

<https://daikin-p.ru>

ダイキン
海上コンテナ冷凍装置

サービスガイド

LKN5AD2

危 険

電源プラグを抜く前には必ず電源を切ること。

注 意

ユニットの始動は必ず電源プラグを接続し発電機を運転した後に行なうこと。

重 要

1. レコーダーの作動はチャート紙を交換するときに行なうこと。
チャート紙は冷凍用と冷蔵用を間違えぬこと。
2. 電気部品箱及びレコーダーのカバーは確実に締付けのこと。
3. 運転前に各冷媒閉鎖弁が開になっていることを確認のこと。

目 次

1 . 主仕様	1
1.1 仕様	1
1.2 電気特性	1
1.3 機能部品のセット値	2
2 . 構造	3
2.1 製品外観図	3
2.2 電気部品箱	4
3 . 配管系統図	5
4 . 電気結線図	6
4.1 シーケンス	6
4.2 実体配線図	7
5 . 運転方法	11
5.1 運転方法	11
5.2 冷凍および加熱運転	12
5.3 空冷運転および水冷運転について	13
5.4 除霜運転	14
5.5 表示灯と表示灯モニター	15
6 . 定期点検	16
7 . 点検と調整の方法	17
7.1 温度制御システム	17
7.2 除霜用エアスイッチのチェックと調整	27
7.3 高低圧圧力開閉器の作動値点検方法	28
8 . 故障の原因と対策	29
9 . サービスの方法	30
9.1 可溶栓の交換	31
9.2 ドライヤの交換	32
9.3 不凝縮ガスのパージ	32
9.4 冷媒の追加充填	33
9.5 真空乾燥および、冷媒、冷凍機油の新規充填	33
9.6 ガス漏れ検査	34
9.7 フレキシブルチューブ交換時の注意	35
9.8 圧縮機交換時の注意	36

1. 主 仕 様

1.1 仕様

要 目	機 種	LKN5AD2
電 源		AC 3相 200V 50/60Hz 380V~415V 50Hz 220V 60Hz 440V 60Hz
圧 縮 機		半密閉形 (3.75kW)
空 冷 凝 縮 器		クロスフィンコイル式
水 冷 凝 縮 器		シェルエンドフィンドチューブ式
蒸 発 器		クロスフィンコイル式
フ ァ ン		電動機直結式プロペラファン
除 霜	熱 源	電気ヒータ
	開 始	エアスイッチおよびタイマまたは手動スイッチ
	終 了	除霜完了サーモにより蒸発器冷却管温度を検知
冷 媒 制 御		感温膨張弁
保 護 装 置		ノーヒューズブレーカ、過電流継電器、圧縮機保護サーモ、ファン電動機保護サーモ、ヒューズ、過熱防止サーモ、油圧保護圧力開閉器、高低圧圧力開閉器、可溶栓
冷 媒 充 填 量		5.5kg (DF-12)
冷 凍 機 油 充 填 量		2.3ℓ (SUNISO-3GS-D1)
製 品 重 量		550kg

1.2 電気特性

要 目		電 源	AC220V60Hz	AC200V50Hz	AC440V60Hz	AC415V50Hz
消 費 電 力	冷 凍 運 転	kW	5.8			
	能 力 制 御 運 転	kW	6.0			
総 合 始 動 電 流		A	121		60	
運 転 電 流	冷 凍 運 転 時	A	13.0	12.9	6.7	6.1
	除 霜 時	A	10.2	9.3	5.1	4.8
	能 力 制 御 運 転 時	A	19	18.5	9.5	9.2

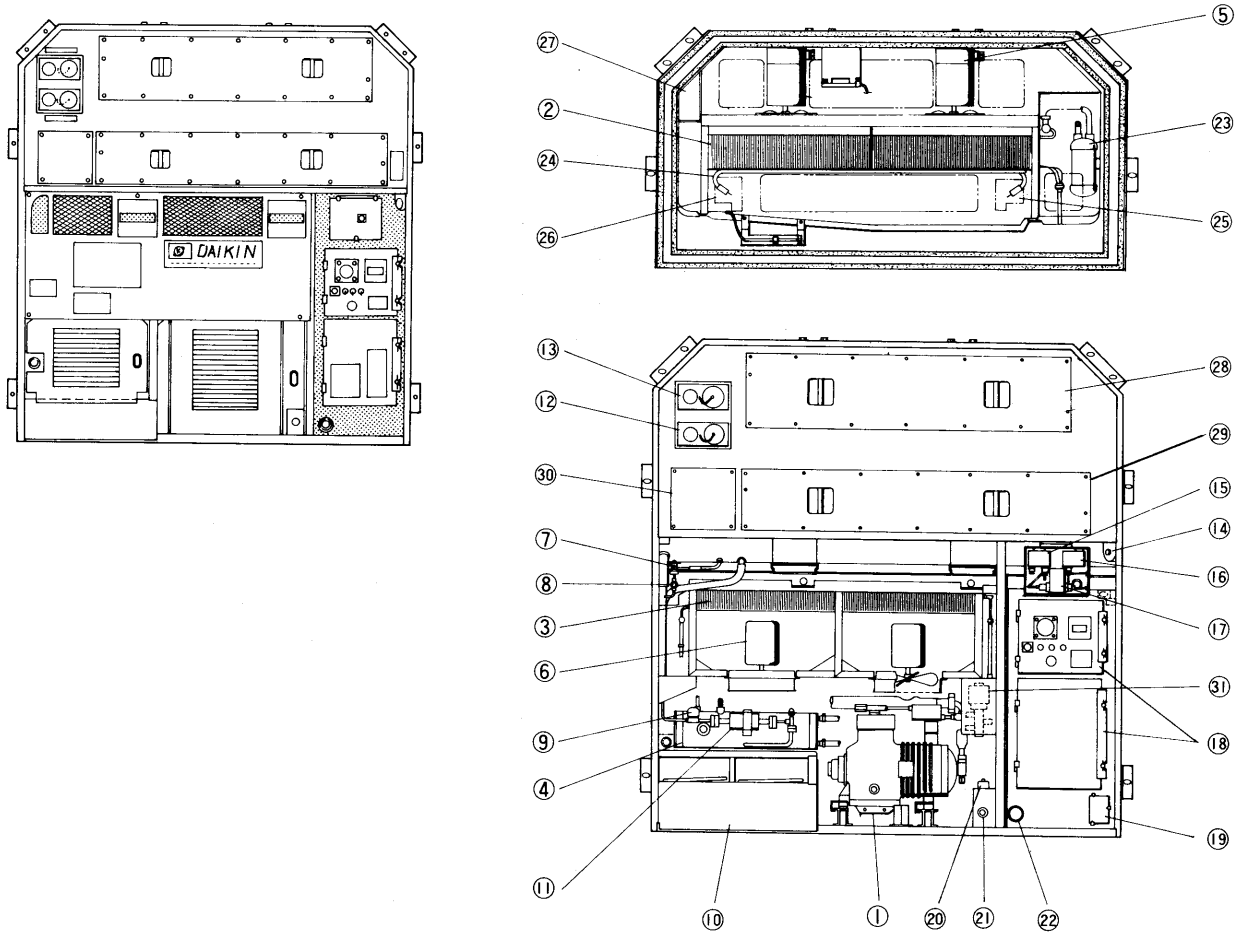
- (注) 1. 運転電流中の冷凍運転時の値は、外気38℃、庫内-18℃時の値です。
2. 運転電流中の能力制御運転時の値は、外気38℃、庫内0℃時の値です。

1.3 機能部品のセット値

機 器 名	作 動	セ ッ ト 値
油圧保護圧力開閉器 ONS-C106Q	ヒータ回路 OFF ON タイマ	1.0kg/cm ² 0.5kg/cm ² 110秒（周囲温度25℃） 5秒以上（周囲温度70℃）
高低圧圧力開閉器 DNS-D306Q	低 圧 OFF ON 高 圧 OFF ON	40cm HgV 0.2kg/cm ² 20kg/cm ² 16.5kg/cm ²
高圧制御用圧力開閉器 SNS-C130Q	OFF ON	7 kg/cm ² 11kg/cm ²
水用圧力開閉器 SNS-C106WQ	OFF ON	1.0kg/cm ² 0.4kg/cm ²
過熱防止サーモ KLIXON 20420L/L160-4	OFF ON	71℃（160°F） 49℃（120°F）
除霜完了サーモ KLIXON 20420L/L45-1	OFF ON	7.2℃（45°F） 1.67℃（35°F）
除霜用エアスイッチ BEC19-R70-B20-A2.5	ON	20mm H ₂ O
除霜用タイマ STP-103	ON	24時間（60Hz） 28½時間（50Hz）
過電流継電器 CR-20-NP ₂ S ₄	OFF	5.5A

2. 構造

2.1 製品外観図

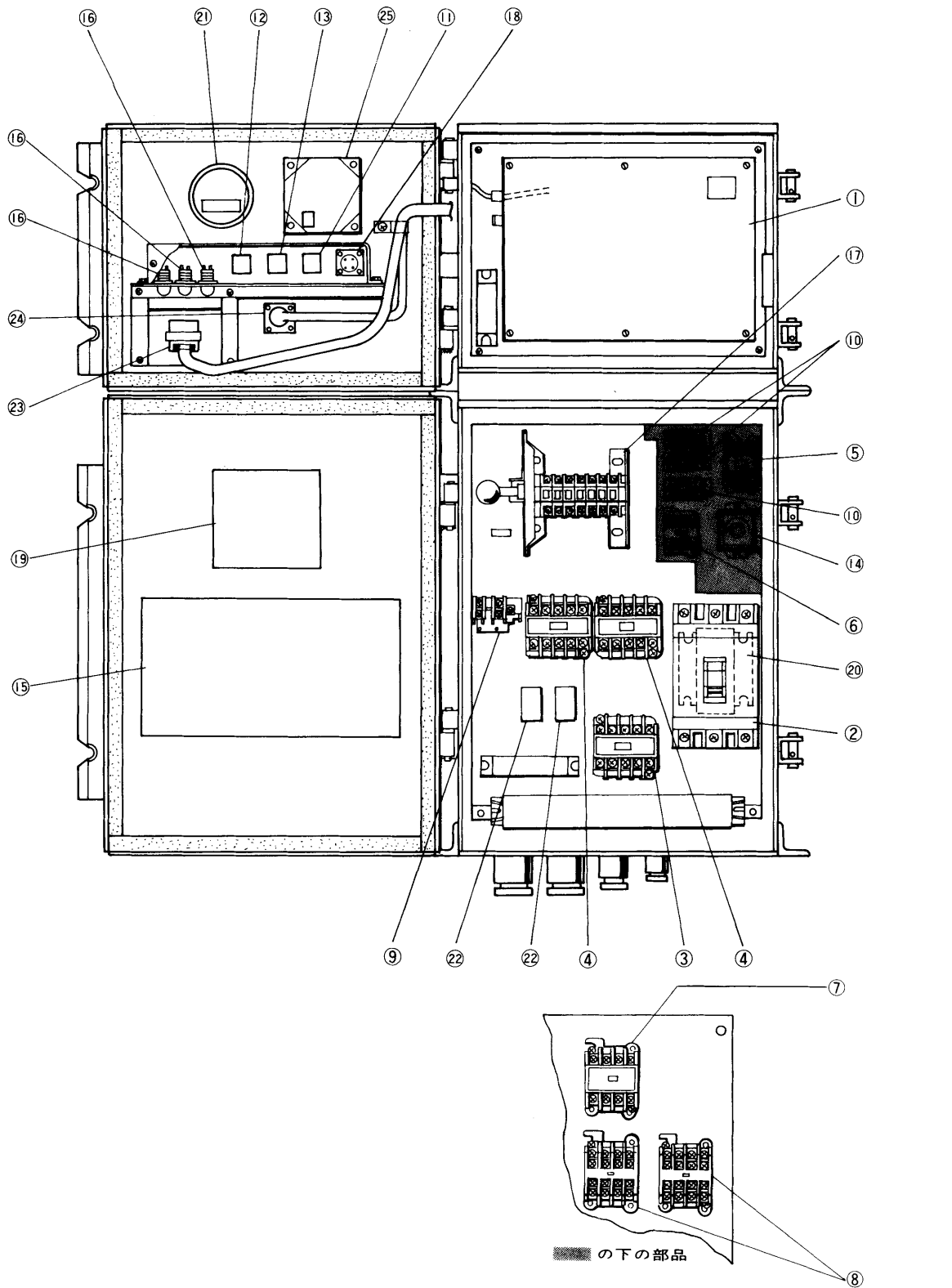


- ① 圧縮機
- ② 蒸発器
- ③ 空冷凝縮器
- ④ 水冷凝縮器
- ⑤ 蒸発器ファン用電動機
- ⑥ 空冷凝縮器ファン用電動機
- ⑦ 膨張弁
- ⑧ モイスチャーインジケータ
- ⑨ 電磁弁
- ⑩ 電線収納箱

- ⑪ ドライヤ
- ⑫ 新鮮空気取入口
- ⑬ 新鮮空気取出口
- ⑭ 除霜用エアスイッチ
- ⑮ 高低圧圧力開閉器
- ⑯ 高圧制御用圧力開閉器
- ⑰ 油圧保護圧力開閉器
- ⑱ 電気部品箱
- ⑲ 水用圧力開閉器
- ⑳ 節水弁

