

## コンプレッサユニット

## 取扱説明書

SA112-C

### 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。

### 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

正しく安全にお使いいただくために.....	1
機器や部品の廃棄について .....	2
1. 点検.....	3
2. 輸送.....	3
3. 一般説明事項.....	4
3.1 仕様.....	4
3.2 構造.....	5
3.3 電気系統の説明.....	10
4. 設置.....	16
4.1 設置条件.....	16
4.2 設置.....	17
5. 操作.....	20
5.1 始動操作.....	20
5.2 停止操作.....	20
5.3 通常運転でのチェック.....	20
6. メンテナンス.....	21
6.1 定期的メンテナンス.....	21
6.2 現地修理.....	23
7. トラブル診断.....	25
8. 電気回路図.....	28
9. 保証について.....	29

This page intentionally left blank

## 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。



据え付け・メンテナンス・修理等の際には、元電源を必ず OFF にして作業を行って下さい。コンプレッサ内部の非絶縁部分等に触れると、感電など人体への危険および機器破損の可能性があります。

また、アース線は D 種接地アースに接続して下さい。

### 2. 破裂の危険あり。腐食性ガスに曝さないで下さい。



本装置には、高圧ヘリウムガスが封入されております。修理のための分解や廃却処分される際には必ずガスを抜いてから行って下さい。（ガス放出には、オプションの置換金具が必要です。）

また、腐食性ガス（塩素系ガス等）雰囲気での使用は避けて下さい。人体への危険および機器破損の可能性があります。

### 3. 火傷の危険あり。高温部に触らないで下さい。



運転中及び運転直後のコンプレッサ内部部品（圧縮機本体・吐出配管等）は、非常に高温です。

修理・メンテナンスの際には停止後十分な時間を置き、内部部品が室温程度になったことを確認してから作業するようにして下さい。

火傷など人体に危険が及ぶ可能性があります。

## 機器や部品の廃棄について

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ときは、該当する法規・条例等に従って処理してください。

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。



### 警告

- ・コンプレッサを分解する、圧力をかける、熱する、火の中に投げ入れるなどの作業は行わないでください。コンプレッサ内のアドソーバが破裂する危険があります。
- ・安全なアドソーバの廃棄のために、下記の手順を実行してください。
  - (1) アドソーバ内の高圧ヘリウムガスを抜いて、容器の内圧を周囲の大気圧まで低くします。安全に抜くためには、アドソーバのカップリングに適切な用具、例えば、弊社の置換冶具(冷凍機のメンテナンス用)などを接続して行ってください。
  - (2) 減圧処理済みであることを目視確認できるよう、カップリングは取り外してその後の処置を行ってください。



## 1. 点検

コンプレッサユニットSA112をお受け取り次第、輸送による損傷がないかどうか、下記の手順でお確かめ下さい。

1. 輸送梱包の外観に目視できる打痕等があるかどうか点検して下さい。万一、打痕等に対してクレームがある場合、輸送用の梱包はそのままの状態でご保管して下さい。
2. コンプレッサユニットの梱包を解き、打痕等がないかどうか点検して下さい。

コンプレッサユニットはいかなる場合でも、30°以上傾斜させないで下さい。  
コンプレッサユニットを傾斜させるとコンプレッサが故障したり、ヘリウムガス管にオイルが入ったりします。

次の(a)～(c)について、異常が無い事を確認して下さい。

- (a) 外観全体
- (b) オイルの漏れ
- (c) ヘリウムガス封入圧力

ヘリウム圧力計は、20℃において、規定圧力（約2.0MPa）を示しています。

（システム構成により、圧力が違います。）

もし圧力が規定圧力未満である場合は、「6.1.2 ヘリウムガスチャージ」の手順に従って、ヘリウムガスを追加して下さい。

また、圧力が0MPaになっている場合、ヘリウムガスに不純物が混入している可能性がありますので、ユニットの交換が必要となります。

万一、異常があった場合には、弊社まで御連絡下さい。

## 2. 輸送

コンプレッサユニットを輸送される場合は、以下の内容をお守りください。

- ・輸送保護のため、全てのセルフシールカップリングに保護キャップをつけて下さい。
- ・梱包部材はお買い上げ時のものを再利用して下さい。
- ・コンプレッサユニットをしっかりと正しく梱包して下さい。
- ・傾斜禁止と天地無用の注意ラベルを貼って下さい。

### 3. 一般説明事項

#### 3.1 仕様

ヘリウムコンプレッサユニットSA112の仕様を表3-1に示します。

表 3-1 SA112コンプレッサユニット仕様

コンプレッサユニット		SA112	
電 源		φ、V、Hz	単相、100、50/60
消費電力 *1		kW	1.1/1.3
始動電流 *1		A	56/52
運転電流 *1		A	11.2/12.4
コンプレッサ公称出力 *2		W	700
環 境	設置可能周囲温度	°C	4~38
	設置可能周囲湿度	%Rah	88 以下
冷 媒		ヘリウムガス	純度 99.999%以上
冷媒充填圧力		MPa	2.0±0.05 (20°C)
寸 法	高 さ	mm	396 (キャスターを含む)
	幅	mm	373
	奥行き	mm	449
重 量		kg	44
接 続	冷媒 [SUPLY]	1/2"セルフシールカップリング	
	冷媒 [RETURN]	1/2"セルフシールカップリング	
定期メンテナンス時間		30,000 時間ごとアドソーバー交換	

