

液体窒素ジェネレーター

取扱説明書

EMP-14W

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(2)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。

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。

ご注意

- (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、第三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) 本書の記述内容に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-14W)	4
1.2 コンプレッサ (SW115 型)	4
1.3 PSA方式 窒素ガス発生装置 (GN-10i型)	4
1.4 膜分離方式 窒素ガス発生装置 (IM-120 型)	4
2. 各部の名称と機能	5
2.1 EMP-14W 正面 (図 2-1)	6
2.2 EMP-14W 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 本体 背面下部パネル内	9
2.5 EMP-14W 電気回路部 (図 2-4)	10
2.6 EMP-14W 上面 (図 2-5)	10
3. フローシート	11
4. 仕様	12
4.1 液体窒素ジェネレーター	12
4.2 PSA方式 窒素ガス発生装置	12
4.3 膜分離方式 窒素ガス発生装置	12
5. ユーティリティ	13
5.1 EMP-14W	13
5.2 GN-10i	13
5.3 IM-120 用 ドライエアー (IM-120 使用の場合)	13
6. 据え付け及び機器の接続	14
6.1 据え付け	14
6.2 GN-10iの電源接続	14
6.3 IM-120 のドライエアー接続	15
6.4 EMP-14Wのユーティリティ接続	15

7.	電気結線図	17
8.	運転操作	19
8.1	運転前の点検	19
8.2	運転準備	19
8.3	停止	20
8.4	長期間（1~2週間程度）設備を停止した後、再起動する場合	20
8.5	異常発生時の操作	21
8.6	緊急停止	21
9.	液体窒素の手動取り出し	22
9.1	手動取り出しフレキホースの取り付け	22
9.2	液体窒素の取り出し	22
9.3	手動取り出しフレキホースの取り外し	23
10.	液体窒素の自動供給	24
10.1	自動供給開始前の点検	24
10.2	自動供給	24
10.3	自動供給の制限時間について	24
11.	ecoモード	25
11.1	ecoモードについて	25
12.	保守点検	26
12.1	日常点検	26
12.2	定期保守点検（部品交換周期）	26
12.3	定期自主検査	27
13.	故障診断	28
14.	付属品	31
15.	保証について	32

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 1000m³/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座席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・高温部に触らないで下さい。



液体窒素は-196℃の低温です。直接取り扱われる場合は、凍傷・失明等の危険が予想されます。取り扱い時には必ず革手袋、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設置することは絶対にしないで下さい。

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。

				警 告
<p>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。</p>				

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-14W)

窒素ガスをコールドヘッド (S050 型) 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をご使用いただくことで、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。

原料窒素ガスは、①PSA 方式 窒素ガス発生装置、②膜分離方式 窒素ガス発生装置、の 2 種類から選択できます。

以降、本文では液体窒素ジェネレーターを EMP-14W と呼びます。

1.2 コンプレッサ (SW115 型)

EMP-14W 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-14W の制御回路により、自動で運転・停止を繰り返します。

以降、本文ではコンプレッサを SW115 と呼びます。

1.3 PSA方式 窒素ガス発生装置 (GN-10i型)

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-14W に供給します。得られた窒素ガスは原料となるだけでなく、液体窒素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。また、膜分離方式 窒素ガス発生装置と共通の項目の場合は、窒素ガス発生装置と総称します。

本装置の詳細については、GN-10i の取扱説明書を参照して下さい。

1.4 膜分離方式 窒素ガス発生装置 (IM-120 型)

