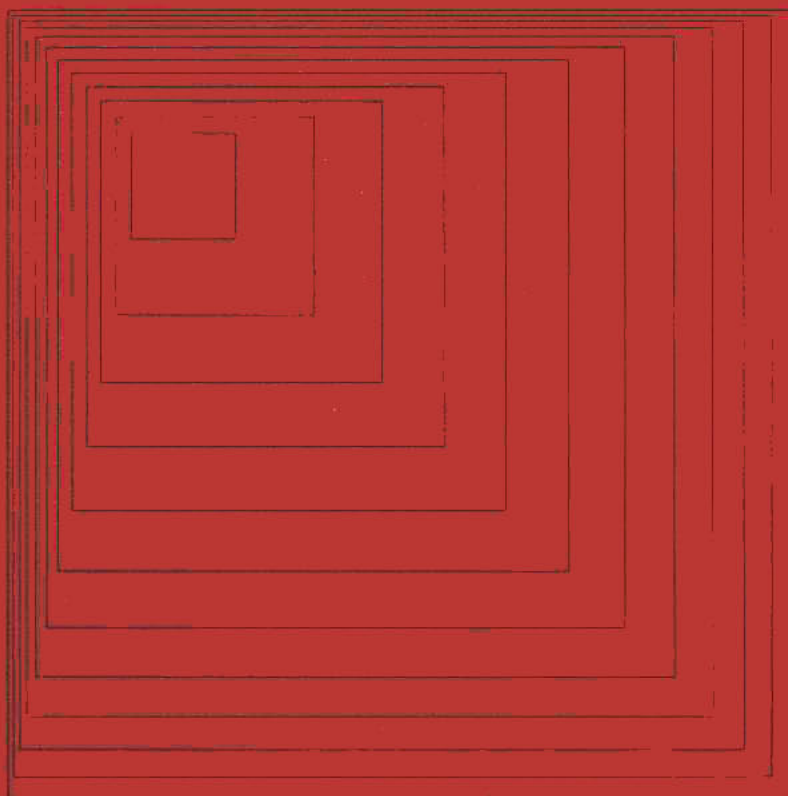


<https://daikin-p.ru>

ダイキン 海上コンテナ冷凍装置

サービスの手引



LK502

LK802

危 険

- 電源プラグを抜く前には必ず電源を切ること。

注 意

- ユニットの起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. 温度指示記録調節計の時計のネジはチャート紙を交換するときに巻くこと。
2. 電気部品のカバーは確実に締付けのこと。

目 次

1. 概 要、特 長	4
2. 仕 様	6
3. 外 形 図	9
4. 配 管 系 統 図	11
5. 電 気 配 線 図	13
6. 構 造	19
6.1 圧 縮 機	21
6.2 空 冷 凝 縮 器	21
6.3 水 冷 凝 縮 器	22
6.4 ドライヤー	22
6.5 アキュムレーター	22
6.6 ファンおよびファン電動機	23
6.7 電気ヒーター	23
6.8 蒸 発 器	24
6.9 機能部品および保護装置	25
6.10 冷 媒 配 管	27
6.11 電気部品箱および電気配線	27
6.12 ケーシング関係	27
7. 動 作 の 説 明	28
7.1 冷 凍 機 の 運 転	28
a. 冷 凍 サ イ ク ル	28
b. 空 冷 運 転 と 水 冷 運 転 の 切 換	28
c. ポンプダウンと電磁弁	28
d. リキッドインジケーター	29
7.2 加 熱 運 転	30
7.3 除 霜 運 転	31
7.4 指 示 装 置	32
a. 表 示 灯	32
b. 温度指示記録調節計	33
7.5 保 護 装 置	39
a. 油圧保護圧力開閉器	39
b. 高低圧圧力開閉器	40

c. 可 溶 栓	41
d. ノーヒューズブレーカー	41
e. 圧縮機保護サーモスタット	41
f. 過電流継電器	41
g. 過熱防止器	41
h. 操作回路用ヒューズ	41
7.6 自動制御機器	41
a. 温度指示記録調節計	41
b. 膨 張 弁	41
c. 電 磁 弁	42
d. 節 水 弁	42
e. 水圧スイッチ	42
f. 除霜用エヤスイッチ	42
g. 除霜用タイマー.....	42
h. 除霜完了サーモスタット	42
i. エヤースwitchのチェックと調整	42
j. 高圧圧力開閉器	43
8. 取 扱 方 法	44
8.1 運 転 方 法	44
8.2 試運転前の点検	44
8.3 試運転中の点検	44
8.4 運転前の点検	46
8.5 運転中の点検	46
8.6 水冷運転における水抜き、空気抜き	46
8.7 電気部品箱の取扱い	46
9. 定期点検項目	48
10. 故障の原因と対策	48
11. サービスの方法	53
11.1 可溶栓の交換	55
11.2 ドライヤーの交換	55
11.3 不凝縮ガスのパージ	56
11.4 冷媒の追加充填.....	56
11.5 真空乾燥および冷媒、冷凍機油の新規充填	57
11.6 ガス漏れ検査	59

<https://daikin-p.ru>

1. 概要、特長

LK 502、LK 802は海上コンテナ用として冷凍機のパイオニア、ダイキンが独自に研究開発したものである。

本ユニットは、冷凍装置がすべて一体のケーシング内にコンパクトに納められており、冷凍パンに12本のボルトで直接取付ければよいようになっており、電源を供給するだけで庫内を所定の温度に保持できる。

本装置の特長は、

(1) 広い範囲で庫内温度が設定可能

冷凍貨物（冷凍食品など）	……………	-18℃（0°F）
冷蔵貨物（青果物など）	……………	+4℃（40°F）

を対象としているが、-25℃（-13°F）～+25℃（77°F）の範囲で温度指示記録調節計を設定し庫内を任意の温度に保持することができる。

(2) 輸送経路により、空冷、水冷いずれでも運転が可能である。

水冷運転時の冷却水は清水を使用すること。

(3) 自動化の採用

つぎの自動化を行っており、省力化が可能である。

- a 運転……………冷凍機運転、加熱運転、除霜運転のいずれも自動的に行なわれる。
- b 空・水冷凝縮器の自動切換……………水冷凝縮器に冷却水が流れると、空冷凝縮器用ファンは自動的に停止し水冷運転になり、また冷却水が停止すると自動的にファンが回転し空冷運転になる。
- c 自動節水弁……………水冷運転時には自動節水弁が作動して適正凝縮圧力になるように、また余分な冷却水を流さないように流量を調整する。
- d 温度記録……………庫内温度は自己記録されるので庫内の積荷の状態を正確に知ることができる。

(4) 保守の容易化

保守を容易とするためつぎの点を考慮している。

- a 表示灯……………つぎの表示灯を備え各運転状態を表示している。
 - 冷凍機運転……………（冷凍機運転時点灯）
 - 適温表示……………（庫内が所定温度内にあるとき点灯）
 - 除霜運転……………（除霜運転時点灯）

この表示灯は夜間、船のブリッジ灯などと見間違わないように、またこの表示灯を見る場合はコンテナが3段積にされても下からも良く見えるように電気部品箱にセットされている。

この表示灯は温度記録調節計のチャート紙を夜間見る場合の照明にも役立つ。

- b 冷却水の接続接手のクイックジョイント方式……………水冷凝縮機の冷却水出入口接手はクイックジョイント方式で冷却水の接続ホースの着脱が容易である。

(5) 耐食、耐海水性

- a 海水による腐食を考慮しケーシング類は耐食アルミニウムを、主要部ボルト、ナット類はステンレススチールを使用している。
- b 波、シブキによる影響を排除するため必要な個所には防水構造を採用している。

(6) 耐振、耐動揺性

- a 車両積載時を考慮し十分な強度（耐振、耐衝撃性）をもたせている。
- b 船内搭載時には

動揺に対しては 横ゆれ 周期 13秒 揺れ角 30°
縦ゆれ 周期 8秒 揺れ角 6°
上下ゆれ 周期 9秒 振幅 2.2m
傾斜に対しては 左右舷方向 5°
共おもて方向 5°

の状況において実用上支障なく運転できる。

(7) 耐菌性の考慮

生鮮食品輸送時の衛生を考慮し、庫内に露出する部分は防カビ剤入り塗料を使用している。

(8) 冷媒漏れがない

冷凍装置の最も重要な部分である圧縮機にはダイキンがコンテナ用として独自に開発した半密閉形を採用している。このためシャフトシールからの漏れは全く心配なく、またゲージ配管を除いて、すべての冷媒配管をロー付にて施工しているので、配管接手からの漏れも全く心配ない。

- (9) 本装置に採用している圧縮機は右廻り、左廻り、いずれの回転でも可能であり、またファン電動機は3相電源のR、S、Tの各相に関係なく一定方向の回転しかまわらない。従って電源接続の際のR、S、Tの順序は問題とならない。

- (10) 本装置の冷却方式は冷風強制循環式であるのでコンテナ内部の温度のバラツキがなく均一となる。また圧縮機が停止しているときでもクーラーファンは運転しているので庫内温度のバラツキが微少である。

- (11) 本装置の電源は切換スイッチ（カムスイッチ）を切換えることにより200V級、400V級の電源電圧で使用できる。

- (12) 外気温度が非常に低い場合でもスムーズに運転できるように圧縮機にクランクケースヒーターを内蔵させ、コンデンサーファンカット方式を採用している。

2. 仕様

表 2-1 要 目

要目		機種		L K 502	L K 802	
形 式		1 体 形、空・水 冷 兼 用				
電 源		A C 3 相 200V 50/60Hz 220V 60Hz 操作回路 A C 24V 50/60 Hz				
圧縮機	機 種	2 H C 58 L A - H		3 H C 58 L A - H		
	形 式	半 密 閉 形				
	気筒径×行程×気筒数	58×60×2		58×60×3		
	定格電動機出力	kw	3.75	5.5		
	クランクケースヒーター	kw	0.045×2=0.09			
空 冷 凝 縮 器		クロスフィンコイル式-(銅管銅フィン)				
水 冷 凝 縮 器		シェルエンドフィンチューブ式				
蒸 発 器		クロスフィンコイル式-(銅管アルミフィン)				
フアン	形 式	プ ロ ベ ラ 式				
	凝 縮 器 用	2 (互換性なし)		3 (互換性なし)		
	ク ラ ー 用	2		3		
	電 動 機	kw	0.2 (防水形)×2		0.2 (防水形)×3	
電気ヒーター	加 熱 用	kw	0.65×6=3.9	1 × 6 = 6		
	ド レ ン パ ン 用	kw	0.25×2=0.5	0.25×4=1		
	ド レ ン 管 用	kw	0.08×2=0.16	0.08×2=0.16		
		合計4.56		合計7.16		
除霜	熱 源	kw	電気ヒーター(クランクケースヒーター除く)4.56		電気ヒーター(クランクケースヒーター除く)7.16	
	開 始	エヤスイッチおよびタイマーまたは手動				
	終 了	除霜完了サーモにより蒸発器温度を検知				
温 度 記 録 調 節 器		4 ステップ 1 マニュアルスイッチ 31日ねじ巻式 インクレスチャート式 記録範囲 -25℃～+25℃				
冷 媒 制 御		膨 張 弁				
保 護 装 置		ノーヒューズブレーカー、過電流継電器、圧縮機保護サーモ、ファン用電動機保護サーモ、操作回路ヒューズ、過熱防止器、油圧保護圧力開閉器、高低圧圧力開閉器 可溶栓				
表 示 灯		緑-冷凍機運転中、赤-除霜運転中、橙-庫内温度適正 遠隔配線可能				
冷 却 水		清 水				
空 冷、水 冷 運 転 の 切 換		凝縮器 入口水圧により凝縮器ファン発停				
接続配管	冷却水入口	1 ウエイ クイックジョイント方式				
	冷却水出口	2 ウエイ クイックジョイント方式				
冷 媒 充 填 量	kg	5.5 (DF-12)		6 (DF-12)		
冷 凍 機 油 充 填 量	ℓ	2.3 (SUNISO-3GS-DI)		4 (SUNISO-3GS-DI)		
重 量	kg	570		770		

表 2 - 2 能力および電気特性

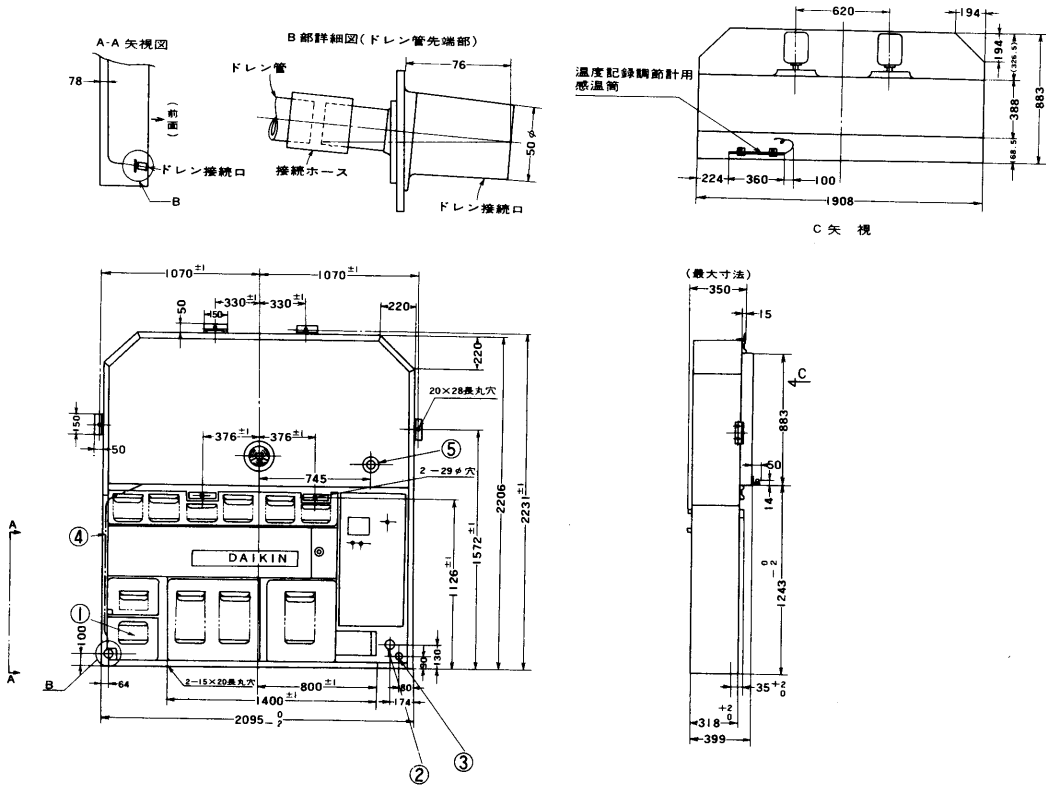
要 目		機 種		L K 5 0 2		L K 8 0 2	
冷 凍 能 力		kcal/h	2700	5200	4250	8200	
運 転 条 件	庫 内 温 度	℃	-18(0°F)	4(40°F)	-18(0°F)	4(40°F)	
	冷 却 時 外 気 温 度	℃	35(95°F)				
	水 冷 時 冷 却 水 量	ℓ/min	約27		約40		
	冷 却 水 入 口 温 度	℃	max36(96.8°F)				
加 熱 能 力		kW	5(ファン電動機入力も含む)		7.9(ファン電動機入力も含む)		
電 気 特 性	消 費 電 力	冷 凍 運 転	kW	5.8		9.5	
		加 熱 運 転	kW	5.2		8.1	
	電 源		AC220 V 3 相60 Hz				
	運 転 電 流		A	19 (max)		30 (max)	
	総 合 始 動 電 流			121		155	
	総 合 電 気	デフロスト時		13		20	
		加熱運転時		15		22.5	
		冷凍運転時		14		20	
	冷凍運転の条件：外気温度35℃ (庫内温度-18℃における)						

表 2 - 3 機能部品のセット値

機 器 名	作 動	セ ッ ト 値
1. 油圧保護圧力開閉器 O P S - H106Q	ヒーター回路 切 入 タイマー	1.0 kg/cm ² 0.5 kg/cm ² 110 ± 20秒(周囲温度20℃) 5 秒以上(周囲温度70℃)
2. 高低圧圧力開閉器 D N S - D306Q	低 圧 Cut out Cut in 高 圧 Cut out Cut in	40cm Hg V 0.2 kg/cm ² 20kg/cm ² 16.5kg/cm ²
3. 水用圧力開閉器 S N S - C104Q	Cut out Cut in	0.4~0.7kg/cm ² 1.0 kg/cm ²
4. 圧縮機保護サーモ KLIXON - No.7895	O F F O N	90℃ 68℃
5. 過熱防止サーモ KLIXON 20420 L / L160 - 4	O F F O N	71℃ (160°F) 49℃ (120°F)
6. 除霜完了サーモ KLIXON 20420 L / L45 - 1	O F F O N	7.2 °C (45°F) 1.67°C (35°F)
7. 除霜開始エヤスイッチ BEC No.19 - R70 - 1	(LK 502) Cut in (LK 802) Cut in	20mm H ₂ O 25mm H ₂ O
8. 除霜用タイマー STP - 73	Cut in	24 / 28½時間 (60 / 50 Hz)
9. ファン電動機保護サーモ	O F F	120℃
10. 過電流継電器 CR - 20 - NP ₂ S ₄	(LK502) (LK802)	5.5 A 10 A
11. 高圧圧力開閉器 S N S - I F W	O F F O N	7 ± 0.5 kg/cm ² 11 ± 0.5 kg/cm ²

