件が満たされていなくても、それが原因で結果が失敗になることはありません。 テスト方法: このテストは、窒素純度弁が作動している間の、膜から流出する窒素の割合を検査するもので、実施時間は最長で 10 分間です。 合否基準: N2の割合が検査は合格 88~97% であれば合格、それ以外の結果は失敗。合格の場合は、「PASS」と「P5- 1」が表示されます。
P6- 0	二酸化炭素ゼロ校正	このテストは、窒素を使用して二酸化炭素センサーのゼロ校正を行うもので、実施時間は最長で 10 分 30 秒間です。 合否基準: 校正ができれば合格、その他の結果は失敗。P6- 0 は P4- 0 と同じテストですが、独立した個別のテスト項目です。また、自動モードのプレ・トリップテストでは実施されません。

第 10 章 取り扱い

10.1 空気コントロール (CA) プレ・トリップ点検 (運転を始める前に)

a. 用意するもの

1. プレ・トリップキット
2. 較正ガス
3. CO₂ ポンベ (必要な場合)

二酸化炭素の追加について:

設定値を維持するために二酸化炭素を追加する必要がある貨物の場合は、二酸化炭素 100% のガスポンベを用意する必要があります。ポンベはコンテナの外に設置でき、どちらにも設置用設備がすでに整っています。CO₂ ポンベはコンテナにしっかりと固定してください。

CO₂ ポンベの吸気圧を 20 psig に設定します。システムが、内部弁を開閉しコンテナへの気体の吐出をコントロールします。

b. コンテナの準備

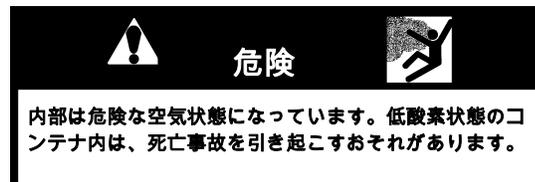
点検:

コンテナの後部ドアおよび取っ手が適切に機能するか確認します。コンテナおよび冷却ユニットにラベルが適切に貼付されていることも確認します。また、コンテナ内に残っている人がいないか、ドアを閉じる前に必ず目視で確認してください。後部ドアのロックが適切に取り付けられているか、ソレノイド プランジャーを遮るものがないかを確認します。

コンテナカーテン:

コンテナカーテンの取り付けに関する詳細は「12.2.」を参照してください。

コンテナ漏れ試験 (カーテン取り付け後):



CA が取り付けられたユニットへの立ち入り、または作業は極めて危険です。本説明書の「安全上のご注意」をよく読んでから、コンテナ内への立ち入り、コンテナ内での作業を行ってください。

ユニット前方に接続ポートが 2 つ用意されています (図 56 参照)。1 つはコンテナ加圧用で、もう 1 つは漏れ量を監視する圧力ゲージを接続するために使用します。

1. 静圧試験では、0.5 インチ水量ゲージでの許容漏れ量を 100 scfh (2.8 cmh) 以下とします。
2. 圧減衰テストでは、圧力が 2.0 インチ (38 mm) から 1.0 (25 mm) 水量ゲージまで減衰する時間を計測します。この時間の許容範囲は、40 フィート コンテナで 105 秒以上、20 フィート コンテナで 53 秒以上です。

どちらかのテスト結果が許容範囲外だった場合は、コンテナをシーリングする必要があります。これらの漏れ量許容量が維持されない場合は、空気コントロール (CA) システムは設定値に達することができません。

漏れのチェックポイントとして次のエリアがあります。

- ポリシートのカーテンが設置されていることをチェック。
- ユニットのドレンラインをチェック。必要に応じて水を注入してください。
- ユニットの各アクセスパネルをチェック。
- ユニットやコンテナの接続部。必要に応じて隙間を埋めてください。
- コンテナ内部の床ドレン、床から側壁の結合部、床から前方の隔壁接合部、側壁から前方の隔壁接合部、天井から前方の隔壁接合部をチェック。

フィルターの設置:

新しいフィルターを設置します (吸気およびサンプル エアー フィルター)。すべての安全ラベルが適切な位置にあるかを確認します。

10.2 空気コントロール (CA) の起動と停止手順

CA システムを起動する

コントローラーに電源を入れるか「リセット」する、または空気コントロールの運転/停止スイッチを「運転」にすると、常に起動プロセスが自動的に始まります。システム構成機器が適正に作動しているかをコントローラーがチェックし、重要な機能で問題が検出されると、エラーメッセージが 5 秒間表示され、その後システムが再起動します。

1. 冷却システムを起動します。
2. 空気コントロール運転/停止スイッチ (CAS) を「オン」の位置にします。
3. 次の条件すべてが満たされない場合、ユニットはスタンバイモードになります (スタンバイ LED が点灯します)。
 - 還気温度設定値が 25 度以下。
 - 冷却ユニット温度が「範囲内」。
 - CA 空気圧縮機が 3 分間作動していない。
4. O₂ および CO₂ の設定値をセットします。

注意

CA システムのウォーミング アップには 30 分程度かかります。各センサーはウォーミング アップを行う必要があり、適切な数値になるまで、ディスプレイには「----」が表示されます。CA 圧縮機が起動すると、ドレン弁が開きます。

5. 「10.3.」を参照し、起動時点検を行います。

CA システムを停止する。

1. 換気をします。(「10.7.」を参照)



コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナ内に立ち入る前に換気をしてください (「10.7.」を参照)。
また、換気の際はドアから離れてください。

2. CAS スイッチを「オフ」(0) に切り替えます。

10.3 起動時点検をする

スタンバイ LED が消えたら次の手順を行います。

- a. 「酸素センサー状況」(コード Cd14)を確認します。
- b. 「圧縮機作動時間」(コード Cd16)を確認します。
- c. 「フィルター交換からの経過時間」(コード Cd17)を確認します。
- d. プレ・トリップ診断を行います。
- e. 「ソレノイド ドアロックの状態」(コード Cd30)を確認します。

10.4 プレ・トリップ

プレ・トリップ診断では、内部計測器および比較ロジックを使用して、ユニット構成機器の自動テストを実行します。テスト結果は、「PASS」(合格)または「FAIL」(失敗)としてディスプレイに表示されます。

テストを行うには、まずプレ・トリップ選択メニューを開きます。これらのテストでは、一連のプレ・トリップテスト各項目が自動で実行されます。また、メニューを下へスクロールすると各テスト項目を個別に選択することもできます。メニューの表示内容は次のとおりです。

プレ・トリップ選択メニュー	
Manual (手動)	ユーザーが選択

Auto (自動)	P1-0、P1-1、P1-2、P2-0、P3-0、P4-0、P4-1、P4-2、P5-0、P5-1、P6-0、rSLts
------------------	--

プレ・トリップ (P) の機能は次のとおりです。

P1- 0 各「ソレノイドドレン弁」をテスト。

P1- 1 各「酸素ソレノイド弁」をテスト。

P1- 2 各「窒素純度弁」をテスト。

P2- 0 膜温度を設定値に調整。

P3- 0 O₂ センサーのスパン較正 (O₂ 空気較正のこと) を実行。

P4- 0 CO₂ センサーのゼロ較正 (CO₂ ゼロ較正のこと) を実行。

P4- 1 CO₂ センサーのゼロ較正を実行 (O₂ の割合が既知数 0% の較正ガスに対してセンサー数値をテスト)。

P4- 2 A CO₂ センサーのスパン較正を実行 (CO₂ の割合が既知数 0% の較正ガスに対してセンサー数値をテスト)。コード 32 がオフに設定されている場合、このテストは実施されません。

P5- 0 膜から流出する窒素純度についてシステム性能をテスト。

P5- 1 膜から流出する窒素純度について、窒素純度弁が作動した状態 (給電されている状態) でシステム性能をテスト。

P6- 0 P4- 0 と同様の CO₂ センサーのゼロ較正 (CO₂ ゼロ較正のこと) を、別途実行。

特に選択を行わないと、プレ・トリップのメニュー選択プロセスは自動終了します。

コード「rSLts」下方にスクロールしてコード「rSLts」を表示させ、[ENTER] を押すと、前回のプレ・トリップの実行結果を確認することができます。ユニットに電源が投入されてから、プレ・トリップが実行されていない場合 (または個別テストが実行されていない場合)、「----」が表示されます。

プレ・トリップテストの実施手順は次のとおりです。

注意

1. 適切にテストを行うため、テストを実施する前に、ユニット電圧が許容範囲内にあること (機能コード Cd 07)、および電流アンペアが想定する限度以内にあること (機能コード Cd04、Cd05、Cd06) を確認してください。
2. テストを実施する前に、すべてのアラームを解消し、消去してください。
3. プレ・トリップ診断は通信で開始することもできます。操作は、基本的に下に記述するキーパッドを使用した場合と同様ですが、テスト結果が「失敗」の場合はプレ・トリップモードが自動的に終了する点が異なります。通信により実行した場合、矢印ボタンでの中止はできませんが、「PRE-TRIP」(プレ・トリップ) ボタンでモードを終了することができます。

a. [PRE-TRIP] ボタンを押し、テスト選択メニューを開きます。

b. 自動テストの開始方法は次のとおりです。選択画面で上下矢印ボタンを押してスクロールし、「AUTO」(自動)が表示されたら[Enter] ボタンを押します。

テストの実行中は、左側ディスプレイに「PX- X」が表示され、「X」は各テスト番号および小項目番号を示しています。右側ディスプレイにはテスト終了までの残り時間が分および秒単位で表示されます。



注意

テスト自動実施中に異常が発生すると、ユニットがユーザーによる指示待ちのため運転を一時停止します。

自動テストが失敗の結果になると、テストをリピートします。再テストの結果が失敗の場合、「FAIL」(失敗)が右側ディスプレイに表示され、左側ディスプレイにはそれに対応するテスト番号が表示されます。その場合、下矢印ボタンを押して再度テストを実施するか、上矢印を押して次のテストへ進むか、[PRE-TRIP] ボタンを押してテストを終了します。ユーザーが指示を手動で入力するまで、ユニットは待機状態を続けます。

c. 個別テストの開始方法: 選択画面で上下矢印ボタンを押し、各個別項目のコードが表示されるまでスクロールします。該当するテストコードが表示されたら、[ENTER] を押します。

1. LED灯 およびディスプレイのテストを除き、個別に選択されたテストは、機器の作動を検証するために必要な運転を行います。結果は「PASS」(合格)または「FAIL」(失敗)で表示されます。この表示は最長で 3 分間継続し、その間にユーザーは次のテストを選択することができます。3 分間が経過すると、ユニットはプレ・トリップを終了し、通常のコントロールモードに戻ります。

2. プレ・トリップ診断はテストの実施中でも、[PRE- TRIP](プレ・トリップ) ボタンを押し続けることによって停止させることができ、これによりユニットは通常の運転に戻ります。当該テストを終了させつつ、テスト選択画面をさらに操作する場合は、上矢印ボタンを押します。これにより、テスト出力はすべてオフになり、テスト選択メニューが表示されます。

d. プレ・トリップテスト結果

そのプレトリップテストが完了すると、「P」および「rSLts」(プレ・トリップ結果) が表示されます。[ENTER] ボタンを押すと、すべての小項目テスト結果 (1- 0、1- 1など) を表示でき、完了したテスト結果はすべて「PASS」(合格) または「FAIL」(不合格) で表示されます。電源投入以降にテストが実施されていない場合は、「----」が表示されます。

10.5 空気コントロール設定値の選択

O₂ または CO₂ の設定値が表示されたら、[DISPLAY FREEZE] ボタンを押します。左側ディスプレイに設定する数値が表示されるまで、上下矢印を押します。数値は 5 秒間点滅するので、その間に [ENTER] を押して、設定値を決定します。[ENTER] を押さずに置くと、設定値は変更されず以前に設定した数値のままとなります。

左側ディスプレイに設定値、右側に濃度が表示され、酸素および CO₂ の表示が 5 秒ごとに切り替わります。他の情報、不適切な運転を知らせる場合、第三の 5 秒間表示として、酸素、CO₂ に引き続き表示が切り替わることがあります。いずれのアラームの場合も、発生中の場合は「ALXX」が左側に表示され、「XX」はアラームの発生順序を示します。

気体センサーの数値が表示できない場合は、濃度の代わりに「----」が表示されます。一般に、O₂ の数値が 0.0 未満または 20.9% を超える場合、または CO₂ 数値が 0.0 未満または 100% を超える場合、ディスプレイは表示を行いません。

[DISPLAY FREEZE] ボタンを押すと、デフォルト ディスプレイに戻る 5 秒サイクルを一時的に延長することができます。[DISPLAY FREEZE] を押すと、1 分間現在の画面を維持し、もう一度押すと、ディスプレイは次の画面に進み、表示を切り替える通常の表示に戻ります (フリーズ解除)。

10.6 空気コントロール システムによる操作

CO₂ および O₂ 濃度をコントロールするための一般的な操作は、次のコントローラー機能を使用して行います。

- スタンバイ (ロックアウト)** 作動条件が整っていない場合、温度 (冷却) コントローラーは CA コントローラーを作動させません。「1.2.a.」を参照してください。
- 酸素コントロール状態 1** 酸素濃度が設定値を 下回る ようにする。
- 酸素コントロール状態 2** 酸素濃度が設定値を 上回る ようにする。
- 二酸化炭素コントロール状態 1** 二酸化炭素濃度が CO₂ 設定値を 下回る ようにする。
- 二酸化炭素コントロール状態 2** 二酸化炭素濃度が CO₂ 設定値を 上回る ようにする。
- O₂ 空気較正 (自動開始)** 電源投入後 2 時間後、そのあとは 24 時間ごとに、O₂ センサーのスパン較正が自動的に実施されます。

その他の設定変数はコントローラーのキーパッドでアクセスできます。詳細は表 22 を参照してください。

10.7 空気コントロール (CA) システムのコンテナ換気手順



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

CA コントローラーでコンテナの換気をする。(電源がオンの通常運転状態)

1. CAS スイッチおよびコンテナの ST を「オン」(I) にします。
2. キーパッドの [VENT] ボタン、続いて [ENTER] キーを押します。
3. ディスプレイに「OPEn Air」が表示されますので、手動でフレッシュエアー換気口を開けます。
4. フレッシュエアー換気口を 100% (全開) にして、[ENTER] キーを押します。換気口から流出する気体を直接吸い込まないように注意してください。
5. 冷却ユニットを作動させます。これにより蒸発器ファンが作動して、低酸素状態のコンテナ内に外気が入ります。
6. 連動ドアロックは O₂ レベルが 20 ± 2% になると解除されます。
7. コンテナの後部ドアを両側とも開けてカーテンを後ろに引き、危険な状態の空気がコンテナからしっかり排出されるようにします。コンテナの後部ドアからは離れていてください。コンテナへ立ち入り積荷を降ろす前に、冷却運転をさらに 5 分間続けます。このとき、ドアは閉めないで下さい。(45 分経過するまで積載物には上らないでください。)

電源供給が途絶えた場合にコンテナの換気をする (この手順は緊急の場合にのみ適用してください)。

ユニットへの電源供給が停止した場合に、連動自動ロックシステムを解除する緊急手順がありません。



危険

CA コントローラーの動作を手動で変更する場合、即座に意識喪失および死亡につながる危険がありますので、操作には常に十分ご注意ください!ロックシステム手動解除手順を行う場合は必ず、事前にすべての注意書きラベルをよく読み、理解してください。

本当に緊急を要する事態が発生し、コンテナ内に立ち入る必要がある場合は次の手順に必ず従ってください。

- 1 必ず 2 人以上で行動してください。そのうち 1 名が監督役を担当し、この監督者が、手順が適切に実行されているか、立ち入り前の経過時間が正しく守られているか等の確認を担当します。
- 2 フレッシュエアー換気口を 100% (全開) にします。換気口から流出する気体を直接吸い込まないように注意してください。
- 3 コンテナ内に立ち入る場合は、連動ロックシステムを取り外す必要があります。システムを取り外しは、連動ロックシステムをコンテナに固定している止め金から中央ボルトを外すが、または 4 本のネジを外します。



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

- 4 コンテナのドアを全開にします。
- 5 カーテン (ポリシート) を後ろに引き、外気とコンテナ内空気の入替えを促進します。
- 6 コンテナの後部ドアからは離れていてください。また、ドアは閉じないで下さい。コンテナ内への立ち入り、またはコンテナの積荷を降ろすまで 30 分待ちます。コンテナ内部の積載物に登るには 45 分待ちます。
- 7 換気手順を行う前に、コンテナ内に入る必要がある場合 (生死にかかわるような問題の場合を指します):この時点でコンテナへの立ち入りが可能なのは、安全手順について訓練を受けたレスキュー担当者のみで、かつ危険な空気状態から負傷者などを助け出す場合に限ります。
- 8 その他の関係者はドアから十分距離を取った場所に待機してください。