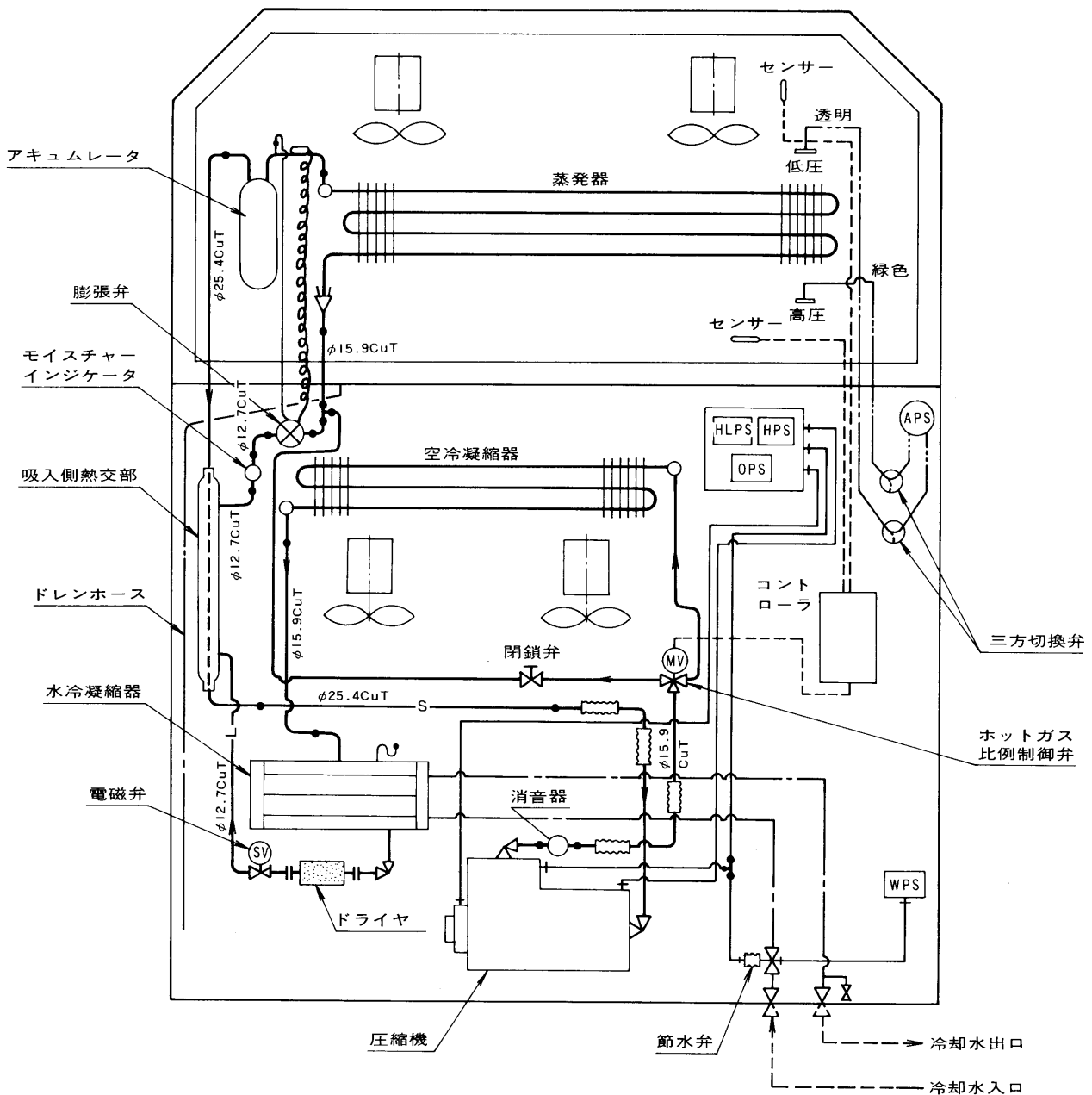
- ㉑ 冷却水入口接手
- ㉒ 冷却水出口接手
- ㉓ アクムレータ
- ㉔ 除霜用ヒータ
- ㉕ 下部中継端子箱(A)
- ㉖ 下部中継端子箱(B)
- ㉗ 上部中継端子箱
- ㉘ 上部サービス扉
- ㉙ 下部サービス扉
- ㉚ 補助サービス扉
- ㉛ 制御弁

2.2 電気部品箱



- | | | |
|----------------------|------------------|-----------------|
| ① コントローラー | ⑩ ヒューズ | ⑲ 機器配置銘板 |
| ② ノーヒューズブレーカ | ⑪ スナップスイッチ(表示灯用) | ⑳ 操作回路用変圧器 |
| ③ 電磁開閉器(圧縮機用) | ⑫ スナップスイッチ(運転用) | ㉑ セットポイントセレクタ |
| ④ 電磁開閉器(ヒータ用) | ⑬ スナップスイッチ(除霜用) | ㉒ 電磁継電器(能力制御用) |
| ⑤ 電磁開閉器(ファン用) | ⑭ タイマ | ㉓ アワメータ |
| ⑥ 電磁継電器(除霜用) | ⑮ 電気配線図銘板 | ㉔ コントローラ用レセプタクル |
| ⑦ 電磁開閉器(クランクケースヒータ用) | ⑯ 表示灯 | ㉕ レコーダー |
| ⑧ 電磁継電器(ファン切換用) | ⑰ カムスイッチ | |
| ⑨ 過電流継電器 | ⑱ モニタ用レセプタクル | |

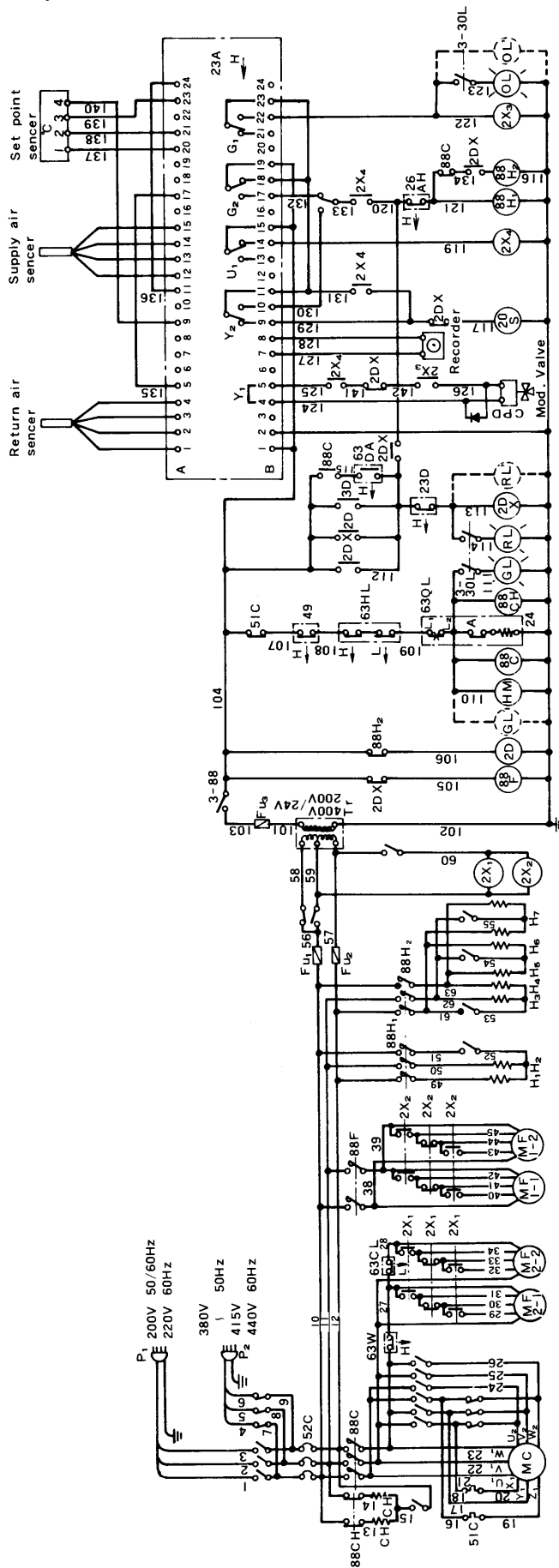
3. 配管系統図



- | | | | |
|-------|--------|------|--------------|
| — L — | 液管 | HLPS | : 高低圧圧力開閉器 |
| — S — | 吸入管 | OPS | : 油圧保護圧力開閉器 |
| — D — | 吐出管 | HPS | : 高圧制御用圧力開閉器 |
| ● | ろう付 | APS | : 除霜用エアスイッチ |
| + | フレア接続 | WPS | : 水用圧力開閉器 |
| | フランジ接続 | | |
| --- | 水配管 | | |
| ---- | 空気配管 | | |
| ---- | 電線 | | |

4. 電気結線図

4.1 シーケンス



記号	名称	記号	名称	記号	名称
P _{1,2}	電源プラグ	H ₁ ~H ₆	加熱兼除霜ヒータ	3D	除霜用自動スイッチ
52C	ノーヒューズブレーカ	H ₇	ドレン用ヒータ	23D	除霜完了サーモ
88C	圧縮機用電磁閉閉器	CH	クランクケースヒータ	26AH	過熱防止サーモ
88F	蒸発器ファン用電磁閉閉器	88CH	クランクケースヒータ用電磁閉閉器	23A	コントロール
88H	電気ヒータ用電磁閉閉器	3-88	運転用スイッチ	GL,RL,OL	表示灯
2X ₁ ~4	電磁継電器	2DX	除霜用電磁継電器	20S	電磁弁
63W	水用圧力閉閉器	2D	除霜用タイマ	HM	アワメータ
63CL	高圧制御用圧力閉閉器	51C	過電流継電器	CPD	接点保護用タイオード
F _{U1,2,3}	ヒューズ	49	圧縮機保護サーモ		
Tr	操作回路用トランス	63HL	高低圧圧力閉閉器		
MC	圧縮機用電動機	63QL	油圧保護圧力閉閉器		
MF ₁	蒸発器ファン用電動機	3-30L	表示灯切換スイッチ		
MF ₂	凝縮器ファン用電動機	63DA	除霜用エアースイッチ		

注) 1. モニタ用のプラグは下記の通り接続する。

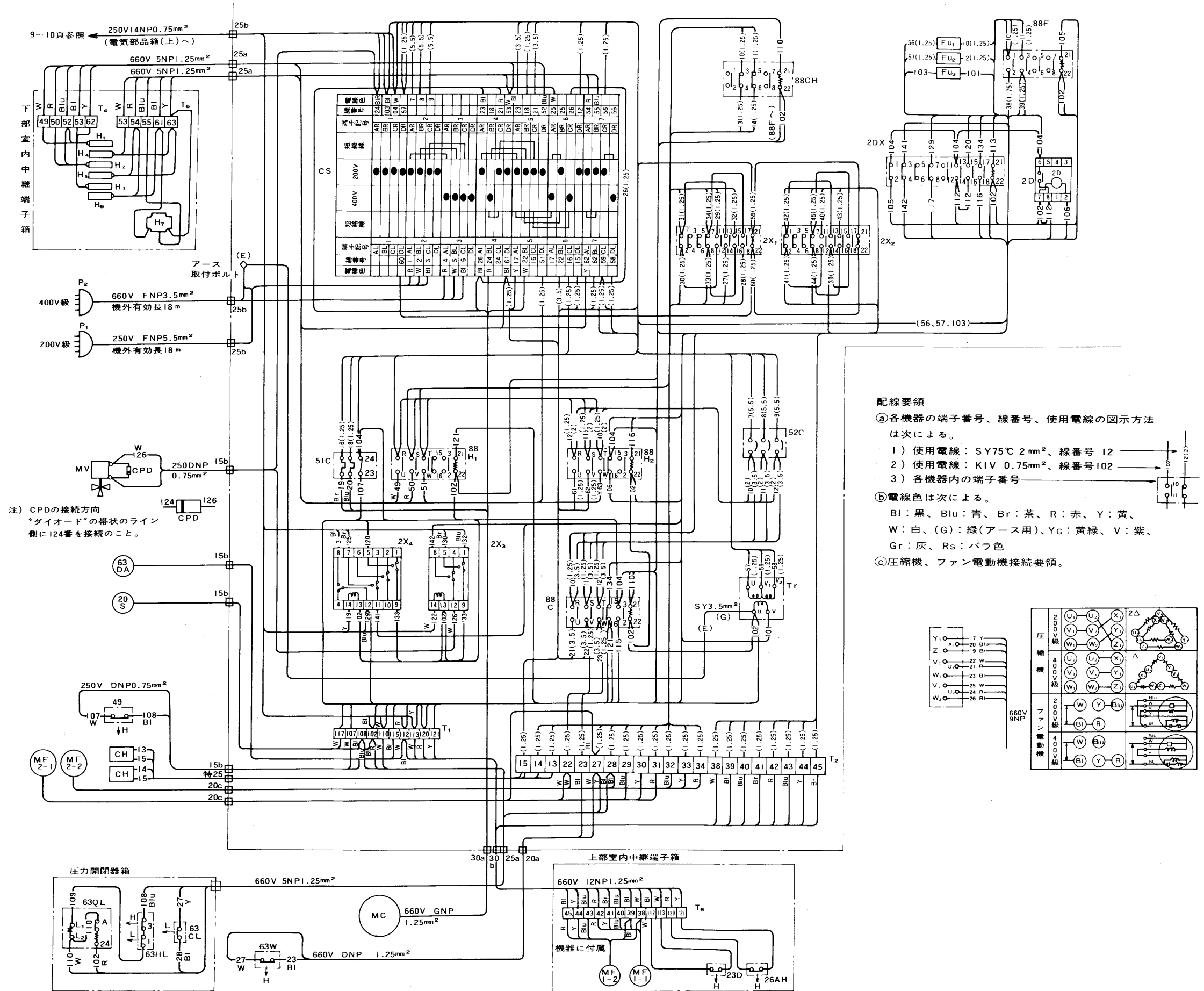


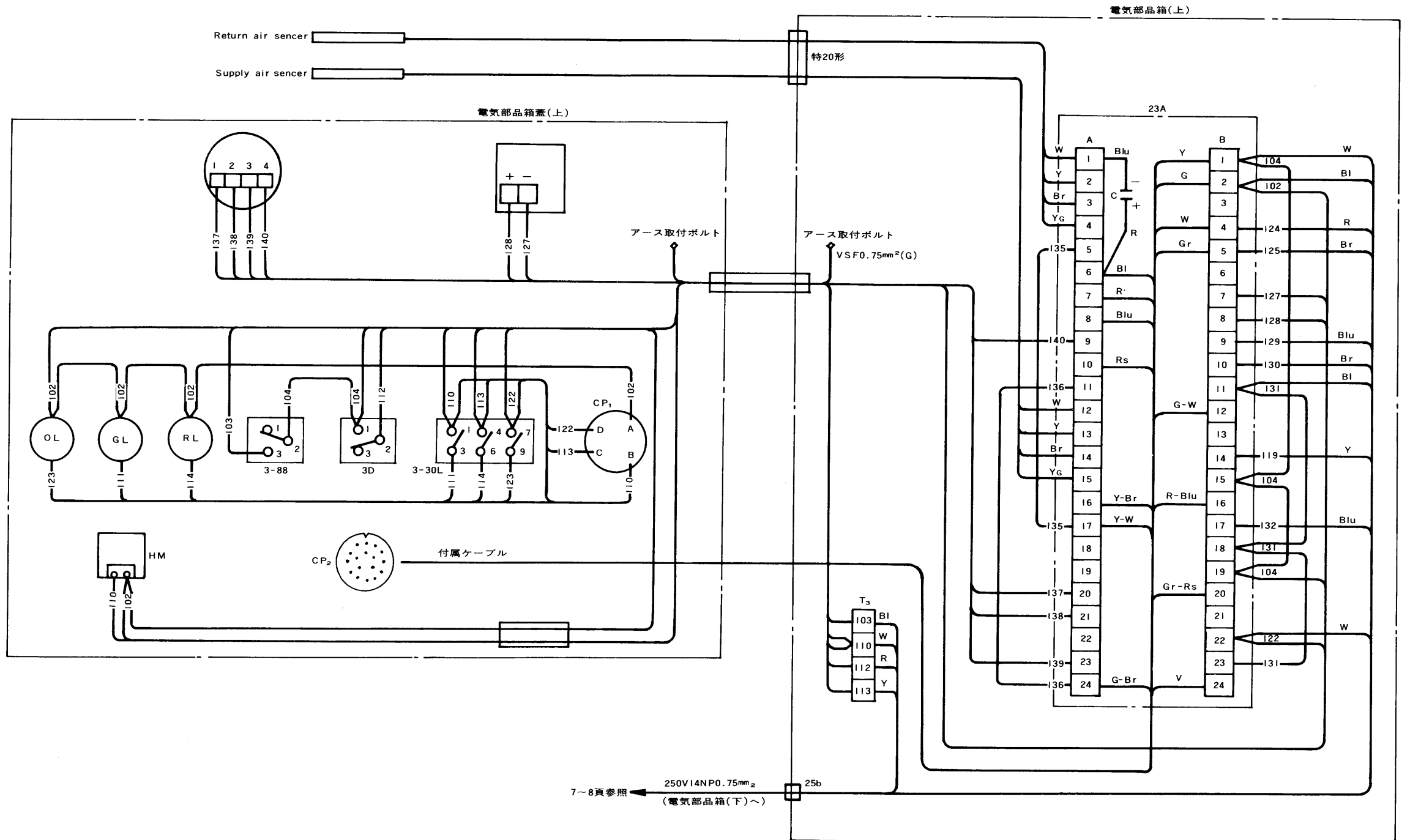
- A : アース
- B : 運転 (GL)
- C : 除霜 (RL)
- D : 適温 (OL)