お客様設備よりドライエアーを供給し、膜分離方式で高濃度の窒素ガスを発生させます。得られた窒素ガスは原料となるだけでなく、液体窒素の取り出しにも使用されます。

以降、本文では膜分離方式 窒素ガス発生装置を IM-120 と呼びます。また、PSA 方式 窒素ガス発生装置と共通の項目の場合は、窒素ガス発生装置と総称します。

本装置の詳細については、IM-120 の取扱説明書を参照して下さい。

2. 各部の名称と機能

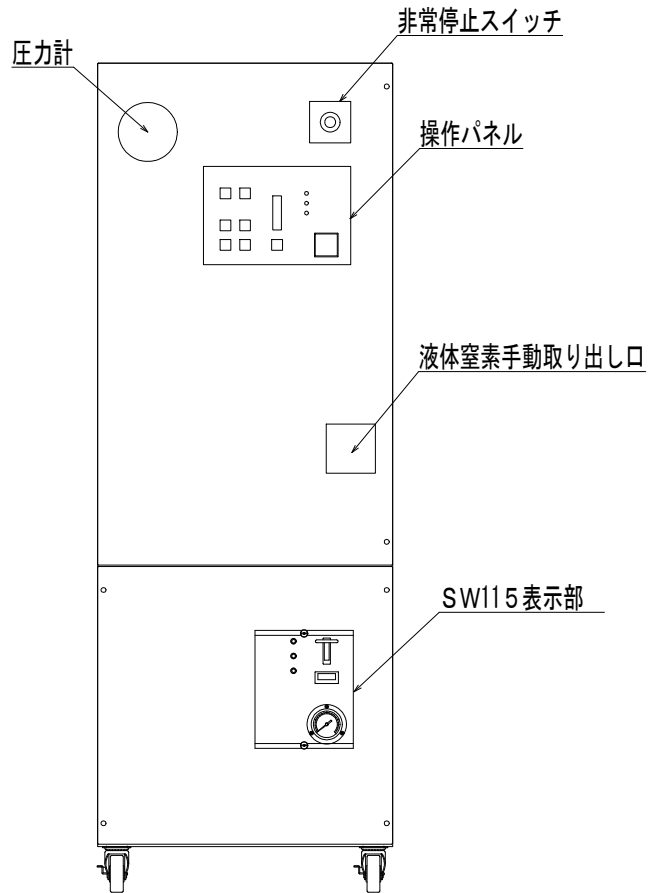


図 2-1 EMP-14W 正面

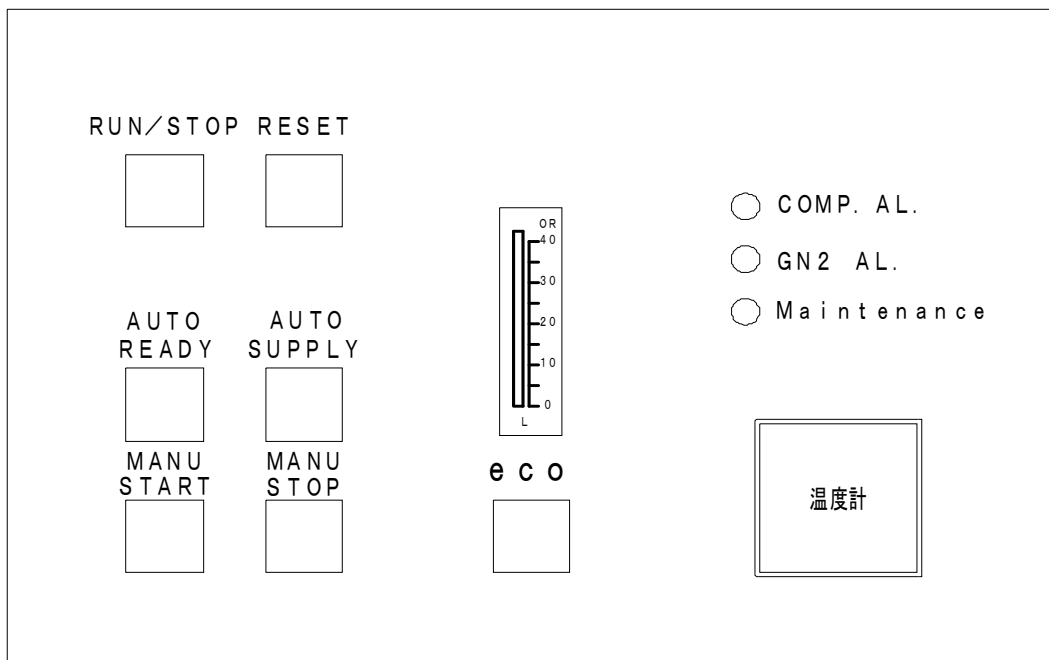


図 2-2 EMP-14W 操作パネル

2.1 EMP-14W 正面 (図 2-1)

- 非常停止スイッチ : このスイッチを押すと、EMP-14W 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等が全停止します。
- 前面扉 : 2 本のネジをはずし、前面扉を開けると、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、修理のとき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。液体窒素取り出し中や取り出し後は非常に低温になっていますので、素手で触れないようご注意ください。
- 圧力計 : デュワー内部の圧力を表示します。
- SW115 表示部 : SW115 の状態を表示します。また SW115 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。

2.2 EMP-14W 操作パネル (図 2-2)

- RUN/STOP : EMP-14W の運転及び停止スイッチです。通常は ON にして使用します。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、自動供給が可能です（自動供給の待機中）。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、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、白色に点灯します。

EMP-14W 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 分間延長できます。
- 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、『12.eco モード』をご参照下さい。
- COMP. AL.** : SW115 に異常が発生したときに赤色に点灯します。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に点灯します。同時に<RUN /STOP>スイッチが点滅します。
- Maintenance** : S050,SW115 の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。
- 温度計** : デュワー内部の温度を表示します。
 ※ 高圧ガス保安法により、温度計の設置義務がない場合があります。また、定期自主検査の対象となる場合があります。