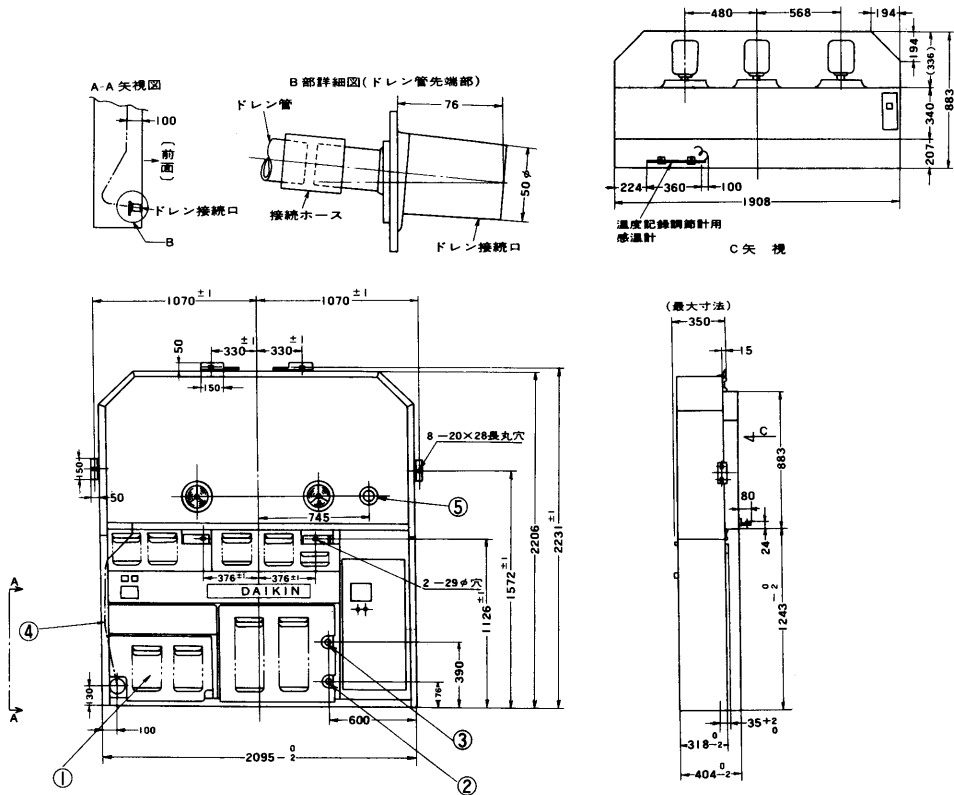
3. 外形図

■ L K 502外形図



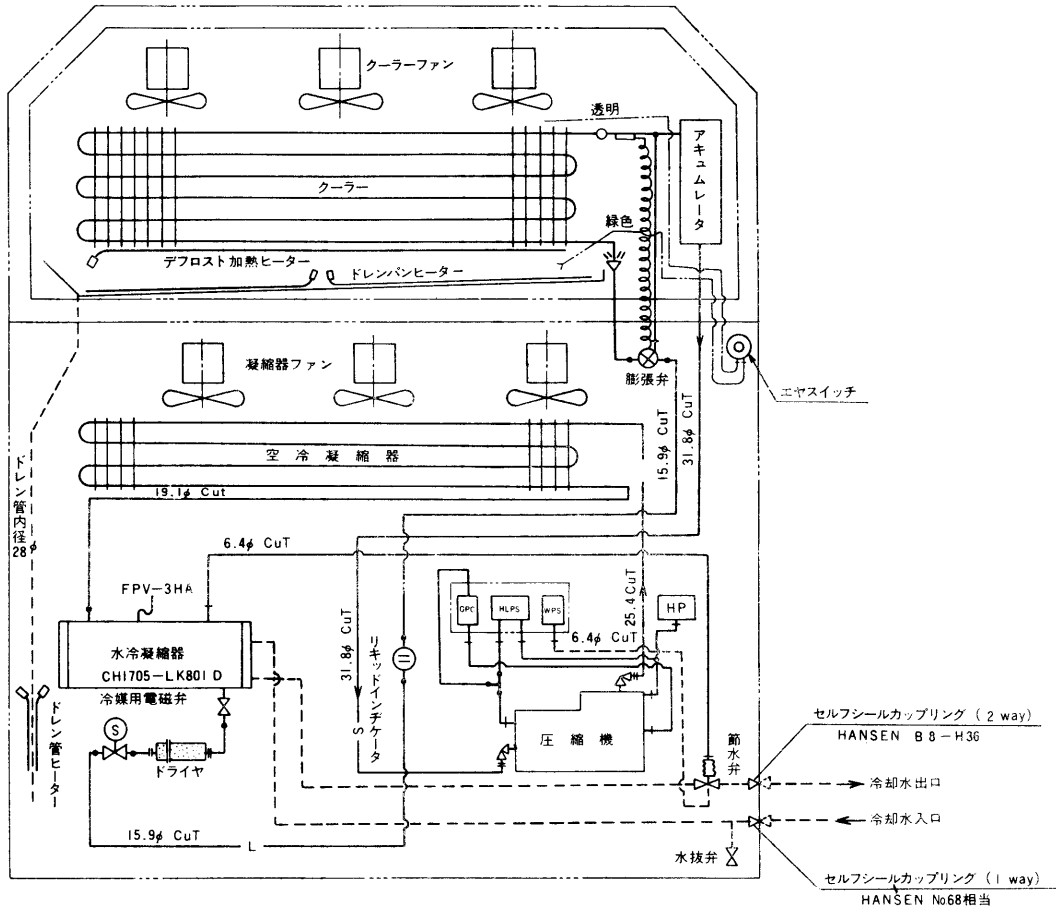
番号	名称	備考
1	200V級ケーブル収納部	有効長 15m
2	冷却水出口	HANSEN B8-H36
3	冷却水入口	HANSEN No.68相当品
4	Dレン管	内径 28φ
5	庫内温度点検口	

■ L K 802外形図



記号	名称	備考
1	200V 級ケーブル収納部	有効長 18.5 m
2	冷却水出口	
3	冷却水入口	
4	ドレン管	内径 28φ
5	庫内温度点検口	

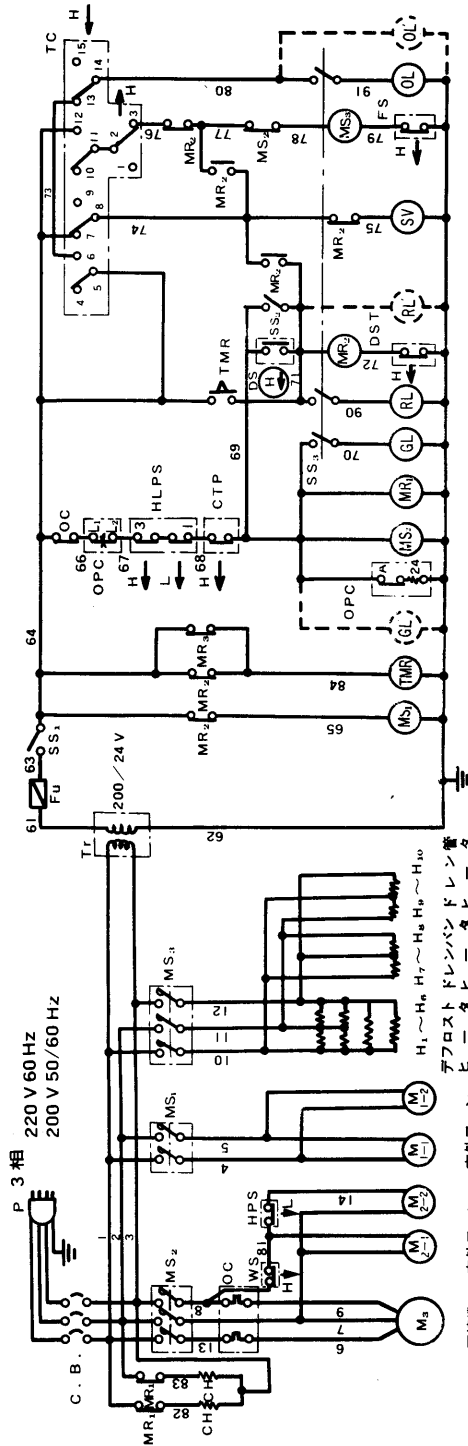
■ LK802配管系統図



- HLPS 高低圧々力開閉器
- OPC 油圧保護圧力開閉器
- WPS 水圧スイッチ
- L- 液管
- S- 吸入管
- D- 吐出管
- ロー付
- +— フレヤ接続
- #— フランジ接続
- 水配管
- 空気配管

5. 電気配線図

■ L K 502 電気配線図



圧縮機 3.75W
 室外ファン 電動機 200W×2
 室外ファン 電動機 200W×2
 デフロストドレンパンドレン管 0.65×6本 0.25×2本 0.08×2本
 ヒータ H₁ ~ H₆ H₇ ~ H₈ H₉ ~ H₁₀

記号	名称	記号	名称	記号	名称
WS	断水リレー	T _r	操作変圧器	TMR	デフロスト用タイマー
CTP	圧縮機保護サーモ	MS ₁	電磁閉閉器 (ファン用)	P ₆	プラグ
SV	電磁弁	MS ₂	電磁閉閉器 (圧縮機用)	CP	キャノンプラグ
DS	デフロスト用エアスイッチ	MS ₃	電磁閉閉器 (電気ヒーター用)	SS ₁	スタップスイッチ (運転用)
T ₂	中継端子盤	OC	過電流継電器	SS ₂	スタップスイッチ (表示灯切換用)
CH	クラシカケヒータ	MR ₁	電磁電器	GL	表示灯 (圧縮機運転)
H ₉ ~ H ₁₀	ドレン管ヒータ	MR ₂	電磁電器	RL	表示灯 (除霜)
H ₁ ~ H ₈	ドレンパンヒータ	FU	ヒューズ	OL	表示灯 (過温)
M ₆	ファン電動機	TC	温度指示記録計	M ₆	圧縮機電動機
DST	デフロスト完了サーモ	T ₁	端子盤	M ₆	ファン電動機
FS	過熱防止器	P ₆	プラグ (記録計用)	HPS	高圧保護力閉閉器
T ₃	中継端子盤	R ₆	レオバタクル (記録計用)	OPC	油圧保護力閉閉器
CB	ノーヒューズブレーカー	R ₆	レオバタクル (兼用)	HPLPS	高低圧力閉閉器

■ L K 802電気配線図

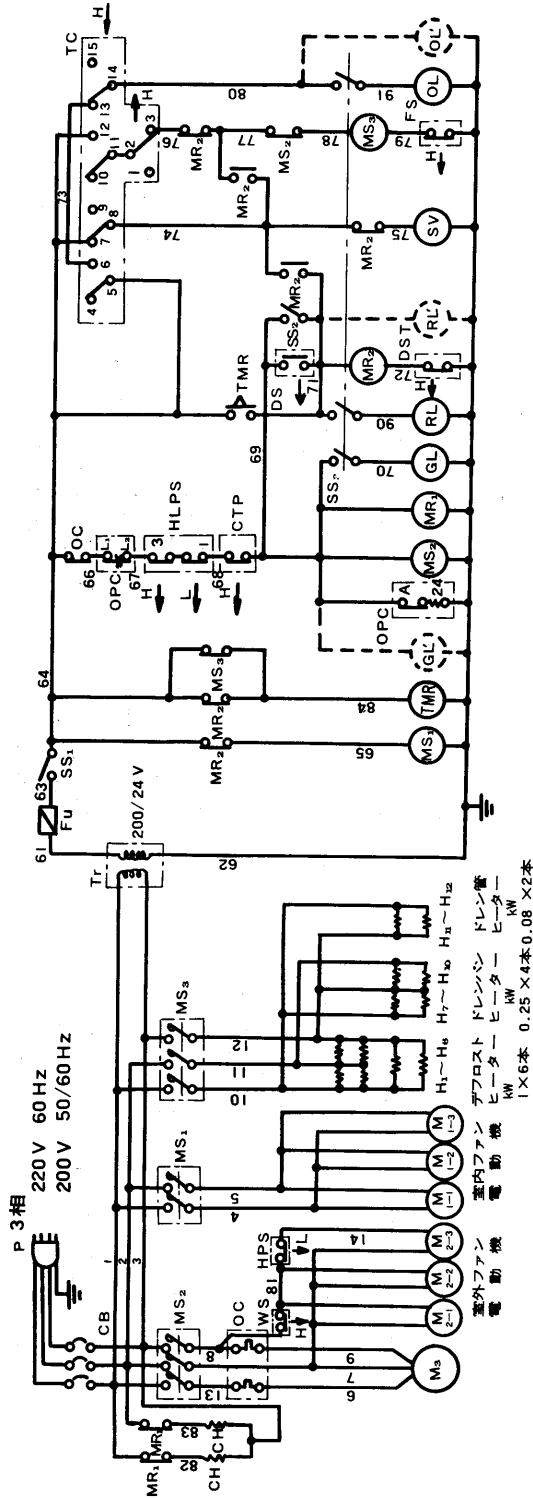
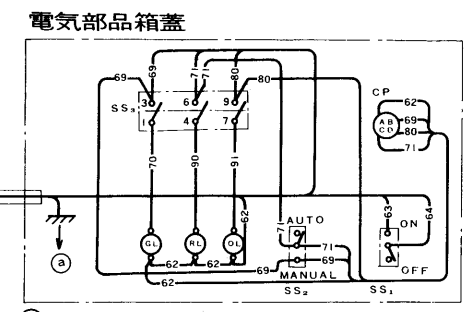
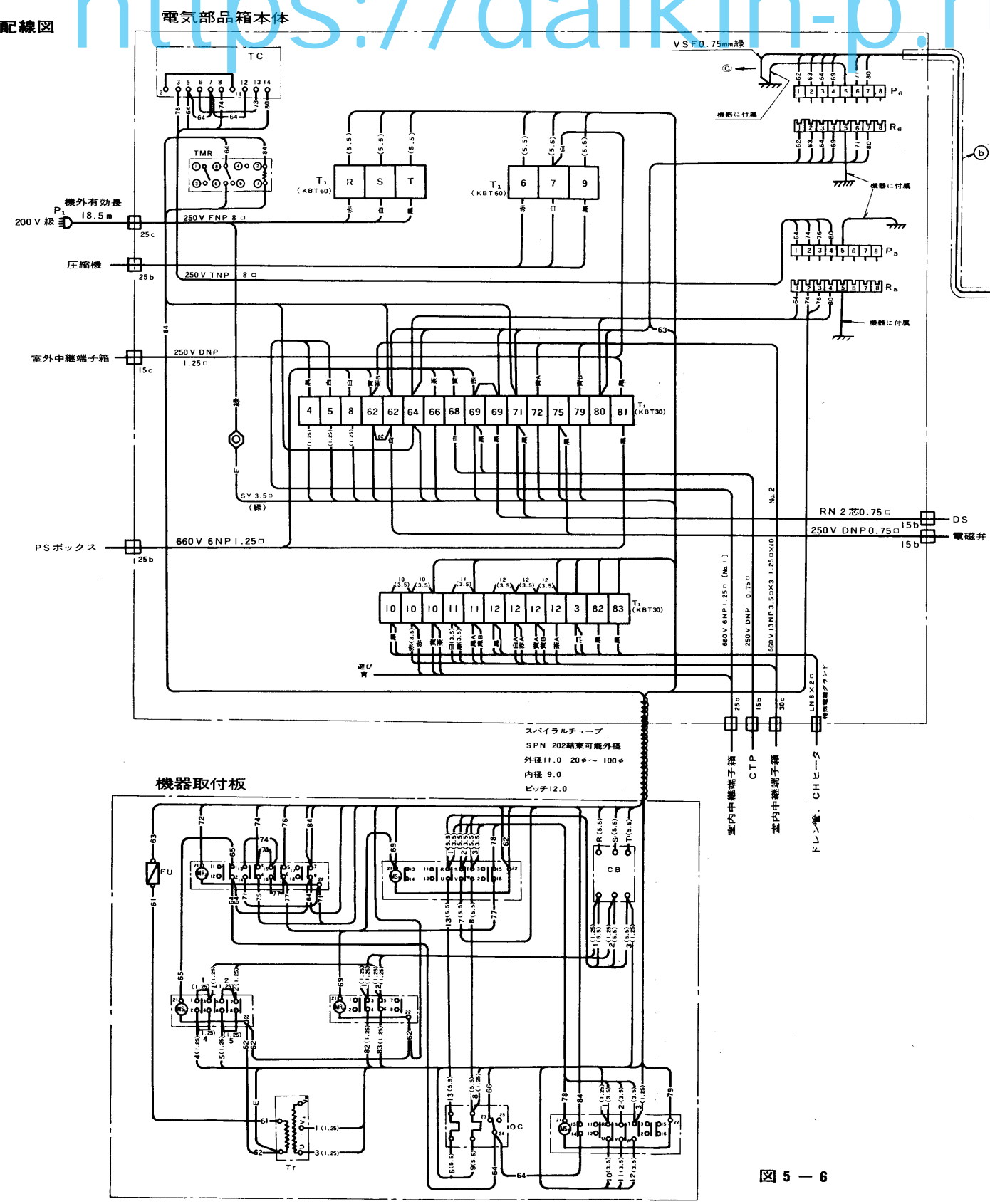