注) \*1 クライオポンプユニットと組合せたときの値です。

\*2 R-22を用いて計測した時のモータ出力です。

\*3 納入仕様書がある場合は、その内容が優先されます。

### 3.2 構造

コンプレッサユニットの機能は、極低温冷凍機へ高圧ヘリウムガスを供給し、かつ極低温冷凍機から戻るヘリウムガスを再圧縮することです。

コンプレッサユニットは、コンプレッサ、冷却装置、オイルセパレータおよびアドソーバーなどの構成要素で構成されています。

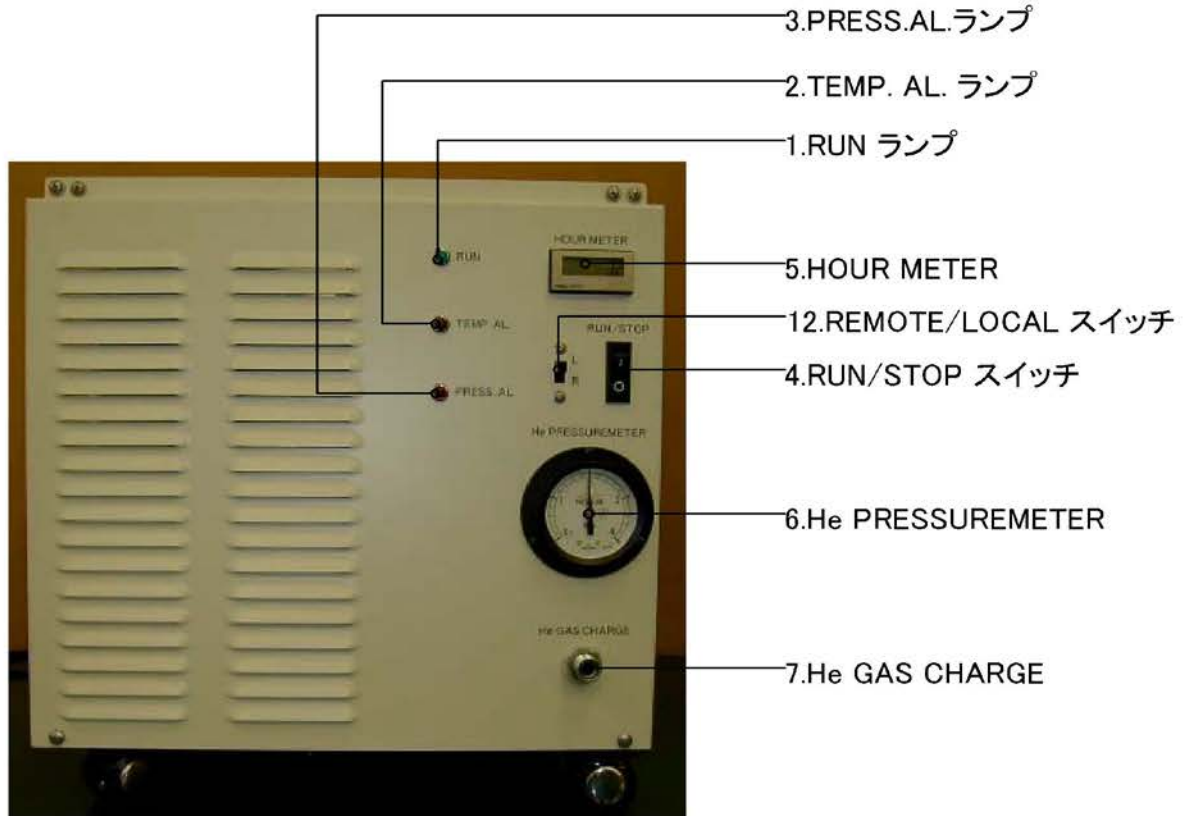
#### 3.2.1 制御と接続

S A 1 1 2 の制御と接続を表 3-2 および図 3-1 に示します。

表 3-2 コンプレッサユニットの制御と接続

No.	項 目	機 能
1	RUN ランプ : (GL)	コンプレッサユニットが運転中に点灯します。
2	TEMP. AL. ランプ : (RL1)	コンプレッサユニットの温度保護装置が作動した時に点灯します。
3	PRESS. AL. ランプ : (RL2)	コンプレッサユニットの圧力保護装置が作動した時に点灯します。
4	RUN/STOP スイッチ : (SW1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンプレッサユニットの運転及び停止用のスイッチです。</li> <li>本スイッチの上側を押すと、RUN ランプが点灯し、運転を開始します。</li> <li>下側を押すと停止し、RUN ランプも消灯します。</li> <li>・リモート運転では、本スイッチを ON にした状態で、リモート運転スイッチ (EXTERNAL OPERATION スイッチ 現地手配) で運転・停止を行います。</li> <li>・運転中に停電した時は、いずれの場合も復電すれば、自動的に復帰し、運転を再開します。</li> </ul>
5	HOUR METER : (HM)	運転時間積算計で、コンプレッサユニットの総運転時間を表示します。
6	He PRESSUREMETER	圧力計です。停止中はコンプレッサユニットのヘリウムガス封入圧力を表示します。運転中は圧縮ヘリウムガス圧力 (供給圧力) を表示します。
7	He GAS CHARGE	ヘリウムガスを補給する補給口です。
8	SUPPLY	極低温冷凍機へのヘリウムガス供給口です。フレキシブルチューブ (供給側) を接続します。
9	RETURN	極低温冷凍機からのヘリウムガス戻り口です。フレキシブルチューブ (戻り側) を接続します。
10	REF. : (CN1)	冷凍機に電源を供給するためのケーブルコネクタ接続口です。
11	REMOTE : (CN2)	コンプレッサユニットをリモートで運転・停止操作をする場合の、ケーブルコネクタ接続口です。
12	L スイッチ R	<p>LOCAL 運転と REMOTE 運転の切り換えスイッチです。</p> <p>L : RUN/STOP スイッチで運転・停止出来ます。</p> <p>R : RUN/STOP スイッチが ON であれば、リモート運転スイッチ (EXTERNAL OPERATION スイッチ) で運転・停止が出来ます。</p>
13	POWER SUPPLY CODE	100V 用電源ケーブルです。
14	FUSE	制御回路保護用ヒューズ (250V 3.15A) です。
15	SIGNAL (CN5)	コンプレッサユニットの運転・警報信号を取り出す場合の、ケーブルコネクタ接続口です。
16	EARTH	冷凍機ケーブル用のアース接続端子です。

図 3-1 SA112 の制御と接続



### 3.2.2 コンプレッサユニット内でのガスとオイルの流れ

SA112 コンプレッサユニットの冷媒回路図を図 3-2 に示します。  
内部構造の写真とその機能を表 3-3 と 図 3-3 に示します。



		<b>警 告</b>
パネルを開けるときは、コンプレッサユニットに供給される全ての電源を切り離してください。		

表 3-3 コンプレッサユニットの内部構成部品と機能

No.	部 品	機 能
1	コンプレッサ	ヘリウムガス圧縮機です。
2	第1熱交換器	ヘリウム圧縮ガスの空冷式熱交換器です。
3	第2熱交換器	ヘリウム圧縮ガスの空冷式熱交換器です。
4	オイル熱交換器	潤滑オイルの空冷式熱交換器です。
5	オイルセパレータ	圧縮ヘリウムガスからオイルを分離します。
6	アドソーバー	オイルセパレータで処理された圧縮ヘリウムガス内の残ったオイルミストを分離します。
7	ヘリウムガス供給口 (SUPPLY)	フレキシブルチューブ(ヘリウムガス供給口)接続用です。
8	ヘリウムガス戻り口 (RETURN)	フレキシブルチューブ(ヘリウムガス戻り口)接続用です。
9	ヘリウムガス補給口	ヘリウムガスを補給するための補給口です。
10	低圧圧力調整弁	ヘリウムガス低圧圧力を一定以上に保つバイパス弁です。
11	安全弁	高圧圧力を設計圧力以下に保持するための安全弁です。
12	電磁弁 (SVC)	ヘリウムガス配管の電磁弁です。
13	圧力計	停止時はヘリウムガスの封入圧力、運転中は圧縮ヘリウムガス圧力を表示します。
14	低圧圧カスイッチ (63PL)	吸い込みガス圧力低下検知の為の圧力検出器です。
15	フィルター	循環潤滑オイルから汚れやゴミを取り除きます。
16	キャピラリーチューブ	循環潤滑オイルの流量を調節します。
17	サーモスタット (26G)	コンプレッサ出口の圧縮ヘリウムガスの温度の検出器と制御器です。
18	制御盤	ヘリウムガス圧縮ユニットの制御監視及び警報システムです。 (「1-3 電気系統の説明」の項参照)