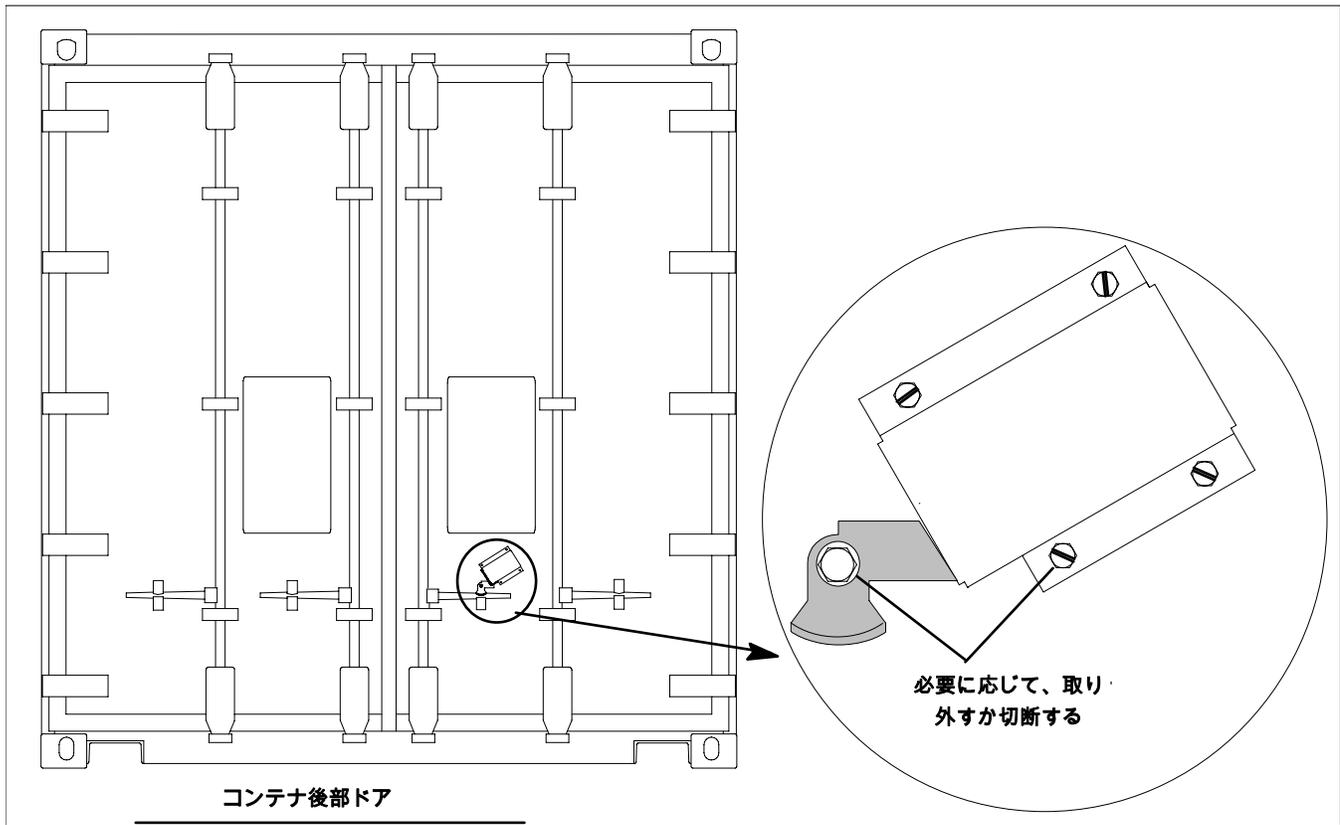


図 66. 連動ドアロックシステムの緊急手動解除

第 11 章 トラブルシューティング

注意

本章でのトラブル対策は、空気コントロールシステムのみを対象としています。

内容/トラブル	考えられる原因	対処方法/ 本説明書の参照箇所
11.1 空気コントロール (CA) システムが起動しない		
ユニットへの電源が供給がない	外部電源がオフになっている	オンにしてください
	運転/停止スイッチ (CAS) にがオフになっている、または故障がある	点検する/交換する
コントロール電源が喪失	ヒューズ (F3) が溶断した	確認してください
	運転/停止スイッチ (CAS) にがオフになっている、または故障がある	点検する/交換する
コントロール電源がダウン、ただしコントロール回路の個別分岐のみ	空気コンプレッサーの内部保護器 (IP- AM) が開放している	確認してください
	高圧圧力開閉器 (HATS) が開放している	確認してください
空気圧縮機でブーンという音がするが作動しない	電源電圧が低い	確認してください
	単相化している	確認してください
	モーター巻線がショートまたは地絡している	確認してください
	空気コンプレッサーが停止している	確認してください
11.2 空気コントロール (CA) システムが正しく作動しない		
空気コンプレッサーが起動しない	温度コントローラーが CA 用に設定されていない	確認してください
	CA がスタンバイ モードになっている	確認してください
	外部電源がオフになっている	オンにしてください
	空気圧縮器の接触器 (AC) が故障している	交換してください
	内部保護器 (IP- AM) が開放している	交換してください
	ユニットがすでに設定値に達している	確認してください
	ユニット (温度コントローラー) がプレ・トリップモードになっている	確認してください
空気圧縮機は作動しているが、酸素濃度が減少しない	空気圧縮機が3分以上オフになっている	確認してください
	シリンダーヘッドのOリングに漏れがある	確認してください
	吐出マニホールドアセンブリに漏れがある	確認してください
	エアーソレノイド弁 (ASV) に漏れがある	確認してください
	センサーに故障がある	確認してください
	膜に故障がある	確認してください
	ヒーターに故障がある	確認してください
	酸素ソレノイド弁 (OSV) に故障がある	点検する/交換する
ヒーターが正しく機能しない	膜温度センサーに異常がある	交換してください
	発熱体に故障がある	確認してください
	接触器 (AH) に故障がある	確認してください
	ソリッドステートリレー (SSR) に故障がある (AT)。	確認してください
	CA がスタンバイモードになっている (「10.2.」を参照)	確認してください
	高空気温開閉器に故障がある	交換してください

11.2 空気コントロール (CA) システムが正しく作動しない (続き)		
圧力変換器の数値が低い	空気圧縮機に故障または漏れがある	確認してください
	圧縮機の圧力調整弁または圧カリリース弁に漏れがある	確認してください
	CA システムに漏れがある	確認してください
	吸気フィルターの濾材が汚れている	確認してください
	酸素ソレノイド弁 (OSV) に故障がある	確認してください
	膜フィルターの濾材が汚れている	確認してください
	フィルター ソレノイド ドレン弁に漏れがある	確認してください
圧力変換器の数値が高い	ヒーターに故障がある	確認してください
	膜分離窒素発生器に故障がある	確認してください
	CA 配管に、詰まりまたは故障がある	確認してください
気体の % 数値が安定しない	較正值に誤りがある	較正してください
	較正ガスの較正エラー	較正してください
	フレッシュエアー換気口が開いている	閉めてください
	コンテナに漏れがある	確認してください
	エアー ソレノイド弁 (ASV) に漏れがある	確認してください
CO ₂ 濃度が範囲外	CO ₂ ボンベが空になっている	確認してください
	CO ₂ 圧力調整器が閉じているまたは凍結している	確認してください
	コントロール ソレノイド弁 (CSV) に故障がある	確認してください
	CO ₂ センサー較正エラー	確認してください
	コンテナに漏れがある	確認してください
	CO ₂ ラインに漏れ、詰まり、故障がある	確認してください
各気体センサーが較正しない	CO ₂ 較正ガス 混合 (5%, 20%, OFF) が正しく選択されていない	確認してください
	CA システムに漏れがある	確認してください

第 12 章 点検・修理



注意

点検・修理を行う前に、運転/停止スイッチ (CAS および ST) がオフになっていることを確認してください。ユニット回路ブレーカー (CB- 1 と CB- 2) と外部電源をオフにし、誤って給電することがないように印をつけておきます。



注意

コンテナ内は低酸素の状態です、コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

注意

説明書をすべてよく読み、理解してから点検・修理作業を行ってください。

12.1 保守スケジュール

ユニット		取り扱い	説明書の参照箇所
オン	OFF		
a. プレ・トリップ			
	X	プレ・トリップ検査 - 運転開始前	10.1
X		プレ・トリップ検査 - 運転開始後	10.3
X		空気圧縮機の作動時間を確認	9.1.4
	X	吸気フィルターの交換	12.7
	X	サンプル エアー フィルターの交換	12.8
	X	ポリシート カーテンとカーテン ラベルの交換、 設置が適切な状態かどうかの確認	12.12
	X	酸素センサー (点検・修理 「LED」 が点灯しているか、Cd 14 で 「BAD」 が表示され、機能コード Cd14 が点検一覧に表示されて いる場合)	12.9
b. 400 時間ごと (通常運転時)			
	X	膜 エアー フィルター部主・副フィルター アッセンブリの交換	12.6
	X	クランクケース エアー フィルターの交換	12.5
	X	アキュムレーター、ドレン・凝縮ラインの点検	12.2
c. 5000 時間ごと			
	X	圧縮機の小規模な保守 (分解・組み立て) - ピストンリング、ピストン リング エキスパンダー、ピストン スカート、シリンダー ヘッド弁、 O リング、ガスケットの交換シリンダー スリーブ内部に腐食がないか 確認	12.2 または 12.5
d. 14,000 時間ごと			
	X	圧縮機の大規模な保守 (分解・組み立て) - ピストン、コネクティング ロッド アッセンブリ、ピストンリング、ピストンリング エキスパン ダー、ピストン スカート、シリンダー ヘッド、シリンダー スリーブ、 シリンダー ヘッド弁、O リング、ガスケットの交換	12.2 または 12.5

12.2 空気圧縮機



注意

圧縮機の点検・修理を始める前に、必ずユニットへの電源をオフにし、電源プラグを取り外してください。

注意

「12.2.」、 「12.3.」、 「12.4.」をよくお読みになりご理解の上、圧縮機 (図 67) の点検・修理を行ってください。

注意

空気圧縮機への潤滑剤の使用はおやめください。本圧縮機は、テフロン製ピストン リング、ピストンスカートを使用し、グリース密封軸受け加工を施したオイル フリーの構造になっています。

a. 空気圧縮機吸気口の清掃・点検

1. 吸気ラインの損傷または漏れを点検します。
2. 次のとおりアキュムレーター タンクの清掃・点検を行い排出が適切に行われるようにします。
 - a. アルミ製の凝縮ラインからアキュムレーター タンクへつながるたわみ管を取り外します。
 - b. 蒸留水 3.8 リットルに塩素系漂白剤溶液を茶さじ 1 (5 ml) 加え、溶液を作成します。
 - c. ユニット外側のドレン ラインに栓をして、溶液を 1 リットルアキュムレーターに流し込み、そのまま 5 分待ちます。
 - d. 栓を外し、溶液を外へ排出します。
3. アキュムレーターのドレン ラインに適切な勾配がついているかを点検し、ドレン ラインが蒸発器コイルに接触していないか確認します。
4. ドレン ラインおよび吸気管の断熱材がしっかり固定されていることを確認します。
5. 吸気管をアキュムレーターに戻します。
6. 継手が緩んでいないか確認します。アキュムレーターの取り付けナットが緩んでいる場合は、ブルーのロック タイプをつけ直します。

b. 空気圧縮機を取り外す



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

1. コンテナ内部から、冷却蒸発器部の上部パネルを下げ、スペーサーで上部グリルを支えて作業スペースを確保します。
2. 配線結束 (項目 7) を切り離し、ホース クランプ (項目 14) を緩めます。空気圧縮機の管接続部 (項目 3) から PVC 管 (項目 15) を取り外します。
3. ボルト (項目 12) と平ワッシャー (項目 13) 各 4 個を圧縮機取り付け金具 (項目 11) から取り外します。
4. 電源プラグを抜きます (項目 2)。
5. 空気圧縮機を取り外します (項目 1)。
6. ネジ (項目 4)、平ワッシャー (項目 5)、止めナット (項目 6) 各 2 個を圧縮機の実取り付け金具から取り外します。
7. ボルト 4 本 (項目 8)、平ワッシャー 8 個 (項目 9)、止めナット 4 個を外し、圧縮機取り付け金具 (項目 11) を空気圧縮機から取り外します。

c. 空気圧縮機を元の位置に戻す

1. 「12.2.a.」で行った取り外しと逆の手順で空気圧縮機を取り付けます。
2. 圧縮機を組み立てなおしたり、新しいものと交換した場合は、機能コード Cd16 を「0」にリセットする必要があります。

12.3 空気圧縮機の点検・修理 (P/N 18-00052)

空気圧縮機の分解を行う場合は、まず「12.2.a」の手順に従って冷却ユニットから空気圧縮機を取り外します。圧縮機の部品取り外しを行う場合は、部品に合印をつけ、取り外す前と同じ位置に戻せるようにします。

必要な工具類は次のとおりです。

- a. インパクトレンチ (差し込み角 1/2 インチ)
- b. トルクレンチ
- c. モンキーレンチ
- d. 6角レンチ (1/4 インチ)
- e. プーラー (ストレート ジョー)
- f. アーバプレス
- g. 丸頭ハンマー
- h. センターポンチ

次の工具類を作成します。

1. シャフト プロテクター (送風側エンド): 外径 1/2 インチの冷延鋼板を 1 インチの長さにカットし、底板の中央に仮付け溶接します。底板は、幅4インチ、厚さ 2/1 インチの棒鋼を 3 インチの長さにカットして作ります。
2. シャフト プロテクター (シリンダーヘッド側エンド): 外径 1 1/4 インチ、内径 1 インチの鋼管を 2 インチの長さにカットします。
3. プーラーの当て板; 厚さ 0.39 インチの A2 鋼材を使用し、プレートを作成します。サイズは図 68 を参照してください。

分解手順は次のとおりです。

- a. 分解に十分な広さが確保でき、かつ妥当な範囲で清潔な場所に圧縮機を置きます。

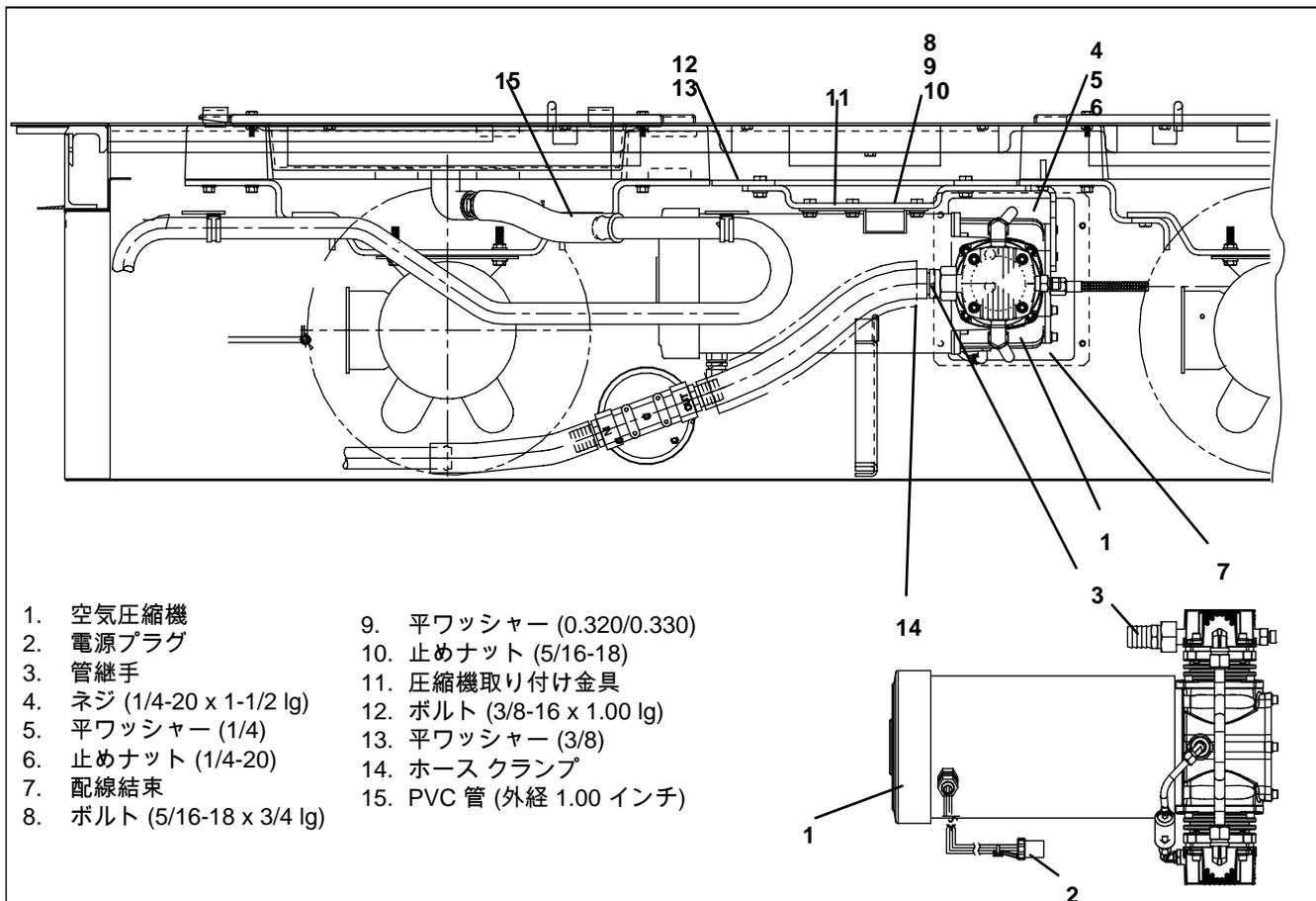


図 67. 一般的な圧縮機の例

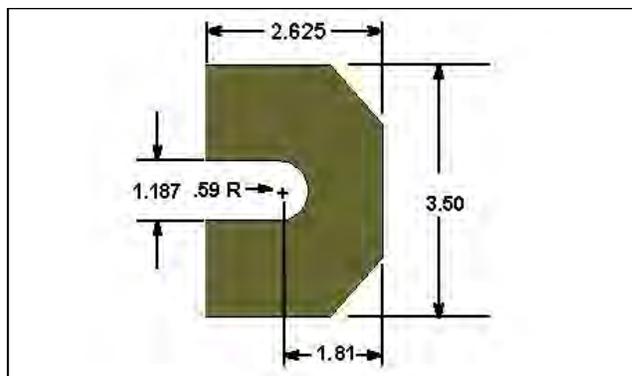


図 68. プーラーの当て板

- b. 吐出マニホールド ホースを下部ヘッド (スイベル側エンド) から取り外します。マニホールド管を曲げないように十分ご注意ください!
- c. シリンダーヘッドにある真鍮製のエルボ (肘型継手)につながる透明な PVC 管のホース クランプを緩め、PVC 管をエルボから外します。
- d. クランクケースの通気管 (黒) を両方のシリンダーヘッドから取り外します。
- e. 1/4 インチ 6 角穴付きボルト 4 本を各シリンダーヘッドから外し、シリンダーヘッドを取り外します。このとき機械加工してある表面へ損傷を与えないように、またヘッド部が落ちないように十分気をつけてください。シリンダーヘッドが外れない場合は、シリンダーヘッドの中央を木づちや鉛の金づちなどで軽く叩きます。シリンダーヘッドの側面は叩かないでください!
- f. 各シリンダー スリーブをクランクケースに固定している 1/4 インチ 6 角穴付きボルト 4 本を外し、シリンダー スリーブを取り外します。
- g. 前方クランクケースの 1/4 インチ 6 角穴付きボルト 4 本を外し、クランクケース筐体の前方部を取り外します。