図 5 - 4

記号	名称	記号	名称	記号	名称
WS	断水リレー	Tr	操作用変圧器	TMR	デフロスト用タイマー
CTP	圧縮機保護サーモ	MS ₁	電磁閉閉器 (ファン用)	Pa	プラグ
SV	電磁弁	MS ₂	電磁閉閉器 (圧縮機用)	CP	キャノンプラグ
DS	デフロスト用エアスイッチ	MS ₃	電磁閉閉器 (電気ヒーター用)	SS ₁	スタップスイッチ (運転用)
T ₂	中継端子盤	OC	過電流継電器	SS ₂	スタップスイッチ (デフロスト用)
CH	クランクケースヒーター	MR ₁	電磁継電器	SS ₃	スタップスイッチ (表示灯切換用)
H ₁ ~ ₆	デフロストヒーター	MR ₂	ヒューズ	GL	表示灯 (圧縮機運転)
H ₇ ~ ₁₀	ドレン管ヒーター	FU	電線プラグ (200V級)	RL	表示灯 (除霜)
M ₁ ~ ₁₂	ファン電動機	P ₁	温度指示記録計	OL	表示灯 (過機)
T ₁	過熱防止器	TC	ファン電動機	M ₆	圧縮機電動機
T ₂	中継端子盤	OST	デフロスト完了サーモ	M ₈	ファン電動機
CB	ノーヒューズブレーカー	P ₆	プラグ (記録計用)	HPS	高圧圧力閉閉器
		R ₆	リセアタクル (配線計用)	OFC	油圧保護圧力閉閉器
			リセアタクル (兼用)	HPLPS	高低圧力閉閉器

● L K 802 実態電気配線図
(電気部品箱)



- (a) アース取付要領: (a) 保護カバー取付用
保護カバー: この長さは扉を開けて少し余裕のある位の長さであること。(P6、C6に力が加わらないこと)
- (b) 入り配線の長さ: #P6付属アース線
- (c) プラグ(P6)アース取付要領: (c) アース線(VSF0.75線)をプラグ(P6)の電線支持取付ビスに接続すること。(付属アース線*)と合せて接続すること。
- (d) 客先接続要領(表示灯回路):
客先接続

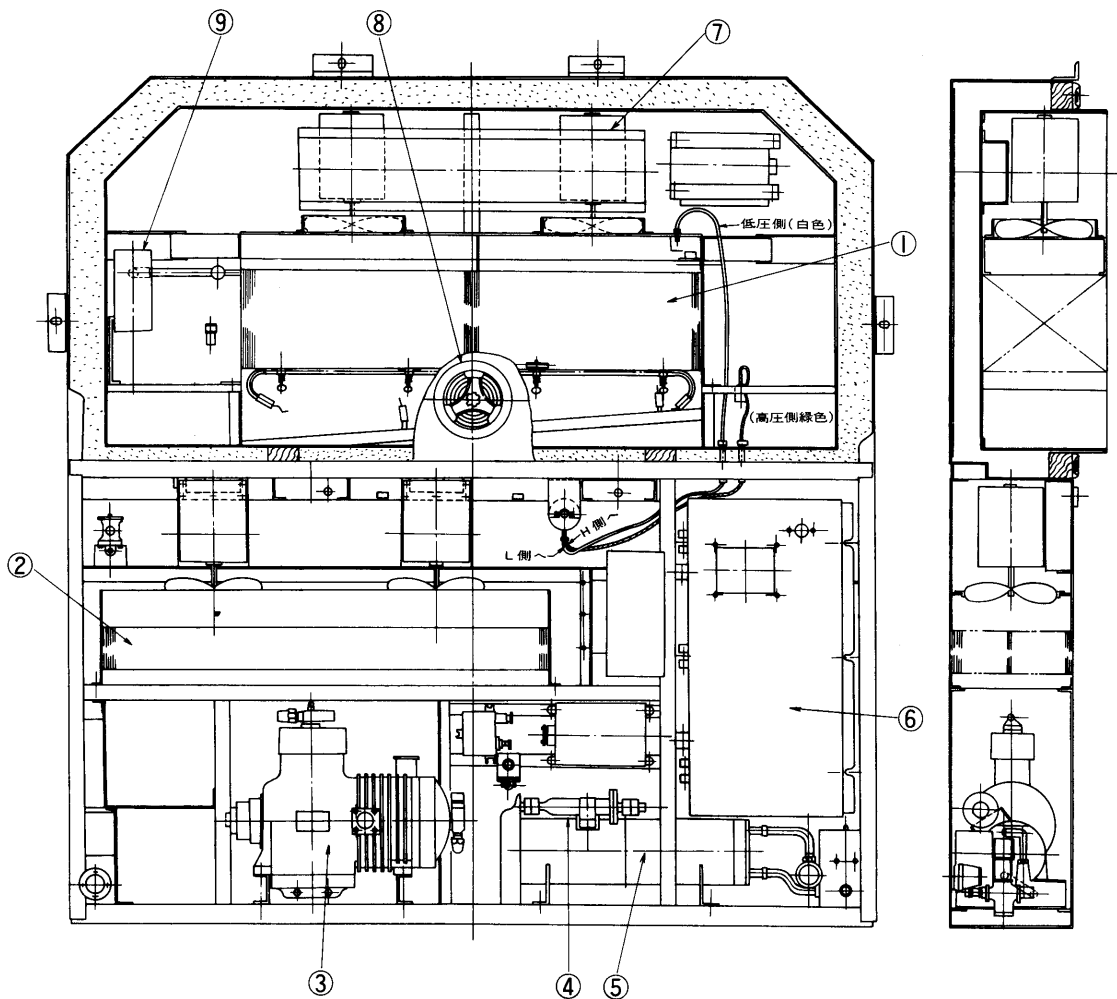
スパイラルチューブ
SPN 202結束可能外径
外径11.0 20φ ~ 100φ
内径 9.0
ピッチ12.0

室内中継端子箱
CTP
室内中継端子箱
フレンジ、CHヒータ
LN3X2C
特殊電線プラント

図 5 - 6

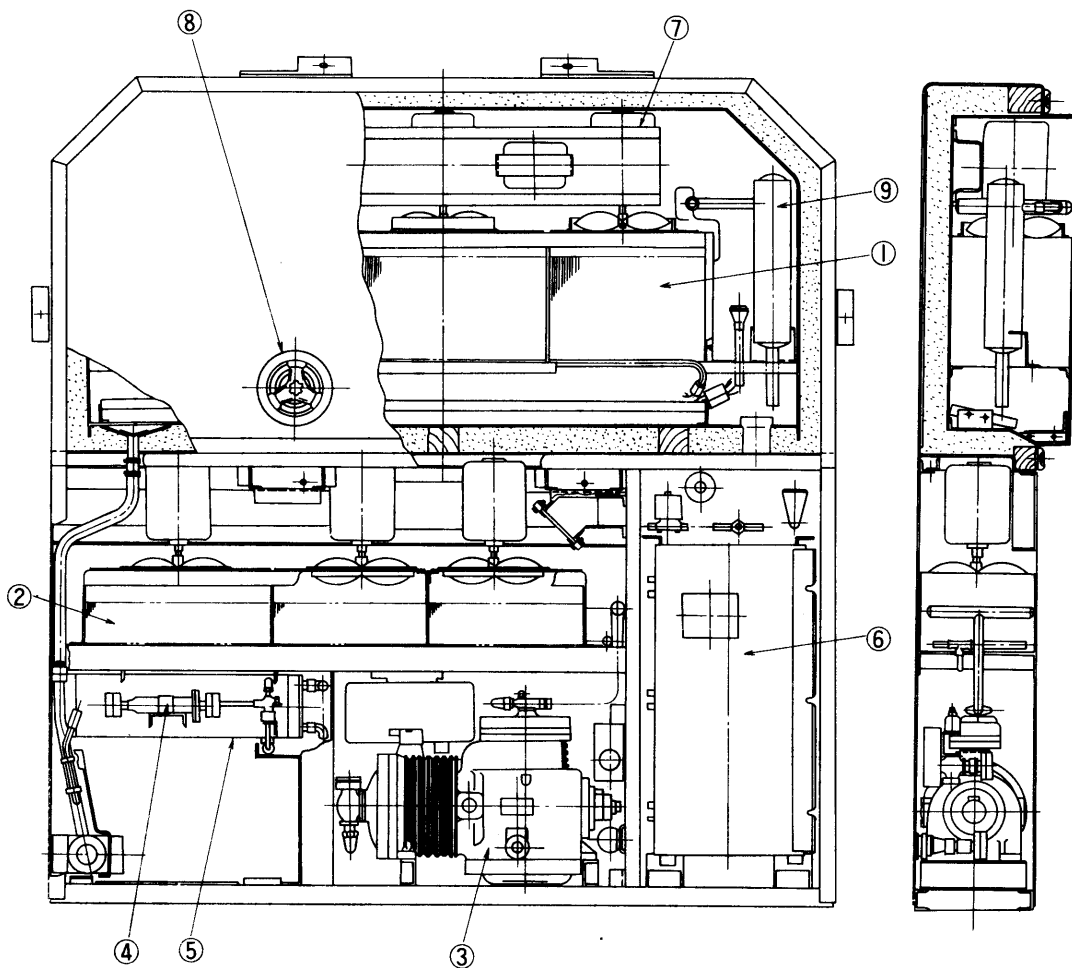
6. 構造

■ L K 502組立図



- ① 蒸発器
- ② 空冷凝縮器
- ③ 圧縮機
- ④ ドライヤー
- ⑤ 水冷凝縮器
- ⑥ 電気部品箱
- ⑦ ファン電動機
- ⑧ 新鮮空気取入口
- ⑨ アクムレーター

■ L K 802組立図

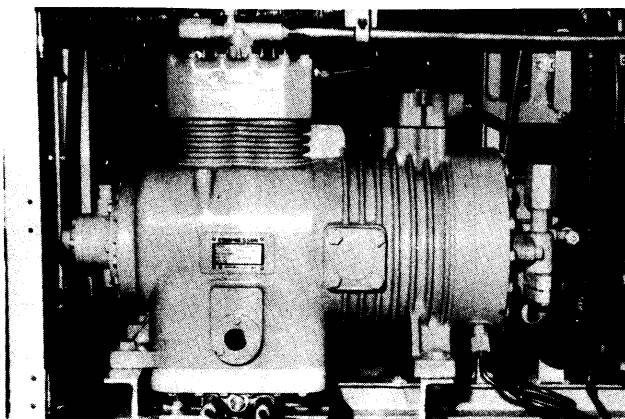


- ① 蒸発器
- ② 空冷凝縮器
- ③ 圧縮機
- ④ ドライヤー
- ⑤ 水冷凝縮器
- ⑥ 電気部品箱
- ⑦ ファン電動機
- ⑧ 新鮮空気取入口
- ⑨ アクкумуляター

6.1 圧縮機

圧縮機は蒸発器において蒸発した低温低圧の冷媒ガスを凝縮器において容易に液化できる圧力まで高めるものである。本装置では圧縮機と電動機とを組合わせた半密閉型を採用しているため、シャフトシールが不要で冷媒漏れの恐れがない。潤滑は軸端で駆動されるオイルギヤポンプにより強制循環される。なお圧縮機にはクランクケースヒーターを用い油の温度を充分保ち、油の泡立ち（フォーミング）と冷媒による移送を防止している。

図 6 - 1 圧縮機

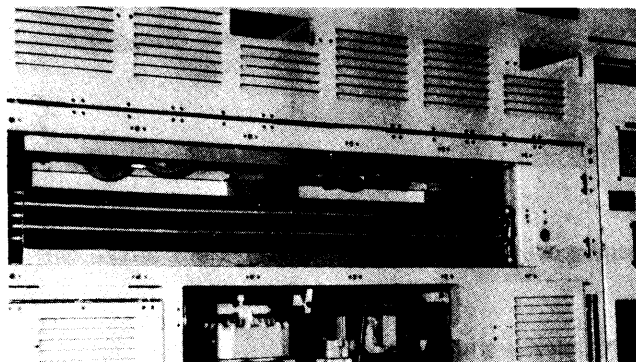


6.2 空冷凝縮器

空冷凝縮器はプレートフィン式のもので、海水、汐風などによる腐食を考慮して材質は銅管銅フィンにしている。

プロペラファン（L K 502 - 2 個、L K 802 - 3 個）により送られて来る風により、この凝縮器の中を通る圧縮機からの高温、高圧の冷媒ガスが冷却され凝縮液化するわけであるが、その他に上から下に風を流すようにしているため、空冷凝縮器の下にある圧縮機の冷却にも役立っている。

図 6 - 2 空冷凝縮器



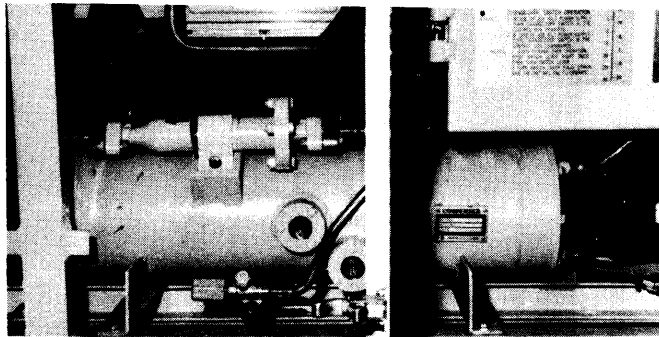
6.3 水冷凝縮器

シェルエンドフィンチューブ式の凝縮器でチューブはフィン付銅管を使用している。

圧縮機からの高温、高圧の冷媒ガスを凝縮液化することは空冷凝縮器と同じであるが、液化した冷媒をためる受液器を兼用している。

空冷運転で空冷凝縮器を使用しているときは空冷凝縮器は受液器を兼用できないので、この水冷凝縮器が受液器のかわりになる。なお水冷凝縮器に留まる液冷媒は液面計により直視することができる。冷媒量は液冷媒の位置によりチェックを行うことができる。

図 6 - 3 水冷凝縮器

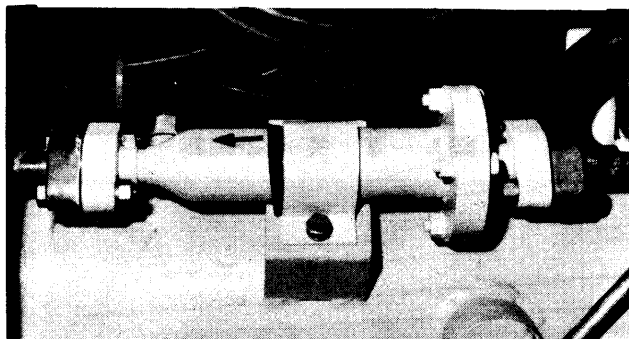


6.4 ドライヤー

冷媒配管系統中の異物、水分などを除去するものである。

本ドライヤーは中央のフランジ面により2分割にできるので、ドライヤー内の乾燥剤（モレキュラシーブ）は簡単に交換できる。

図 6 - 4 ドライヤー



6.5 アキュムレーター

アキュムレーターは始動時のリキッドバックを防止すると共に圧縮機へ未蒸発ガスが戻るのを防止する。

なお材質は腐食を考慮し銅管を使用している。

図 6 - 5 アキュムレーター



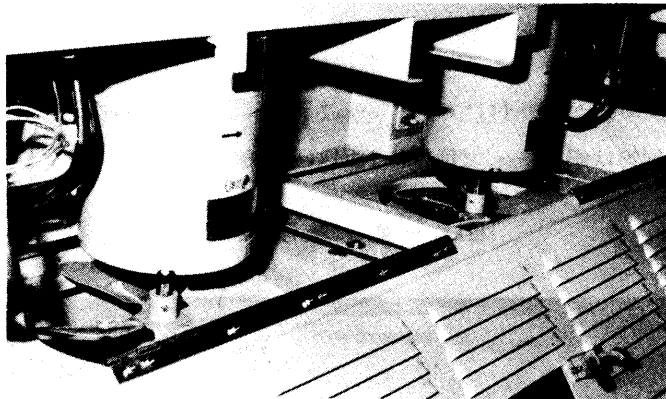
6.6 ファンおよびファン電動機

凝縮器側、蒸発器側にそれぞれ L K 502 2 個、L K 802 3 個のプロペラファンおよびファン電動機を備えている。ファン電動機はそれぞれ互換性があるがプロペラファンは凝縮器側、蒸発器側の互換性はない。