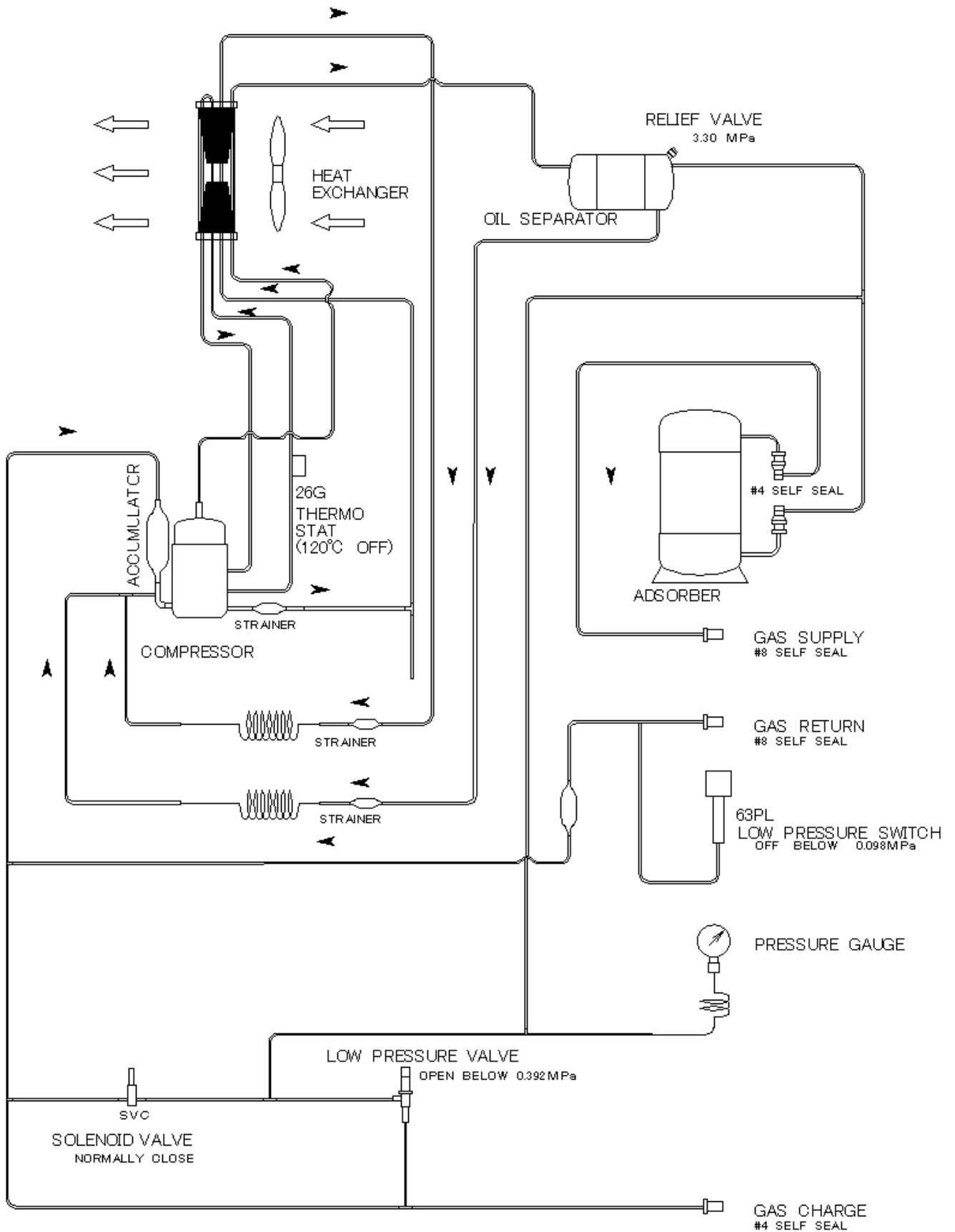


图 3-2 冷媒回路图

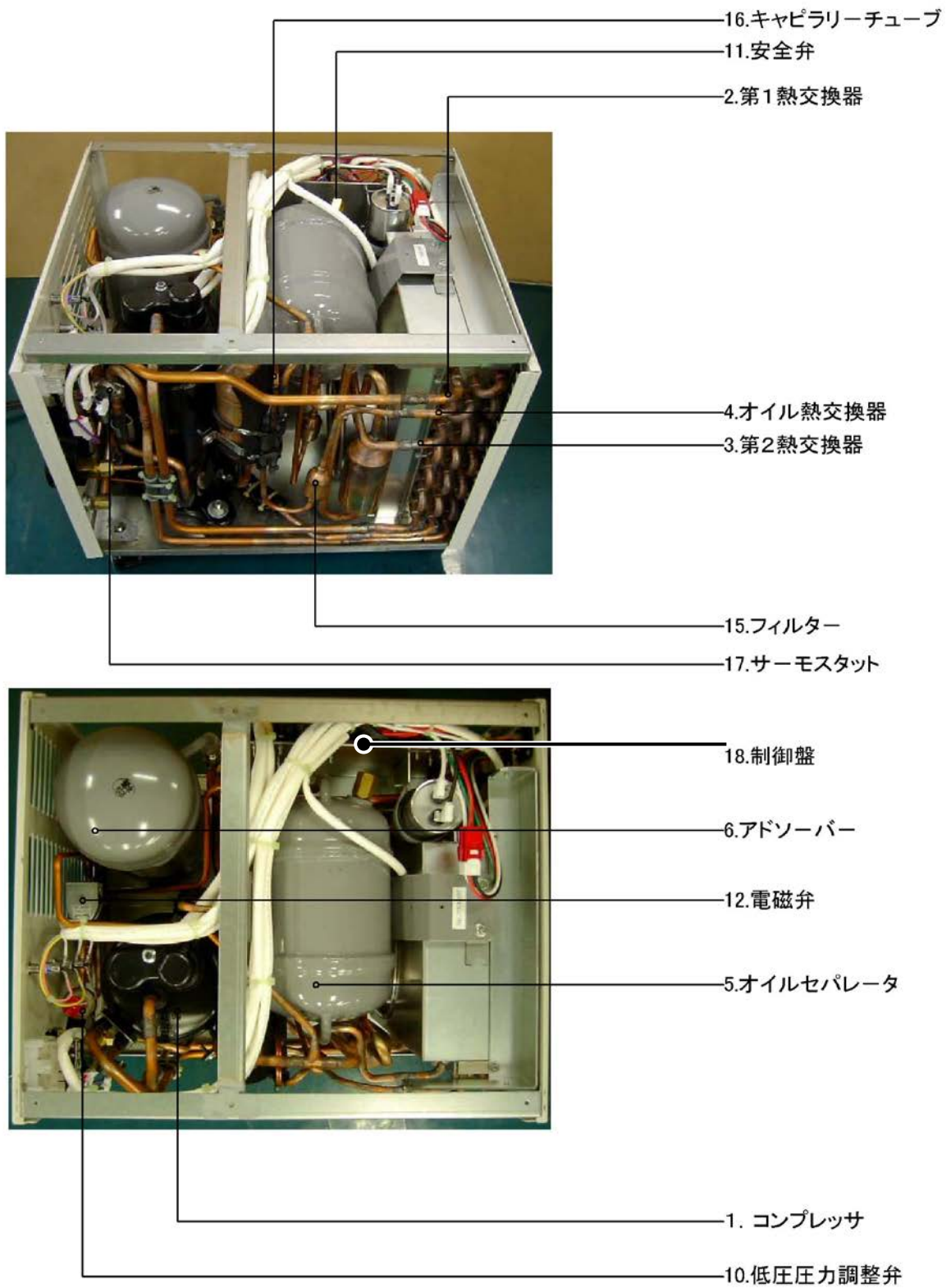


図 3-3 SA112 内装部品

## 3.3 電気系統の説明

### 3.3.1 制御部品

SA112 コンプレッサユニットの制御部品を表 3-4 および図 3-4、3-5 に示します。



		<b>警 告</b>
パネルを開けるときは、コンプレッサユニットに供給される全ての電源を切り離してください。		

表 3-4 制御部品リスト

No.	部 品 名	記 号	部 品 番 号	仕 様	数
1	ファンモーター	FM	ダイナエース109-311	AC100V	1
2	RUNランプ	GL	BN3802-1G	AC100V GREEN	1
3	TEMP.AL.ランプ	RL	BN3802-1R	AC100V RED	1
4	PRESS.AL.ランプ	RL	BN3802-1R	AC100V RED	1
5	RUN/STOPスイッチ	SW1	AJ911102B3F	AC250V 16A	1
6	ローカル-リモート 切換スイッチ	SW2	S-1-Z	AC250V 4A	1
7	運転時間積算計	HM	H7ET-N-300	DC3V	1
8	冷凍機コネクタ	CN1	N/MS3102A14S-2S	4P	1
9	リモートコネクタ	CN2	N/MS3102A14-7S	3P	1
10	コネクタ	CN3	VLR-04V-R	AC600V 20A 4P赤	1
11	コネクタ	CN4	VLP-04V	AC600V 20A 4P白	1
12	ヒューズ ヒューズホルダー	F1,F2,	ET3.15A F-400-01-A2	AC250V 3.15A AC250V 10A	2 2