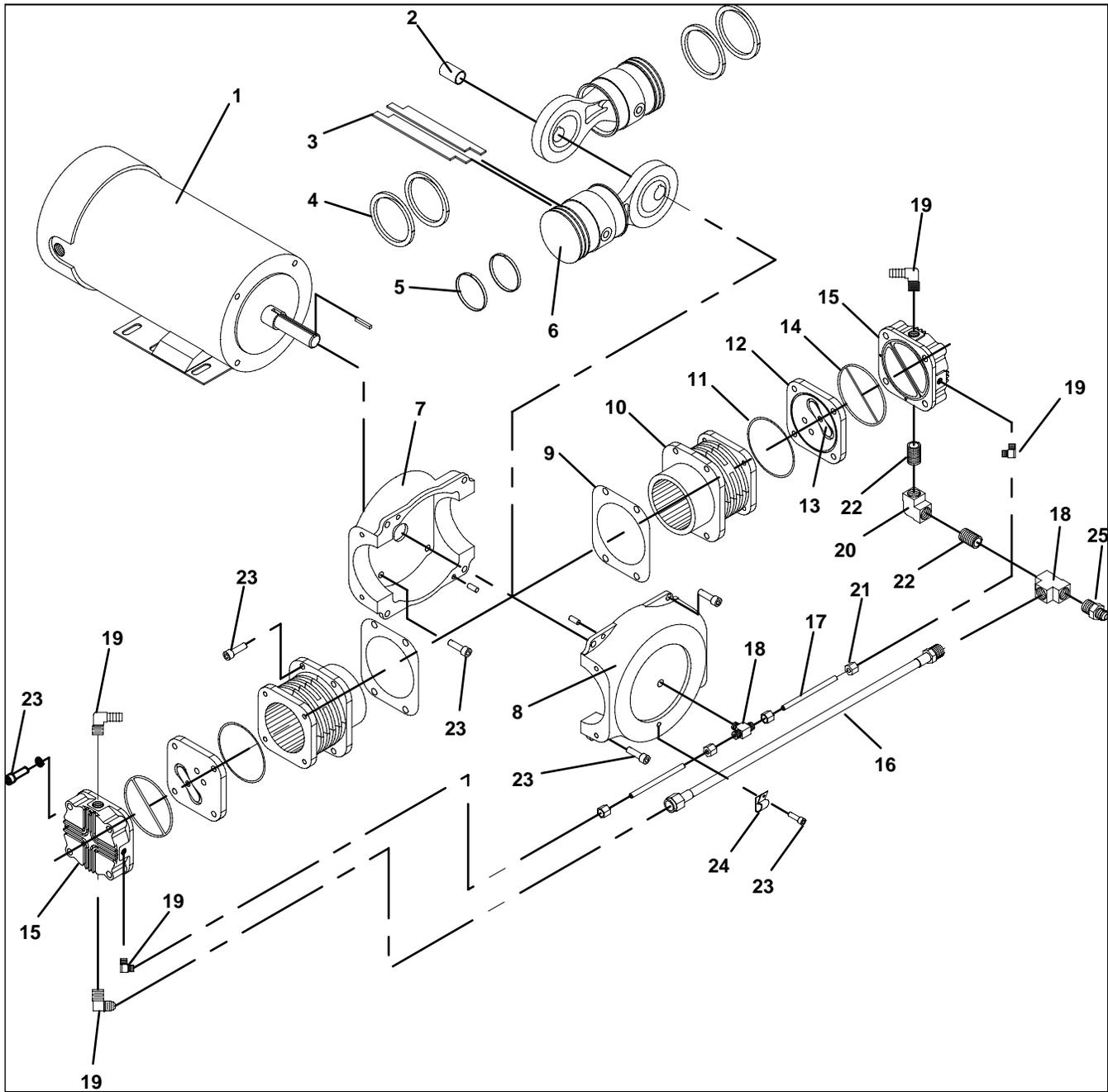
- h. ピストン スカート (各ピストンに 2 つずつあります) をピストンから取り外します。
- i. ピストン リングは、合い口の周辺をつかみ、リングの片側を引き上げてリング溝から外します。



リングは非常に壊れやすいため、作業時は十分注意してください。

リングが完全に外れるまで、リングを回しながら引き上げます。ほかのピストン リング 4 本すべて、同様の手順で取り外します。その後、ピストン リング エキスパンダーも取り外します。

- j. 両ピストンが上死点にあり、プーラーの当て板を差し込むため、モーター シャフトは回転させられるようにしておきます。プーラーの当て板 (またはベアリング プーラー) を、板の穴が内側のコネクティング ロッド アッセンブリ後ろのモーター シャフトに合わさるようにはめ込みます。
- k. プーラーの当て板後ろに静かにプーラー ジョーを置き、ネジ付きプーラー ロッドをモーター シャフトの中央になるように調整して置きます。プーラー のロッドを手でしっかりと締めます。ピストンへの損傷を防ぐため、各ピストンを作業用の布で覆います。差し込み角 1/2 インチのインパクト レンチを使用し、取り外し作業中は常に直線になるよう配置しておきます。この作業で、ピストンとロッド アッセンブリを取り外し、角キーとモーター シャフト後部にあるモーター シャフト スパースーを外します。



- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. モーター | 13. 弁 |
| 2. モーター シャフト スペーサー | 14. Oリング ガスケット |
| 3. ピストン スカート | 15. シリンダーヘッド |
| 4. ピストンリング | 16. 吐出マニホールド アセンブリ |
| 5. ピストンリング エキスパンダー | 17. クランク ケース通気管 |
| 6. ピストンおよびコネクティング ロッド
アセンブリ | 18. T字管 |
| 7. 後方クランク ケース | 19. エルボ (オス) |
| 8. 前方クランク ケース | 20. エルボ (メス) |
| 9. シリンダー スリーブ ガスケット | 21. 締め付けナットとフェルール |
| 10. シリンダー スリーブ | 22. ニップル継手 |
| 11. Oリング | 23. 1/4 インチ 6角穴付きボルト |
| 12. 弁板 | 24. ホース クランプ |
| | 25. アダプター |

図 69. 空気圧縮機 (P/N 18-00052) 分解組立図

12.4 空気圧縮機の組み立て (P/N 18-00052)

空気圧縮機の組み立てを始める前に、すべての部品がきれいで適正な状態であることを確認します。また本圧縮機はオイルフリー構造のため、オイルが塗布されていないことも確認してください。左右の表記は、圧縮機をシリンダーヘッドエンド側から見た方向とします。

機器の取り付け手順は次のとおりです。

- a. モーター シャフト スペーサーをモーター シャフトに取り付け、できる限り後方にスライドさせます。スペーサーは後部クランク ケースに対して取り付ける必要があります。さらに角キーを、キーの半分がモーター シャフト前方のキー溝に、残り半分がキー溝から突き出るように取り付けます。
- b. 1 つめのピストンとコネクティング ロッド アッセンブリを、ピストンのオフセットとコネクティング ロッドが外側を向き、ピストンがモーター シャフトの右側の延びるように、モーター シャフト上にスライドさせ設置します。このコネクティング ロッド アッセンブリの偏心キー溝はモーター シャフト キー溝の角キーと位置を合わせておきます。
- c. 送風機側エンドを下にして、圧縮機を一般的なアーバプレスの上に置きます。このとき、送風機と筐体を保護するため、送風機側エンドにシャフト プロテクター（「12.3.」の「次の工具を作成します」を参照）を使用してください。
- d. シリンダーヘッド エンドにもシャフト プロテクターを当てます（「12.3.」はじめの「次の工具を作成します」を参照）。1 つめのピストンとコネクティング ロッド アッセンブリを、モーター シャフトに取り付けます。このとき、2 つめのピストンとコネクティング ロッド アッセンブリ用のスペースを確保して奥に取り付けます。
- e. 2 つめのピストンとコネクティング ロッド アッセンブリを、ピストンのオフセットとコネクティング ロッドが内側を向き、ピストンがモーター シャフトの左側に延びるように、モーター シャフト上をスライドさせて設置します。各コネクティング ロッドのオフセットがそれぞれ反対の方向を向いていれば、ピストンおよびコネクティング ロッド アッセンブリがどちら向きに取り付けられていても、圧縮機の性能を低下させることはありません。
- f. 各ピストンとコネクティング ロッド部はお互いに、偏心部分の表面が盛り上がったところで接している必要があります。角キーは、モーター シャフトと、両方のコネクティング ロッドアッセンブリ 偏心部分のキー溝にしっかりと固定されていなくてはなりません。
- g. シリンダー ヘッド エンドにシャフト プロテクターを当て（「12.3.」の「次の工具を作成します」を参照）、アーバプレスを使用して両方のピストンと各コネクティング ロッド アッセンブリをシャフト スペーサーにしっかりと押しこみます。角キーも必ずピストンとコネクティング ロッド アッセンブリと一緒に押し込めようとしてください。
- h. g.の手順が完了したら、外側のコネクティング ロッド アッセンブリの偏心キー溝の先端を丸頭ハンマーで叩き、角キーがずれないようにします。シャフトの破損につながる恐れがありますので、モーター シャフトのキー溝は叩かないでください！
- i. ピストン リング エキスパンダー 4 個を各リング溝に取り付けます（各ピストンに 2 個ずつ）。各エキスパンダーの切れ目が互いから 180 度離れた位置になるように調整します。
- j. ピストン リング 4 個を下側のリングから順に取り付けます。リングを強く引くと破損する恐れがありますので、リングを取り付けるときは十分ご注意ください。段付き合い口が、対応するリング エキスパンダーの切れ目から180度ずれるようにしてください。
- k. ピストン スカート 4 個を、各ピストンに 2 つずつ取り付けます。ピストン スカートの溝に収まるよう手で丸めて形を整えます。各ピストン スカートの切れ目部分が お互いから180度離れる位置に調整します。必要に応じて、ピストンの スカートを輪ゴムで止めておくこともできます。ただし、これはシリンダー スリーブを取り付けるときには外してください。
- l. 1 つめのピストン リングのシリンダー スリーブは、まず片手でリングをやさしく縮めながら、シリンダー スリーブ先端をピストン リングに取り付けるようにします。2 つめのピストン リングでもこの手順を繰り返します。シリンダー スリーブをピストンに取り付ける際は、各ピストン スカートが正しく溝にはめられているか、また スカートの切れ目がお互いから 180 度離れていることを確認してください（輪ゴムを使用した場合はここで切り離します）。2 つめのシリンダー スリーブも同様の手順で取り付けます。
- m. 長さ 5/16-18 x 1.00 インチの 1/4 インチ 6 角穴付きボルト 2 本をシリンダー スリーブの後ろ半分に差込み、手でしっかりと締めます。これにより、次の手順の間もスリーブが所定の場所に保持されます。
- n. この間にシリンダーヘッドおよび弁 アッセンブリを取り付けることができます。シリンダーヘッドと弁 アッセンブリを、シリンダー スリーブ上の適切な位置に配置し、長さ 5/16- 18 x 2- 1/2 の 1/4 インチ 6 角穴付きボルト 4 本で押さええます。この後手順「O」でマニホールド部を取り付けるため、この時点では、まだシリンダーヘッドと弁アッセンブリは締め付けしないでください。

- o. 各シリンダー ヘッド底の適切なコンプレッション フィッティングに吐出マニホールド アッセンブリを取り付けます。このとき、マニホールド管を曲げないように十分ご注意ください。ロックタイト 569 をつけ、シリンダーヘッドと弁アッセンブリの 6 角穴付きボルト 8 本すべてを 25 ft- lbs のトルクで締め付けます。マニホールド アッセンブリのコンプレッション フィッティングを締めますが、きつく締め付けすぎないようにご注意ください。
- p. 前方クランク ケースに接着用の「ロックタイト 569」をつけます。前方クランク ケースを取り付け、1/4 インチ 6 角穴付きボルト 4 本を 25 ft- lbs のトルクで締め付け、前方クランク ケースを取り付けます。
- q. クランク ケースの通気管 (黒) を、両方のシリンダーヘッドの前方にあるコンプレッション フィッティングにつなぎます。強く締め付けすぎないように気をつけてください。
- r. PVC 管をシリンダー ヘッドにある真鍮のエルボにつなぎ、配線結束で固定します。圧縮機のユニットへの取り付けについては「12.2.」をご覧ください。

12.5 空気圧縮機の点検・修理 (P/N 18-00099)

空気圧縮機の分解を行う場合は、まず「12.2.a」の手順に従って冷却ユニットから空気圧縮機を取り外します。圧縮機の部品取り外しを行う場合は、部品に合印をつけ、取り外す前と同じ位置に戻せるようにします。

必要な工具類は次のとおりです。

- a. オープンエンドスパナ (3/16 インチ)
- b. オープンエンドスパナ (7/16 インチ)
- c. オープンエンドスパナ (15/16 インチ)
- d. トルクレンチ (in/lb 『インチ/ポンド』)
- e. 6 角レンチ (3/16 インチ)
- f. 6 角穴付きボルト (3/16 インチ)
- g. 圧縮機分解・組み立てツール キット

クランクケース フィルターの交換

圧縮機のフィルターと管の位置を確認します。

注意

管継手に空気の流れを遮るような汚れやつまりがないか点検してください。エルボ (肘型継手) のつまりや汚れも必要に応じて清掃します。

分解手順は次のとおりです。

1. オープンエンドスパナ (7/16 インチ) で圧縮機から管を取り外します。
2. 管を注意深く引いて、管とフィルター エンドを真鍮の各継手から取り外します。エルボはクランクケースまたはシリンダーヘッドから取り外さないようにしてください。
3. 取り外した古いフィルター アッセンブリは廃棄します。

取り付け手順は次のとおりです。

1. フィルター各端の管にナットまたはスリーブを取り付けます。ナットのネジ山側がフィルターの方向を向かないようにつけます。フィルターのサイドに空気の流れる方向を示す矢印がついていますので、フィルターを矢印がクランク ケース方向ではなく、ヘッドの継手方向を向くようにします。
2. 適切な継手に注意深く管を差込みます。
3. 管をつなぎ、継手をオープンエンド スパナ (7/16 インチ) で締め付けます。

圧縮機リングの交換

分解手順は次のとおりです。

1. ヘッド アッセンブリの作業を行うため、コンテナから圧縮機を取り外します。
2. 分解に十分な広さが確保でき、かつ妥当な範囲で清潔な場所に圧縮機を置きます。
3. クランク ケース フィルターの位置を確認します (図 77 項目 3)。オープン エンド スパナ (7/16 インチ) でクランクケース近くの管継手を完全に緩めます。フィルターの管を継手から注意深く外します。
4. オープンエンド スパナ (15/16 インチ) でマニホールドのエルボのナット 4 本すべて緩めます。
5. 6 角レンチ (3/16 インチ) で 6 角穴付きボルト 8 本 (項目 7) をシリンダーのフランジから取り外します。
6. 組み立て直す際に方向がすぐに分かるようシリンダーにクランクケースの方向をマークしておきます。

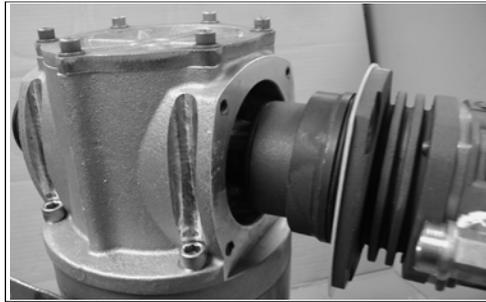


図 70. シリンダーヘッドの取り外し

7. 各シリンダーヘッドアセンブリをクランクケースから引き抜きます。シリンダーは O リングでシールされているため、多少ねじらないと外れない場合があります。シリンダーのシムは各シリンダーと一緒にしておいてください (図 70 参照)。
8. マニホールドから使用していたマニホールドスリーブ (図 77 項目 9) を取り外します。
9. 各シリンダーの底から O リング (項目 12) を取り外します。
10. 各ピストンリング、ピストンシール、ライダーリング (項目 20~23) をピストンから取り外します。

点検:

1. クランクケースフィルター (項目 3) を点検し、汚れていたり詰まりなどがあつた場合は新しいフィルターキットと交換します。
2. シリンダーの磨耗表面を点検し、傷などがあればシリンダーを交換します。
3. ピストンのベアリングが過剰な半径方向運動をしないか (過剰な遊びがないか) 点検します。0.005 を超える半径方向運動がある場合は、大規模保守用キットを使用して圧縮機のロッドを交換します。

組み立ての手順は次のとおりです。

1. 新しいピストンシールを各ピストンの新しいリングの下に取り付けます。
2. 新しいライダーリングを各ピストンに取り付けます。
3. 新しいマニホールドスリーブを各マニホールドの端に取り付けます。ただし、マニホールドエルボ用のナットはスリーブを取り付ける前に、マニホールドにつけておいてください。



図 71. O リングの取り付け

4. 各シリンダー (項目 17) の底に新しい O リング (項目 12)、ガスケットを取り付けます。シリコン潤滑剤を O リングに少量塗布します。(図 71.参照)
5. 1 つ目のシリンダーをクランクケース内、ピストン上に取り付けます。取り外したときと同じシリンダーを同じ向きに取り付けるようにしてください。
6. シリンダーフランジのボルトネジ山にアンチシーズを少量塗ります。シリンダーフランジのボルトを取り付け、80 lb-in のトルクで締め付けます。
7. マニホールド (図 77、項目 28) をシリンダーのエルボに取り付けます。マニホールドのナットを指で締めます。
8. 2 つめのシリンダーをピストンに取り付け、マニホールドを注意深くマニホールドエルボに配置します。マニホールドのナットはシリンダーのフランジをよける必要があります。
9. シリンダーフランジのボルトネジ山にアンチシーズを少量塗ります。シリンダーフランジのボルトを取り付け、80 lb-in のトルクで締め付けます。
10. マニホールドナットをマニホールドエルボに取り付け、ナットがエルボで止まるまで締めます。
11. フィルター管を注意深くフィルターに取り付け、オープンエンドスパナ (7/16 インチ) で締めます。