これは蒸発器側の風の流を下から上へ、凝縮器側は上から下への方向にするためファンの羽根を逆にひねっているためである。

なお凝縮器側プロペラファンは外気温度の低下に伴い、高圧タカ開閉器により L K 502 1 個、L K 802 1 個のプロペラファンを停止させ、適度の吐出圧を保持できる。

図 6 - 6 ペロペラファンおよびファン電動機



6.7 電気ヒーター

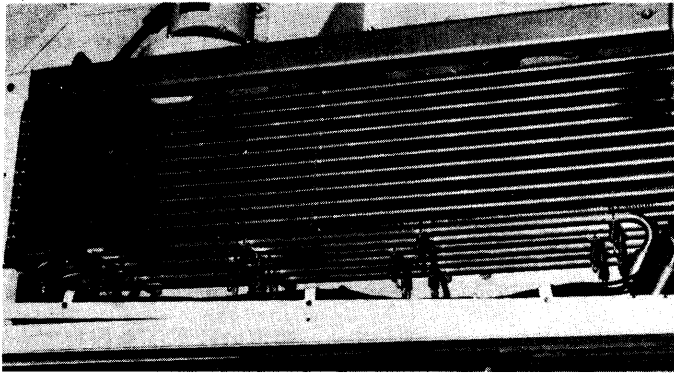
電気ヒーターは 3 種類あり、次のようになっている。

	L K 502	L K 802	
デフロスト加熱用ヒーター	6 本×0.65 kw	6 本× 1 kw	蒸発器下部に取付
ドレンパンヒーター	2 本×0.25 kw	4 本×0.25 kw	ドレンパンに取付
ドレン管ヒーター	2 本×0.08 kw	2 本×0.08 kw	ドレン管に取付

それぞれの電気ヒーター共ワット密度を低く押えて過熱しすぎぬように、またそれにより絶縁抵抗が落ちぬように考慮している。また材質はステンレスパイプを使用し装置からの取り外しも容易にできる。

デフロスト加熱ヒーターは蒸発器に取り付けられているが、取り付けに使用している蒸発器の管は冷媒を通さず遊びにしているため、取り外し時などにおける傷により冷媒が漏れるということはない。

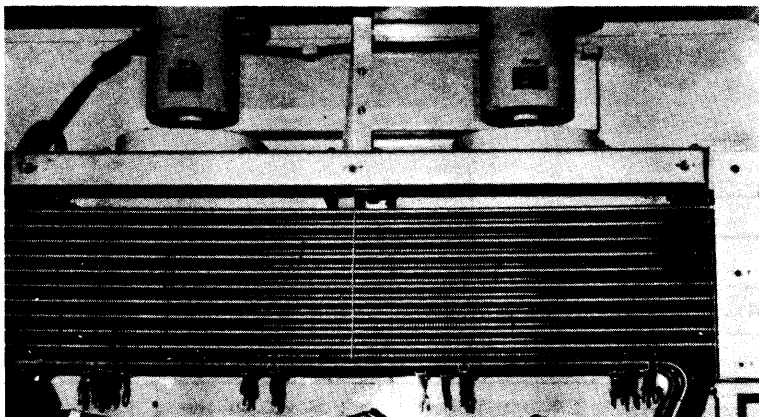
図 6 - 7 電気ヒーター



6.8 蒸発器

蒸発器はプレートフィン式のもので、下部にはデフロスト加熱ヒーターが組込まれる。また側面に除霜完了サーモが取り付けられている。風の流れは下から吸込み上から吹出すようになっている。冷却管は銅管フィン付特殊表面処理を施したアルミである。

図 6 - 8 蒸発器



6.9 機能部品および保護装置

本装置の自動制御を行なう機器は次の通りで、詳細は7項の動作の説明のところを参照のこと。

○機能部品

- 温度指示記録調節計 (電気部品箱内)
- 運転用スイッチ (電気部品箱蓋面上)
- 手動デフロストスイッチ (" ")
- ノーヒューズブレーカー (電気部品箱内)
- ヒューズ (" ")
- 電磁開閉器、電磁継電器 (" ")
- 節水弁 (ユニットに装着)
- 水圧スイッチ (機能部品箱内)
- 除霜用エヤースイッチ (ユニットに装着)
- 除霜用タイマー (電気部品箱温度指示記録計内)
- 電磁弁 (" ")
- リキッドインジケータ (" ")
- 膨張弁 (" ")
- 除霜完了サーモスタット (蒸発器に装着)
- 高圧圧力開閉器 (ユニットに装着)

○保護装置

- 高低圧圧力開閉器 (機能部品箱内)
- 油圧保護圧力開閉器 (" ")
- 可溶栓 (水冷凝縮器に装着)
- 圧縮機保護サーモスタット (圧縮機内)
- 過熱防止器 (蒸発器に装着)

図6-9 電気部品箱



図6-10 節水弁

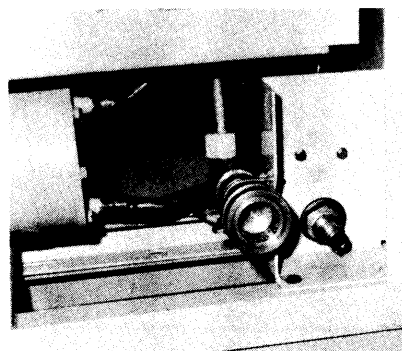


図 6 - 11 機能部品箱

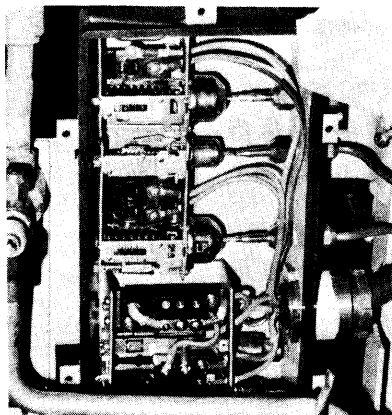


図 6 - 12 除霜用エヤースイッチ

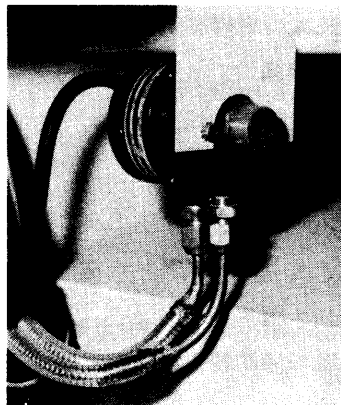


図 6 - 13 可 溶 栓

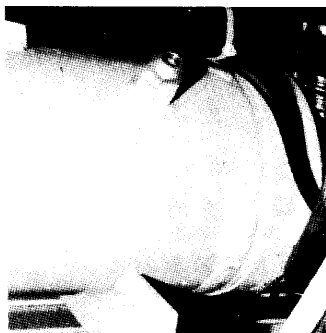


図 6 - 14 電 磁 弁

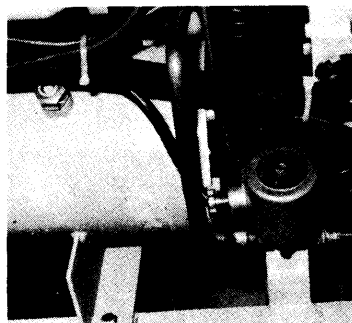


図 6 - 15 リキッドインジケータ

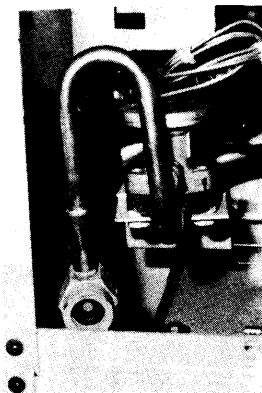


図 6 - 16 膨 張 弁

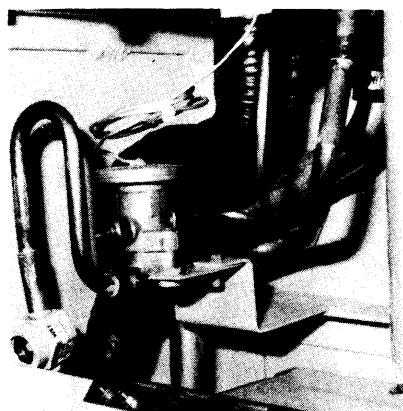
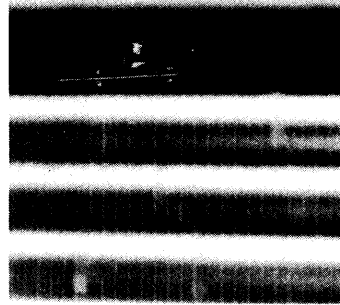


図 6-17 除霜完了サーモ



図 6-18 過熱防止サーモ



6.10 冷媒配管

すべて銅管を使用し接手部分はすべてロー付にして冷媒洩れを防止している。ただし高低圧圧力開閉器、油圧保護圧力開閉器、節水弁、高圧圧力開閉器に接続する冷媒圧力取出しの配管はフレアー接続としている。

6.11 電気部品箱および電気配線

電気部品箱は温度指示記録調節計、電磁開閉器、電磁継電器などを収納している。構造は海上輸送の際の波、シブキを考慮して防水形となっている。

電気配線材はすべて船用のものを使用している。

6.12 ケーシング関係

コンテナ輸送の本質上軽くて丈夫なもの、しかも海水による腐食、屋外におかれる割合が多いので耐候性のあるものということですべて耐食アルミニウムを使用している。また主たるボルト、ナット、スプリングワッシャー、ワッシャーなどはステンレス製のものを使用している。

7. 動作の説明

7.1 冷凍機の運転

a 冷凍サイクル

圧縮機から吐出された冷媒は高温高压ガスとなって凝縮器に入る。ここで冷媒は凝縮液化される。

この際、冷媒は庫内の蒸発器で奪った熱と、圧縮機で与えられた熱を空気(空冷運転時)または冷却水(水冷運転時)に放熱する。

液化した冷媒は、ドライヤーで水分およびゴミが除かれ、電磁弁、リキッドインジケーターを通り、膨張弁に入る。

過冷却された液は膨張弁で減圧され蒸発器に入り、庫内の熱を奪って徐々に蒸発しガスとなる。

蒸発器出口では、完全にガスとなり、アキュムレーターに入る。このガスは圧縮機で圧縮され、再び循環する。

b 空冷運転と水冷運転の切換

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ある。

空冷運転と水冷運転の切換は、水圧スイッチにより自動的に行なわれる。即ち、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、水圧スイッチの接点が切れ、室外ファン用電動機は停止し、水冷運転となる。逆に、水冷運転中に、水の供給が止った場合には、水冷凝縮器入口の水圧が0となり、水圧スイッチの接点が入り、室外ファン用電動機が回って空冷運転となる。

c ポンプダウンと電磁弁

ポンプダウンとは、冷媒系統内の冷媒を凝縮器に引くことで、次の場合には電磁弁コイルへの通電がなくなり、液管の電磁弁が閉じポンプダウンが行なわれる。

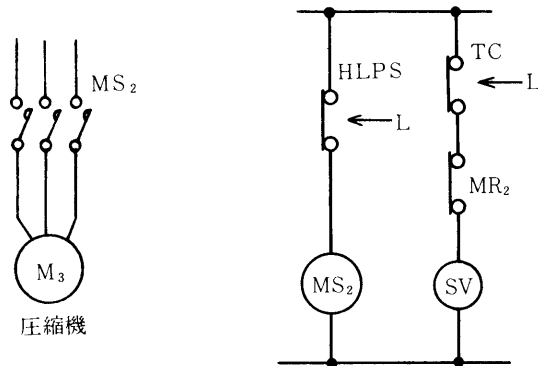
イ) 冷凍機運転中に、庫内温度が、温度調節器の設定値以下になった時

ロ) 手動または自動で除霜を行なう場合

これを電気配線について説明すると、(イ)の場合には温度調節器(Tc)の接点が切れ、(ロ)の場合には電磁継電器(MR₂)の接点が切れて、電磁弁コイル(SV)への通電がなくなる。

このため電磁弁は閉じて、電磁弁から圧縮機の吸入弁までの冷媒は圧縮機に引かれて圧力は段々低くなり、ポンプダウンが行なわれる。そして、低圧圧力開閉器(HLPS)の設定値以下になると、HLPSの接点が開いて、圧縮機用電磁開閉器(MS₂)への通電がなくなり圧縮機は停止する。

図 7 - 1

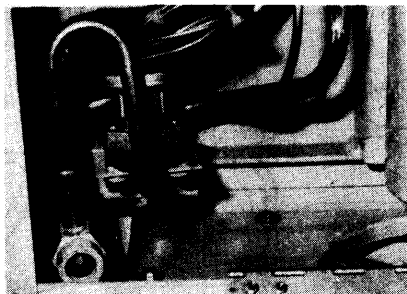


ポンプダウンを行なうのは、運転停止中に冷媒が蒸発器内で凝縮し、再起動時に、圧縮機へ液が戻るのを防止するためである。

d リキッドインジケータ

リキッドインジケータは、水冷凝縮器を出て、蒸発器に至るまでの液管中に装備されている。

図 7 - 2 リキッドインジケータ



リキッドインジケータは、系内の冷媒量の不足を検知するためのもので、同時に、系内の水分を表示する。

系内の冷媒量が不足の場合には、インジケータ内に冷媒がフラッシュ（気泡を含むこと）する。また空冷運転時外気が高温から低温へと変動する過程においてもフラッシュするが、この状態は異常ではありません。

系内の水分は、中心部の変色により判定する。

緑	正常な乾き
うす緑	系内に水分あり、要注意
黄	湿り、エヤパージ、ドライヤ交換を行なう

系内の水分が除かれれば色は元の緑に戻る。

7.2 加熱運転

加熱は電気ヒーターにより行なわれ、蒸発器下部の加熱ヒーターと、ドレンパンに取り付けられた電気ヒーターが全部働く。

この外に、蒸発器側のファン用電動機が発熱体として加熱の役目をする。

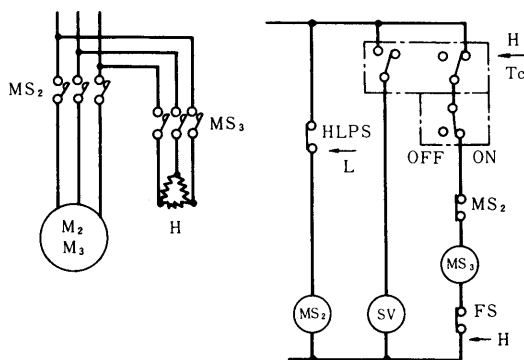
庫内の温度が、温度調節器Tcの設定温度より1.1℃（2°F）低くなるとTcの接点が閉じ、電気ヒーター用電磁開閉器MS₃のコイルが励磁され、電気ヒーターHが働く。Tcには4つのステップサーモの他に、マニュアルスイッチがある。

このスイッチは、設定値と連動してON、OFFし、設定温度が-6.7℃（20°F）以下の場合にはOFFとなり、MS₃は励磁されない。庫内温度が低い場合には、侵入熱量が大きく、強制的に加熱する必要がないし、誤って、加熱すると、庫内の品物の品質を損う恐れがあるので、-6.7℃（20°F）以下では、電気ヒーターが入らないようにしてある。

MS₃の回路にはMS₂のb接点が入っており、HLPSによってMS₂のコイルの励磁がなくなり、圧縮機が停止した状態でないとMS₃は励磁されないようになっている。これは、圧縮機と電気ヒーターが同時に作動するのを防止するためである。

蒸発器上部には、過熱防止器があり、異常な過熱の際にはMS₃の励磁を止め、電気ヒーターを停止する。

図 7 - 3



7.3 除霜運転

除霜は前記加熱運転の際に使用する電気ヒーターを兼用する。

除霜運転は、自動、手動、いずれでも可能である。

電気部品箱前面の操作スイッチ2個のうち、右側を上にしたれば自動、下に倒せば手動運転となる。(図7-4参照)

図7-4

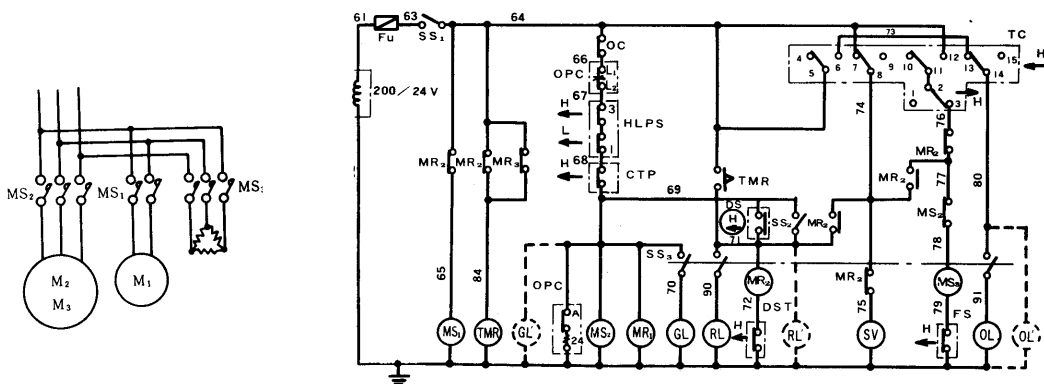
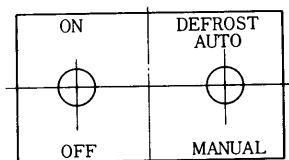


