

設置・操作マニュアル

オイル循環ヒーティングシステム

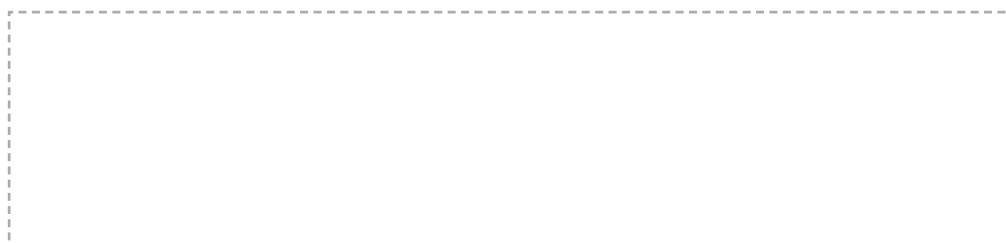
モデル

OSM

本製品について

HOTSTART ヒーティングシステムは、海洋船舶、ディーゼル発電機、鉄道機関車、コンプレッサー、その他大型のエンジン機器を対象に液体を加熱する製品です。本製品は、利用者が制御部品に接続して使用します。すべての製品には、型番、製造番号が記載された識別プレートが付いています。

交換用部品をご注文の際は、識別プレートと以下のラベルにある型番と製造番号をお知らせください。



HOTSTART. 	SPOKANE, WA U.S.A.	REF. SERIAL NUMBER WHEN ORDERING REPLACEMENT PARTS
MODEL _____ VOLTS _____ HERTZ _____ AMPS. _____ PHASE _____ CONTROL CIRCUIT VOLTS _____ CONTROL CIRCUIT AMPS. _____ MAX SERIAL NUMBER _____		
		U.S. PATENTS 4,245,593, 4,249,491 CAN. PATENTS 1,087,473, 1,082,541
CAUTION OPEN CIRCUITS BEFORE WORKING ON THIS EQUIPMENT OR REMOVING COVERS. KEEP COVERS TIGHTLY CLOSED WHILE CIRCUITS ARE ALIVE.		

注意：標準的な識別プレートを示します。実際の識別プレートは、これとは異なる場合があります。

保証についてのお知らせ

保証に関する内容については、www.hotstart.co.jp をご覧いただくか、カスタマーサービス部門 ((03) - 6902-0551、E-Mail : japan@hotstart.com) にご連絡ください。お問い合わせの際は、型番と製造番号をご用意ください。

**Corporate & Manufacturing
Headquarters**
5723 E. Alki Ave
Spokane, WA 99212 USA
+1.509.536.8660
sales@hotstart.com

Oil & Gas Office
21732 Provincial Blvd.
Suite 170
Katy, TX 77450 USA
+1.281.600.3700
oil.gas@hotstart.com

Europe Office
HOTSTART GmbH
Am Turm 86
53721 Seigburg, Germany
+49.2241.12734.0
europe@hotstart.com

Asia Pacific Office
ホットスタート
アジアパシフィック合同会社
〒113-0021 東京都文京区
本駒込 2-27-15 イントランスビル 4F
03-6902-0551
japan@hotstart.com

安全上の重要なお知らせ

⚠ 警告



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

感電の危険：電気配線作業は、必ず各国（各地域）の法令に定められた資格保有者が行ってください。

⚠ 注意

次の内容をよくお読みください。本製品の各構成部位の安全性については、設置担当者が責任を持ちます。本製品を安全かつ正しく使用するには、信頼できる技術者による適切な設置が欠かせません。本製品が製造者の規定しない方法で使用された場合は、製品の安全装置が正しく作動しないことがあります。また、設定、使用の際は、各国（各地域）の法令に定められた、電気に関する安全基準に従ってください（EU 諸国では、EU 指令 2006/95/EC を参照）。

- 次の内容をよくお読みください。本製品の設置担当者、操作担当者は、作業に従事する前に本マニュアルをよく読んで、内容を十分に理解しておく必要があります。
- けが・やけどの危険：稼動中の製品には触れないでください。電源が入っていない場合でも、製品表面の一部が高熱のままになっていることがあります。
- 適切な吊り上げ：本製品を移動するときは、適切な玉掛けの上、安全な機器を使ってください。コード、電線管、ケーブル類は、本製品の吊り上げには使用しないでください。また、製品の移動の前には、あらかじめ移動手順を決めておいてください。各製品には適切な吊りポイントが示されているので、移動時はこれらの箇所に吊り具を取り付けてください。
- ポンプモーター機器：本製品は自動的に始動することがあります（警告音などはありません）。サービスパネルをロックアウトするまでは、製品に触らないでください。
- 接地：本製品は、必ず適切に接地してください（保護接地導体をご使用ください）。
- 過電流制限：電源供給部は、必ず適切な過電流制限機器で保護する必要があります。
- 電源の遮断：製品と電源供給部との接続を遮断する手段を用意してください。弊社では安全性と利便性を確保するために、ヒーター付近に電源スイッチまたはブレーカー（回路遮断器）を配置することをお勧めします。

注意

EU 諸国のみ：本製品は、EN601010-1 1.4.1 の各条項を満たしています。防塵・防水性能は IP54 です（特定製品のための特別条項に該当する可能性があります）。