13	オーバーロードリレー (コンプレッサ内部)	OLR	MRA98283-9200	80°C時20.0A	1
14	サーモスタット	26G	CS-74L120	120°C	1
15	圧カスイッチ	63PL	ACB-1AU3	OFF:0.098MPa	1
16	リレー	52CM	G7L-2A-BUB	AC100V	1
17	遅延リレー ソケット(押さえ金具付)	2T1,2	ST7P-2 TP814X1	AC100V 設定:1秒	2 2
18	補助リレー ソケット(押さえ金具付)	4X1	HH54P TP514X1	AC100V	1 1
19	補助リレー ソケット(押さえ金具付)	4XOP,2,3	HH52P TP58X2	AC100V	3 3
20	始動リレー	19C	AMVL-180A		1
21	電源端子板	TB1	AYBN023-1	600V 25A 3P	1
22	制御用端子板	TB2	KTUNS-10J	600V 10A 10P	1
23	電源端子板	TB3	AYBN023-1	600V 25A 3P	1
24	電磁弁コイル	SVC	NEV-M0AC571UB0	AC100V	1
25	運転コンデンサ	C1	RS22B606U4364A	220V 60 μF	1
26	始動コンデンサ	C2		160V 150 μF	1
27	シグナルコネクタ	CN5	DE-9P-NR	9P	1



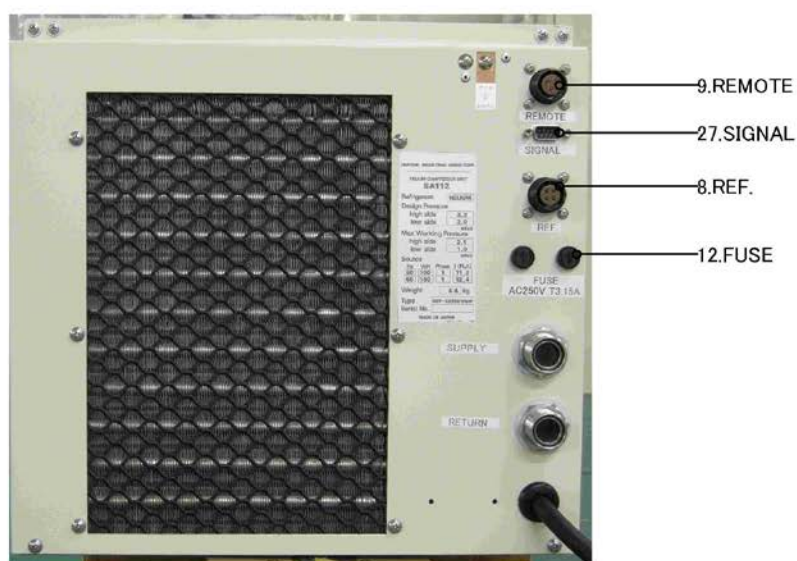
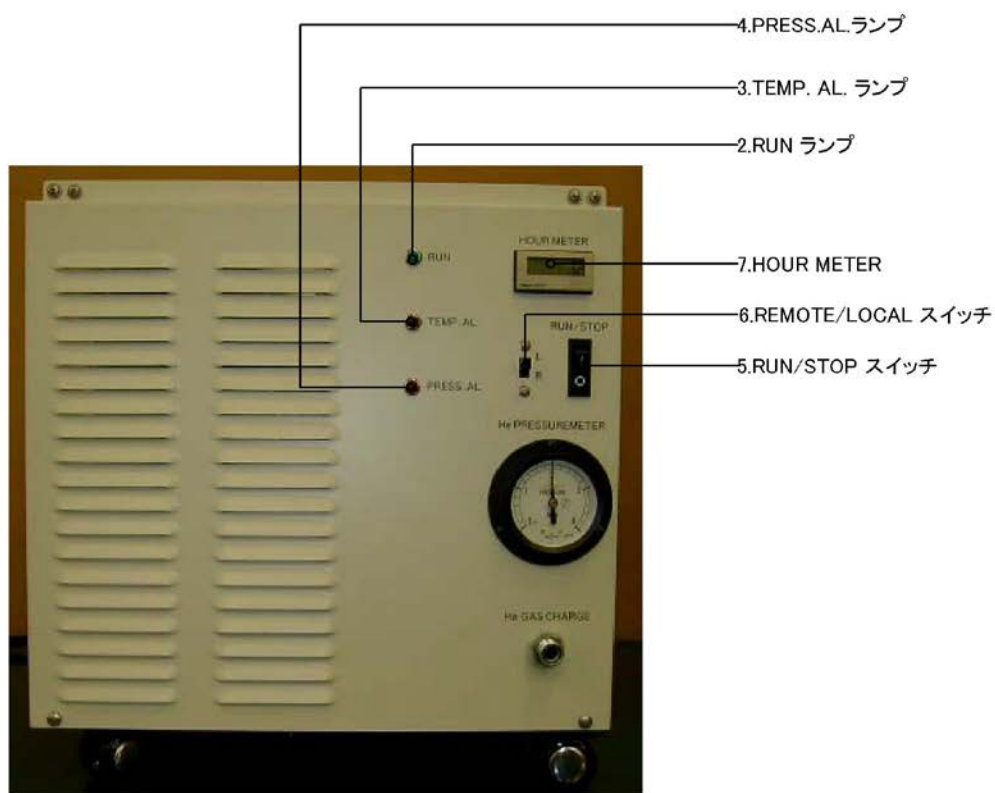


図 3-4 SA112 制御部品 (外装部品)

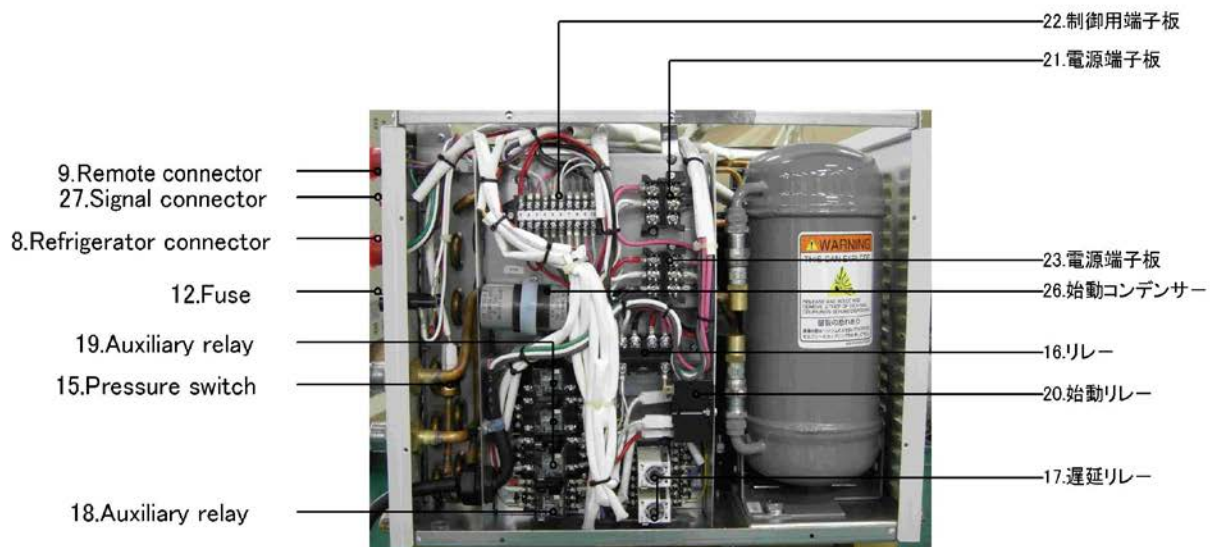
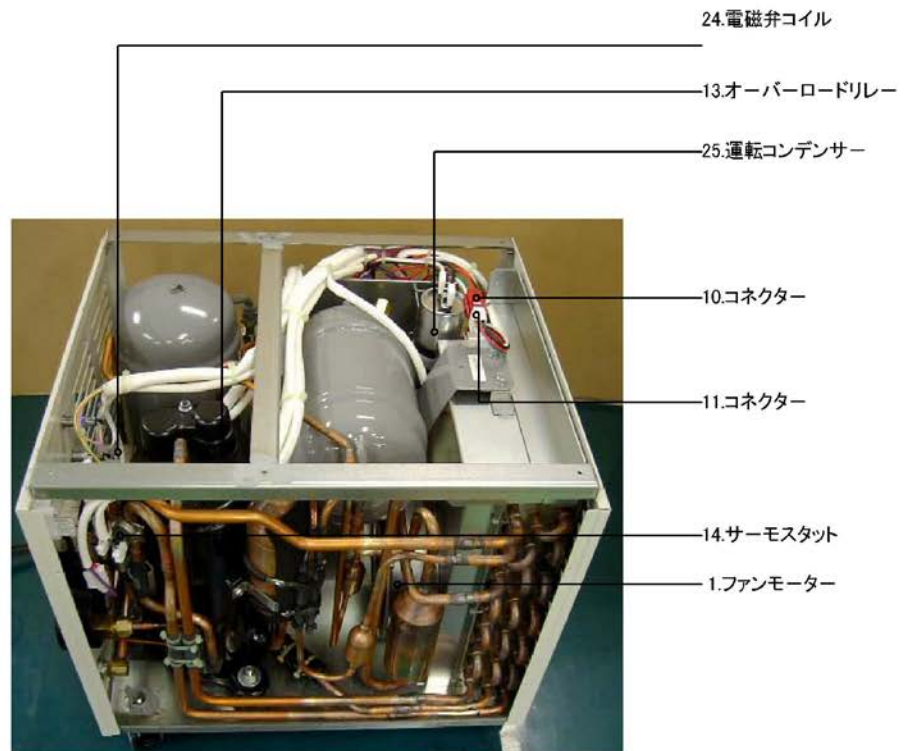


