ULVAC

液体窒素ジェネレーター

取扱説明書

EMP-07A/07W

輸出する際の注意事項

冷凍機ユニットが組み込まれた光検出器用の冷却器は、輸出貿易管理令別表１の 10 項の⑵のリスト規制品に該当します。

本製品を国外に持ち出す際は、外国為替および外国貿易法などの輸出関連法規を遵守のうえ、必要な手続きをお取り下さるようお願い申し上げます。

D/N.MJOM115J, 2023JA02

ULVAC CRYOGENICS INCORPORATED

はじめに

この度は、弊社製品をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。本書は、弊社製品の取扱方法、操作手順、注意事項などを説明したものです。

正しく安全にお使い頂くために、弊社製品をご使用になる前に、本書をよくお読みください。また、いつでもご利用いただけるよう大切に保管してください。他の製品を合わせて購入されたお客様は、各々の取扱説明書も合わせてよくお読みいただき、正しい取扱方法をご理解願います。

注意事項

(1) 本書の一部、または全部をアルバック・クライオ株式会社の許可なく複写、複製または転載すること、第３者に開示したり譲渡したりすることを禁じます。

(2) 本書の記述内容は、製品の仕様変更や、改良などのためお断りなしに変更する、あるいは改訂する場合があります。

(3) 本書の記述内容は万全を期して作成していますが、ご意見・ご質問等がありましたら、弊社までご連絡ください。

安全のための警告マーク

弊社製品は、適切な方法で使用すれば安全に運転ができるように設計されています。
本書では、弊社製品を正しく運転するための注意点を次のようなマークで表しています。

警 告	本警告文を無視した場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性があります。
注 意	本注意文を無視した場合、使用者が傷害を負う可能性、および物的損害の発生する可能性があります。
	有毒ガスについての注意を示します。
	腐食性ガスおよび液体についての注意を示します。
	可燃性ガスについての注意を示します。
	爆発性ガス、高圧ガスについての注意を示します。
	感電についての注意を示します。
	高温度についての注意を示します。
	低温部についての注意を示します。

目次

本設備を正しく安全にお使いいただくために…… 1

廃棄方法について …… 3

1. 構成機器の概要…… 4
   - 1.1 液体窒素ジェネレーター（EMP-07A/07W） ……4
   - 1.2 コンプレッサ（SA112-C/SW112-C）……4
   - 1.3 PSA 方式 窒素ガス発生装置（GN-10i）……4
   - 1.4 圧力調整器等 一式（窒素ガス支給方式の場合）……4

2. 各部の名称と機能…… 5
   - 2.1 EMP-07A/07W 正面（図 2-1） ……6
   - 2.2 EMP-07A/07W 操作パネル（図 2-2） ……6
   - 2.3 本体 正面扉内及び下部パネル内（図 2-3） ……9
   - 2.4 EMP-07A/07W 電気回路部（図 4-4） …… 11
   - 2.5 EMP-07A/07W 上面（図 4-5） …… 11

3. フローシート…… 12

4. 仕様…… 13
   - 4.1 液体窒素ジェネレーター……13
   - 4.2 PSA 方式 窒素ガス発生装置 ……13

5. ユーティリティ …… 14
   - 5.1 EMP-07A/07W 電源……14
   - 5.2 EMP-07W 用冷却水（SW112-C・水冷型のみ） …… 14
   - 5.3 GN-10i 電源……15
   - 5.4 窒素ガス支給仕様……15

6. 据え付け及び機器の接続…… 16
   - 6.1 据え付け……16
   - 6.2 GN-10i の電源接続 ……16
   - 6.3 EMP-07A/07W のユーティリティー接続……17

7. 電気結線図…… 20

8. 運転操作…… 22
   - 8.1 運転前の点検……22
   - 8.2 運転準備……22
   - 8.3 停止……23

8.4　長期間（1~2 週間程度）設備を停止後に再起動する場合 …… 23
8.5　異常発生時の操作 …… 24
8.6　緊急停止 …… 24

9.　液体窒素の手動取り出し …… 25
9.1　液体窒素手動取り出しフレキホースの取り付け …… 25
9.2　液体窒素の取り出し …… 25
9.3　手動取り出しフレキホースの取り外し …… 26

10. 液体窒素の自動供給 …… 27
10.1　自動供給開始前の点検 …… 27
10.2　自動供給 …… 27
10.3　自動供給の制限時間について …… 27

11. eco モード …… 28
11.1　eco モードについて …… 28

12. 保守点検 …… 29
12.1　日常点検 …… 29
12.2　定期保守点検（部品の交換周期） …… 29
12.3　定期自主検査 …… 30

13. 故障診断 …… 31

14. 付属品 …… 34

15. 保証について …… 35

本設備を正しく安全にお使いいただくために

ここでは、お客様が本設備を取り扱う上で必要な安全に関する内容を記載しています。ご使用になる前に本章を注意深く読み、よく理解したうえで正しく安全にお使いください。

1. 感電の危険あり。充電部に触らないでください。

本設備には、感電死または重大な損傷を負う可能性のある電圧が印加されます。本設備内部の充電部に接触することは非常に危険です。据え付け・メンテナンス・修理等の際は、必ず元電源を遮断して下さい。また、必ずアース（D 種接地）を施工して下さい。

2. 酸欠の危険あり。換気を行ってください。

窒素ガスは、直接人体への毒性はありませんが、大気中の酸素濃度を低下させます。(酸素濃度 18%以下は、酸素欠乏状態と規定されています。）本設備を設置する場所は、換気・通風の良い場所を選び、風量 1000㎥／Hr 以上の能力のある換気扇を設置して下さい。また、エレベータや自動車の室内等の密閉される空間に液体窒素が入った容器と一緒に乗らないで下さい。

3. 破裂の危険あり。閉塞させないで下さい。

窒素ガスと液体窒素の体積比は約 700 倍です。密閉された空間に液体窒素を閉じこめると、700 気圧もの高圧ガスとなり、爆発事故にもなりかねません。液体窒素は常に大気解放の状態で使用して下さい。

4. 凍傷、火傷の危険あり。低温部、高温部に触れないで下さい。

液体窒素は-196℃の低温です。直接取扱う場合は、凍傷・失明等の危険が予想されます。取扱う時には必ず革手袋、ゴーグル、折り返しのないズボン等を着用して下さい。液体窒素の移送配管にも注意して下さい。また本設備には、直接触れると火傷を負う危険のある部分があります。

5. 破裂の危険あり。腐食性ガスに曝さないで下さい。

本設備には、高圧ヘリウムガスが封入されています。設備、部品等を分解・廃棄する場合には必ずガスを放出して下さい。（通常のメンテナンスではガスを放出する必要はありません。）また、本設備を腐食性ガスである塩酸系・塩素ガス系等の雰囲気下には絶対に設置しないで下さい。

廃棄方法について

産業廃棄物処理に関する法規・条例等は、廃棄する国や地域で定められています。
弊社製品を廃棄する際は、該当する法規・条例等に従って処理してください。

冷凍機が有毒な物質で汚染されている場合、廃棄する前に安全管理者へ連絡してください。
安全管理者の指示のもと、有毒物質を除去した後に廃棄してください。

弊社の製品に関する安全データシート（ＳＤＳ）については、ご要望に応じて提供しておりますのでご用命ください。

1. 構成機器の概要

1.1　液体窒素ジェネレーター（EMP-07A/07W）

窒素ガスをコールドヘッド（S030Z）により冷却し、凝縮・液化させます。液体窒素は内蔵のデュワーに溜められ、スイッチ一つで任意の容器に取り出すことができます。
また、オプションの自動供給システムなどで、お客様設備の液体窒素容器に自動供給を行うこともできます。オプション機器の仕様については納入仕様書を参照して下さい。

原料窒素ガスは、①PSA 方式 窒素ガス発生装置、②お客様からの窒素ガスご支給、の 2 種類からお選びいただけるようになっております。また内部に搭載するコンプレッサの種別よって、それぞれ空冷型を EMP-07A、水冷型を EMP-07W と呼びます。以降、本文では液体窒素ジェネレーターを EMP-07A/07W と型式で記載します。

1.2　コンプレッサ（SA112-C/SW112-C）

EMP-07A/07W の下部に内蔵されており、コールドヘッドに冷媒ガスである圧縮ヘリウムガスを供給し、極低温を発生させます。EMP-07A/07W の制御回路により、自動で運転・停止を繰り返します。
以降、本文では空冷型コンプレッサを SA112-C、水冷型コンプレッサを SW112-C と呼びます。また区別する必要がない場合、SA/SW112-C と記載することもあります。

1.3　PSA 方式 窒素ガス発生装置（GN-10i）

液体窒素の原料とするため、酸素ガスを吸着する吸着剤を使用して空気中から高濃度の窒素ガスを分離・発生させ、EMP-07A/07W に供給します。得られた窒素ガスは液体窒素の原料となるだけでなく、その取り出しにも使用されます。
以降、本文では PSA 方式 窒素ガス発生装置を GN-10i と呼びます。

1.4　圧力調整器等 一式（窒素ガス支給方式の場合）

お客様の設備より窒素ガスの支給を受ける場合は、装置内部に圧力調整器、流量計など窒素ガス調整機器の一式を備えます。支給される窒素ガスは液体窒素の原料となるだけでなく、その取り出しにも使用されます。