目次

本製品について | 1

保証についてのお知らせ | 1

安全上の重要なお知らせ | 11

1 設置方法 | 1

1.1 本製品の各部について | 1

1.2 オイル配管図 | 2

1.3 オイル配管 | 3

1.3.1 オイルサプライ | 3

1.3.2 オイルリターン | 4

1.4 設置 | 4

1.4.1 タンクおよびポンプ | 4

1.5 主電源 | 5

1.6 カスタマーインターフェイス接続 | 6

2 ヒーティングシステムの稼動 | 7

3 製品の各部と操作 | 8

3.1 プライムボタン | 8

3.2 オン／オフスイッチ | 8

3.3 モーター保護スイッチ (MPS) | 8

4 製品の基本的な仕組み | 9

4.1 製品稼動に関連するエラー | 9

目次

5 メンテナンス、修理、トラブルシューティング | 9

5.1 製品のメンテナンス | 9

5.1.1 配管接続部 | 10

5.1.2 電気接続部 | 10

5.1.3 製品の設置状況 | 10

5.1.4 コンタクター | 10

5.1.5 ポンプシール | 10

5.1.6 制御用サーモスタット | 11

5.1.7 ヒータータンク／ヒーターエレメント | 12

5.1.8 ヒーターエレメントとタンクの組み立て | 12

5.2 推奨メンテナンス | 14

5.3 保管要件 | 14

5.4 トラブルシューティング | 15

1 設置方法

1.1 本製品の各部について

次に、OSM オイル循環ヒーティングシステムを構成する主要な部位について説明します（図 1、図 2）。

注意：下記の図は、説明用のものであり、正確な縮尺ではありません。寸法および仕様については、製品の図面を参照してください。

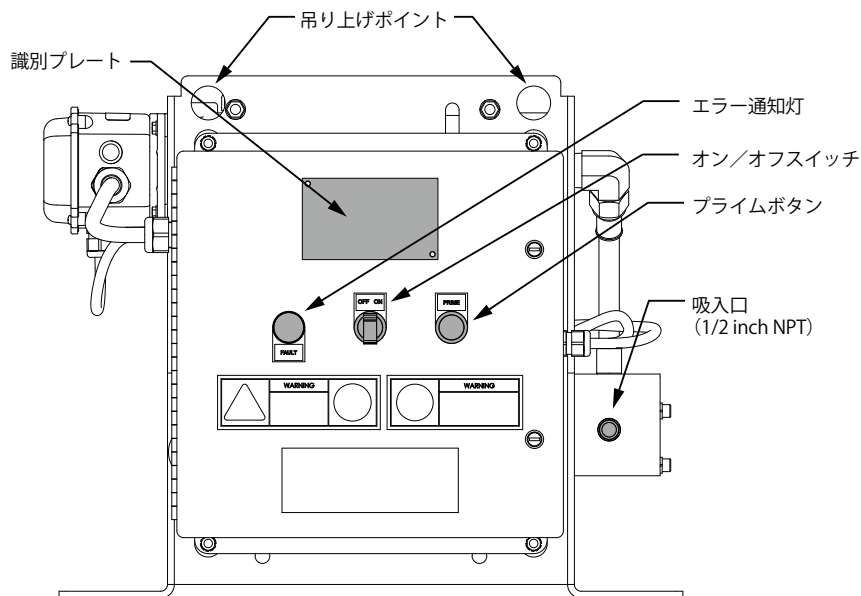


図 1 OSM オイル循環ヒーティングシステムの構成（正面図）

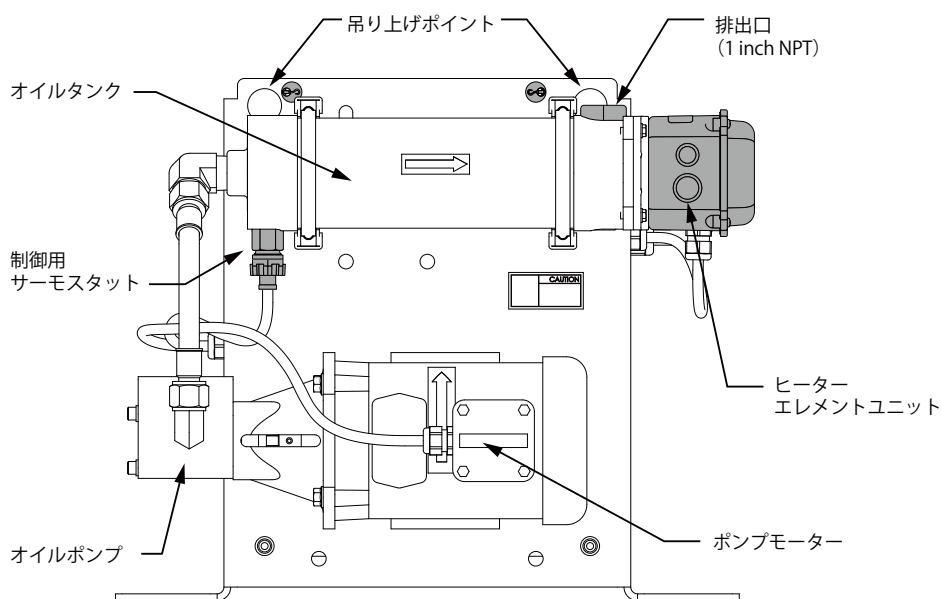
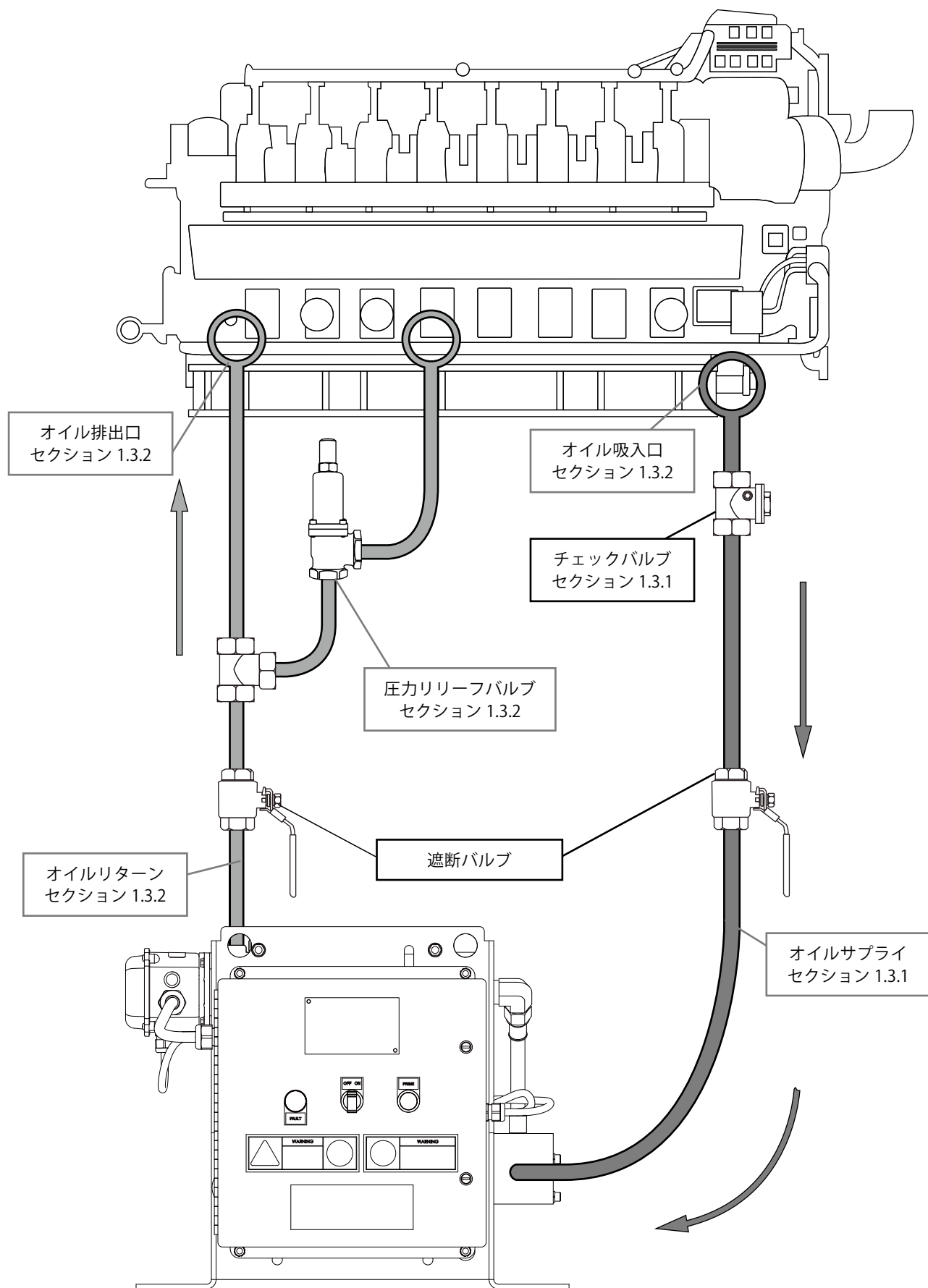


