

三菱重工

ブラインチリングユニット

技術資料

冷媒R407C仕様

MCUP75AB

MCUP125AB

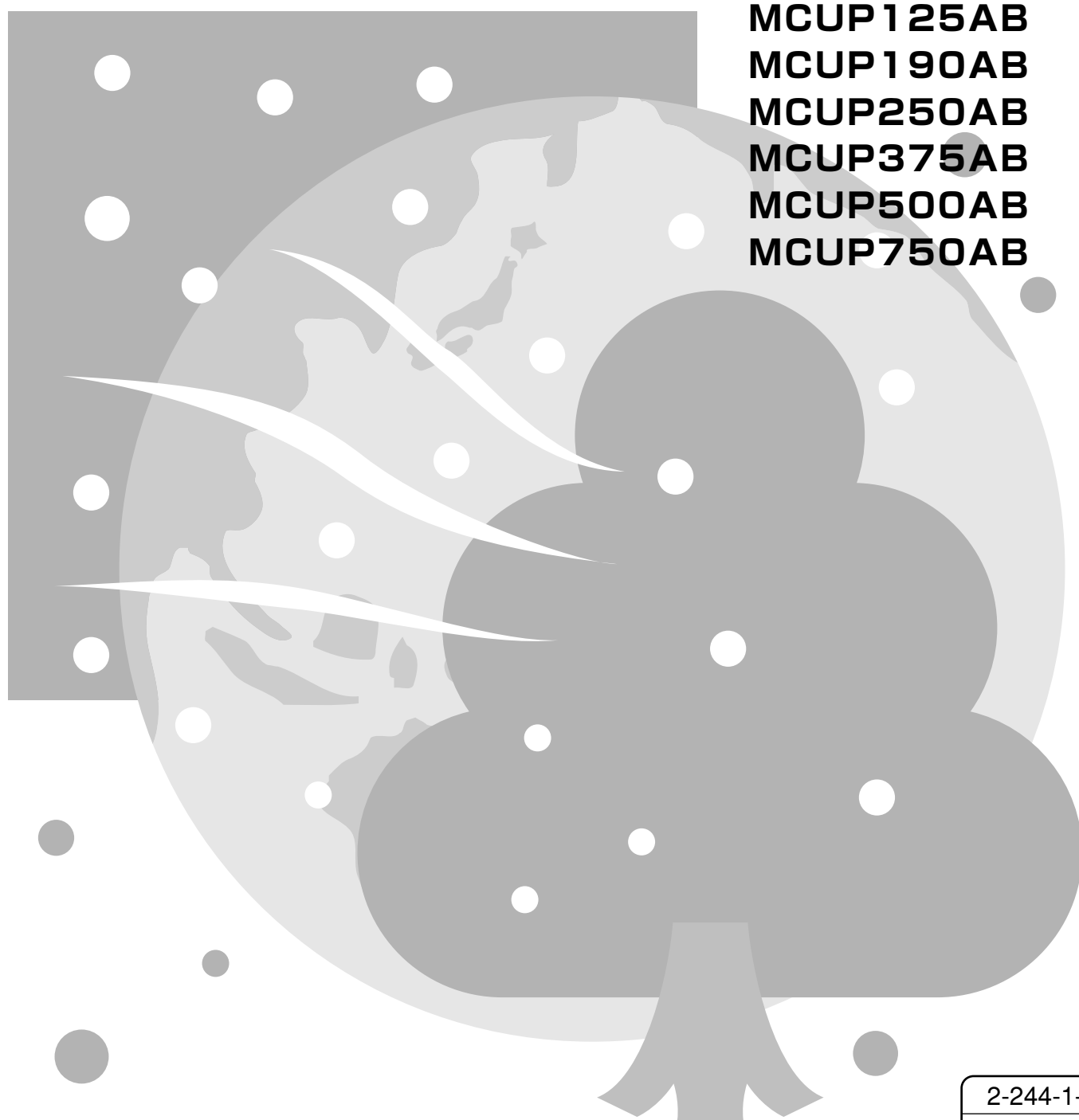
MCUP190AB

MCUP250AB

MCUP375AB

MCUP500AB

MCUP750AB



目 次

1. 仕 様	2
2. 使 用 範 囲	3
3. 外 形 図	5
4. 構 造 図	7
5. 冷却能力曲線	10
6. 冷媒系統図	17
7. 電 気 配 線 図	21
8. 制 御	31
9. 故障診断要領	53
10. 据付工事関連事項	87
11. 保守・サービス	109
12. 応用機能	126
参 考 資 料	138

1. 仕様

(50/60Hz)

項目(単位)		型式	MCUP75AB	MCUP125AB	MCUP190AB	MCUP250AB	MCUP375AB	MCUP500AB	MCUP750AB	
冷却能力		kW	3.5/4.2	5.9/6.8	9.0/10.6	11.6/13.6	18.0/21.2	23.2/27.2	34.8/40.8	
法定冷凍能力		トン	0.66/0.80	1.13/1.36	1.59/1.91	2.26/2.72	3.18/3.82	4.52/5.44	6.78/8.16	
高圧ガス保安法区分			不要							
外装(マンセル記号)			ナチュラルグレー(1.0Y 8.5/0.5)			ベージュ (2.5Y 8/2)				
外形寸法	幅	mm	850			950		2,110		3,070
	奥行	mm	315			750		750		750
	高さ	mm	1,240			1,645		1,645		1,645
圧縮機	型式		スクロールG253AH	スクロールG403DH	スクロールG603DH	スクロールG750EL	スクロールG603DH×2	スクロールG750EL×2	スクロールG750EL×3	
	潤滑油温度調整装置		オイルヒータ(40W)			オイルヒータ(60W)	オイルヒータ(40W)×2	オイルヒータ(60W)×2	オイルヒータ(60W)×3	
	電動機出力(極数)	kW	1.8(2)	3.0(2)	4.4(2)	5.5(2)	4.4(2)×2	5.5(2)×2	5.5(2)×3	
水側熱交換器型式			プレート式							
空気側熱交換器型式			多通路クロスフィン式							
送風機	型式		プロペラファン							
	外径(個数)	mm	465(2)	465(2)	644(1)	644(1)	644(2)	644(2)	644(3)	
	機外静圧	Pa	0							
電動機	風量	m³/min	85/90	95/100	160/170	160/170	320/340	320/340	480/510	
	型式		CL3530+CL3531	CL3530+CL3529	NF7015		NF7015×2		NF7015×3	
	出力(極数)	kW	0.08(6)+0.08(6)	0.08(6)+0.095(6)	0.275(6)	0.275(6)	0.275(6)×2	0.275(6)×2	0.275(6)×3	
冷媒制御装置			外部均圧型温度式自動膨張弁							
冷媒	種類		R407C							
	封入量	kg	2.9	2.6	8	7	8×2	7×2	7×3	
潤滑油	種類		ダフニーハーメチックオイルFVB68D							
	封入量	ℓ	0.8	1.2	1.2	3.5	1.2×2	3.5×2	3.5×3	
防振装置			圧縮機用防振ゴム台							
運転調整装置	運転スイッチ		押ボタンスイッチ、遠方一手元切換スイッチ付(遠隔操作接点は現地準備、リモコンスイッチはオプション)							
	温度調整装置		電子式温度調節器……ブライン入口/出口温度制御(切換可)							
	表示灯		セグメント表示							
	連成計		不付(接続口、セグメント表示機能付)							
	容量調整範囲	%	100, 停止					100, 50, 停止		100, 66, 33, 停止
保護装置	高圧遮断装置(OFF/ON)	MPa	2.94/2.35							
	低圧遮断装置(OFF/ON)	MPa	-5℃仕様 … 0.15(電子制御)、-10℃仕様 … 0.10(電子制御)、-15℃仕様 … 0.05(電子制御)							
動作値	冷結防止用サーモスタット(OFF/ON)	℃	-5℃仕様 … -8.5/-5.5(電子制御)、-10℃仕様 … -13.5/-10.5(電子制御)、-15℃仕様 … -18.5/-15.5(電子制御)							
	送風機インターナルサーモ(OFF/ON)	℃	130/83							
動作値	吐出ガス過熱防止用サーモスタット(OFF/ON)	℃	125(電子制御)							
	溶栓	℃	不付			72				
	圧縮機用過電流継電器	A	20(電子制御) 20Aヒューズ	30(電子制御) 30Aヒューズ	50(電子制御) 50Aヒューズ	60(電子制御) 60Aヒューズ	50(電子制御)×2 50Aヒューズ×2	60(電子制御)×2 60Aヒューズ×2	60(電子制御)×3 60Aヒューズ×3	
	送風機用ヒューズ	A	5			7				
	操作回路用ヒューズ	A	5							
電気特性	消費電力	kW	2.1/2.6	3.3/3.9	4.7/5.9	6.2/7.7	9.4/11.8	12.4/15.4	18.6/23.1	
	運転電流	A	7.6/8.2	11.9/12.4	18.1/19.1	22.4/24.4	36.2/38.3	44.7/48.9	67.1/73.3	
	力率	%	80/91	80/91	75/89	80/91	75/89	80/91	80/91	
	始動電流(終了最大)	A	62/56	131/120	162/148	236/215	181/168	259/240	281/264	
電源	動力電源		AC 3φ 200V 50/60Hz							
	操作電源		AC 1φ 200V 50/60Hz							
配管寸法	水側熱交換器(出入口)		PT 1 めす			PT 1 1/2 めす		PT 2 めす		PT 2 1/2 めす
	ドレン		—							
製品質量(運転質量)		kg	97(98)	105(106)	225(228)	235(238)	490(516)	500(526)	755(794)	
騒音値		dB(A)	50/50	50/50	62/62	62/62	65/66	65/66	67/68	

注 (1) 圧縮機用電動機(出力)は、実際の運転出力と異なりますのでご注意ください。また、トランス容量および配線容量は、使用条件の違いなどを見込んで、必ず消費電力および運転電流の1.55倍にし、さらにブライン循環ポンプの消費電力および運転電流を加えて決定してください。

(電気特性は、ブライン循環ポンプの消費電力・電流は含んでいません。)

(2) 表中の冷却能力、電気特性および騒音値は下記の運転条件の場合を示します。

冷却運転：空気側熱交換器入口空気乾球温度35℃、ブライン入口温度-3℃、ブライン出口温度-7℃

なお、冷却能力、消費電力の表示値許容公差はJIS B8613「ウォーターチリングユニット」に準拠します。

(3) 騒音値は反響の少ない無響室などの部屋で、製品正面1m、高さ1.5mの位置における値(Aスケール)を示します。

実際の据付状態では、周囲の騒音や反響などの影響を受け、表示値より大きくなるのが普通です。

(4) ブラインについては、エチレングリコール(ショーワ(株)ショウブラインPEスーパ相当品45wt%)を標準とします。

(5) ブライン出口温度により、製品仕様異なります。ご用命の際は、温度仕様をご指定ください。

(+5~-5℃, -6~-10℃, -11~-15℃の3仕様)

2. 使用範囲

2.1 使用範囲

項目(単位) \ 型式		MCUP75AB	MCUP125AB	MCUP190AB	MCUP250AB	MCUP375AB	MCUP500AB	MCUP750AB
ブ ラ イ ン	吸込空気乾球温度 (°C)	-15~40						
	出口温度 (°C)	-15~-11, -10~-6, -5~+5 (3仕様)						
	最小流量 (m³/h)	0.8	0.8	1.8	2.0	3.6	4.0	6.0
	最大流量 (m³/h)	1.8	3.3	5.1	6.6	10.2	13.4	20.4
	種 類	エチレングリコール, プロピレングリコールなどグリコール系ブライン (ショーワ(株)ショウブラインPEスーパー, ショウブラインPPスーパー相当品)						
水 圧 (MPa)		0.98以下						

注) 流量は、上表の最大・最小流量内でご使用してください。

2.2 最小保有水量

無負荷または極端な軽負荷のチリングユニットの発停頻度を抑えるため、ブライン循環系統内の保有水量は下表の値以上を確保してください。

この保有水量が少ないと、軽負荷時に圧縮機の運転停止が頻繁に起こり、寿命の低下や故障の原因になります。

(m³)

電 源	型式 \ 復帰温度差		MCUP75AB	MCUP125AB	MCUP190AB	MCUP250AB	MCUP375AB	MCUP500AB	MCUP750AB
50 Hz	4		0.015	0.023	0.034	0.046	0.039	0.052	0.054
	3		0.019	0.029	0.042	0.057	0.050	0.067	0.070
	2		0.025	0.037	0.055	0.075	0.068	0.092	0.100
60 Hz	4		0.018	0.029	0.043	0.057	0.048	0.065	0.067
	3		0.023	0.036	0.052	0.070	0.062	0.082	0.086
	2		0.029	0.047	0.068	0.092	0.085	0.113	0.122

注) 1) 工場出荷時のサーモ復帰温度差 (サーモON/OFF差) は2°Cです。

2) 保有水量が十分でない場合、ユニットの運転および停止間隔が短くなり、ユニットの運転に支障を与える恐れがありますので、注意してください。

3) ユニットの運転および停止の間隔は、次の時間以上にしてください。

- 「運転」 …… 5分以上
- 「停止」 …… 5分以上

2.3 ご使用上の注意事項

(1) この製品は国内向けの一般空調および一般工業用です。

(2) ブライン流量

ブライン流量が過小の場合は、よどみによる部分凍結および汚れの埋積、また、水量が過大の場合は流速による伝熱板腐食、振動による打音および亀裂などにつながります。

(3) ブラインの選定について

ブラインは、ショーワ（株）製グリコールブライン（ショウブラインPEスーパー相当品）を標準にしています。ブラインの選定およびご使用にあたっては、お買い上げの店とご相談の上、特に次の点に十分注意してください。

1) ブラインの性状についてブラインメーカーによく確かめてください。

同じグリコール系ブラインでも、メーカーのブランドによって性状は異なります。特に、防食効果を高めるために添加しているインヒビタ（例えば、リン酸2ナトリウムなど）に注意してください。ユニットの使用条件によっては、このインヒビタが他の物質と化学反応を起こして沈殿物を発生させたり、析出・結晶化してユニットの伝熱作用を阻止し、さらにブライン流路抵抗（損失水頭）を異常に増大させ、ポンプ容量不足・低圧カットなど思わぬトラブルの原因になることがあります。

2) ブランドの異なるブラインを混用しないでください。

カタログ上の性状、凍結点などは同じであっても、混用することにより異なった性状となり、(1)同様のトラブルを引き起こすことがあります。必ず同一メーカー、同一ブランドを使用してください。

3) ブラインメーカーの指示する使用方法、管理方法を遵守してください。

ブラインメーカーによって使用方法、管理方法が異なりますので、メーカーと十分ご相談の上使用するようお願いします。

4) ポンプの容量は十分に余裕を持ってください。（使用条件に対し、20%以上の余裕を目安にしてください。）

5) ブラインを希釈する清水の水質は、日本冷凍空調工業会の水質ガイドラインにおける冷水系補給水の数値を確保するよう管理してください。

(4) ブライン凍結温度（濃度）について

ブライン出口温度使用範囲によって、3つの製品区分にしております。ブライン凍結温度は、ブライン出口温度よりも10～14℃低いもの、または凍結防止用サーモの作動温度よりも6～10℃低いものを選定してください。製品区分ごとのブライン凍結温度（濃度）の目安を下表に示します。

ブライン出口温度（℃）		凍結防止用サーモの 作動温度（固定）（℃）	ブラインの凍結温度（℃）	エチレングリコールブラインの温度 （ショーワ（株）製PEスーパー）（wt%）
製品 区分	+5～-5	-8.5	-15～-19	32～38
	-6～-10	-13.5	-20～-24	38～43
	-11～-15	-18.5	-25～-29	44～49

（注）要求仕様が、例えばブライン出口温度-6℃であっても、製品としてはブライン出口温度-6～-10℃の範囲で使用可能なものになるため、ブライン凍結温度は-20～-24℃にしてください。

(5) 次のような場所への設置はしないでください。ユニットが故障する原因となります。

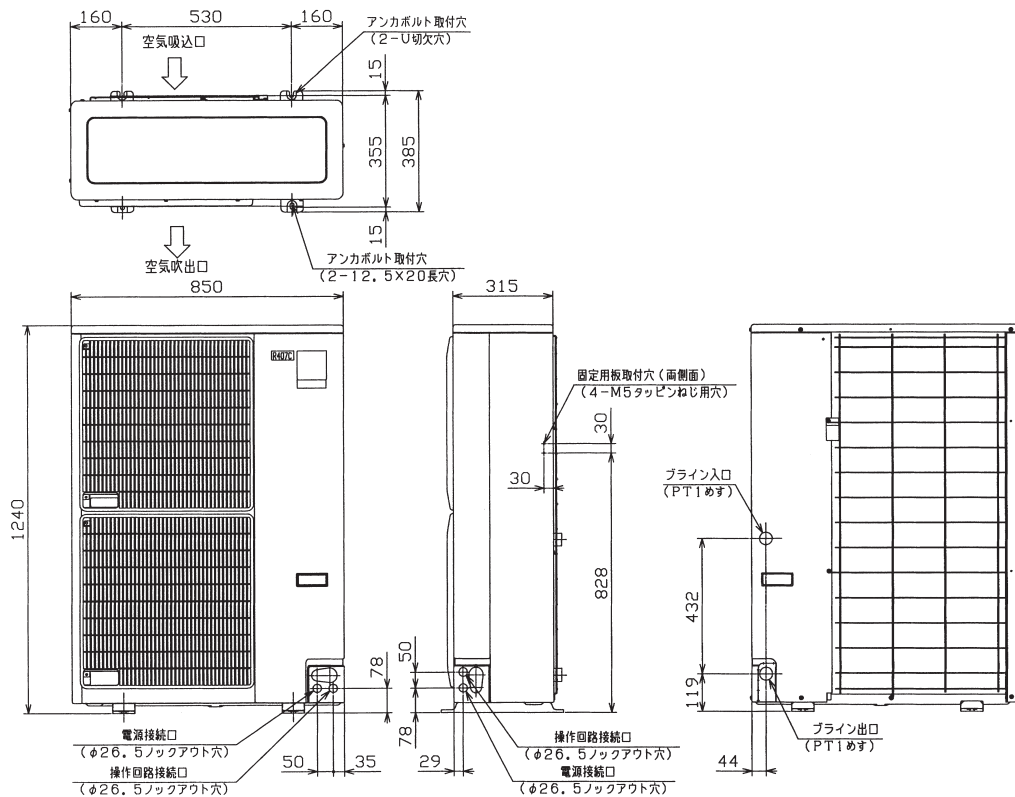
- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1) 海岸線に隣接し、塩害を受けやすい場所 | 4) 交通渋滞地域で、排気ガスの影響を受けやすい場所 |
| 2) 海岸線の工業地帯で、塩害や煙害を受けやすい場所 | 5) 温泉地帯の硫化ガスの多い場所 |
| 3) 工業地帯ではないが、ゴミ焼却炉などの煙害を受けやすい場所 | 6) 燃焼器の排気を吸い込む場所 |