- 2. 破線は装置外配線を示す。
- 3. 接点の位置 (3-88、3-30Lは除く)

記号	電圧	接点
?	380~440V	ON
?	200~220V	ON

4.2 実体配線図





5. 運転方法

5.1 運転方法

ユニットの運転は、下記の手順にしたがって行なってください。

(1) 運転前の点検を行なう。

- a. 外観検査。
- b. 各部のボルト、ナット類、電気部品箱内の電磁開閉器、電磁継電器、コネクタ類の締め付け。
- c. 電気部品箱内、装置全体の断線、絶縁不良、断線、電磁開閉器、電磁継電器類の接点の汚れ、ゴミ詰まりなど。
- d. 圧縮機油面計を見て油面が規定のレベルにあるかどうか、また汚れていないかどうか（油面計、丸窓のほぼ半分の位置であればよい）
- e. 油圧保護圧力開閉器がリセットされているかどうか。
- f. 空冷運転の際、水冷凝縮器の水抜きコックを開放してあるか。（凍結防止）
- g. 圧縮機吐出側、吸入側、水冷凝縮器出口側およびホットガスバイパスラインの冷媒閉鎖弁が完全に開となっているかどうか。
- h. 冷媒系統に漏れがないか。

(2) 冷却水配管を接続する。（水冷運転の場合）

(3) 手動切換スイッチのレバーを電源電圧に合わせる。

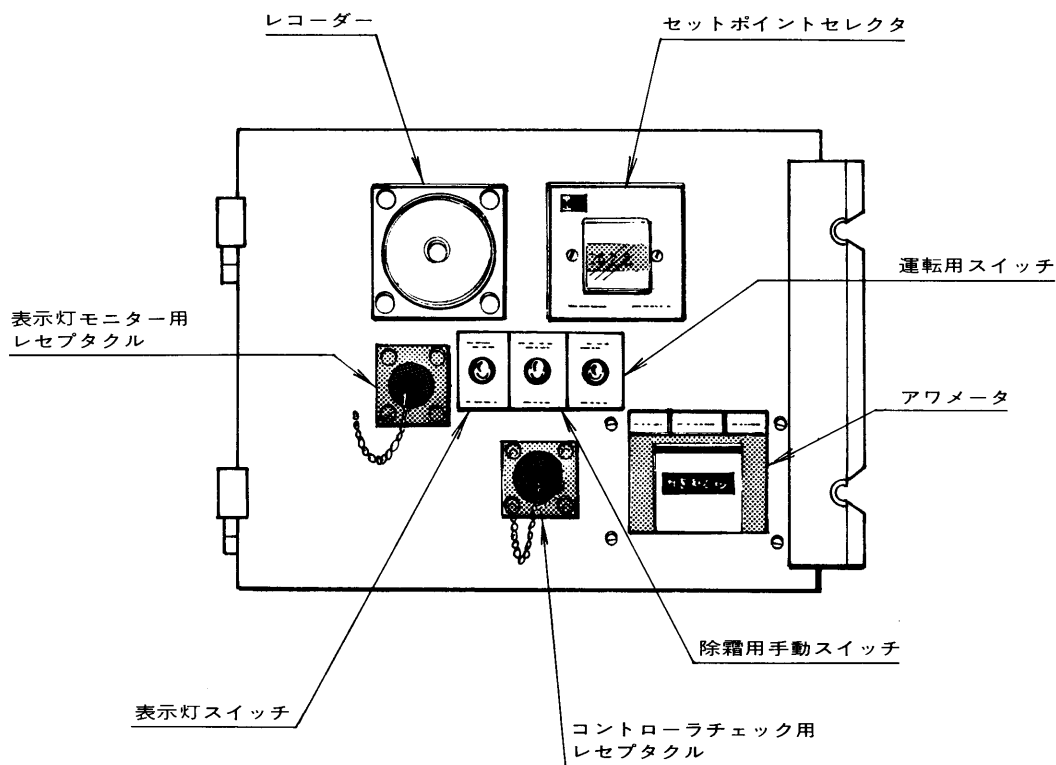
(4) 電源プラグを電源に接続する。

(5) レコーダーの作動確認、記録用紙（冷蔵用又は冷凍用）交換、温度セットを行なう。

(6) 発電機を運転する。（発電機を使用する場合）

(7) 外気が低い場合は約1時間前にクランクケースヒータに通電させておく。

(8) 電気部品箱前面の運転用スイッチ“ON”に倒す。



電気部品箱前面のスイッチ

(9) 運転中の点検を行なう。

- a. 圧縮機の吸入、吐出圧力の点検

ゲージの取付方法は **9. 項サービスの方法** を参照してください。

- b. 圧縮機の油面計をチェックする。

運転中の油面は、油面計のほぼ半分位が正常で、停止中は運転中より油面が少し上昇する。始動時、油面が油面計より見えなくなることがあるが、次第に油面は上昇してくる。長時間油面が見えないときは原因を確かめる必要がある。

- c. 表示灯の点灯、消灯の確認。

- d. 各機能部品、保護装置の作動状況。

- e. 異常音、異常振動などがないかどうか。

- f. 電圧、電流値は定格通りかどうか。

- g. モイスチャーインジケータ指示は緑色になっているかどうか。また冷媒の流れの中に気泡がないかどうか。

注) 1. 空冷運転で外気が高い場合は常に気泡がふくまれる場合もあります。また、水冷運転でも始動直後は気泡が出てきます。

2. インジケータの色は必ず冷媒液にさらされているときに確認してください。

3. 長時間ガスにさらされていたときは、12時間位運転した（冷媒液にさらした）後にインジケータの色を確認してください。

- h. 油の漏れている箇所はないか。

- i. リキッドバック、リキッドハンマを起してないか。

5.2 冷凍および能力制御運転

本ユニットは、冷凍運転および能力制御運転のいずれにおいても運転可能です。温度制御システムの働きにより冷凍および能力制御運転の切り換えを自動的に行ない、庫内を設定温度に保ちます。

セットポイントセレクタの設定温度が -5°C 以上の場合、能力制御運転となります。

(1) 冷凍運転

セットポイントセレクタの設定温度が約 -6°C 以下の時、冷凍運転となります。この時、ユニットは蒸発器の吸込空気温度を感知し、コントローラのリレー Y_2 にて電磁弁20Sを開閉し、圧縮機のON-OFF制御を行ないます。また、冷凍運転の場合、加熱運転は行ないません。すなわち設定温度が約 -6°C 以下の場合コントローラのリレー U_1 により $2X_4$ は励磁されず制御弁および電気ヒータ回路（88H₁）へは通電されないためホットガスおよび電気ヒータによる加熱は行なわれません。

冷凍運転時は、吸込空気温度が記録されます。チャート紙は冷凍用（レンジ： -25°C ～ -5°C ……緑色）を取り付けてください。

(2) 能力制御運転

セットポイントセレクタの設定温度が -5°C 以上の時、能力制御運転となります。この時ユニットは、制御弁にて連続的にホットガスバイパス比例制御を行ないます。コントローラは吹出空気温度を感知します。設定温度に対する吹出空気温度のズレが最小になる様に、制御弁を動かし、ホットガスバイパス量を調節します。

外気温度が設定温度より低くなり、加熱が必要な場合には、自動的にホットガスバイパス量を増加させ加熱します。さらに高い温度が必要な場合には、コントローラにより電気ヒータがONします。

すなわち設定温度が -5°C 以上の場合、コントローラのリレー U_1 により $2X_4$ が励磁され能力制御回路となります。

冷却モードの場合は、プルダウン運転から庫内吹出温度が降下してゆき、適温上限温度に到達するとコントローラのリレー G_1 により $2X_3$ が励磁され、制御弁に Y_1 電圧が印加されてホットガスバイパスが開始し、能力制御運転となります。制御弁によりホットガスバイパス量が安定するまでに、吹出空気温度が設定温度より -2°C 以下になるとコントローラのリレー G_2 により電磁弁20Sを閉にし圧縮機を停止させ吹出空気温度の過冷却防止を行ないます。同時に $2X_3$ により88H₁が通電され電気ヒータH_{1,2}がONしま

す。

加熱モードの場合は自動的にホットガスバイパス量を増加させます。制御弁が全開し100%ホットガスバイパス後、さらに加熱が必要な場合はコントローラのリレーY₂により88H₁が励磁されホットガスと電気ヒータの併用による加熱運転となります。

尚、能力制御運転では、吹出空気温度が設定温度に到達してから、安定状態（制御弁の開度すなわちホットガスバイパス量がほぼ一定に安定すること）になるまでには約1～2時間かかります。（この時間は設定温度と外気温度によって多少変化します。）ユニットの点検時には、この点に注意してください。

能力制御運転時は、吹出空気温度が記録されます。チャート紙は冷蔵用（レンジ：-5℃～+15℃……オレンジ色）を取り付けてください。

5.3 空冷運転および水冷運転について

(1)空冷運転と水冷運転の切り換え

本ユニットは空冷運転、水冷運転のいずれでも運転可能です。一般には陸上輸送中、ヤード内および甲板上では空冷運転、船倉内では水冷運転を行なうのが普通です。

空冷運転と水冷運転の切り換えは、水用圧力開閉器により自動的に行なわれます。すなわち、水冷凝縮器に冷却水が流れ、凝縮器入口に一定圧以上の水圧がかかると、水用圧力開閉器の接点が切れ、凝縮器ファン電動機は停止し、水冷運転となります。逆に、水冷運転中に、水の供給が止った場合には水用圧力開閉器の接点が入り、凝縮器ファン電動機が回って空冷運転となります。

(2)冷却水配管の接続方法について

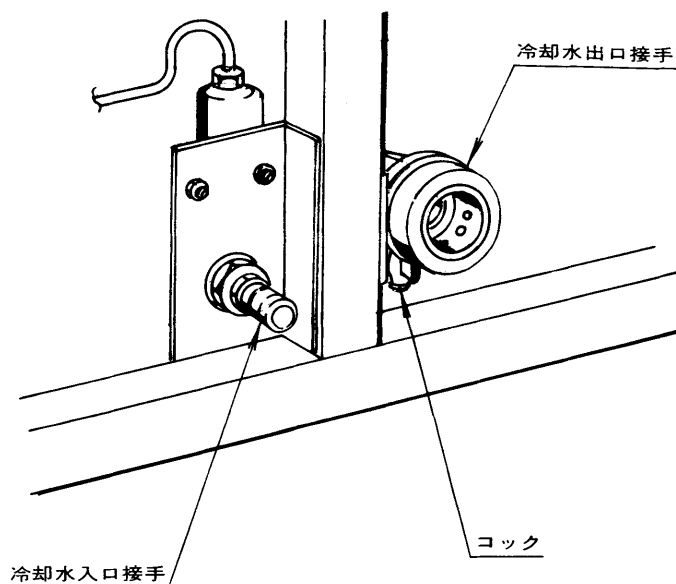
水冷凝縮器の冷却水出入口接手はクイックジョイント方式を採用しており、冷却水の接続ホースの着脱が容易にできます。

水冷運転を行なうには、冷却水入口、出口ホースの接続の他、水冷凝縮器および配管中の空気抜操作を行ない、尚、終了時には水抜き操作を行なう必要がありますので次の手順により行なってください。

【注】 水冷運転時の冷却水は必ず清水を使用してください。

○水冷運転開始

1. コックを閉じる。
2. 入口接手をつなぐ。
3. 出口接手をつなぐ。
4. コックを開き、空気抜きを行なう。
5. 空気抜きを終わればコックを閉じる。



冷却水出入口接手とドレンコック

○水冷運転終了

1. 出口接手をはずす。
2. 入口接手をはずす。
3. コックを開き水抜きを行なう。

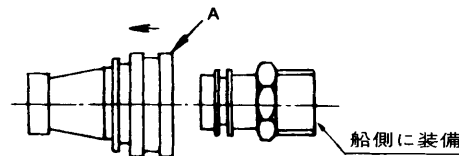
出口接手は、相手側の接手と接続した状態では開いて、水が通るが、相手側をはずせば閉じて、水が流れない状態になります。

接手は、接続するときは入口、出口、はずすときには出口、入口の順序で行ないます。順序を逆にすると、入口接手から水が流れ出すので注意してください。

冷却水接手の接続方法は、次のように行ないます。

接続するとき：船側の接手をユニット側の接手に差し込み、カチッという手応えのあるまで押し込む。

はずすとき：下図のように、メス側の接手Aの部分を矢印のように押したまま、船側の接手を手前に引く。



冷却水出口側の配管接続方法

5.4 除霜運転

除霜は電気ヒータにて行ないます。

除霜運転は、自動、手動、いずれでも可能です。

ただし、除霜完了サーモ23Dの接点が開いている場合は除霜運転にはなりません。

自動の場合、除霜開始の検知は、除霜用エアスイッチ63DAまたは除霜用タイマ2Dにより行ないます。

これは他の一方が故障しても、必ず除霜運転を行なうよう併用したものです。

手動の場合、電気部品箱前面の除霜用手動スイッチ3Dを“MANUAL”に倒せば手動運転となります。

この除霜用手動スイッチは“MANUAL”にしても手をはなすと“AUTO”にはねかえり、除霜完了後自動的に自動運転となります。

2Dまたは3Dが入った場合は、圧縮機の運転、停止にかかわらず、除霜運転を開始します。63DAの場合は圧縮機が運転中の時のみ除霜運転となります。

以下除霜運転について説明しますので、前述の配線図を参照の上、一読してください。

除霜用エアスイッチ63DAが作動する場合は、霜が付き始めると蒸発器前後の差圧が大きくなり、63DAの接点が開きます。

圧縮機が運転中で88Cの接点が開いていると2DXのコイルが通電され、88Fのコイルが励磁されなくなり、蒸発器ファン電動機MF₁が停止すると、蒸発器前後の差圧がなくなり、63DAの接点は開くが、2DXは自己保持しているため、励磁されたままになります。2DXの通電により、まず88H₁が通電され電気ヒータH_{1,2}がONします。一方、電磁弁20Sの回路は2DXの接点が開くので通電がなくなり、20Sは閉じ、ポンプダウンが行なわれます。そして63HLの接点が開いて88Cの接点が開き、凝縮器ファン電動機MF₂と圧縮機MCが停止します。88Cのコイルへの通電がなくなると、88H₂の回路88C接点が開いて、88H₂に通電され、電気ヒータH_{3~7}が作動を始め除霜を開始します。