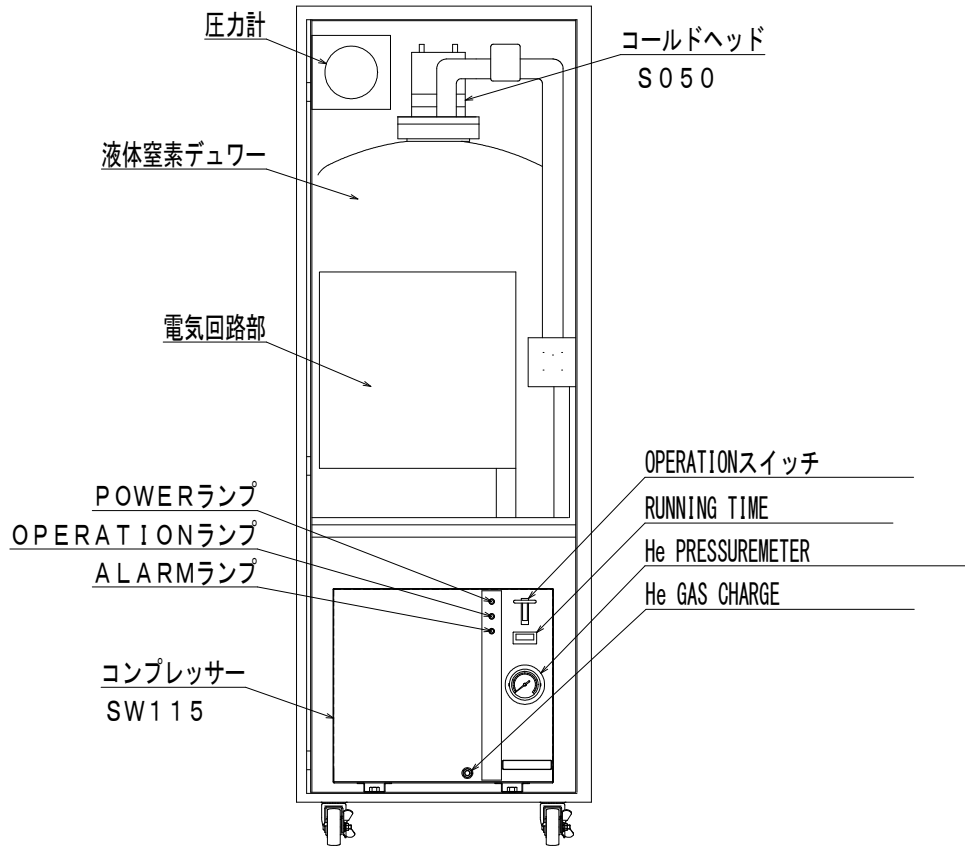


図 2-3 EMP-14W 正面扉内及び下部パネル内

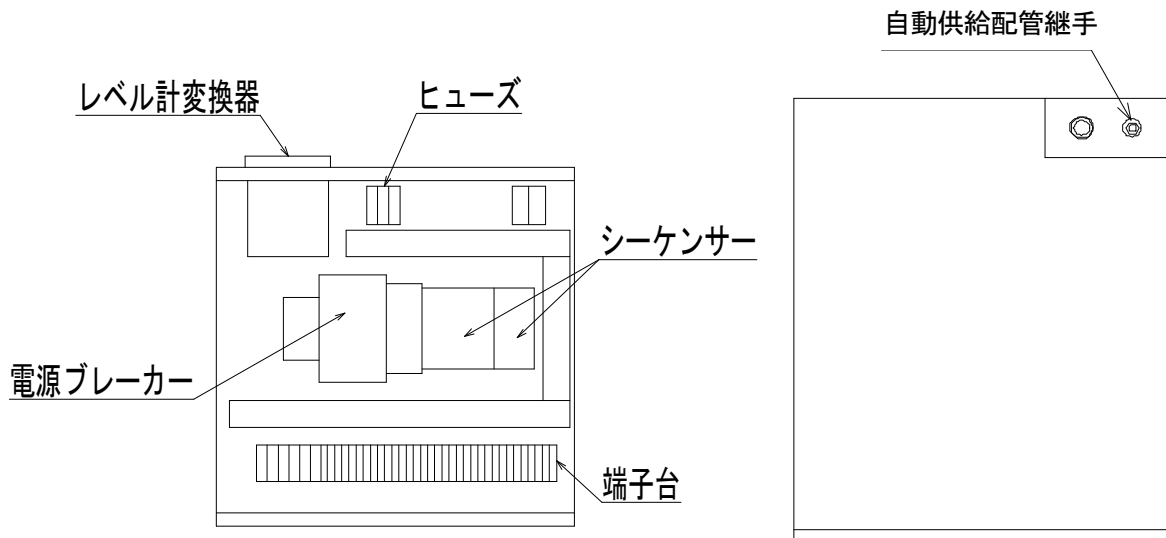


図 2-4 EMP-14W 電気回路部

図 2-5 EMP-14W 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 の液体窒素を貯蔵します。
- コールドヘッド (S050) : SW115 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 : 液体窒素デュワー内部の圧力を表示します。
※定期自主検査の対象となる場合があります。
- He PRESSUREMETER : SW115 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、必要なとき以外は使用しないで下さい。
- OPERATION スイッチ : SW115 の運転／停止を切り替えるスイッチです。常時 ON (上側に倒した状態) で使用します。SW115 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。
- RUNNING TIME : SW115 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 本体 背面下部パネル内

- L/R スイッチ (SW115) : SW115 の運転／停止を EMP-14W の制御回路で行うか、(REMOTE)、SW115 の<RUN/STOP>スイッチで行うか (LOCAL) を選択するスイッチです。REMOTE に設定して使用してください。LOCAL に変更すると、EMP-14W からの制御ができなくなります。

2.5 EMP-14W 電気回路部 (図 2-4)

- 電源ブレーカー : EMP-14W 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。

2.6 EMP-14W 上面 (図 2-5)

- 自動供給配管継手 (オプション) : 液体窒素自動供給配管を接続するための Swagelok 継手です。液体窒素供給中や供給直後は非常に低温になるため、ご注意下さい。

3. フローシート

※ お客様の申請・届出内容により、仕様が異なる場合があります。
 (以下の図は定置式自動1系統の場合です。)