(6) 電磁波を発生する医療機器などを使用するときには、ユニットの誤作動防止に注意してください。

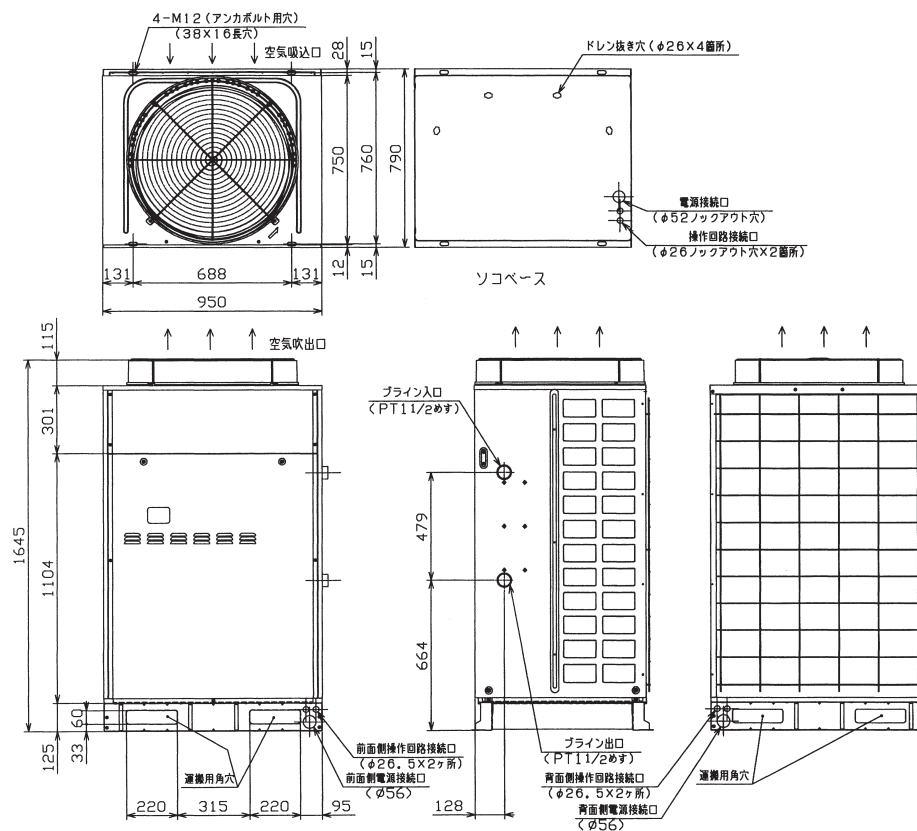
電磁波を発信する機器、ラジオなどは、ユニットより3m以上離してください。

3. 外形図

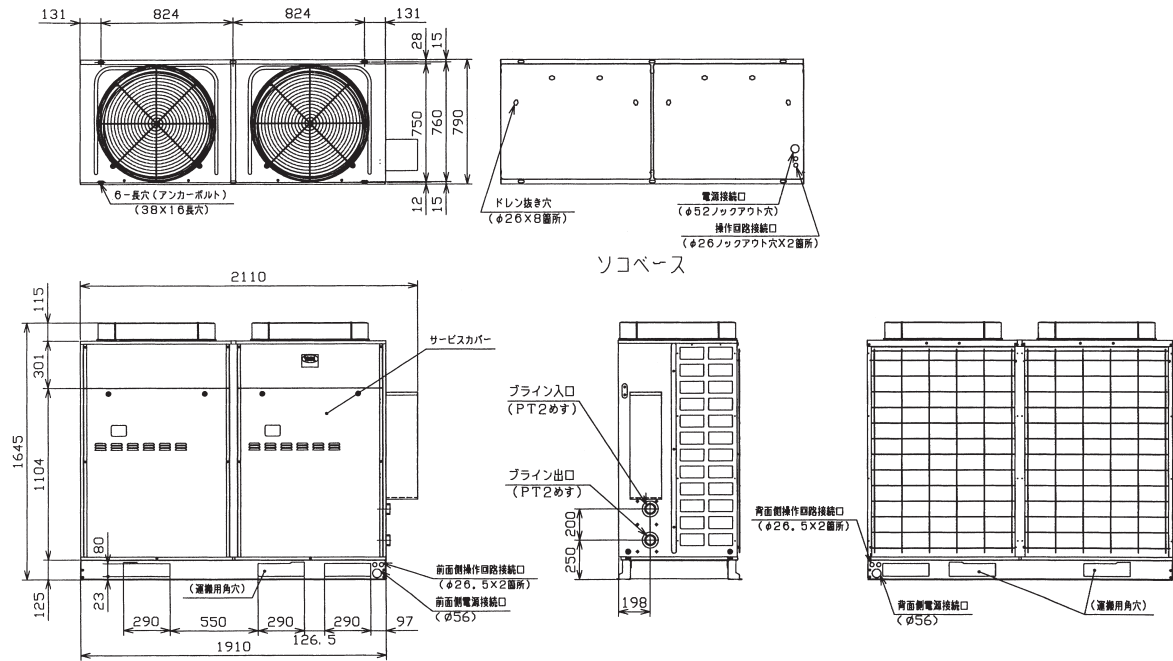
MCUP75AB, 125AB



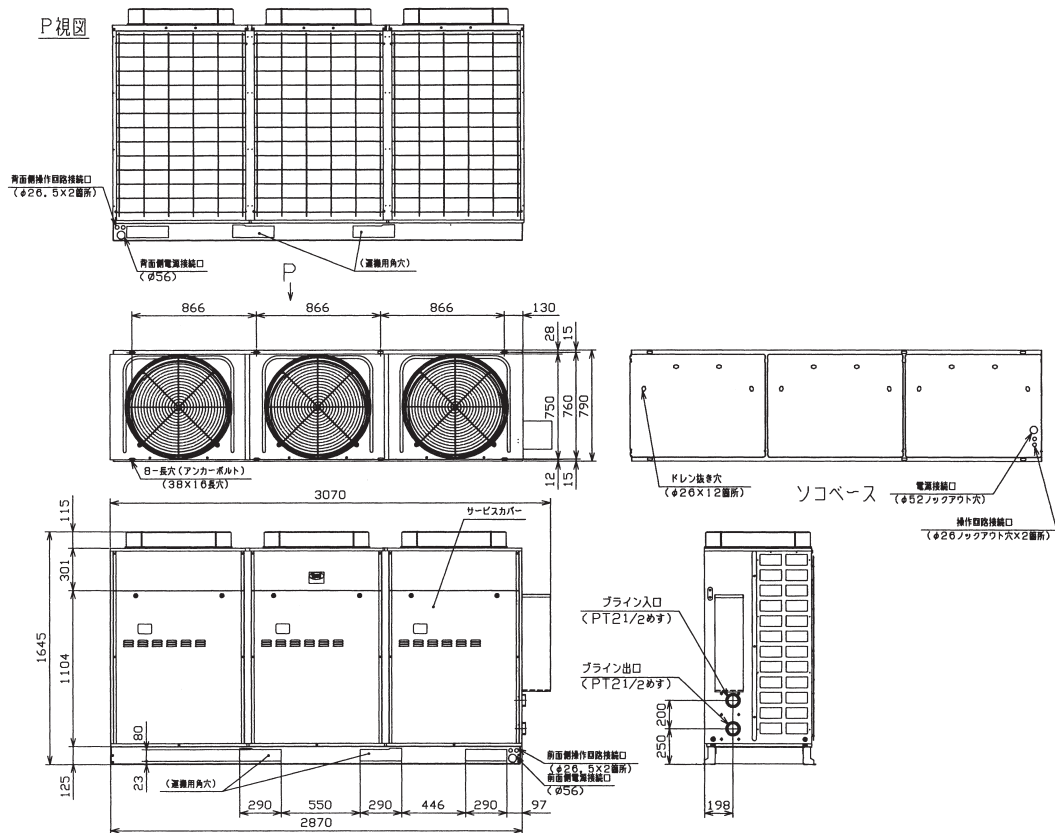
MCUP190AB, 250AB



MCUP375AB, 500AB

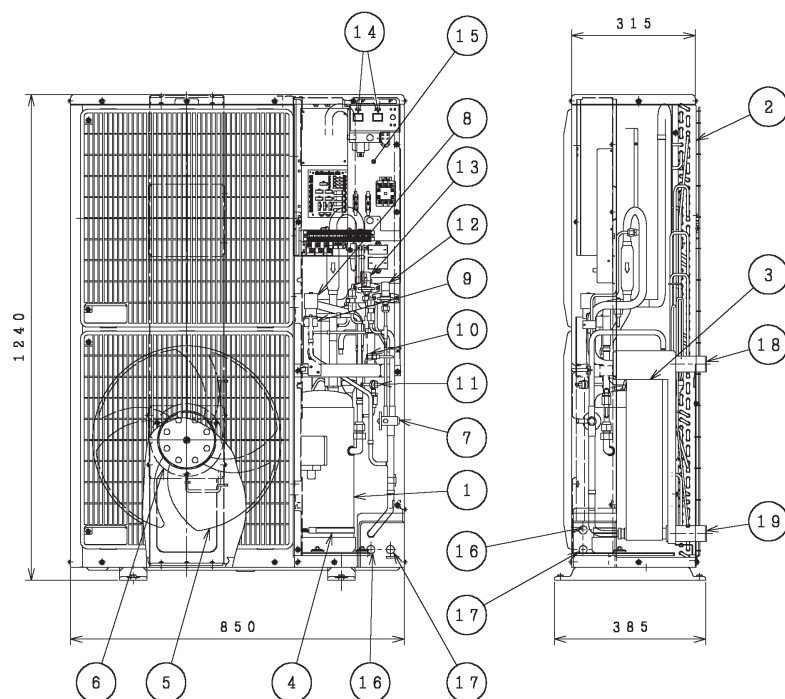


MCUP750AB



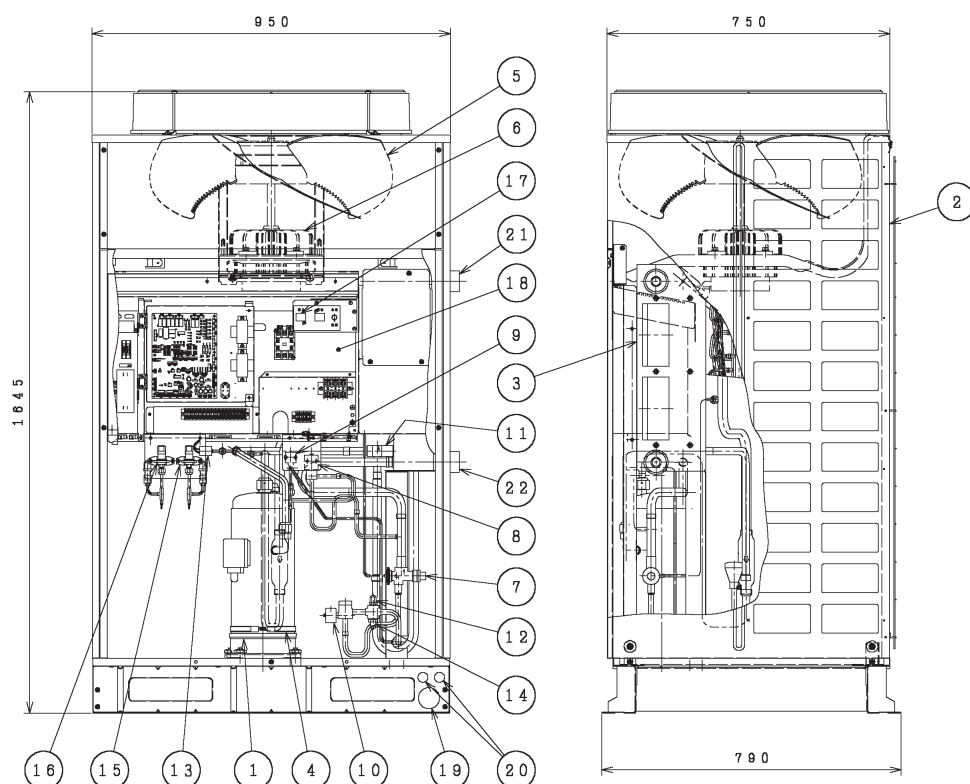
4. 構造図

MCUP75AB, 125AB



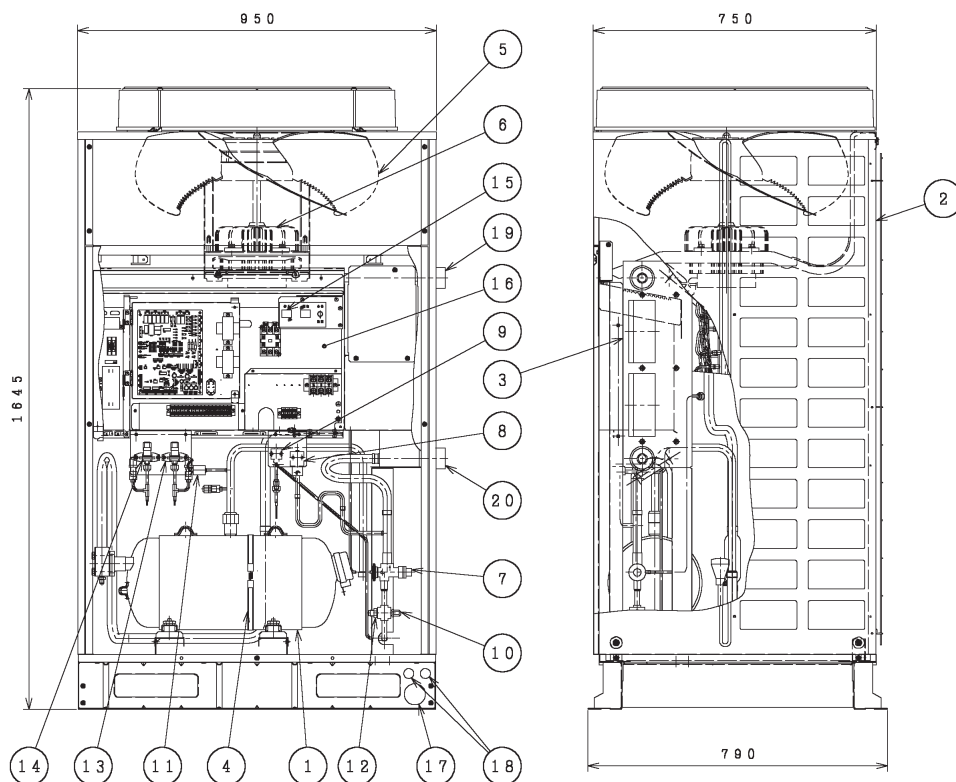
番号	名 称	備 考
1	密閉形圧縮機	スクロール
2	空気側熱交換器	
3	水側熱交換器	プレート式
4	オイルヒータ	
5	プロペラファン	
6	電 動 機	送風機用
7	外部均圧式自動膨張弁	
8	電 磁 弁	ガスバイパス用
9	電 磁 弁	液バイパス用
10	チェックジョイント	冷媒封入用
11	高圧遮断装置	保護用
12	圧力センサ	高圧
13	圧力センサ	低圧
14	押ボタンスイッチ	
15	電気品箱	
16	電源接続口	φ26.5
17	操作回路接続口	φ26.5
18	ブライン入口	PT1めす
19	ブライン出口	PT1めす

MCUP190AB



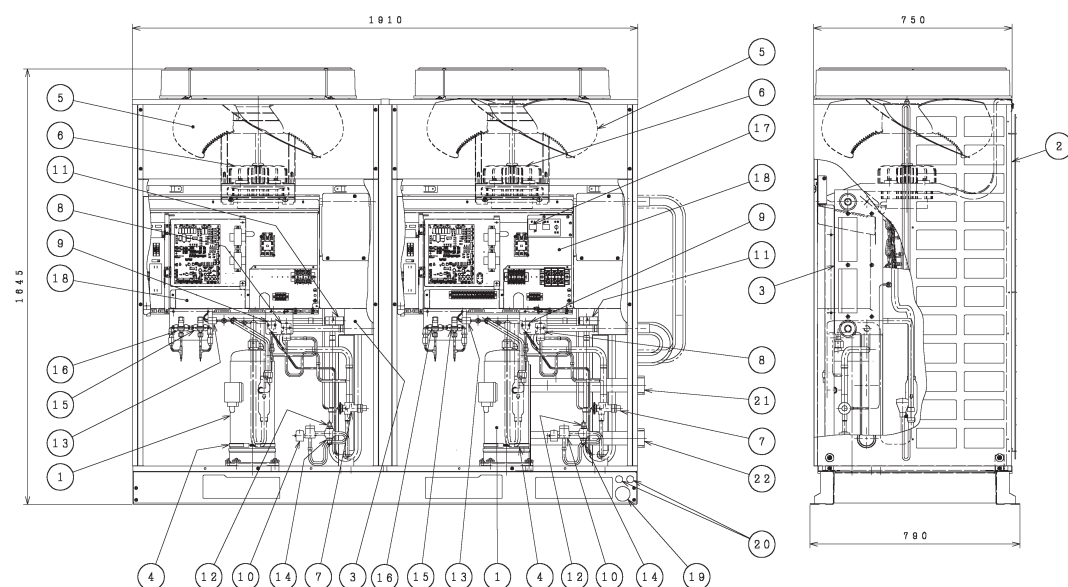
番号	名 称	備 考
1	密閉形圧縮機	スクロール
2	空気側熱交換器	
3	水側熱交換器	プレート式
4	オイルヒータ	
5	プロペラファン	
6	電 動 機	送風機用
7	外部均圧式自動膨張弁	
8	電 磁 弁	ガスバイパス用
9	電 磁 弁	液バイパス用
10	電 磁 弁	液ハイカン用
11	逆 止 弁	
12	チェックジョイント	冷媒封入用
13	高圧遮断装置	保護用
14	溶 栓	
15	圧力センサ	高圧
16	圧力センサ	低圧
17	押ボタンスイッチ	
18	電気品箱	
19	電源接続口	φ56
20	操作回路接続口	φ26.5
21	ブライン入口	PT11/2めす
22	ブライン出口	PT11/2めす

MCUP250AB



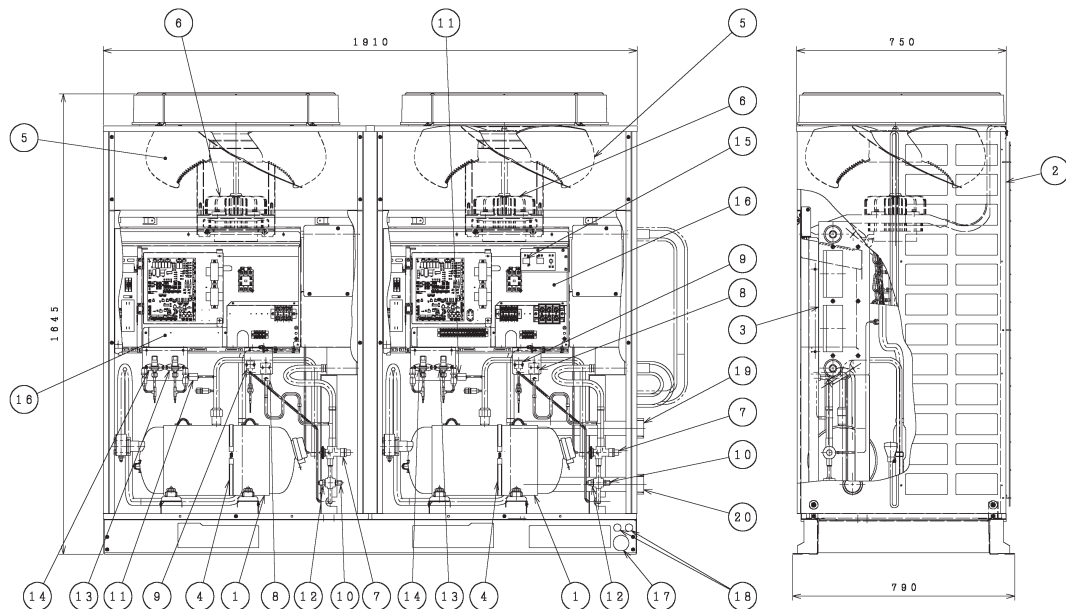
番号	名 称	備 考
1	密閉形圧縮機	スクロール
2	空気側熱交換器	
3	水側熱交換器	プレート式
4	オイルヒータ	
5	プロペラファン	
6	電 動 機	送風機用
7	外部均圧式自動膨張弁	
8	電 磁 弁	ガスバイパス用
9	電 磁 弁	液バイパス用
10	チェックジョイント	冷媒封入用
11	高圧遮断装置	保護用
12	溶 栓	
13	圧力センサ	高圧
14	圧力センサ	低圧
15	押ボタンスイッチ	
16	電気品箱	
17	電源接続口	φ 5 6
18	操作回路接続口	φ 2 6 . 5
19	ブライン入口	P T 1 1 / 2 めす
20	ブライン出口	P T 1 1 / 2 めす

MCUP375AB



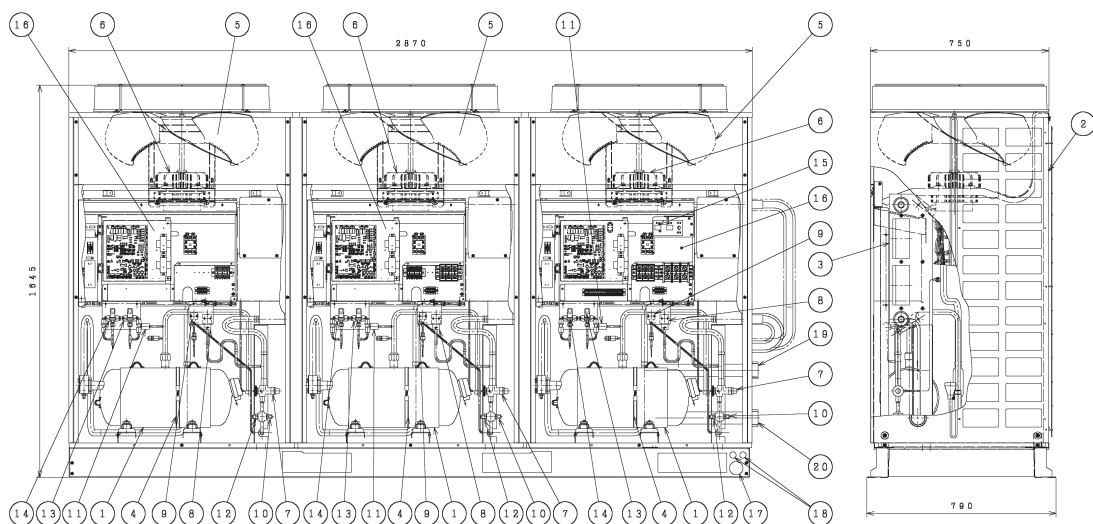
番号	名 称	備 考
1	密閉形圧縮機	スクロール
2	空気側熱交換器	
3	水側熱交換器	プレート式
4	オイルヒータ	
5	プロペラファン	
6	電動機	送風機用
7	外部均圧式自動膨張弁	
8	電磁弁	ガスバイパス用
9	電磁弁	液バイパス用
10	電磁弁	液バイパス用
11	逆止弁	
12	チェックジョイント	冷媒封入用
13	高圧遮断装置	保護用
14	溶栓	
15	圧力センサ	高圧
16	圧力センサ	低圧
17	押ボタンスイッチ	
18	電気品箱	
19	電源接続口	φ 5 6
20	操作回路接続口	φ 2 6 . 5
21	ブライン入口	P T 2 めす
22	ブライン出口	P T 2 めす

MCUP500AB



番号	名 称	備 考
1	密閉形圧縮機	スクロール
2	空気側熱交換器	
3	水側熱交換器	プレート式
4	オイルヒータ	
5	プロペラファン	
6	電動機	送風機用
7	外部均圧式自動膨張弁	
8	電磁弁	ガスバイパス用
9	電磁弁	液バイパス用
10	チェックジョイント	冷媒封入用
11	高圧遮断装置	保護用
12	溶栓	
13	圧力センサ	高圧
14	圧力センサ	低圧
15	押ボタンスイッチ	
16	電気品箱	
17	電源接続口	φ56
18	操作回路接続口	φ26.5
19	冷水（ライン）入口	P.T.2 めす
20	冷水（ライン）出口	P.T.2 めす