弁の交換

分解手順は次のとおりです。

1. ヘッドアッセンブリの作業を行うため、コンテナから圧縮機を取り外します。
2. クランクケース フィルターの位置を確認します (図 77 項目 3)。オープンエンド スパナ (7/16 インチ) でクランクケース近くの管継手を完全に緩めます。フィルターの管を継手から注意深く外します。
3. オープンエンド スパナ (15/16 インチ) でマニホールド エルボのナット(項目 8) 4 本すべて緩めます。
4. 各ヘッドアッセンブリを取り外す前に、ヘッドの方向を各弁板とシリンダーにマークしておきます。6 角レンチ (3/16 インチ) で 6 角穴付きボルト 4 本をシリンダーヘッドから外し、ヘッド、弁板、弁を圧縮機から取り外します。弁と O リング ガスケットは廃棄しますが、ヘッドと弁板は再組み立て時に使用できるように取っておきます。
5. マニホールドを圧縮機から取り外し、マニホールドから古いスリーブ (項目 9) を外します。
6. 6 角レンチ (3/16 インチ) で 6 角穴付きボルト 4 本をシリンダーヘッドから、外し、ヘッド、弁板、弁を圧縮機から取り外します。弁と O リング ガスケットは廃棄しますが、ヘッドと弁板は再組み立て時に使用できるように取っておきます。

点検:

1. クランク ケース フィルターを点検し、汚れていたり詰まりなどがあつた場合は新しいフィルター キットと交換します。
2. シリンダーの磨耗表面を点検し、傷などがあればシリンダーを交換します。

組み立ての手順は次のとおりです。

注意

ヘッドは 1 度に 1 つずつ取り付けてください。

1. フィン側を下にしてヘッドを作業場所に置きます。ヘッド ガスケットをヘッドのシール溝に取り付けます。
2. ヘッドの位置決め穴と、排気弁の位置を確認します。この弁には位置決め穴近くにインク ドットがついているので、インク ドットが上を向くように弁をヘッドに置きます。弁の位置決め穴 (インク ドットで確認) をヘッドの位置決め穴の上に置きます。
3. O リングを各弁板のサイドの溝に取り付けます。シリコン潤滑剤を各 O リングに少量塗布します。
4. 弁板を排気弁の上に置きます。弁板には小さい穴が 2 つあり、弁板はその穴が排気弁とヘッドの位置決め穴から時計回りに最も離れている位置にします。必要に応じ弁板を回して、適切な位置に配置します。
5. 吸気弁の位置を確認します。この弁には位置決め穴の近くにインク ドットが 2 つあるので、インクドットが上を向くように弁を置きます。弁の位置決め穴 (2 つのインク ドットで確認) をヘッドと弁板の位置決め穴の上に置きます。
6. 新しい O リング (項目 12) をシリンダー溝の最上部に取り付けます。
7. 再組み立てしたヘッドアッセンブリをシリンダーに取り付けます。取り外したときと同じ向きにヘッドを取り付けるようにしてください。適切に配置するために、まずヘッドアッセンブリのネジを 2 本止めると便利です。O リングが適切な位置に収まるように、ヘッドアッセンブリを取り付けの間しっかりと押さえおきます。
8. まず指でヘッドボルト (項目 7) を締め、その後 160 lb-in のトルクでしっかりと固定します。

注意

ただし、マニホールド エルボ用のナットはスリーブを取り付ける前に、マニホールドにつけておいてください。

9. 新しいマニホールドスリーブ (項目 9) を各マニホールドの端に取り付けます。
10. マニホールドをヘッドエルボ (項目 8) に取り付けます。マニホールドのナットを指で締めます。
11. 2 つめのヘッドアッセンブリでも弁および O リングを交換します。
12. オープンエンド スパナ (15/16 インチ) で マニホールド ナットをマニホールド エルボに取り付け、ナットがエルボで止まるまで締めて固定します。
13. 2 つめのヘッドアッセンブリをシリンダーに取り付けます。このとき、取り外したときと同じ向きに取り付けるようにしてください。マニホールドを注意深くマニホールドエルボに配置します。
14. フィルター管を注意深くフィルターに取り付け、オープンエンドスパナ (7/16 インチ) で締めます。

ヘッド アッセンブリ / 弁の交換

分解手順は次のとおりです。

1. ユニットの真っ直ぐに置きます。
2. モーターの下部を「右」に向けます。ヘッドに切り欠きマークがあるので、このマークが「右上」にくるようにします。
3. オープンエンドスパナ (7/16) でヘッド底部の継手を完全にゆるめます。オープン エンド スパナ (15/16 インチ) でマニホールドのナットを、3/16 インチのスパナでヘッド ボルト4 本 (項目 6)を緩めます。
4. 6 角穴付きボルト 4 本をシリンダー ヘッドから外し、ヘッド、弁板、各弁を圧縮機から取り外します。フィルターのエルボをヘッドから取り外します。エルボは再組み立てで使用できるように保管し、ヘッド アッセンブリは破棄します。
5. マニホールドから、古いマニホールド スリーブ (項目 9) とナットを取り外します。

点検:

1. クランク ケース フィルターを点検し、汚れていたり詰まりなどがあつた場合は新しいフィルター キットと交換します。
2. シリンダーの磨耗表面を点検し、傷などがあればシリンダーを交換します。

組み立ての手順は次のとおりです。

1. 新しいナットとスリーブをマニホールドに取り付けます (ナットの取り付けが先)。
2. 新しいシリンダー O リング (項目 12) を溝に取り付けます。O リングを所定の位置に固定する場合は、シリコンを使用します。
3. 適切なヘッド アッセンブリをキットから選びます。

注意

各ヘッド アッセンブリは、圧縮機への取り付け側が指定されています。マニホールドの位置を調整します。ヘッドと弁を固定する作業は、ボルト 4 本の取り付けからはじめます。O リングが「動かないよう」にクリップを止めます。クリップを外し、シリンダーにヘッド アッセンブリをしっかりと押さえ、4 本のネジを指で締めます。

4. 4 本のネジを 160 in lb で締め、固定します。
5. 15/16 マニホールド ナットをある程度締めます (完全には締めません)。
6. エルボと径違い継手を新しく取り付けしたヘッドにつけます。フィルター管の位置を調整して取り付け、オープンエンドスパナ (7/16 インチ) で締めます。
7. 反対側のヘッド アッセンブリについても同様の手順で分解・再組み立てを行います。再組み立てで使用しますので、吸気および排気用の継手は保管しておいてください。
8. すべてのマニホールド ナットを完全に締めて固定します。ナットはエルボで止まるまで締めます。

大規模な分解・組み立て

注意

大規模な分解・組み立てを行う場合は、「リングキット」を取り付けます。

分解手順は次のとおりです。

1. 圧縮機をコンテナから取り外し、垂直にして作業場所に置きます。
2. 6 角レンチ (3/16 インチ) で、カバー ボルトを取り外します。このボルトはあとで使用しますので、保管しておいてください。
3. オープン エンド スパナ (7/16 インチ) で、ヘッド底部の継手を完全に緩めます。オープンエンド スパナ (15/16 インチ) でマニホールドのナットを、3/16 インチのスパナでヘッド ボルト4 本 (項目 6) を緩めます。クランク ケース フィルターの位置を確認します。オープンエンド スパナ (7/16 インチ) でクランク ケース近くの管継手を完全に緩めます。フィルターの管を継手から注意深く外します。
4. 各ヘッド アッセンブリを取り外す前に、ヘッドの方向を各弁板とシリンダーにマークしておきます。6 角レンチ (3/16 インチ) で 6 角穴付きボルト 4 本をシリンダー ヘッドから外し、ヘッド、弁板、弁を圧縮機から取り外します。
5. 6 角レンチ (3/16 インチ) で 6 角穴付きボルト 8 本をシリンダー フランジから外します。

6. シリンダーの取り付け方向と位置を圧縮機にマークします。再組み立てがスムーズにできるよう、各シリンダーとクランク ケースにも取り付け方向をマークしておきます。
7. クランク ケースから、注意深く各シリンダーとヘッド アッセンブリを引き抜きます。シリンダーは O リングでシールされているため、多少ねじらないと外れない場合があります。
8. ロッドを外側に回転させ、モーター シャフトの端から止め輪を外します。



図 72. プーラー板の差込み位置

9. 図 72. に示すように、プーラーの板をピストンの下に差し込み、シャフトを中心に 90 度回転させます。

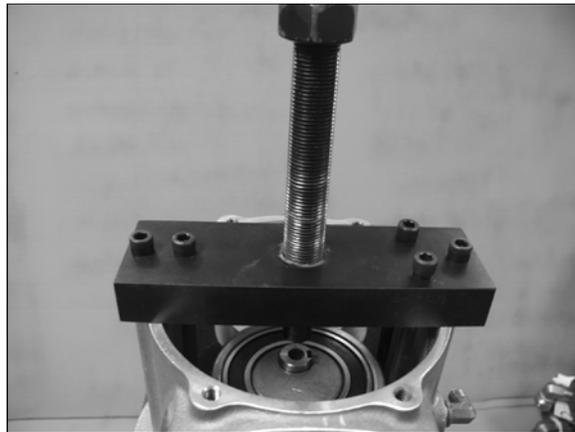


図 73. プーラーの設置位置

10. 図 73 に示すように、プーラー (引き抜き工具) をクランク ケースの最上部に設置します。プーラーの爪 3 本をロッド プーラーに、ネジ軸をプーラーの板に差し込みます。
11. クランク ケースのボルトをモーターから外し、プーラーが回転するのを防ぐため位置決めピンで押さえます。
12. 真鍮のスペーサーをプーラーとシャフトの間に取り付けます。
13. プーラーのネジ軸をスパナで回し、ピストン ロッドを取り外します。クランク ケースからプーラーを外します。
14. モーターからクランクケースを取り外します。
15. シャフト シール (図 77、項目 29) をクランクケースから取り外します。

点検:

1. クランク ケース フィルターを点検し、汚れていたり詰まりなどがあった場合は新しいフィルター キットと交換します。
2. ヘッドの弁に損傷がないかよく確認します。弁は弁板にぴたりと接している必要があります。弁にゆがみや損傷がある場合は交換してください。
3. クランクケース フィルターを点検し、汚れていたり詰まりなどがあった場合は新しいフィルター キットと交換します。

組み立ての手順は次のとおりです。

1. シャフト シールを、シールの外縁を押しようにしてクランクケースに取り付けます。
2. シャフト シールの背面にシリコン グリースを適量塗ります。

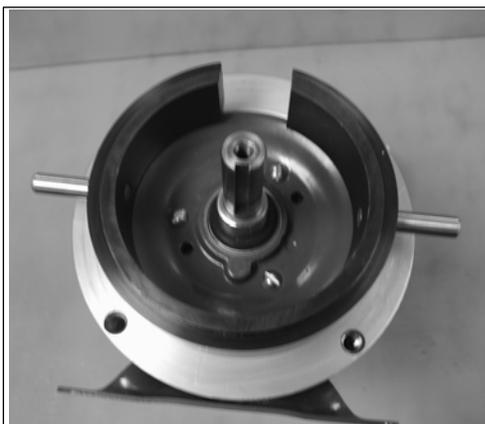


図 74. C-スタンドの設置位置

3. 図 74 に示すように、C-スタンドをモーターの上に設置し、スタンド上部にクランクケースを置きます。このとき、クランクケースがモーターに対して正しい位置になるよう気をつけてください。
4. 図 75 に示すように、ロッド アセンブリを開口部に入れます。



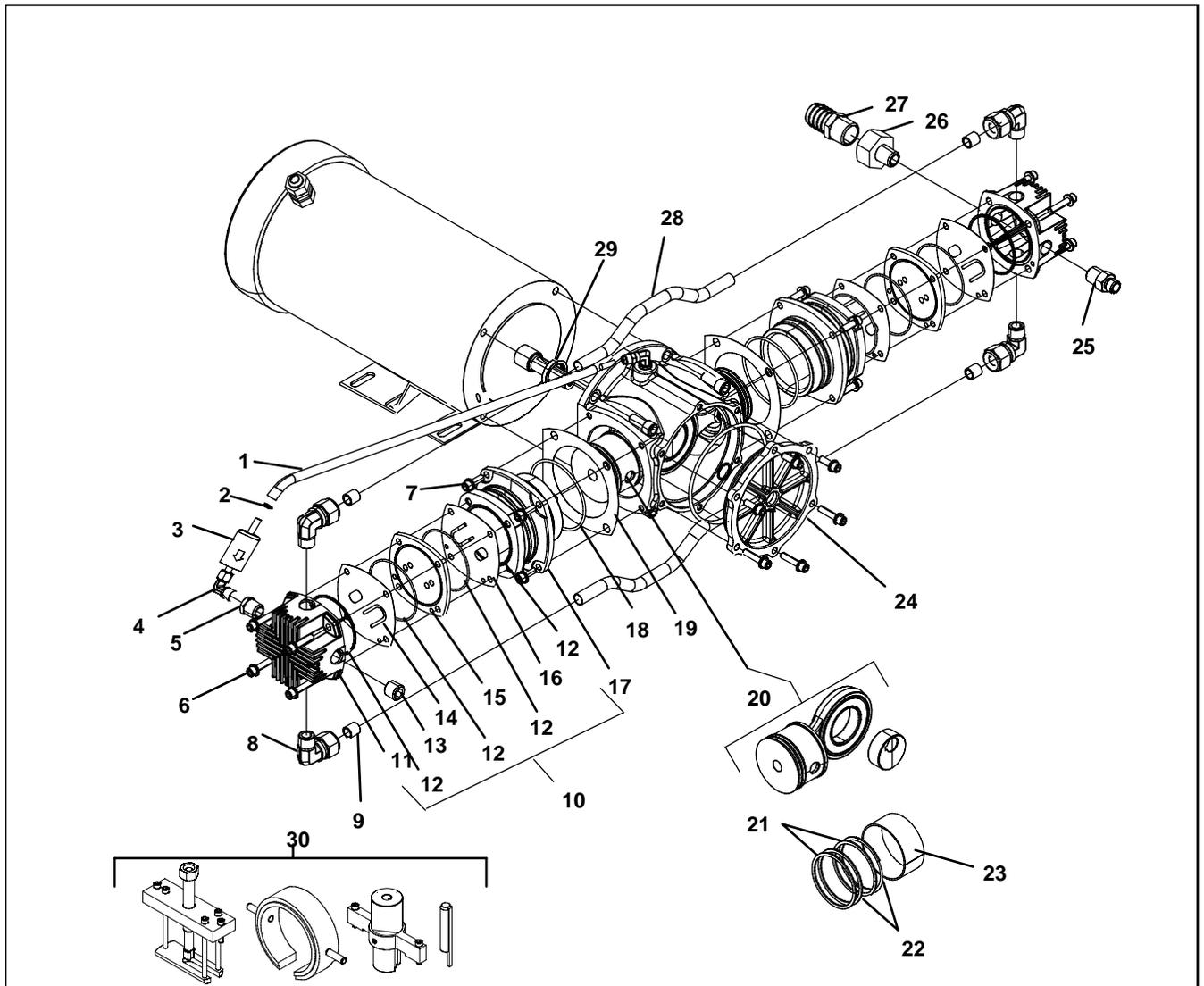
図 75. ロッド アセンブリの設置位置

5. 図に示すように位置決めピンを使用して、モーター シャフトのキー溝にロッド アセンブリが合わさるようにします。位置決めピンがモーター シャフトの最上部に残っていることを確認します。
6. モーターの後ろからモーター シャフトを支え、プッシャー (押し工具) をシャフトと位置決めピン、さらにクランクケースの上に設置し 2 本のネジで固定します。



図 76. ロッドブッシャーの設置

7. C-スタンドを外せる程度まで、クランクケースを慎重に引き上げます。
8. プレスを使用し、ロッドとクランクケースをモーターのシエルに対して押すようにして設置します。クランクケースはモーターのシエル部分で止まります。この作業を行っている間、シャフトは引き続き支えてください。プッシャーと位置決めピンをクランクケースから取り外します。
9. キーをキー溝に、止め輪をシャフトに取り付けます。
10. クランクケースをモーターに取り付けます。アンチシーズ コンパウンド (焼き付き防止剤) をボルトにつけ、20 lb-ft のトルクで締め付けます。
11. 「12.5.」(圧縮機リングの交換) の説明に従い、新しいリングを取り付けます。
12. クランクケース カバーに新しい O リングをつけ、カバーをクランクケースに取り付けます。カバーにボルトを取り付け、80 lb-in のトルクで締め付けます。



- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 管、フィルター | 16. 吸気弁 |
| 2. 管、クランプ | 17. シリンダー |
| 3. フィルター | 18. Oリング、シリンダー |
| 4. 継手、管 | 19. シム |
| 5. 径違いブッシング | 20. ピストン アッセンブリ |
| 6. ヘッドキャップ ボルト | 21. ピストン リング |
| 7. ヘッド ボルト | 22. ピストン シール |
| 8. エルボ (管) | 23. ライダー リング |
| 9. マニホールド スリーブ | 24. カバー |
| 10. ヘッドおよび弁アッセンブリ | 25. 管柱 |
| 11. ヘッド | 26. パイプ ブッシング |
| 12. Oリング | 27. ホース ジョイント |
| 13. 管柱 | 28. マニホールド管 |
| 14. 排気弁 | 29. シャフト シール |
| 15. 弁板 | 30. 圧縮機分解・組み立てツール キット |