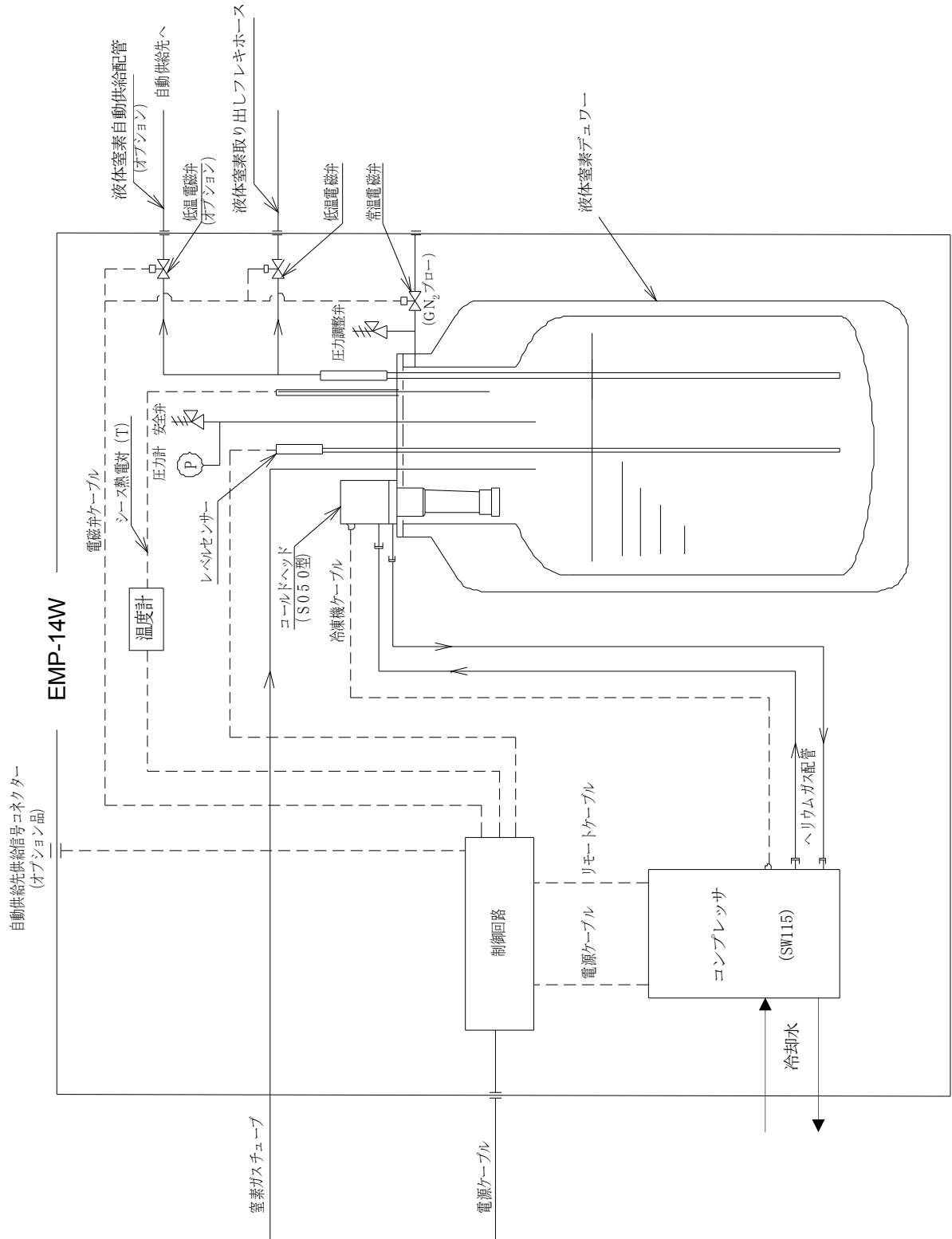


図 3-1 フローシート

4. 仕様

4.1 液体窒素ジェネレーター

型 式	EMP-14W
液体窒素発生量	14L/日 (50/60Hz)
高圧ガス処理能力	9.1m ³ /日
外形寸法	600(W)×750(D)×1688(H)
重 量	約 220kg (液体窒素を含まない)
液体窒素充填量	最大 40L
コールドヘッド	S050 型
コンプレッサー	SW115 型
冷却方式	水冷式
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)

☆本設備の設置場所は屋内に限ります。

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)
重 量	約 60kg
冷却方式	空冷式 (前面吸気、背面排気)

☆本装置の設置場所は屋内に限ります。

☆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・吐出口の周囲を開放し、塞がないようご注意ください。

4.3 膜分離方式 窒素ガス発生装置

型 式	IM-120
外形寸法	150(W) × 300(D) × 800(H)
重 量	約 20kg

☆本装置の設置場所は屋内に限ります。

☆有機溶剤雰囲気では使用できません。

5. ユーティリティ

5.1 EMP-14W

電 源	AC200V 3相
電源容量	20A 以上
消費電力	約 1.6/1.9kW (50/60Hz)
接 続	M5 用丸型圧着端子
冷却水	4~6L/min、5~35°C

※冷却水の詳細については、SW115 コンプレッサの取扱説明書を参照してください。



注意

安全のため、アース (D 種接地) をご準備ください。

5.2 GN-10i

電 源	AC100V 单相
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) をご準備ください。

5.3 IM-120 用 ドライエアー (IM-120 使用の場合)

圧 力	0.5MPa~1.0MPa
流 量	120L/min 以上
露 点	-17°C以下 (大気圧にて)
エアー条件	オイルフリーエアー

※ドライヤーが付いているコンプレッサーをご使用下さい。
ドライエアーは連続で供給して下さい。

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として下さい。
- 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。