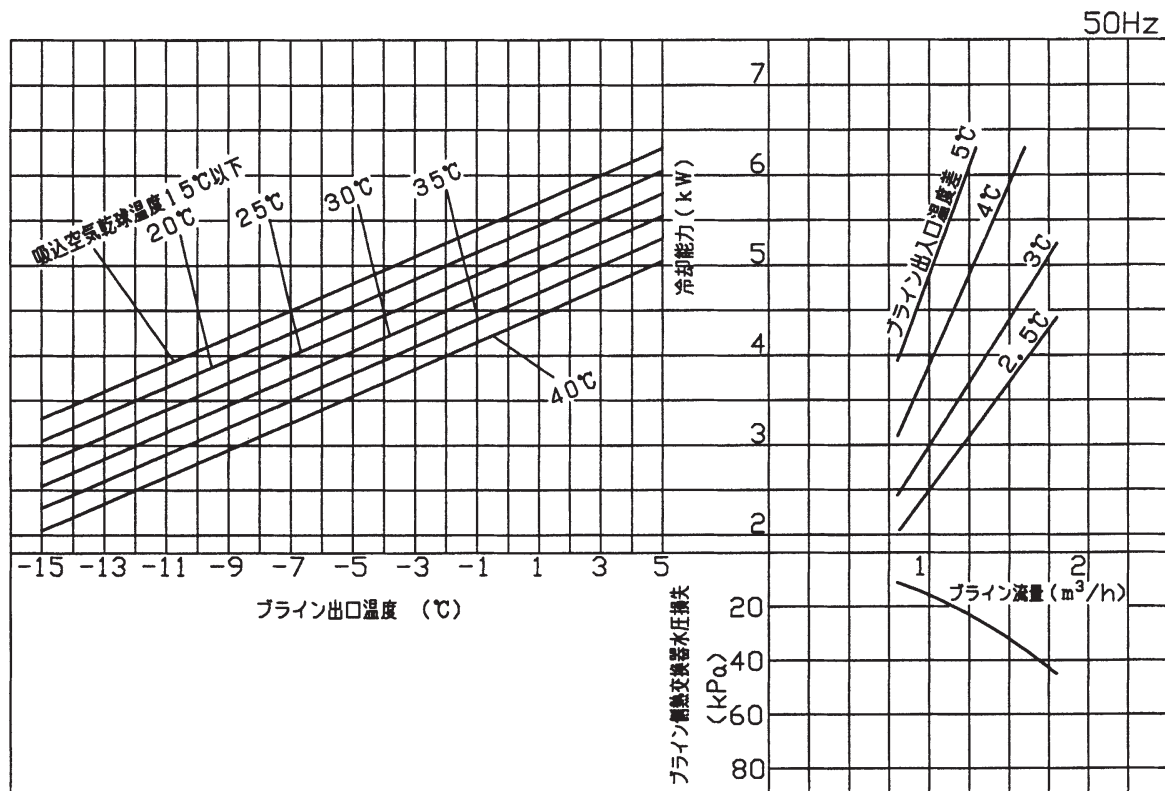
MCUP750AB



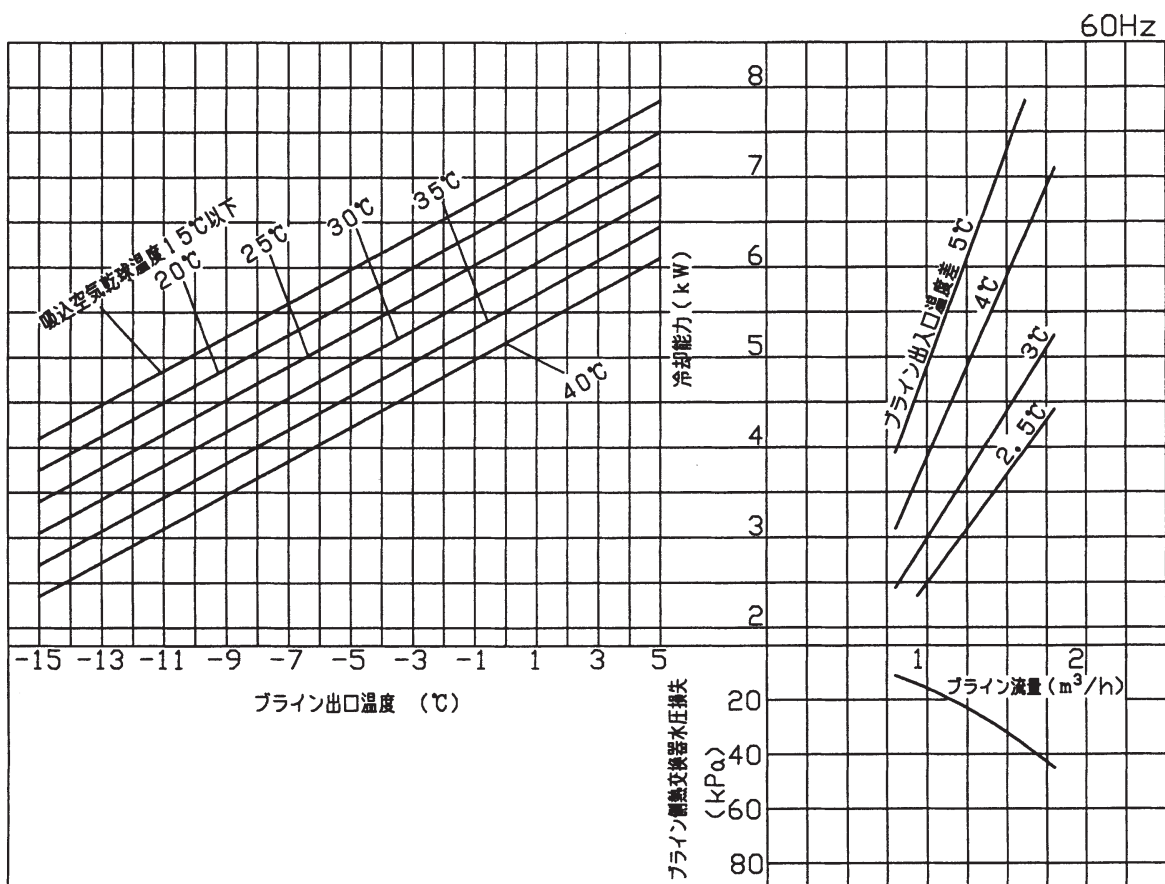
番号	名 称	備 考
1	密閉形圧縮機	スクロール
2	空気側熱交換器	
3	水側熱交換器	プレート式
4	オイルヒータ	
5	プロペラファン	
6	電動機	送風機用
7	外部均圧式自動膨張弁	
8	電磁弁	ガスバイパス用
9	電磁弁	液バイパス用
10	チェックジョイント	冷媒封入用
11	高圧遮断装置	保護用
12	溶栓	
13	圧力センサ	高圧
14	圧力センサ	低圧
15	押ボタンスイッチ	
16	電気品箱	
17	電源接続口	φ56
18	操作回路接続口	φ26.5
19	冷水（ライン）入口	P.T.2 1/2 めす
20	冷水（ライン）出口	P.T.2 1/2 めす

5. 冷却能力曲線

MCUP75AB

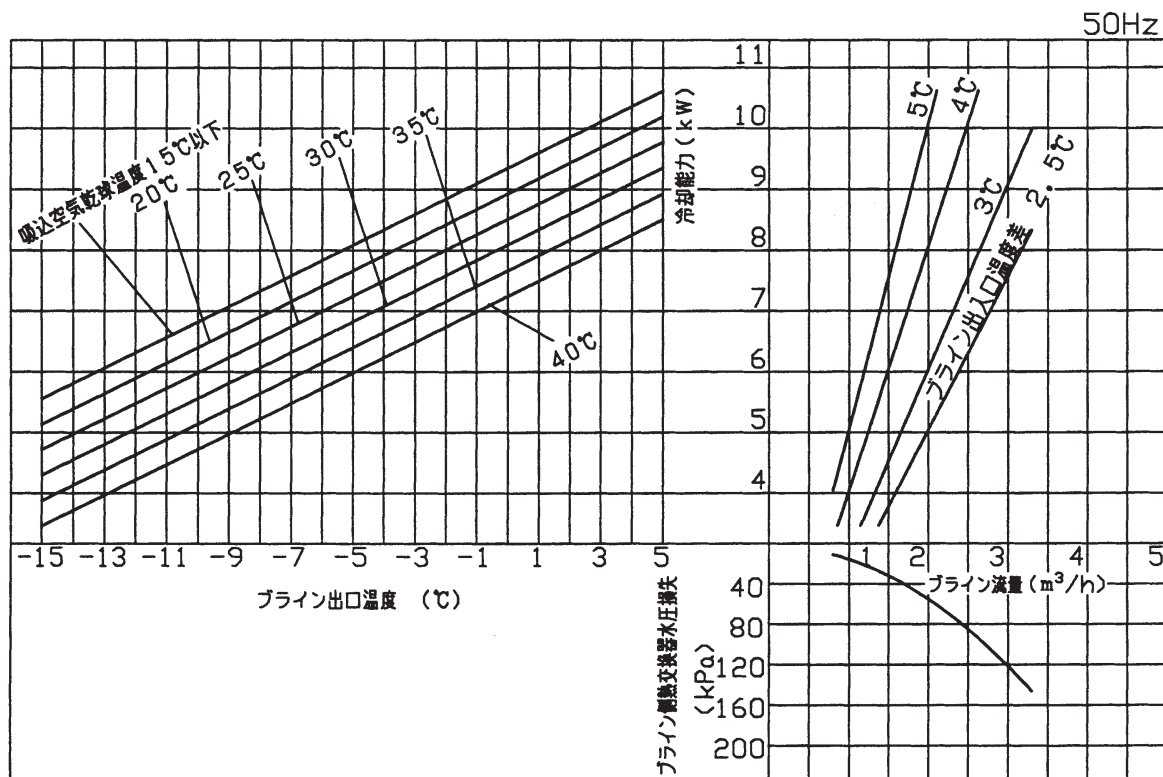


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

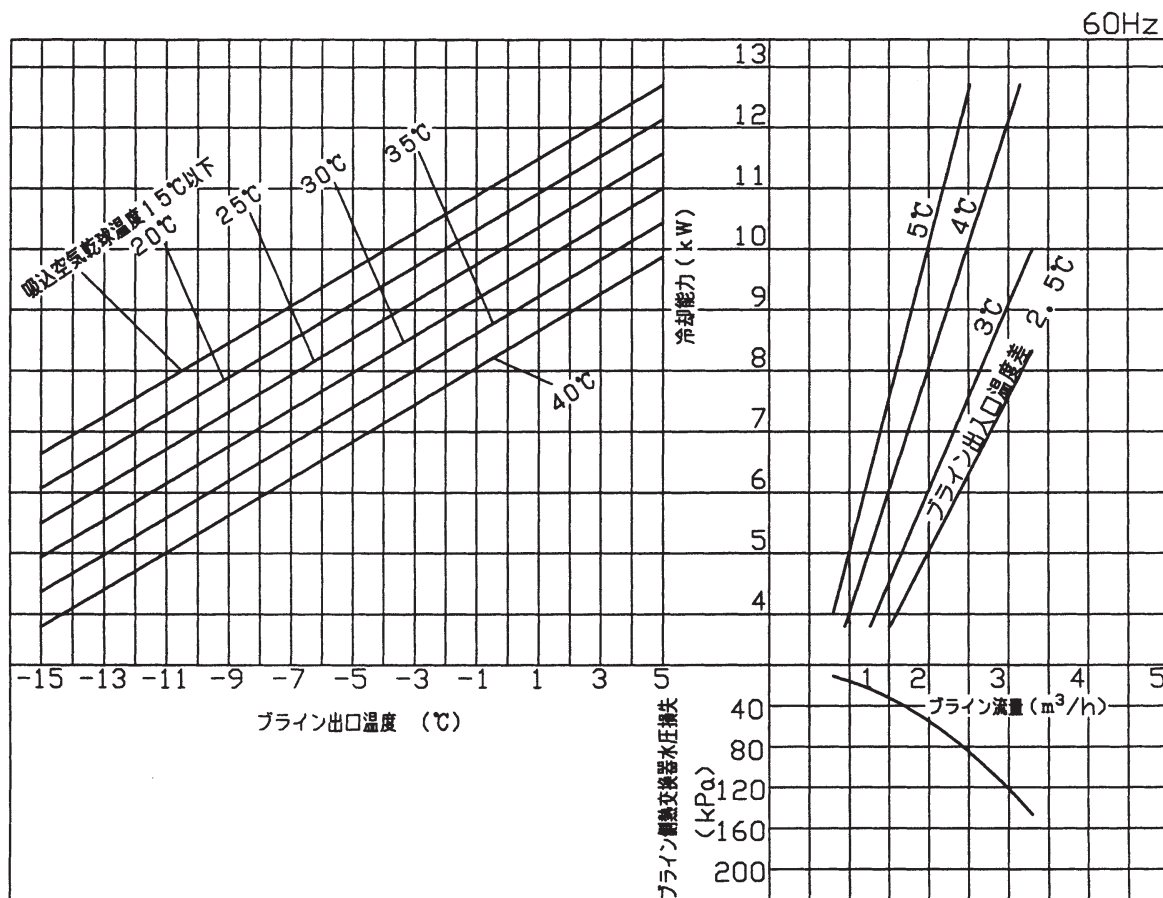


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

MCUP125AB

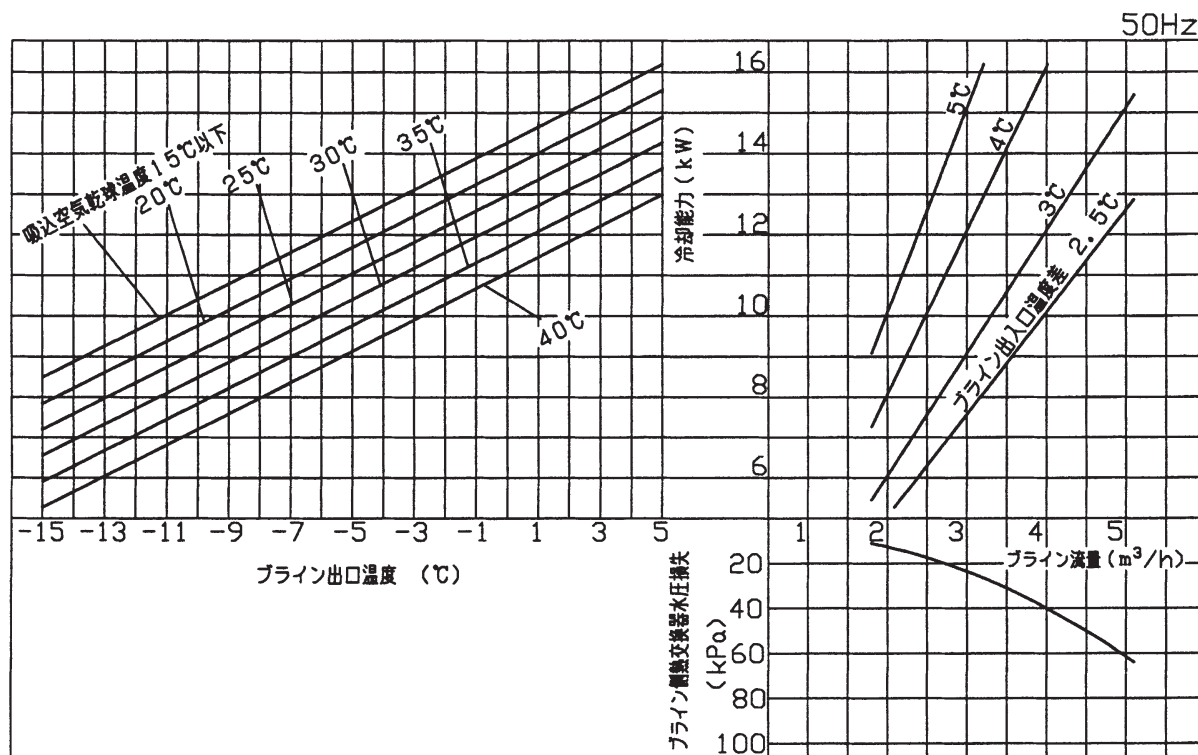


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー)45wt%の場合を示します。

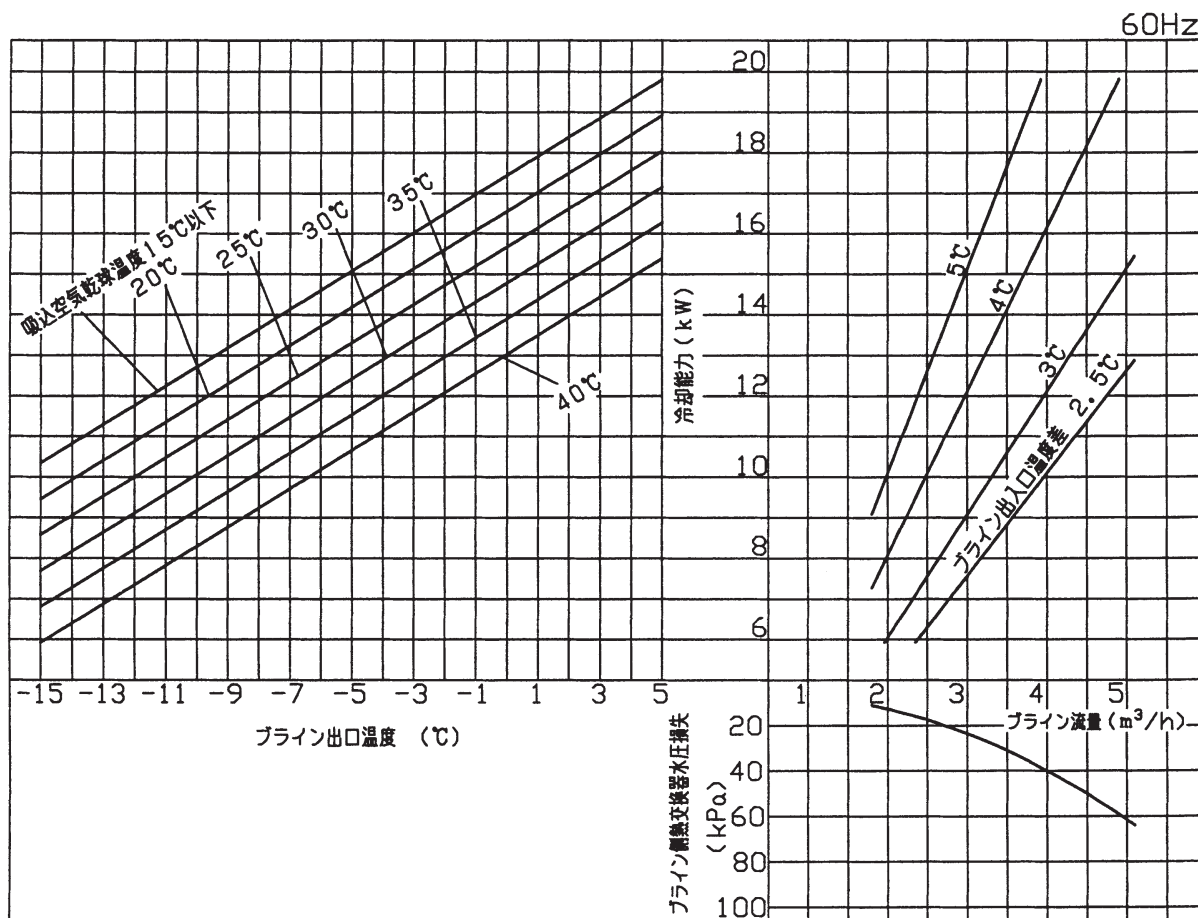


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー)45wt%の場合を示します。

MCUP190AB

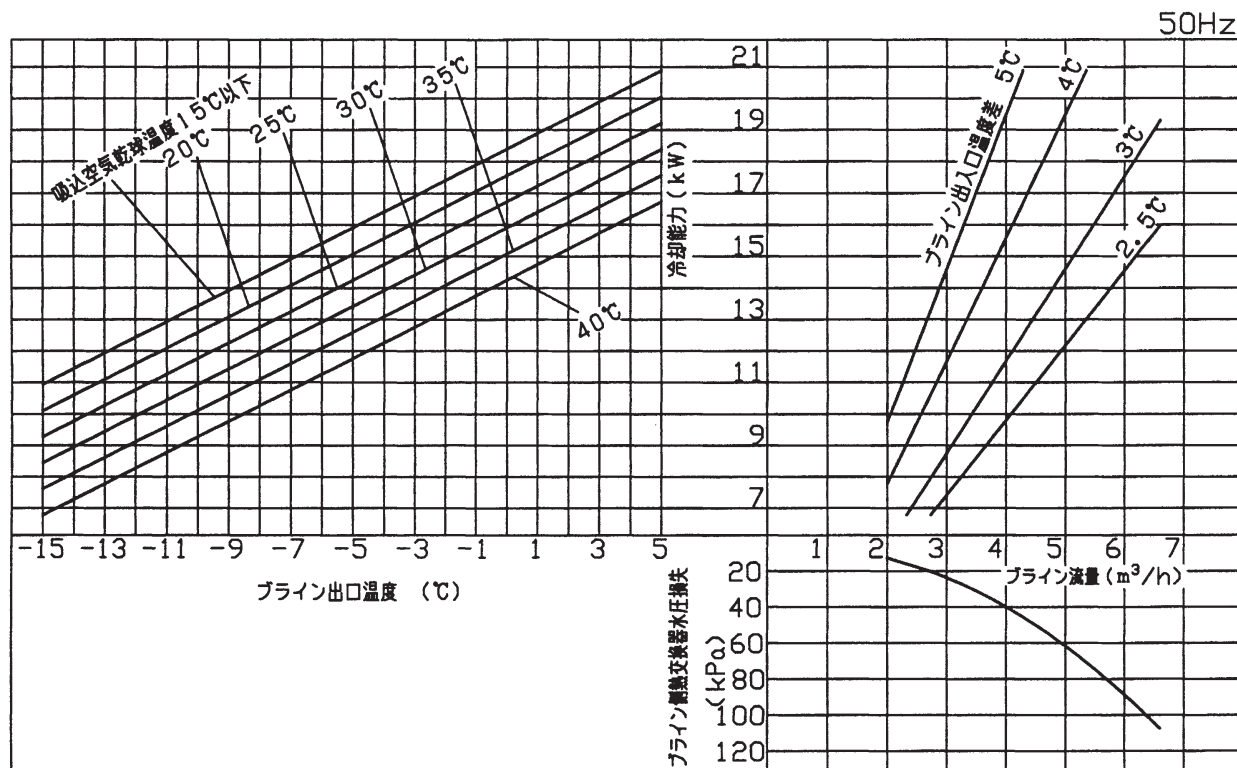


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製)ショウブラインPEスーパー) 45wt %の場合を示します。