2. 各部の名称と機能

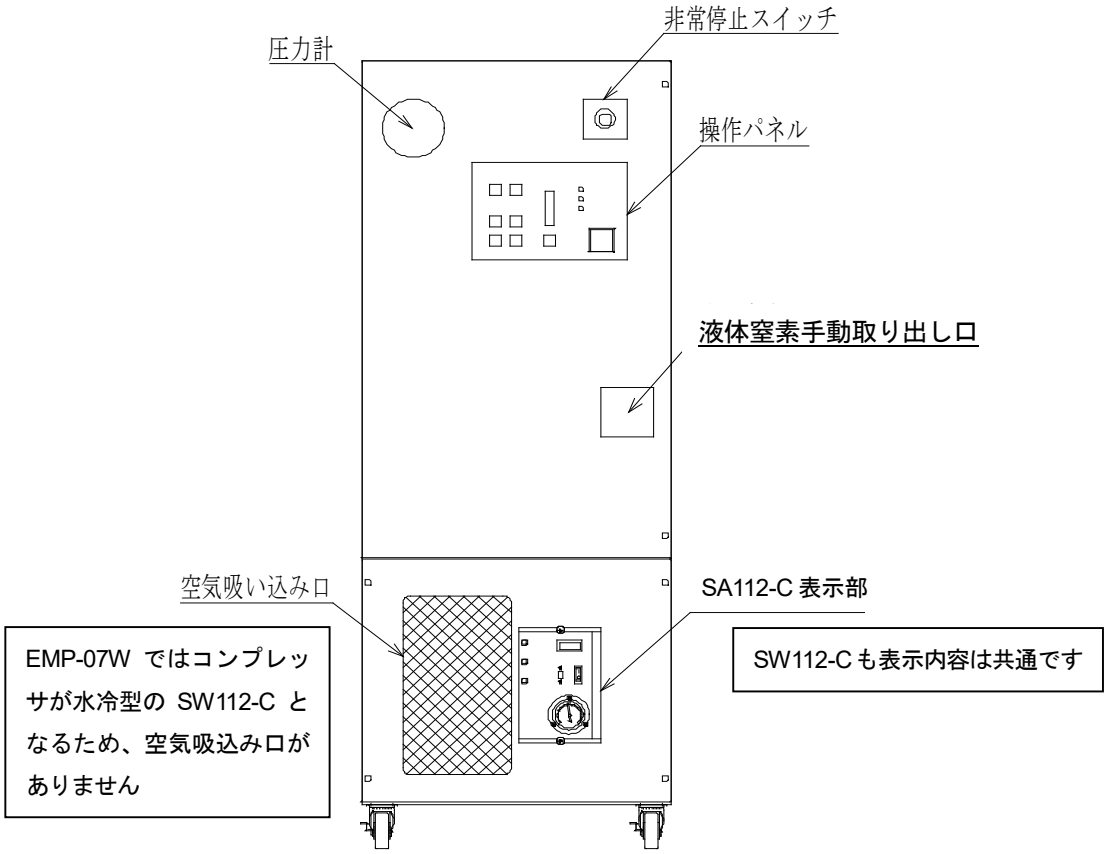


図 2-1　EMP-07A/07W 正面

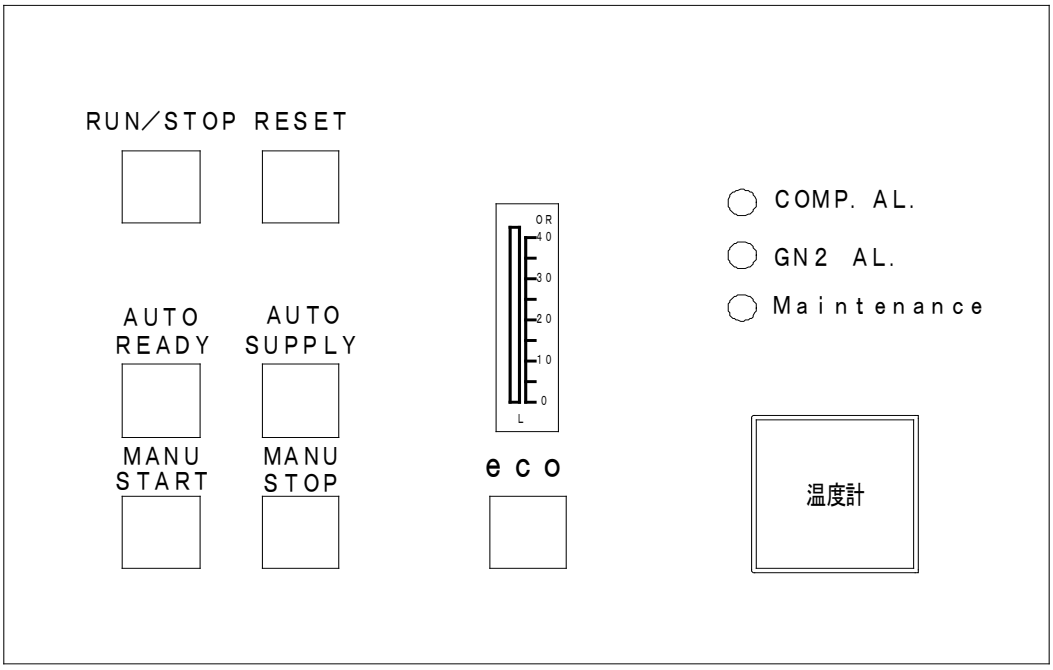


図 2-2　EMP-07A/07W 操作パネル

2.1 EMP-07A/07W 正面（図 2-1）

非常停止スイッチ　：このスイッチを押すと、EMP-07A/07W の制御回路電源が遮断され、液体窒素の取り出しや液化運転などがすべて停止します。

前面扉　：2 本のネジをはずし前面扉を開けると、内部にデュワーやコールドヘッド、電気回路部などが見えます。定期点検やメンテナンス、修理の時以外は開けないで下さい。

液体窒素 手動取り出し口　：パネルをプッシュすると、内部に液体窒素手動取り出しフレキホース（以降「手動取り出しフレキホース」）を接続する継手があります。液体窒素の取出し中や取出し後は非常に低温になります。素手で触れないでください。

圧力計　：デュワー内部の圧力を表示します。

SA/SW112-C 表示部　：SA/SW112-C の状態を表示します。また SA/SW112-C に異常が発生したときには、RUN／STOP スイッチでリセットを行います。

空気吸い込み口　：SA112-C の空冷用空気吸い込み口です。ふさがないようご注意下さい。SW112-C にはありません。

2.2 EMP-07A/07W 操作パネル（図 2-2）

RUN／STOP　：EMP-07A/07W の運転及び停止スイッチです。正常運転中は、緑色に点灯します。異常が発生したときには点滅します。また、eco モードの待機中には消灯します。

RESET　：異常の原因を排除した後に、異常検知の状態を解除するためのスイッチです。

AUTO READY　：自動供給（オプション）で液体窒素を取り出すときに使用するスイッチです。ON にしているあいだは、自動供給の待機状態となり、信号の受信により設定された自動供給先への自動供給が可能です。自動供給待機中は緑色に点灯します。自動供給先レベルセンサーに異常が発生した場合には、緑色に点滅します。

AUTO SUPPLY　：自動供給（オプション）を弊社準備のレベルセンサーで使用する時、自動供給の待機中にこのボタンを押すと任意に供給を開始できます。また自動供給中には白色点灯します。

EMP-07A/07W 操作パネル（図 2-2）

MANUAL START	: このスイッチを押すと液体窒素手動取り出し口から液体窒素が取り出せます（手動取り出しと呼びます）。手動取り出しは 10 分間で自動的に終了します。手動取り出し中は緑色に点灯し、自動終了する 30 秒前より点滅します。点滅中に再度スイッチを押すと、さらに 10 分延長できます。
MANUAL STOP	: 手動取り出しの停止スイッチです。
インジケーター	: 液体窒素デュワー内の液体窒素残量の目安を表示します。
eco	: このスイッチを押すと eco モードでの運転に切り替わり、青色点灯します。eco モードについては、『11. eco モード』を参照して下さい。
COMP. AL.	: SA/SW112-C に異常が発生したときに赤色点灯します。同時に RUN／STOP スイッチが点滅します。
GN2 AL.	: 窒素ガス発生装置が異常停止したときに赤色点灯します。同時に RUN／STOP スイッチが点滅します。
Maintenance	: メンテナンス時期が近づいたことをお知らせするランプです。GN-10i を使用している場合は GN-10i の運転時間、窒素ガスご支給の場合は He コンプレッサの運転時間によります。
温度計	: デュワー内部の温度を表示します。（温度計無し仕様の場合、ブランクパネルとなります）