除霜用タイマ2Dが作動する場合は下記によります。

冷却運転開始（3-88投入）後2Dは同時に通電され、時間を加算しますが加算途中で63DAまたは3Dが作動し除霜運転を開始すると88H₂の接点が開くため2Dの電源は切られ、作動前の状態に戻ります。

そして除霜運転が完了すると、2Dは再び時間を加算しはじめます。

冷却運転時、2Dの設定時間内に63DAまたは3Dが作動しない場合は2Dの作動により、除霜運転を開始します。(以下63DAが作動する要領と同様。ただし圧縮機の運転、停止にかかわらず除霜を開始する)。

尚、除霜運転開始と同時に2Dは作動前の状態に戻り、除霜運転が完了すると時間を加算しはじめます。つまり2Dは上記の如く除霜運転(63DA、2D、3Dによる作動)完了後の時間を加算し、作動することになります。

除霜用手動スイッチ3Dを“MANUAL”にした場合も、2Dの作動要領と同様に作動します。

除霜が終了すると、蒸発器の温度が上昇し、除霜完了サーモ23Dの接点が開きます。そして2DXコイルへの通電がなくなり、2DXの接点は復帰するので、88H_{1,2}への通電がなくなり、ヒータ運転が終了します。同時に20Sへの通電が行なわれ、電磁弁が開きポンプダウンが解除され、63HLの接点が閉じて、再び圧縮機運転を始めます。

蒸発器上部には、過熱防止サーモ26AHがあり異常な加熱の際には電気ヒータへの通電を停止します。

5.5 表示灯と表示灯モニター

電気部品箱内には、次の3つの表示灯を備えており、各運転状態を表示しています。

緑色……………(圧縮機運転時点灯)

橙色……………(庫内が所定温度内にあるとき点灯)

赤色……………(除霜運転時点灯)

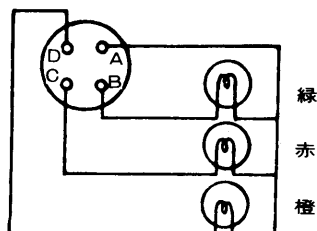
これらの表示灯は、点検窓の上側にあり、正面から見えないようにして、ブリッジから他の保安灯と見誤らないように考慮しています。夜間にはアワメータの照明も兼ねています。

また、ブリッジなど、船内で、ユニットを遠隔監視できるよう、表示灯モニター用レセプタクルを装備しています。

注) モニター用レセプタクルは電気部品箱前面部にあり、使用しないときは、キャップを必ずしてください。

モニター用レセプタクルの接続は下図のようになっていますので、配線を誤らぬよう注意する必要があります。

表示モニター用レセプタクル



6. 定期点検

ユニットを調子よく使用するために各部の点検を行ない、必要な場合は、調整・修理を行なってください。
次に、定期点検項目の一例（冷凍コンテナ点検カード）を示します。

冷凍コンテナ点検カード

積載船名			点検年月日	年	月	日
コンテナ番号			点検場所			
搭載貨物	入・空		ユニット機種名			
客先担当者			ユニット機番			
整備担当者			圧縮機機番			
チェック	番号	点検箇所	点検方法	基準値		
	1	コンテナ主要部の外観検査(扉、ユニット取付部、破損箇所)	目視			
	2	コンテナ内外部の洗浄	目視			
	3	ユニットの汚れ(空冷凝縮器、蒸発器)検査	目視			
	4	ユニット室内貫通部点検	目視			
	5	冷媒系統のガス漏れ点検(主として接続箇所)	ハライドトーチ			
	6	電源ケーブルおよびプラグの外観検査	目視			
	7	ドレンホースの清掃	目視	詰まってないこと		
	8	除霜用エアホースの清掃とトラップがないこと	目視	詰まってないこと		
	9	電気ヒータ取付状態	目視	リード線がヒータに触れていないこと		
	10	過熱防止サーモの外観検査	目視	傷ついてないこと		
	11	電線グラウンドおよびモニター用レセプタクルの締付状態	工具で締め付ける	かたく締められていること		
	12	室内外ファン電動機の振動、騒音検査	手でふれ、耳できく			
	13	冷媒循環量の点検	モイスチャーインジケータをみる	シールしていること		
	14	冷媒への水分混入点検	モイスチャーインジケータをみる	緑色		
	15	圧縮機油面の点検(運転状態)	圧縮機油面計をみる	⊖ (油面 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{3}{4}$)		
	16	レコーダーの作動とバッテリーの確認	目視			
	17	コントローラと各表示灯の作動点検	点検器具			
	18	除霜開始エアスイッチの作動点検	U字管にて確認20±2 mmH ₂ O CUTIN			
	19	ユニット運転電流 R <input type="text"/> S <input type="text"/> T <input type="text"/>	クランプメータ -18℃ <input type="text"/> V <input type="text"/> Hz			
	20	ユニット絶縁抵抗	圧縮機回路 <input type="text"/> MΩ	DC500Vメガ	2 MΩ以上	
		電気ヒータ回路	<input type="text"/> MΩ			
		蒸発器ファン回路	<input type="text"/> MΩ			
	21	手動除霜運転点検	手動除霜スイッチ			
	22	除霜完了サーモ作動点検 完了温度 <input type="text"/> °C	完了サーモ取付位置にサーミスタを取り付ける	7.2±1.7℃		
	23	電気ヒータ作動および電流 R <input type="text"/> S <input type="text"/> T <input type="text"/>	クランプメータ			
	24	高低圧圧力開閉器作動点検	H-COTOUT <input type="text"/> kg/cm ²	吸込口を盲にする	20kg/cm ²	
			L-CUTOUT <input type="text"/> mmHgV	ポンプダウンする	400mmHgV	
			L-CUTIN <input type="text"/> kg/cm ²		0.2kg/cm ²	
	25	水用圧力開閉器作動点検	水冷→空冷運転切換点検	冷却水接手をはずす	凝縮器ファン電動機運転	
		空冷→水冷運転切換点検	冷却水接手をつなぎ送水する	凝縮器ファン電動機停止		
	26	電源切換スイッチ点検	400V級運転点検	切換スイッチレバーを上側にする		
			200V級運転点検	切換スイッチレバーを下側にする		
	27	庫内温度℃	<input type="text"/>	0℃	-18℃	-18℃での自動運転
		外気温度℃	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1サイクルでの
		LPkg/cm ²	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	COMP停止 <input type="text"/> M
		HPkg/cm ²	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	COMP運転 <input type="text"/> M
		運転時間	運転直後	運転開始→0℃ <input type="text"/> Hr <input type="text"/> M	運転開始→-18℃ <input type="text"/> Hr <input type="text"/> M	-18℃での自動運転 <input type="text"/> HR <input type="text"/> M
		運転開始時刻	<input type="text"/> 時 <input type="text"/> 分			
	28	自動除霜運転点検 除霜時間 <input type="text"/> M				

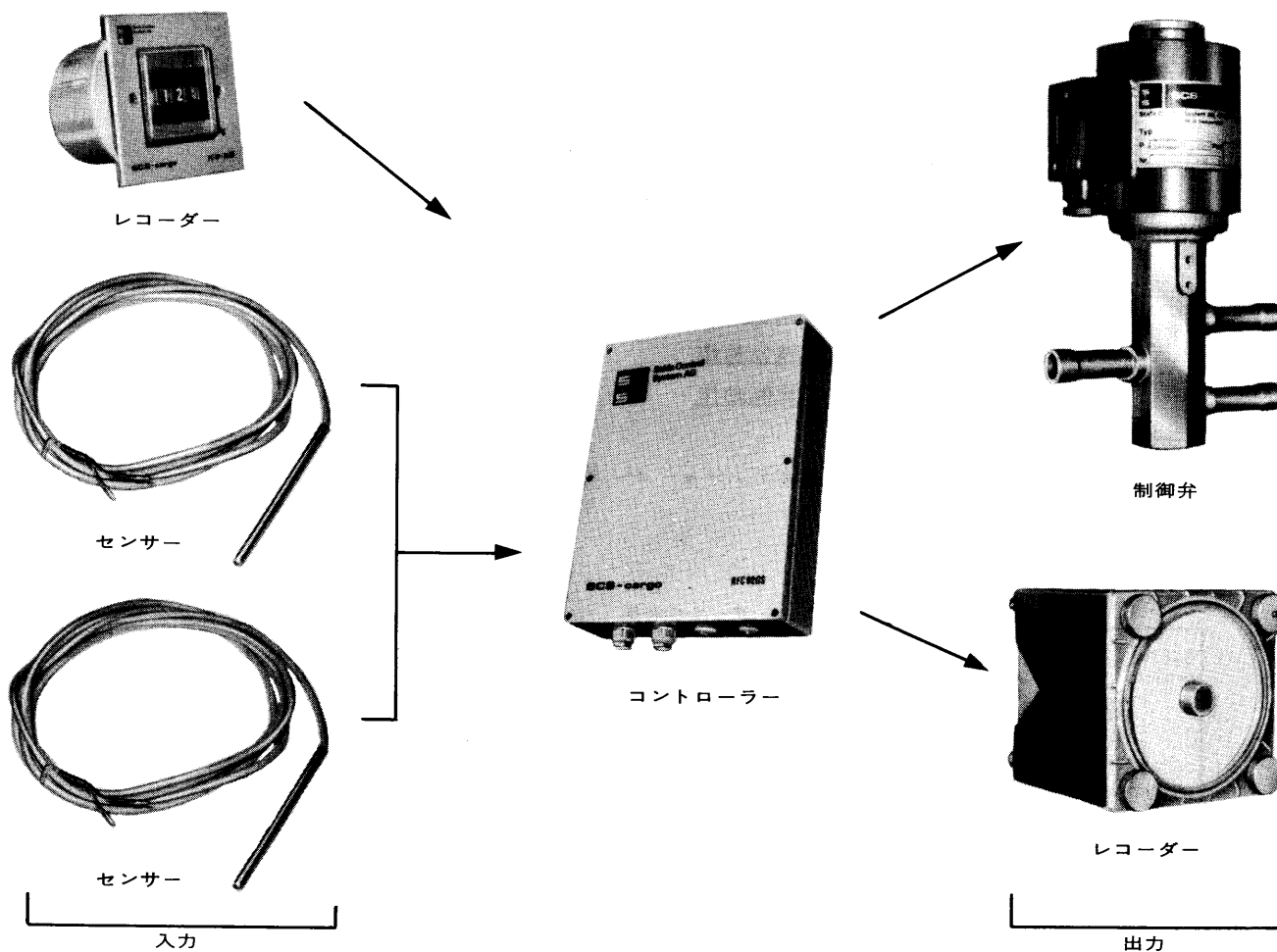
7. 点検と調整の方法

7.1 温度制御システム

7.1.1 構成部品

本ユニットの温度制御システムは、次の5種類の機器より構成されています。

- センサー FC-KTRP
- セットポイントセレクタ PC-RP-30/30
- コントローラ RFL-92GS
- 制御弁 M3F15L
- レコーダー ES190/30



7.1.2 センサー FC-KTRP

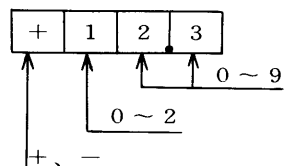
吹出空気温度センサーおよび吸込空気温度センサー共、同一のものです。

- (1) エレメント…… PT [0℃ (32°F) 100Ω]
- (2) リード線…… 4線式 長さ3m

7.1.3 セットポイントセレクタ PC-RP-30/30

設定温度はデジタル表示されます。セットは各表示の上下にあるボタンを押して行ないます。

- (1) セット温度範囲…… -29.9～+29.9℃



7.1.4 コントローラ RFC-92GS

2つの入力（セットポイントセレクタの設定温度とセンサー温度）を比較し、制御弁、圧縮機、電気ヒータを制御すると共に庫内温度の上・下限警報を行ないます。また制御温度に応じてレコーダーへの出力を出します。

(1)電源……AC24V 50/60Hz

(2)入力……センサー
 ┌ 吹出温度 X₁
 └ 吸込温度 X₂
 ……セットポイントセレクタ W₁

(3)出力……Y₁：制御弁電圧（0～20V DC）

……Y₂：圧縮機／ヒータ用リレー

……G₁：上限警報用リレー

……G₂：下限警報用リレー

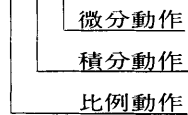
注 G₁、G₂はそれぞれ上・下限警報時、作動温度（設定温度±2℃）に到達後リレー作動まで約20秒のタイムデレイがあります。