図 3-6 SA112 制御部品 (内装部品)

### 3.3.2 リモートコネクタ

リモートコネクタはコンプレッサユニットの遠隔運転操作に使用できます。

表 3-5 にコンプレッサユニットの遠隔操作シーケンスを示します。

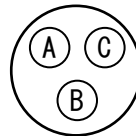
表 3-5 リモート/モニターシーケンス

No.	項目	状態		ピン番号	接点容量
1	リモート運転	停止	解放	A, B	定格容量: AC125V 0.1A以上 最小適用負荷: AC100V 0.01A
		運転	接続		

表 3-6 リモート用適応コネクタ

名称	仕様
プラグコネクタ(ストレート型)	日本航空電子工業(株)製 N/MS3106B-14-7P
プラグコネクタ(アングル型)	日本航空電子工業(株)製 N/MS3108B-14-7P
ケーブルクランプ	日本航空電子工業(株)製 N/MS3057-6A

図 3-7 リモートコネクタピン配置



ソケット側インサートを結合側からみたものです。

### 3.3.3 シグナルコネクタ

シグナルコネクタはコンプレッサユニットの状態モニターとして使用できます。

表 3-7 にコンプレッサユニットのモニターシーケンスを示します。

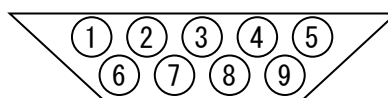
表 3-7 リモート/モニターシーケンス

No.	項目	状態		ピン番号	接点容量
1	運転モニター	無電圧接点	運転時 Close 停止時 Open	1, 2	DC 24V 0.1A
2	TEMP. 警報モニター	無電圧接点	正常時 Open 警報時 Close	4, 5	DC 24V 0.1A
3	PRESS. 警報モニター	無電圧接点	正常時 Open 警報時 Close	3, 5	DC 24V 0.1A

表 3-8 シグナル用適応コネクタ

名称	仕様
プラグコネクタ	日本航空電子工業(株)製 DE9S-NR

図 3-8シグナルコネクタピン配置



ソケット側インサートを結合側からみたものです。

3.3.4 冷凍機コネクタ

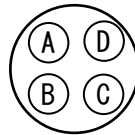
冷凍機コネクタは極低温冷凍機などのモータ電源取り出し用として使用できます。

表 3-9 冷凍機コネクタ仕様

項目	仕様
電源	1φ AC100V
最大容量	定格 1.6A
相配列	A:L、B:-、C:N、D:GND

表 3-10 冷凍機用適応コネクタ

名称	仕様
プラグコネクタ(ストレート型)	日本航空電子工業(株)製 N/MS3106B-14S-2P
プラグコネクタ(アングル型)	日本航空電子工業(株)製 N/MS3108B-14S-2P
ケーブルクランプ	日本航空電子工業(株)製 N/MS3057-6A



ソケット側インサートを結合側から見たものです。

図 3-9 冷凍機コネクタピン配置

### 3.3.5 保護装置

SA112 コンプレッサユニットの保護装置一覧を表 3-11 に示します。

表 3-11 保護装置

項目 (記号)	機能
吐出ガスサーモスタット (26G)	<p>設定温度 120℃                      第一吐出ヘリウムガス温度が高いときに作動します。                      警報ランプ(RL1)が点灯し、コンプレッサユニットおよびクライオポンプユニットなど、冷凍機コネクタに電源接続されているものが停止します。                      温度が下がれば再始動が可能になります。                      再始動するには RUN/STOP スイッチ(SW1)を押しなおします。</p>
冷媒低圧スイッチ (63PL)	<p>設定圧力 約 0.1MPa                      ヘリウムガス充填量が規定量より少ないなど何らかの理由により、吸い込み圧力が低下した時に作動します。                      警報ランプ(RL2)が点灯し、コンプレッサユニットおよびクライオポンプユニットなど、冷凍機コネクタに電源接続されているものが停止します。                      RUN/STOP スイッチ(SW1)を押しなおすことで再始動できますが、ほとんどの場合ヘリウムガス充填圧力の調整が必要です。</p>
コンプレッサモータ オーバーロードリレー (OLR)	<p>コンプレッサ温度と電流により作動します。                      コンプレッサ温度 80℃では、電流 20.0A以上で作動します。                      警報ランプ(RL1)が点灯し、コンプレッサユニットおよびクライオポンプユニットなど、冷凍機コネクタに電源接続されているものが停止します。                      温度が下がれば再始動が可能になります。                      再始動するにはRUN/STOP スイッチ(SW1)を押しなおします。</p>
ヒューズ (F1、F2)	<p>操作回路に過電流が流れた時に作動して、回路を保護します。                      コンプレッサユニットおよびクライオポンプユニットなど冷凍機コネクタに電源接続されているものが停止します。このとき警報ランプは点灯しない場合があります。                      復帰するためには、ヒューズ(AC250V、3A)の交換が必要です。  <b>電源を必ず切断してから、原因を調べて処置してから再始動させます。</b></p>

## 4. 設置

### 4.1 設置条件

#### 周囲温度

周囲温度は、4℃から38℃でなければなりません。最大湿度は88%です。

室内空調機器は装置の熱負荷に対し充分であるものとして下さい。

上記に示す室温を必ず保って下さい。

#### ヘリウム供給システム

ヘリウムガスを浄化する場合、あるいはコンプレッサユニットから漏れたヘリウムを補充する場合、ヘリウム供給システムが必要です。

ヘリウム供給システムには等級6（99.999%純度以上）のヘリウムガスボンベ、圧力調整弁、出口バルブと、チャージホースまたは同等の供給ラインが必要です。詳細は「4-1-2 ヘリウムガスチャージ」をご覧ください。