図 2 OSM オイル循環ヒーティングシステムの構成（背面図）

1.2 オイル配管図



1.3 オイル配管

⚠ 注意

高圧による危険：遮断バルブを閉じているときは、本製品の電源が切れており、さらに、サービスパネルでロックがかけられている状態でなければいけません。これらの措置を行わない場合、本製品の部品の損傷、エンジンオイルの劣化、液体の漏出、加熱されたオイルの予期しない排出などが発生する危険性があります。

過熱による危険：配管が完了したら、配管とヒータータンク容量分を足したオイルを注入して、オイルを満杯にします。オイルを抜いた状態では、本製品を始動しないでください。ヒータータンクは、稼動中、オイルで完全に満たされる場所に置いてください。

高圧による危険：本製品の稼動中には熱が発生します。遮断バルブが閉じた状態で本製品を作動させると、高圧が発生して重大な事故が起こる可能性があります。設置担当者および操作担当者は、高圧時に危険が生じないよう安全対策を行ってください。EU 諸国では、PED (97/23/EC) 準拠の圧力リリーフが必要となる場合があります（最大 862 kPa (125 PSI)）。

注意

オイルサプライ管について：オイルサプライ管には、空気が入らないようにしてください。本製品のポンプは自給式ではありません。稼動前に、ポンプ内に液体（呼び水）が必要です。ポンプ内に空気だまりが存在すると、ポンプやシール部に損傷が生じることがあります。

ポンプシールの損傷：ポンプシールに損傷を生じることがあるため、オイルサプライ管として、ポンプの吸入口径よりも内径の小さいホースは使用しないでください。オイルサプライ管が 3.0 m (10 ft) 以上になる場合は、必要な流量を確保するために、ポンプの吸入口径よりも内径の大きいホースを使用してください。

チェックバルブについて：オイルサプライ管での流量の減少を最小限に抑えるために、オイルのオイルパンへの逆流を防ぐスウィングチェックバルブまたはフルボア型チェックバルブの取り付けをお勧めします（チェックバルブはお客様がご用意ください）。ポンプの位置がオイルの最低位よりも高い位置にある場合は、必ずチェックバルブを取り付けてください。

遮断バルブについて：製品のメンテナンス時にオイルを抜かなくてもよいように、フルボア型ボールバルブを取り付け、本製品をオイルシステムから切り離せるようにすることをお勧めします（遮断バルブはお客様がご用意ください）。

1.3.1 オイルサプライ

オイルサプライ管の取り付け時は、以下のガイドラインに従ってください。

- 本製品の吸入口（1/2 inch NPT）に応じた内径のパイプまたはホースを選択してください。

注意：サプライ管の内径が排水口より小さい場合、ポンプシールに損傷が生じることがあります。

- オイルがオイルパンに逆流しないように、オイル吸入口はオイル水位よりも下になるよう配管します。
- オイル吸入口は、ゴミや不純物の流入を防止するため、オイルパンの最底面への接続は避けてください。流量の減少を最小限に抑えるために、オイルサプライ管は可能な限り短く、まっすぐになるよう配管します。
- チェックバルブを取り付ける必要がある場合は、オイルサプライ管の流量の減少を最小限に抑えるために、スウィングチェックバルブまたはフルボア型チェックバルブの使用をお勧めします。チェックバルブは、可能な限りオイルパン側の近くに取り付けてください。

1.3.2 オイルリターン

オイルリターン管の取り付け時は、以下のガイドラインに従ってください。

- 本製品の排水口（1 inch NPT）に応じた内径のパイプまたはホースを選択してください。
- オイルリターン管とエンジンのオイルパンの接続位置は、オイルパンのオイル排出口と反対の端にしてください。くわしくは、セクション 1.2 を参照してください。
- オイル流量が減少したり、流れがせき止められたときに、作業者の安全を確保し、機器を保護するために、オイルリターン管に圧力リリーフバルブ（50 psi）を取り付けることをお勧めします（圧力リリーフバルブは、お客様がご用意ください）。この場合、バルブを取り付けたパイプまたはホースは、オイルパンにつながります。くわしくは、セクション 1.2 を参照してください。

1.4 設置

⚠ 注意

落下注意：本製品を移動するときは、適切な玉掛けの上、安全な機器を使ってください。コード、電線管、ケーブル類は、本製品の吊り上げには使用しないでください。また、製品の移動の前には、あらかじめ移動手順を決めておいてください。各製品には適切な吊りポイントが示されているので、移動時はこれらの箇所に吊り具を取り付けてください。

過熱による危険：ヒータータンクは、稼動中にオイルで完全に満たされる場所に設置してください。

注意

製品の損傷：エンジンの振動で、本製品が損傷することがあります。本製品は、振動しない場所に設置してください。本製品またはその部品を直接エンジンに取り付けしないでください。本製品の配管に剛性の高いパイプを使用する場合も、オイル吸入口／排出口周辺には軟らかい素材のホースを使用して、エンジンの振動が本製品に伝わらないようにします。