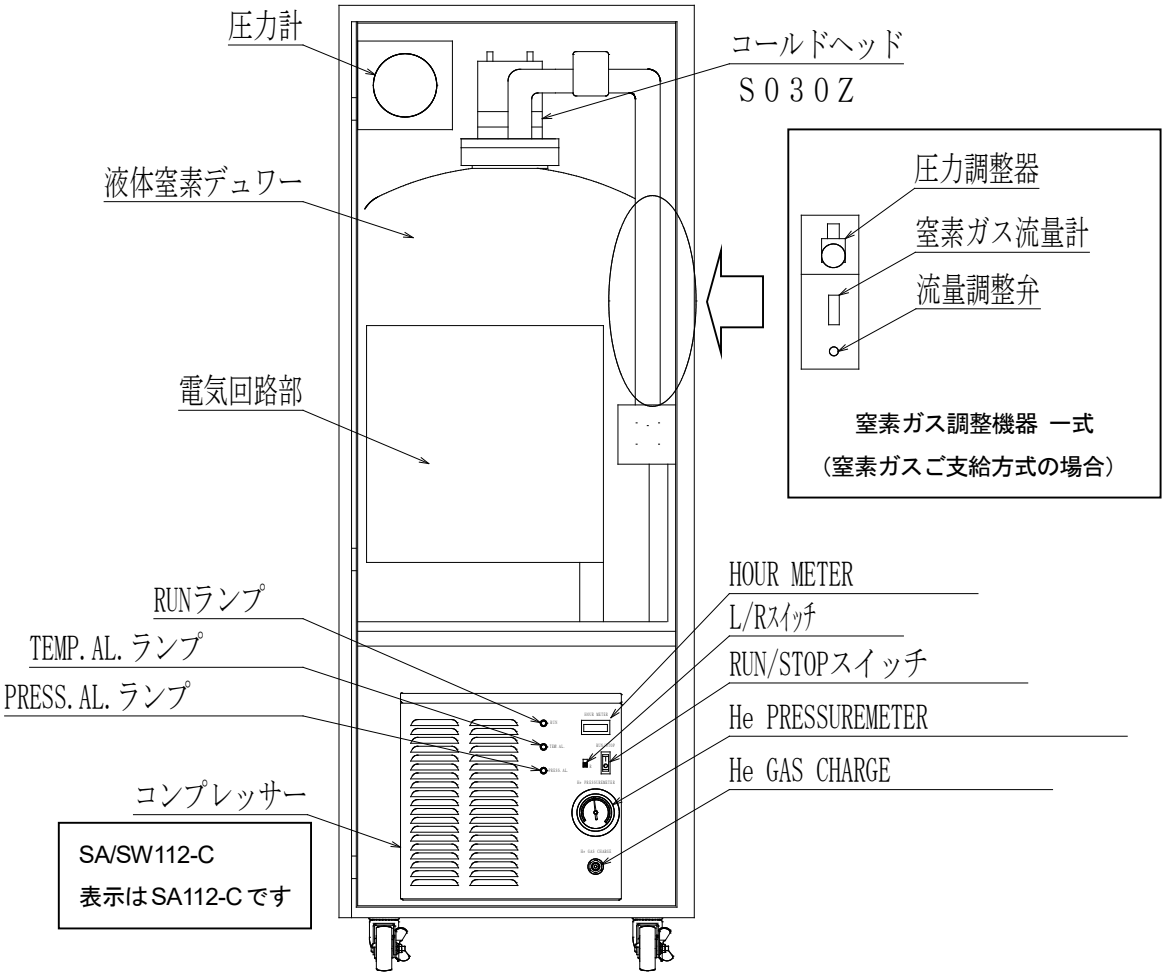
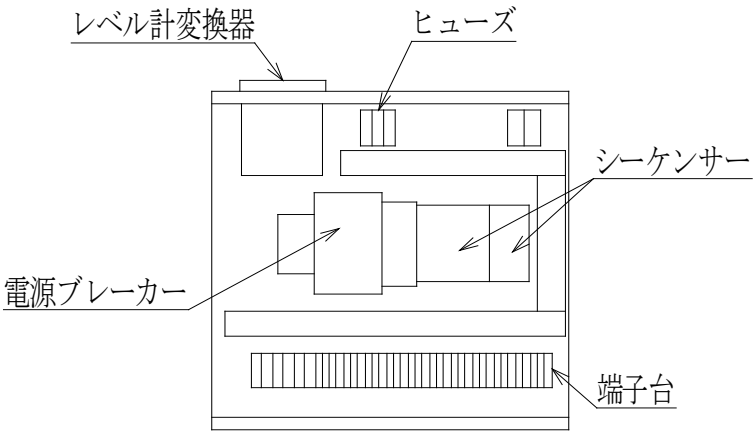


図 2-3　EMP-07A 正面扉内及び下部パネル内



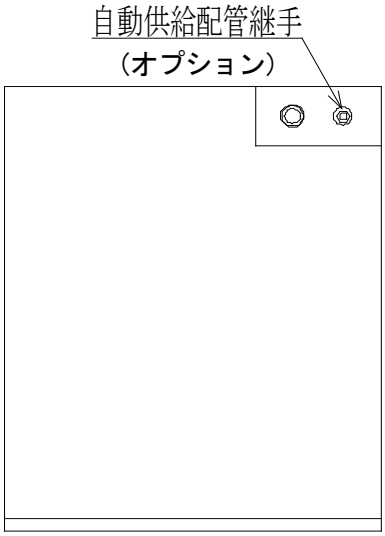


図 2-4 EMP-07A/07W 電気回路部　　**図 2-5　EMP-07A/07W 上面**

2.3　本体 正面扉内及び下部パネル内（図 2-3）

液体窒素デュワー	：最大 40L の液体窒素容量があります。
コールドヘッド （S030Z）	：SA/SW112-C との組み合わせで動作し、極低温を発生させます。 運転時間に応じたメンテナンスが必要となります。
圧力計	：デュワー内部の圧力を表示します。
He PRESSUREMETER	：SA/SW112-C のヘリウムガス圧力を表示します。
He GAS CHARGE	：ヘリウムガスを充填する際に使用します。ヘリウムガス漏れの原因となりますので、必要なとき以外は触らないで下さい。
RUN／STOP スイッチ	：SA/SW112-C の運転／停止を切り替えるスイッチです。常に RUN（上側に倒した状態）にして使用します。SA/SW112-C に異常が発生したときは、リセットスイッチとしても使用します。
L／R スイッチ	：SA/SW112-C の運転／停止を EMP-07A/07W の制御回路で行うか（REMOTE）、SA/SW112-C の RUN／STOP スイッチで行うか（LOCAL）を選択するスイッチです。 通常は REMOTE に設定されています。LOCAL に変更すると、EMP-07A/07W による制御ができなくなるため、変更しないで下さい。

RUN ランプ	: SA/SW112-C が運転中に緑色点灯します。
TEMP.AL.ランプ	: SA/SW112-C が温度異常で停止した場合に赤色点灯します。
PRESS.AL.ランプ	: SA/SW112-C がヘリウムガス圧力異常にて停止した場合に赤色点灯します。
HOUR METER	: SA/SW112-C の運転時間を表示します。メンテナンスの目安として下さい。

2.4　EMP-07A/07W 電気回路部（図 4-4）

電源ブレーカー　：EMP-07A/07W の制御回路保護用ブレーカーです。漏電・短絡発生時にトリップします。

ヒューズ　：交流回路部の保護ヒューズ（F-1,2：3A）と直流回路部の保護ヒューズ（F-3：2A）です。

シーケンサー　：本システムを制御するコントローラーです。各種センサーの信号を受け、必要な機器を動作させます。本システムに異常が発生した場合等に、弊社にご連絡・ご確認いただく際には、シーケンサーの入出力ランプの点灯（点滅）・消灯の状況をお知らせ下さい。

レベル計変換器　：液体窒素デュワー内の液体窒素量を検出するための電気部品です。精密に調整されていますので、ボタンを触らないで下さい。

端子台　：各電気機器・自動供給先容器との信号受信の配線を接続します。

2.5　EMP-07A/07W 上面（図 4-5）

自動供給配管継手（オプション）　：液体窒素の自動供給配管を接続するための継手（3/8”Swagelok 継手）です。
液体窒素の供給中や供給直後は非常に低温になりますので、ご注意下さい。