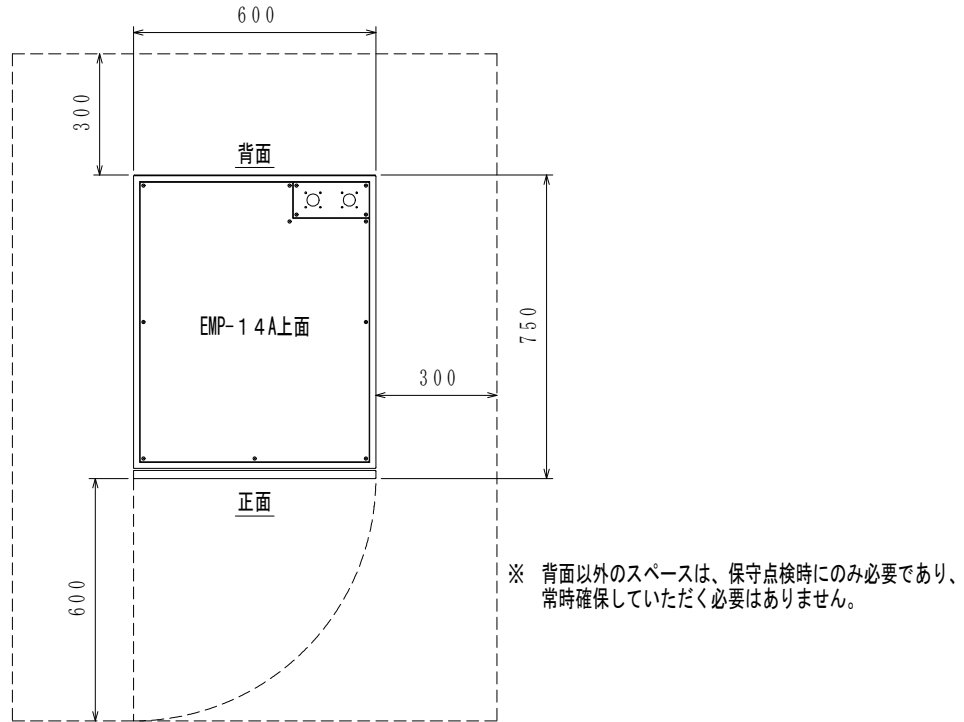


図 6-1 EMP-14W メンテナンススペース

- ④位置を決定したら、キャスターのストッパーをかけ、固定して下さい。

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。		
<div style="text-align: center;"> 注意 </div> <p>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十分な理解の上で、作業を進めるようにしてください。</p>		



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、電氣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。

電源電圧	AC100V±10% (50/60Hz)
電源容量	15A 以上
消費電力	約 400W (50/60Hz)

- ① テスター等を使用して、電源電圧が上記の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 IM-120 のドライエアー接続

- ①ドライエアー元バルブにチューブ用コネクタを取り付けて下さい。
ネジサイズは Rc1/4 です。
- ②取り付けしたコネクタにドライエアー供給用チューブを取り付けて下さい。
チューブの反対側を IM-120 背面のドライエアー入口コネクタ『AIR IN』に取り付けて下さい。

6.4 EMP-14Wのユーティリティー接続

EMP-14W 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、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。

6.4.1 EMP-14W 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、作業を行ってください。

電源電圧	AC200V±10% (50/60Hz)
電源容量	20A 以上
消費電力	1.6/1.9kW (50/60Hz)

- ①テスター等を使用して、電源電圧が上記範囲内であることを確認して下さい。
- ②電源ケーブルの圧着端子側を EMP-14W の底穴を通して EMP-14W に導入して下さい。端子台の番号 (R, S, T, 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して下さい。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。
- ③端子台への接続が完了したら、電源ケーブルをブレーカーに取り付け、EMP-14W 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-14W 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。