#### 電源

正しいAC電源がコンプレッサに供給されていることを確認して下さい。

コンプレッサユニットは100V電源仕様です。電圧変動は±10%まで許容できません。

詳細は「表 1.1 SA112 コンプレッサユニット仕様表」をご覧ください。

#### 保守空間

保守空間として、コンプレッサユニットの前後は20cm以上、右側に20cm以上、左側に60cm以上のスペースを確保して下さい。



図 4-1 保守空間  
(単位 mm)

## 4.2 設置

### 4.2.1 点検

設置に先立って、下記に示すようにコンプレッサユニットの点検を行って下さい。

- (1) コンプレッサユニット外観全体の損傷やオイル漏れの形跡の点検。  
特に次の部品等について調べてください
  - (a) 全体の外観
  - (b) 供給側、戻り側のセルフシールカップリング
  - (c) ヘリウムガス補給口
  - (d) 底板周りのオイル漏れ
  
- (2) コンプレッサユニットの圧力計で、停止中の圧力が規定値であることを確認して下さい。計器での読みが規定値以下なら、ヘリウム補給口からヘリウムガスを補充して下さい。  
もし計器での読みが 0 MPa ならば、ヘリウム汚染の恐れがありますので、コンプレッサユニットの交換が必要になります。
  
- (3) その他取付け部品などに損傷がないかどうかを調べて下さい。



#### 注意

コンプレッサユニットを移動するときは、平らな床面を移動してください。  
凹凸がある床面を無理に移動すると、キャスターが破損し、  
足などを傷める場合があります。



### 4.2.2 コンプレッサユニットの設置

設置条件のチェックを以下に記述します。

- (1) 平らな場所に目視水平に、コンプレッサユニットを設置して下さい。
- (2) キャスターが4輪ともしっかりと床面に接地していることを確認して下さい。
- (3) 水がかかる場所、ホコリのある場所には、コンプレッサユニットを設置しないで下さい。
- (4) ホコリのない、排熱の影響のないきれいな環境状態にコンプレッサユニットを設置して下さい。
- (5) コンプレッサユニットの設置場所に十分な容量の空調機を確保して下さい。
- (6) 熱の影響を受け易い物体をコンプレッサユニットの回りに置かないで下さい。

### 4.2.3 電気配線

電気配線は以下のようにおこなってください。

		<b>警告</b>
<p>コンプレッサユニットに通電されている状態で、ケーブル類を決して接続しないでください。 電源ケーブルを接続する前に、オペレーションスイッチが切れていることを確認してください。</p>		

#### (1) 配線容量

コンセント部で  $100 \pm 8V$  を確保するために表 2.1 の電源配線容量を参考に電気配線をしてください。

**表 4-1 電源配線容量**

<b>電源配線</b> 周囲温度 $30^{\circ}C$ 以下 (金属管・塩ビ管 等) 電圧降下基準 2%	電源最小太さ	$2 \text{ mm}^2$ (5 m)
	こう長 5mまで	$2 \text{ mm}^2$
	10mまで	$3.5 \text{ mm}^2$
	15mまで	$5.5 \text{ mm}^2$
<b>電源配線</b> 周囲温度 $40^{\circ}C$ 以下 (金属管・塩ビ管 等) 電圧降下基準 2%	電源最小太さ	$3.5 \text{ mm}^2$ (10 m)
	こう長 10mまで	$3.5 \text{ mm}^2$
	15mまで	$5.5 \text{ mm}^2$
アース線の太さ		$2 \text{ mm}^2$
冷凍機への電源太さ		$2 \text{ mm}^2$

- 分電盤からコンセント迄の配線は専用回線とし、漏電遮断器 20A を設けてください。
- こう長は、分電盤からコンセント迄の長さです。
- 金属管・塩ビ管等とは、金属管配線、合成樹脂管配線、フロアダクト、または、セルラダクト配線及び ケーブル配線。
- 電源最小太さの( )の数値は、その最大こう長を表す。
- $\bigcirc\bigcirc \text{ mm}^2$  は断面積を表す。

#### (2) 冷凍機ケーブルの接続

冷凍機電源ケーブルの片側をコンプレッサユニット裏パネル上の冷凍機コネクタ (REF) に接続し、もう片側を冷凍機の電源コネクタに接続します。

#### (3) トランス (電圧変換器) を利用する場合

電源電圧を変圧するためにトランスを利用する場合は、非自動復帰タイプのものを利用してください。



#### 4.2.4 配管の接続

ヘリウムガス配管の接続には必ず指定のフレキシブルチューブをご使用下さい。  
指定のフレキシブルチューブには両端にセルフシールカップリングが取り付けられており、あらかじめヘリウムガスが封入されております。フレキシブルチューブのセルフシールカップリングはメス型の必要があります。

ユニットの配管接続口にはSUPPLYとRETURNがあります。

SUPPLYには高圧配管（冷凍機への往路配管）を、RETURNには低圧配管（冷凍機からの復路配管）を取付けます。配管を間違えないよう、十分注意して下さい。

SUPPLYについている保護キャップを外して、セルフシールカップリングにガスケットがついていることを確認して下さい。ガスケットが無いとヘリウムガスリークの原因となります。

高圧配管（冷凍機への往路配管）のメスセルフシールカップリングをSUPPLYのオスセルフシールカップリングに取付け、メスセルフシールカップリングのユニオンナットを手で回して下さい。

更に、ユニオンナットを締め込みますが、必ず2本のスパナを使用して下さい。

ユニオンナットを回している間、ガスが少し漏れることがありますので、ガスのリークを最小にするため、素早く接続を完了して下さい。

カップリングはしっかりと固定しなければなりません、 $44\text{ N}\cdot\text{m}$ 以上のトルクはかけないようにして下さい。

同様にRETURNと低圧配管（冷凍機からの復路配管）を接続します。

極低温冷凍機側も接続し終わったら、接続が正しいか確認して下さい。

特に高圧配管と低圧配管を取り違えていないか、ユニオンナットを締め忘れていないかなどを確認して下さい。

配管接続後は漏れ検査液（SNOOP®）などでリークテストを行って下さい。

リークがなければ、配管接続は完了です。漏れ検査液を拭き取って下さい。

## 5. 操作

### 5.1 始動操作

冷凍システムを始動する前にコンプレッサユニット、極低温冷凍機、フレキシブルチューブ及び電源ケーブルが正しく接続されていることを確認して下さい。

冷凍システムの始動を以下に記述します。

- (1) コンプレッサユニットの圧力指示が規定値であることを確認して下さい。
- (2) コンプレッサユニット前面パネルの“RUN/STOP スイッチ”を RUN にします。  
コンプレッサユニット（冷凍システム）が始動します。  
→始動しないときは、リモートローカル切替スイッチがL側にあるかどうか、確認してください。その他については、「5. トラブル診断」の項をご覧ください。

### 運転騒音

コンプレッサユニットは運転すると、運転音が発生します。(54dB/56dB (50/60Hz) at 0.7MPa) また冷凍機は運転すると、運転音とガスの出入りによる音が発生します。

### 5.2 停止操作

コンプレッサユニット前面パネルの“RUN/STOP スイッチ”を STOP にします。  
コンプレッサユニット（冷凍システム）が停止します。

### 5.3 通常運転でのチェック

通常運転時に次の項目についてチェックし、運転日誌をつけることをお勧めします

- (1) コンプレッサのヘリウムガス供給圧力を定期的にチェックしてください。  
ヘリウムガス供給圧力は、通常運転時 2.1 MPa～2.3 MPa です。
- (2) 冷凍機の温度を定期的にチェックしてください。