3. フローシート

※本図は代表的な仕様を示したものです。
　詳細な仕様は納入仕様書を参照してください。

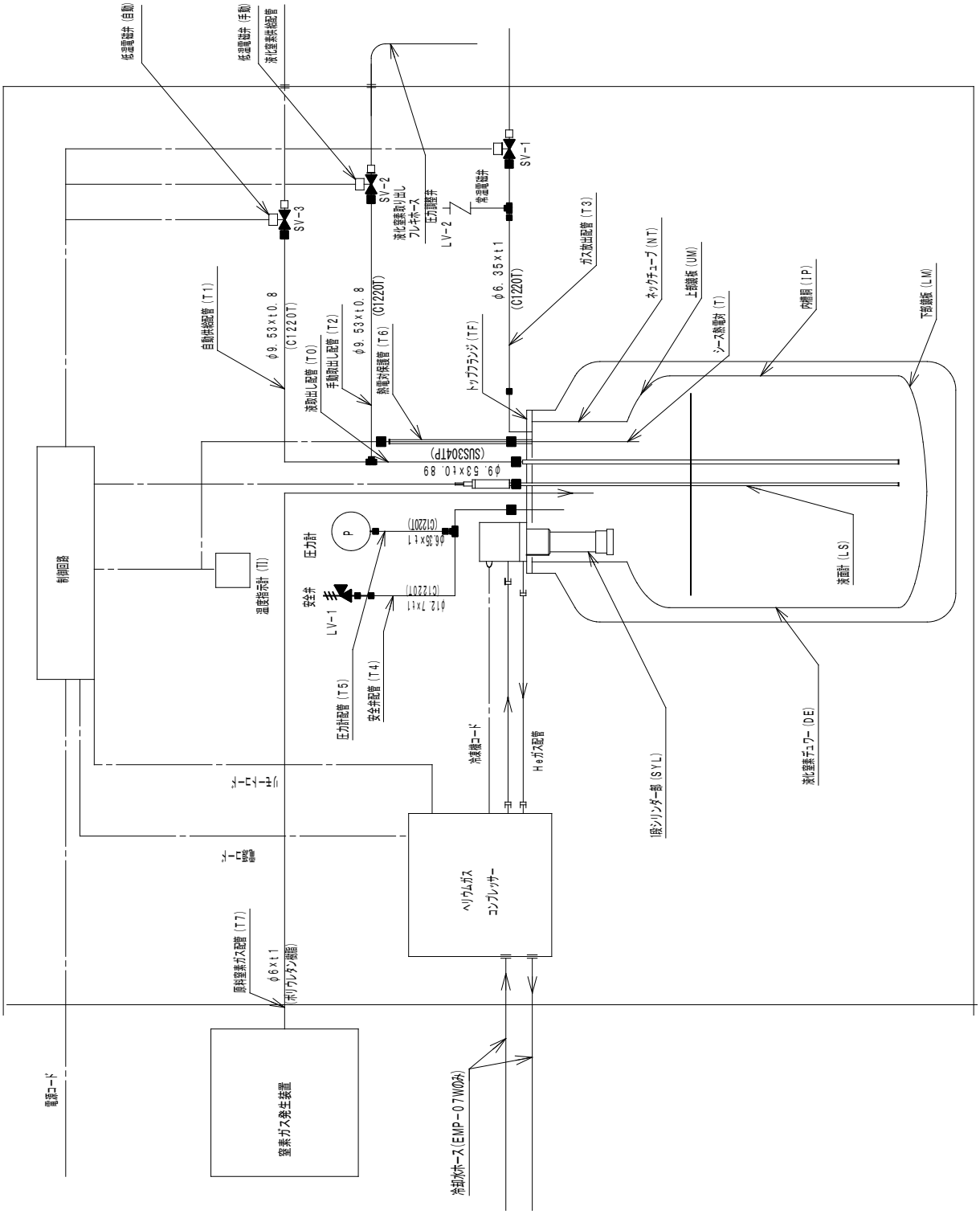


図 3-1　フローシート

4. 仕様

4.1 液体窒素ジェネレーター

型式	EMP-07A/07W	
液体窒素発生量	6L／day（50Hz）	8L／day（60Hz）
高圧ガス処理能力	5.2m^3／day	
外形寸法	600(W)×750(D)×1628(H) (mm)	
重量	EMP-07A	約 220kg（液体窒素を含まない）
	EMP-07W	約 230kg（液体窒素を含まない）
液体窒素容量	最大 40L	
コールドヘッド	S030Z	
コンプレッサ	EMP-07A	SA112-C　空冷式（前面吸気、背面排気）
	EMP-07W	SW112-C　水冷式（背面より冷却水ホース取付）
使用環境	周囲温度	10～35℃
	相対湿度	80%以下
	（液体窒素取り出し部以外が結露しないこと）	

☆本設備は必ず屋内に設置してください。

☆EMP-07A は空冷式のため、空気の吸込口から 600 ㎜・吐出口から 300 ㎜の周囲を開放し、ふさがないようご注意下さい。

4.2 PSA 方式 窒素ガス発生装置

型式	GN-10i
外形寸法	400(W) ×460(D) ×900(H) (mm)
重量	約 60kg
冷却方式	空冷式（前面吸気、背面排気）

☆本装置は必ず屋内に設置してください。

☆有機溶剤雰囲気では、使用できません。

☆本装置は空冷式のため、空気の吸込口から 600 ㎜・吐出口から 300 ㎜の周囲を開放し、ふさがないようご注意下さい。

5. ユーティリティ

5.1 EMP-07A/07W 電源

電源	AC100V±10%　単相
電源容量	20A 以上
消費電力	約 1.2／1.4kW（50／60Hz）
接続	M5 用丸型圧着端子

注 意

安全のため、アース（D 種接地）をご準備下さい。

5.2 EMP-07W 用冷却水（SW112-C・水冷型のみ）

推奨流量	2~5L／min
最高使用圧力	0.8MPa
推奨水温	20℃
水　　質	上水相当

☆ 水質は（社）日本冷凍空調工業会 制定の「冷凍空調機器水質ガイドライン」に従い、定期的な水質管理を行って下さい。

☆ EMP-07W の設置場所から冷却水ホース（5m）が届く範囲に上記仕様の冷却水元弁をご準備下さい。

☆ 冷却水元弁の継手接続側には、Rc3/8 メネジがついているものをご準備下さい。

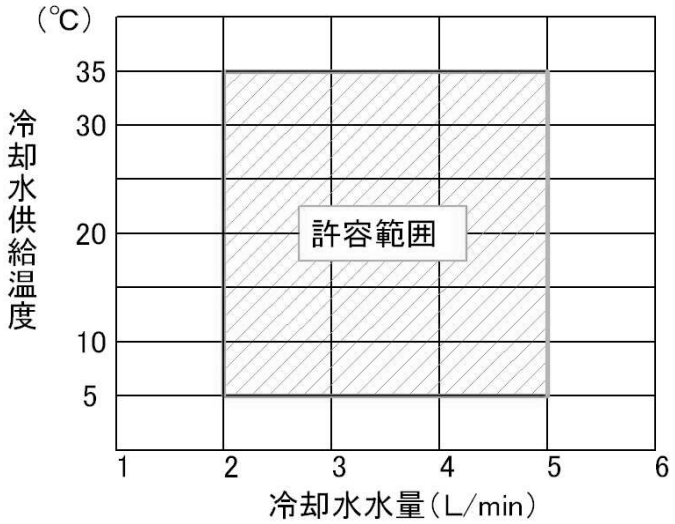


図 5-1　SW112-C 冷却水の許容範囲 (背圧は考慮していません)

注 意

流量・水圧が低い場合、温度上昇により異常停止・故障する恐れや冷却水配管が破損する恐れがあるため、許容範囲内で使用して下さい

5.3 GN-10i 電源

電源	AC100V±10%　単相
電源容量	15A 以上
消費電力	約 400W（50／60Hz）
接続	アース付き 3 極コンセントプラグ

注 意

安全のため、アース（D 種接地）をご準備下さい。

5.4 窒素ガス支給仕様

流　量	10 NL/min
圧　力	0.3~0.99 MPa
純　度	酸素濃度 1.2 %以下
露　点	-60 ℃ 以下

☆供給元弁の継手接続側の取り合いには、φ6 空気用チューブ継手をご準備ください。

☆供給圧力が 0.2MPa 未満にならないよう調整して下さい。

注 意

EMP-07A/07W 稼働中は必ず連続して供給して下さい。
供給が止まると、機器の故障につながります。

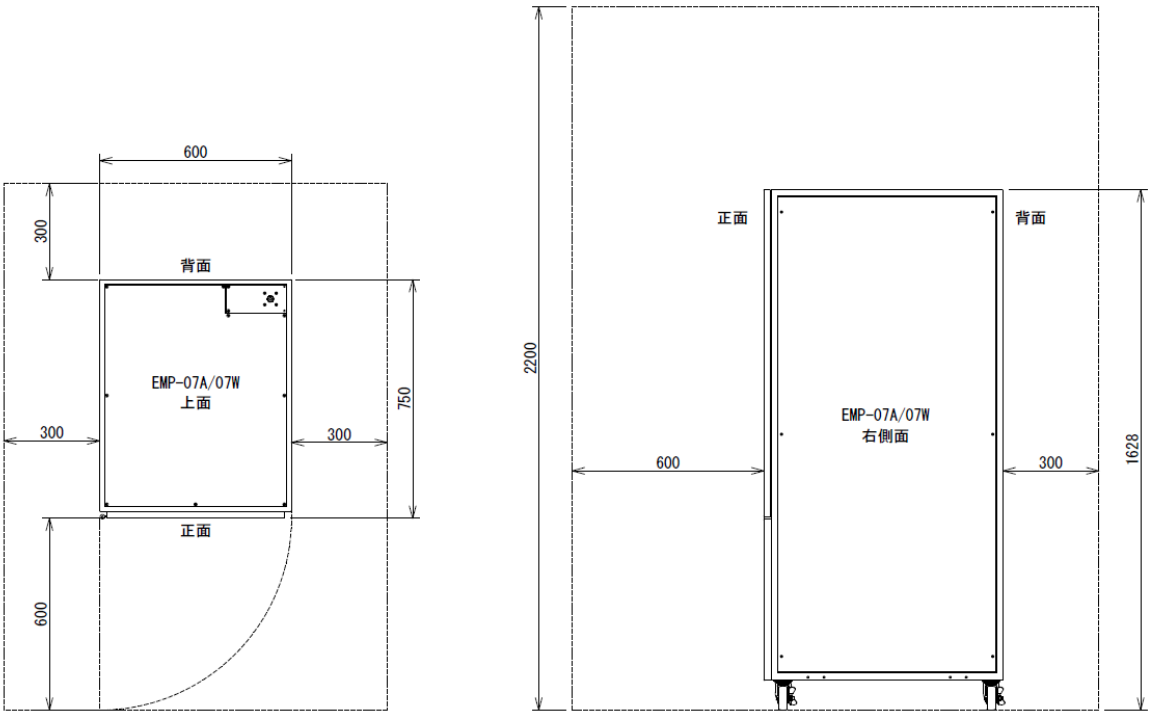
6. 据え付け及び機器の接続

6.1　据え付け

① 本設備の設置場所は、安定した水平な室内で、直射日光を避け、通気の良い場所を選んで下さい。また、電源等のユーティリティーに近い場所にして下さい。

② 本設備の設置場所は、温度 10～35℃、湿度 80%以下として下さい。

③ メンテナンススペースとして下記の空間を確保して下さい。



※背面以外のスペースは、保守点検時にのみ必要であり、常時確保して頂く必要はありません。

図 6-1　EMP-07A/07W メンテナンススペース

④ 位置決定後、キャスターのストッパーをかけ、位置を固定して下さい。
必要に応じて付属の固定金具を使用して下さい。

6.2　GN-10i の電源接続

警 告

電源を接続するときは、元電源が遮断されていることを確認してから、作業を行って下さい。

注 意

安全確保と安定したシステム性能維持のために、この取扱説明書およびその他必要な取扱説明書を熟読し充分な理解の上で、作業を進めるようにしてください。

注 意

本機の構造と本機に伴っている危険性に精通している、電気的取扱いに関する資格者のみが、下記の作業を行ってください。この注意事項に従わない場合には、重大な人身事故や死亡事故が発生する可能性があります。