6.4.2 窒素ガスチューブの接続

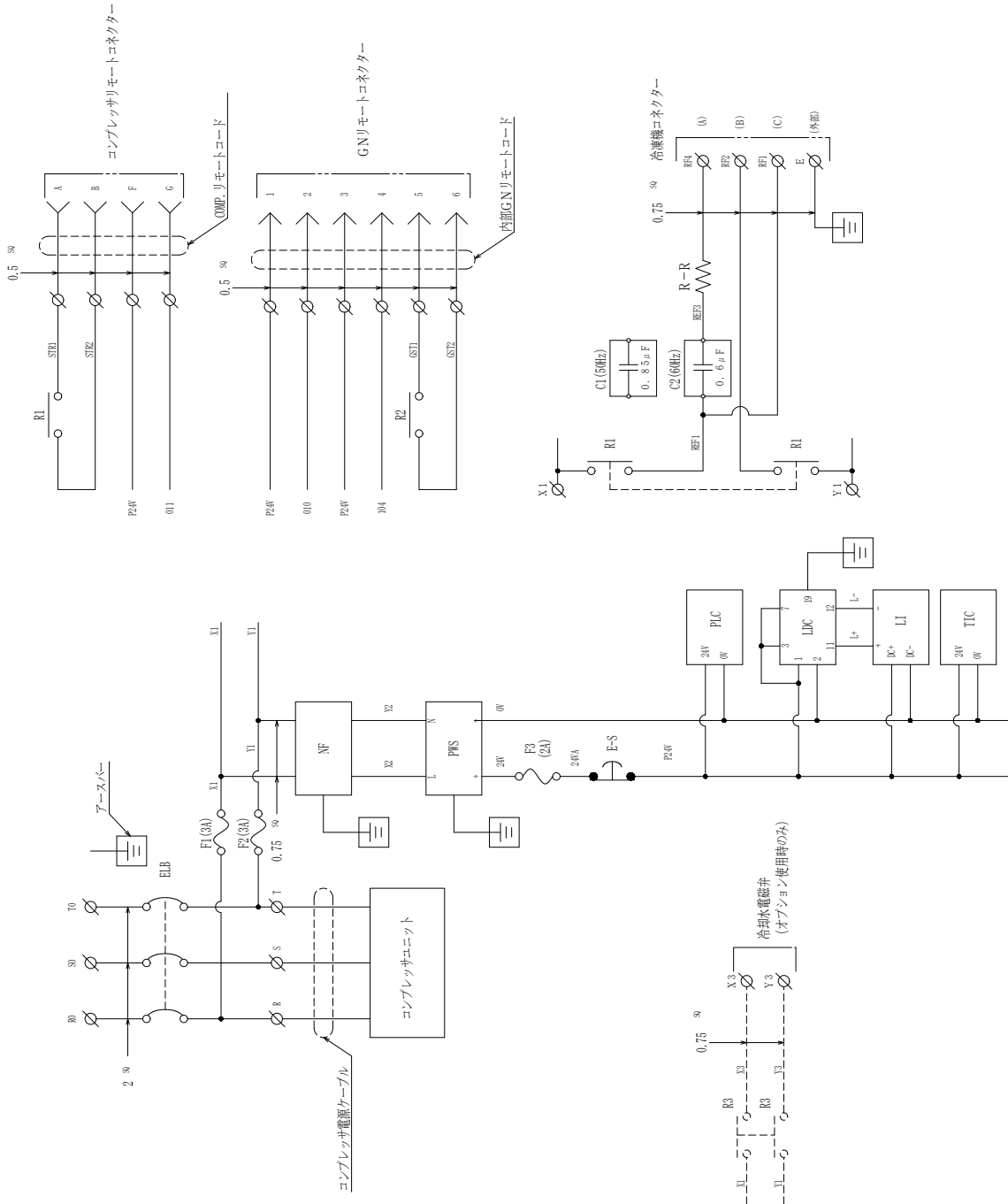
- ①底穴から導入した窒素ガスチューブをヘリウムガス配管に沿わせて、デュワー後方の窒素ガスコネクタに接続して下さい。反対側は、窒素ガス発生装置の窒素ガス出口に接続して下さい。

6.4.3 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-14Wの内部にあるリモートコネクタとGN-10i背面から出ている信号コネクタ、またはIM-120背面の圧カスイッチ信号コネクタ『PRESSURE SWITCH OUT』に接続して下さい。

全ての接続が完了したら、EMP-14W背面パネルを取り付けて下さい。

7. 電気結線図



符号	名称
ELB	漏電遮断器 端子カバー
NF	ノイズフィルタ
PMS	パワーサプライ
PLC	プログラマブルコントローラー
LDC	静電容量型レベル計 変換器
LI	レベルインジケータ
TIC	温度指示計
E-S	非常停止スイッチ
F-1, 2, 3	ヒューズホルダー
R1	リレー
R2, (R3)	リレー
PBL1, 4	照光押ボタンスイッチ
PBL2	照光押ボタンスイッチ
PBL3	照光押ボタンスイッチ
PBL5	照光押ボタンスイッチ
PBL1, 3	押ボタンスイッチ
PBL2	押ボタンスイッチ
PL1, 2	表示灯
PL3	表示灯
C1	コンデンサー
C2	コンデンサー
R-R	抵抗
SV1, (SV2)	低温電磁弁
SV3	常電電磁弁