……U₁：冷凍／能力制御切換用リレー

……X_R：レコーダー電圧（0～10V DC）

(4)制御……冷凍運転時 ON/OFF（Y₂）

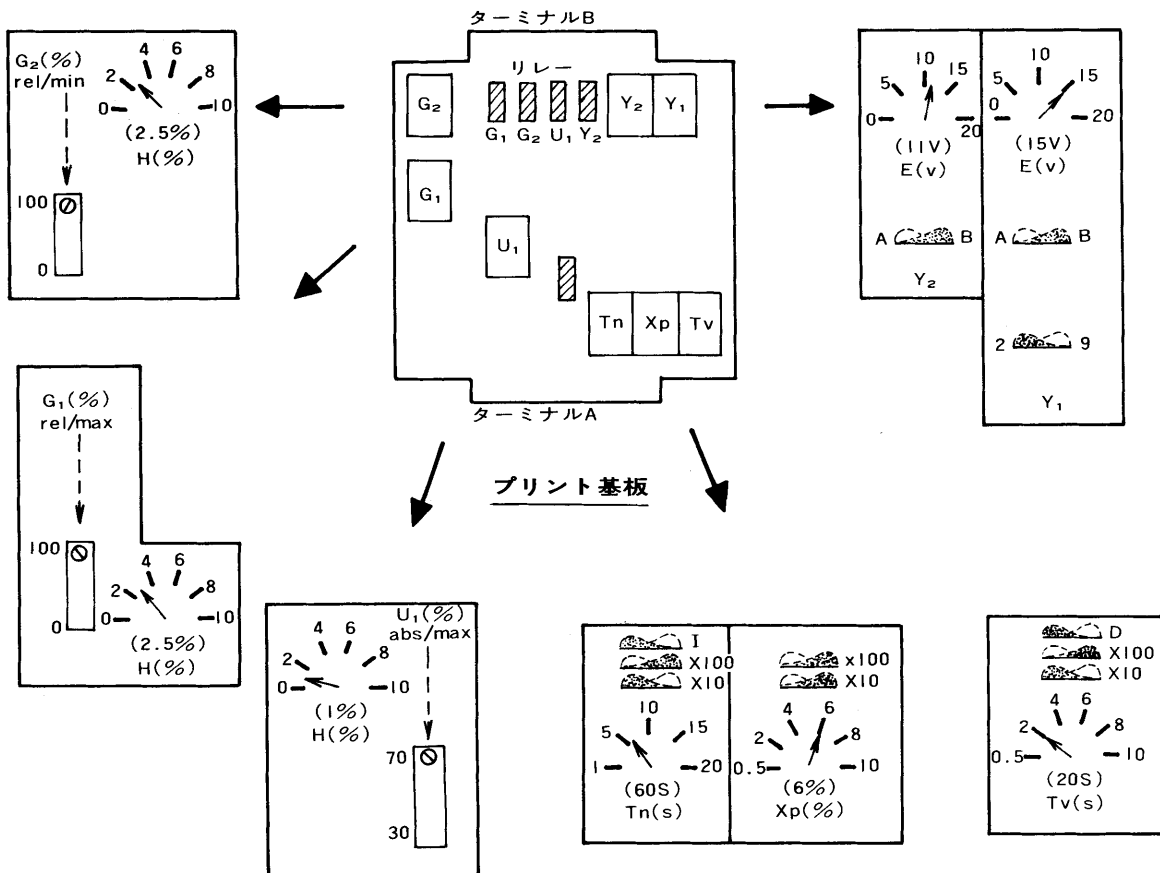
……能力制御運転時 P I D（Y₁）+ ON/OFF（Y₂）




(5)各出力の作動・セット値

コントローラ内プリント基板の各ポテンショメータのセット値、スイッチポジションおよびリレー作動値は次の通りです。

●セット値、スイッチポジション



注) 1. スイッチポジション例…… A  B → A : ON

2. X_p (%) : 比例帯…… P

T_n (S) : 積分時間… I

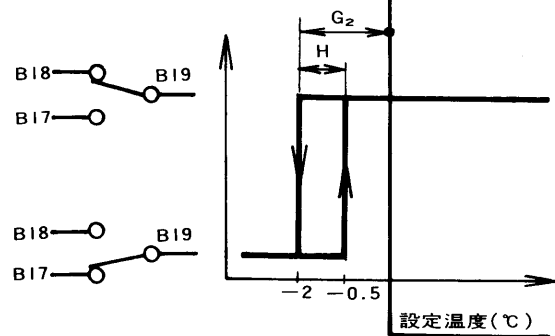
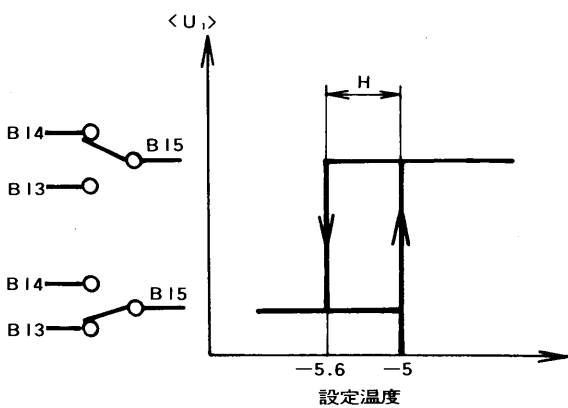
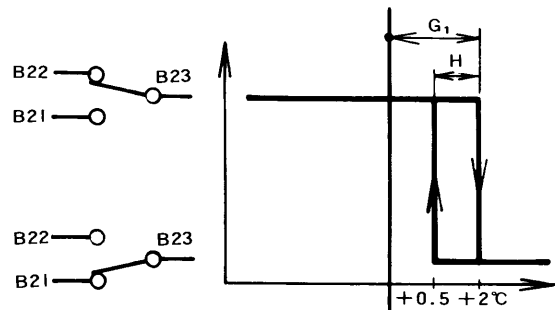
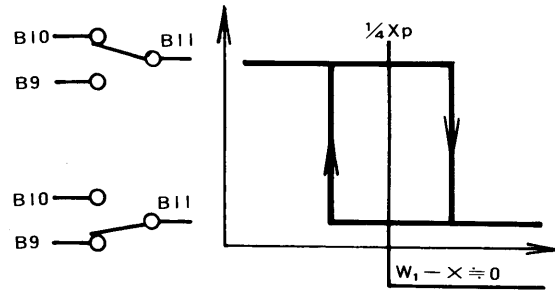
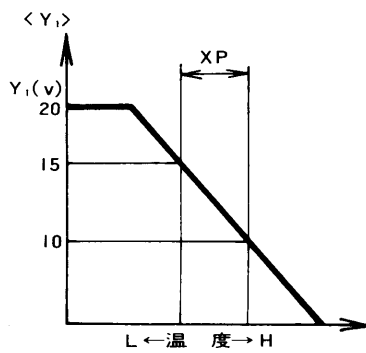
T_v (S) : 微分時間… D

H (%) : 各リレーのディファレンシャルセット値

3. 以上の各セット値、スイッチポジションは各コントローラの蓋の裏面にも記入されています。

4. プリント基板の補用交換時は、上記および7.1.7項を参照の上、点検調整を行なってください。

● リレー作動値

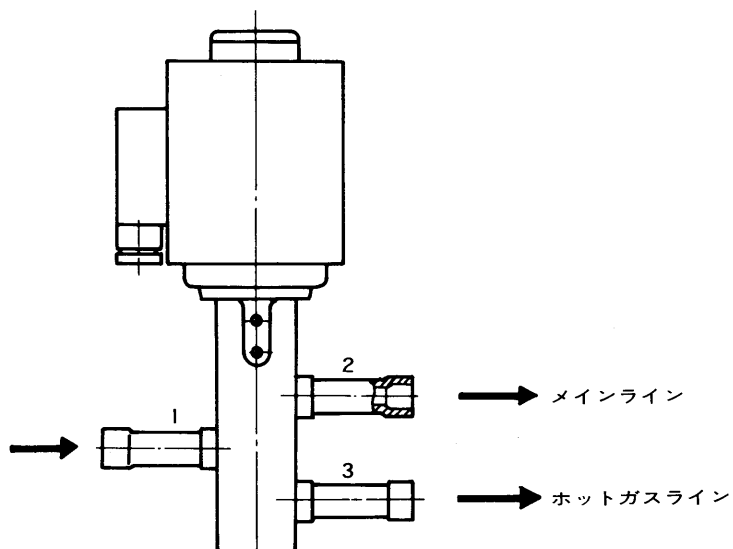


7.1.5 制御弁 M3F15L

コントローラ出力 (Y₁ 電圧) により作動します。本ユニットにおいて3方弁として使用され、ホットガスラインとメインラインの冷媒流量を連続的に制御します。

- (1) 制御電圧 (Y₁) …… 0 ~ 20V DC、弁開度
- | | |
|----------|--|
| 0 ~ 10V | : 1 → 2 (全開) |
| 10 ~ 15V | : 1 → $\begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix}$ |
| 15 ~ 20V | : 1 → 3 (全開) |

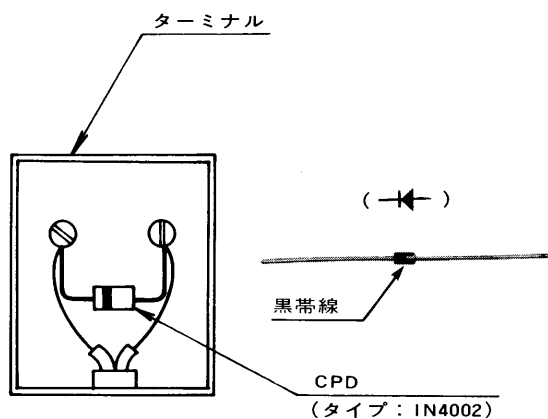
注) 非通電時は 1 → 2 (全開) となります。



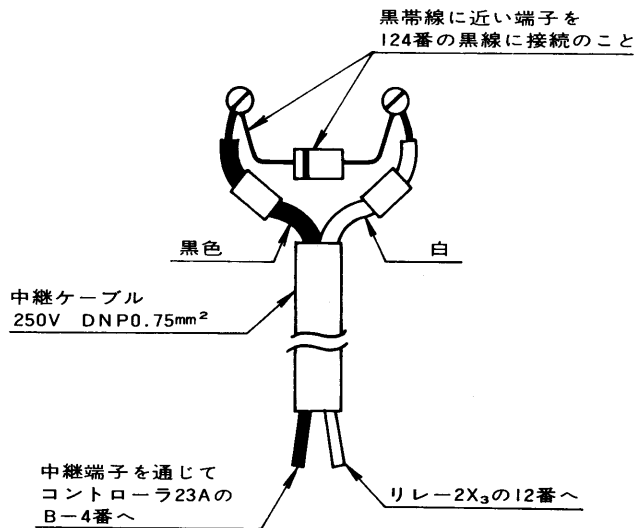
(2) バルブ特性 …… 直線

注) 1. CPD (接点保護用ダイオード)

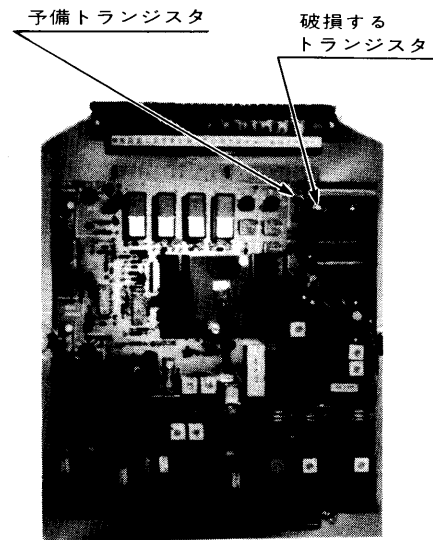
制御弁回路にはCPDが入っています。これは回路閉閉時に発生するサージ電流からリレー接点 (2 X_{3、4}、2 DX) を保護するものです。CPDは制御弁のターミナル内に取り付けられています。(下図参照) 弁交換時には、必ず取り付けてください。



- CPD配線の際は、その極性に充分注意してください。



この接続を間違えますと（すなわちコントローラ内端子のB-4とB-5…Y₁電圧端子…を短絡する）プリント基板上のトランジスタが破損すると、弁は作動しません。破損した場合は予備のトランジスタと交換してください。（右図参照）



2. ホットガスライン手動閉鎖弁

ホットガスライン上には手動閉鎖弁が設けられています。この閉鎖弁は常時、開にしておきますが制御弁交換時のみこの閉鎖弁を閉にして作業を行ない、交換時は必ず開にしてください。

7.1.6 レコーダー

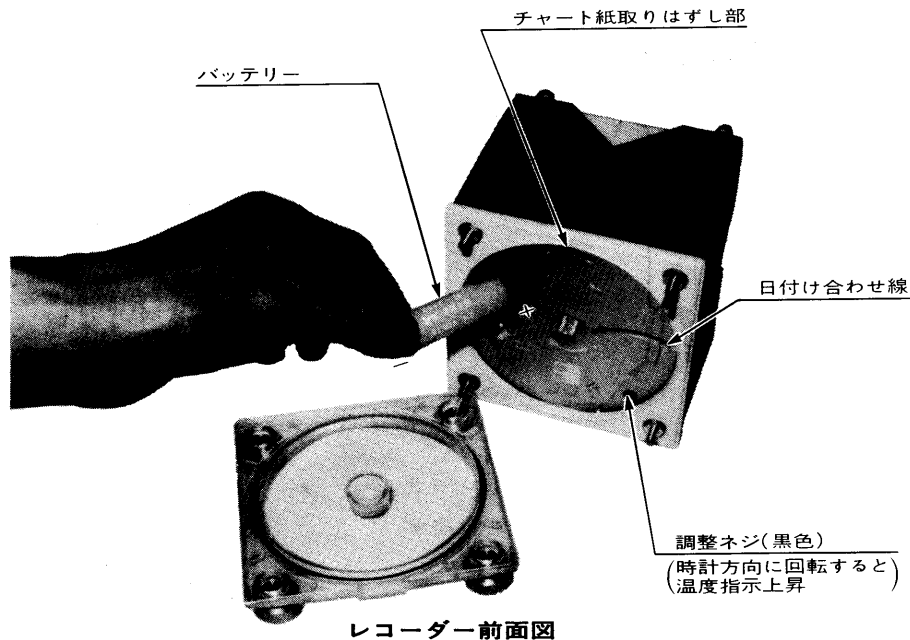
(1) コントローラ出力により、冷凍運転時は吸込空気温度を、能力制御運転時は吹出空気温度を自動的に記録します。電源はバッテリーにて約1年間連続運転可能です。

チャート紙は、運転モードに合わせて必ず交換してください。

- 記録範囲……………冷凍運転時：-25℃～-5℃
……………能力制御運転時：-5℃～+15℃
- 電源……………リチウム電池（IEC-R-6）3.4V、1.6Ah
- 記録……………チャート紙裏面より1打点/5分
……………30日/1回転
- チャート紙……………冷凍用：温度目盛……………-25℃～-5℃
色 ……緑色
……………冷蔵用：温度目盛……………-5℃～+15℃
色 ……オレンジ色

(2) チャート紙の交換

前面カバー（紛失防止用のコード付）を取りはずし、チャート紙上部のくぼみを利用して取りはずします。取付時は日付合せ線にチャート紙の日付を合わせて、中央の4つの針が飛び出す様にチャート紙を押しつけた後、防水のため前面カバーを確実に締め付けてください。