図7-5

自動の場合、開始の検知は、除霜開始エヤースイッチDSまたは除霜用タイマーTMRにより行なう。これは他の一方が故障しても必ず除霜運転を確実に行なうよう併用したものである。除霜開始エヤースイッチDSが作動する場合は、霜が付き始めるとき蒸発器前後の差圧が大きくなり、DSの接点が閉じる。MR₂のコイルに電流が流れるので、図7-5のMR₂の接点は一齐に左の方向に動く。したがってMS₁のコイルは励磁されなくなり、接点が開き、室内ファン用電動機M₁が停止すると、蒸発器前後の差圧がなくなり、DSの接点は開くが、Tcからの回路によって、MR₂のコイルは自己保持され、励磁されたままになる。

一方、SVの回路はMR₂の接点が開くので通電がなくなり、SVは閉じ、ポンプダウンが行なわれる。そして、HLPSの接点が開いてMS₂の接点が開き、室外ファン用電動機M₂と圧縮機M₃が停止する。MS₂のコイルへの通電がなくなると、MS₃の回路MS₂接点が開いて、MS₃に通電され、電気ヒーターHが作動を始める。こうして除霜を開始する。

除霜用タイマーTMRが作動する場合は下記による。

冷却運転開始(SS₁投入)後TMRは同時に同期電動機に通電され、時間を加算する。

霜が着き始めDSが動作すると除霜運転を開始する。同時にTMRの電源は切られ、自動的にクラッチが外れ、動作前の状態に戻る。

冷却運転時、TMRのセット時間(24/28 $\frac{1}{2}$ 時間-60/50Hz)内にDSが動作しない場合はTMRの作動により、除霜運転を開始する(DSが動作する要領と同様)

同時にTMRは動作前の状態に戻り、除霜運転が完了すると、TMRは同時に時間を加算する。

TMRは上記の如く除霜運転(DS、TMR、SS₂による作動)完了後の時間を加算し、作動する。サーモ(Th₁)作動時はデフロストはすべては行わないことである。

除霜用手動スイッチSS₂を“MANUAL”にした場合も、DSの作動要領と同様に作動する。

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DS_tの接点が開く。そしてMR₂コイルへの通電がなくなり、MR₂の接点は図7-5の状態に復帰するので、MS₃への通電がなくなり、ヒーター運転が終了する。同時にSVへの通電が行なわれ、電磁弁が開き低圧側に液が流れて、HLPSの接点が開いて、再び冷凍運転を始める。

自動除霜運転で、圧縮機がTcにより停止している時にDSが入った場合には、MR₂は自己保持されないため、TcがSV回路を閉じるのを待って除霜運転を開始する。

過熱防止器FSが、異常な過熱を防止するのは、加熱運転時と同じである。

加熱運転と異なり、Tcのマニュアルスイッチとは関係なく除霜は行なわれる。

なお、除霜用手動スイッチSS₂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る。

7.4 指示装置

a 表示灯

電気部品箱内には、次の3つの表示灯を装えており、夜間には記録計の照明も兼ねている。

緑色：冷凍機運転中

橙色：庫内温度適正

赤色：除霜運転中

図7-6

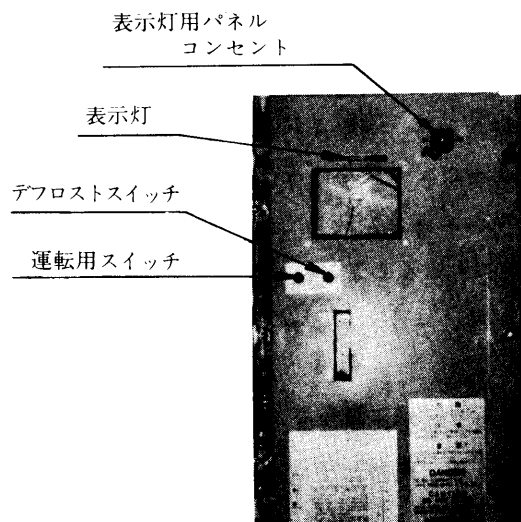
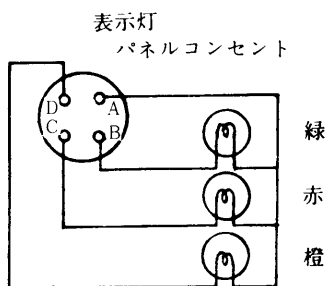


図7-7



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る。（図7-6参照）さらに夜間航行中他の保安灯と誤解しない様に表示灯を消灯するスイッチを同時に具備しています。

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、表示灯パネルコンセントを装備している。パネルコンセント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おくこと。

パネルコンセントの接続は図7-7のようにになっているので、配線を誤らぬよう注意する必要がある。

b 温度指示記録調節計

室内ユニットの吸込温度を検知して、機械の自動運転をつかさどる。また表示灯による運転状態の監視、ならびにデフロストサイクルにおけるヒーター回路への通電もこのサーモにより行なわれる。

〔特 長〕

- ①感温部のバルブの中には水銀が封入されており、庫内温度により、この水銀が膨張したり、収縮したりする。そのため体積膨張の温度に対する変化は直線的である。
- ②水銀膨張を直接に機械的な針の動きに変換しているので、誤差がわずかであることと、追従が正確であること。
- ③ユニット動作のコントロールに2個のマイクロスイッチを用意しているので、Cooling、Heatingの両方が同時に監視できる。
- ④冷凍コンテナに搭載できるように耐振性には、十分考慮がなされている。
- ⑤温度記録が可能なるようにチャート紙駆動用のゼンマイタイマーが組み込まれている。

〔構成部分〕

5個のマイクロスイッチより構成されており、その内訳は次の通りである。

手前より、th₂、th₁、th₄、th₃となっており、右側にth₅がある。

th₂→ Coolingの“ON”“OFF”をコントロールする。

th₁→ WL(橙色)の上限を表示する(設定温度+5°F以上OFF)

th₄→ “ ” 下限 “ ” (“ ” -5°F以下OFF)

th₃→ Heatingの“ON”“OFF”をコントロールする。

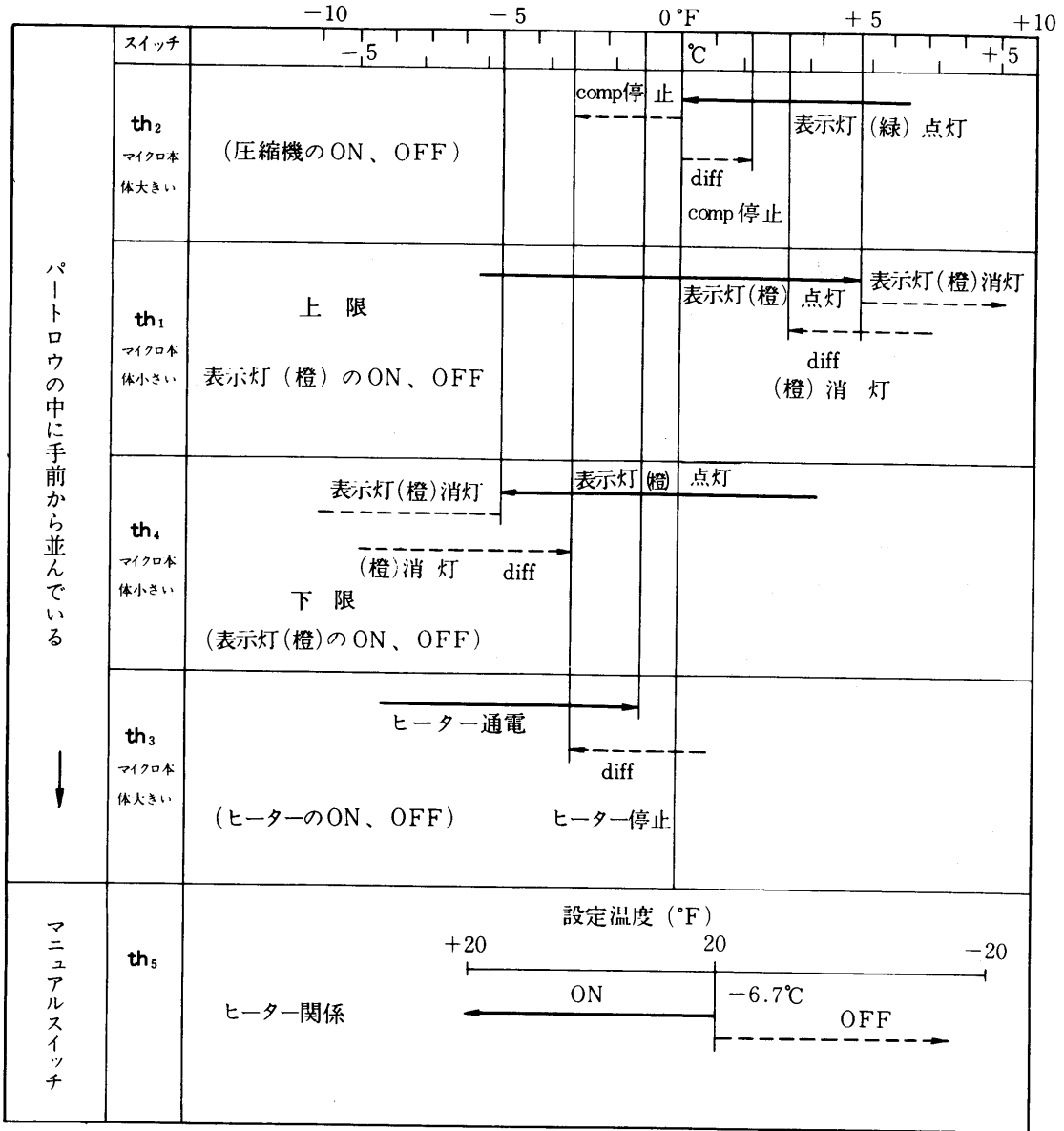
th₅→ 設定温度に連動するマイクロスイッチで、設定温度が20°F(-6.7°C)以上の場合には“ON”20°F以下の場合には“OFF”とするためのもの。

〔動作説明〕

上記5個のマイクロスイッチの動作説明を設定温度と感温部温度との差で行なうと、次のようになる。

図 7 - 8

(感温筒温度-設定温度)



記録用紙セットの手順

1. リフターアームのシャフトを押え水平から45° 時計方向に回す。シャフトから手を放すとリフターアームは上がってペンを押し上げ、押え板とペンの間に隙間ができる。
2. 右隅のゼンマイ巻上金具を抜き取り、押え板中央のゼンマイ巻上用穴に差し込み時計方向に回し、止るまで巻き上げる。これは記録用紙を回転させるもので、31日巻駆動できる。

3. ノブを左に回してはずし、記録用紙を赤色の温度設定指針の下に差し込み、中心の穴をノブの合った位置に合わせてノブを元通りしめる。
4. 押え板の4ヶ所に記録用紙押えがあるので、記録用紙をこの中に差し込み、記録用紙の周囲がめくれないようにする。
5. 温度設定用レバーを回すと、温度設定指針が動くので、記録用紙の目盛に所定の温度を合わせて設定する。レバーを時計方向に回すと針は中心（低温）に向かって動く。
6. ノブを軽く戻して、記録用紙を回転させ、起動時間のマークに記録用紙の日付けを合わせる。
7. リフターアームのシャフトを押え、反時計方向にアームがほぼ水平になるまで回す。すると、ペンが降りて記録用紙を押し付けて記録を開始する。このとき、アームは固定された状態になる。リフターアームが水平から45° 時計方向に回るとペンが上がって記録しなくなるから、記録を始めるときは、リフターアーム水平となって固定されているか確認すること。

図 7 - 9

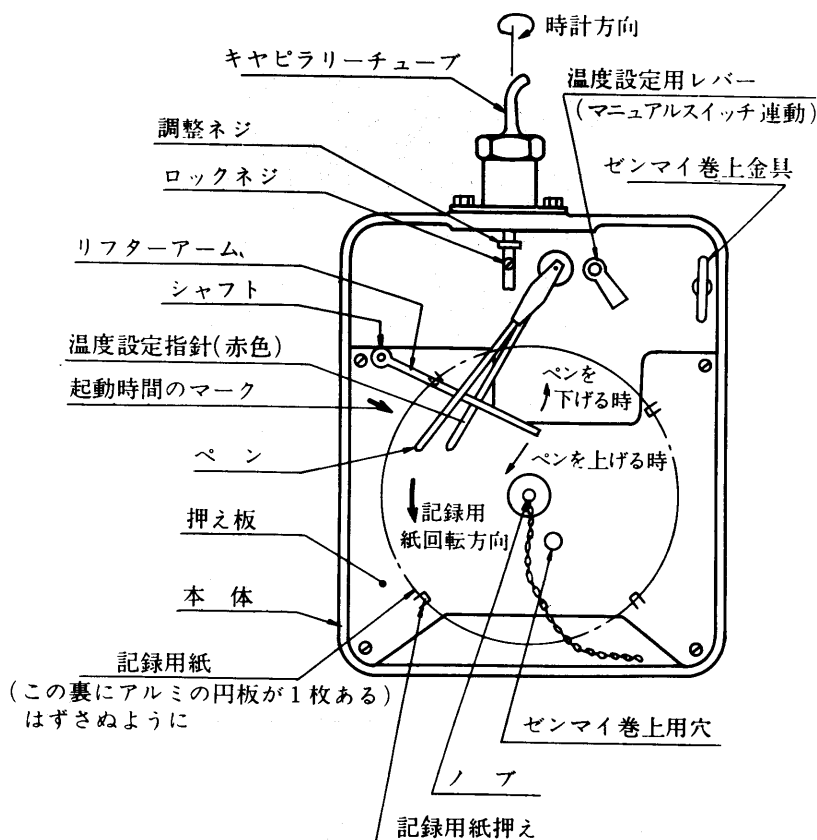
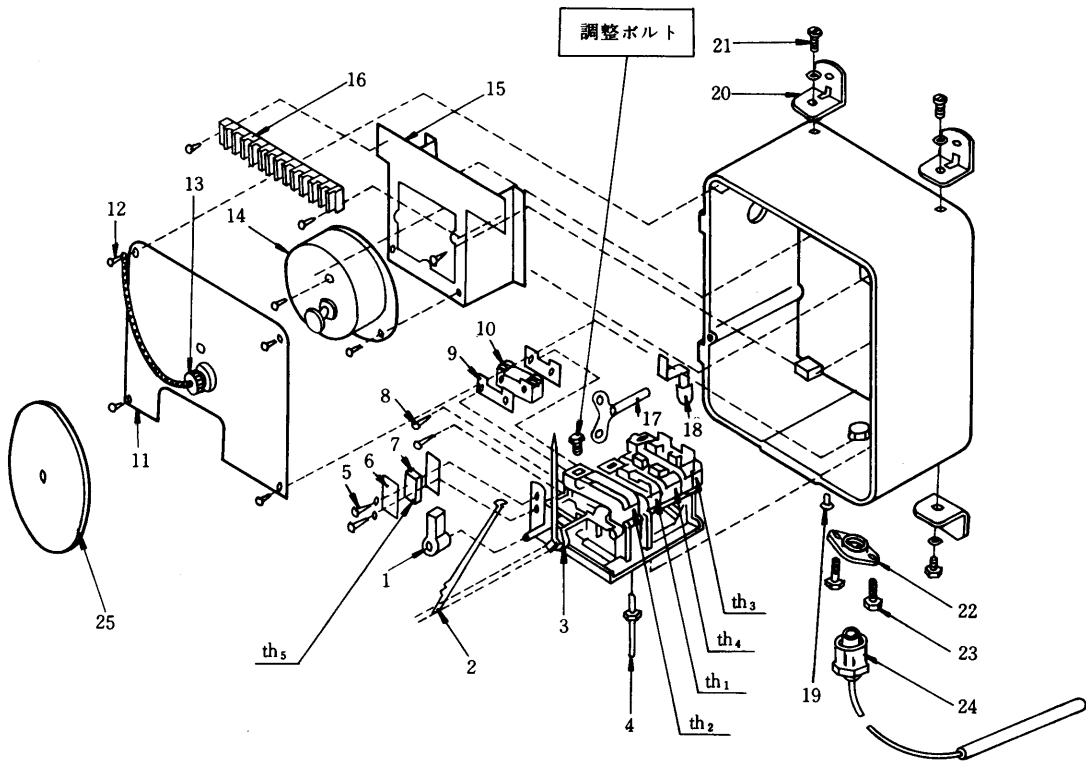