図 77. 空気圧縮機 (P/N 18-00099) 分解組立図

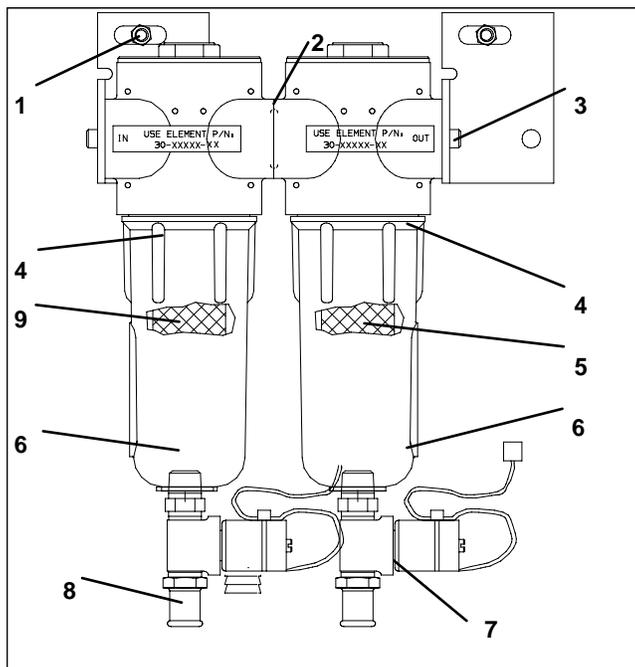
12.6 膜エアーフィルター

a. 膜エアー フィルターの濾材を取り外す

1. 空気コントロールシステムのコントロール ボックスのドアを開きます。
2. コントロール ボックスをユニットのフレームに固定しているボルト 2 本と、凝縮器コイルカバーに固定しているボルト 2 本を外します。エアー フィルター アッセンブリで作業をするため、コントロール ボックスを外します。
3. フィルター容器の底にあるソレノイド弁からワイヤー コネクターを引き抜きます (図 78 参照)。
4. フィルター容器をフィルター ヘッド アッセンブリから取り外し、容器の O リングを点検します。リングは容器を戻すときにまた使用します。
5. 濾材(項目 9 の RB) と (項目 5 の C) を取り外します。

b. 膜エアー フィルターの濾材を交換する

1. 膜エアー フィルターの濾材 (RB および C) を上記と逆の手順で取り付けます。
2. 濾材を交換したら、機能コード Cd17 を「0」にリセットしてください。



1. ボルト (1/4- 20)
2. フィルターヘッドの O リング
3. ネジ
4. フィルター容器の O リング
5. 濾材 (C) - 青色
6. フィルター容器
7. ソレノイド弁
8. ストレート継手
9. 濾材 (RB) - 赤色

図 78. 膜エアー フィルター アッセンブリ

c. 膜エアー フィルターを取り外す

1. 空気コントロールシステムのコントロール ボックスのドアを開きます。
2. コントロール ボックスをユニットのフレームに固定しているボルト 2 本と、凝縮器コイルカバーに固定しているボルト 2 本を外します。エアー フィルター アッセンブリで作業をするため、コントロール ボックスを外します。
3. 管を抜き取り、90 度エルボ (肘方継手) とストレート継手を両方のフィルター容器から取り外します (図 78.参照)。
4. 膜エアー フィルターのヘッドの供給・ 排出用銅管を取り外します。
5. フィルターヘッドの取り付け金具からボルト (1/4- 20) 2 本を外します。
6. 膜エアー フィルター アッセンブリを取り外します。

d. 膜エアー フィルターを交換する

1. 膜エアー フィルターを上記と逆の手順で取り付けます。

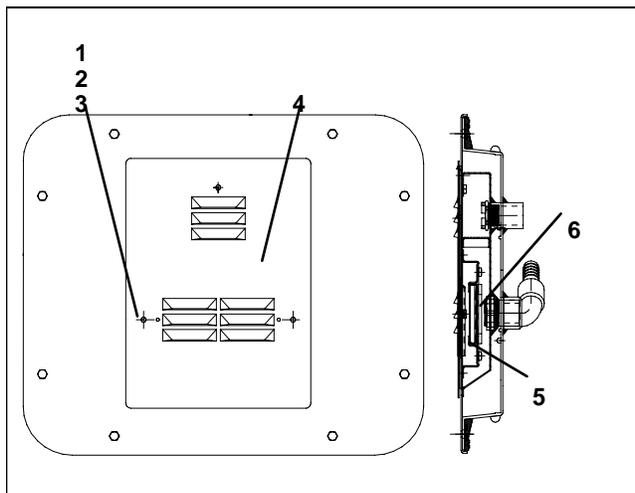
12.7 吸気フィルター

a. 吸気フィルターを取り外す

1. ボルト 2 本 (No.10- 24 x 1/2 lg) と平ワッシャー 2 個 (No.10)、マイラー ワッシャー 2 個を外して、右側の冷却蒸発器アクセスパネルからルーバー ドアを取り外します。
2. 吸気フィルターの取り付け金具 2 個を固定しているボルト 4 本 (No.10- 24 x 1/2 lg) を緩めます。
3. 吸気フィルターを取り外します (図 79 参照)。

b. エアー フィルターを交換する

1. 上記と逆の手順で吸気フィルターを取り付けます。



1. ボルト (No.10- 24)
2. 平ワッシャー
3. マイラー ワッシャー
4. ルーバー ドア
5. 取り付け金具
6. 吸気フィルター濾材

図 79. 吸気フィルター アッセンブリ

12.8 エアー サンプル フィルター



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

a. エアー サンプル フィルターの濾材を取り外す

エアー サンプル フィルターの濾材には、右側の蒸発器アクセス パネルと、コンテナ内 (上部蒸発器パネルを下げる) の2箇所からアクセスして交換することができます。



注意

点検・修理を始める前に、必ずユニットへの電源を「オフ」にし、電源プラグを取り外してください。

1. エアー サンプル フィルター濾材の点検・修理を行う場合は、事前に必ずコンテナの換気手順を実行してください。
2. エアー サンプル フィルター アッセンブリの下部にあるフィルター カップ (図 80、項目 1)を手で回してカップを取り外します。
3. フィルター アッセンブリからフィルターの濾材を取り外します。

b. エアー サンプル フィルターの濾材を交換する

1. 上記と逆の手順でエアー サンプル フィルター濾材を取り付けます。

12.9 酸素センサー-OXYGEN SENSOR



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れてください。

a. 酸素センサーを取り外す

酸素センサーには、右側の蒸発器アクセス パネルとコンテナ内 (上部蒸発器パネルを下げる) の 2 個所からアクセスして交換することができます。



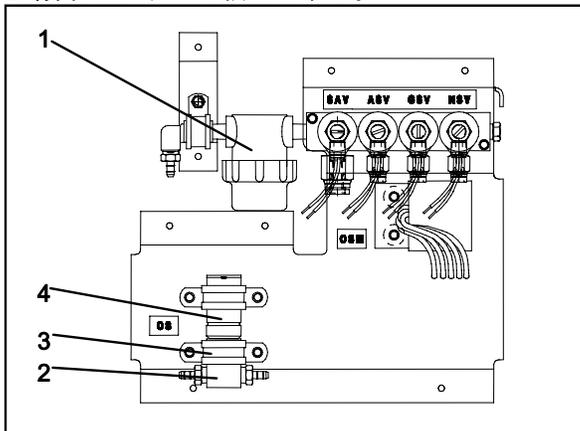
注意

点検・修理を始める前に、必ずユニットへの電源を「オフ」にし、電源プラグを取り外してください。

1. 酸素センサー (図 80 項目 4) の点検・修理を行う場合は、事前に必ずコンテナの換気手順を実行してください。
2. 酸素センサーを固定しているクッション クランプとネジ類 (項目 3) を外します。
3. 配線類を酸素センサー本体に固定している配線結束を切ります。
4. 配線コネクタをレセプタクルから抜きます。
5. 酸素センサーを筐体 (項目 2) から外します。

b. 酸素センサーを交換する

1. 上記と逆の手順で酸素センサーを取り付けます。
2. 酸素センサーの較正をする。



1. エアー サンプル フィルター アッセンブリとカップ
2. 酸素センサー筐体
3. クッション クランプとネジ類 (No.10- 24 x 1/2 lg)
4. 酸素センサー

図 80. ソレノイド マニホールド弁およびセンサー アッセンブリ

12.10 二酸化炭素センサー



注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れてください。

a. CO₂ センサーを取り外す

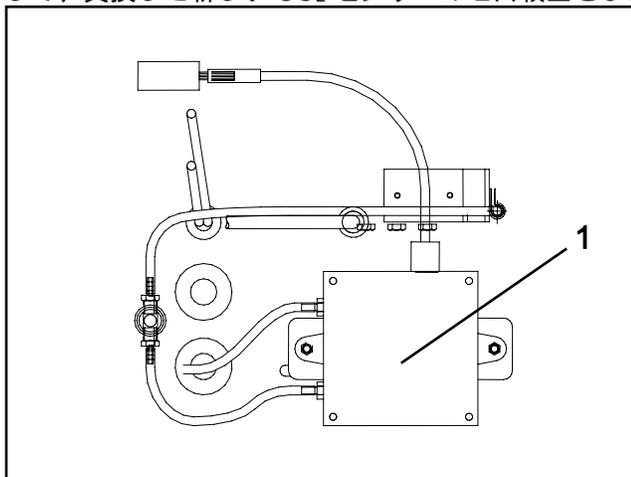
CO₂ センサーには、右側の蒸発器アクセス パネル (図 56 参照) とコンテナ内 (上部蒸発器パネルを下げる) の 2 個所からアクセスして交換することができます (図 57 参照)。CO₂ センサーの位置は図 81 を参照してください。



注意

点検・修理を始める前に、必ずユニットへの電源を「オフ」にし、電源プラグを取り外してください。

1. CO₂ センサーの点検・修理を行う場合は、事前に必ずコンテナの換気手順を実行してください。
2. センサー本体 (図 81、項目 1) から、電気系統のコネクター、吸気・排気管を取り外します。
3. CO₂ センサーをファン デッキの取り付け金具に固定しているネジを緩めます。
4. 交換用の CO₂ センサーを上記 3 から 6 と逆の手順で取り付けます。
5. プレ・トリップ 6-0 を実行して、交換した新しい CO₂ センサーのゼロ較正をします。



1. 二酸化炭素センサー

図 81. 二酸化炭素センサー

12.11 膜分離窒素発生器



注意

点検・修理を始める前に、必ずユニットへの電源を「オフ」にし、電源プラグを取り外してください。



注意

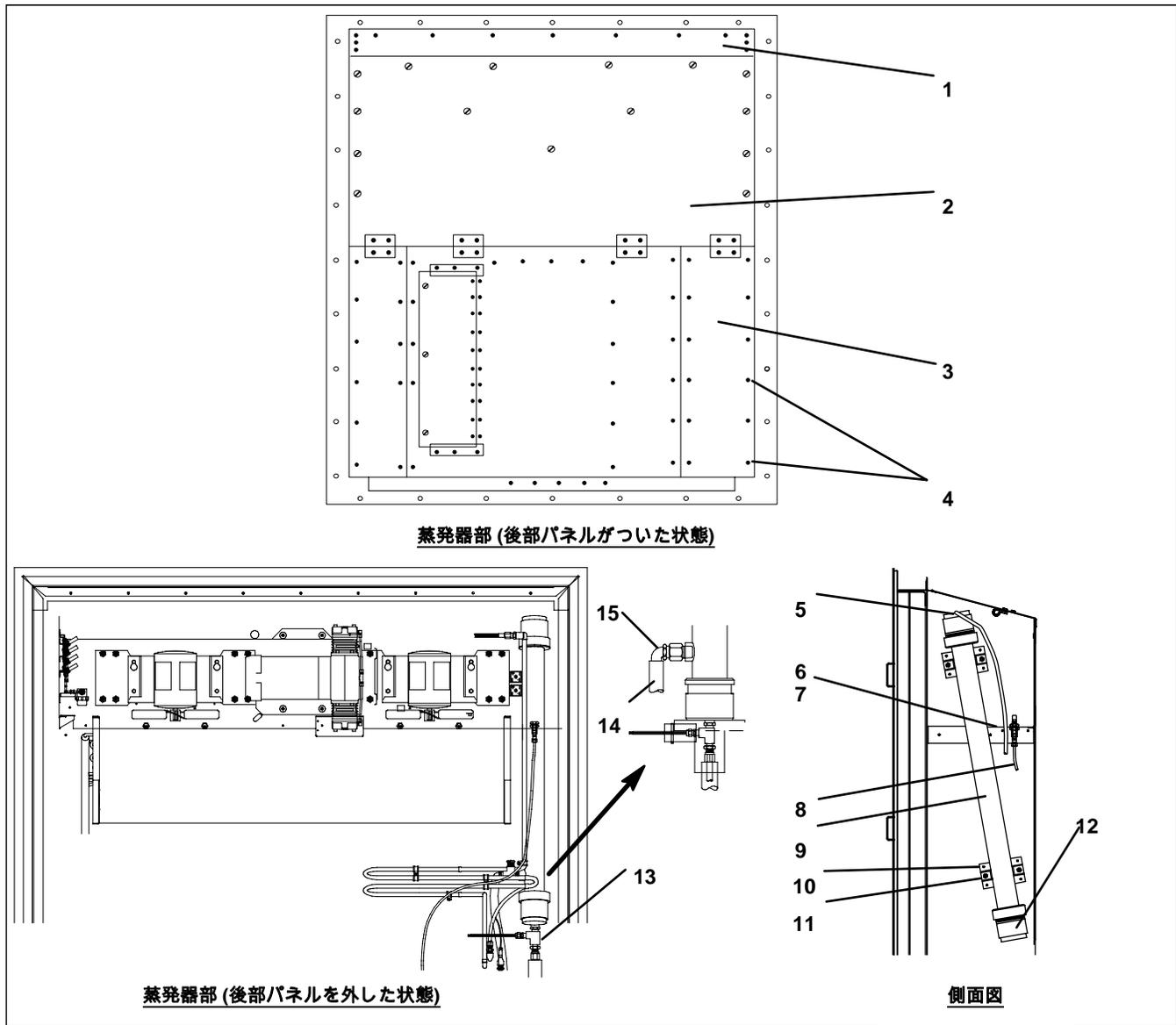
内部は危険な空気状態になっています。コンテナ内にアクセスする前に換気をしてください。

a. 膜分離窒素発生器を取り外す

1. 膜分離窒素発生器の点検・修理を行う場合は、事前に必ずコンテナの換気手順を実行してください。
2. 右下パネルを取り外します (図 82 参照)。1/8 インチ ドリル ビットでびょう 12 個のヘッドを取り外します。
3. 下部継手を膜分離窒素発生器から取り外します。
4. 上部パネルを下げ、取り外し作業をしやすいようにスペーサーでトップ グリルを支えます。
5. 透過吐出ラインから断熱材を、透過吐出エルボからドレン ラインを取り外します。
6. 二酸化炭素ポンペ ライン (黒いホース) を取り外します。
7. 蒸発器ファン デッキの上部に取り付けられているプレートからボルト 4 本を外します。
8. ホースと上部継手を膜分離窒素発生器から取り外します。
9. 膜取り付け金具アッセンブリからネジ 4 本 (No.10- 24 x 1/2 lg) を取り外します。
10. 上下の断熱キャップを膜分離窒素発生器から取り外します。
11. 手順 2 で取り外した右下パネルのあたりから、部膜分離窒素発生器取り出します。

b. 膜分離窒素発生器を交換する

1. 上記と逆の手順で膜分離窒素発生器を取り付けます。



- 1. トップグリル
- 2. 上部パネル
- 3. 右下パネル
- 4. びょう
- 5. 上部継手
- 6. プレート
- 7. ボルト
- 8. 二酸化炭素ポンペ供給ライン

- 9. 膜分離窒素発生器
- 10. ネジ
- 11. 膜取り付け金具 アッセンブリ
- 12. 断熱キャップ
- 13. 下部継手
- 14. 透過吐出ライン
- 15. 透過吐出エルボ

図 82. 膜分離窒素発生器

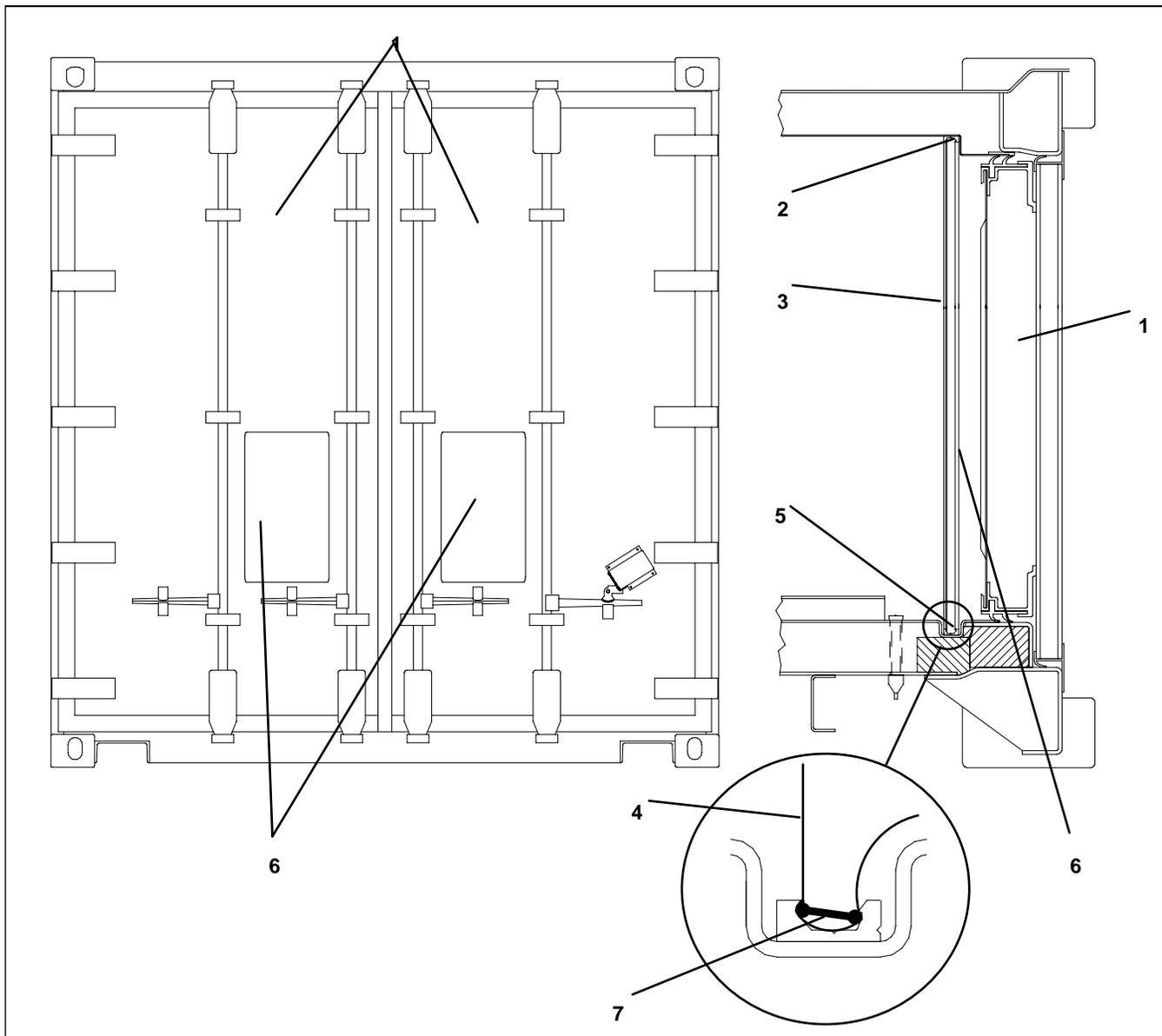
12.12 コンテナ カーテン

注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

a. カーテンを取り付ける

1. コンテナの後部ドアを開けます。
2. ドアカーテンをいっぱいに広げ、コンテナの入り口に持ち上げておきます。
3. コンテナの外に立ち、上部ひも用レールの間から作業を始めます。カーテン（ポリシート）と平ひもをひも用レールに差込みます。カーテンをレール全体に差し込みます。
4. カーテンをサイドのレール、次に下部のレールに差し込めば作業は終了です。
空気漏れを防ぐため、よれやしわを直します。ひもが完全に差し込まれ、カーテンがしっかりと固定されていることを確認します。
5. 警告ラベルをカーテンの外側に貼り付けます。