不適切な設置による危険：本製品を設置する前に、製品各部の図面を確認してください。適切に設置しないと、本製品が不安定な状態になります。

1.4.1 タンクおよびポンプ

本製品のタンクとポンプの設置時は、以下のガイドラインを参照してください。

- 付属の金具を使用して、製品のタンクとポンプが水平になるように設置します。
- ベースプレートは、安定した振動の影響を受けない場所に固定します。
- オイルがオイルパンに逆流しないように、製品本体がオイルの最低位よりも下になるよう設置することをお勧めします。

注意：ポンプの位置がオイルの最低位よりも高い位置にある場合は、必ずチェックバルブを取り付けてください。

- ヒータータンクを取り付けるときは、メンテナンス時にエレメントを取り外すことができるように、タンク横に 38 cm（15 inch）以上のスペースを確保します。くわしくは、セクション 5.1.7 を参照してください。

1.5 主電源



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

感電の危険：すべての電気配線作業は、必ず各国（各地域）の法令に定められた資格保有者が行ってください。またすべての製品は、各国の電気工事規定に則し、1台ずつ接地してください。接地が適切になされていないと、感電事故を生じる可能性があります。

1. ブレーカーと製品規定の電源を、制御ボックスの端子台に接続します（ブレーカーはおお客様がご用意ください）。

注意：ブレーカーは本製品周辺に設置して、いつでも操作できるようにしなければいけません。弊社では、ブレーカーの定格が製品の最大負荷の125%のものを推奨しています。

注意：ヒーターエレメントと循環ポンプに必要な電力は主電源から供給されます。また、制御回路を操作するには、トランス（変圧器）を使用します。トランスおよび制御回路は、過重電流から保護されています。

- 三相製品では、端子台に L1、L2、L3 というラベルが貼られているので、それに従います。
 - 単相製品では、「L1」と「L2」または「L」と「N」というラベルが貼られた端子台を使います（図3）。
2. 次に、制御ボックス内の電気パネルのアースラグまたはアース端子台に、主電源のアース線を接続します。

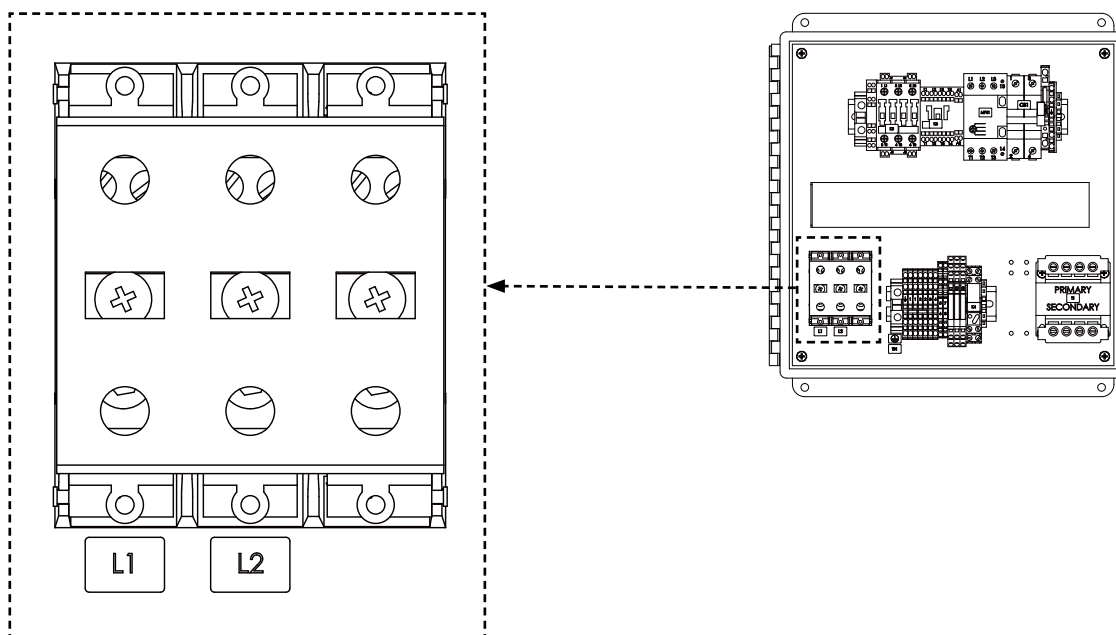


図3 OSM 制御ボックス内の主電源端子

1.6 カスタマーインターフェイス接続



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

感電の危険：すべての電気配線作業は、必ず各国（各地域）の法令に定められた資格保有者が行ってください。またすべての製品は、各国の電気工事規定に則し、1台ずつ接地してください。接地が適切になされていないと、感電事故を生じる可能性があります。

電気回路図で、正しい配線方法を確認してください。以下に、標準的なカスタマーインターフェイスの配置を示します（図4、図5）。

エラー信号は、本製品が高温安全サーモスタットまたはモーター保護スイッチによって停止したことを示します（セクション4.1を参照）。直流24Vのリモートオン/オフ端子は、本製品をリモート制御するための端子であり、スイッチがオンのときにリモート制御が可能となります。エラー端子は、離れた場所にエラー信号を送信するための端子です。

注意：直流24Vのリモート制御リレーは、工場出荷時にNC（ノーマリークローズ）で配線されています。NO（ノーマリーオープン）の運用に切り替える場合は、製品の配線回路図で指示を確認してください。