図 7-10 記録計展開図



番号	名称	番号	名称
1	セッティングノブ (取付ビス $8-32 \times \frac{3}{8}$ ")	14	記録用紙回転用時計 (31日巻)
2	ペンアッセンブリ (取付ビス $2-56 \times \frac{1}{8}$ ")	15	全上取付台
3	メカニズムアッセンブリ	16	端子盤
4	プッシュロッド (取付ビス $4-36 \times \frac{3}{8}$ ")	17	時計ゼンマイ巻上金具
5	マニュアルスイッチ取付ビス ($4-36 \times \frac{3}{8}$ ")	18	全上取付台
6	マニュアルスイッチ絶縁物	19	メカニズムアッセンブリ取付ビス ($8-32 \times \frac{5}{8}$ ")
7	マニュアルスイッチ	20	本体取付板
8	コントロールスイッチ取付ビス ($6-32 \times \frac{3}{2}$ ")	21	本体取付ボルト ($\frac{1}{4} \times 20 \times \frac{3}{8}$ ")
9	コントロールスイッチ絶縁物	22	エレメントフランジ
10	コントロールスイッチ	23	フランジ取付ボルト
11	押え板	24	感温筒本体
12	全上取付ビス ($6-32 \times \frac{3}{8}$ ")	25	記録用紙保護板
13	記録用紙押えナット、チェーン式		

スイッチ	ハネウェル型番
th ₂	#79
th ₁	11SM1
th ₄	11SM1
th ₃	#79
th ₅	V3-39 12-65

〔調整の仕方〕

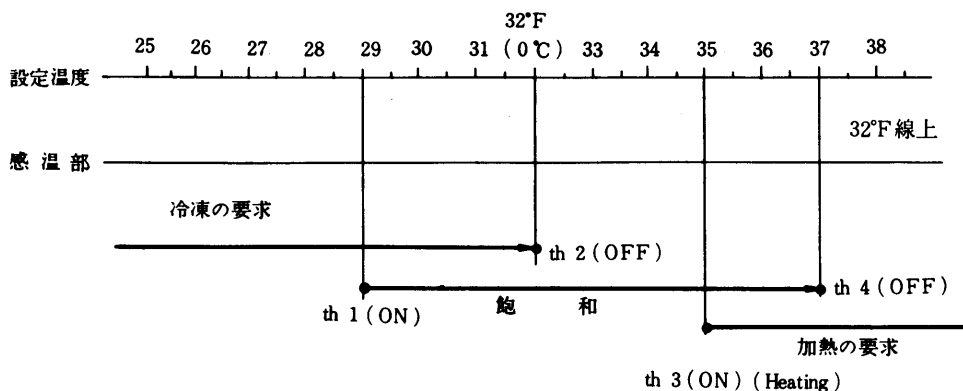
長期間のうちに、作動が狂ってきたときは次の方法で調整する。

感温部（バルブ）温度を固定しておいて、設定温度を上下させたときの各マイクロスイッチの動作温度を読み取ることによって、各スイッチ間の温度間隔および各スイッチ自体のディファレンシャルの値を確認しようとするものである。この場合、感温部温度は、水槽内に入れて0℃（32°F）を維持して行なうこと。

①設定温度を20°F（-6.7℃）から、45°F（+7.2℃）まで順次上げて行く場合。

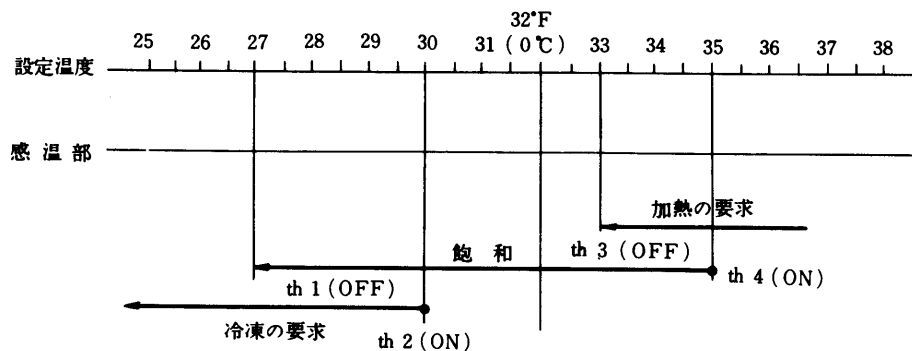
すなわち冷凍の要求から、飽和状態（感温部温度と設定温度が等しい状態）をへて Heating の状態へと移動して行く場合である。

図 7 - 11



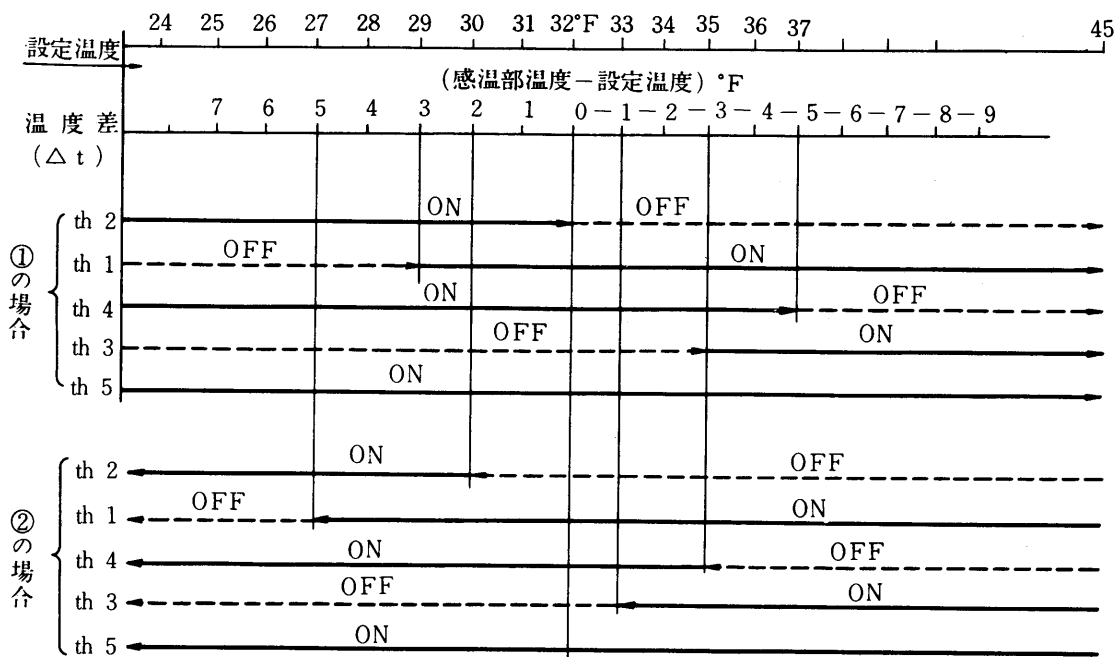
②設定温度を45°F（+7.2℃）より、20°Fまで順次下げて行く場合、すなわち Heating の要求から、飽和状態を経て、冷凍の状態へと移動して行く場合である。

図 7 - 12



上記①、②の実験によって、各マイクロスイッチの動作温度がわかる。たとえば正規の場合は次のような動作を行なう。

図 7-13



各マイクロスイッチの設定温度を上げたとき、下げたときの動作温度の差をそれぞれのマイクロスイッチのデファレンシャルとなる。

各スイッチの全体の真値からのズレは上記①、②よりわかる。

したがって、

①の場合

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{th}_2 \text{のズレ} \quad 32^\circ\text{F} - \text{実際の動作温度} = \Delta t_1 \\ \text{th}_1 \text{のズレ} \quad 29^\circ\text{F} - \quad \quad \quad = \Delta t_2 \\ \text{th}_4 \text{のズレ} \quad 37^\circ\text{F} - \quad \quad \quad = \Delta t_3 \\ \text{th}_3 \text{のズレ} \quad 35^\circ\text{F} - \quad \quad \quad = \Delta t_4 \end{array} \right.$$

②の場合

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{th}_2 \text{のズレ} \quad 30^\circ\text{F} - \text{実際の動作温度} = \Delta t_1' \\ \text{th}_1 \text{のズレ} \quad 27^\circ\text{F} - \quad \quad \quad = \Delta t_2' \\ \text{th}_4 \text{のズレ} \quad 35^\circ\text{F} - \quad \quad \quad = \Delta t_3' \\ \text{th}_3 \text{のズレ} \quad 33^\circ\text{F} - \quad \quad \quad = \Delta t_4' \end{array} \right.$$

故にズレの平均を求めると

$$\Delta t = \frac{1}{8} (\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \Delta t_4 + \Delta t_1' + \Delta t_2' + \Delta t_3' + \Delta t_4')$$

となる。

Δt を求めたならば、コントロールボックスの蓋を開き、サーモスタットのダイヤフラム

の下にある調整ネジを回し、調整する。なおこの場合、4個のスイッチのうち、もし $\Delta t_1 \sim \Delta t_4$ 、 $\Delta t_1' \sim \Delta t_4'$ の中の特別のスイッチのみ大きなズレを示すことがあるときは、規定値より大巾に狂っていることを示す（普通の場合、 $\Delta t_1 \sim \Delta t_4'$ のズレの値は、いずれも同じ値となる）が、このようなときは、マイクロスイッチの作動をつかさどる個々のピンの突出量の調整を行なうこと。調整は、特殊スパナを使用して調整ボルトを出し入れする。（図7-8参照）

もし、各マイクロスイッチの誤差 $\Delta t_1 \sim \Delta t_4'$ がなく、感温部温度（庫内温度）と設定温度が一致しないときは次の手順により較正を行なうこと。（図7-7、図7-8参照）

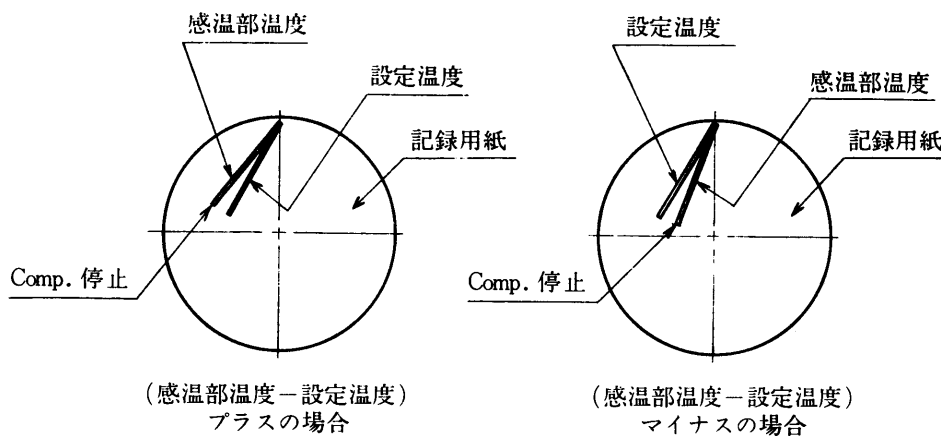
1. 感温部温度を0℃に保つ
2. 記録計の温度設定指針を低温側に向かって移動させ（例：+5°F→0°F）感温部温度と温度設定指針とが一致するように調整する。

〔調整方法〕

（感温部温度－設定温度）がプラスの場合——ロックネジを緩め、調整ネジを反時計方向に回す。

（感温部温度－設定温度）がマイナスの場合——ロックネジを緩め、調整ネジを時計方向に回す。

図 7 - 14



7.5 保護装置

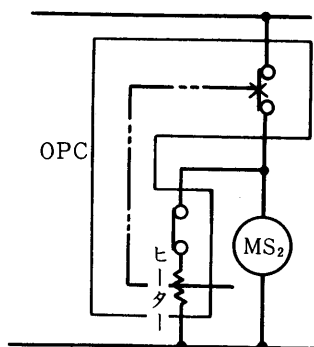
これらの機器は、油圧保護圧力開閉器を除き、すべて自動復帰型なので、異常を認めたら、ただちに操作スイッチを“OFF”にして、ユニットを停止する。

a 油圧保護圧力開閉器

圧縮機には潤滑油ポンプが内蔵されており、運転中クランクシャフトへ強制的に給油している。

正常な場合には、起動後吸入圧はだんだん低くなり、油圧は高くなる。油圧が上らずに運転するのは危険であるので、起動後一定時間経過しても油圧と吸入圧の差が小さければ油圧保護開閉器 OPC が作動して圧縮機を停止する。

図 7 - 15



油圧と吸入圧の差が小さい間は、OPCのヒーター回路は通電し続け、圧縮機用電磁開閉器MS₂コイルに接続されたOPCのバイメタルの接点を加熱する。

所定時間内に油圧が上昇すれば、ヒーター回路の接点は開いて、MS₂への通電が続き、正常に運転を続ける。

所定時間内に油圧が上昇しない場合には、バイメタルの接点への加熱が続き、やがて、接点が開き、MS₂への通電がなくなり圧縮機は停止する。この接点は手動復帰型なので、一度OPCが作動すると、ユニットは停止したままになる。

接点の復帰は、OPC前面ボタンを押すことにより行なわれる。

b 高低圧圧力開閉器

冷媒系統内が異常高圧または低圧になった場合に運転を停止し冷媒系統を保護する装置である。

高圧側が作動する原因は

- イ) 冷媒充填過大
- ロ) 冷媒系統内に空気の混入
- ハ) 空冷運転時、凝縮器風量が少ない
- ニ) 水冷運転時冷却水量過少または、冷却水水温高すぎる

低圧側が作動するのは、

- イ) 温度調節器により圧縮機を停止するため
- ロ) 除霜時に圧縮機を停止するため

- ハ) 冷媒充填不足
- ニ) ドライヤー詰り、圧縮機サクションフィルターの詰り
- ホ) 膨張弁の感温筒ガス漏れ

による。

c 可溶栓

高圧側圧力開閉器が何らかの理由で作動しなかった場合には、水冷凝縮器に取り付けられた可溶栓が溶け、冷媒を系外に逃がし、系内の異常な圧力上昇を防止する。

d ノーヒューズブレーカ

異常事態により、冷凍機に大電流が流れた場合には、ノーヒューズブレーカが働き、主回路を遮断する。

ノーヒューズブレーカの接点は手動復帰になっているので、原因を追求し、処置した後、リセットする。リセットは、電気部品箱内のノーヒューズブレーカのスイッチを上押し上げて行なう。

e 圧縮機保護サーモスタット

圧縮機およびファン用電動機には、保護サーモスタットが内蔵されており、電動機のコイル温度が上昇しすぎると運転を停止するようになっている。

f 過電流継電器

圧縮機用および室外ファン用電動機の主回路に、過電流継電器があり、電動機の過負荷運転を防止し、電動機の焼損を防止する。

g 過熱防止器

加熱または除霜運転をして、電気ヒーターが作動中、異常に温度が上昇した場合に電気ヒーターの通電を止める。

h 操作回路用ヒューズ

操作回路の短絡等により操作回路に異常な電流が流れるとヒューズが切れ、運転を停止する。

7.6 自動制御機器

a 温度指示記録調節計 …………… 7-4 項 b を参照

b 膨張弁

凝縮器によって液化された冷媒を所要の温度で蒸発させ得る圧力状態に減圧させるもので、負荷の変動に応じ常に過熱度を一定に保つ機能を有する。

なお、本装置に使用している膨張弁は外部均圧式のものであり、MOPセット（maximum operate pressure）を下記の如くにしてあるので、圧縮機用電動機の過負荷防止に役立っている。

LK502 25 P S I (1.76kg/cm²)

LK802 30 P S I (2.11kg/cm²)

c 電磁弁 …………… 7-1 項 d を参照。

d 節水弁

節水弁は冷却水入口接続クイックジョイントと水凝縮器冷却水入口の間に設けてある。これは凝縮圧力が一定になるように、冷却水量を調整して水量を節約するように制御するものである。

e 水圧スイッチ

冷却水水圧を検知して ON-OFF する圧力スイッチである。

冷却水が通ずるとその圧力を検知して空凝縮器用ファン電動機を停止させ、圧力がなくなると空凝縮器用ファン電動機を起動させ、自動的に空冷、水冷の切換えを行なうものである。

f 除霜用エヤスイッチ

蒸発器に霜がついてくると蒸発器の冷風入口、出口の空気圧力差が大きくなり、冷風が流れにくくなる。このため、この圧力差が大きくなったことを検知し、ある値になると圧縮機、ファン電動機を停止させて電気ヒーター回路に通電させ、自動的に除霜させるものである。

g 除霜用タイマー

7:3 項参照

h 除霜完了サーモスタット

前項 f で示すようにエヤスイッチにより除霜のために電気ヒーターを作動させる。電気ヒーターはエヤスイッチにより 1 度作動させられるとエヤスイッチが切れても（ファンが停止するので蒸発器入口、出口の差圧がなくなりすぐ切れてしまう）そのまま作動し続けるように電氣的に自己保持回路を有している。除霜完了サーモスタットはこの自己保持回路を解き除霜を停止させ再び圧縮機、ファン電動機を起動させるためのものであり、蒸発器自身の温度を検知している。