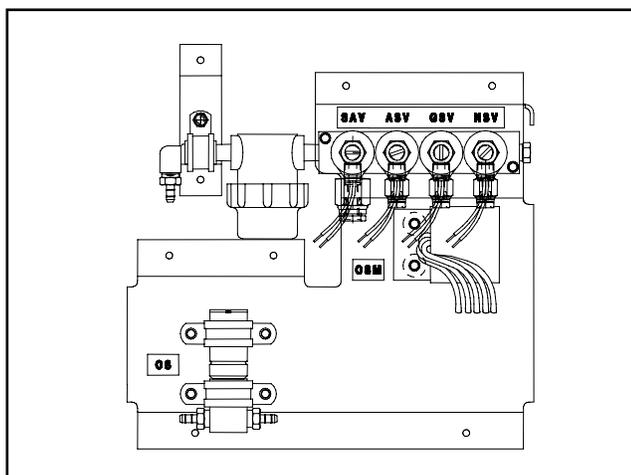


- 1. 後部ドア
- 2. ひも用上部レール
- 3. サイドレール

- 4. カーテン (ポリシート)
- 5. 下部レール
- 6. 警告ラベル
- 7. 平ひも

図 83. コンテナ カーテンの取り付け

12.13 ソレノイド弁

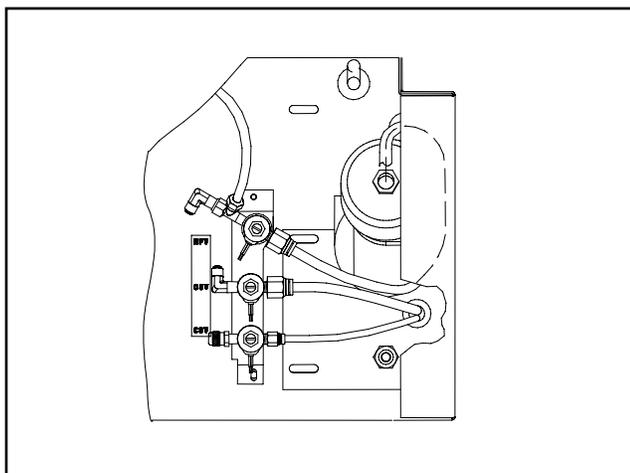


a. コイルを交換する

注意

コンテナ内は低酸素の状態です。コンテナに入る前に換気をしてください。また、換気の際はドアから離れていてください。

1. コイルにつながるリードを、コイルからおよそ 2 インチのところで切断します。コイルをプランジャーに固定しているネジとワッシャーまたはナットを取り外し、コイルも持ち上げて外します。
2. コイルの筐体に記載されている部品番号を確認します。
3. 新しいコイルを差込み、リードの継ぎ目を接合して熱収縮チューブで密着させます。



b. 弁を交換する

1. ナイロン管を抜き、下部からネジを外します。
2. 新しい弁を差込みます。
3. リードの継ぎ目を接合して熱収縮チューブで密着させます。ナイロン管を元の場所につき直します。

12.14 空気コントロール (CA) のコントローラー モジュール

a. コントローラーの取り扱い

CA コントローラー モジュールの取り扱いに当たっては、次の各項目を必ずお守りください。ユニットでアーク溶接を行う場合は 常に、またコントローラーの取り外しや取り扱いを伴う CA システムの点検・修理などを行う場合も、必ずこれらの手順に従ってください。

注意

場所に関わらず、コンテナの一部をアーク溶接する場合は、必ずCA コントローラー モジュールを取り外し、ワイヤー ハーネス コネクタもすべて事前に全て取外してください。

ワイヤー ハーネスをモジュールから取外すときは必ず静電気用リストストラップで、ユニットのフレームにアースしてください。

1. リスト ストラップと静電気防止マットをご用意ください。ストラップを正しくアースすることで、体内に蓄積している可能性のある静電気をすべて放出することができます。静電気防止マットは、コントローラーの点検・修理等を行う際に、静電気がない作業エリアを作るために使用します。注意：静電気防止マットはCTD P/N 07- 00277- 00 の番号でご注文いただけます。
2. ユニットの電源プラグを取り外し、電源の供給を停止します。
3. 手首にストラップをはめ、冷却ユニットフレームの塗料がついていない露出した金属 (ボルトやネジなど) にアースするか、ストラップの端を留めます。
4. コントローラーを慎重に取り外します。できる限り、どの電気機器にも触れないようにしてください。コントローラーを静電気防止マットの上に置きます。
5. CA システムの場合は、アース用リスト ストラップを取り外して作業を行ってもかまいません。
6. 作業が完了したら、リスト ストラップを再び装着し、コントローラーを CA システムに戻します。

b. コントローラー モジュールを取り外すまたは取り付ける

取り外し手順は次のとおりです。

1. 前方のワイヤー ハーネス コネクタ (MA、MB、MC、KA、KB) をすべて取り外し (図 84 参照)、配線をわきに移動します。
2. 取り付けネジ 1 本 (図 84、項目 1) を緩め、コントローラー モジュール (項目 2) のトップを引くようにして外します。
3. モジュールを回転させ、背面のコネクタ 2 本 (EC) を抜き、モジュールを取り外します。
4. 新しいコントローラーを梱包から取り出し、CA システムに取り付けます。古い方のコントローラーを新しいモジュールが入っていた梱包に収めます。その際、新しいモジュールが入っていたときと全く同じ状態に梱包するようにしてください。

注意

梱包は、保管および輸送時に、コントローラーを物理的な損傷および静電破壊から保護できるように作られています。

取り付け手順は次のとおりです。

上記と逆の手順でコントローラーモジュールを取り付けます。

項目 1 の締め付けトルクは、すべてのコネクタで 0.23 mkg および 0.12 mkg です。

12.14.1 プログラミング手順

モジュールに新しいソフトウェアをインストールするには、プログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートに挿入します。

注意

プログラミング カードをコントローラーのプログラミング/ソフトウェア ポートに挿入または取り出すときは、コントロール ボックスを必ずオフにしてください。

運転ソフトウェアのインストール手順は次のとおりです。

注意

作業中は、CA 運転/停止スイッチ (CAS) を「オン」にしておいてください。

- a. 冷却システムの運転/停止スイッチ (ST) でユニットを「オフ」にします。
- b. 運転ソフトウェアのプログラミング カードをプログラミング/ソフトウェア ポートに挿入します。(図 84 参照)
- c. 冷却システムの運転/停止スイッチ (ST) でユニットを「オン」にします。

d. ディスプレイの表示は次のようになります。

(1.) 適切なカードが使用されている場合：ディスプレイには、「rEV XXXX」または「Press EntR」が交互に繰り返し表示されます。

(2.) 故障したカードが使用されている場合：ディスプレイに「bAd CArd」が点滅表示されます（冷却システムの運転/停止スイッチ『ST』をオフにして、カードを取り出してください）。

e. キーパッドの [ENTER] ボタンを押します。

f. ディスプレイに「Pro SoFt.」が 1 分間程度表示されます。

g. ディスプレイの表示は次のようになります。

(1.) ソフトウェアのインストールが無事に完了した場合：ディスプレイには「Pro donE」が表示されます。

(2.) インストール中にエラーが発生した場合：ディスプレイが点滅し、「Pro FAIL」または「bad 12V」が表示されます。（冷却システムの運転/停止スイッチをオフにし、カードを取り出してください。）

h. 冷却システムの運転/停止スイッチ (ST) でユニットを「オフ」にします。

i. プログラミング/ソフトウェア ポートからプログラミング カードを抜き取ります。

j. 冷却システムの運転/停止スイッチ (ST) でユニットを「オン」にします。

12.14.2 トラブルシューティング

コントローラー (図 84、項目 3) には、電気回路のトラブル シューティング用に複数のテスト ポイント (tp) が設置されています (11章を参照してください)。テスト ポイントの機能は次のとおりです。

注意

各 TP と接地 (TP9) 間の AC 電圧測定にはデジタル電圧計を使用します。

TP 2

TP 2 のテスト ポイントでは、圧縮機モーターの内部保護器 (IP-AM) の開閉状況が確認できます。

TP 6

TP 6 のテスト ポイントでは、ドレン ソレノイド弁 No.1 および No.2 (DS1 と DS2) 接点の開閉状況を確認できます。

TP 7

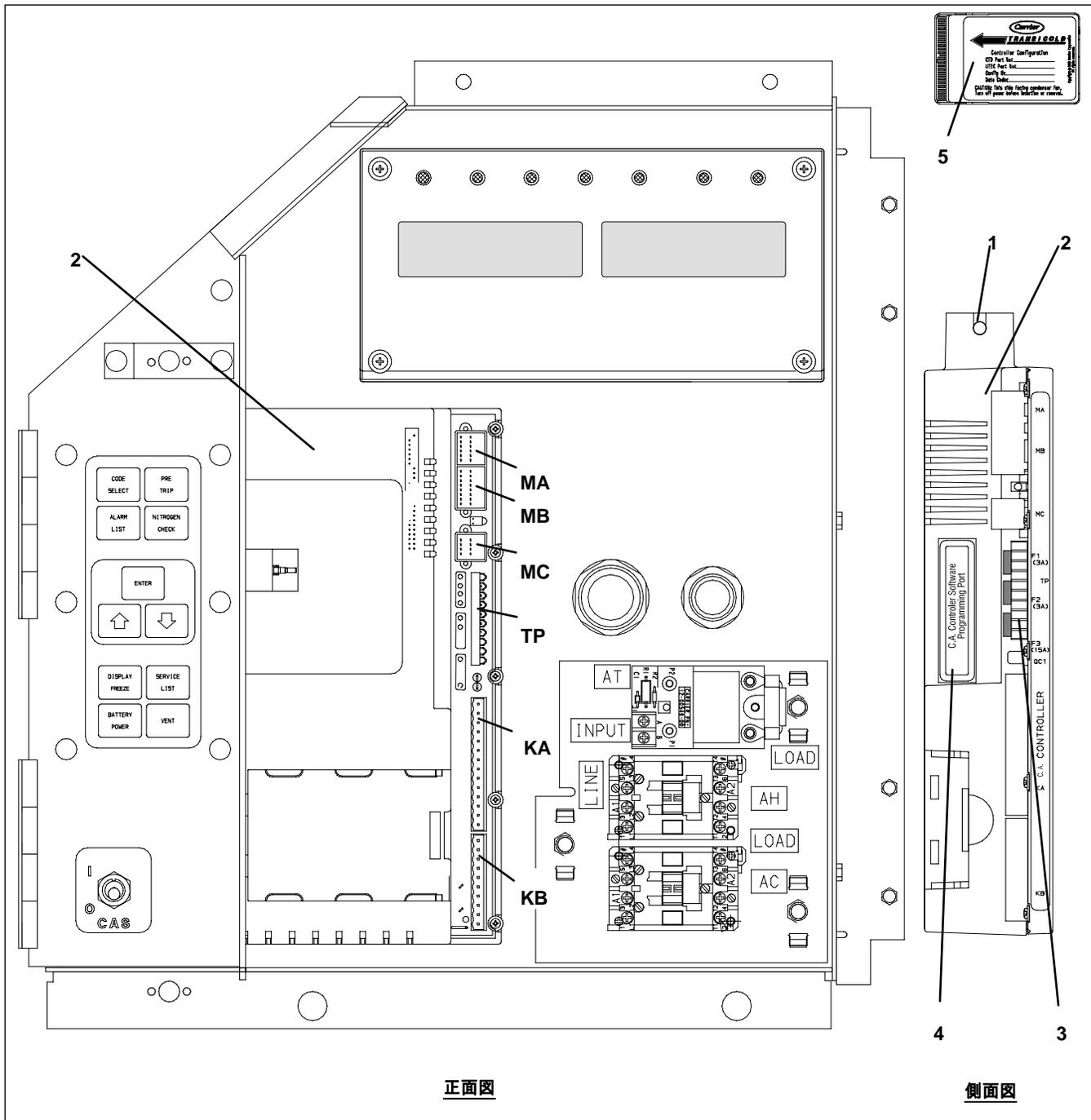
TP 7 のテスト ポイントでは、酸素ソレノイド弁接点の開閉状況を確認できます。

TP 9

TP 9 はシャーシ (ユニットのフレーム) の接地接続です。

TP 10

TP 10 のテスト ポイントでは、窒素純度弁接点 が作動しているか (給電されているか) を確認できます。



1. 取り付けネジ
2. コントローラー モジュール
3. テスト ポイント
4. コントローラー ソフトウェア ポート
5. プログラミング カード

図 84. 空気コントロール ML2i (コントロール ボックス)

第 3 部 – 電気系統図および配線図

第 13 章 冷却コントロール

13.1 はじめに

本章には、次の冷却ユニットの系統図および配線図を記載しています。

図 85 図中で使用している記号の解説

図 86 系統図

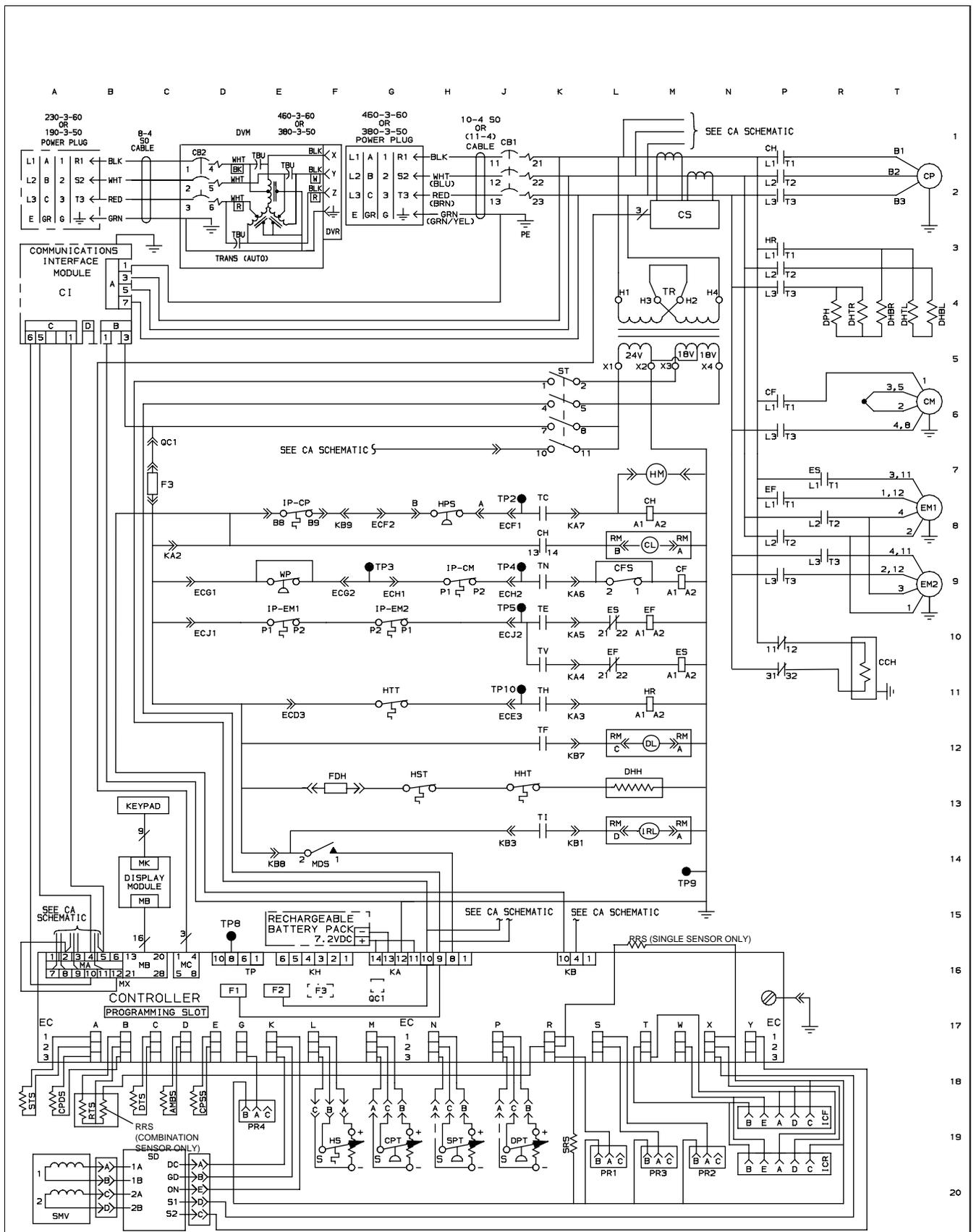
図 87 NatureFRESH の配線図 (図 86 の補足)