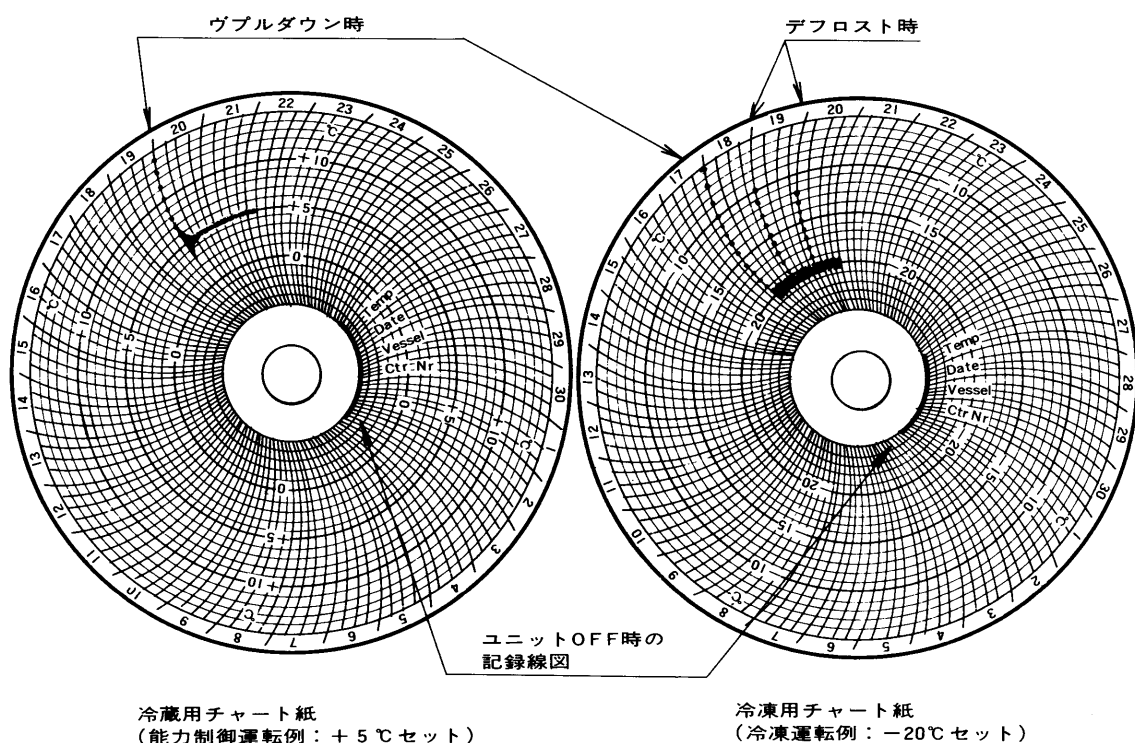


(3) バッテリ交換……チャート紙を取りはずし、図の様に⊕側より入れてください。交換日付はレコーダーの背面に記入しておきます。

(4) 点検と調整………ユニットOFF時（AC24V OFF）の記録がチャート紙の内側線（-25℃又は-5℃）を打点することを確認してください。調整は、図の様に調整ネジ（黒色）にて行ないます。

(5) 記録線図について

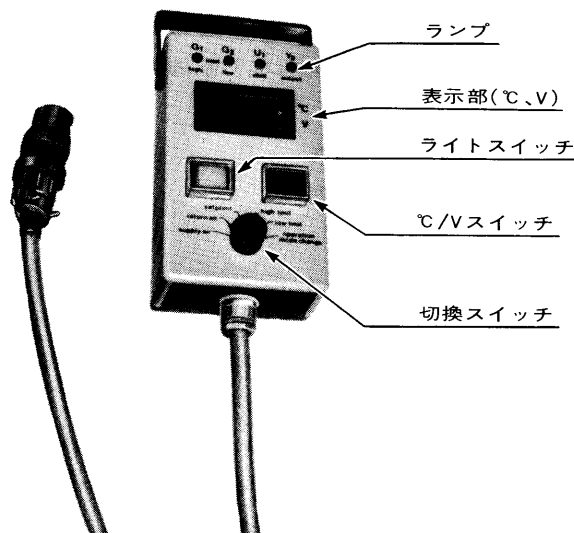
本レコーダーは5分間に1回の打点による記録方式です。温度変化の速い時の記録（プルダウンやデフロスト時）は下図の様に破線になります。



7.1.7 点検器具 (ECI 010/79-11)

点検器具に付属のプラグを電気部品箱 (上) 前面に取り付けのレセプタクルに接続し、ユニットを運転しながら以下の点検と調整が可能です。

注) 点検器具の使用は直射日光が当たらない様に注意してください。また各点検調整は通電約10~20分経過後行なってください。



点検器具 (ECI 010/79-11)

(1)点検

●切換スイッチ

high limit (G₁) ……設定温度 + 2℃

low limit (G₂) ……設定温度 - 2℃

operation mode change (U₁) ……- 5℃

setpoint (W₁) ……セットポイントセレクタの設定温度

return air (X₁) ……吸込空気温度

supply air (X₂) ……吹出空気温度

以上6点についての温度が中央の表示部にデジタル表示されます。

●℃/Vスイッチ

通常は温度 (℃……表示部右側の℃ランプがONしている) を表示しますが、このスイッチを押すと制御弁の電圧 (Y₁) が表示されます。スイッチを離すと自動的に温度表示に戻ります。

これによって運転中の制御弁の状態が確認出来ます。

Y ₁ 電圧 (D・C)	制御弁の状態
0~10V以下	1 → 3 全閉 (ホットガスバイパス 0%)
10V~15V	1 —┐ 3 └─ 2 開 (ホットガスバイパス制御中)
15V以上~20V	1 → 3 全開 (ホットガスバイパス 100%)

注) 冷凍運転時は Y₁電圧にかかわらずホットガスバイパスは行ないません。

● ランプ

点検器具の上部にならんでいるランプにて、各リレーの作動状態が確認できます。

ランプ点灯時は次の状態を示します。

- G₁ (high limit) ……制御温度が設定温度より+ 2℃以上。
- G₂ (low limit) ……制御温度が設定温度より- 2℃以下。
- U₁ (chill) ……能力制御運転中 (設定温度- 5℃以上の時)
- Y₂ (output) ……U₁ランプ消灯時 (冷凍運転時) ……圧縮機停止中。
……………U₁ランプ点灯時 (能力制御運転時) ……電気ヒータ通電中。

注) 制御温度とは

冷凍運転時……………吸込空気温度

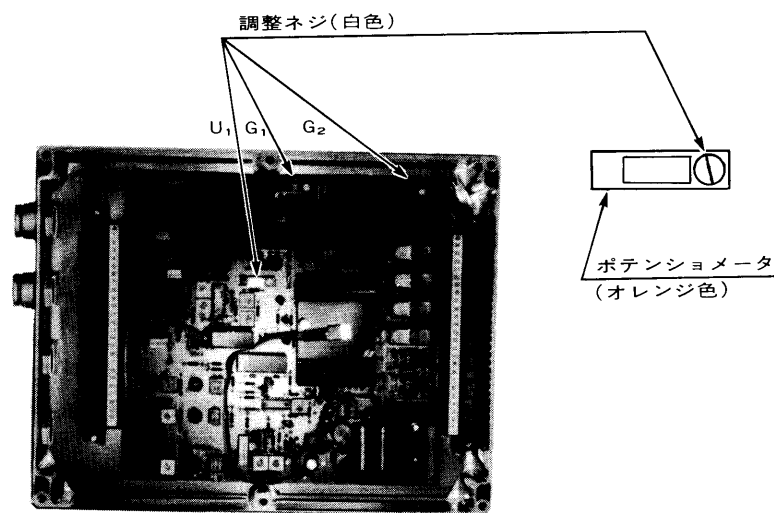
能力制御運転時……………吹出空気温度

となる。

(2)調整

G₁、G₂、U₁のセット値の調整は、ユニット運転中に点検器具にて行ないます。プリント基板内のG₁、G₂、U₁の各ポテンショメータ (オレンジ色) にある調整ネジ (白色) をドライバで回転させて行ないます。

- U₁ ……点検器具の切換スイッチを operation mode change に合わせ、調整ネジを回転させデジタル温度表示が- 5℃になるように調整する。(設定温度は関係ありません)
- G₁、G₂……………設定温度を0℃にします。そして切換スイッチをG₁: high limit、G₂: low limit に合わせ調整ネジを回転させデジタル温度表示が、G₁: + 2℃、G₂: - 2℃になるように調整します。



G₁、G₂、U₁の調整

- その他のセット値についてはすべて目視にて、7.1.4-5) 項を参照の上、調整してください。

7.1.8 故障の原因と処置

本機器の調子がおかしい場合は、その原因を確かめ適切な処置を行なってください。

内 容	現 象	原 因	点 検	処置 (点検の結果 異常な場合)
1. 点検器具の表示がおかしい。	● return air, supply air の温度表示が約-30℃一定を示す。	● センサーの短絡。	● センサーの結線確認。 ● センサーの抵抗値の測定。 1) 4本の線をターミナルAより取りはずし、白-黄、又は茶-黄緑間の抵抗を測定する。 抵抗値は $\begin{cases} -30^{\circ}\text{C} - 88.17\Omega \\ 0^{\circ}\text{C} - 100\Omega \\ +30^{\circ}\text{C} - 111.67\Omega \end{cases}$ (約0.4Ω/℃) であれば異常なし。	● 結線の見直し。 ● センサー交換。 注) センサーに異常なければコントローラの不良。
	● return air, supply air の温度表示が大きい数字(例518℃)を示す。	● センサーの断線。		
	● set point の温度表示がセットポイントセレクタの設定温度と大きく異なる。(high limit, low limit)の表示も異常を示す)	● セットポイントセレクタの故障。	● セットポイントセレクタの端子4-3間の電圧を測定する。 1) 設定温度を0℃にする。 2) 直流電圧計にて端子4(+)-3(⊥)間の電圧(W ₁)を測定し5V DCであれば異常なし。	● セットポイントセレクタの交換。 注) 交換前に他の表示は異常のないことを確認のこと。
	● high limit, low limit、およびoperation mode change の温度表示値が規格値をはずれる。	● ポテンショメータの調整不良。	● 点検器具にて点検する。	● ポテンショメータの調整をする。 (7.1.7-2) 項参照)
	● G ₁ 、G ₂ ランプが2ヶ共点灯している。	● コントローラの故障。 ● ポテンショメータの調整不良。	● 点検器具にて点検する。	● ポテンショメータの調整不可の場合コントローラ交換。
	● すべての表示が異常な数字を示す。	● コントローラの故障。		● コントローラの交換。
2. 制御温度が安定しない。 (能力制御運転時)	● 吹出空気温度が設定温度に安定しない。(吹出空気温度および制御弁電圧(Y ₁)の変化が大きい…運転2~3時間以上経過後)	● コントローラのプリント基板上のポテンショメータ、スイッチポジションの調整不良。	● 目視にて点検する。 (7.1.4-5) 項参照)	● 調整する。 注) 調整不可の場合はコントローラ不良。
3. 能力制御運転時ホットガスバイパスしない。	● G ₁ 、G ₂ は消灯しており(適温内に入っている)制御弁電圧は10V以上を示しているのにホットガスバイパスしない。	● ホットガスバイパスラインの閉鎖弁が閉になっている。 ● 制御弁の故障。	● 制御弁のコイルの断線(導通を確認する)ゴミ詰まり etc の点検。	● 閉鎖弁を開にする。 ● 制御弁交換。
	● 吹出空気温度が変化すにもかかわらず制御弁電圧(Y ₁)が全く変化しない。(センサー、セットポイントセレクタは異常なし)	● プリント基板内トランジスタの破損(7.1.5-注) 1 参照)	● 制御弁への結線がショートしていないか点検する。 ● CPDの破損又は結線方向が逆になっていないか点検する。	● 点検箇所の手直し後、予備トランジスタと交換。 注) CPD破損の場合はCPDも同時に交換すること。
		● コントローラの故障。(上記の点検、処置を行っても正常にならない時)		● コントローラ交換。

内 容	現 象	原 因	点 検	処 置 (点検の結果 異常な場合)										
4. 冷凍運転時冷えない。	● 制御弁よりホットガスバイパスしている。	● 制御弁不良。 (漏れ、ゴミ詰まり etc)	● ホットガスバイパスラインの閉鎖弁を一担閉にして冷えるかどうか点検する。 (閉鎖弁を閉にした時 高圧圧力開閉器が作動するなら再び開にして制御弁を交換すること。)	● 制御弁交換。										
5. レコーダー	● チャート紙が回転しない。 ● 打点しない。	● バッテリーの寿命がない。		● バッテリー交換。										
	● 記録温度が狂っている。	● レコーダーの調整不良。 ● コントローラの故障。	● ユニットOFF状態にてチャート紙の内側線。 (-25℃又は-5℃)を打点するかを点検する。 ● コントローラのターミナルAの端子8(+)-7(⊥)の電圧(XR)を測定する。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>制御温度</th> <th>電圧(XR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">冷凍運転時</td> <td>-25~</td> <td rowspan="2">0~10V DC</td> </tr> <tr> <td>-5℃</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">能力制御 運転時</td> <td>-5~</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>+15℃</td> </tr> </tbody> </table> であれば異常なし。		制御温度	電圧(XR)	冷凍運転時	-25~	0~10V DC	-5℃	能力制御 運転時	-5~		+15℃
	制御温度	電圧(XR)												
冷凍運転時	-25~	0~10V DC												
	-5℃													
能力制御 運転時	-5~													
	+15℃													

- 注)** 1. コントローラ・プリント基板交換時は7.1.4-5) 項および7.1.7項を参照の上、各ポテンショメータ、スイッチポジションの調整、点検を行なってください。
2. 各部品は衝撃等を加えない様に注意して取り扱ってください。
又部品の交換時は、必ずユニット電源をOFFにしてから行なってください。

7.2 除霜用エアスイッチのチェックと調整

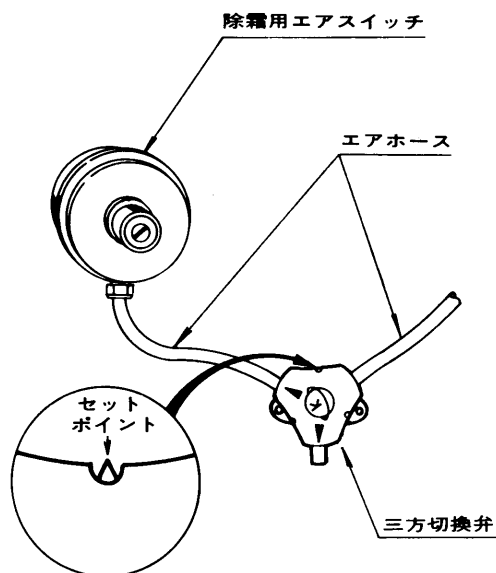
エアスイッチは工場でセットされていますので、みだりにセット値を変更しないでください。もし仮にセット値が狂った場合には次の要領で再セットしてください。

- (1)セット値をチェックする前に、蒸発器に走っているエアホースの折れ、水溜り、つぶれ、詰まりなどがないことを確認してください。
- (2)セット値に対して動作セット値の大きい場合は、調整ネジを反時計方向に回します。
- (3)セット値に対して動作セット値の方が小さい場合は、調整ネジを時計方向に回します。