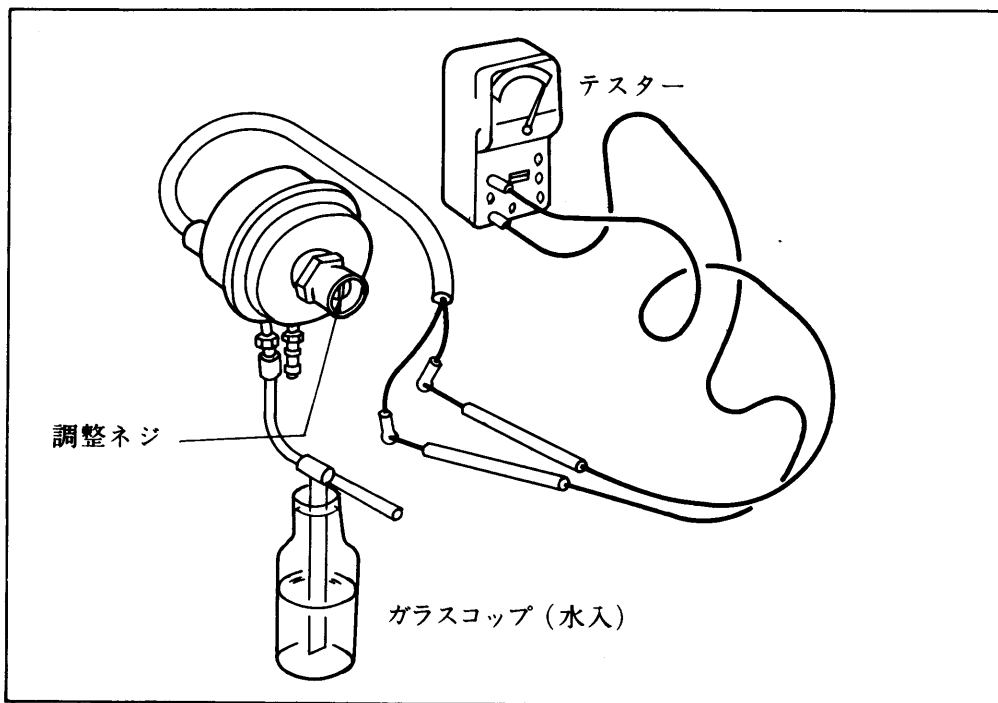
i エヤスイッチのチェックと調整

エヤ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. セット値に対して動作セット値の方が大きい場合は、調整ネジを反時計方向に回す。
2. " " の方が小さい場合は、調整ネジを時計方向に回す。
3. セット値をチェックする前には、蒸発器に走っている高低圧ホースの折れ、つぶれ、詰りなどがないことを確認してください。

- a. エヤースイッチの高低圧のホース接手からフレア接手をはずす。
(エヤホースとフレア接手は離さぬこと)
 - b. 電気部品箱内の2本のリード線(端子番号69、71)をはずし、テスト用ランプかテスターに接続する。
 - c. 下図に示すエヤースイッチ較正装置を用意する。
 - 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に息を吹込む。テストチューブの水面は次第に正しい値を示します。
- 注) エヤースイッチ較正装置の目盛は補正していませんので、補正值を見込んで正しくセットしてください。

図 7 - 16



j 高圧圧力開閉器

外気温度が低下する場合、吐出圧力の低下に伴い、低圧スイッチの作動および膨張弁へ完全なる液を供給することができないなどの不具合が生じる。高圧圧力開閉器はこれらを防止する為に凝縮器用プロペラファンを(L K 502-1個、L K 802-1個)停止させることにより、適度の吐出圧力を維持できる。

8. 取扱方法

8.1 運転方法

ユニットの運転は電源ケーブルを接続し、電気部品箱前面の2個の操作スイッチで行なう。温度記録調節器を操作して所定の温度設定を行なったあと、左側の操作スイッチを上倒せば（“ON”）ユニットは運転を開始し、下倒せば停止（“OFF”）する。

右側のスイッチは、除霜用手動スイッチで上倒せば自動、下倒せば手動の除霜を行なう。

この除霜用スイッチは下側（手動）に倒しても手をはなすと上側（自動）へはねかえり、除霜運転を行ない除霜が完了すると自動運転にはいる。ただしこのスイッチは圧縮機が運転中でクーラー表面温度が1.6℃以下でないとき除霜運転にならない。

8.2 試運転前の点検

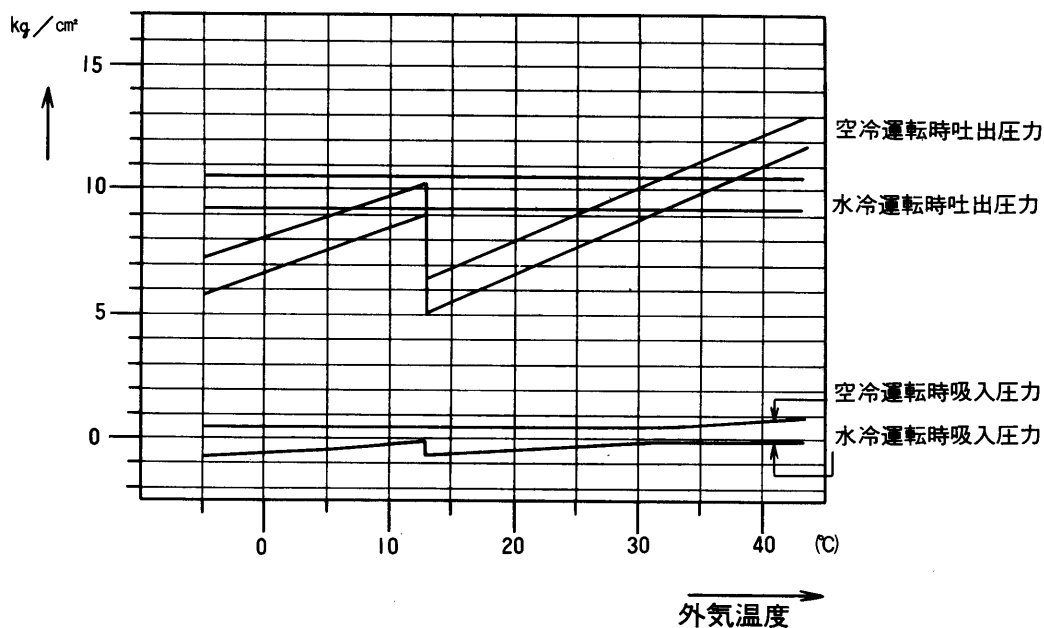
- a 各部のボルト、ナット類、電気部品箱内の電磁開閉器、電磁継電器、プラグ類の締付。
- b 電気部品箱内、装置全体の断線、絶縁不良、断線、電磁開閉器、電磁継電器類の接点の汚れ、ゴミ詰りなど。
- c 圧縮機油面計を見て油面が規定のレベルにあるかどうか、また汚れていないかどうか（油面計、丸窓のほぼ半分の位置であればよい）
- d 油圧保護圧力開閉器のリセットされているかどうか。
- e 空冷運転の際、水冷凝縮器の水抜きコックを開放してあるか。（凍結防止）
- f 水冷運転の場合はクイックジョイントが完全に接続されているかどうか。（クイックジョイントの接続はどのような場合でも必ず入口側から接続すること。出口側から接続すると、入口側のジョイントは単路でシールがされていないから、他のユニットで使用された戻りの冷却水がここから流れ出てしまう）
- g 電源コネクターが接続されているかどうか。
- h 供給電源とユニットのカムスイッチにより選択した電源があっているかどうか。
- i 温度記録調節計の温度セットがなされているかどうか。
- j 圧縮機吐出側、吸入側および水冷凝縮器出口側の冷媒閉鎖弁が完全に開となっているかどうか。

8.3 試運転中の点検

- a 圧縮機の吸入、吐出の点検
ゲージの取付方法は11項サービスの方法を参照のこと。
各圧力値の目安は、図8-1参照のこと。

- b 冷媒系統に漏れがないか、ガス検知器または石鹼水をロー付部継手部などにぬり調べる。
- 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 リキッドインジケータの指示計は緑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。
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る。また、水冷運転でも起動直後は気泡が出てくる。
- h ドレンの処理に不具合がないかどうか。
- i 油の漏れている個所はないか。
- j リキッドバック、リキッドハンマーを起していないか。
- k コンデンサー用プロペラファンが外気温度により停止または発停を繰り返すことがあるが異常ではないので図8-1を参照に点検を行うこと。

図 8 - 1 外気温度に対する各圧力目安
庫内 -18℃ (3 相 200 V 60 Hz)



8.4 運転前の点検

8.2 項 試運転前の点検に準じる。

ただし、a、b 項は定期点検のときだけでもよい。

8.5 運転中の点検

8.3 項 試運転中の点検に準じる。

ただし、a、b 項は定期点検のときだけでもよい。

8.6 水冷運転における水抜き、空気抜き

水冷運転を行なうには、冷却水入口、出口接手を接続し、水冷凝縮器および配管中の空気抜操作を行ない、終了時には出入口接手を外し、水抜操作を行なう必要がある。

水冷運転開始

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

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。
4. 水抜きを終ればコックを閉じる。

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る。

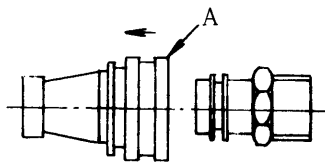
接手は、接続するときは入口、出口、はずすときには出口、入口の順序で行なう。順序を逆にすると、入口接手から水が流れ出すので注意すること。

冷却水接手の接続方法は、次のように行なう。

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 図 8-2 のように、メス側の接手の 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。

図 8-2



8.7 電気部品箱の取扱い

電気部品箱内には温度指示記録調節計、表示計、電磁開閉器、電磁継電器、操作用トラレス、ヒューズなどが収納されている。

その配置は図 8-3 のようになっている。

図 8 - 3 電気部品箱内部配置図

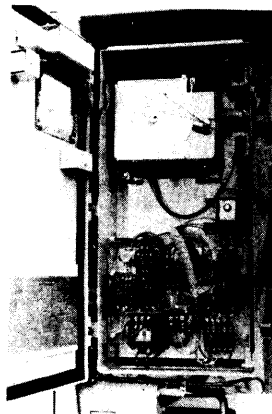


電気部品箱の内部は図 8 - 3 に示すように、2 段重ねになっている。また、上段には外から直接、手で機器を触れぬようにカバーをしてある。内部の機器をサービスするときは、4 隅のボルトナットをはずして行なう。

電気部品箱全体を取りはずしてサービスするときは、つぎの要領にて取りはずすこと。

- 1) 図 8 - 3 に示すキャピラリー案内板、キャピラリー貫通金具、記録計貫通部パッキン、キャピラリー部パッキンをはずす。
- 2) キャピラリーを記録計よりはずす。
- 3) 各接続電線グラウンドを取外す。
- 4) 6 本の本体取付ボルトを取りはずし、手前に取出す。
- 5) 取付は逆の作業を行う。

図 8 - 4



9. 定期点検項目

表9-1および表9-2にしたがって、毎日、毎週または毎月、各項目ごとに点検を行なう。点検時の規定は次による。

○リキッドインジケータ……………7-1 d項による。

○圧縮機油面

圧縮機前面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。起動時、油面が油面計より見えなくなることがある。次第に油面は上昇してくるが、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。

追加充填は行なわないこと。

○ドライヤー

ドライヤーの目詰りがある場合には、ドライヤー出口温度が入口温度より低くなり、ひどくなった場合には霜が付き、更に低圧圧力開閉器が作動する。

この場合には、ドライヤーを交換する。

10. 故障の原因と対策

ユニットの調子がおかしい場合は、表10-1にしたがって故障の原因を確かめ、適切な処置をする。

表 9-1 定期点検表

コンテナ番号
ユニット製造番号

記入欄には ○印 異常なし
△印 要再調整、検査
×印 要取替または修理

点検項目		実検年月日											
毎日行なう項目	運条	転件	空水冷の別										
			外気温度										
			設定温度										
		庫内	温度										
毎週行なう項目	リキッドインジェクター	色											
		気泡											
		異音、異常振動											
	ドライヤ	冷器	目詰り										
	空凝縮器	風量											
	水冷凝縮器	水漏れ											
	表示灯	ランプ	緩み										
	電源コード	損傷											
	電気部品箱	パッキン	損傷										
		レセプタクル	類緩み										
室内ユニットドレンパン、ドレン管詰り													
その他		損傷箇所											
記録計		ネジ巻											
電気部品		端子ビス増締											
冷媒系統.....		フレヤナット、フランジ増締											
毎月行なう項目		担当者											


架装時及びターミナルでの		冷凍コンテナ点検カード		ダイキン工業株式会社		
積載船名		点検年月日	年	月	日	
コンテナ番号		点検場所				
塔載貨物		ユニット機種名				
客先担当者		ユニット製番				
整備担当者		圧縮機製番				
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・圧縮機取付脚部破損箇所)	目視			
	2	コンテナ内外部の洗浄	目視			
	3	ユニットの汚れ(空気凝縮器、クーラー)検査	目視			
	4	ユニット室内外貫通部点検	目視			
	5	冷媒系統のガス洩れ点検(主として接続箇所)	ハライドーチ			
	6	ゲージ配管の接触、及び破損箇所の点検	目視		接触部、破損部がないこと	
	7	電源ケーブル及びプラグの外観検査	目視			
	8	ドレンホースの清掃	目視		つまっていないこと	
	9	デフロスト用エヤホースの清掃とホース内に水たまりのないこと	目視		つまっていないこと	
	10	電気ヒーター取付状態	目視		リード線がヒータに 触れていないこと	
	11	過熱防止サーモの外観検査	目視		傷ついていないこと	
	12	電線グランド及びキヤノンプラグの締付状態	工具で締付ける		かたく締められていること	
	13	室内外ファン電動機の振動、騒音検査	手でふれ、耳できく			
	14	冷媒循環量の点検	リキッドインジケーターをみる		シールしていること	
	15	冷媒への水分混入点検	リキッドインジケーターをみる		緑色	
	16	圧縮機油面の点検(運転状態)	圧縮機油面計をみる		 (油面1/4)	
	17	温度記録計の時計のゼンマイが巻いているか	ネジ巻で確認			
	18	温度記録計の校正確認(庫内温度-0℃で)	サーモ感温部にサーミスタを取付ける 架装時記録計校正後調整時のマーキングを行う			
	19	温度記録計と各表示灯の作動点検	温度設定指針(赤色)を動かして確認			
	20	デフロスト開始エヤスイッチの作動点検	U字管にて確認		CUT IN	
	21	ユニット運転電流 IS <input type="text"/> IR <input type="text"/> IT <input type="text"/>	クランプメータ	-18℃ <input type="text"/> V <input type="text"/> H Z		
	22	ユニット絶縁抵抗	圧縮機回路 <input type="text"/> MΩ	DC 500Vメガ	2 MΩ以上	
		電気ヒーター回路 <input type="text"/> MΩ				
		クーラファン回路 <input type="text"/> MΩ				
	23	手動デフロスト運転点検、タイマーデフロスト作動点検	デフロスト切換スイッチ、タイマー			
	24	デフロスト完了サーモ作動点検 完了温度 <input type="text"/> ℃	完了サーモ取付位置に サーミスタを取付ける		7.2±1.7℃	
	25	電気ヒーター作動及び電流 IS <input type="text"/> IR <input type="text"/> IT <input type="text"/>	クランプメータ			
	26	高低圧々力開閉器 作動点検	H-CUTOUT <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	
	27	水用圧力スイッチ 作動点検	水冷→空冷運転切換点検	冷却水接手をはずす	室外ファン電動機運転	
			空冷→水冷運転切換点検	冷却水接手をつなぎ送水する	室外ファン電動機停止	
	28	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
		L P kg/cm ²	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	COPM停止 <input type="checkbox"/> M
		H P kg/cm ²	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	COPM運転 <input type="checkbox"/> 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			
	29	自動デフロスト運転点検	デフロスト時間 <input type="text"/> M			

表10-1 故障の原因と対策

状況	現象	作動箇所	原因	処置	
I 冷凍運転しない	A. 室内ファン 室外ファン 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	原因の追求	
			電源コード接続金具差し込み忘れ	接続金具を電源に接続	
		ロ. ノーヒューズブレーカー作動	短絡器で大電流が流れ作動	原因の追求	
		ハ. 操作回路ヒューズ断線	同上	同上交換	
	B. 室内ファン回る 室外ファン、圧縮機 回らない	イ. ユニットの故障ではない	温度調節計が働き、ユニット停止中	所定の設定値に直す	
			温度調節計設定値が高い	原因を除去し、リセットボタンを押す	
		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	交換	
		ハ. 電磁弁作動しない	コイル断線	交換	
	II 冷凍運転してもすぐ止る	A. 室外ファン、圧縮機 停止したまま室内ファン回り続ける	イ. 油圧保護圧力開閉器作動	油圧上昇しない。油不足または油ポンプ故障	油追加、油ポンプ修理
				温度調節計が働き、ユニット停止	
ロ. ユニットの故障ではない			温度調節計設定値が高い		
B. 室外ファン、圧縮機 発停をくり返す 室内ファン回り続ける			高圧側	冷媒充満過大	冷媒放出
		冷媒系統に空気混入		エヤバージ	
		低圧側	空気運転時風量不足		
			○凝縮器目詰りまたは空気路が塞がっている	清掃または障害物の除去	
			○ファンの羽根破損	修理または交換	
			○電動機逆転	結線チェック	
○ファン用電動機運転しない					
コンデンサー不良	交換				