図 88 配線図

各モードの運転シーケンスに関する説明は、「4.10」をご覧ください。

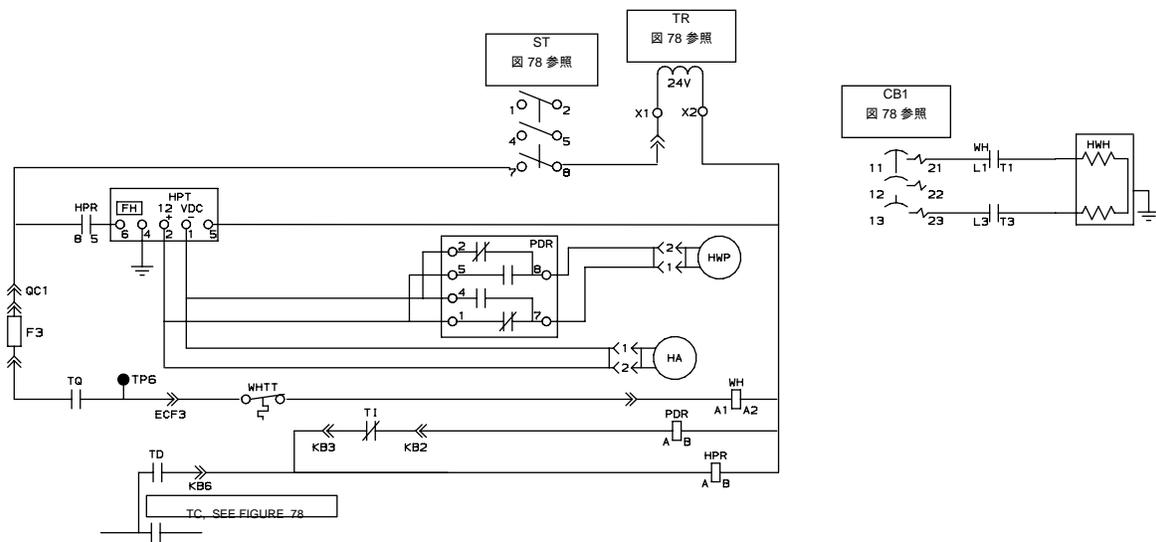
記号	解説 (図中の位置)	凡例	記号	解説 (図中の位置)
AMBS	周辺温度センサー (C-19)		HTT	ヒーター停止サーモスタット (F-11)
CB1	回路ブレーカー - 460V (J-1)		HWH	湿度管理ウォーターヒーター (図 3)
CB2	回路ブレーカー - オートトランス (D-1)		HWP	湿度管理送水ポンプ (図 3)
CCH	クランクケースヒーター (T-11)		IC	送信機コネクタ [前方/後方部] (P-18、P-19)
CF	凝縮器ファン接触器 (M-9,P-6)		IP	内部保護器 (E-7、E-10、G10)
CFS	凝縮器ファンスイッチ (L-9)		IRL	範囲内灯 (M-14)
CH	圧縮機接触器 (M-8,G-6,P-1)		PDR	ポンプ方向リレー (図 3)
CI	通信インターフェースモジュール (A-3)		PE	主アース (J-2)
CL	冷却灯 (M-8)		PR	プローブレセプタクル [USDA] (E-18、L-19、M-19、N-219)
CM	凝縮器ファンモータ (T-6)		RM	リモートモニタリングレセプタクル (M-8、M-12、M-13)
CP	圧縮機モーター (T-1)		RRS	吸込み空気記録センサー (C-19 または M15)
CPT	凝縮器圧変換器 (G-20)		RTS	吸込み空気温度センサー (B-19)
CPDS	圧縮機吐出温度センサー (A-18)		SD	ステップ駆動装置 (C-19)
CPSS	圧縮機サクシオン温度センサー (D-18)		SMV	サクシオン調整弁 (A-19)
CS	電流センサー (M-2)		SPT	サクシオン圧変換器 (H-19)
DHBL	デフロストヒーター - 左下 (T-4)		SRS	吹出し空気記録センサー (K-19)
DHBR	デフロストヒーター - 右下 (T-4)		ST	運転/停止スイッチ (K-6)
DHH	ドレンホースヒーター (L-13)		STS	吹出し空気温度センサー (C-190)
DHTL	デフロストヒーター - 左上 (T-4)		TBU	変換器接続ユニット (D-2)
DHTR	デフロストヒーター - 右上 (R-4)		TC	コントローラリレー - 冷却 (K-8)
DL	デフロスト灯 (M-12)		TD	コントローラリレー - 送水ポンプ/噴霧器 (図 3)
DPH	ドレンパンヒーター (R-4)		TE	コントローラリレー - 高速蒸発器ファン (図 2 = K-10)
DPT	吐出圧変換器 (J-19)		TF	コントローラリレー - デフロスト (K-12)
DTS	デフロスト温度センサー (C-18)		TH	コントローラリレー - 加温 (K-13)
DVM	デュアルボルテージモジュール (E-1)		TI	コントローラリレー - 範囲内 (K-3) <u>または</u> 送水ポンプ逆転 (図 3)
DVR	デュアルボルテージレセプタクル (F-2)		TN	コントローラリレー - 凝縮器ファン (K-9)
EF	蒸発器ファン接触器 [高速] (L-10、M-10、P-8)		TP	テストポイント (E-15、G-9、J-7、J-10、J-11、M-14、図 3)
EM	蒸発器ファンモーター (T-8、T-9)		TQ	コントローラリレー - 貯水槽ヒーター (図 3)
ES	蒸発器ファン接触器 [低速] (L-10、M-10、R-8)		TR	トランス (M-3)
F	ヒューズ (C-7)		TRANS	オートトランス 230/460 (D-3)
FDH	ヒューズ - ドレンヒーター (F-13)		TV	コントローラリレー - 低速蒸発器ファン (図 2 = K-10)
FH	ヒューズ - 湿度管理 (図 3)		WH	ウォーターヒーターリレー (図 3)
HA	湿度管理用噴霧器 (図 3)		WHHT	ウォーターヒーター停止サーモスタット (図 3)
HHT	ホースヒーターサーモスタット (J-13)		WP	水圧開閉器 (E-9)
HM	時間メーター (M-7)			
HPR	湿度管理電源リレー (図 3)			
HPS	高圧圧力開閉器 (J-8)			
HPT	湿度管理電源トランス (図 3)			
HR	ヒーター接触器 (M-11、P-3)			
HS	湿度管理センサー (F-19)			
HST	ホースヒーター安全サーモスタット (G-13)			

図 85. 記号解説



次の各図に基づいています: 62-01801 Rev A、62-10339 Rev A、62-10369 Rev -、62-10535 Rev A、62-10541 Rev A、62-10576 Rev -、62-01577 Rev -、62-10638 Rev -、62-10730 Rev -、62-10733 Rev -、62-10734 Rev -

図 86. 系統図



NatureFresh 湿度管理システム

図 87. 系統図 (湿度)

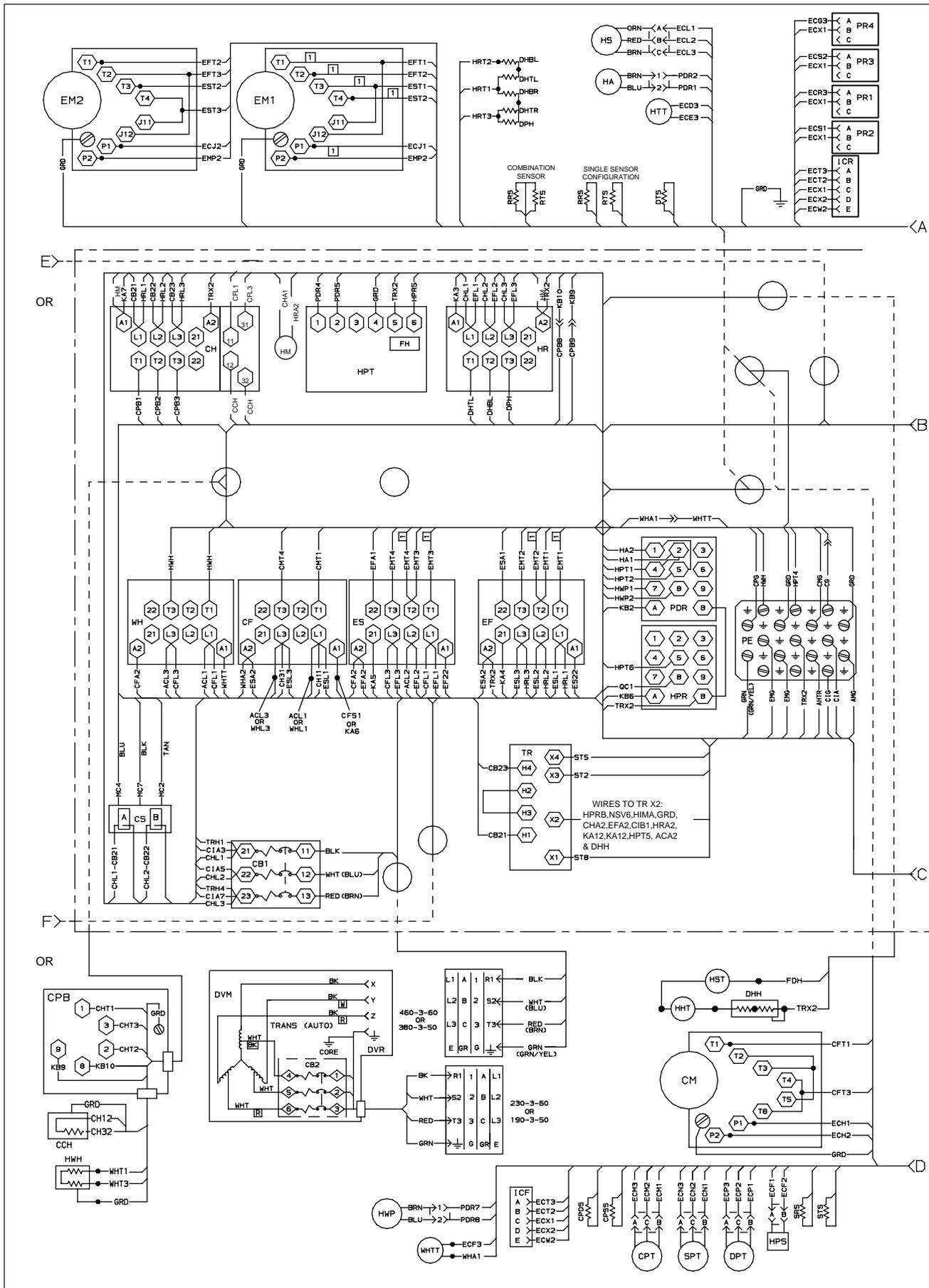


図 88. 配線図 (1/2)

第 14 章

空気コントロール システム

はじめに

本章には、次の空気コントロールシステムの系統図および配線図を記載しています。

図 89 図中で使用している記号の解説

図 90 系統図

図 91 配線図

図 92 CA 窒素純度弁 (NPV) 用に修正を加えていないユニットの系統図

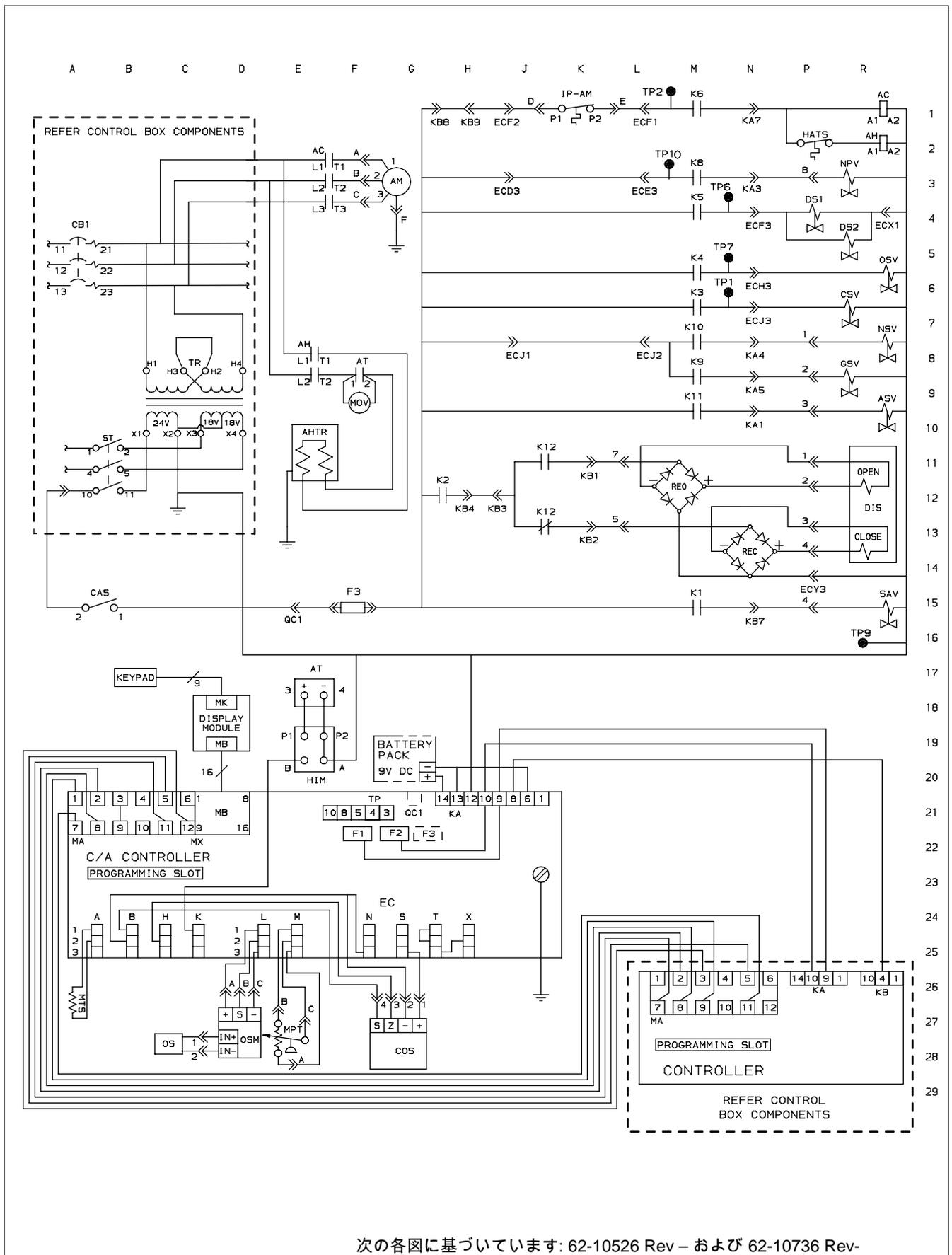
図 93 CA 窒素純度弁 (NPV) 用に修正を加えていないユニットの配線図

CA 部記号解説

記号 解説 (図中の位置)

AC	空気圧縮機接触器 (E-3、R-1)
AC	エアーヒーター接触器 (E-8、R-2)
AT	エアーヒータートライアック (ソリッドステートリレー) (F-8、F-17)
AHTR	エアーヒーター (E-11)
AM	空気圧縮機モーター (G-3)
ASV	エアー較正ソレノイド弁 (R-9)
CAS	空気コントロール運転/停止スイッチ (B-15)
COS	CO2 センサー (G-28)
CSV	二酸化炭素ソレノイド弁 (R-6)
DIS	ソレノイド連動ドアロック (R-12)
DS1	ソレノイドドレン弁 No.1 (P-4)
DS2	ソレノイドドレン弁 No.2 (R-4)
F	ヒューズ (E-22、F-22、F-15)
GSV	ガス較正ソレノイド弁 (R-8)
HIM	ヒーターインターフェースモジュール (F-20)
HATS	高空気温開閉器 (図 2 P-2、図 4 K-2)
IP	内部保護器 (K-1)
K1	CA コントローラーリレー (サンプルエアー) (M-15)
K2	CA コントローラーリレー (連動ドアロック) (H-12)
K3	CA コントローラーリレー (CO2) (M-6)
K4	CA コントローラーリレー (O2 流量) (M-5)
K5	CA コントローラーリレー (フィルタードレン) (M-3)
K6	CA コントローラーリレー (空気圧縮機) (M-1)
K8	CA コントローラーリレー (エアーヒーター) (M-3)
K9	CA コントローラーリレー (ガス較正) (M-8)
K10	CA コントローラーリレー (窒素純度) (M-7)
K11	CA コントローラーリレー (エアー較正) (M-9)
K12	CA コントローラーリレー (連動ドアロックの開放または施錠) (J-11、J-13)
MPT	膜圧変換器 (E-27)
MOV	金属酸化物バリスタ (F-9)
MTS	膜温度センサー (A-27)
NSV	窒素サンプルソレノイド弁 (R-7)
NPV	窒素純度弁 (図 2 R-3)
OS	酸素センサー (C-28)
OSM	酸素センサーモジュール (D28)
OSV	酸素ソレノイド弁 (R-5)
REC	整流器 (連動ドアロック施錠) (N-14)
REO	整流器 (連動ドアロック開放) (L-12)
SAV	サンプルエアーソレノイド弁 (R-15)
TP	テストポイント (M-1、N-3、N-5、N-6、R-16、F-21)

図89. 記号解説 (CA)



次の各図に基づいています: 62-10526 Rev - および 62-10736 Rev-

図 90. 電気系統図 (CA)