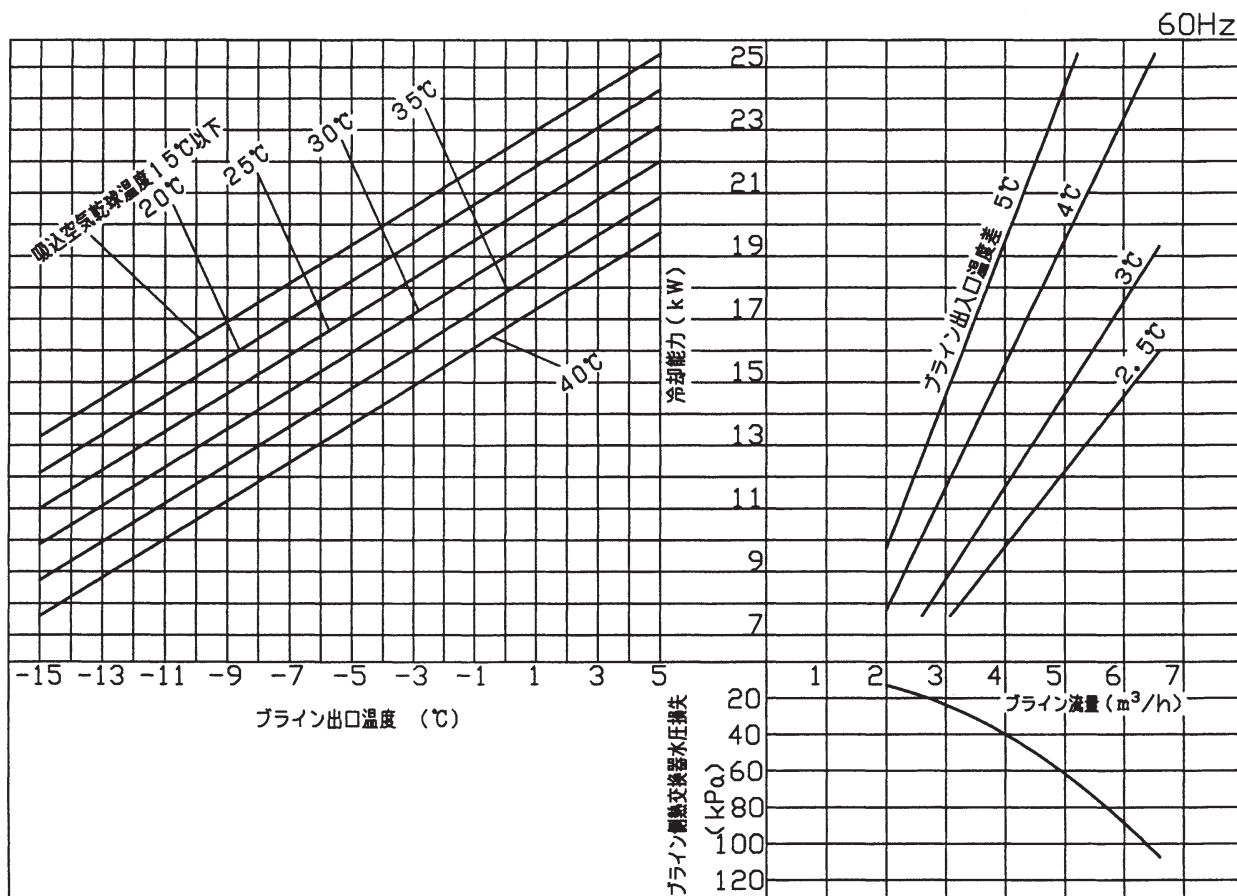


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製)ショウブラインPEスーパー) 45wt %の場合を示します。

MCUP250AB

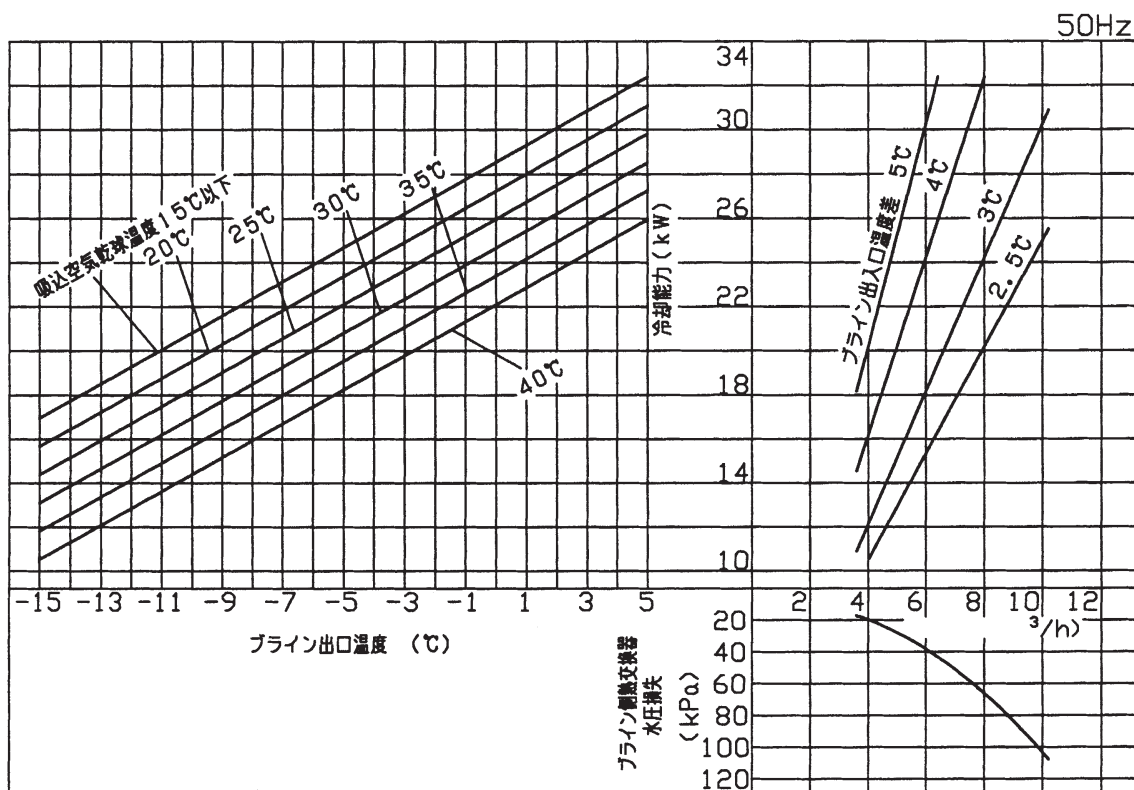


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー)45wt%の場合を示します。

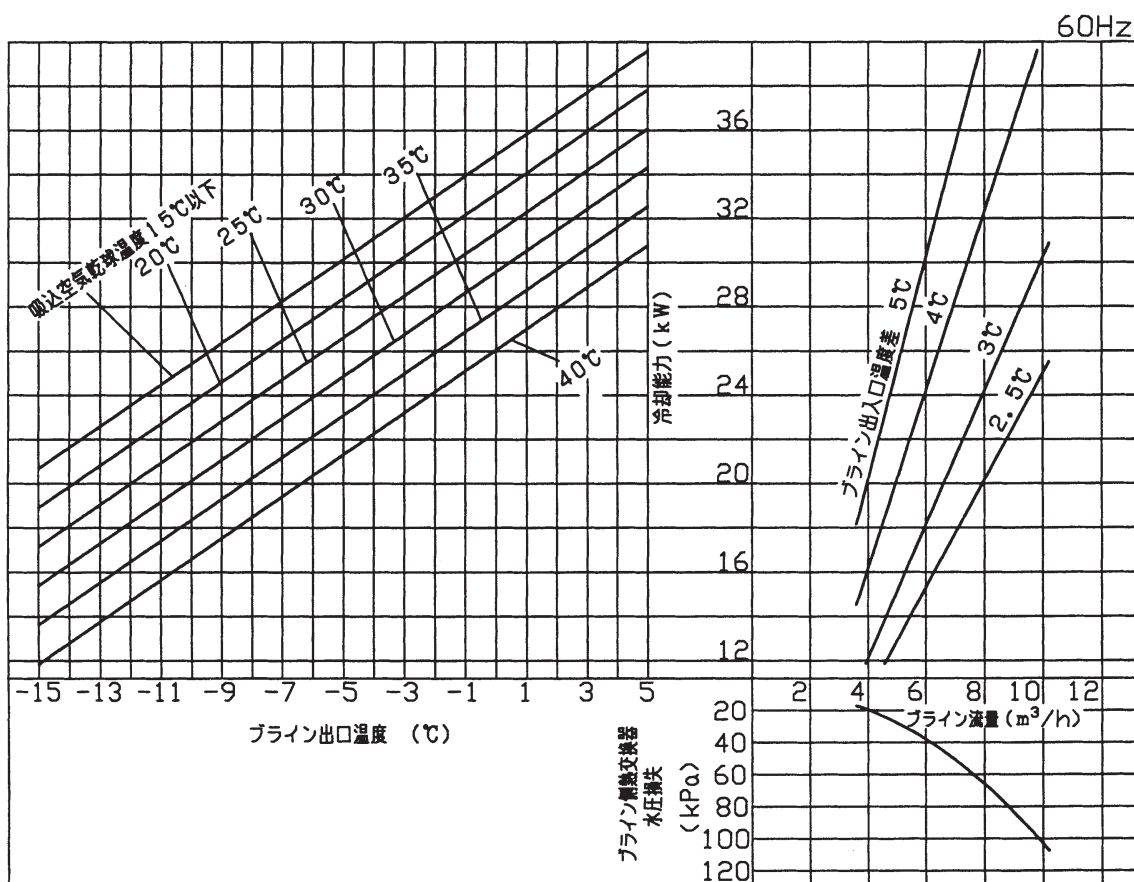


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー)45wt%の場合を示します。

MCUP375AB

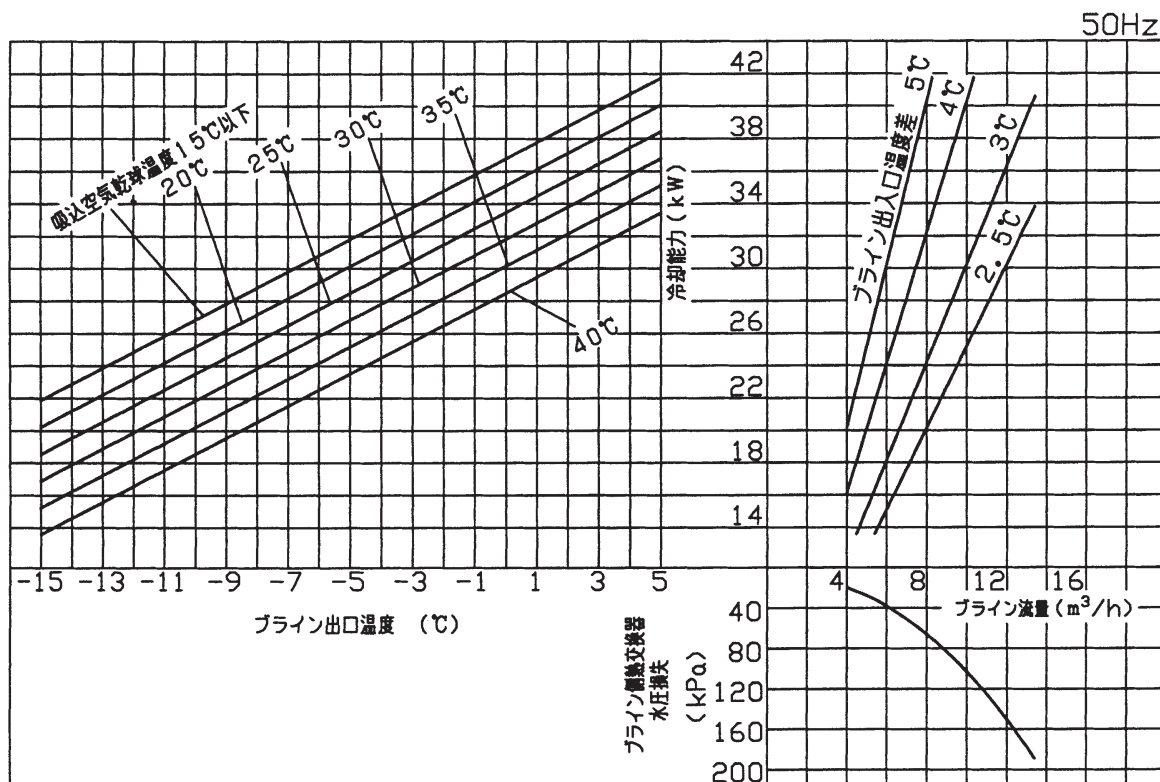


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

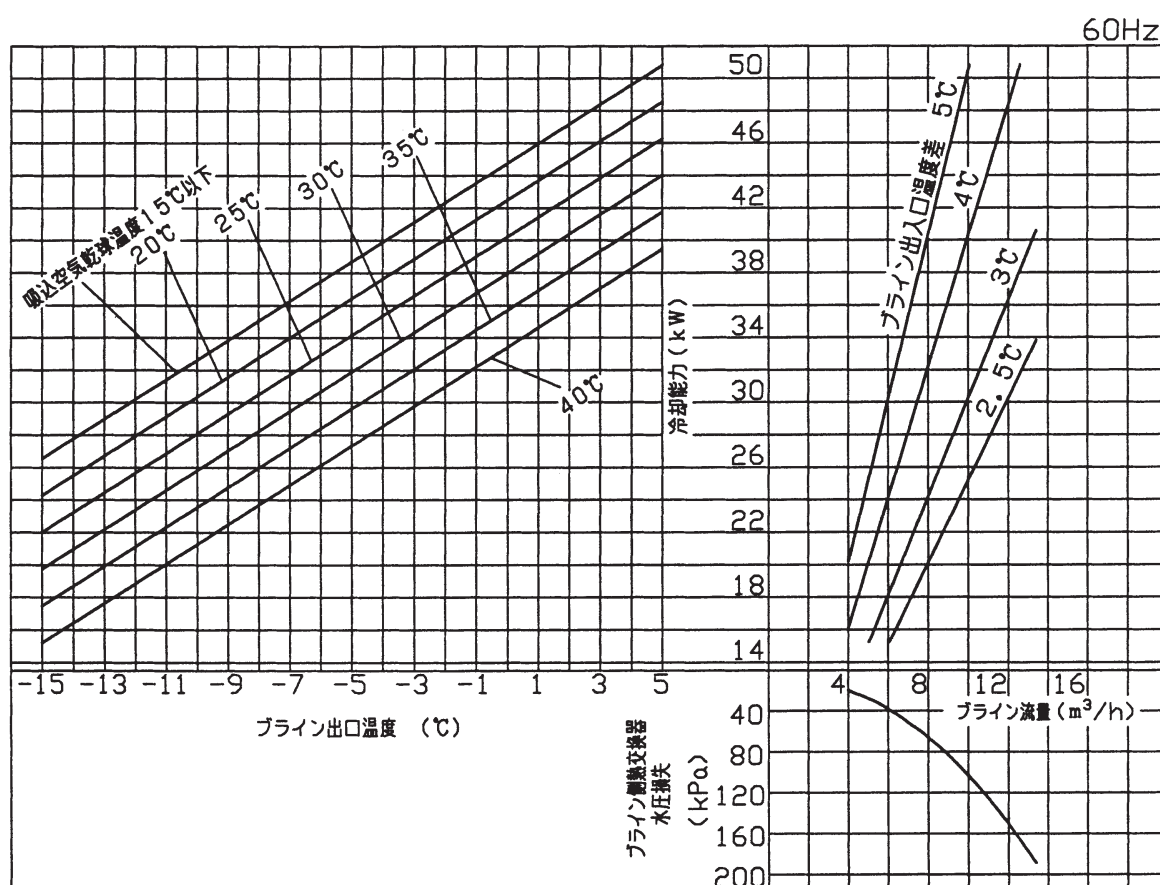


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

MCUP500AB

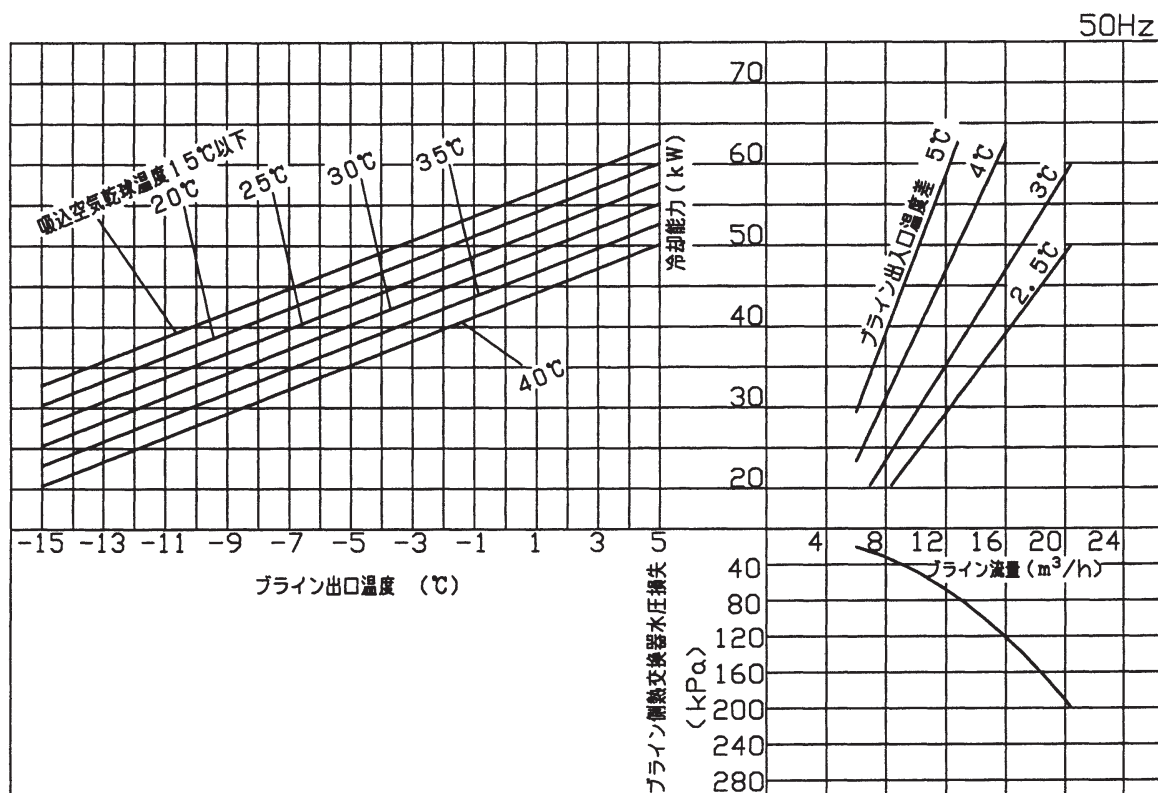


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

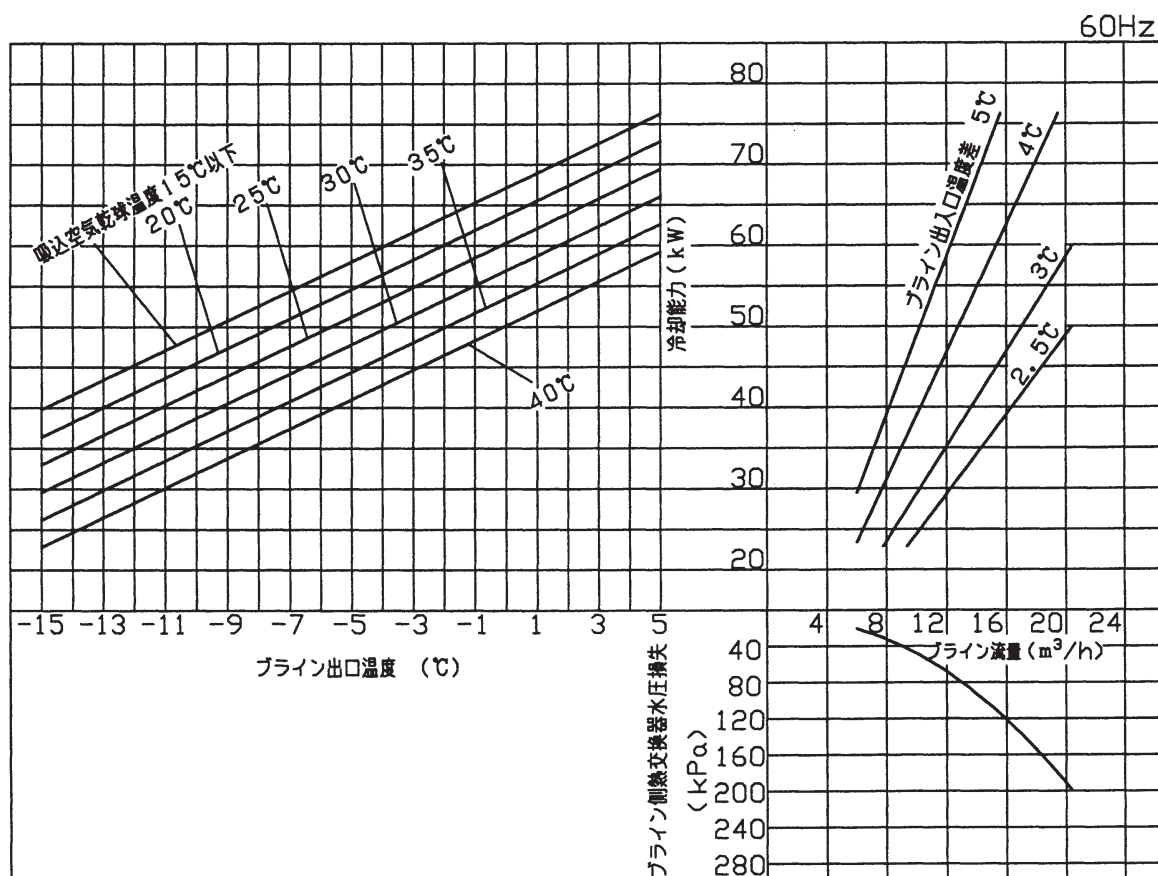


注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

MCUP750AB



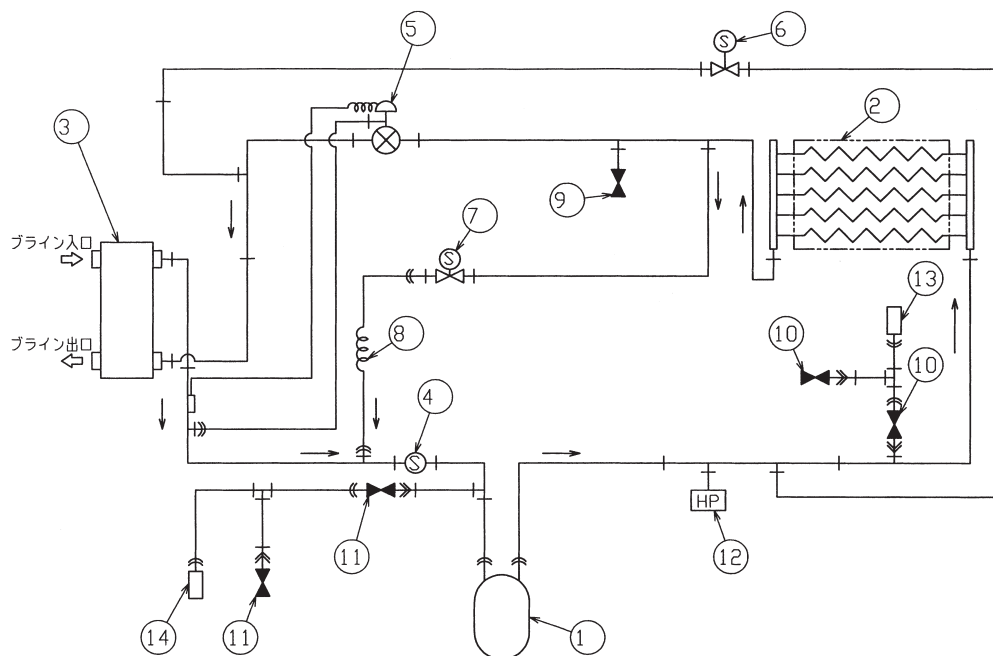
注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。