## 6. メンテナンス

### 6.1 定期的メンテナンス

#### 6.1.1 アドソーバー交換

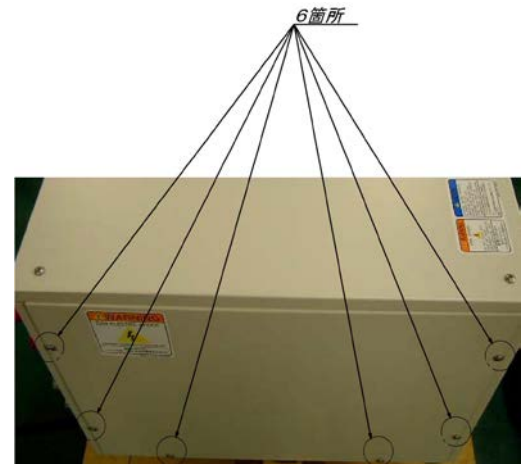
アドソーバーはコンプレッサユニットの運転時間 30,000 時間毎に交換する必要があります。交換は次の手順でおこないます。

- (1) コンプレッサユニットへの供給電源を遮断します。
- (2) コンプレッサユニット左パネルの 6 個の取付けビスを外し、パネルを取外します。
- (3) アドソーバーを取外します。アドソーバーの取外しは次の手順でおこないます。

- (i) アドソーバーと内部配管を接続しているセルフシールカップリング (2 箇所) をゆるめて、配管をアドソーバーから分離します。オスハーフのガスケットがメスハーフについたまま外れる事があります。

良く注意して、メスハーフについている場合は、取外しておきます。

- (ii) アドソーバーの底面 (スカート部) を固定しているボルトを取外します。
- (iii) アドソーバーを手前に引き出します。



- (4) 新品のアドソーバーのセルフシールカップリングについている 2 個のダストキャップを取外します。



- (5) セルフシールカップリングのオスハーフにガスケットが付いていることを確認してください。

アドソーバーを取付けます。アドソーバーの取付けは次の手順でおこないます。

- (i) アドソーバー底面 (スカート部) のツバにある固定用穴をボルト位置に合わせます。
- (ii) アドソーバー固定用ボルト (今まで使用していたもの) で、スカート部の穴を通してユニットのベースに固定します。

- (6) アドソーバーと内部配管のセルフシールカップリング (2 箇所) を接続します。

- (7) セルフシールカップリング部を中心に、スヌープ (SNOOP®) 等で、リークのチェックをおこないます
- (8) リークがないことを確認したのちに、左パネルを取付けます。
- (9) ヘリウムガス圧力計が、規定の圧力を示している事を確認します。規定の圧力を示していない場合、「4.1.2. ヘリウムガスチャージ」に従って、規定の圧力に調整してください。
- (10) アワーメータの時間を記録し、次の交換時間を表示しておいてください。また、運転記録に記入します。
- (11) 電源側の手元スイッチを入れます。

		<b>警 告</b>
<p>取外したアドソーバーを廃棄する前には、内部のガスを放出してから、どちらかのセルフシールカップリングを取外してください。</p>		

### 6.1.2 ヘリウムガスチャージ

何らかの原因で、ガス圧力が規定値より低下したとき、ヘリウムガスを充填しなくてはなりません。

フレキシブルチューブの取付け・取外しなど通常作業でガス圧力が変化しない原因がない場合には、圧力低下の原因を調べ、その原因を取り除く必要があります。

セルフシールカップリングの接続状態や安全弁、チャージバルブ等の接続部の点検をおこなってください。

次に、スニーファ法によるリーク検査をおこなってください。

充填する場合のヘリウムガスは、純度 99.999%以上の品質のものを利用してください。

#### 充填方法

- (1) コンプレッサユニット前面にあるチャージ口（セルフシールカップリング）のキャップを取外します。
- (2) ヘリウムガスポンベの圧力調整器にチャージホースを接続します。  
この時、チャージホースはセルフシールカップリングのメス側が付いている接続口がチャージ口に接続できるようにします。  
また チャージホースはストップバルブ付きのものか、または、パックスバルブを使用して接続します。

- (3) チャージホースのストップバルブ（または パックレスバルブ）は全開にし、ヘリウムガス圧力調整器を開く前に接続口にセルフシールカップリングのオス側を用いて接続しておきます。  
ヘリウムガス圧力調整器を 0.1MPa にセットして、チャージホース内の空気をパージしながら接続口のオスカップリングをはずします。
- (4) チャージホースの接続口をユニット側の接続口に接続します。
- (5) ヘリウムガス圧力調整器を規定圧力よりも高めにセットして、ヘリウムガスをチャージします。
- (6) ヘリウムガスを規定圧力まで充填したら、チャージホースのストップバルブ（またはパックレスバルブ）を全閉にし、チャージホースをとりはずします。
- (7) チャージ口にキャップを取付けます。

**備 考**

1. ヘリウムガス圧力計が 0MPa を示している場合、既に空気が入っている恐れがあります。  
ヘリウムガスを充填する前に、弊社サービスへ連絡ください。
2. 圧力調整器を新しいポンベに取付ける時は、ポンベ元バルブと圧力調整器の間の空気をパージする必要があります。

**6.1.3 熱交換器の清掃**

熱交換器の性能を維持するために、定期的な熱交換器の清掃が必要です。  
清掃をおこなう時期は、コンプレッサユニットの周囲環境によって決定してください。

**6.2 現地修理**

**6.2.1 ヒューズ交換**

ヒューズホルダーは後側パネルにあります。

**表 6-1 ヒューズリスト (スペアヒューズは製品に添付しています)**

ヒューズ No.	仕 様	部品番号	注 記
F1 F2	ガラス管ヒューズ AC250V 3.15A	ET3.15A	制御回路用

## ヒューズ交換手順





警告

作業を始める前に、コンプレッサユニットに供給される全ての電源を切り離してください。

- (1) ヒューズホルダーのキャップを、マイナスドライバー等でゆるめて、古いヒューズを取り出します。
- (2) 新しいヒューズをヒューズホルダーに差し込み、キャップを元通りに締めます。