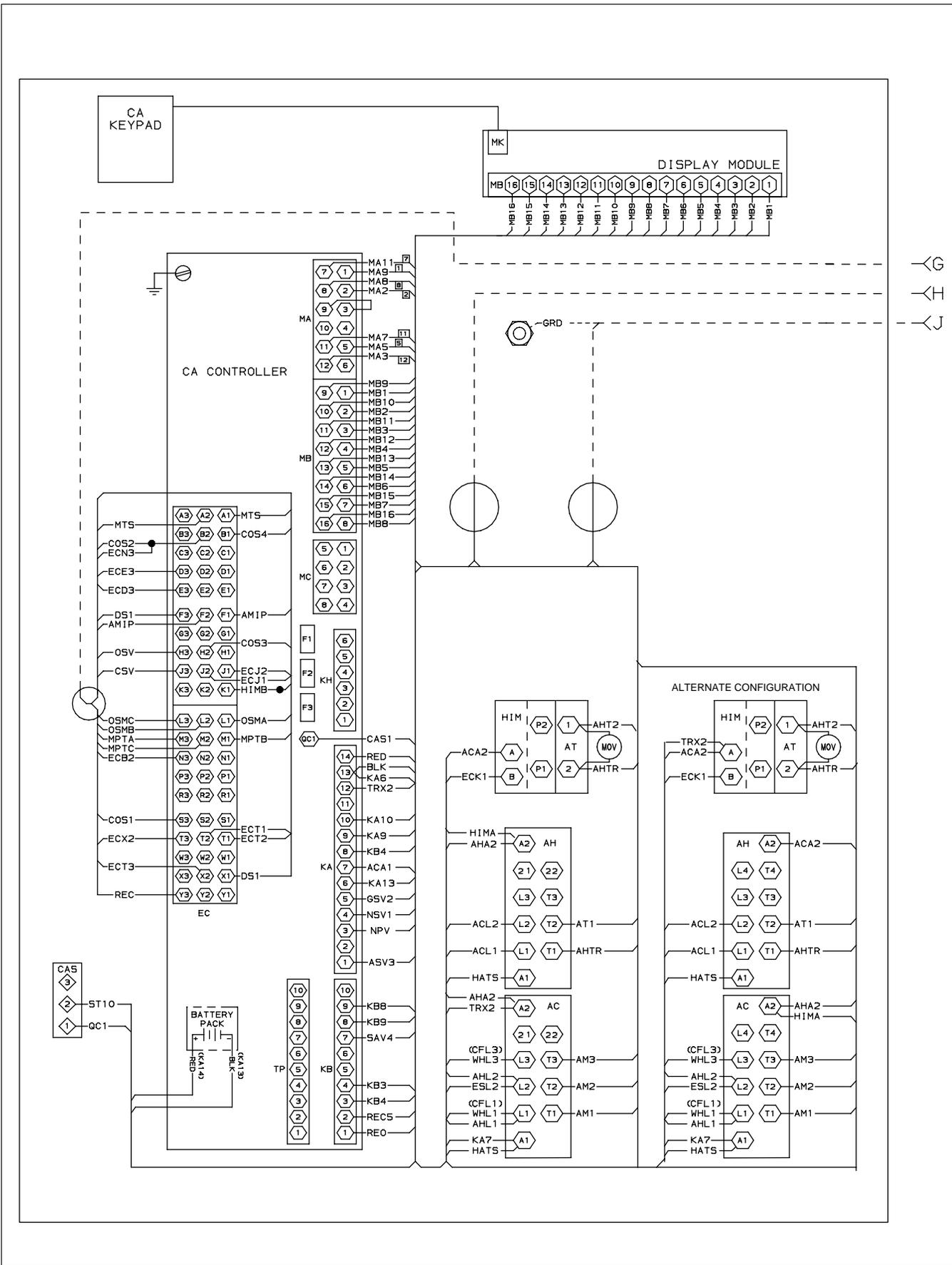


图 91. 電気配線図 (CA - 1/2)

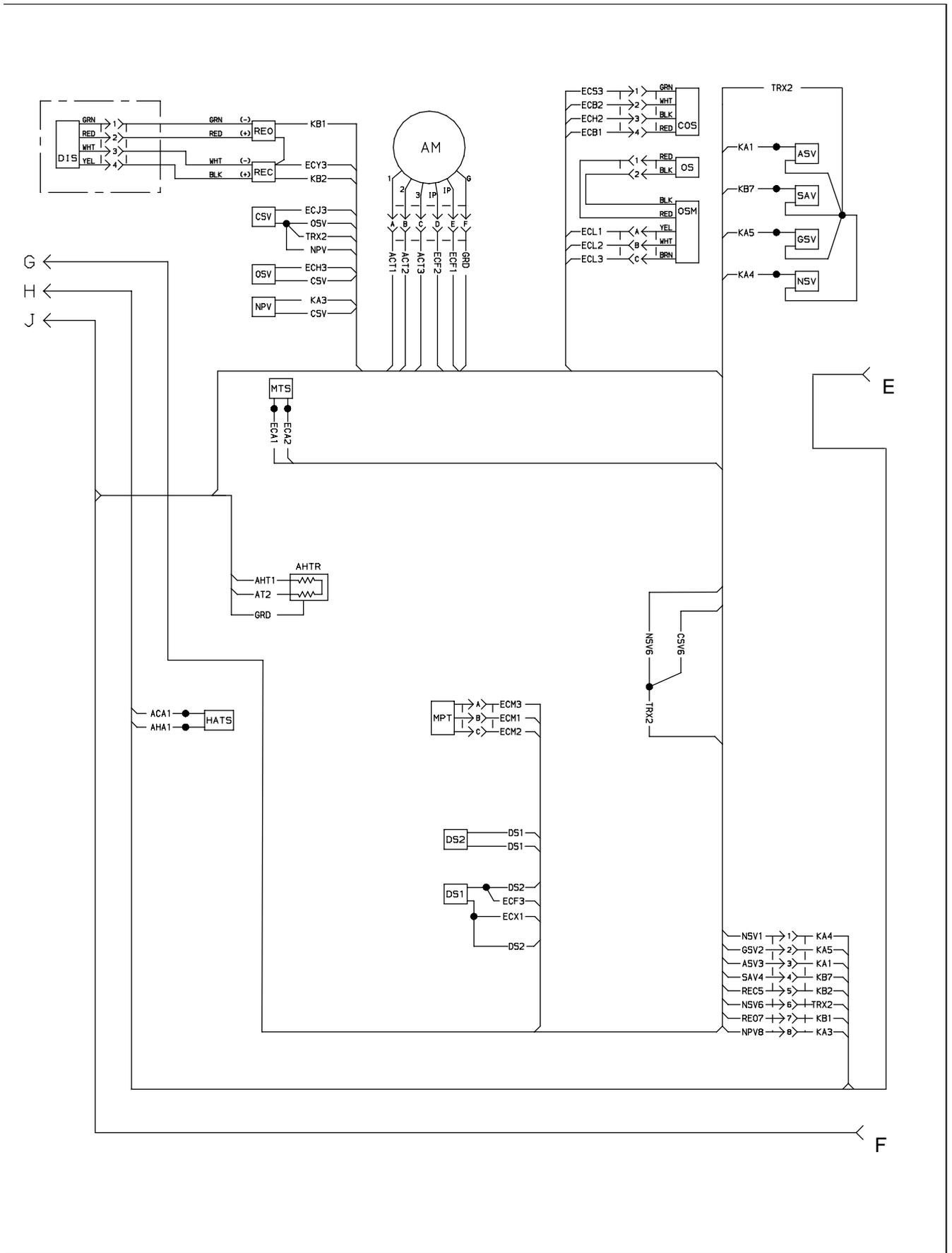


图 91. 電気配線図 (CA - 2/2)

注意

次のページに記載されている配線図は、窒素純度弁の組み込み用に修正が加えられていないユニットを対象としています!

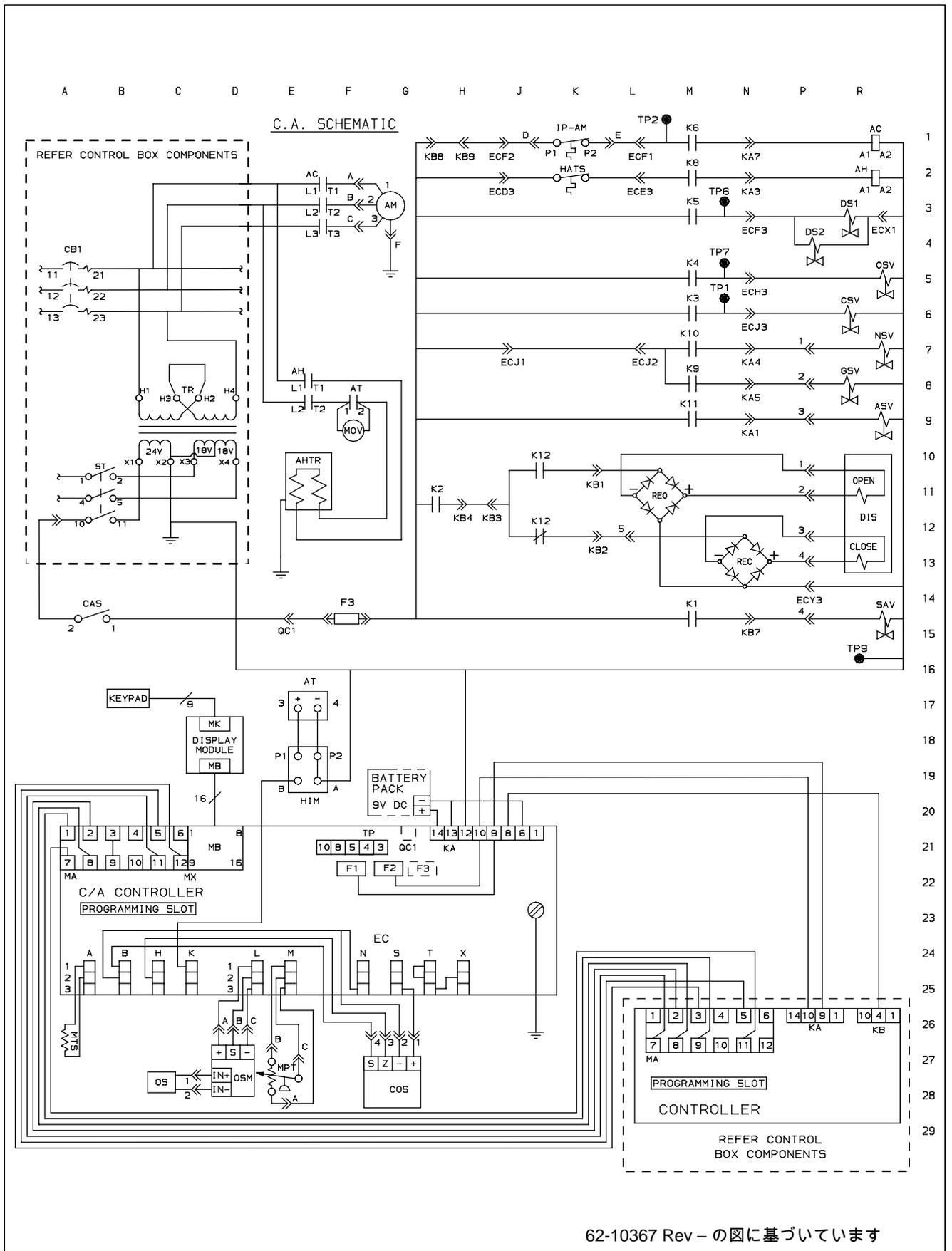


図 92. 電気系統図 (窒素純度ソレノイド弁用に修正が加えられていないユニット)

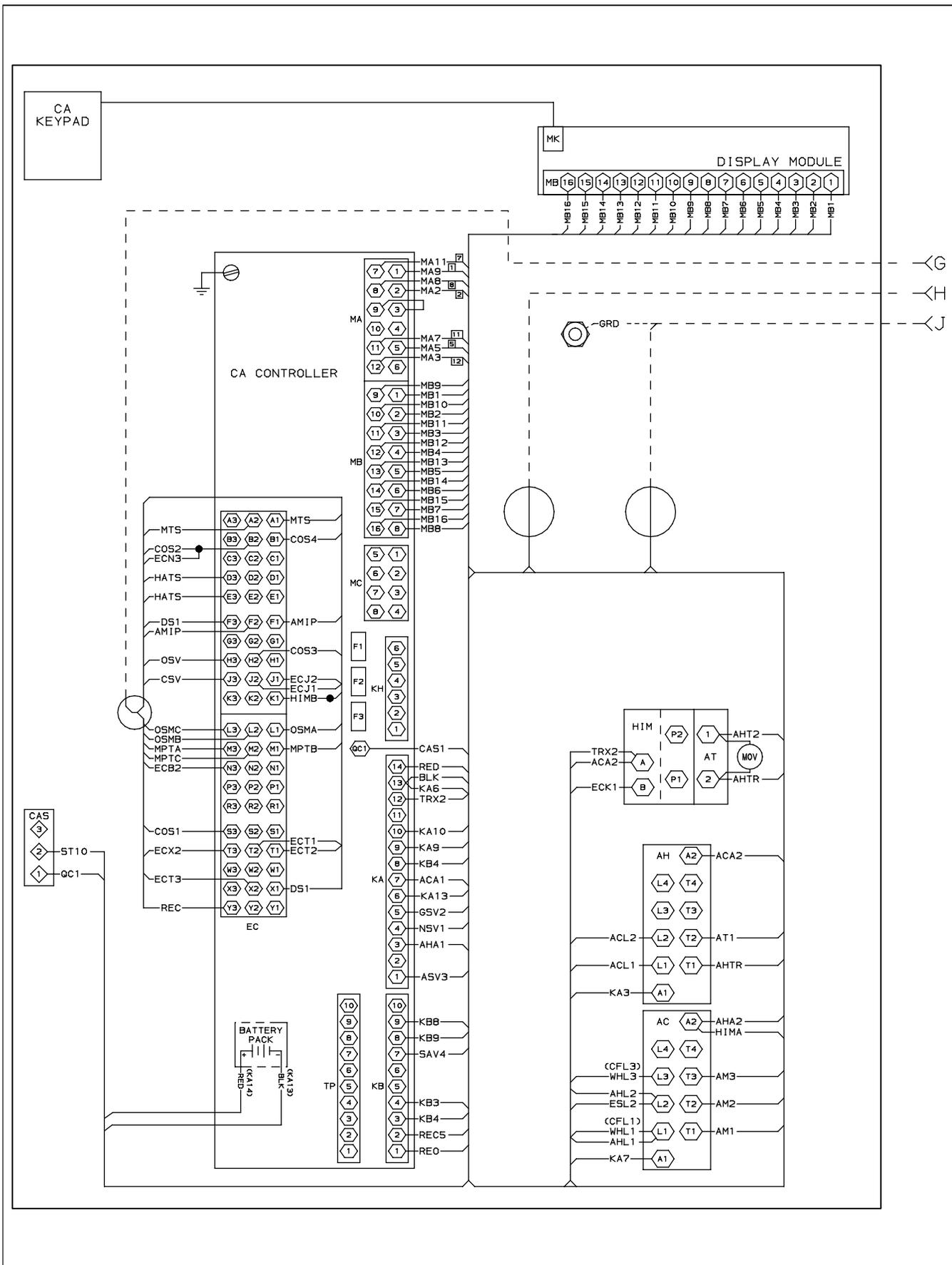


図93. 電気配線図 (1/2) (窒素純度ソレノイド弁用に修正が加えられていないユニット)

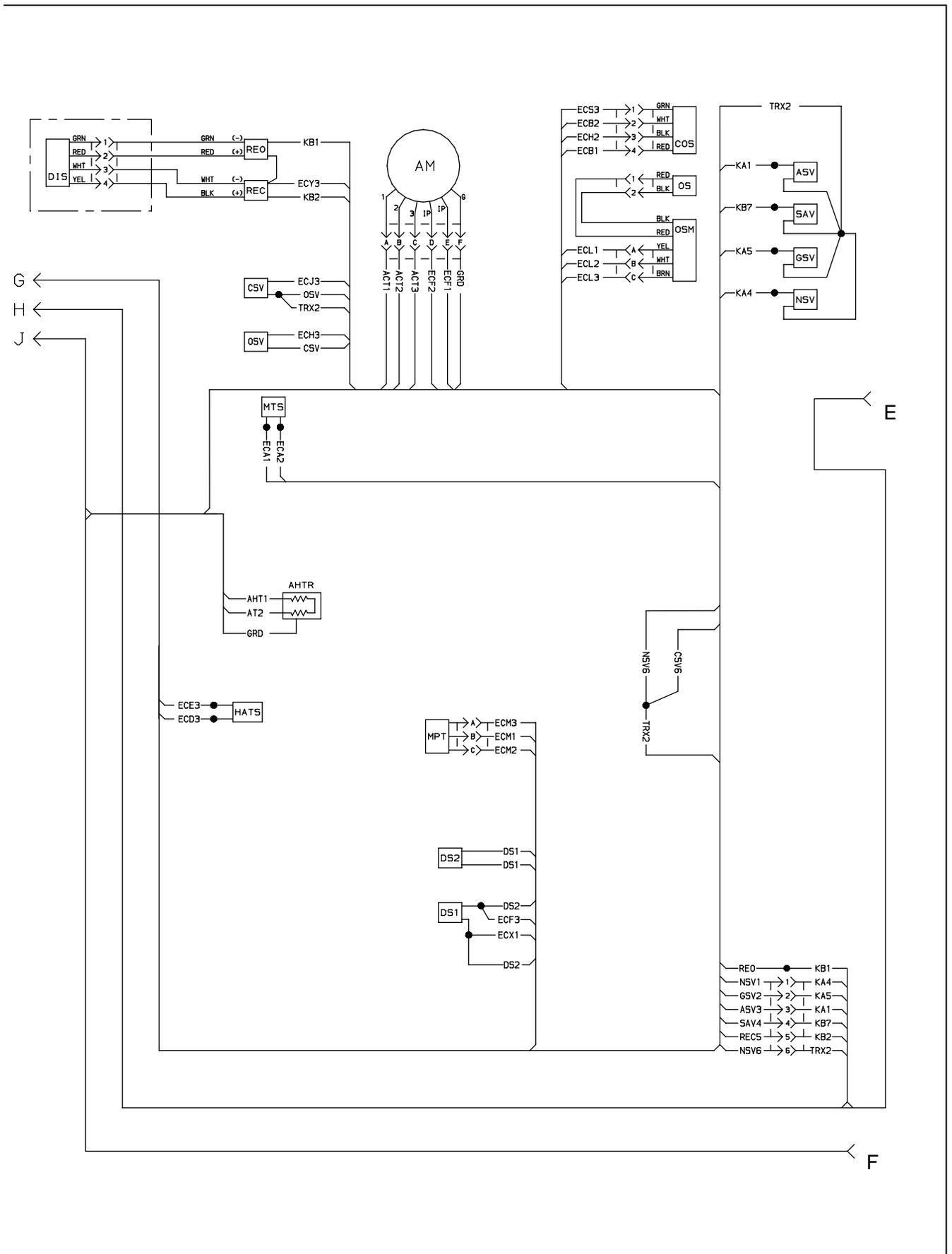


図93. 電気配線図 (2/2) (窒素純度ソレノイド弁用に修正が加えられていないユニット)



ユナイテッドテクノロジー社グループ株式会社 銘柄 UTX
© 2006 キャリア社・米国印刷 06/06



Carrier

A United Technologies Company

キャリア社キャリア・トランジコー
ルド部門

コンテナ製品グループ

P.O. Box 4805

Syracuse, N.Y. 13221 U.S.A.

www.carrier.transicold.com