図 7-1 EMP-14W 電気結線図-1

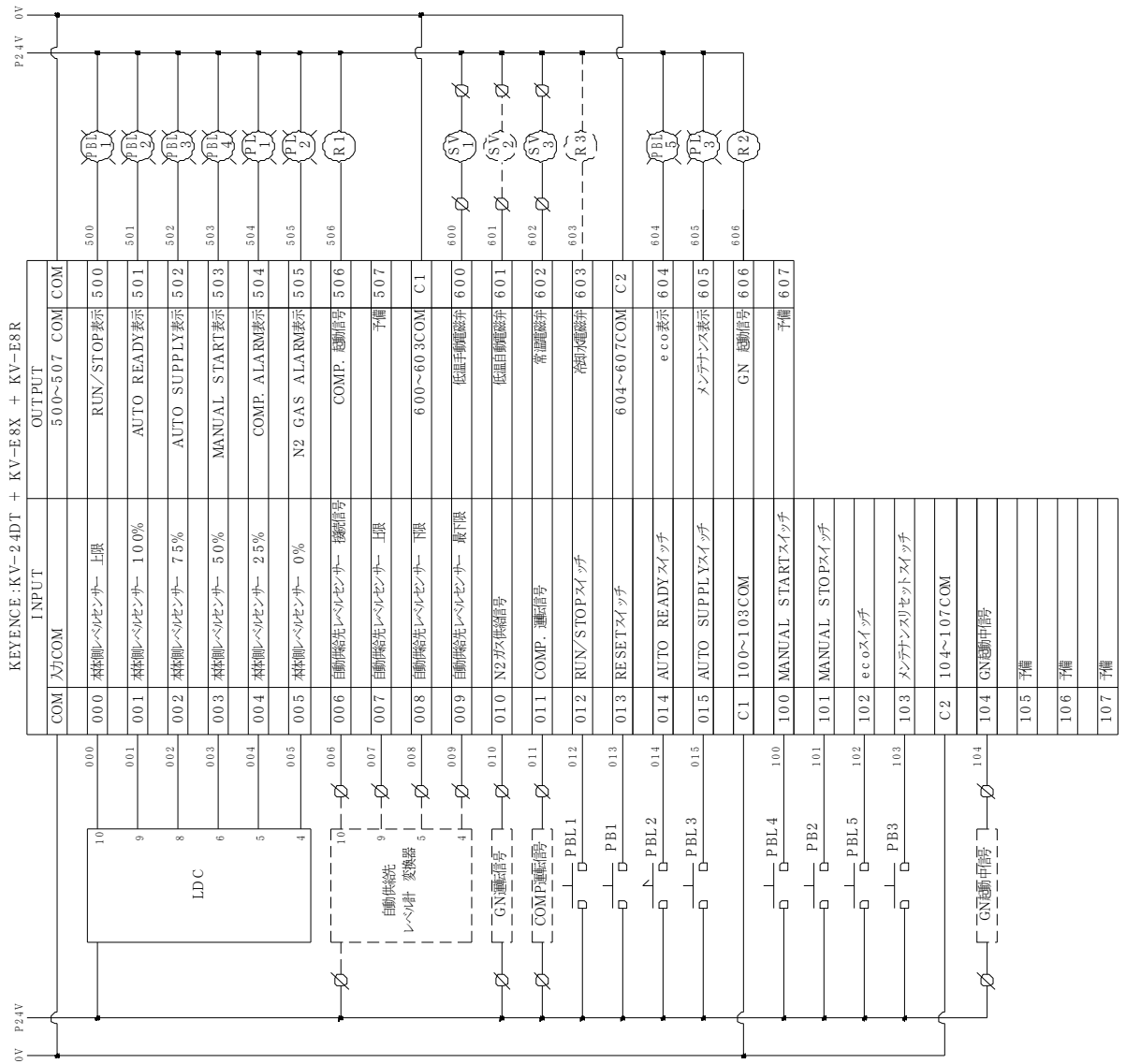


図 7-2 EMP-14W 電気結線図-2 (シーケンサー部)

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-14W, GN-10i の電源が正しく接続されていること。
- ② EMP-14W, 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-14W 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。
- ④ EMP-14W の<RUN/STOP>スイッチがOFF（消灯）になっていること。
- ⑤ EMP-14W, GN-10i の元電源がONになっていること。
- ⑥ IM-120 を使用している場合は、IM-120 とドライエア一元弁の間にチューブが正しく接続されていること。
- ⑦ EMP-14W と窒素ガス発生装置の間に、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-14W 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。ご注意ください。) GN-10i が起動します。
正常に起動した場合は、EMP-14W の POWER スwitch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-14W 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 の取扱説明書をご参照いただき、流量調整バルブにて調整して下さい。

(IM-120 を使用する場合)

- ① ドライエア一元弁を開け、IM-120 にドライエアを供給して下さい。
供給エア圧力計『AIR INLET PRESSURE』がドライエア供給圧力を示します。
- ② 窒素ガス圧力調整器にて窒素ガス圧力計『GN₂ OUTLET PRESSURE』を 0.2MPa に調整して下さい。また窒素ガス流量計『GN₂ OUTLET FLOW』を 10NL/min に調整して下さい。



注意

適正な窒素ガス流量・圧力を大きく外れると、液体窒素の発生に悪影響を及ぼしますので、ご注意ください。

8.2.2 液化運転の開始

①EMP-14W へ窒素ガスの供給が正常に行われると同時に、<RUN/STOP>スイッチが緑色に点灯して SW115 が起動し、液化運転が始まります。

液化運転が始まらず、COMP. AL.が点灯する場合は、電源が逆相に接続されている可能性があります。元電源側及び EMP-14W 電気回路部のブレーカーを OFF にして、元電源側にて 3 線中の 2 線を入れ替えて下さい。その後、電源を再投入して下さい。

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になります（通常で約半日が必要です）。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。その後は、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-14W 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）設備を停止した後、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-14W 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を外します。
- ③ GN-10i の前面スイッチで GN-10i を起動し、EMP-14W 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-14W の<RUN/STOP>スイッチを押し、装置全体を再起動して下さい。

（IM-120 を使用する場合）

- ① ドライエアー元弁を開け、IM-120 にドライエアーを供給して下さい。
- ② 窒素ガスを EMP-14W に 1 時間以上供給して下さい。
- ③ EMP-14W 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』を参照して、異常の原因を取り除いて下さい。

8.5.1 停電時の処置

EMP-14W 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。
- ②EMP-14W 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 OPERATION スイッチを一旦下側に押してから、再度上側に戻して下さい。
- ③EMP-14W 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、SW115 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。SW115 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)

- ①EMP-14W の<RUN/STOP>スイッチを OFF にして下さい。
- ②GN-10i をリセット操作して下さい。
- ③EMP-14W の<RUN/STOP>スイッチを ON にして、再起動させて下さい。
- ④GN-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。

(IM-120 を使用している場合)

- ①EMP-14W の<RUN/STOP>スイッチを OFF にして下さい。
- ②ドライエアーの供給圧力を確認して下さい。供給圧力を 0.5MPa 以上にして下さい。
- ③窒素ガス圧力が 0.2MPa、流量が 10NL/min を示したら、EMP-14W 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-14W 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。緊急時や、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ください。
- 液体窒素は、絶対に密閉しないでください。
- 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です。

9.1 手動取り出しフレキホースの取り付け

EMP-14W 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。カプラー継手の接続は、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先端を、お客様ご準備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出てきます。取り出し開始から10分が経過すると、自動的に停止します。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ください。