状況	現象	作動個所	原因	処置	
II 続き	B (続き)	イ、圧力開閉器作動	高圧側	ファン用保護サーモスタット作動	原因追求
			低圧側	水冷運転時冷却水量不足 ○凝縮器スケール詰り	追加充填、漏洩個所の発見、修理
		ロ、過電流継電器、圧縮機保護サーモ作動	イ、電磁弁閉しない	膨張弁感温筒ガス抜け	交換
			ロ、温度調節器作動しない	過負荷運転等により電流過大	原因追求
IIIが 冷 庫 内 温 度 る	圧縮機が止まらない	イ、電磁弁閉しない	本体へのキャピラリー取付不良	交換	
		ロ、温度調節器作動しない	本体へのキャピラリーガス欠	修理	
IV 水 冷 運 転	水接手を接続してもファンが回り続ける	水圧スイッチ作動しない	冷却水量不足 (配管系統中の詰り、洩れ)	原因調査	
		ヒーターが入らない	スイッチへの水配管漏洩	修理	
V 加 熱 運 転	ヒーターが入らない	イ、ユニットの故障ではない	温度調節器設定値が-6.7℃以上である		
		ロ、過熱防止器作動	負荷が小さく、モーター運転の必要がない		
VI 除 霜 運 転	A、除霜しない B、除霜、冷凍運転を短時間にくり返す	エヤスイイチチ作動しない	クーラー風量不足(H、B、イの項に準ずる)		
		エヤスイイチチセット値のくるい	接続ホース接続不良または破損詰り 調整不良	修理または交換 再調整	

11. サービスの方法

○サービスを行なう前に次の事柄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ある。

○ポンプダウン

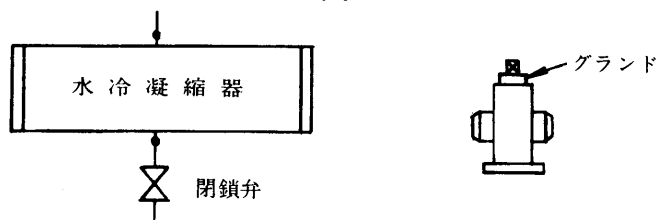
ポンプダウンとは、冷媒系統内の冷媒を凝縮器に引くことをいう。この作業は冷媒系統内の修理をする場合、冷媒の漏れの危険を少なくするために行なうものである。

ポンプダウンの方法は次の順序によって行なう。

- 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) 水冷凝縮器出口側閉鎖弁を閉める。
- 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回繰返せば凝縮器に冷媒は溜る。

なお、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。

図11-1



(キャップをはずし、グラウンドをガスが放出しない程度に緩め、ハンドルを一杯閉め込むと閉まる。次いでグラウンドを締める。開ける際には逆の操作を行なう)

○圧力計取付法

圧力計を取付けることにより、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付けることができる。(取付けの際は冷凍機は必ず止めておくこと)

図11-2

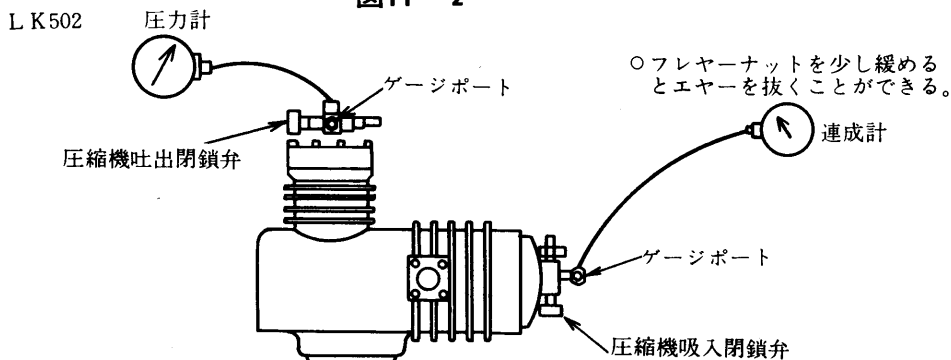
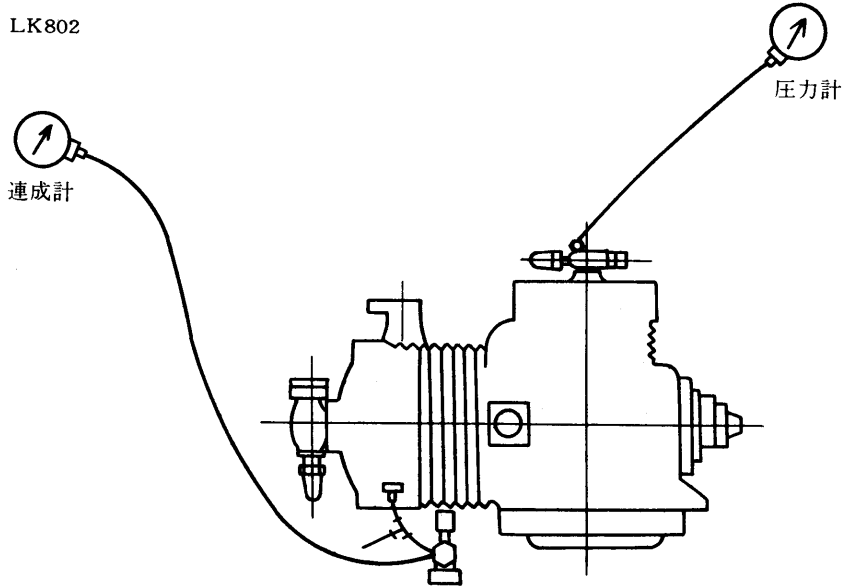
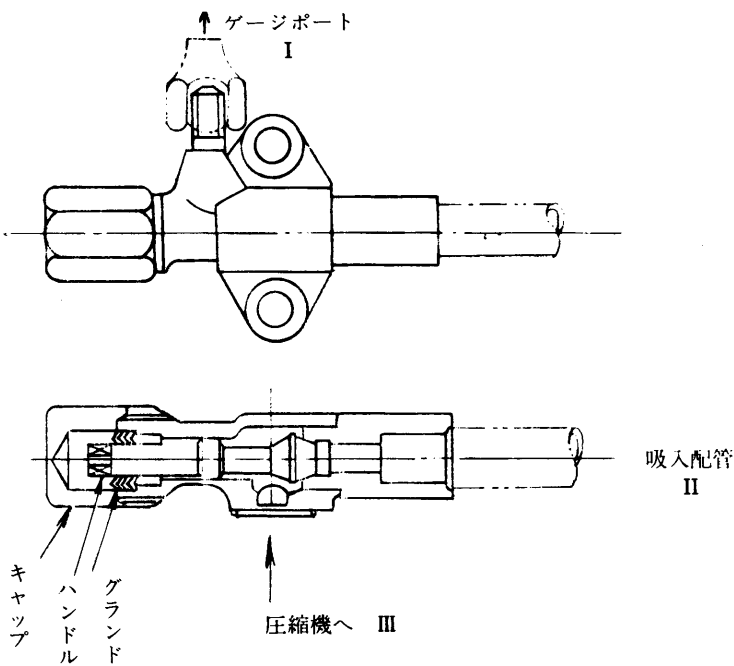


図11-3



- 1) 圧縮機吸入、吐出閉鎖弁をそれぞれ一杯開けてゲージポートに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ーバージを行なう。

図11-4



次に圧縮機に取付けの閉鎖弁の取扱い方法を下記に記します。

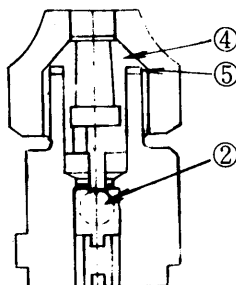
- 1) キャップをはずす。
- 2) グランドをガスが放出しない程度に緩める。
- 3) ハンドルを一杯閉め込む→冷媒通路は I - III となる。
- 4) ハンドルを一杯戻す→ " II - III となる。
- 5) ハンドルを中間位置にする→ " I - II - III となる。
- 6) 3、4、5の各ステップにより冷媒通路は異なるので、必要に応じ適宜選択すること。
- 7) ハンドル操作後必ずグランド部分を閉めキャップをすること。

11.1 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る。

作動したときは④の中心の可溶合金が溶け、冷媒がここから噴出する。フレヤーナットをはずすと②が圧力で外に行こうとして、出口の通路を塞ぎ、冷媒の噴出を止める。これは、系内へ空気の侵入を防ぎ、また余分な冷媒の損失を防ぐためである。

図11-5

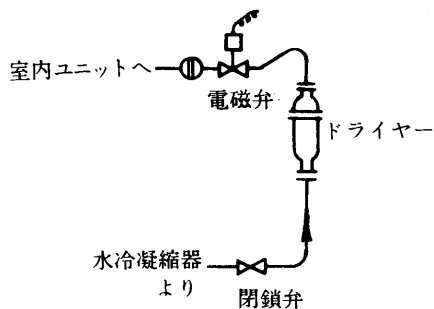


⑤を介し、新しい④を挿入してフレヤーナットを締めて交換を行なう。

11.2 ドライヤの交換

冷媒系統中の水分がとれない場合、あるいはドライヤが詰った場合は、ドライヤの交換を行なう。

図11-6



ドライヤは圧縮機右横にあり、交換の際は、次の要領で行なう。

- 圧縮機に低圧ゲージを取付ける。
- 閉鎖弁を閉じる。
- 操作スイッチを“ON”にして運転し、低圧ゲージが約1 kg/cm²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。
- 閉鎖弁のゲージポートを静かに開いて、電磁弁と閉鎖弁の間のカスを抜く。
- 次にすばやくドライヤ上下のフランジのボルトをはずし、ドライヤバンドをはずせばドライヤがはずれる。はずす際に、上下フランジ部分のOリングを落さぬよう注意する。この間に、冷媒は機外へ放出され、空気が入る。
- ドライヤ中央フランジの4本のボルトをはずし、中のゲージを新しいものと交換する。
- 閉鎖弁のゲージポートを十分開いて交換中に入った空気を抜く。

11.3 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る。あわせて凝縮面の伝熱率を下げ、冷凍能力を低下させるので、不凝縮ガスの排出はきわめて重要である。

吐出圧力が異常に高く、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ること。

- 圧縮機を停止し、凝縮器出口の閉鎖弁を閉じて凝縮器の冷却水出入口温度が等しくなるまで待ち、冷却水温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る。

この場合は下記の方法で不凝縮ガスをパージすること。

- 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。

11.4 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る。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する。ただし、冷媒の充填量は規定量定めてあるので、緊急時以外次の方法を用いてはいけない。

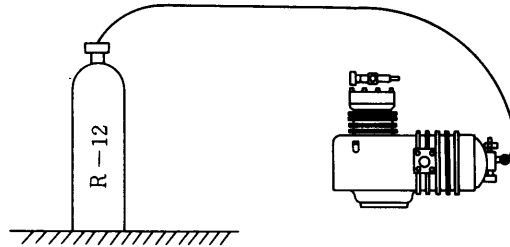
[手 順]

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、配管中のエアパージを行なう。そのあと接続部をしっかりと締付け、冷凍機を運転しながら冷媒充填を行なう。

このとき、次項をよく守りながら作業を行なうこと。

- 1) ポンベ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、水冷凝縮器の液面計より液面が正常（下部液面計の約 $\frac{1}{2}$ ）な位置になるまでガスを充填する。

図11-7



11.5 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る。また、冷凍機油を交換する際も同様のことを行なう。

● 冷凍機油を交換せず、冷媒のみ充填する場合

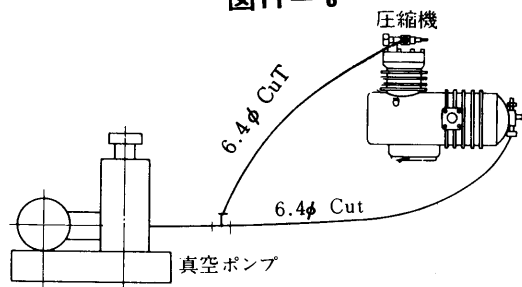
〔必要品〕

1. ポンベ（20kg入）D F-12（ CCl_2F_2 ）
2. 6.4 ϕ CuT（フレアーナット付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、真空76cmHg位まで真空にし、（約4時間位引く）冷媒系統内を真空にしたまま真空ポンプをはずす。

図11-8



- 2) ポンペ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う。
- 3) ポンペをハカリの上に乗せ、ポンペの重量を記録しておく。

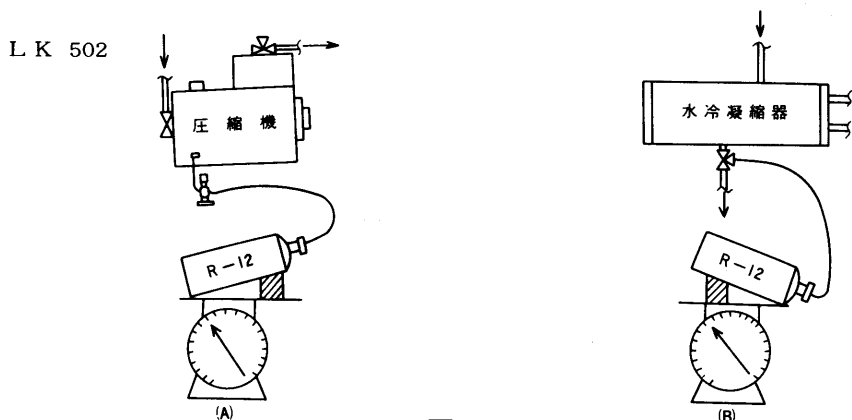


図11-9

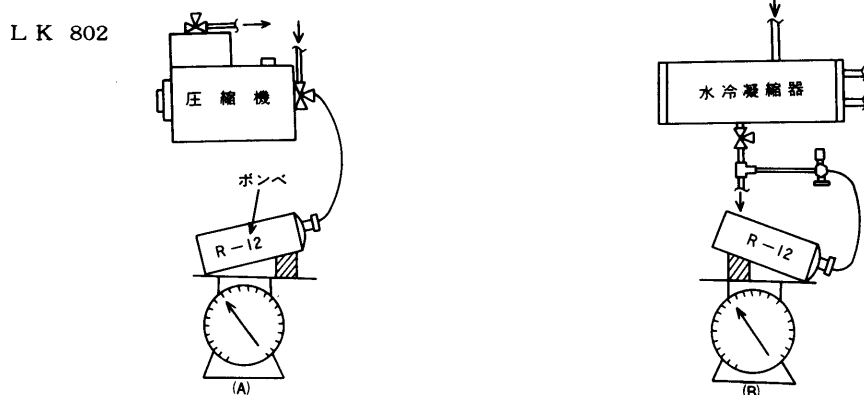


図11-10

- 4) 冷媒をガス状で充填する場合は図11-9、10(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する。
- 5) 冷媒を液状で充填する場合は図11-9、10(B)の如く行ない、水冷凝縮器にたまった液が低圧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する。
- 6) 4)、5)のいずれかで行ない、冷媒を規定量充填する。
- 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する。

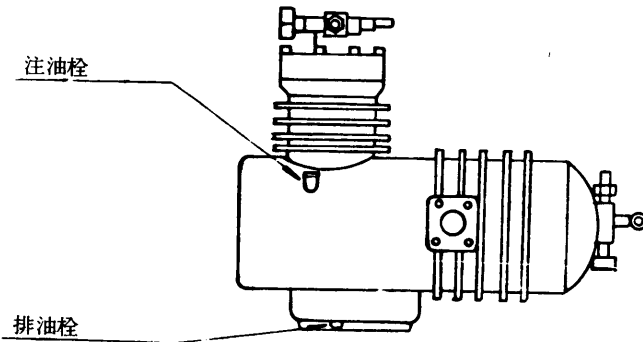
● 冷凍機油を交換し、冷媒も充填する場合

- 1) 冷凍機油の抜取り ⇒ 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緩め油全部を捨てる。
- 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) 11.4の冷媒充填の作業を行なう。

図11-11



11.6 ガス漏れ検査

前項 (11.1) ~ (11.5) の作業を完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うこと。

ダイキン 海上コンテナ冷凍装置

サービスの手引

昭和48年2月発行



ダイキン工業株式会社

本 社 大阪市北区梅田1丁目12番39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 東京(03) 347 - 8211 (大代表)

名古屋支店 名古屋市中村区下笹島町11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 広島市稲荷町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34号 住友生命福岡ビル
郵便番号 810 電話 福岡(092) 721-5131 (代表)

札幌営業所 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)

仙台営業所 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)

<https://daikin-p.ru>