① テスター等を使用して、電源電圧が「5.3 GN-10i 電源」に記載されている範囲内であることを確認して下さい。
② GN-10i 背面より出ている電源ケーブルをコンセントに取り付けて下さい。
③ GN-10i 背面の電源ブレーカーを ON にして下さい。

6.3 EMP-07A/07W のユーティリティー接続

EMP-07A/07W の背面パネルを取り外すと、底面にユーティリティー接続用の穴があります。電源ケーブル、窒素ガスチューブ及び窒素ガス発生装置リモートコード、自動供給先信号ケーブルは、底面の穴を通して接続して下さい。

6.3.1 EMP-07A/07W の電源接続

警 告

電源を接続するときは、元電源が遮断されていることを確認してから、作業を行って下さい。

注 意

安全確保と安定したシステム性能維持のために、この取扱説明書およびその他必要な取扱説明書を熟読し充分な理解の上で、作業を進めるようにしてください。

注 意

本機の構造と本機に伴っている危険性に精通している、電気的取扱いに関する資格者のみが、下記の作業を行ってください。この注意事項に従わない場合には、重大な人身事故や死亡事故が発生する可能性があります。

① テスター等を使用して、電源電圧が「5.1 EMP-07A/07W 電源」に記載されている範囲内であることを確認して下さい。
② 背面下パネルを開けて下さい。
③ 電源ケーブルの圧着端子側を、EMP-07A/07W の底穴を通して装置内に導入して下さい。端子台の番号（X0, Y0, E）と電源コードの線番号を合わせて、電源ケーブル接続端子台に確実に取り付けて下さい。取り付けが不十分な場合、運転中に焼損等の

事故が発生する恐れがあります。

④ 正面パネル右側のネジ２本をゆるめて、正面上パネルを開いて下さい。

⑤ 一次側の端子台への接続が完了したら、EMP-07A/07W 電気回路部のブレーカーを ON にして、電源を供給して下さい。EMP-07A/07W の電気回路部のシーケンサー等に電源が投入されることを確認して下さい。

警 告

アース線を電源ラインに接続しないで下さい。感電及び漏電の危険があります。

注 意

本機と他の機器を、同一のブレーカーに接続しないでください。

注 意

電源コードの延長が必要な場合は、電源接続方法及びケーブル選定等について
十分な知識・技術を持った方が行って下さい。

6.3.2 冷却水の接続 （SW112-C のみ）

① SW112-C 背面の冷却水入口（IN）と出口（OUT）に接続されている継手の黒色ナットを外し、封止プラグを取り外して下さい。

② 冷却水供給源側及び冷却水流量計に付属の冷却水継手を取り付けて下さい。冷却水継手のネジサイズは、R3/8 です。ネジ部分には、シールテープをご使用下さい。

③ 冷却水供給源の給水側と EMP-07W の冷却水入口、排水側と EMP-07W の冷却水出口に冷却水ホースを接続して下さい。

④ 冷却水ホースの接続が完了したら冷却水元弁を開き、冷却水の流れ方向が正しいこと、継手・ホース等の接続部分からの漏れがないことを確認して下さい。

⑤ 冷却水循環装置を使用する場合は、水温設定を約 20℃にして下さい。

6.3.3 窒素ガスチューブの接続

GN-10i の場合

EMP-07A/07W の底穴から導入した窒素ガスチューブをヘリウムガス配管に沿わせて、デュワー後方の窒素ガスコネクターに接続して下さい。反対側は、窒素ガス発生装置の窒素ガス出口に接続して下さい。

窒素ガス支給の場合

底穴から導入した窒素ガスチューブを装置正面の窒素ガス用減圧弁のコネクターに接続してください。反対側は、お客様ご準備のφ6 空気用チューブ継手にチューブを接続して下さい。