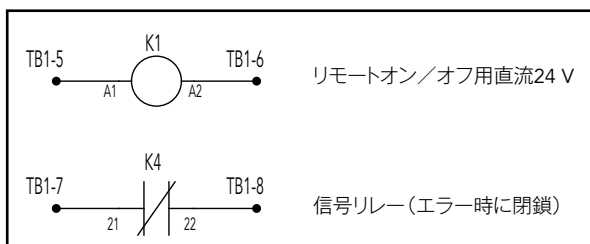


図4 カスタマーインターフェイス配線回路図。電気回路図で、正しい配線方法を確認してください

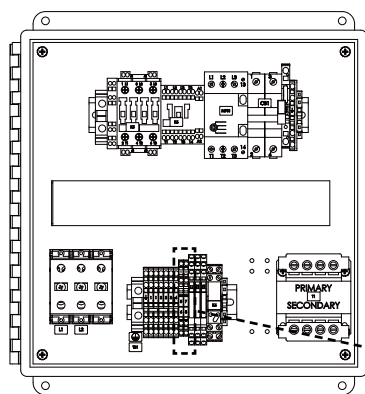
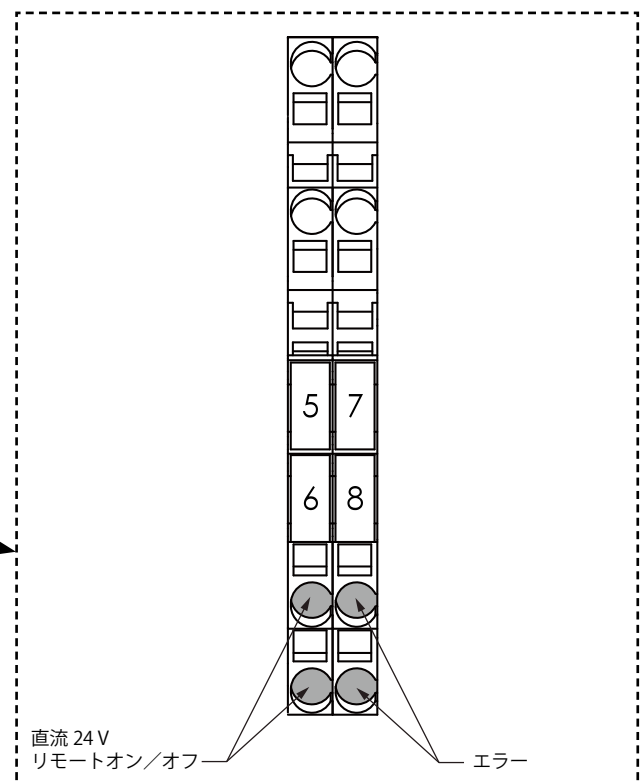


図5 OSM制御ボックス内のカスタマーインターフェイス端子。直流24Vの端子による本製品のリモート制御、エラー端子によるエラー信号送信が可能



2 ヒーティングシステムの稼動



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

注意

ポンプの損傷：モーター／ポンプは、オイルが空の状態の数秒以上稼動させないでください。空気の入り込んだ状態でポンプを稼動すると、ポンプシールに損傷が生じます。

1. 電気配線と配管の接続部分を確認して、必要に応じてネジ類を締め直します。
2. 本製品の電源を入れる前に、遮断バルブが開いていることを確認します。
3. プライムボタンを押したままの状態にして、ポンプのモーターが正しく回転していることを確認します。

注意：モーター／ポンプは、オイルが空の状態の数秒を超えて稼動させないでください。三相製品を稼動させる場合は、システムの電源を投入したときに、ポンプのモーターが正しく回転していることを確認します。ポンプのモーターが逆方向に回転している場合は、主電源端子台のリード線のいずれか2つを入れ換えてください。

注意：単相製品では、ポンプのモーターが正しい方向に回転するようにあらかじめ配線されています。

4. ポンプやその周囲の排気栓、排気管を開けて、本製品から空気だまりを取り除きます。その後、ポンプを稼動させて、残っている空気を管からすべて排出します。
5. 本製品の電源を入れて、動作を監視します。ヒータータンクおよび配管に手を置いて、局所的に高温になっている部分がないかを確認します。高温になっている部分があれば、すぐにヒーターとポンプを停止します。残っている空気をすべて排出してから、再度本製品の電源を入れます。

3 製品の各部と操作

制御ボックスには、本製品を電氣的に制御するための操作部が収められています。この章では、本製品に含まれる次のような標準的な操作部について説明します。

- プライムボタン
- オン／オフスイッチ
- モーター保護スイッチ（MPS）

注意：制御ボックス内の構成は、購入時のオプションなどによって製品ごとに異なります。

3.1 プライムボタン

プライムボタンは、ヒーターエレメントの電源を入れずに、サプライ管およびリターン管内に残った空気を取り除くために使用します。

3.2 オン／オフスイッチ

- オン – 製品が稼動している状態です。
- オフ – 製品が停止した状態です。

3.3 モーター保護スイッチ（MPS）

モーター保護スイッチ（MPS）は、ポンプのモーターを過重電流から保護するためのスイッチです。MPS は、工場出荷時に、モーターの全負荷電流に設定されます。MPS をリセットするには、オン／オフスイッチをオフにして、操作担当者が MPS リセットボタンを押す必要があります。くわしくは、セクション 4.1 を参照してください。

注意：MPS は、リモートでリセットすることができません。ポンプのモーターの故障によって MPS スイッチが作動した場合は、製品の制御ボックスでリセットする必要があります。