注記(1) ブライン流量および水圧損失は、ブラインがエチレングリコール(ショーワ(株)製ショウブラインPEスーパー) 45wt%の場合を示します。

6. 冷媒系統図

MCUP75AB



凡例

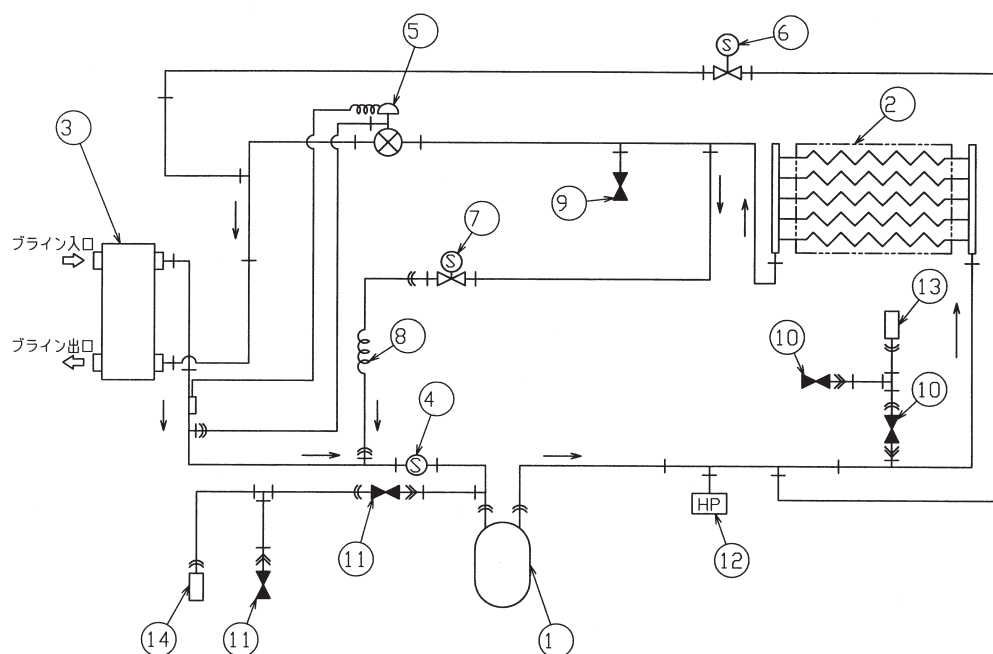
- : ロー付接続
- : フランジ接続
- : フレアナット接続
- : PT接続
- : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

記号説明

番号	名称	備考
①	圧縮機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電磁弁	ガスバイパス用
⑦	電磁弁	液バイパス用
⑧	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑨	チェックジョイント	冷媒封入用
⑩	チェックジョイント	高圧側
⑪	チェックジョイント	低圧側
⑫	高圧しゃ断装置	保護用
⑬	圧力センサ	高圧側
⑭	圧力センサ	低圧側

MCUP125AB



凡例

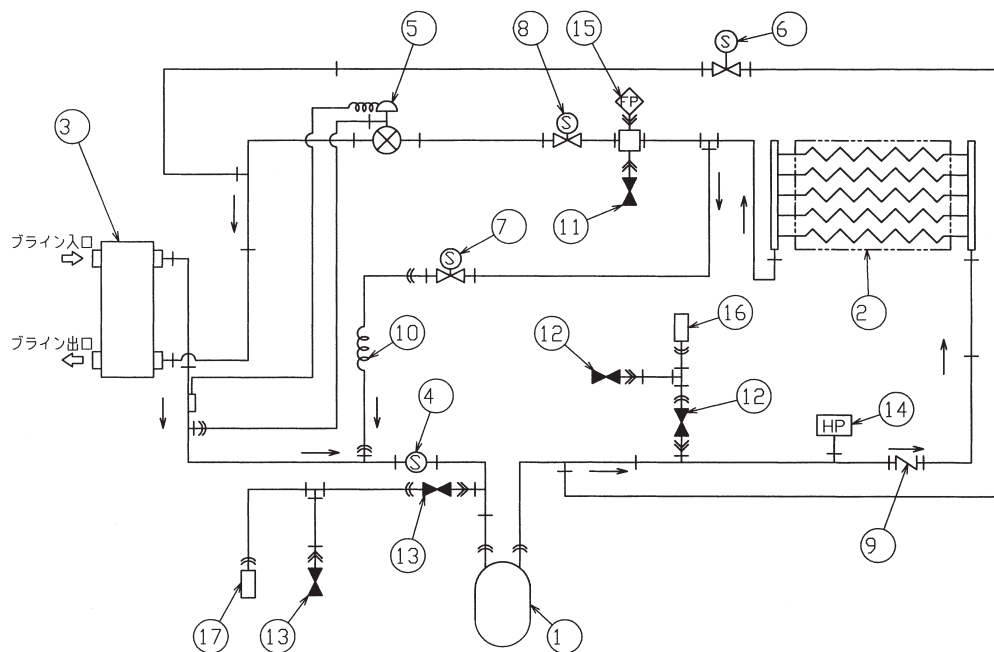
- : ロー付接続
- : フランジ接続
- : フレアナット接続
- : PT接続
- : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

記号説明

番号	名称	備考
①	圧縮機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電磁弁	ガスバイパス用
⑦	電磁弁	液バイパス用
⑧	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑨	チェックジョイント	冷媒封入用
⑩	チェックジョイント	高圧側
⑪	チェックジョイント	低圧側
⑫	高圧しゃ断装置	保護用
⑬	圧力センサ	高圧側
⑭	圧力センサ	低圧側

MCUP190AB



凡例

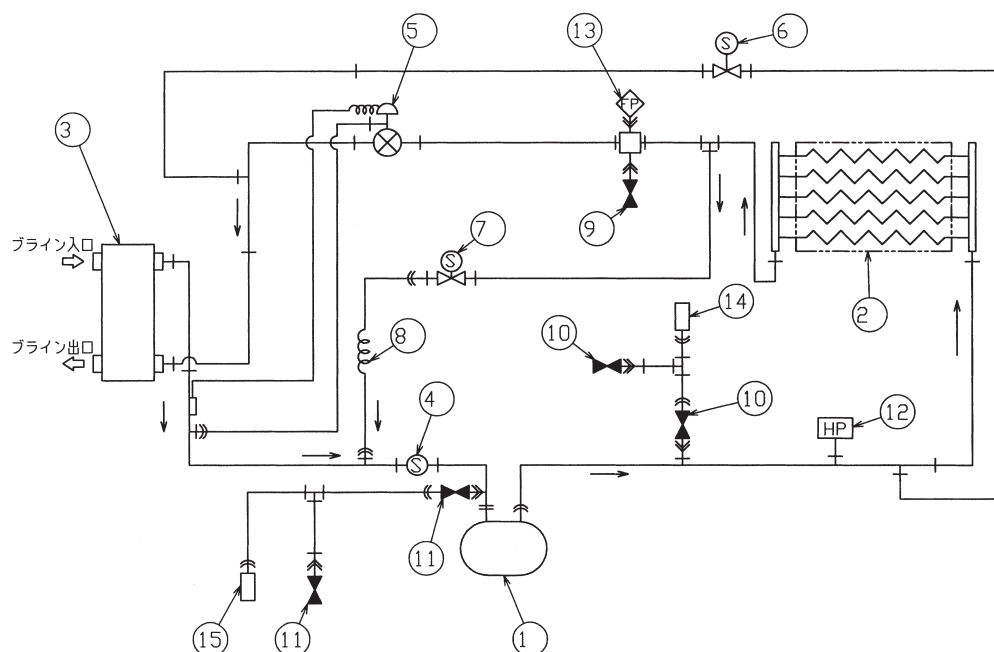
- : ロー付接続
- : フランジ接続
- : フレアナット接続
- : P T接続
- : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

記号説明

番号	名称	備考
①	圧縮機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電磁弁	ガスバイパス用
⑦	電磁弁	液バイパス用
⑧	電磁弁	液ハイカン用
⑨	逆止弁	
⑩	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑪	チェックジョイント	冷媒封入用
⑫	チェックジョイント	高圧側
⑬	チェックジョイント	低圧側
⑭	高圧レバ断装置	保護用
⑮	溶栓	
⑯	圧力センサ	高圧側
⑰	圧力センサ	低圧側

MCUP250AB



凡例

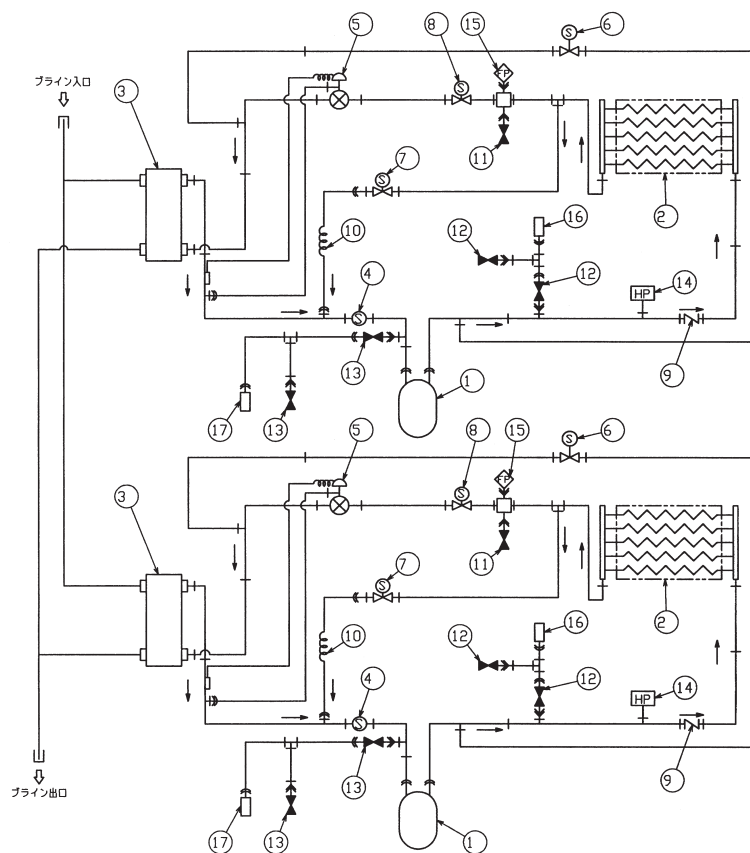
- : ロー付接続
- : フランジ接続
- : フレアナット接続
- : P T接続
- : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

記号説明

番号	名称	備考
①	圧縮機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電磁弁	ガスバイパス用
⑦	電磁弁	液バイパス用
⑧	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑨	チェックジョイント	冷媒封入用
⑩	チェックジョイント	高圧側
⑪	チェックジョイント	低圧側
⑫	高圧レバ断装置	保護用
⑬	溶栓	
⑭	圧力センサ	高圧側
⑮	圧力センサ	低圧側

MCUP375AB



記号説明

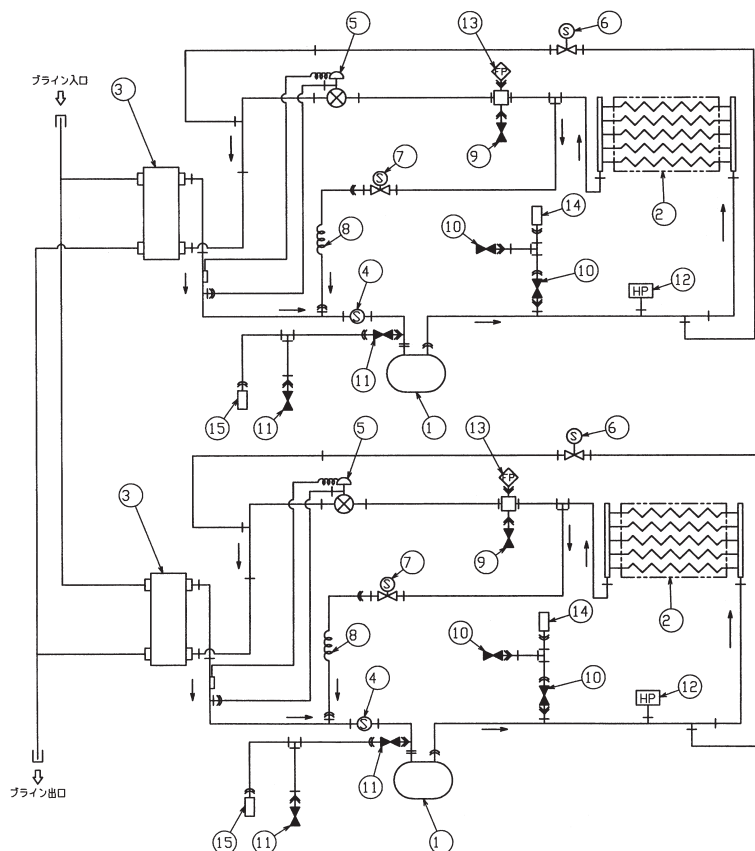
番号	名 称	備 考
①	圧 縮 機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電 磁 弁	ガスバイパス用
⑦	電 磁 弁	液バイパス用
⑧	電 磁 弁	液ハイカン用
⑨	逆 止 弁	
⑩	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑪	チェックジョイント	冷媒封入用
⑫	チェックジョイント	高圧側
⑬	チェックジョイント	低圧側
⑭	高圧しゃ断装置	保護用
⑮	溶 栓	
⑯	圧力センサ	高圧側
⑰	圧力センサ	低圧側

凡例

- : ロー付接続
- : フランジ接続
- : フレアナット接続
- : PT接続
- : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

MCUP500AB



記号説明

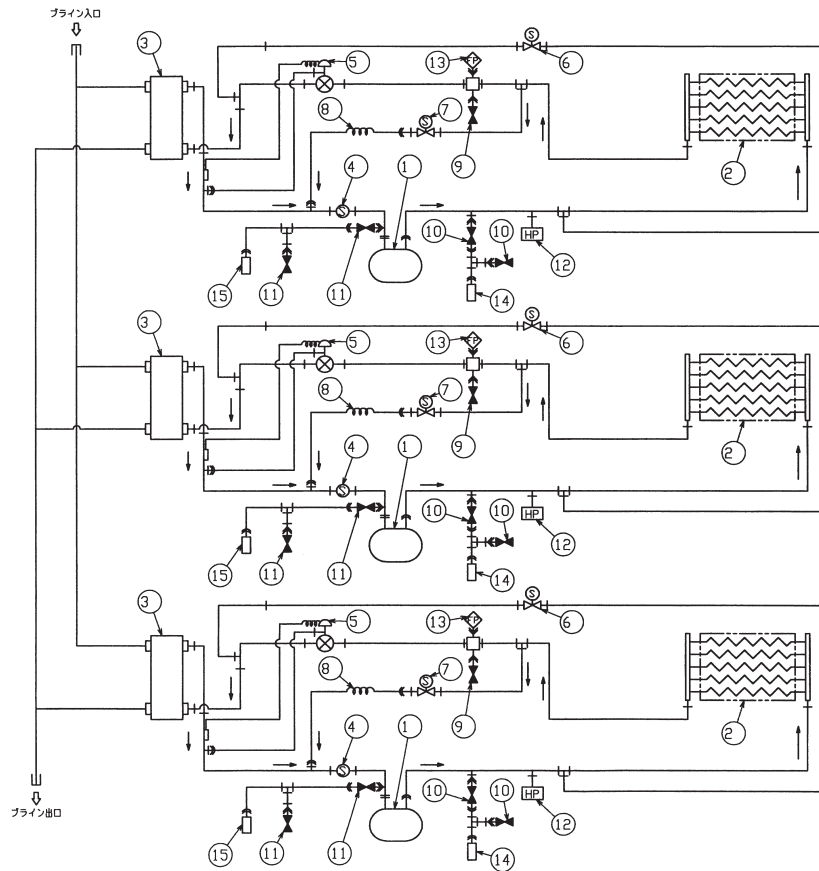
番号	名 称	備 考
①	圧 縮 機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電 磁 弁	ガスバイパス用
⑦	電 磁 弁	液バイパス用
⑧	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑨	チェックジョイント	冷媒封入用
⑩	チェックジョイント	高圧側
⑪	チェックジョイント	低圧側
⑫	高圧しゃ断装置	保護用
⑬	溶 栓	
⑭	圧力センサ	高圧側
⑮	圧力センサ	低圧側

凡例

- : ロー付接続
- : フランジ接続
- : フレアナット接続
- : PT接続
- : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

MCUP750AB



記号説明

番号	名称	備考
①	圧縮機	
②	空気側熱交換器	
③	ブライン側熱交換器	
④	ストレーナ	吸入側
⑤	外部均圧式自動膨張弁	
⑥	電磁弁	ガスバイパス用
⑦	電磁弁	液バイパス用
⑧	キャピラリチューブ	液バイパス用
⑨	チェックジョイント	冷媒封入用
⑩	チェックジョイント	高圧側
⑪	チェックジョイント	低圧側
⑫	高圧しゃ断装置	保護用
⑬	溶栓	
⑭	圧力センサ	高圧側
⑮	圧力センサ	低圧側

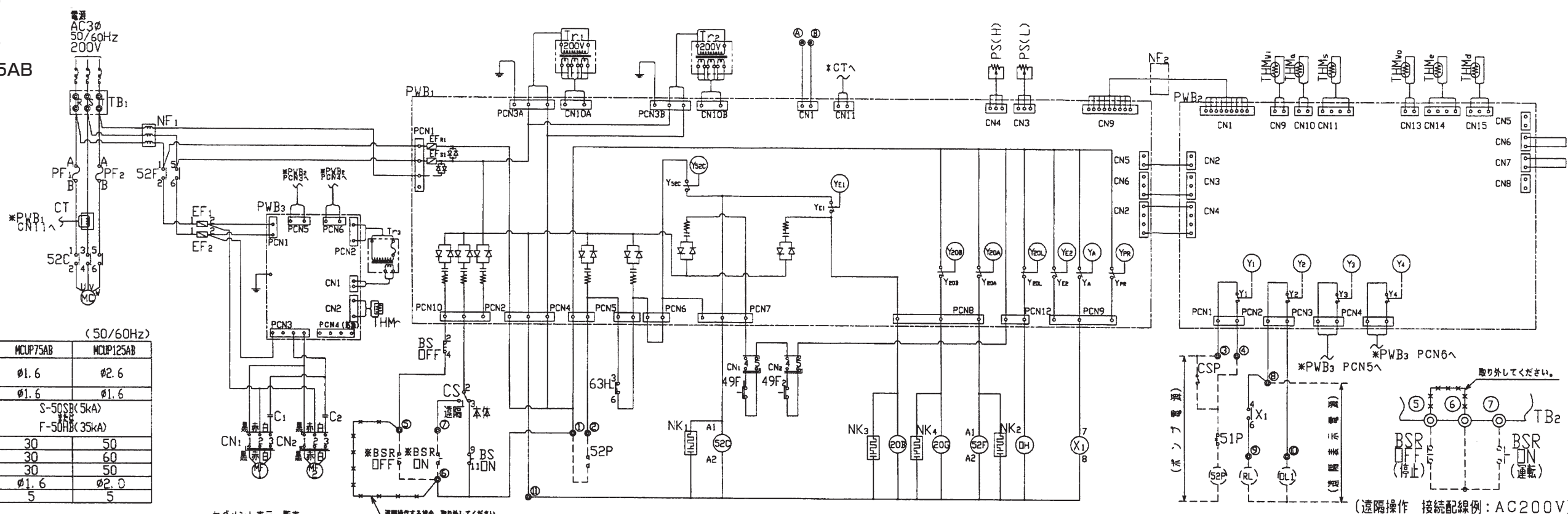
凡例

- +— : ロー付接続
- ||— : フランジ接続
- >>— : フレアナット接続
- >>>— : PT接続
- > : 冷却サイクル

設計圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa
気密試験圧力	高圧側	2.98 MPa
	低圧側	1.56 MPa

7. 電気配線図

MCUP75AB, 125AB



項目		型式	MCUP75AB	MCUP125AB
電圧・電流・電圧・電流 使用の割合	最小電線太さ	mm	φ1.6	φ2.6
	電源	mm	φ1.6	φ1.6
	操作・インターロック機能	mm	φ1.6	φ1.6
	型式	—	S-50SB (5KA)	F-50AB (35KA)
	定格電圧	A	30	50
	スイッチ容量	A	30	60
電圧・電流・電圧・電流 使用の割合	ヒューズ容量	A	30	50
	アース線太さ	mm	φ1.6	φ2.0
	操作回路ヒューズ容量	A	5	5