6.3.4 窒素ガス発生装置リモートケーブルの接続

① 窒素ガス発生装置リモートケーブルを EMP-07A/07W の内部にあるリモートコネクターと GN-10i 背面から出ている信号コネクターに接続して下さい。

全ての接続が完了したら、EMP-07A/07W 背面パネルを取り付けて下さい。

7. 電気結線図

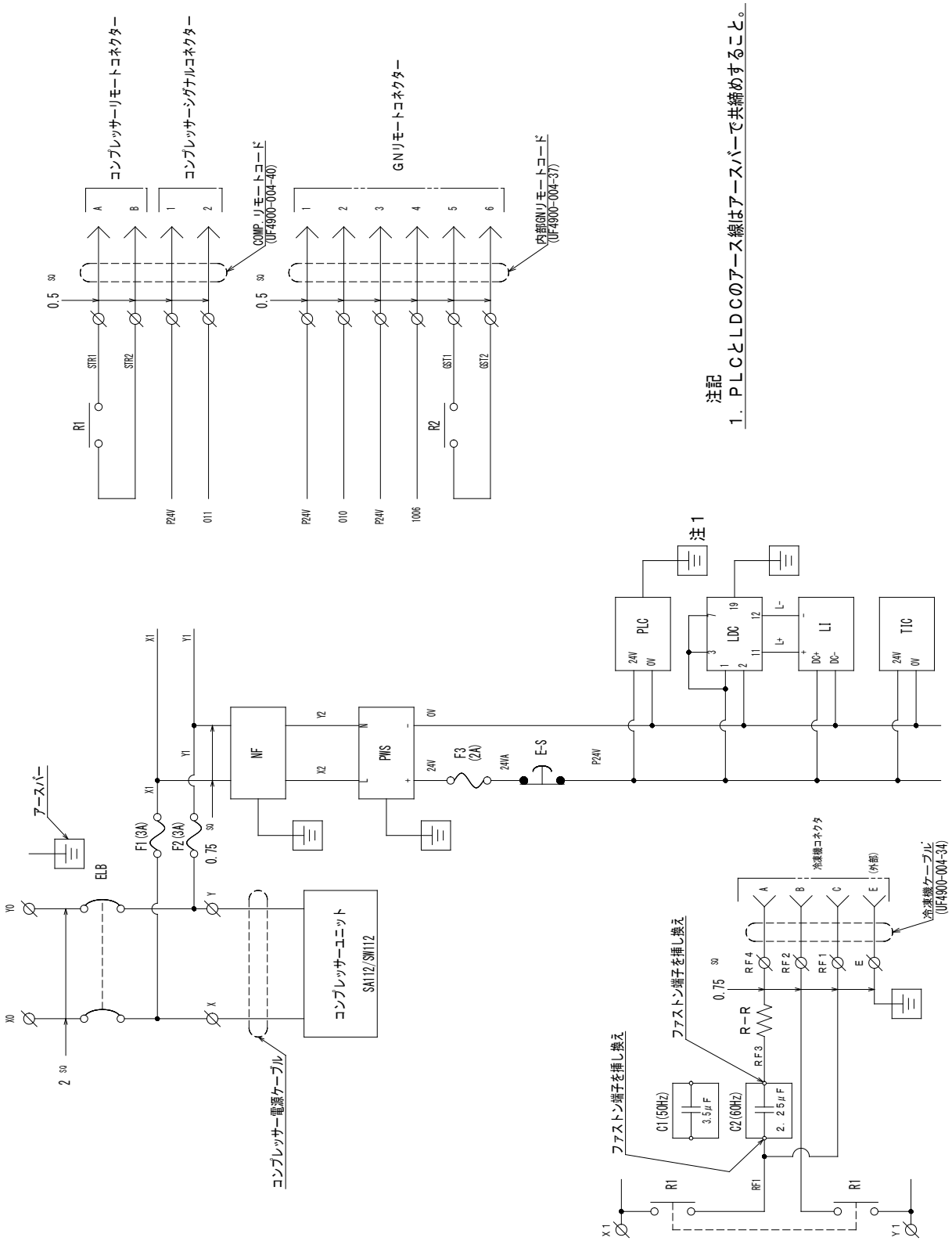


図 7-1　EMP-07A/07W 電気結線図-1

※本図は代表的な仕様を示したものです。

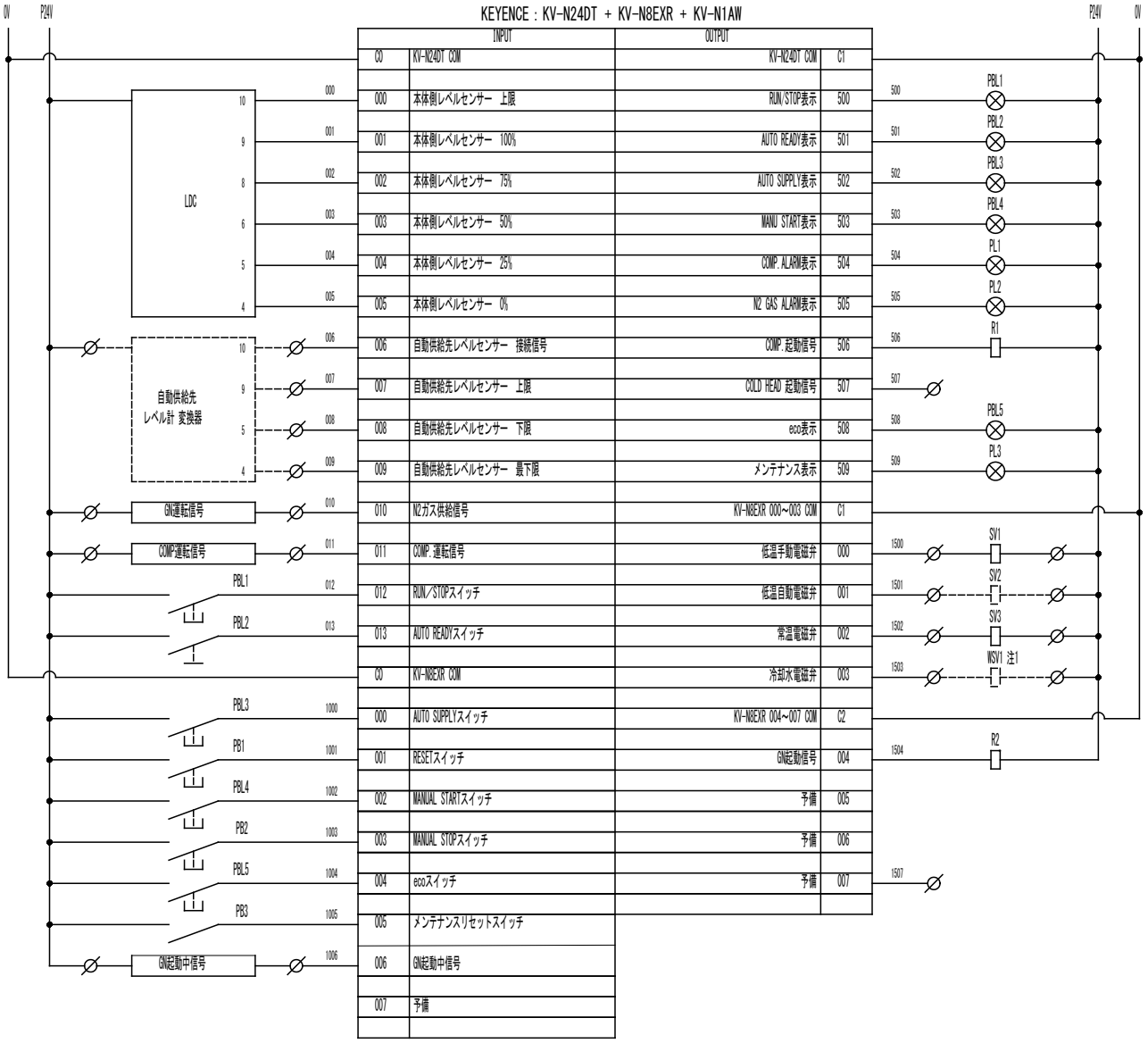


図 7-2　EMP-07A/07W 電気結線図-2（シーケンサー部）

※本図は代表的な仕様を示したものです。

8. 運転操作

8.1 運転前の点検

運転を開始する前に、以下の項目を確認して下さい。

① EMP-07A/07W, GN-10i の電源が正しく接続されていること。
② EMP-07A, GN-10i の空気吸込口・吐出口周囲が解放されていること。
③ (EMP-07W のみ)冷却水ホースが正しく接続され、規定の冷却水が流れていること。
④ EMP-07A/07W と窒素ガス発生装置の間に窒素ガスチューブが正しく接続されていること。
⑤ EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチが OFF（消灯）になっていること。
⑥ EMP-07A/07W, GN-10i の元電源が ON になっていること。
⑦ ご支給窒素ガスの場合は、元弁にチューブが正しく接続されていること。
⑧ EMP-07A/07W と GN-10i に、窒素ガス発生装置リモートケーブルが正しく接続されていること。

8.2 運転準備

8.2.1 窒素ガスの供給開始

（GN-10i を使用する場合）

① EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを押して下さい。
（GN-10i のスイッチではありません。ご注意下さい。）GN-10i が起動します。
正常に起動した場合は、EMP-07A/07W の POWER スイッチが、長点灯・短消灯で点滅します。
※一度運転準備を開始すると、6 分間は RUN／STOP スイッチを押しても何も反応しません。やむを得ず停止する場合は、EMP-07A/07W の非常停止スイッチを押して下さい。

② GN-10i の起動から約 6 分が経過すると、正面にある流量計の中のボールが上がり、窒素ガス供給が始まります。ボールの中心が 10NL/min の位置にあることを確認して下さい。ずれている場合には、GN-10i の取扱説明書を参照して、流量調整バルブにて調整して下さい。

（窒素ガス支給仕様の場合）

① EMP-07A/07W の RUN/STOP スイッチを押して下さい。この時、GN2 ALARM が点灯しますが、次の手順に従って操作して下さい。
② お客様の元弁を開け、EMP-07A/07W に 0.3~0.99MPa の窒素ガスを供給して下さい。
③ EMP-07A/07W 内部の窒素ガス圧力調整器にて圧力を一度 0.25MPa 以上にしてください。装置正面扉の GN2 ALARM が消灯したら、圧力を 0.2MPa に調整してください。窒素ガス流量を 10NL/min に調整して下さい。

注 意

ご支給の窒素ガスが 5.4 項の仕様範囲外になると、液体窒素の発生に悪影響を及ぼしますので、ご注意下さい。

8.2.2 液化運転の開始

① EMP-07A/07W へ窒素ガスの供給が正常に行われると同時に、RUN／STOP スイッチが緑色点灯・SA/SW112-C が起動し、液化運転が始まります。

② 初期立ち上げ時は、デュワー内が常温になっており、デュワー内を冷却する時間が必要となります（通常で約 2~3 日程度が必要です）。デュワー内の温度が下がると液体窒素が溜まり始め、デュワー内の液体窒素量が 40L（100%）になるまで、液化運転を行います。後は、デュワー内の液体窒素残量が、30L（75%）を下回ると液化運転を開始し、40L（100%）になると停止するサイクルを繰り返します。

8.3 停止

EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを OFF にすると、約 10 秒間 RUN／STOP スイッチが短点灯・長消灯で点滅し、その後、RUN／STOP スイッチが消灯、液化運転・窒素ガス供給及び供給動作などすべての動作を停止します。

8.4 長期間（1~2 週間程度）設備を停止後に再起動する場合

注 意

長期間設備を停止する場合、液体窒素デュワー内が空になり、大気で満たされた状態になります。そのまま設備を再起動すると、大気中の水分により、液化量が低下する恐れがあります。以下の手順で再起動してください。

（GN-10i を使用する場合）

① EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを押す前に、窒素ガス発生装置リモートケーブルを GN-10i から外し、GN-10i の右側面パネルを外します。

② 内部にある端子台(TB2)の 1,2 についているジャンパコネクターを外します。

③ GN-10i の前面スイッチで GN-10i を起動し、EMP-07A/07W に 1 時間以上窒素ガスを供給して下さい。

④ その後 GN-10i を停止し、端子台(TB2)の 1,2 にジャンパコネクターを接続して、右側面パネル・窒素ガス発生装置リモートケーブルを取り付けて下さい。

⑤ EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを押し、装置全体を再起動して下さい。

（ご支給窒素ガスの場合）

① 窒素ガス元弁を開け、EMP-07A/07W に窒素ガスを供給して下さい。

① EMP-07A/07W に窒素ガスを 1 時間以上供給して下さい。

② EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを押し、装置全体を再起動して下さい。

注記：2 週間以上にわたって設備を停止する場合は、事前に弊社までご相談下さい。

8.5 異常発生時の操作

設備に異常が発生したときには、下記の処置及び『13.故障診断』をご参照の上、原因を取り除いて下さい。

8.5.1 停電時の処置

EMP-07A/07W 及び GN-10i は、基本的に停電自動復帰となっています。停電が解消されれば、自動的に再起動します。ただし、液体窒素残量が 75%以上のときには、再起動時に液化運転が再開されないことがあります。

8.5.2 COMP. AL.発生時の処置

① 電源電圧を確認して下さい。
② EMP-07A/07W コンプレッサ表示部のアクリルパネルを外し、コンプレッサの RUN／STOP スイッチを一旦 OFF 側にしてから、再度 ON 側に戻して下さい。
③ EMP-07A/07W の RESET スイッチを押して下さい。
④ トラブルが一時的なものであった場合には、SA/SW112-C が再起動します。温度異常で停止したときには、検知部の温度が下がるまで 30 分程度再起動できないことがあります。SA/SW112-C が全く起動せず、再度 COMP.AL.が点灯する場合は、『14.故障診断』に従い、各部を点検して下さい。

8.5.3 GN2 AL.発生時の処置

（GN-10i を使用している場合）

① EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを OFF にして下さい。
② GN-10i のリセットスイッチを押して下さい。
③ EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを ON にして、再起動させて下さい。
④ GN-10i より窒素ガスが流れ始めたら、GN2 AL.ランプが消灯します。

（窒素ガス支給の場合）

① EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを OFF にして下さい。
② 窒素ガスの供給圧力が 0.3～0.99MPa の範囲にあることを確認してください。
③ EMP-07A/07W 内部の窒素ガス圧力調整器にて圧力を一度 0.25MPa 以上にしてください。装置正面扉の GN2 ALARM が消灯したら、圧力 0.2MPa、流量 10L／min に調整し、EMP-07A/07W の RUN／STOP スイッチを ON にして再起動させて下さい。