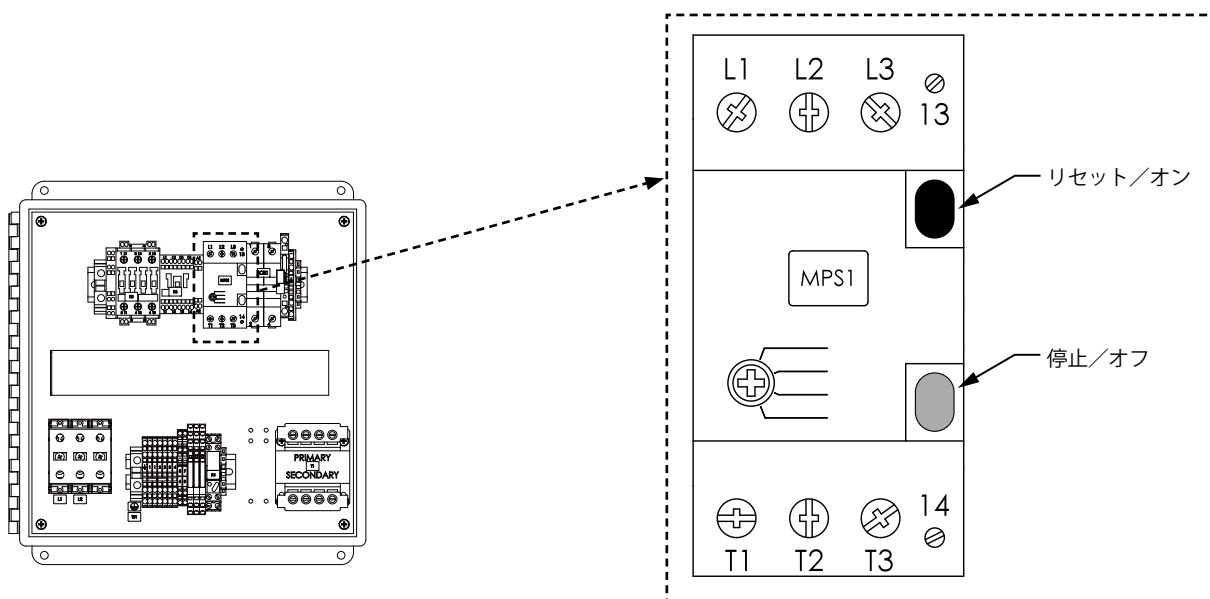


図 6 OSM 制御ボックス内のモーター保護スイッチ

4 製品の基本的な仕組み

本製品の電源を入れると、回転容積式ギアポンプによってオイルパンから吸引されたオイルが、強制循環によってヒータータンク全体をめぐり、オイルリターン管に戻ります。

4.1 製品稼動に関連するエラー

製品に障害が発生してオイルが高温になると、異常高温制御機能が動作して、ポンプモーターを含む本製品のすべての機能が停止して、エラーライトが点灯します。製品を再始動するには、オン／オフスイッチを一度オフに切り替えてから、再度オンに戻します。

モーターに障害が発生してモーター保護スイッチが作動したときも、製品のすべての機能が停止して、エラーライトが点灯します。このエラーが発生した場合は、MPS をリセットする必要があります。くわしくは、セクション 3.3 を参照してください。さらに、オン／オフスイッチを一度オフに切り替えてから、再度オンに戻すか、または直流 24 V の開始／停止信号を使って、製品の電源を一度切り、再稼動する必要があります。その他のトラブルシューティングについては、セクション 5.4 を参照してください。

5 メンテナンス、修理、トラブルシューティング

5.1 製品のメンテナンス



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

本製品を支障なくお使いいただくためには、次の手順に従ってメンテナンスを実施してください。部品の交換時には、製品の安全基準などを満たすために、元の製品と同等もしくはそれ以上の性能の部品を使用する必要があります。

- 配管接続部
- 電気接続部
- 製品の設置状況
- コンタクター（電磁接触器）
- ポンプシール
- 制御用サーモスタット
- ヒータータンクおよびヒーターエレメント

注意：メンテナンスの実施後に、セクション 2 を参照して、システムを始動させます。

5.1.1 配管接続部

定期的に配管の接続部に漏れがないかチェックして、必要があれば、接続部を締め直します。吸入側接続部に緩みがあると、流量が減るだけでなくポンプのキャビテーションを引き起こすことがあります。また、ヒータータンクに空気が入り込んで、ヒーターエレメント損傷の原因になることもあります。

5.1.2 電気接続部

振動によって、各端子の接続部が緩むことがあります。始動時に、電気接続部をしっかりと締めてください。また、製品稼動から1週間後には、再度、接続部を確認します。さらに3か月に1度はすべての電気接続部のネジを締め直してください。

5.1.3 製品の設置状況

振動によって、製品取付用ボルトが緩むことがあります。定期的にボルトを確認して、必要に応じて締め直してください。

5.1.4 コンタクター

本製品では、コンタクターを使って、モーターとヒーターエレメントに送る電圧の切り替えを制御しています。コンタクターでは、120 V または 240 V コイルが使われています。コンタクターに異常がないかどうかを調べるには、コイル接続間の導通テストを行ってください。オープン（開放）やダイレクトショート（直接短絡）が表示されれば、コンタクターのコイルに問題があることがわかります。

また、定期的にコンタクター内に溶接部の損傷、アーク消耗、機械的摩耗などがないかを検査してください。問題が見つかった場合は、新しいコンタクターに交換してください。コンタクターは、5年ごとに交換することをお勧めします。

5.1.5 ポンプシール

ポンプのメカニカルシールは、漏れを最小限に抑えるためのものであり、完全に漏れをなくすものではありません。正常に稼動していても、シールからは一定の漏れが発生します。シールが摩耗した場合は、交換用のポンプシールをご利用になれます。

注意：ポンプシールの交換方法は、交換用シールに同梱されています。

5.1.6 制御用サーモスタット



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

制御用サーモスタットのセンサーユニットの交換は、次の手順で行います（図 7）。

1. 本製品の電源を切ります。各社で定めるロックアウト、タグアウト手順に従ってください。
2. ソケット（A）から六角ナット（D）を緩めて取り外します。

注意：図 7 では、説明のためにサーモスタットのソケット（A）をオイルタンクから分離した状態で示しています。サーモスタットのソケットはオイルに直接触れない構造となっています。サーモスタットの交換時は、オイルタンクからソケットを取り外す必要はありません。

3. ソケット（A）からプラグ（C）を引き抜きます。プラグには、センサーユニット（B）が付けられています。
4. プラグ（C）からセンサーユニット（B）を取り外します。
5. 新しいセンサーユニットをプラグに挿入し、さらにそのプラグをソケットに押し込みます。その後、プラグを六角ナットで固定します（六角ナットは手で締めてください）
6. 適切な設置および温度制御ができていることを確認するために、本製品の電源を再投入して、稼動します。製品の稼動手順については、セクション 2 を参照してください。