【調整方法】

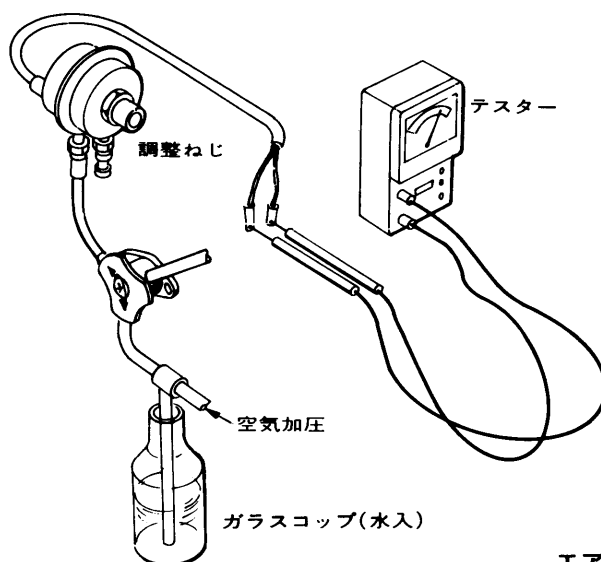
(a)エアスイッチの高低圧の三方切換弁を下図のようにセットする。

注) 切換弁のセット時は必ずセットポイントに合わせることを。



(b)電気部品箱内の2本のリード線ははずし、テスト用ランプかテスターに接続します。

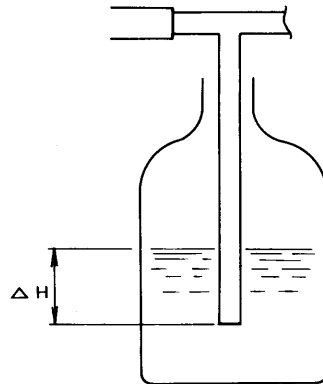
(c)下図に示すエアスイッチ調整装置を三方切換弁（高圧側）に接続します。



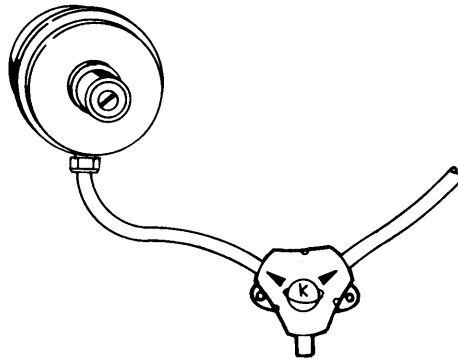
エアスイッチの点検と調整

(d) 水の入った容器の中にテストチューブを置き、水の中に空気泡が起るようゆっくりと加圧します。

- (e)ランプがつくか、又はテスターに導通があった時の ΔH （下図）を読み、5 mmH₂O加えた値がセット値公差内にあることを確認します。



- (f)セット値公差からはずれていた時は、調整ネジで調整し、公差内に入るまで(d)~(e)の作業をつづけてください。
- (g)調整完了後、三方切換弁（高低圧共）を必ず下図の矢印位置にセットしなおしてください。



- (h)調整装置をはずし、リード線を元の端子へ接続しなおしてください。

7.3 高低圧圧力開閉器の作動値点検方法

- (1)圧力計、連成計を取り付ける。

（9. サービスの方法——圧力計取付方法を参照）

- (2)高圧側

- (a)空冷凝縮器の空気吸込口又は吹出口を盲板等で遮蔽し高圧を高める。外気温が低く高圧が上がらない時には水用圧力開閉器を強制的に作動させてファンを停止させるか、ファン電動機の配線をはずしファンを停止させて空冷運転を行なう。
- (b)冷凍機が停止する時の圧力を読む。これが“OFF”の圧力値です。
- (c)(b)の状態で放置し、冷凍機が再始動する圧力を読む。これが“ON”の圧力値です。
- (d)(a)にてはずした配線を元に戻す。

- (3)低圧側

- (a)水冷凝縮器出口閉鎖弁を閉めてポンプダウンを行なう。
- (b)冷凍機が停止する時の圧力を読む。これが“OFF”の圧力値です。
- (c)水冷凝縮器出口閉鎖弁を徐々に開き、ポンプダウンを解除し、冷凍機が再始動する圧力を読む。これが“ON”の圧力値です。

注）上記(c)項作動確認中、急激な圧力変化を加えた場合設定値より作動が遅れることがあります。その場合には上記(a)~(c)の操作を行なって、再確認してください。

尚、温度指示記録調節計のサーモコントロールにより低圧側の作動確認は可能ですが、厳密な設定値の確認は上記(a)~(c)の方法で行なってください。

8. 故障の原因と対策

ユニットの調子がおかしい場合は、故障の原因と対策にしたがって故障の原因を確め、適切な処置を行なってください。

故障の原因と対策

状況	現象	作動箇所	原因	処置	
I 運転しない	A. 蒸発器ファン、凝縮器ファン、圧縮機いずれも回らない	イ. ユニットの故障ではない	停電	原因の調査	
			電源プラグ差し込み忘れ	電源プラグを電源に接続	
		ロ. ノーヒューズブレーカ作動	短絡線で大電流が流れ作動	原因の調査	
			ハ. ヒューズ断線	同上	同上交換
	B. 蒸発器ファン回る。凝縮器ファン、圧縮機回らない	イ. ユニットの故障ではない		コントローラが働き、ユニット停止中又は加熱運転	
				セットポイントセレクタの設定値が高い	所定の設定値に直す
ロ. 油圧保護圧力開閉器作動中			作動後そのままになっている	原因を除去し、リセットボタンを押す	
		ハ. 電磁弁作動しない	コイル断線	交換	
		ニ. コントローラ不良	センサー破損その他	交換	
II 運転してもすぐ止る	A. 凝縮器ファン、圧縮機停止したまま蒸発器ファン回り続ける	イ. 油圧保護圧力開閉器作動		油圧上昇しない。油不足、又は油ポンプ故障	油追加、油ポンプ修理
		ロ. ユニットの故障ではない		コントローラが働き、ユニット停止	
	B. 凝縮器ファン、圧縮機発停をくり返す。蒸発器ファン回り続ける	イ. 圧力開閉器作動	高圧側	冷媒充填過大	冷媒放出
				冷媒系統に空気混入	エアバージ
				空気運転時風量不足	
				○凝縮器目詰まり又は空気路が塞がっている	清掃又は障害物の除去
				○ホットガスラインの閉鎖弁が閉になっている	閉鎖弁を開にする
				○ファンの羽根破損	修理又は交換
				○ファン電動機運転しない	結線チェック
				コンデンサ不良	交換
				ファン電動機保護サーモ作動	原因調査
				水冷運転時冷却水量不足	
	○凝縮器スケール詰まり				
低圧側	冷媒充填不足	追加充填、漏洩個所の発見、修理			
	ドライヤ詰まり	交換			
	水分チョーク	ドライヤ交換			
	膨張弁感温筒ガス抜け	交換			
ロ. 過電流継電器、圧縮機保護サーモ作動		過負荷運転等により電流過大	原因調査		
III 庫内温度が冷えない	圧縮機が止まらない	イ. 電磁弁閉じない	ゴミなどによる詰まり	交換	
		ロ. コントローラ作動しない	センサー断線	交換	
		ハ. センサー取り付け不良		修理	
IV 庫内温度が冷えない (ファン、圧縮機異常なし)	冷凍運転時冷えない	比例制御弁の不良	ゴミ等による詰まり	修理又は交換	
V 水冷運転しない	水接手を接続してもファンが回り続ける	水用圧力開閉器作動しない	冷却水量不足(配管系統中の詰まり、漏れ)	原因調査	
			スイッチへの水管漏れ	修理	
VI 加熱運転	ヒータが入らない	イ. ユニットの故障ではない	セットポイントセレクタ設定値が-5℃以下である		
		ロ. 過熱防止サーモ作動	蒸発器風量不足		
VII 除霜運転	A. 除霜しない	エアスイッチ作動しない	接続ホース接続不良又は破損・詰まり	修理又は交換	
	B. 除霜、冷凍運転を短時間にくり返す	エアスイッチセット値のくろい	調整不良	再調整	

9. サービスの方法

サービスを行なう前に次の事項に熟知して完全なサービス方法を習得することが大切です。

○ポンプダウン

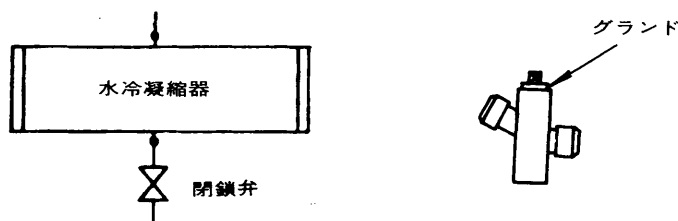
ポンプダウンとは、冷媒系統内の冷媒を水冷凝縮器に引くことをいいます。この作業は冷媒系統内の修理をする場合、冷媒の漏れの危険を少なくするために行なうものです。

ポンプダウンの方法は次の順序によって行ないます。

- (1)圧縮機の高圧側、低圧側に圧力計をつける。
- (2)冷凍機を運転する。(空、水冷、いずれでも可)
- (3)水冷凝縮器出口閉鎖弁を閉める。
- (4)低圧側の圧力計を見ながら低圧側が真空になったとき、運転を停止し、圧縮機の吐出閉鎖弁を閉じる。

この動作を2～3回繰返せば水冷凝縮器に冷媒は溜る。

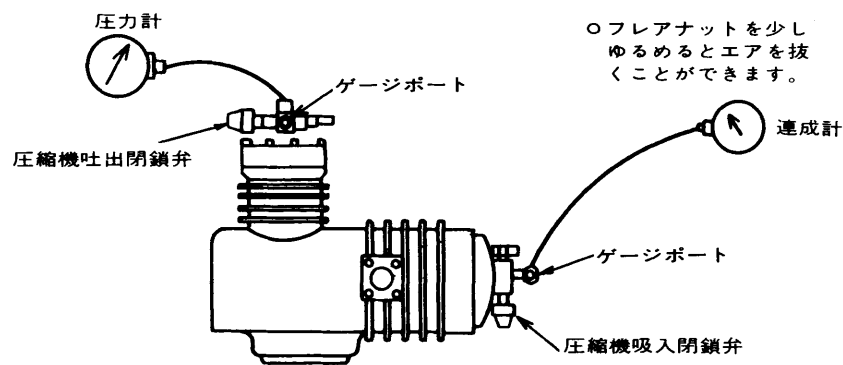
尚、圧力計を装備しない場合には、高低圧圧力開閉器の低圧側で停止する。



水冷凝縮器出口閉鎖弁

○圧力計取付方法

圧力計を取り付けることにより、運転状態を確認することができ、調整が容易になることが多いため、必要な場合は圧力計を下記要領にて取り付けることができます。(取り付けの際は冷凍機は必ず止めておくこと)

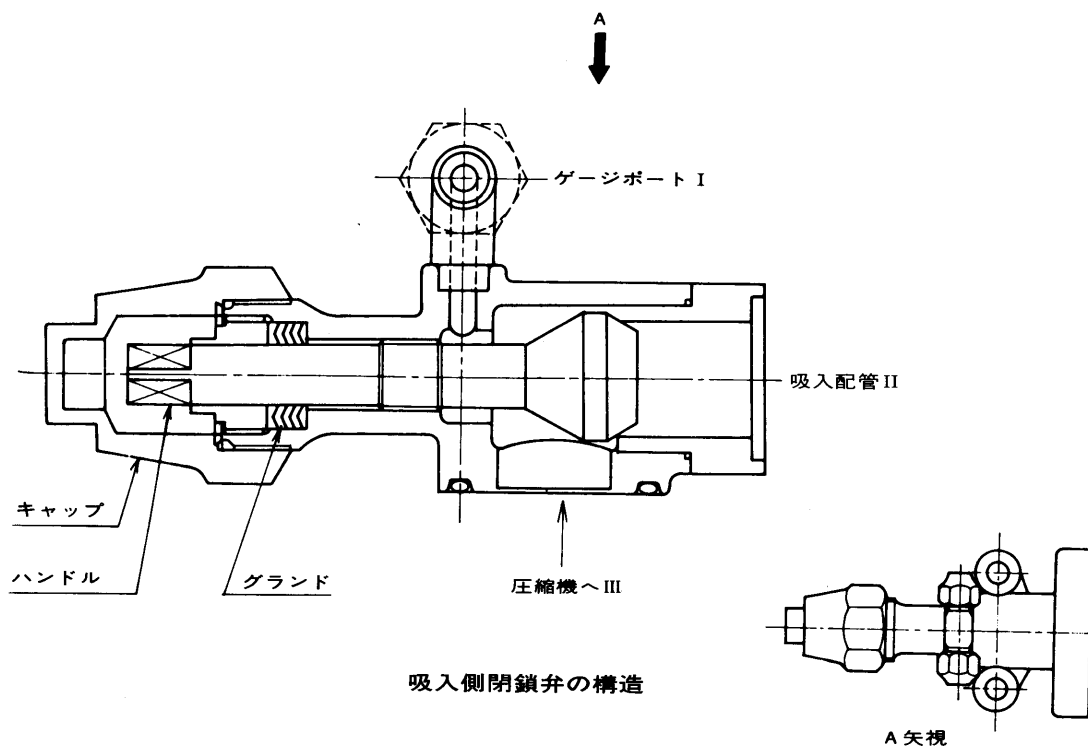


圧力計の取付要領

- (1)圧縮機吸入、吐出閉鎖弁をそれぞれ一杯開けてゲージ配管を接続する。
- (2)閉鎖弁のハンドルを中間位置にする。(ゲージの針が上昇してくる)
- (3)ゲージ配管中のエアパージを行なう。

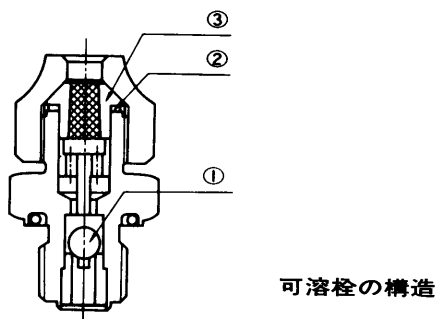
次に圧縮機に取り付けの閉鎖弁の取り扱い方法を下記に記します。

- (1) キャップをはずす。
- (2) グランドをガスが放出しない程度にゆるめる。
- (3) ハンドルを一杯閉め込む \leftarrow →冷媒通路は I—III となる。
- (4) ハンドルを一杯戻す \longrightarrow →冷媒通路は II—III となる。
- (5) ハンドルを中間位置にする \rightarrow 冷媒通路は I—II—III となる。
- (6) 3、4、5の各ステップにより冷媒通路は異なるので、必要に応じ適宜選択すること。
- (7) ハンドル操作後、必ずグランド部分を閉めキャップをすること。