## 7. トラブル診断

		<b>警告</b>
修理作業を始める前に、コンプレッサユニットに供給される全ての電源を切り離してください。		

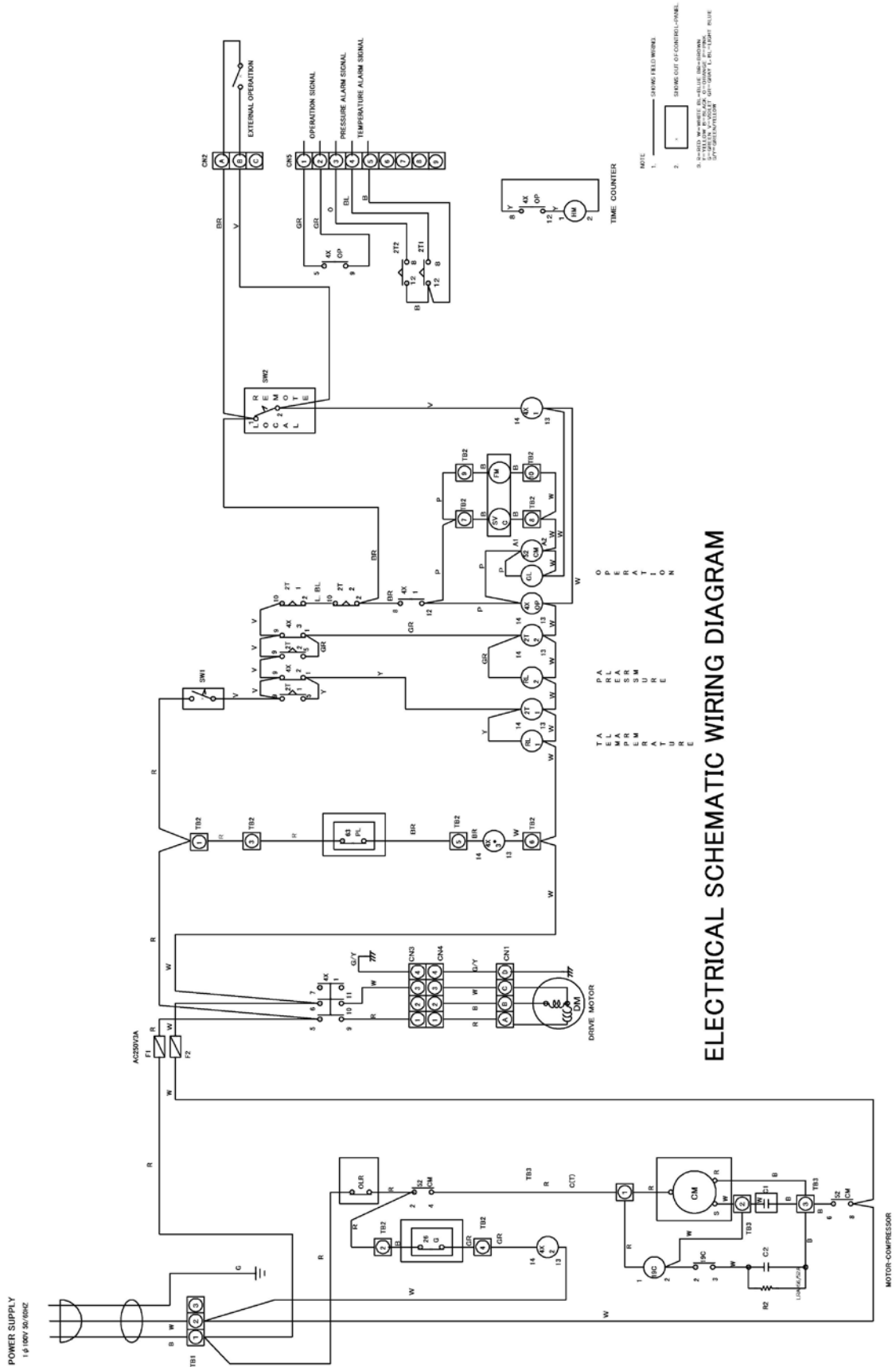
症状	原因	処置
運転開始時； RUN/STOP スイッチを入れても、コンプレッサユニットが運転しない。 TEMP. ALARM ランプ(赤色)も PRESS. ALARM ランプ(赤色)も点灯しない。	電源がきていない。	電源に関係した配線をチェックして下さい。
	リモート運転スイッチが“R”になっているが、リモート信号を入力していない。	リモート運転スイッチを“L”にするか、正しいリモート操作をおこなってください。
	ヒューズが壊れているか、断線している。	内蔵ヒューズが正常か確認します。異常があれば、ヒューズを新しいものと交換してください。 連続するようでしたら、冷凍機コネクタおよびリモートコネクタに、規定量を上回る部品が接続されていないかチェックしてください。
	制御部品の不具合	制御部品の故障が考えられます。弊社サービスまで、ご相談ください。
運転開始時； RUN/STOP スイッチを入れても、コンプレッサユニットが 運転しない。 TEMP. ALARM ランプ(赤色)がただちに点灯する。	保護装置の状態が保持されている	直前になんらかの保護機能により、停止した場合には、その状態が保持されている場合があります。温度異常などの場合には、温度が低下するまでしばらく時間がかかります。しばらく経過してから運転してください。
	センサー類に故障、または制御部品の故障	センサー類、制御部品の故障が考えられます。弊社までご連絡ください。
運転開始時； RUN/STOP スイッチを入れても、コンプレッサユニットが 運転しない。 PRESS. ALARM ランプ(赤色)がただちに点灯する。	圧力低下による異常運転	運転中に低圧圧力が約0.1MPa以下になると停止します。 ヘリウムガスをチャージしてください。 頻繁にヘリウムガスのチャージが必要な場合は、ヘリウムのリークをチェックして下さい。
	センサー類に故障、または制御部品の故障	センサー類、制御部品の故障が考えられます。弊社サービスにご相談ください。

症状	原因	処置
通常運転中にコンプレッサユニットが停止する。 TEMP. ALARM ランプ(赤色)が点灯する。	温度保護装置の動作	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源の電圧が100V±10%以内に入っているかどうか確かめて下さい。入っていない場合は、規定の電圧範囲になるようにして下さい。</li> <li>空気吸込口が塞がれていないかどうか確認してください。塞がれている場合は、空気の吸入に支障がないよう処置してください。</li> <li>コンプレッサの周りの、空気の吸込み、および吹出し空間を確保してください。</li> <li>異常温度によりサーモスタットが作動した場合、復帰するまで時間がかかります。しばらく待ってからコンプレッサユニットを再始動して下さい。それでもユニットが停止する場合、弊社にご連絡下さい。</li> </ul>
	過電流保護装置(コンプレッサ)の動作	電源の電圧が100V±10%以内に入っているかどうか確かめて下さい。入っていない場合は、規定の電圧範囲になるようにして下さい。コンプレッサのコイル抵抗、絶縁状態及び運転電流をお調べください。コンプレッサに問題がない場合、弊社にご相談ください。
通常運転中にコンプレッサユニットが停止する。 PRESS. ALARM ランプ(赤色)が点灯する。	圧力低下による異常運転	運転中に低圧圧力が約0.1MPa以下になると停止します。 ヘリウムガスをチャージしてください。しばしばヘリウムガスのチャージが必要な場合は、ヘリウムのリークをチェックして下さい。
通常運転中にコンプレッサユニットが停止する。 TEMP. ALARM ランプ(赤色)も PRESS. ALARM ランプ(赤色)も点灯しない。	AC電源の電圧異常(電圧変動)	電源に係る配線をチェックして下さい。電源の電圧が100V±10%以内に入っているかどうか確かめて下さい。入っていない場合は、規定の電圧範囲になるようにして下さい。
	ヒューズが壊れているか、断線している。	内蔵ヒューズが正常か確認してください。異常があれば、ヒューズを新しいものと交換してください。連続する場合は、冷凍機コネクタおよびリモートコネクタに、規定量を上回る部品が接続されていないかチェックしてください。
運転圧力が上昇しない	冷凍機システムの異常	冷凍機システムをチェックしてください。主にガスシール状態、動作状態について、チェックしてください。ヘリウムコンプレッサユニットからフレキシブル管を外して、運転圧力が上昇するかどうか確認してください。
	ガス流量調整弁等の異常	コンプレッサユニットに組み込まれているガス調整弁などの不具合が考えられます。弊社サービスにご相談ください。



	<p>コンプレッサの異常</p>	<p>組み込まれているコンプレッサの異常が考えられます。一般的に、運転中振動や運転音が大きくなります。弊社サービスにご相談ください。</p>
--	------------------	------------------------------------------------------------------------

### 8. 電気回路図



ELECTRICAL SCHEMATIC WIRING DIAGRAM

## 9. 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。

[ 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、本書の巻末に記載の「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](http://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](http://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](http://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](http://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
2014/07/10	2014.07	初版
2014/10/01	2014OR01	「7. 保証について」 記載内容変更。
2015/06/16	2015JE02	「点検」、「3-3 通常運転でのチェック」、および「4-1-2 ヘリウムガスチャージ」ヘリウムガス充てんに関する記述に追加。
		「サービスネットワーク」改訂
2015/12/03	2015DR03	「7.保証について」会社住所を変更。
2018/04/26	2018AL04	「機器や部品の廃棄について」を追加。
		「7. トラブル診断」記載内容を変更。
2021/05/18	2021MY05	「3.1 コンプレッサユニット仕様」注記を追加。

This page intentionally left blank.