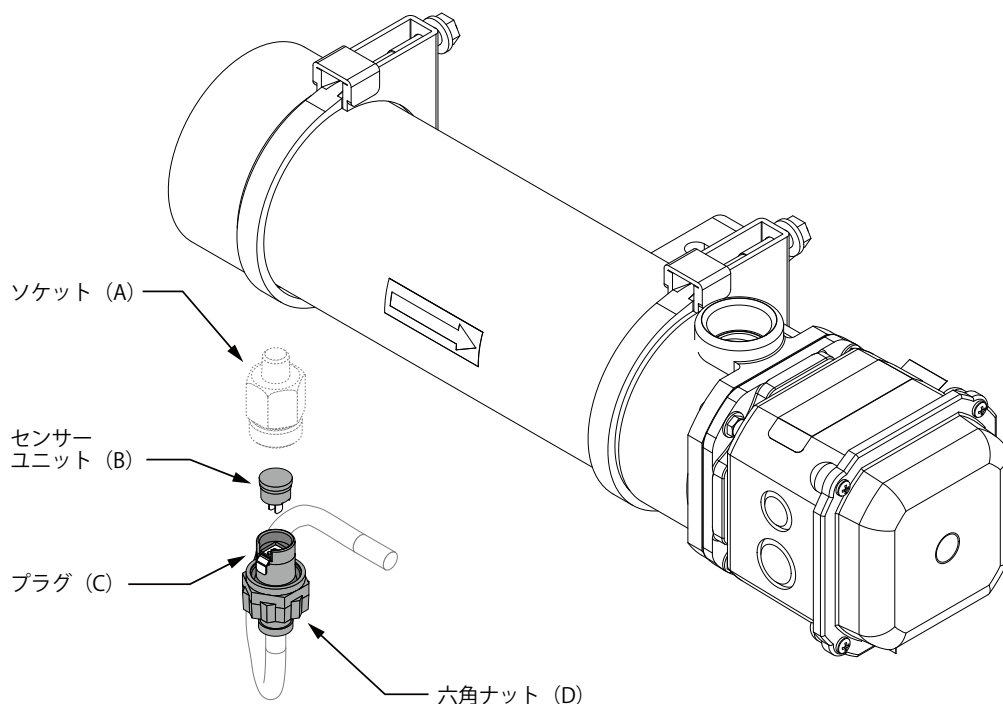


図 7 制御用サーモスタットのセンサーユニットの取り外しと交換

5.1.7 ヒータータンク／ヒーターエレメント



感電の危険：製品の配線、修理、メンテナンス前には、必ず電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施してください。正しくロックアウト、タグアウトされていない状態では、第三者が電源を入れることが可能なため、重大な感電事故を引き起こすことがあります。

ヒーターエレメントの交換、定期的なメンテナンスを実施するときは、次の手順をと図8を参照してください。ヒーターエレメントの消費電力と位相は、エレメントの外側にある識別ラベル（B）に記載されています。ヒーターエレメントを交換するときは、ここに記載された部品番号を参照してください。

1. 本製品の電源を切り、各社で規定するロックアウトおよびタグアウト手順を実施します。
2. 遮断バルブを閉じた後、タンク（A）からオイルを排出します。
3. 配線ケース（D）からケースカバー（F）を取り外します。
4. ケース内の配線は位相設定に応じて異なりますが、次のページの図9のいずれかに一致します。現在の位相、および配線の位置をメモしておいてください。

注意：交換するエレメントが、元のエレメントとは異なる結線方式になっている可能性があります。

5. 配線ケース（D）内のエレメント接続部から、アース線（緑／黄色）および電源線を取り外します。
6. 安全サーモスタット（G）のスピードコネクターのQD（着脱式コネクター）端子の位置をメモしておきます。その後、QDの接続を取り外します。
7. エレメントプレート（I）から配線ケース（D）を取り外します。
8. エレメントプレートのネジ（C）を取り外した後、タンク（A）からエレメント（B）を取り外します。
9. ヒーターエレメント（B）の交換、必要に応じた清掃などを行います。作業後は、エレメントのOリング（J）が正しくおさまっていることを確認してください。

5.1.8 ヒーターエレメントとタンクの組み立て

ヒーターエレメントとヒータータンクを組み立て直すときは、セクション5.1.7の手順を逆に実行します。アース線と電源線が、付属のワッシャー、カップワッシャー、ナットを使って適切に再接続されていることを確認します。また、安全サーモスタット（G）が、サーモスタットプレート（E）で所定の位置に固定されていることも確認してください。以上が確認できたら、電気接続を元の位置に再接続します。作業後は、ケースのOリング（H）が正しくおさまっていることを確認してください。