9.1 可溶栓の交換

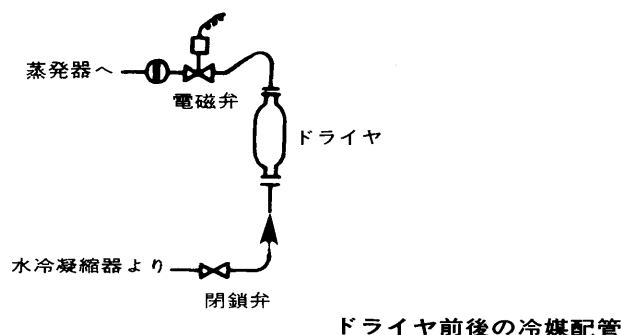
可溶栓が溶けるのは、系内が異常に高圧となったときに作動するので、十分原因を調べる必要があります。作動したときは②の中心の可溶合金が溶け、冷媒がここから噴出します。フレアナットをはずすと①が圧力で外に行こうとして、出口の通路を塞ぎ、冷媒の噴出を止めます。これは、系内に空気の侵入を防ぎ、また余分な冷媒の損失を防ぐためです。



②を介し、新しい③を挿入してフレアナットを締めて交換を行ないます。

9.2 ドライヤの交換

冷媒系統内の水分がとれない場合、あるいはドライヤが詰まった場合は、ドライヤの交換を行ないます。



ドライヤは水冷凝縮器出口にあり、交換の際は次の要領で行ないます。

- (1)水冷凝縮器出口閉鎖弁に圧力計を取り付ける。
- (2)水冷凝縮器出口閉鎖弁を閉じて、ポンプダウンを行なう。
- (3)圧力計が約 1 kg/cm^2 になったときに“OFF”にして運転を停止する。このとき、電磁弁が閉じる。
- (4)圧縮機吸入閉鎖弁を閉じる。
- (5)ドライヤ取り付けバンドをはずす。
- (6)次にドライヤ前後のフランジのボルトをはずし、すばやく新しいドライヤと交換する。はずす際に、フランジ部分のOリングを落さぬよう注意する。
- (7)水冷凝縮器出口閉鎖弁のゲージポートより交換中に入った空気を抜く。

9.3 不凝縮ガスのパージ

冷媒系統中に空気その他の不凝縮ガスが存在すると、それらは凝縮器に集まり、凝縮器内の圧力が異常に高くなります。あわせて凝縮面の熱伝達率を下げて冷凍能力を低下させますので、不凝縮ガスの排出はきわめて重要です。

吐出圧力が異常に高く、(水冷運転の場合、冷却水量を増加しても)圧力が正常に戻らない場合は、空気、その他の不凝縮ガスが存在していないかを次の方法で確かめます。

- 圧縮機を停止し、水冷凝縮器出口の閉鎖弁を閉じて水冷(空冷)凝縮器の冷却水(空気)出入口温度が等しくなるまで待ち、冷却水(空気)温度に相当する飽和圧力と凝縮圧力に差があれば、不凝縮ガスが存在することを示しています。

この場合は下記の方法で不凝縮ガスをパージしてください。

- (1)ポンプダウンを行なう。
- (2)冷媒をできるだけ凝縮させたあと、圧縮機吐出側の継手より放出する。
- (3)圧力計を調べ、飽和圧力になるまで繰返して放出する。

9.4 冷媒の追加充填

●冷媒の充填

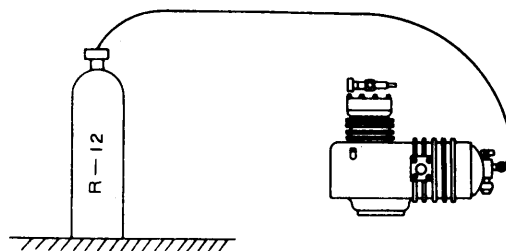
冷凍機運転中のガス漏れ、修理の際のガス放出などにより冷媒が不足する場合があります。この場合、ガス漏れの個所を十分調べた上で冷媒を追加充填します。ただし、冷媒の充填量は定量が定められているので、緊急時以外次の方法を用いてはいけません。

〔手順〕

圧縮機の吸入閉鎖弁のゲージポートに冷媒ポンペを仮接続してポンペの閉鎖弁を少し開け、配管中のエアバージを行ないます。そのあと接続部をしっかりと締め付け、冷凍機を運転しながら冷媒充填を行ないます。

このとき、次項をよく守りながら作業を行ないます。

- (1)ポンペの圧力より低圧側の圧力の方が低いこと。
- (2)冷媒充填の際、高低圧ゲージをつけ、水冷凝縮器の出口閉鎖弁を閉じた状態でポンプダウンを行ない冷媒液面が液面計の約 $\frac{1}{2}$ の位置になるまでガスを充填する。



冷媒充填時の配管接続要領

9.5 真空乾燥および冷媒、冷凍機油の新規充填

冷凍機の冷媒がなくなり、空気も混入している場合は、その原因を取り除いたのち、真空乾燥を行ない、冷媒を規定量再充填する必要があります。冷凍機油を交換する際も同様のことを行ないます。

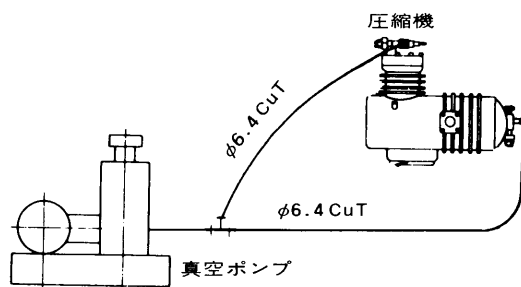
●冷凍機油を交換せず、冷媒のみ充填する場合

〔必要品〕

- (1)ポンペ (20kg入) DF-12 (CCl_2F_2)
- (2) $\phi 6.4\text{CuT}$ (フレアナット付2個)
- (3)ハカリ (坪量50kg)
- (4)工具
- (5)真空ポンプ

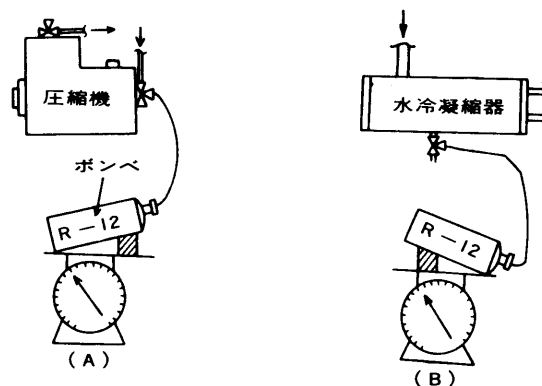
〔手順〕

- (1)真空ポンプを圧縮機吸入および吐出閉鎖弁のゲージ接手に接続し、冷媒系統内を真空76cmHg位まで真空にし、(約4時間位引く)真空ポンプをはずします。



真空乾燥時の配管接続要領

- (2)ポンベと圧縮機吸入閉鎖弁とを接続し、接続管中のエアパージを行ないます。
- (3)ポンベをハカリの上に乗せ、ポンベの重量を記録しておきます。

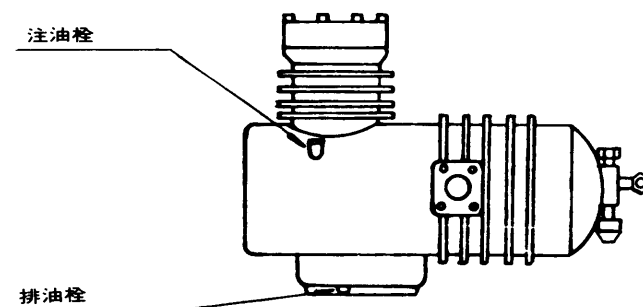


冷媒の重量測定方法

- (4)冷媒をガス状で充填する場合は上図(A)の如く行ない、冷媒の流入が悪くなったら圧縮機を運転しながら充填します。
- (5)冷媒を液状で充填する場合は上図(B)の如く行ない、水冷凝縮器に溜った液が低压側に流れないようにして（ポンプダウン）行ない、冷媒の流入が悪くなったら圧縮機を運転しながら充填します。
- (6)(4)、(5)のいずれかで行ない、冷媒を規定量充填します。
- (7)冷媒の充填が終われば閉鎖弁を所定の状態にして冷凍機を運転します。

○冷凍機油を交換し、冷媒も充填する場合

- (1)冷凍機油の抜き取り⇒まずガスを全部捨て、冷媒系統内のガス圧を0にし、圧縮機底部の排油栓をゆるめ油全部を捨てる。
- (2)排油栓を締める。
- (3)圧縮機の注油栓から冷凍機油を規定量入れる。
- (4)冷媒充填を行なう。



圧縮機の注油栓と排油栓

9.6 ガス漏れ検査

前項の作業を終了したあと必ずハライドトーチガス検知器でガス漏れ検査を入念に行なってください。

9.7 フレキシブルチューブ交換時の注意

フレキシブルチューブは厳選したものを使用していますが、万一破損した場合、フレキシブルチューブの交換を行ないます。

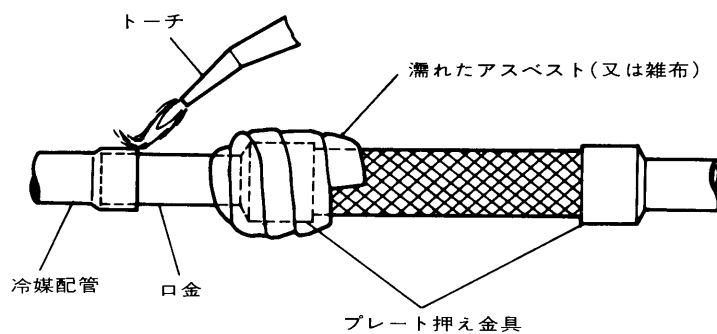
フレキシブルチューブには吸入側および吐出側の2種類があります。

交換の際は、次の点に注意して行なってください。

○ろう付の際の注意

相手側パイプと、ろう付する時は下図の如く口金の先端にトーチの炎を当てるようにして、ブレード押え金具のろう付部には濡れたアスベストを巻き炎を当てないようにしてください。

ブレード押え金具のろう付部に過大な熱影響を与えますと気密性を損ない漏れを生じます。



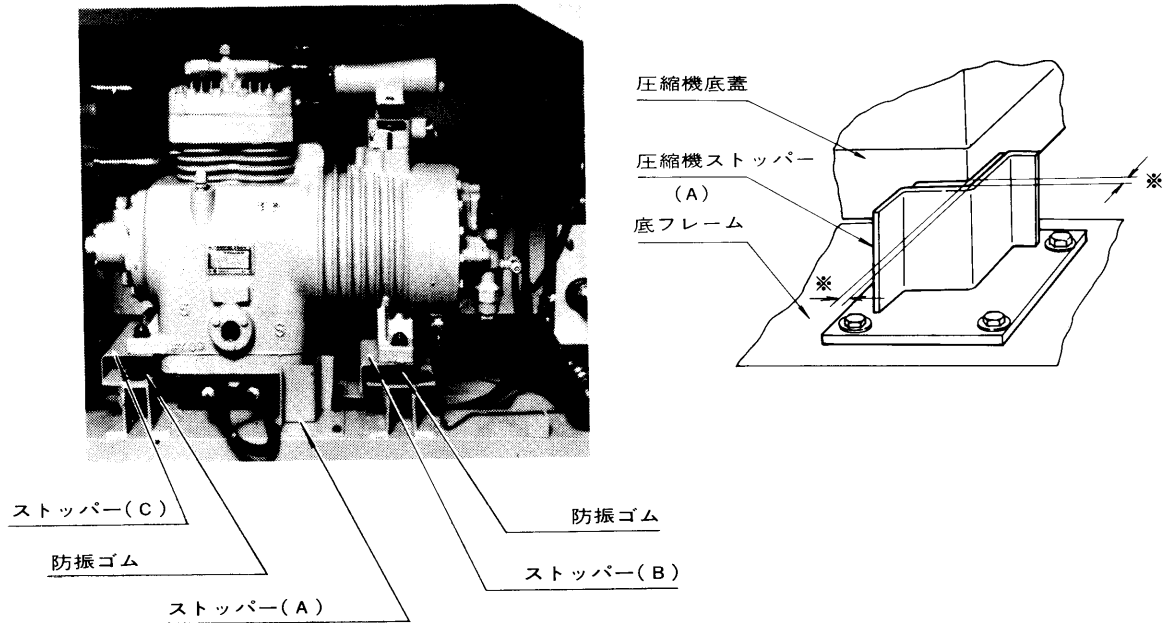
フレキシブルチューブのろう付要領

○フレキシブルチューブ取り付け後の注意

吸入側フレキシブルチューブは、表面を十分に乾燥させた後、大気中にある水分を避けるため必ず表面に熱収縮チューブが施工されているものを使用してください。また吐出側フレキシブルチューブには、シリコンゴムテープを緻密（2重巻以上）に巻いてください。隙間がありますと水分の凍結、腐蝕等により早期破損の原因となります。

9.8 圧縮機交換時の注意

圧縮機下部には防振ゴムを取り付けていますが、衝撃による圧縮機の異常な動きを抑えるためにストッパーを設けています。ストッパーには(A)(B)(C)の3種類合計4個のストッパーを取り付けてあります。特にストッパー(A)の取り付け(前後2ヶ所)の際、圧縮機とストッパー(A)との間(図中※印)には3mm以下の隙間をあけてください。



<https://daikin-p.ru>

電源ケーブルを収納する場合は、必ず電源プラグを下
に向けてください



ダイキン工業株式会社

本 社 大 阪 市 北 区 梅 田 1 丁 目 1 2 番 3 9 号 新 阪 急 ビル
郵便番号 530 電 話 大 阪 (06) 346-1201 (大代表)

東 京 支 店 東 京 都 新 宿 区 西 新 宿 2 丁 目 6 番 1 号 新 宿 住 友 ビル 内 私 書 箱 37 号
郵便番号 160-91 電 話 (03) 347-8250-2

名 古 屋 支 店 名 古 屋 市 中 村 区 下 笹 島 町 1 1 の 2 住 友 生 命 名 古 屋 ビル
郵便番号 450 電 話 名 古 屋 (052) 581-0621 (大代表)

広 島 支 店 広 島 市 南 区 柳 荷 町 4 番 1 号 住 友 生 命 広 島 ビル
郵便番号 730 電 話 広 島 (0822) 62-5131 (代 表)

福 岡 支 店 福 岡 市 中 央 区 天 神 2 丁 目 8 番 3 4 号 住 友 生 命 福 岡 ビル
郵便番号 810 電 話 福 岡 (092) 721-5131 (代 表)

札 幌 支 店 札 幌 市 中 央 区 北 一 条 西 3 丁 目 住 友 信 託 ビル
郵便番号 060 電 話 札 幌 (011) 261-5556 (代 表)

仙 台 支 店 仙 台 市 中 央 1 丁 目 2 番 3 号 第 一 ビル
郵便番号 980 電 話 仙 台 (0222) 22-5894 (代 表)