記号説明

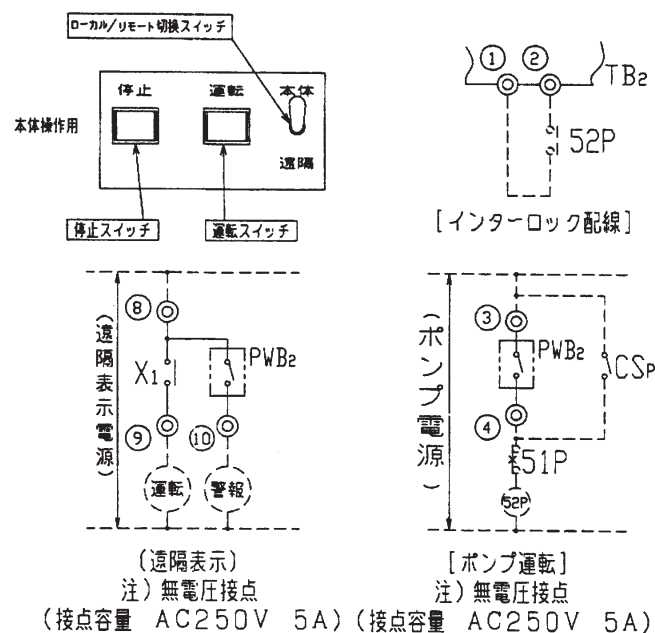
記 号	名 称	備 考
MC	電動機（圧縮機用）	
MF _{1,2}	電動機（送風機用）	
52C	電磁接触器（圧縮機用）	
52F	電磁接触器（送風機用）	
PF _{1,2}	圧縮機用動力ヒューズ	
EF _{1,2}	送風機用ヒューズ	
63H	高圧遮断装置	
49F _{1,2}	インターナルサーモスタット（送風機用）	
QH	オイルヒータ	
X1	補助继电器	
PWB ₁	プリント基板（メイン基板）	
PWB ₂	プリント基板（I/O基板）	
PWB ₃	プリント基板（ファンコントローラ）	
NF _{1,2}	リングコア	
NK ₁₋₄	ノイズキラ	
EF _{R1, S1}	操作回路用ヒューズ	
TR ₁₋₃	トランス	
TB ₁	端子台（電源用◎BS⑤、伝送回路用◎A③）	
TB ₂	端子台（操作回路用◎Q①-④）	
20B	電磁弁（冷バイパス用）	
20G	電磁弁（ホットガスバイパス用）	
BS _{ON}	押ボタンスイッチ（運転用）	
BS _{OFF}	押ボタンスイッチ（停止用）	
CS	切換スイッチ（本体/運転切換用）	
C _{1,2}	コンデンサ	
THM _{W1}	サーミスタ（ブライン入口温度検知用）	
THM _{W0}	サーミスタ（ブライン出口温度検知用）	
THM _d	サーミスタ（吐出ガス温度検知用）	
THM _r	サーミスタ（冷媒液温度検知用）	
THM _e	サーミスタ（蒸発ガス温度検知用）	
THM _s	サーミスタ（吸入ガス温度検知用）	
THM _a	サーミスタ（外気温度検知用）	
PS<H>	高圧圧力センサ	
PS<L>	低圧圧力センサ	
CT	電流センサ	
※BS _{RON}	押ボタンスイッチ（運転用）	
※BS _{ROFF}	押ボタンスイッチ（停止用）	
※52P	電磁開閉器（ポンプ用）	
※51P	過電流微電器（ポンプ用）	現地手配品
※CS _P	スイッチ（ポンプ試運転用）	
※RL	運転用表示灯	
※OL	警報用表示灯	

セグメント表示一覧表

セグメント表示	内 容
02-H1	高压油断装置 (63H) 作動
02-L1	低压压力低下防止制御作動
02-L1	低圧油断制御作動
02-T1	吸入ガス温度低下防止制御作動
02-41	送風機サーモスタット (49F _{1,2}) 作動
02-51	圧縮機過電流制限制御作動
02-61	吐出ガス過熱防止制御作動
02-91	蒸発ガス温度低下防止制御作動
5P	52P ボンプフィードバック信号異常
05	相検出異常 (逆相, 欠相)
11	入口温度サーミスタ異常
12	出口温度サーミスタ異常
13	凍結防止制御作動 (ブライン入口側)
02-13	凍結防止制御作動 (ブライン出口側)
21	蒸発ガス温度サーミスタ異常
22	外気温度サーミスタ異常
23	吐出ガス温度サーミスタ異常
26	吸入ガス温度サーミスタ異常
27	吐出圧力センサ異常
28	吸入圧力センサ異常
30	誤設定異常
32	伝送異常
39	電流センサ異常
40	誤操作異常
88	電源投入 (停止中)
Co	冷却運転
PU	ボンプフィードバック信号待
oF	サーモ停止中
P-06	異常コード 02-91、02-L1 におけるリトリ制御中

機器の動作説明

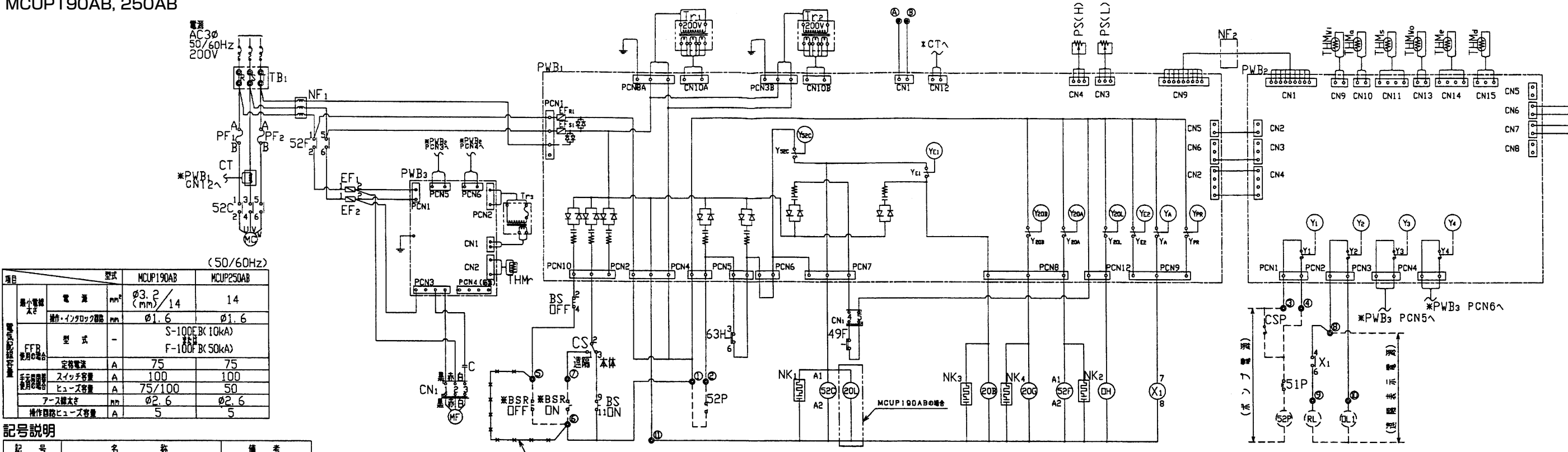
63H	49F _{1,2}
 圧力上昇により 矢印の向きへ 動く	 温度上昇により 矢印の向きへ 動く



(注)

- 1) 図中の㊶㊷㊸㊹㊺はTB₁、㊻㊼㊽はTB₂の端子記号を示します。
- 2) 図中の破線部分は、現地工事区分を示します。
- 操作回路用端子台 ㊻㊼㊽の端子図には図示の如く電磁開閉器（ポンプ用）52P、51Pの接点、コイルを接続してください。
- また、操作回路用端子台 ㊻㊼㊽には、「遠隔操作 配線接続図例」の如く、遠隔操作用の配線施工をしてください。
- 3) 電源配線は破線で示すように配線用遮断器または開閉器とヒューズを使用して接続して下さい。
- なお、配線用遮断器、開閉器及びヒューズは本体には付属していません。
- 4) 電気配線容量表につき、
- ① 表中の電気配線容量の値は、接続負荷がチャージユニットのみの場合を示します。
- ② 最小電線太さは金属管（鋼び）、合成樹脂管、フロアダクト及びケーブル配線の場合を示します。
- 金属管、合成樹脂管については、同一管内におさめる電線数3本の場合を示します。
- ③ 表中の配線太さで電圧降下が2%の最大こう長を超える場合は、「内線規程」により電線を太くする必要があります。
- ④ FFBの型式は（ ）内に示す遮断電流により該当機種を選定してください。
- ⑤ 過電流継電器（FFB及びヒューズ）の定格値は表中の値を厳守し、遮断容量は設備に見合ったものを選定してください。
- 表中のFFB型式は一例を示します。
- ⑥ユニットの設置場所が人に容易に触れる恐れがある場所で、水気、湿気が多い場所などでは、電源回路には漏電遮断器を施工し、より安全な保護機能をもたせてください。

MCUP190AB, 250AB



項目		型式	MCUP190AB	MCUP250AB
最小電線太さ	電源	mm ²	φ3.2 / 14	14
	動作・インロック回路	mm	φ1.6	φ1.6
	型式	-	S-100FBK 10kA	F-100FBK 50kA
	定格電流	A	75	75
	スイッチ容量	A	100	100
FFB 使用の場合	ヒューズ容量	A	75/100	50
	アース線太さ	mm	φ2.6	φ2.6
電子回路基板 使用の場合	操作回路ヒューズ容量	A	5	5
	操作回路ヒューズ容量	A	5	5

記号説明

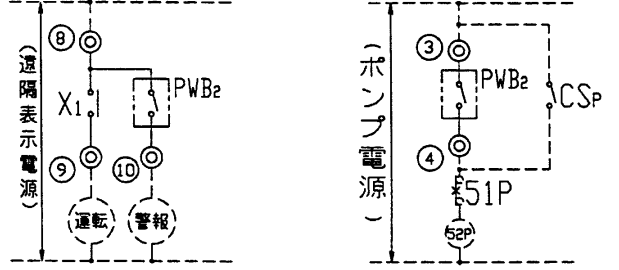
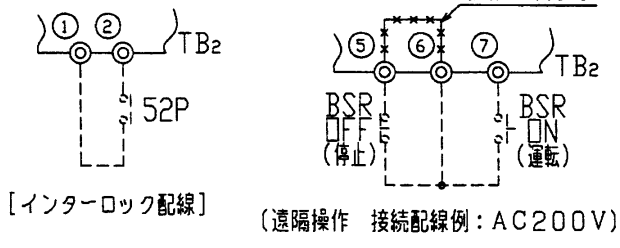
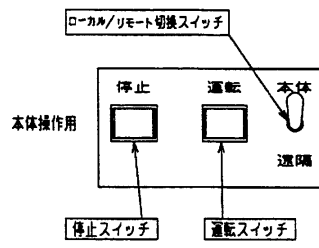
記号	名称	備考
MC	電動機（圧縮機用）	
MF	電動機（送風機用）	
52C	電磁接触器（圧縮機用）	
52F	電磁接触器（送風機用）	
PF1,2	圧縮機用動力ヒューズ	
EF1,2	送風機用ヒューズ	
63H	高圧遮断装置	
49F	インタナールサーモスタット（送風機用）	
OH	オイルヒータ	
X1	補助継電器	
PWB1	プリント基板（メイン基板）	
PWB2	プリント基板（I/O基板）	
PWB3	プリント基板（ファンコントローラ）	
NF1,2	リングコア	
NK1~4	ノイズキラ	
EF R1, S1	操作回路用ヒューズ	
Tr1~3	トランス	
TB1	端子台（電源用）	
TB2	端子台（操作回路用①～⑩）	
TB3	端子台（伝送回路用④～⑩）	
20B	電磁弁（海パイパス用）	
20G	電磁弁（ホットガスバイパス用）	
20L	電磁弁（海ハイカン用）	RCUP190ALK2のみ
BS ON	押ボタンスイッチ（運転用）	
BS OFF	押ボタンスイッチ（停止用）	
CS	切換スイッチ（本体/遠隔切換用）	
C	コンデンサ	
THMw1	サーミスタ（ブライン入口温度検知用）	
THMw0	サーミスタ（ブライン出口温度検知用）	
THMd	サーミスタ（吐出ガス温度検知用）	
THMr	サーミスタ（冷却液温度検知用）	
THMe	サーミスタ（蒸発ガス温度検知用）	
THMs	サーミスタ（吸入ガス温度検知用）	
THMa	サーミスタ（外気温度検知用）	
PS<H>	高圧圧力センサ	
PS<L>	低圧圧力センサ	
CT	電流センサ	
※BSRON	押ボタンスイッチ（運転用）	現地手配品
※BSROFF	押ボタンスイッチ（停止用）	
※52P	電磁開閉器（ポンプ用）	
※51P	過電流継電器（ポンプ用）	
※CSP	スイッチ（ポンプ試験運転用）	
※RL	運転用表示灯	
※OL	警報用表示灯	

機器の動作説明

63H	49F
圧力上昇により矢印の向きへ動く	温度上昇により矢印の向きへ動く

セグメント表示一覧表

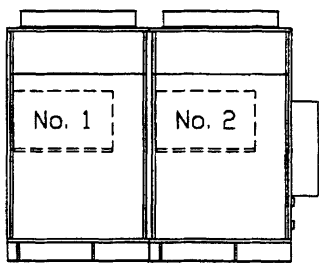
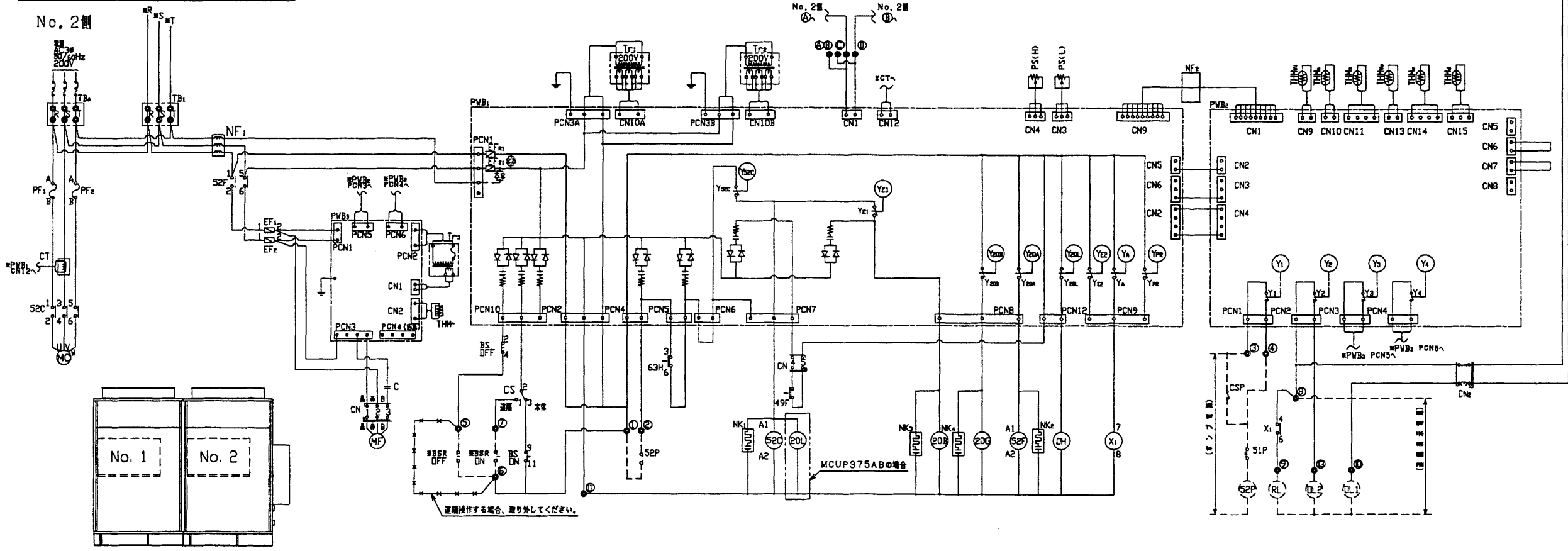
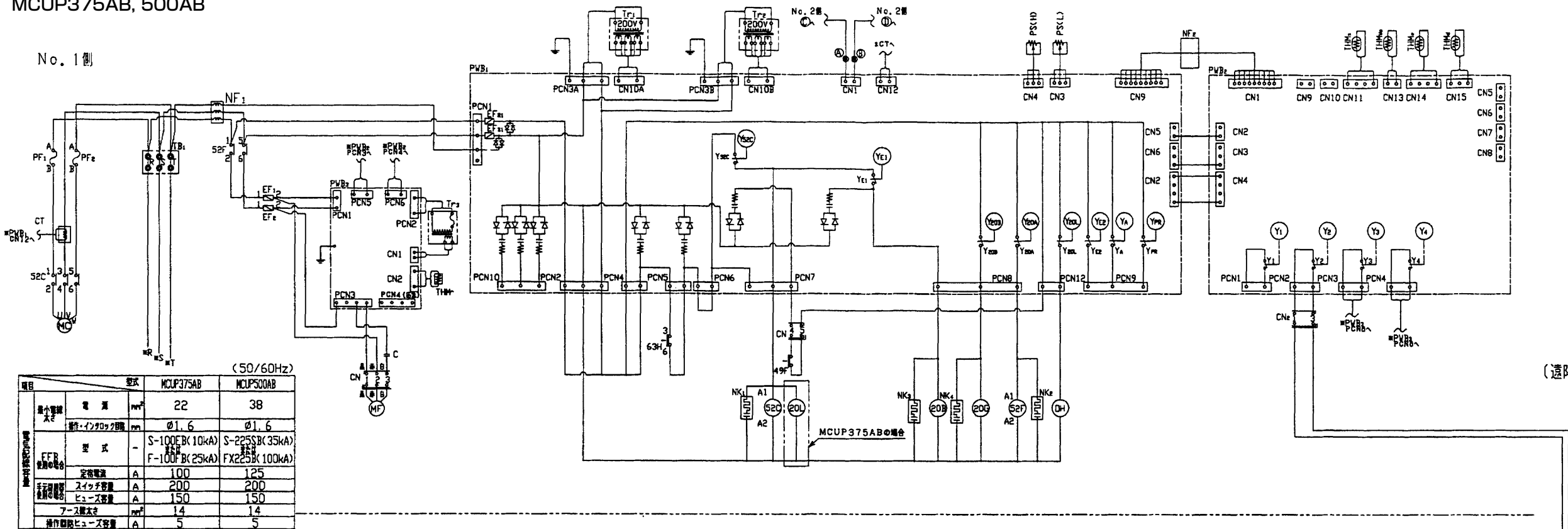
セグメント表示	内 容
02-H1	高圧遮断装置（63H）作動
02-L1	低圧圧力低下防止制御作動
02-m1	低圧遮断制御作動
02-T1	吸入ガス温度低下防止制御作動
02-41	送風機サーモスタット（49F）作動
02-51	圧縮機過電流制限制御作動
02-61	吐出ガス過熱防止制御作動
02-91	蒸発ガス温度低下防止制御作動
5P	52Pポンプフィードバック信号異常
05	相検出異常（逆相、欠相）
11	入口温度サーミスタ異常
12	出口温度サーミスタ異常
13	凍結防止制御作動（ブライン入口側）
02-13	凍結防止制御作動（ブライン出口側）
21	蒸発ガス温度サーミスタ異常
22	外気温度サーミスタ異常
23	吐出ガス温度サーミスタ異常
26	吸入ガス温度サーミスタ異常
27	吐出圧力センサ異常
28	吸入圧力センサ異常
30	誤設定異常
32	伝送異常
39	電流センサ異常
40	誤操作異常
88	電源投入（停止中）
Co	冷却運転
PU	ポンプフィードバック信号待
oF	サーモ停止中
P-06	異常コード02-91、02-L1におけるリトライ制御中



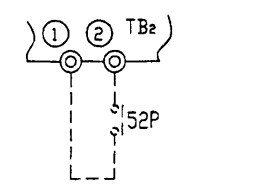
(注)

- 図中の①②③④はTB1、⑤⑥⑦⑧⑨⑩はTB2、⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲の端子記号を示します。
- 図中の破線部分は、現地工事区分を示します。
操作回路用端子台 ①～④ の端子間には図示の如く電磁開閉器（ポンプ用）52P、51Pの接点、コイルを接続してください。
また、操作回路用端子台 ⑤～⑩ には、「遠隔操作 配線接続図例」の如く、遠隔操作作用の配線施工をしてください。
- 電源配線は破線で示すように配線用遮断器または開閉器とヒューズを使用して接続して下さい。
なお、配線用遮断器、開閉器及びヒューズは本体には付属していません。
- 電気配線容量表につき、
① 表中の電気配線容量の値は、接続負荷がチラーユニットのみの場合を示します。
② 最小電線太さは金属管（緑び）、合成樹脂管、フロアダクト及びケーブル配線の場合を示します。
金属管、合成樹脂管については、同一管内におさめる電線数3本の場合を示します。
③ 表中の配線太さで電圧降下が2%の最大こう長を超える場合は、「内線規程」により電線を太くする必要があります。
④ FFBの型式は（ ）内に示す遮断電流により該当機種を選定してください。
⑤ 過電流継電器（FFB及びヒューズ）の定格値は表中の値を厳守し、遮断容量は設備に見合ったものを選定してください。
表中のFFB型式は一例を示します。
⑥ ユニットの設置場所が人に容易に触れる恐れがある場所、水気・湿気が多い場所などでは、電源回路には漏電遮断器を
施工し、より安全な保護機能をもたせてください。