8.6 緊急停止

EMP-07A/07W 正面の非常停止スイッチを押すと、制御電源が遮断され、全ての動作を停止します。

注 意

緊急停止スイッチによる装置の停止は、機器にダメージを与える恐れがあります。
やむを得ない場合以外は使用しないで下さい。

復帰させるときは、非常停止スイッチを右に回して解除して下さい。

9. 液体窒素の手動取り出し

警 告

- 液体窒素取り出し時には、酸素濃度低下を防ぐため、必ず部屋の換気を充分に行って下さい。
- 液体窒素は絶対に密閉しないで下さい。
- 取り出し時には、必ず皮手袋等の保護具を着用して下さい。手動取り出しが終わった後の手動取り出しフレキホースも非常に低温となっていますのでご注意下さい。

9.1 液体窒素手動取り出しフレキホースの取り付け

EMP-07A/07W 正面の液体窒素取り出し口に付属の液体窒素取り出しフレキホースの継手（カプラー継手）を接続して下さい。カプラー継手は、本体側継手の外側リング部を押し下げながら接続して下さい。

9.2 液体窒素の取り出し

液体窒素の取り出しは、手動取り出しフレキホースの先端をお客様の液体窒素容器に差し込み、MANUAL START スイッチを 3 秒間押すと始まります。液体窒素が手動取り出しフレキホースの先端から供給され、取り出し開始から 10 分が経過すると自動で停止します。停止する 30 秒前になると、MANUAL START スイッチが点滅します。続けて取り出したい時は、再度 MANUAL START スイッチを押すと、さらに 10 分間延長できます。

取り出しを止めるときは、MANUAL STOP スイッチを押して下さい。

注 意

液体窒素の手動取り出し中は、監視の為にその場所を絶対に離れないで下さい。
酸欠防止のため、換気を十分に行って下さい。

☆ 液体窒素取り出し中は、液化運転を停止します。
☆ 窒素ガス供給が停止している場合、液体窒素の取り出しは出来ません。
☆ AUTO READY スイッチを押し、自動供給待機状態となっているときは、手動取り出しが 25%までに制限されます。また、自動供給中に手動取り出しを併用することはできません。自動供給終了後、手動取り出しを行って下さい。

9.3　手動取り出しフレキホースの取り外し

注 意

手動取り出しフレキホースは、必ずホースが常温に戻ってから取外して下さい。
液体窒素を取り出した直後に手動取り出しフレキホースを取外すと、カプラー継手内部の０リングが破損します。

手動取り出しフレキホースの取り外しは、取り付けと逆の要領で行います。
本体側継手の外側リング部を押し下げ、ホースを引き抜くようにして取り外します。

10. 液体窒素の自動供給

警 告

- 液体窒素の自動供給先周囲の酸素濃度が低下するのを防ぐため、必ず部屋の換気を充分に行って下さい。
- 自動供給先の装置内部で、液体窒素を閉塞させないようご注意下さい。
- 液体窒素の自動供給配管は、供給中及び供給後には非常に低温になります。直接触れないようご注意下さい。また、自動供給先容器の窒素ガス放出口から放出されるガスも非常に低温です。ご注意下さい。

10.1 自動供給開始前の点検

自動供給を開始する前に、以下の項目を確認して下さい。

① EMP-07A/07W と自動供給側レベルセンサー（インジケーター）との間に、レベルインジケーターケーブルが正しく接続されていること。

② EMP-07A/07W と自動供給先容器の間に、液体窒素供給配管が正しく取り付けられていること。

③ 自動供給先容器の窒素ガス放出口が、大気に開放されていること。

10.2 自動供給

① EMP-07A/07W の AUTO READY スイッチを ON（自動供給の待機状態）にして下さい。

自動供給先装置に取り付けたレベルセンサーの残量が 25%以下になると、自動供給が開始します。また、弊社準備のレベルセンサーを使用する場合には、AUTO SUPPLY スイッチを押すことで強制的に自動供給を開始することもできます。自動供給中は AUTO SUPPLY スイッチが白色点灯します。

③ 自動供給先装置のレベルセンサーが 100%を検知すると、自動供給が終了します。また、EMP-07A/07W の RUN／STOP 及び AUTO READY スイッチが OFF になった場合、EMP-07A/07W 側の液体窒素残量が 0%になった場合、窒素ガス供給が停止した場合にも自動供給を終了します。

☆ 自動供給中には、手動取り出しを開始することはできません。

☆ AUTO READY スイッチを押し、自動供給の待機状態になっているときは、手動取り出しが 25%までに制限されます。

10.3 自動供給の制限時間について

液体窒素自動供給において、供給開始から一定時間（標準設定は 10 分）が経過すると、供給が自動的に停止し AUTO READY ボタンと AUTO SUPPLY ボタンが交互に点滅します。AUTO READY ボタンを押すと点滅を解除することができます。

供給先の液体窒素残量を確認し、異常の状態がございましたら弊社まで御連絡お願い致します。(連絡先につきましては最終ページをご参照下さい。)

11. eco モード

11.1 eco モードについて

EMP-07A/07W の操作パネル内にある『eco』スイッチを押すことにより、装置の運転が eco モード運転に切り替わります。eco モード運転になると、運転状況が以下のとおりになります。

- EMP-07A/07W に液化・自動供給の要求がない場合、窒素ガス発生装置の運転を 22 時間停止・2 時間運転のサイクルで制御します。

- 上記制御運転中に自動供給の要求信号が入力されると、信号入力から 6 分後に供給先に自動供給を開始します。

- 手動取り出しは行えません。eco モードを解除し、6 分後に窒素ガス発生装置の運転が再開してから取り出せるようになります。

- eco モード運転中に EMP-07A/07W 内容器の液体窒素残量が 30L（75%）以下になると、自動的に液化運転を再開します。容器内の液体窒素が 40L（100%）になってから 10 分後に、eco モード運転に戻ります。

注 意

長期間停止した後、および新規購入時は、eco モードにしないで下さい。
故障の原因になります。
2 週間～1 ヶ月程度連続運転を行ってから eco モード設定を行って下さい。
（停止期間が半年程度なら 2 週間、それ以上なら 1 ヶ月程度を目安として下さい。）

12.　保守点検

12.1 日常点検

本装置は高圧ガス製造設備であり、高圧ガス保安法の適用を受けます。
同法により日常点検の実施及びその記録の維持が必要となります。法及び例示基準をご確認の上、法に則した運用をお願いします。

高圧ガス保安法 例示基準による点検項目の一例

- 圧力計指示値の記録　設計圧力 0.05MPa 以下であること
- 液面計表示値の記録

など

日常点検として、以下のことを確認して下さい。

① 各機器の運転音が正常であること。
② 窒素ガスの流量が 10NL/min、圧力が 0.2MPa であること。
③ SA/SW112-C のヘリウムガス圧力が正常範囲内であること。
運転時 1.90～2.30MPa
☆初回運転直後や長期停止後の起動直後は、冷凍機の冷却を行うため運転時圧力が 2.30MPa を超える事があります。起動から半日が経過しても 2.3MPa を下回らない場合は、コンプレッサユニットの取扱説明書を参照して充てん圧力を調整してください。
④ EMP-07A/07W のアラームランプが点灯していないこと。

12.2 定期保守点検（部品の交換周期）

(1) EMP-07A/07W

保守部品の名称	10,000Hr 毎	30,000Hr 毎	40,000Hr 毎
コールドヘッド ※1	○		
アドソーバ		○	
ヘリウムガス配管継手			○

☆ EMP-07A/07W の運転時間は、SA/SW112-C に取り付けられている積算計で確認して下さい。
☆ ※1 通常は 10,000 時間毎の交換ですが、内部部品の劣化があるため、10,000 時間に満たなくても、5 年毎に交換して下さい。

(2) GN-10i

保守部品の名称	8,000Hr 又は２年 の短い方毎	20,000Hr 毎
GN-10i 空気圧縮機	○	
GN-10i フィルター ※2	○	
GN-10i 電磁弁 ※3		○

☆ GN-10i が定期保守時間に達すると、EMP-07A/07W のメンテナンスランプが点灯してお知らせします。

☆ GN-10i の空気吸い込み口のフィルターは、約１ヶ月ごとに清掃して下さい。

☆ 運転状況によってメンテナンス周期が異なります。例として、連続運転でのご使用の場合は２年毎の交換となります。

警 告

メンテナンスの時は、必ず元電源を切ってから作業を行って下さい。

警 告

本設備及びメンテナンス部品（コールドヘッド、油吸着器）には、ヘリウムガスが封入されています。分解等を行わないで下さい。また、やむを得ず分解・廃棄される場合には、置換金具（別売品）を使用してガスを放出して下さい。

12.3 定期自主検査

本装置は高圧ガス製造設備であり、高圧ガス保安法の適用を受けます。
同法により１年に１回以上の定期自主検査の実施及びその記録の維持が必要となります。法及び例示基準をご確認の上、法に則した運用をお願いします。

13.　故障診断

本設備に異常や普段と違う症状が発生した場合には、まず、下表の故障診断を行ってください。
また弊社にご連絡頂く際には、本体電気盤のシーケンサーのランプ点灯状況をご確認ください。