注意：オイル漏れを防ぐため、エレメントプレートのネジ（C）は、16 N-m（144 in-lbs）で締めることを推奨しています。

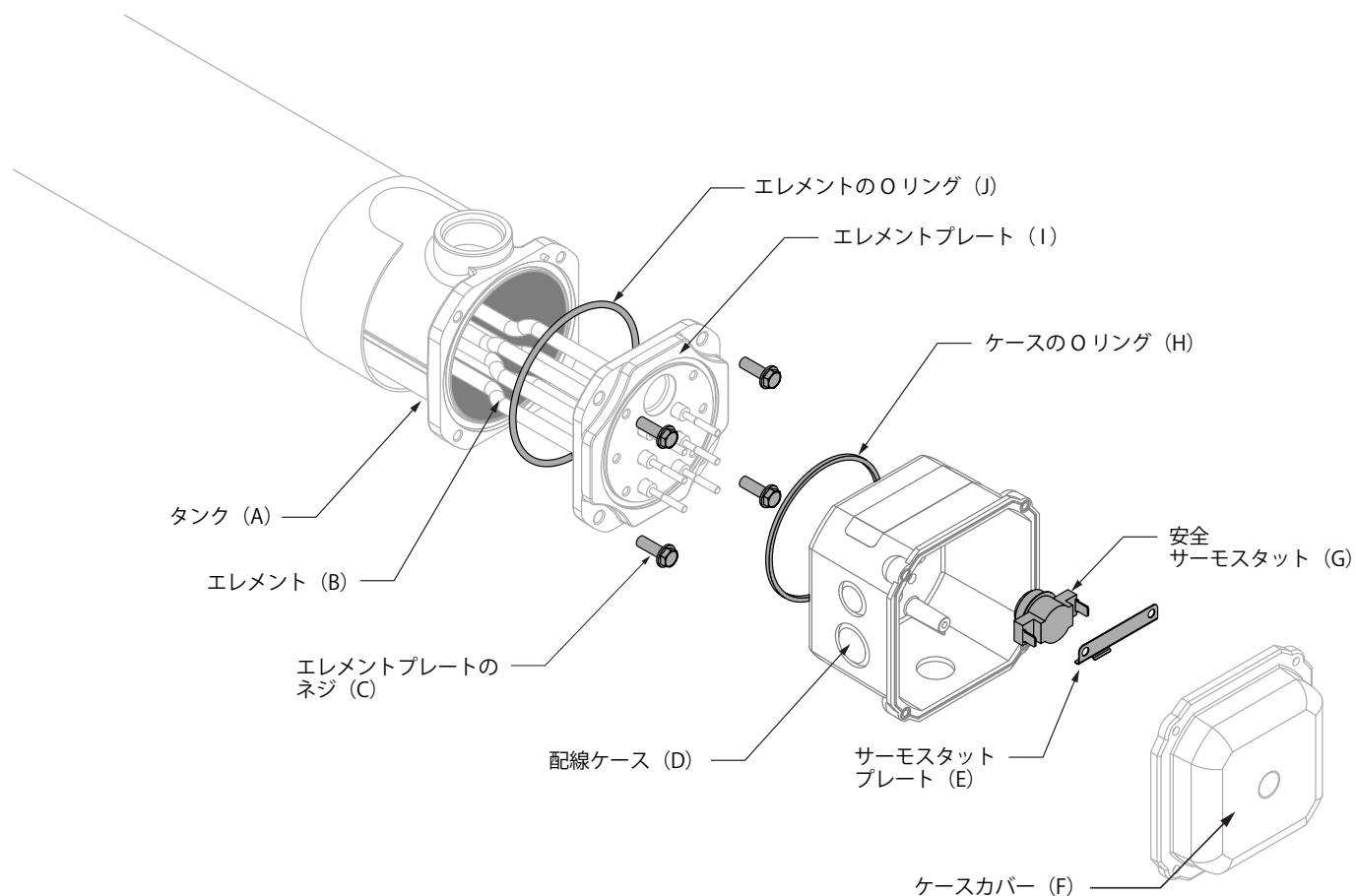


図8 ヒータータンクのエレメントの取り外しと交換。本製品は、1年に1回オイルをすべて排出して清掃する必要があります。セクション4.2を参照してください。

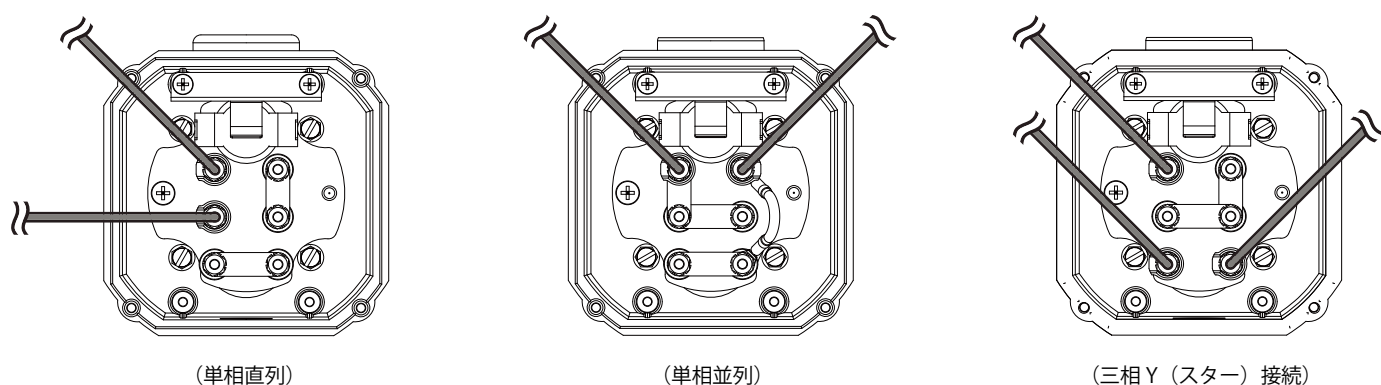


図9 ヒータータンクエレメントの位相と結線方式。交換後のエレメントが、異なる位相、結線方式になっている可能性があります。

5.2 推奨メンテナンス

時期／間隔	メンテナンス作業
初回稼動時	電気接続部をしっかりと締める。セクション 2 を参照
初回稼動の 1 週間後	電気接続部を確認して、しっかりと締める。セクション 5.1.2 を参照
3 か月ごと	電気接続部をしっかりと締める
1 年に 1 回	製品からオイルをすべて排出して清掃する
	ホースに亀裂や摩耗がないか確認し、必要に応じて交換する
	電気回路中の配線や各接続部に、摩耗や通常より熱を持っている箇所がないことを確認する
	取付用ボルトを確認し、必要に応じて締め直す
	ヒーターエレメントを取り外し、ヒーターエレメントとタンクを清掃する。セクション 5.1.7 を参照
3 年または稼動 25,000 時間ごと	制御用サーモスタットのセンサーユニットは、3 年または稼動 25,000 時間ごとに交換することが推奨される。サーモスタットの定格は 100,000 サイクル。セクション 5.1.6 を参照
5 年ごと	コンタクターを交換する。セクション 5.1.4 を参照

5.3 保管要件

長期の保管が必要な場合は、本製品の各種機能や性能を維持するために注意が必要です。可能であれば、製品出荷時の梱包材に包んだ状態で製品を保管してください。出荷時の状態での保管が不可能なときは、水などが漏れ入ることがないように、次の措置を講じる必要があります。すべてのプラグおよびキャップをしっかりと締めた状態にし、適切なカバーで製品を覆います。カバーには、本製品に水や液体が直接かからないように保護できるものを選択してください。

5.4 トラブルシューティング

現象	想定される原因	対処方法
オイルの温度が高すぎる	ポンプにオイルが充満していない	配管から空気だまりを抜き、製品を再稼動する
	遮断バルブが閉じている	遮断バルブを開けて、製品を再稼動する
	ホースにねじれ、つぶれがある	障害物を取り除き、製品を再稼動する
	吸入管に漏れがある	漏れを直して、製品を再稼動する
	ポンプモーターが逆回転している	電源のいずれか2つのリード線を入れ替えて、製品を再稼動する（三相製品の場合）。セクション2を参照
	制御用サーモスタットのエラー：クローズ	必要に応じて点検、交換する。セクション5.1.6を参照
	モーターが故障している	必要に応じて点検、交換する。製品を再稼動する
	モーターのコンタクターが故障している	コンタクターを点検、交換する。製品を再稼動する
	モーター保護スイッチ（MPS）が作動した	スイッチを点検、リセットする。問題が再度発生する場合は、モーターを点検する。製品を再稼動する
オイルの温度が低すぎる	モーターが故障している	モーターを点検する。必要に応じて交換する
	ヒーターが停止したため、オイルが冷たい	本製品がオイルを加熱するまで待つ
	ヒーターエレメントが故障している	エレメントの導通テストを行う。必要に応じてエレメントを交換する
	ヒーターエレメントのコンタクターが故障している	コンタクターとコイルを点検する。必要に応じて交換する
	モーターのコンタクターが故障している	コンタクターとコイルを点検する。必要に応じて交換する
	制御用サーモスタットのエラー：オープン	必要に応じて点検、交換する。セクション5.1.6を参照