- ☆ 液体窒素取り出し中は、液化運転は停止します。
- ☆ 窒素ガス供給が停止している場合は、取り出し出来ません。
- ☆ <AUTO READY>スイッチを押し、自動供給を待機しているときは、手動取り出しは25%までに制限されます。また、自動供給中に手動取り出しはできません。自動供給終了後、手動取り出しを行ってください。

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を取り外すときは、必ずホースが常温の状態に戻ってから行って下さい。液体窒素を取り出した直後に取り外すと、カップラ継手内部のOリングを破損します。

手動取り出しフレキホースの取り外しは、取り付けと逆の手順で行います。本体側継手の外側リング部を押し下げ、ホース側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低下を防ぐため、必ず部屋の換気を充分に行ってください。
- 自動供給先の装置内部で、液体窒素を閉塞させないようにご注意ください。
- 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。直接触れないようにご注意ください。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。ご注意ください。

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。

- ①EMP-14W と自動供給側レベルセンサー（インジケータ）との間に、レベルインジケータケーブルが正しく接続されていること。
- ②EMP-14W 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

- ①EMP-14W の<AUTO READY>スイッチを ON(自動供給の待機状態)にして下さい。
 - ②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させることもできます。
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-14W の<RUN/STOP>及び<AUTO READY>スイッチが OFF になった場合、EMP-14W 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、自動供給を待機しているときには、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

液体窒素を自動供給するとき、供給開始から一定時間（標準設定は 10 分）が経過すると、供給が自動で停止し<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できます。供給先の液体窒素残量を確認し、異常の状態があれば、弊社までご連絡ください。

11. ecoモード

11.1 ecoモードについて

EMP-14W の操作パネル内にある<eco>スイッチを押すと、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-14W 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 分後に相手側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-14W 内容器の液体窒素残量が 30L (75%) 以下になった場合、自動的に液化運転を再開します。容器内液体窒素が 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

長期間停止した後や、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 か月程度、連続運転を行ってから eco モードに設定して下さい。

(停止期間が半年程度の場合 2 週間、それ以上なら 1 か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、高圧ガス保安法が適用されます。

同法により日常点検の実施及びその記録の維持が必要です。法及び例示基準を確認の上、法に従って運用してください。

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。
- ③SW115 のヘリウムガス圧力が正常範囲内であること。
停止中 1.95~2.05MPa / 運転中 2.10~2.30MPa
- ④EMP-14W 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（部品交換周期）

(1)EMP-14W

保守部品の名称	10,000Hr 毎	30,000Hr 毎	40,000Hr 毎
コールドヘッド ※1	○		
油吸着器（コンプレッサ）		○	
ヘリウムガス配管継手			○

☆ 運転時間は、SW115 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 の運転時間は、EMP-14W 電気回路部のシーケンサー画面で表示しています。またメンテナンス時期になると、GN-10i の運転ランプが点滅してお知らせします。



※2 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。

※3 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。

(3)IM-120

保守部品名称	1年毎	2年毎	5年毎
IM-120 メンブレン			○
IM-120 プレフィルター	○		
IM-120 継手・チューブ		○	
IM-120 固定絞り弁		○	
IM-120 チェックバルブ		○	

	 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です。
 法及び例示基準を確認の上、法に従って運用してください。

13. 故障診断

本設備に異常や普段と違った症状が発生した場合には、まず、下表の故障診断を行って下さい。
また、弊社にご連絡いただくときには、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
①<RUN/STOP>スイッチをONにしても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-14WのブレーカーがOFFになっている。	ONにして下さい。
	EMP-14W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。
②<RUN/STOP>スイッチをONにすると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。
④<GN2AL>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。
	IM-120が停止している。	ドライエアー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。	『8.5.3. GN2AL.発生時の処置』を参照し、再起動させて下さい。

症 状	原 因	対 策
⑤<COMP.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。	電源はできるだけ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。
	冷却水流量が不足している。 または、 冷却水の温度が高い。	適切な冷却水流量（4～6L/min、5～35℃）を確保してください。
	SW115の電気部品が故障した。	弊社までご連絡下さい。
	SW115のHe圧力が規定より低い。	SW115の規定圧力までHeガスを補充してください。補充方法については、弊社までご連絡下さい。
⑥<RUN/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)	<RUN/STOP>スイッチを押して6分以内である。	GN-10iからのGN2供給待ちです。6分間お待ち下さい。
	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ぎている。	運転時間に応じたメンテナンスを行って下さい。
	SW115 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。
⑩<AUTO 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。
⑪<MANUAL 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。
⑫<AUTO READY>ボタンと<AUTO SUPPLY>ボタンが交互に点滅している。	自動供給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-14W 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 (3m)
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

窒素ガス発生装置リモートケーブル	1本 (5m)
取扱説明書	1冊

IM-120 付属品

窒素ガス発生装置リモートケーブル	1本 (5m)
チューブ用コネクター	1個 (ネジサイズ R1/4)
ドライエアー供給用チューブ	1本 (5m)
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】

製品納品日より1年間といたします。

【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いただきます。

- 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の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いただきます。

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、生産を終了した年月より起算して7年間の範囲で実施いたします。

〔 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。

This page intentionally left blank

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
2017/02/27	2017.02	初版
2017/04/04	2017AL01	製品名を変更。 「保証について」記載内容を変更。

This page intentionally left blank.