警 告

電源を確認する場合や、設備内部を確認する場合には、元電源を遮断し、感電にご注意下さい。また、停止直後は余熱を持っている部分がありますので、火傷等にご注意下さい。

症　　状	原　　因	対　　策
①RUN／STOP スイッチを ON にしても RUN／STOP スイッチが点灯せず、装置が起動しない。	元電源（ブレーカー）が OFF になっている。	ON にして下さい。
	電源ケーブルが接続されていない。	正しく接続して下さい。
	EMP-07A/07W のブレーカーが OFF になっている。	ON にして下さい。
	EMP-07A/07W のヒューズが切れている。	ヒューズを交換して下さい。 繰り返し切れる場合には、弊社までご連絡下さい。
	非常停止スイッチが押されている。	非常停止スイッチを右に回して解除し、再起動させて下さい。
②RUN／STOP スイッチを ON にすると RUN／STOP スイッチは点灯するが、液化運転が開始しない。	液体窒素量が液化運転再起動レベルまで減っていない。	75%以下になると、自動で液化運転を再開します。
③電源ブレーカーがトリップする。	短絡・漏電が発生している。	弊社にご連絡下さい。
④GN2 AL.が点灯する。（同時に RUN／STOP スイッチ点滅）	GN-10i が停止している。	GN-10i の電気配線を確認して下さい。 また、EMP 及び GN-10i の運転を停止し、再起動して下さい。
	支給窒素ガスの供給が停止している。	支給窒素ガスの供給圧力を確認して下さい。
	窒素ガス供給が低下している。 または一時的に圧力が低下した。	『8.5.3 GN2 AL.発生時の処置』を参照して下さい。

症　　状	原　　因	対　　策
⑤COMP.AL.が点灯し、液化運転が始まらない。（同時に RUN／STOP スイッチ点滅）	複数機器との同時使用等により、電圧降下、電源容量不足が発生した。	電源は出来る限り、単独で取って下さい。また、電源容量が足りない場合は、規定値通りにして下さい。
	使用環境温度が高すぎる。(SA112-C のみ)	EMP-07A の通気を良くして下さい。
		換気扇や空調設備を起動して、室温を 35℃以下にして下さい。
	冷却水流量が不足している、または、冷却水の温度が高い。(SW112-C のみ)	適切な冷却水流量（2～5L/min、5～35℃）を確保してください。
	SA/SW112-C の電気部品が故障した。	弊社までご連絡下さい。
⑥RUN／STOP スイッチが点滅し、液化運転が始まらない。（アラームランプ未点灯）	レベルセンサーに異常が発生した。	弊社までご連絡下さい。
⑦液体窒素が取り出せない。	初期立ち上げ時等で、液体窒素が無い。（LN_2 量表示が 0%）	液体窒素が貯まるまでお待ち下さい。
	デュワー内に発生した氷･霜の影響でレベルセンサーが誤動作している。	弊社までご連絡下さい。
	電磁弁が故障した。（電磁弁動作音がしない。）	弊社までご連絡下さい。
	AUTO READY スイッチが OFF になっている。（自動供給ができない場合）	AUTO READY スイッチを ON にして下さい。
	eco スイッチが押されている。（手動取出しができない場合）	eco スイッチを解除し、6 分お待ち下さい。
⑧液体窒素が増加しない。	初期立ち上げ中である。	デュワー内が、液体窒素を貯蔵できる温度に下がるまで、約半日程度、お待ち下さい。
	ヘリウムガス配管、冷凍機ケーブルが、正しく接続されていない。	ヘリウムガス配管、冷凍機ケーブルの接続を確認して下さい。
	レベルセンサーが正しく検知できていない。	弊社までご連絡下さい。

症　　状	原　　因	対　　策
⑨液体窒素の増加量が減少した。	コールドヘッド、油吸着器等がメンテナンスインターバルを過えている。	運転時間に応じたメンテナンスを行って下さい。
	SA/SW112-C のヘリウムガス圧力が低下している。	ヘリウムガスを規定圧力まで、増し入れして下さい。頻繁に発生する場合は、弊社までご連絡下さい。
	デュワーの蒸発量が増加した。	弊社までご連絡下さい。
	ヘリウム等の特殊なガスを吸い込んでいる。	弊社までご連絡下さい。
	デュワー内・コールドヘッド周辺に氷・霜等が発生している。	弊社までご連絡下さい。
	窒素ガス純度が悪い。	供給している窒素ガスの純度を確認して下さい。
⑩AUTO READY ボタンが点滅している。	相手側レベルセンサーケーブルが断線又は未接続である。	相手側レベルセンサーケーブルを御確認下さい。
	供給先のレベルセンサーが故障した。	弊社までご連絡下さい。
⑪MANUAL START ボタンが点滅している。	手動取出し制限時間（10 分間）の 30 秒前。	継続して汲み出したい場合は、再度 MANUAL START ボタンを押して下さい。
⑫AUTO READY ボタンと AUTO SUPPLY ボタンが交互に点滅している。	自動供給の制限時間を超えているが、供給先レベルセンサーから供給信号が出ている。	AUTO READY ボタンを押して自動供給状態を解除し、供給先の液体窒素残量を確認して下さい。 異常がある場合は弊社までご連絡下さい。
⑬その他の故障		弊社までご連絡下さい。

14.　付属品

EMP-07A/07W 付属品

液体窒素取り出しフレキホース	1 本（0.8m）
窒素ガスチューブ	1 本（5m）
片ロスパナ	1 組
ガラス管ヒューズ	3 個（3A×2 個　2A×1 個）
取扱説明書	1 冊（本書）

GN-10i 付属品

取扱説明書	1 冊

※　お客様ご指示等により変更されている場合があります。

15.　保証について

１．無償保証期間と保証範囲について

【無償保証期間】

お客様及びお客様の顧客殿に据付後 1 年未満、または弊社工場出荷後 18 ヶ月（出荷日より起算）以内のうちいずれか短い方と致します。

【保証範囲】

（１）故障診断

一次故障診断は、原則としてお客様にて実施をお願い致します。

但し、お客様の要請により弊社または弊社サービス網がこの業務を有償にて代行することができます。尚、故障原因が弊社側にあると認められた場合は、無償で対応致します。

（２）輸送による損傷

納入時に、輸送上の不具合による損傷が認められた場合には、売買契約に謳われる保証範囲内で製品を無償で修理いたします。

（３）故障修理

故障や損傷の発生あるいは性能低下に際しての修理、代品交換、現地出張は、保証期間内であっても、次の①②③④⑤⑥⑦の場合は有償とさせて戴きます。

① お客様及びお客様の顧客殿などお客様側における不適切な保管や取扱い、不注意過失およびお客様側のソフトウェアまたはハードウェア設計内容などの事由による場合。

② お客様側で弊社の了解無く弊社製品に改造などの手を加えたことに起因する場合。

③ 弊社純正部品以外のものの使用、あるいは、弊社製品の仕様範囲外で使用したことに起因する場合。

④ お客様及びお客様の顧客殿での使用中の汚染、腐食による場合。

⑤ 火災、地震、水害、落雷、その他天災地変及び公害、塩害、ガス害、異常電圧、指定外の電源使用などに起因する場合。

⑥ その他弊社責任外と認められる場合。

⑦ 消耗品及びその交換。

上記サービスは原則として国内における対応とし、国外における故障診断などはご容赦願う場合がございます。海外でのアフターサービスをご希望の場合は、事前に弊社までご照会ください。

２．機会損失などの保証責務の除外

無償保証期間内外を問わず、弊社製品の故障に起因するお客様あるいはお客様の顧客殿などお客様側での機会損失ならびに弊社製品以外への損傷、その他業務に対する補償は弊社の保証外とさせて戴きます。

３．生産中止後の修理期間

生産を中止した機種（製品）の修理につきましては、生産を中止した年月より起算して７年間の範囲で実施いたします。

４．保証範囲外

本取扱説明書に記載されていない事項一切とします。

５．その他

お客様側装置の運用や仕様が変更された場合、本装置の設計範囲を超えることが想定されます。

その場合の仕様変更や改造は、お打合せにより別途決定させて頂きます。

［ 製造元 ］　　アルバック・クライオ株式会社

弊社の連絡先については、本書の巻末に記載されている「サービスネットワーク」をご参照ください。

サービスネットワーク

- お問い合わせ窓口、メンテナンスやトラブル対応のサービスネットワーク等は、弊社のホームページ　**www.ulvac-cryo.com**　でもご案内しています。

アルバック・クライオ株式会社　**www.ulvac-cryo.com**

〒253-0085 神奈川県茅ヶ崎市矢畑 1222-1
営業　Tel: 0467-85-8884
サービス技術　Tel: 0467-85-9366
Fax: 0467-83-4838

韓国アルバック・クライオ株式会社
ULVAC CRYOGENICS KOREA INC.　**www.ulvac-cryo.co.kr**

107, Hyeongoksandan-ro, Cheongbuk-Myeon, Pyeongtaek-si,
Gyeonggi-Do, Korea, 17812
Tel: +82-31-683-2926
Fax: +82-31-683-2956

寧波アルバック・クライオ有限公司
ULVAC CRYOGENICS (NINGBO) INC.　**www.ulvac-cryo.com**

No.888 Tonghui Road, Jiangbei District, Ningbo, China 315020
Tel: +86-574-8790-3322
Fax: +86-574-8791-0707

This page intentionally left blank.

改訂来歴

改訂年月日	改訂番号	改訂内容
2019/07/04	2019.07	初版
2021/01/21	2021JA01	「5.ユーティリティ」および「12. 保守点検」 記載内容の変更。
2023/01/06	2023JA02	誤記の修正。

This page intentionally left blank.