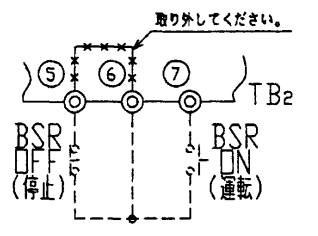
MCUP375AB, 500AB



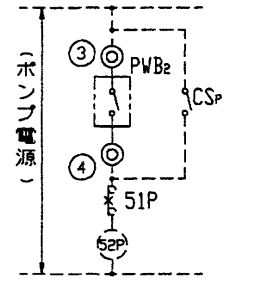
号機配置 (正面より見る)



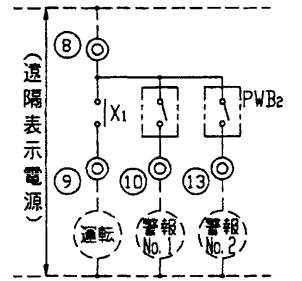
[インターロック配線]



(遠隔操作 接続配線例: AC200V)



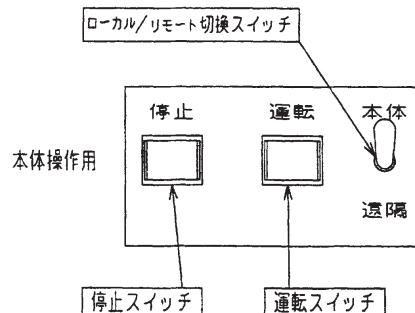
[ポンプ運転]
注) 無電圧接点
(接点容量 AC250V 5A)



(遠隔表示)
注) 無電圧接点
(接点容量 AC250V 5A)

機器の動作説明

63H	49F
圧力上昇により矢印の向きへ動く	温度上昇により矢印の向きへ動く



記号説明

記号	名称	備考
MC	電動機（圧縮機用）	
MF	電動機（送風機用）	
52C	電磁接触器（圧縮機用）	
52F	電磁接触器（送風機用）	
PF1,2	圧縮機用動力ヒューズ	
EF1,2	送風機用ヒューズ	
63H	高圧遮断装置	
49F	インターナルサーモスタット（送風機用）	
QH	オイルヒータ	
ΔX1	補助继电器	
PWB1	プリント基板（メイン基板）	
PWB2	プリント基板（I/O基板）	
PWB3	プリント基板（ファンコントローラ）	
NF1,2	リングコア	
NK1~4	ノイズキラ	
EFRLS1	操作回路用ヒューズ	
Tr1~3	トランス	
ΔTBa	端子台（電源用）	
TB1	端子台（号機別電源用）	
ΔTB2	端子台（操作回路用①～④）	
TB3	端子台（伝送回路用⑤～⑧）	
20B	電磁弁（冷媒パイプ用）	
20G	電磁弁（ホットガスバイパス用）	
20L	電磁弁（冷媒パイプ用）	MCUP375ABのみ
ΔBSDN	押ボタンスイッチ（運転用）	
ΔBSOFF	押ボタンスイッチ（停止用）	
ΔCS	切換スイッチ（本体/遠隔切換用）	
C	コンデンサ	
ΔTHMw1	サーミスタ（ブライン入口温度検知用）	
THMw0	サーミスタ（ブライン出口温度検知用）	
THMd	サーミスタ（吐出ガス温度検知用）	
THMr	サーミスタ（冷媒冷温度検知用）	
THMe	サーミスタ（蒸発ガス温度検知用）	
THMs	サーミスタ（吸入ガス温度検知用）	
ΔTHMa	サーミスタ（外気温度検知用）	
PS(H)	高圧圧力センサ	
PS(L)	低圧圧力センサ	
CT	電流センサ	
*BSRDn	押ボタンスイッチ（運転用）	現地手配品
*BSROff	押ボタンスイッチ（停止用）	
*52P	電磁開閉器（ポンプ用）	
*51P	過電流継電器（ポンプ用）	
*CSp	スイッチ（ポンプ試験運転用）	
*RL	運転表示灯	
*OL1,2	警報表示灯	

注）本製品は、圧縮機を2台有し、独立した冷凍サイクル構成となっています。
表中、記号の頭に、「Δ」がないものは、各冷凍サイクル（No. 1、No. 2）
ごとに有する機器となります。

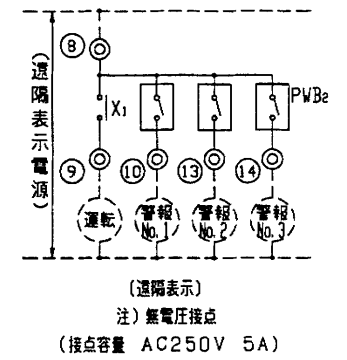
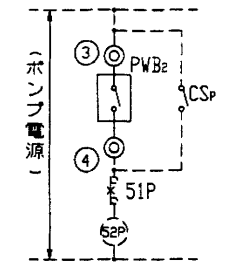
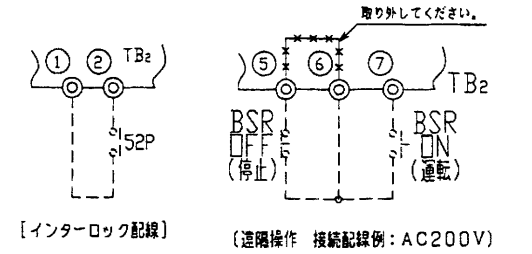
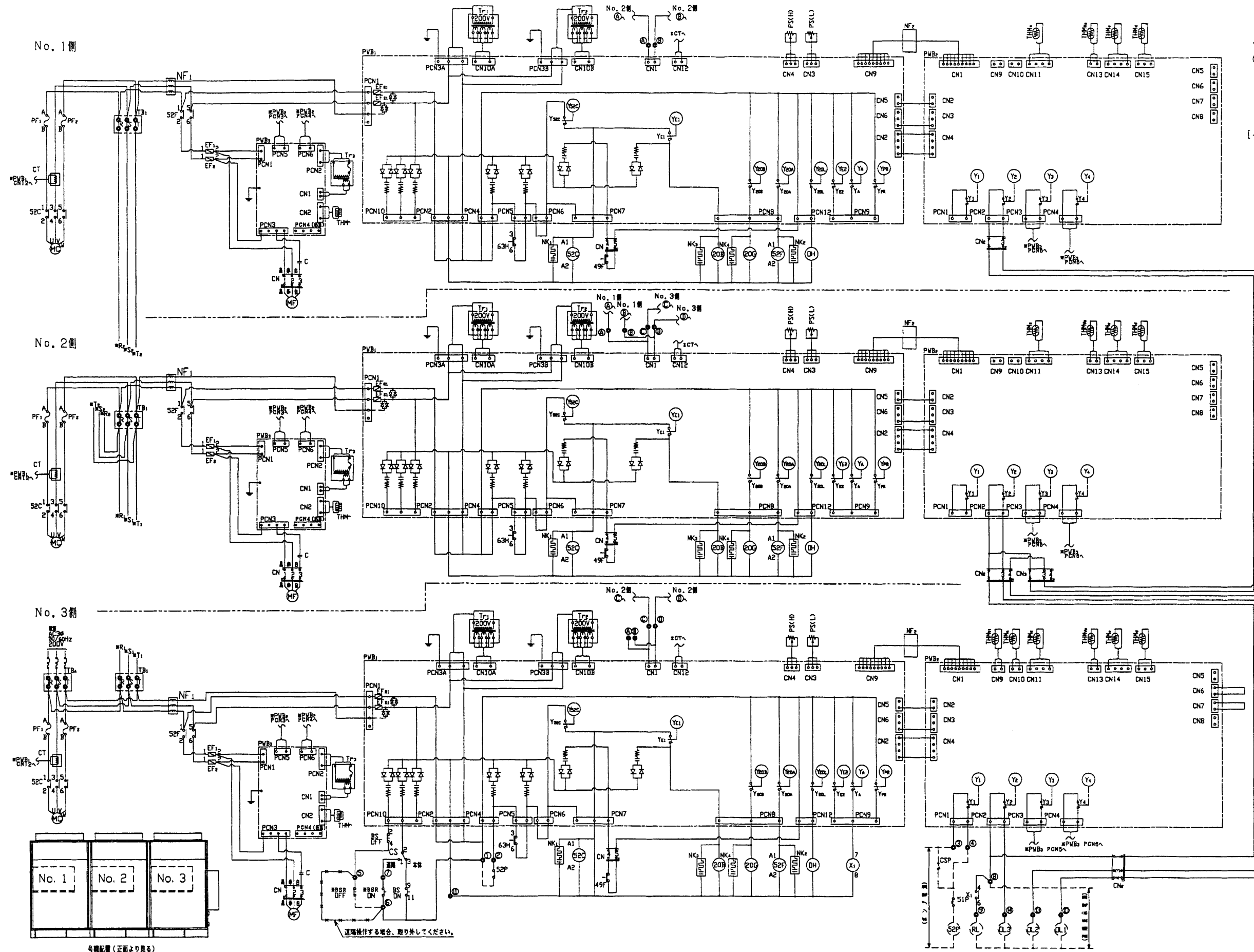
セグメント表示一覧表

個 別 警 報 表 示			
セグメント表示		内 容	
1 号 機	2 号 機		
02-H1	02-H2	高圧遮断装置（63H）作動	
02-L1	02-L2	低圧圧力低下防止制御作動	
02-μ1	02-μ2	低圧遮断制御作動	
02-T1	02-T2	吸入ガス温度低下防止制御作動	
02-41	02-42	送風機サーモスタット（49F）作動	
02-51	02-52	圧縮機過電流制限制御作動	
02-61	02-62	吐出ガス過熱防止制御作動	
02-91	02-92	蒸発ガス温度低下防止制御作動	
P-06		異常コード02-91/92、02-L1/L2におけるリトライ制御中	
共 通 警 報 表 示			
セグメント表示	内 容	セグメント表示	内 容
5P	52Pポンプフィードバック信号異常	28	吸入圧力センサ異常
05	相検出異常（逆相、欠相）	30	誤設定異常
11	入口温度サーミスタ異常	32	伝送異常
12	出口温度サーミスタ異常	39	電流センサ異常
13	凍結防止制御作動（ブライン入口側）	40	誤操作異常
02-13	凍結防止制御作動（ブライン出口側）		
21	蒸発ガス温度サーミスタ異常	通 常 コ ー ド	
22	外気温度サーミスタ異常	88	電源投入（停止中）
23	吐出ガス温度サーミスタ異常	Co	冷却運転
26	吸入ガス温度サーミスタ異常	PU	ポンプフィードバック信号待
27	吐出圧力センサ異常	oF	サーモ停止中

(注)

- 図中の①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿はTB1、①～④はTB2、⑤～⑧はTB3の端子記号を示します。
- 図中の破線部分は、現地工事区分を示します。
操作回路用端子台①～④の端子間には図示の如く電磁開閉器（ポンプ用）52P、51Pの接点、コイルを接続してください。
また、操作回路用端子台⑤～⑧には、「遠隔操作 配線接続図例」の如く、遠隔操作の配線施工をしてください。
- 電源配線は破線で示すように配線用遮断器または開閉器とヒューズを使用して接続して下さい。
なお、配線用遮断器、開閉器及びヒューズは本体には付属していません。
- 電気配線容量表につき、
① 表中の電気配線容量の値は、接続負荷がチャージユニットのみの場合を示します。
② 最小電線太さは金属管（線び）、合成樹脂管、フロアダクト及びケーブル配線の場合を示します。
金属管、合成樹脂管については、同一管内におさめる電線数3本の場合を示します。
③ 表中の配線太さが電圧降下が2%の最大こう長を超える場合は、「内線規程」により電線を太くする必要があります。
④ FFBの型式は（ ）内に示す遮断電流により該機種を選定してください。
⑤ 過電流継電器（FFB及びヒューズ）の定格値は表中の値を厳守し、遮断容量は設備に見合ったものを選定してください。
表中のFFB型式は一例を示します。
⑥ ユニットの設置場所が人に容易に触れる恐れがある場所で、水気・湿気が多い場所などでは、電源回路には漏電遮断器を施工し、より安全な保護機能をもたせてください。

MCUP750AB

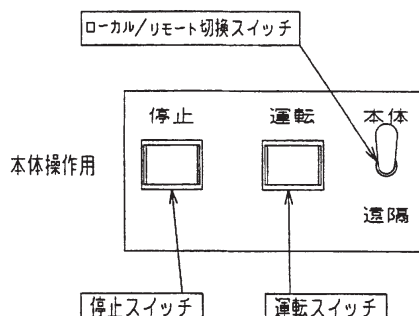


機器の動作説明

63H	49F
圧力上昇により矢印の向きへ動く	温度上昇により矢印の向きへ動く

(50/60Hz)

項目	型式	MCUP750AB
最小電線太さ	電源	mm ² 60
操作・インターロック回路		mm ² φ1.6
FFB使用の場合	型式	S-225SB(35kA) F×225B(100kA)
主電源回路使用の場合	定格電流	A 150
	スイッチ容量	A 200
	ヒューズ容量	A 150
	アース線太さ	mm ² 14
	操作回路ヒューズ容量	A 5



記号説明

記号	名称	備考
MC	電動機（圧縮機用）	
MF	電動機（送風機用）	
52C	電磁接触器（圧縮機用）	
52F	電磁接触器（送風機用）	
PF _{1,2}	圧縮機用動力ヒューズ	
EF _{1,2}	送風機用ヒューズ	
63H	高圧遮断装置	
49F	インターナルサーモスタット（送風機用）	
QH	オイルヒータ	
ΔX ₁	補助電器	
PWB ₁	プリント基板（メイン基板）	
PWB ₂	プリント基板（I/O基板）	
PWB ₃	プリント基板（ファンコントローラ）	
NF _{1,2}	リングコア	
NK ₁₋₄	ノイズキラ	
EF _{RL, S1}	操作回路用ヒューズ	
Tr ₁₋₃	トランス	
ΔTB _A	端子台（電源用）	
TB ₁	端子台（号機別電源用）	
ΔTB ₂	端子台（操作回路用④⑤⑥）	
TB ₃	端子台（伝送回路用④⑤⑥）	
20B	電磁弁（冷媒バイパス用）	
20G	電磁弁（ホットガスバイパス用）	
ΔBS _{ON}	押ボタンスイッチ（運転用）	
ΔBS _{OFF}	押ボタンスイッチ（停止用）	
ΔCS	切換スイッチ（本体/遠隔切換用）	
C	コンデンサ	
ΔTHM _{W1}	サーミスタ（ブライン入口温度検知用）	
THM _{W2}	サーミスタ（ブライン出口温度検知用）	
THM _d	サーミスタ（吐出ガス温度検知用）	
THM _c	サーミスタ（冷媒液温度検知用）	
THM _e	サーミスタ（蒸発ガス温度検知用）	
THM _s	サーミスタ（吸入ガス温度検知用）	
ΔTHM _a	サーミスタ（外気温度検知用）	
PS<H>	高圧圧力センサ	
PS<L>	低圧圧力センサ	
CT	電流センサ	
*BS _{RDN}	押ボタンスイッチ（運転用）	現地手配品
*BS _{RDF}	押ボタンスイッチ（停止用）	
*52P	電磁開閉器（ポンプ用）	
*51P	過電流継電器（ポンプ用）	
*CS _P	スイッチ（ポンプ試験運転用）	
*RL	運転用表示灯	
*OL _{1,2,3}	警報用表示灯	

注）本製品は、圧縮機を3台有し、独立した冷凍サイクル構成となっています。
表中、記号の前に「Δ」がないものは、各冷凍サイクル（No. 1, 2, 3）ごとに有する機器となります。

セグメント表示一覧表

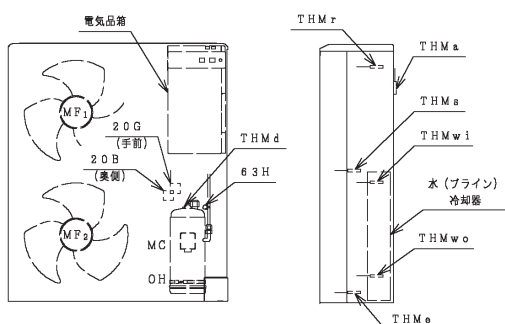
個別警報表示			
セグメント表示			内容
1号機	2号機	3号機	
02-H1	02-H2	02-H3	高圧遮断装置（63H）作動
02-L1	02-L2	02-L3	低圧圧力低下防止制御作動
02-μ1	02-μ2	02-μ3	低圧遮断制御作動
02-T1	02-T2	02-T3	吸入ガス温度低下防止制御作動
02-41	02-42	02-43	送風機サーモスタット（49F）作動
02-51	02-52	02-53	圧縮機過電流制御制御作動
02-61	02-62	02-63	吐出ガス過熱防止制御作動
02-91	02-92	02-93	蒸発ガス温度低下防止制御作動
P-06			異常コード02-91/92/93、02-L1/L2/L3におけるリトライ制御中
共通警報表示			
セグメント表示	内容	セグメント表示	内容
5P	52Pポンプフィードバック信号異常	28	吸入圧力センサ異常
05	相検出異常（逆相、欠相）	30	誤設定異常
11	入口温度サーミスタ異常	32	伝送異常
12	出口温度サーミスタ異常	39	電流センサ異常
13	凍結防止制御作動（ブライン入口側）	40	誤操作異常
02-13	凍結防止制御作動（ブライン出口側）		
21	蒸発ガス温度サーミスタ異常		通常コード
22	外気温度サーミスタ異常	88	電源投入（停止中）
23	吐出ガス温度サーミスタ異常	Co	冷却運転
26	吸入ガス温度サーミスタ異常	PU	ポンプフィードバック信号待
27	吐出圧力センサ異常	oF	サーモ停止中

（注）

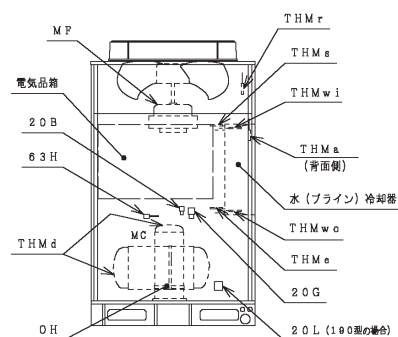
- ① 図中の④⑤⑥⑦⑧⑨はTB₁、⑩⑪⑫⑬⑭⑮はTB₂、⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺はTB₃の端子記号を示します。
- 図中の破線部分は、現地工事区分を示します。
操作回路用端子台④⑤⑥⑦⑧の端子間には図示の如く電磁開閉器（ポンプ用）52P、51Pの接点、コイルを接続してください。
また、操作回路用端子台④⑤⑥⑦⑧には、「遠隔操作 配線接続図例」の如く、遠隔操作用の配線施工をしてください。
- 電源配線は破線で示すように配線用遮断器または開閉器とヒューズを使用して接続して下さい。
なお、配線用遮断器、開閉器及びヒューズは本体には付属していません。
- 電気配線容量表につき、
① 表中の電気配線容量の値は、接続負荷がチャユニットのみの場合を示します。
② 最小電線太さは金属管（線び）、合成樹脂管、フロアダクト及びケーブル配線の場合を示します。
金属管、合成樹脂管については、同一管内におさめる電線数3本の場合を示します。
③ 表中の配線太さは電圧降下が2%の最大こう長を超える場合は、「内線規程」により電線を太くする必要があります。
④ FFBの型式は（ ）内に示す遮断電流により該当機種を選定してください。
⑤ 過電流継電器（FFB及びヒューズ）の定格値は表中の値を厳守し、遮断容量は設備に見合ったものを選定してください。
表中のFFB型式は一例を示します。
⑥ ユニットの設置場所が人に容易に触れる恐れがある場所、水気・湿気が多い場所などでは、電源回路には漏電遮断器を施工し、より安全な保護機能をもたせてください。

● 主要部品配置図

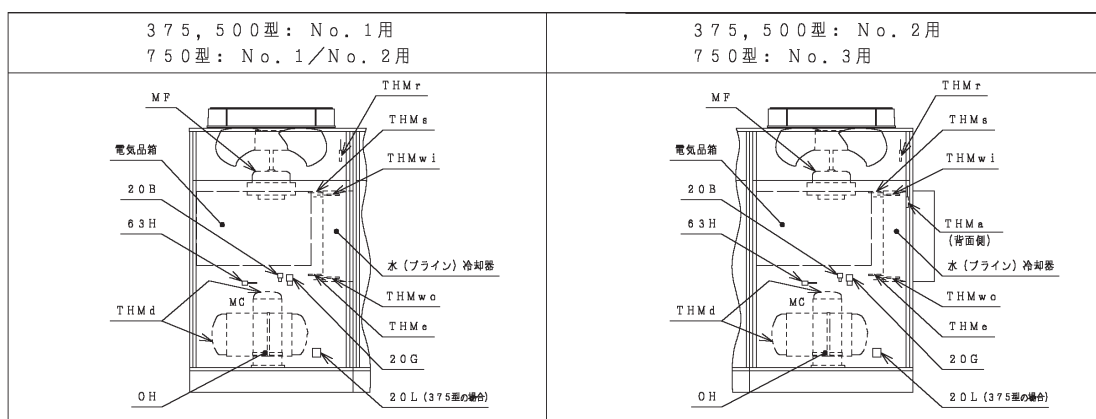
MCUP75AB, 125AB



MCUP190AB, 250AB

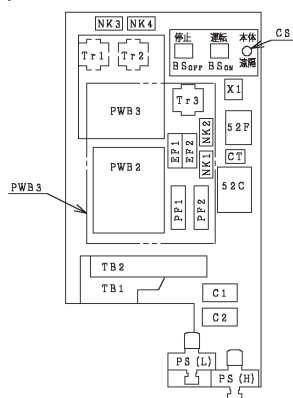


MCUP375AB, 500AB, 750AB

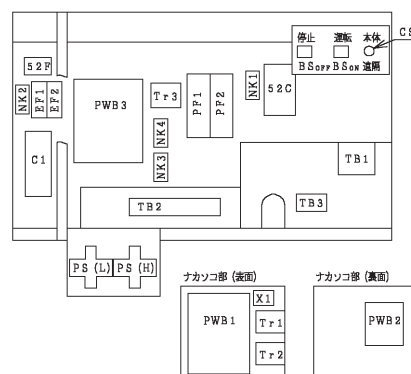


● 電装品箱内配置図

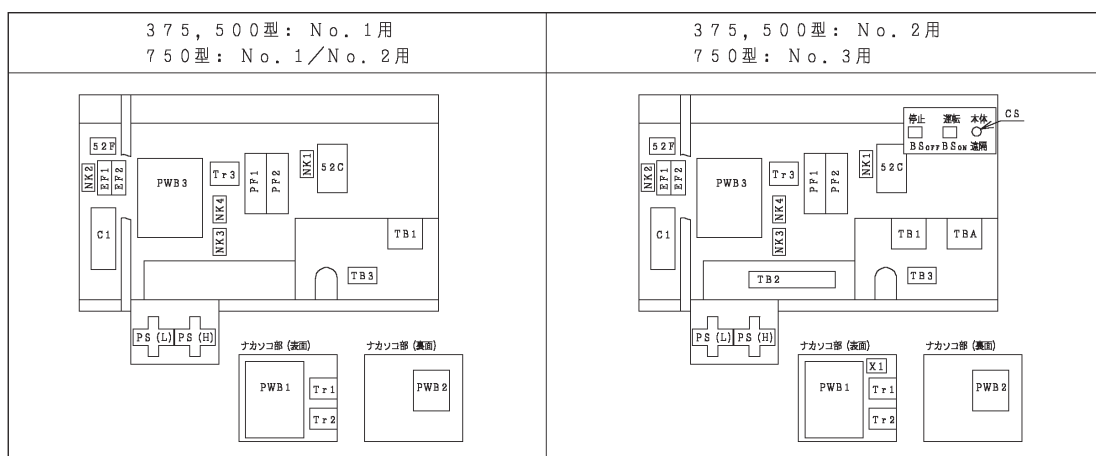
MCUP75AB, 125AB



MCUP190AB, 250AB



MCUP375AB, 500AB, 750AB



● 操作回路タイムチャート

MCUP75AB~250AB

電源		0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
入力	運転操作	
	停止操作	
	(※)	
	ポンプフィードバック	
	保護共通 (上記以外)	
量	No. 1 サイクル	
	No. 2 サイクル	
	No. 3 サイクル	
共通出力	電源表示 (本体)	0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
	ポンプ運転	
	運転表示 (本体/遠隔)	
出力	圧縮機 52 C	0 N 0 P P 0 N 0 P P
	送風機 52 F	
No. 1	警報表示 (本体/遠隔)	0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
	圧縮機 52 C	
	送風機 52 F	
出力	警報表示 (本体/遠隔)	0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
	圧縮機 52 C	
	送風機 52 F	
No. 2	警報表示 (本体/遠隔)	0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
	圧縮機 52 C	
	送風機 52 F	
出力	警報表示 (本体/遠隔)	0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
	圧縮機 52 C	
	送風機 52 F	
No. 3	警報表示 (本体/遠隔)	0 N 0 P N 0 P P 0 N 0 P P
	ポンプ	
	ユニット	
運転状態	停止	停止
	停止	停止
	運転	運転
	サーモOP P	サーモOP P
	停止	停止
	停止	停止

※1 ローカル／リモート切換の設定に関わらず同じとなります。

MCUP375AB, 500AB

[illegible]

※1 ローカル/リモート切換の設定に関わりません。

MCUP750AB

[illegible]

※1 ローカル/リモート切換の設定に関わらず同じとなります。

8. 制 御

8. 1 制御機能

(1) 水温制御

(a)自動温度制御

チリングユニットのブライン温度をサーミスタで検出し、圧縮機のON/OFFを制御します。

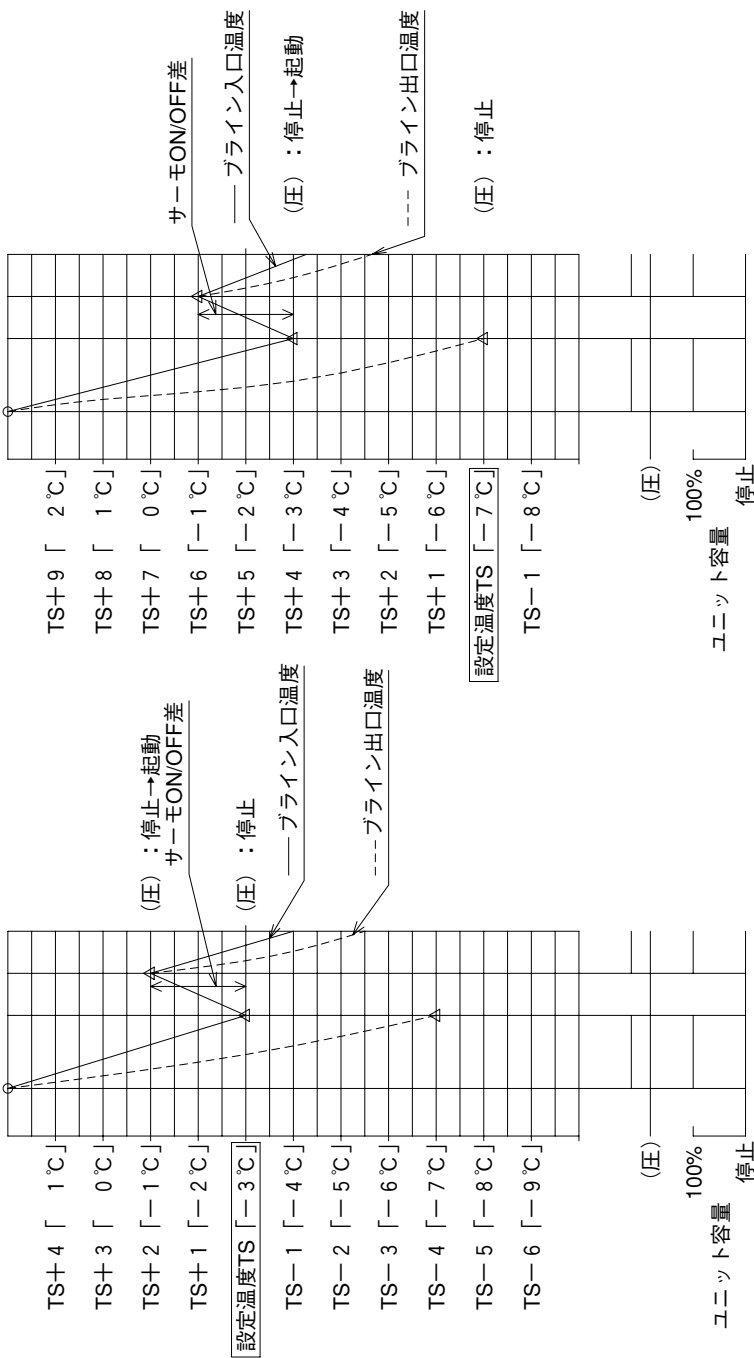
機種	ブライン温度設定調整範囲 (°C)		容量制御
	入口温度制御	出口温度制御	
MUCP 75AB MUCP 125AB MUCP 190AB MUCP 250AB	-13~10	-15~5	100%停止
MUCP 375AB MUCP 500AB			100, 50%、停止
MUCP 750AB			100, 66, 33%、停止

注

- ①最小調整温度幅:1℃、
ステップ温度差:入口温度制御時 1℃ / 出口温度制御時 0.5℃
- ②サーモON/OFF差(復帰温度幅):工場出荷時設定 2℃
基板スイッチ操作により、3℃または4℃へ設定変更可能です。
- ③入口温度制御におけるブライン温度設定調整範囲は、チリングユニット入口温度の1段目の概略OFF値を示しています。なお、設定に際しては、チリングユニットの運転時の出口水温が使用範囲内になるようにしてください。

(b) 水温制御図

工場出荷時(標準)設定における水温の制御状態を示します。



基本制御：水温制御は、ブライン入口温度あるいは、ブライン出口温度を検知し、圧縮機のON/OFF制御にて実施しています。

なお、出口ブライン温度制御において、圧縮機が停止状態（サーモOFF）からの復帰は、「停止する際の入口水温が、サーモON/OFF差分上昇したこと。」の条件をもたせています。

設定条件：ブライン出口温度制御
設定ブライン温度 -7℃
サーモON/OFF差 2℃
ブライン出入口温度差 4℃（100%運転時）

設定条件：ブライン入口温度制御
設定ブライン温度 -3℃
サーモON/OFF差 2℃
ブライン出入口温度差 4℃（100%運転時）

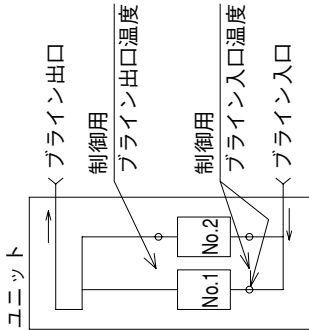
上図は、下記設定条件におけるブライン出口温度制御におけるブライン温度変化の関係を、一例として示すものです。

上図は、下記設定条件における入口ブライン温度制御におけるブライン温度変化の関係を、一例として示すものです。

1) 実際の運転においては、流量や能力が変動したりするため、本図より変動幅は小さくなります。

2) 再起動時には、再起動防止タイマーがありますので、最小3分間は水温が上昇しても、再起動しません。

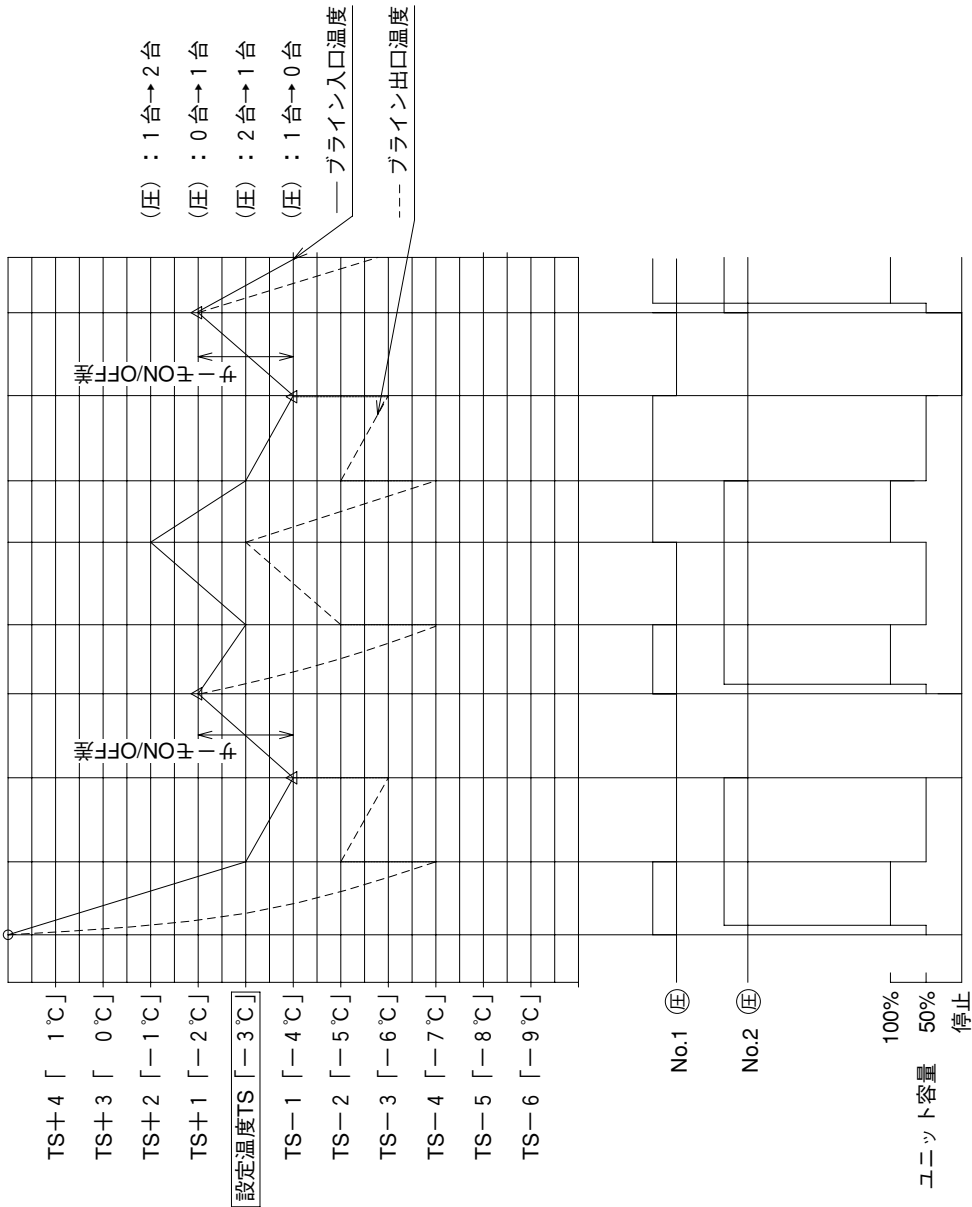
3) 運転操作後、3分間（圧縮機延長時間タイマー）、ユニットは起動しません。



基本制御：本ユニットでは、ユニット容量制御を圧縮機運転台数を増減することで、実施しています。また、本ユニットは、各圧縮機毎にブライン熱交換器を有する構成となっています。

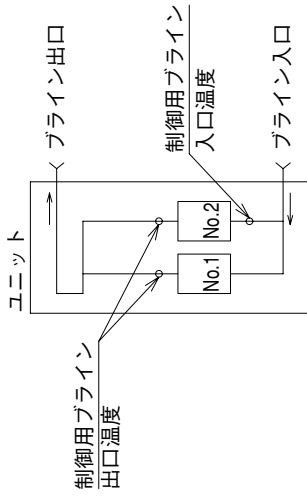
温度制御は、ユニット入口側の温度を検知し、圧縮機の台数制御を実施しています。

- 注記
- 1) 実際の運転においては、流量や能力が変動したりするため、本図より変動幅は大きくなります。
 - 2) 再始動時には、再始動防止タイマーがありますので、最小3分間は温度が上昇しても、再始動しません。
 - 3) 運転操作後、3分間（圧縮機延時間タイマー）、ユニットは起動しません。



上図は、下記設定条件におけるユニット容量制御とブライン温度変化の関係を、一例として示すものです。

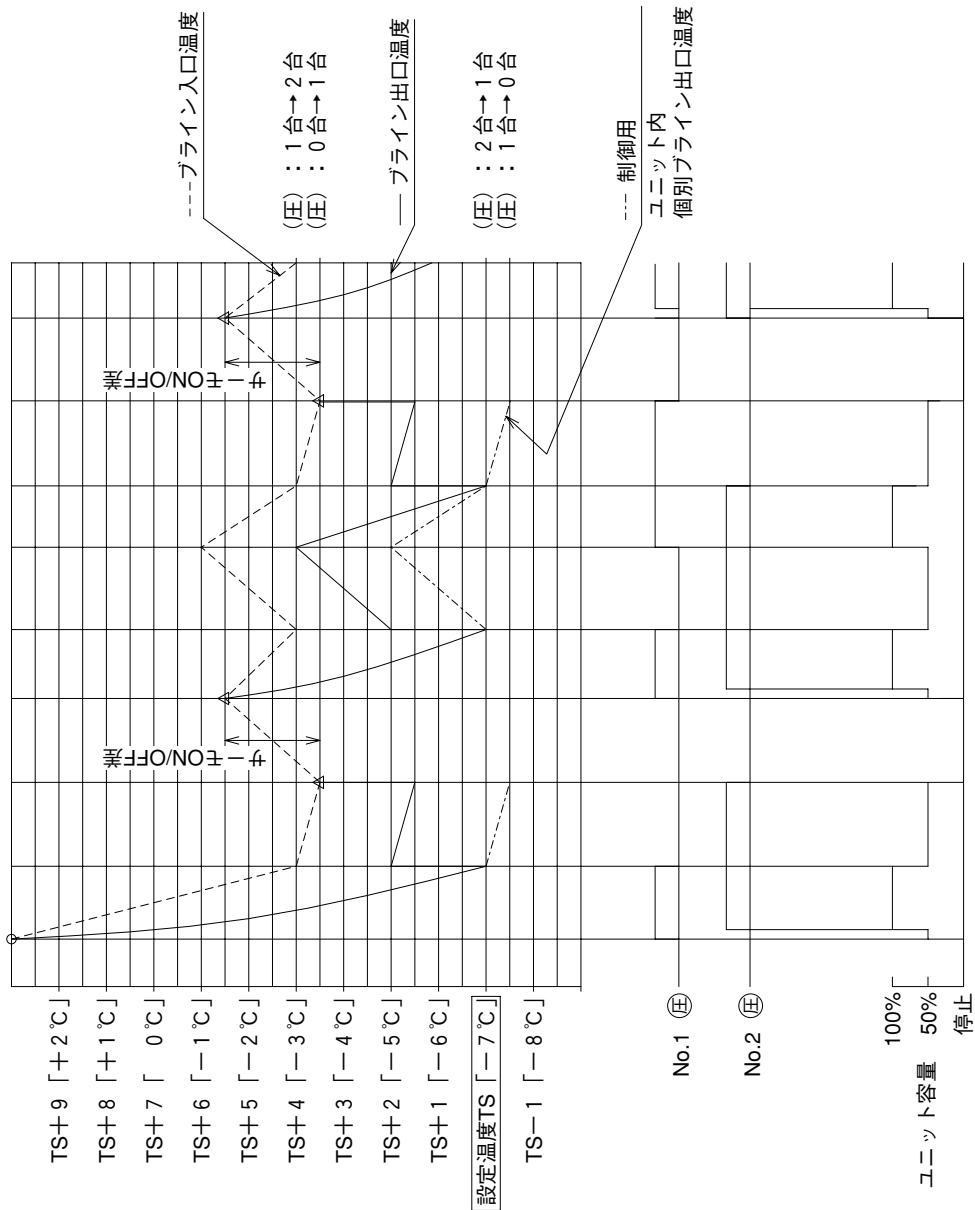
設定条件：ブライン入口温度制御
設定ブライン温度 -3℃
サーモON/OFF差 2℃



基本制御: 本ユニットでは、ユニット容量制御を圧縮機運転台数を増減することで、実施しています。また、本ユニットは、各圧縮機毎に水側熱交換器を有する構成となっています。ブライン出口温度制御の場合、各水側熱交換器のブライン出口温度を検知し、もっとも低いブライン温度をブライン温度制御用として用いて、圧縮機の台数制御を実施しています。

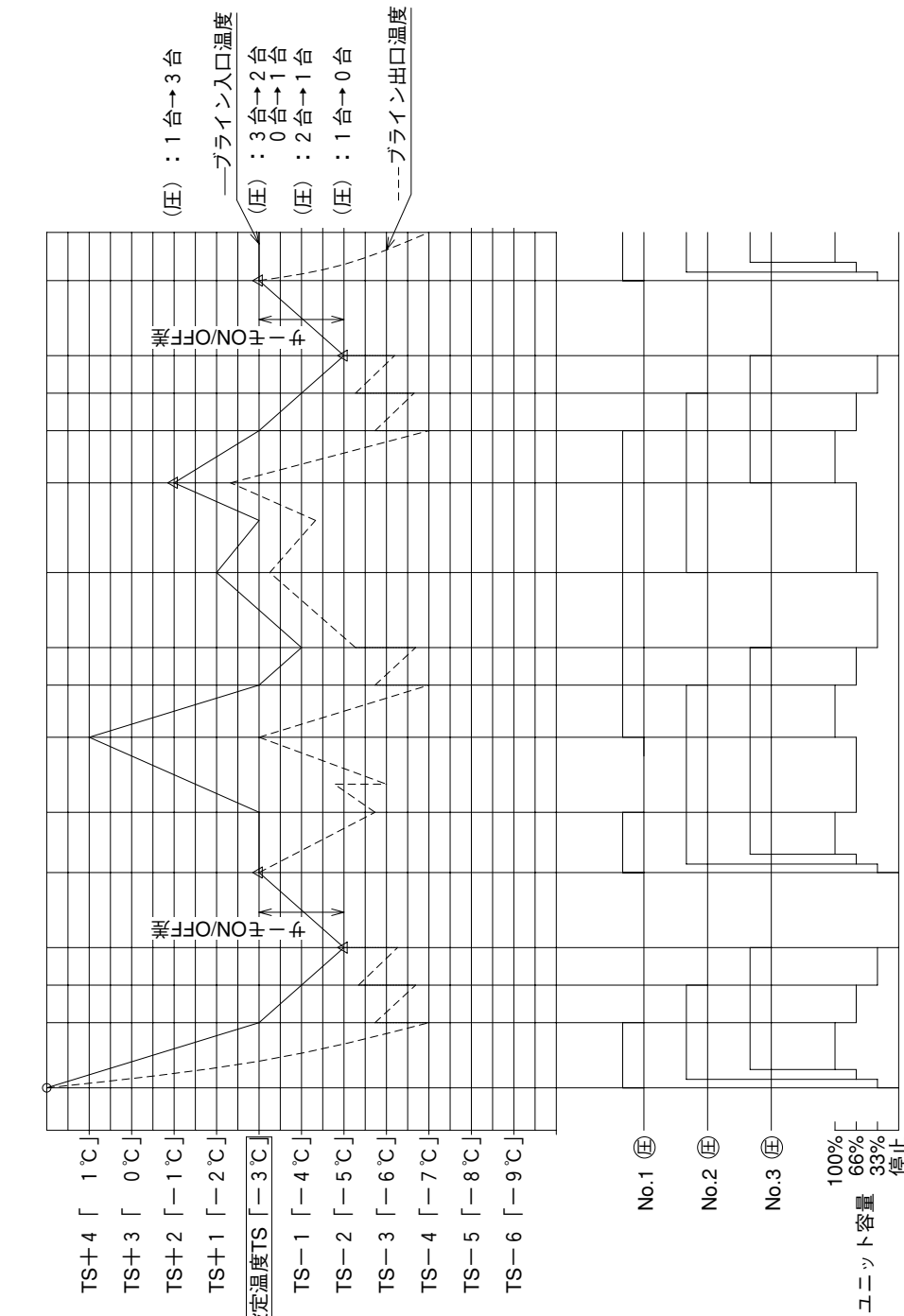
また、圧縮機が全停する状態 (サーモOFF) からの復帰は、「停止する際のブライン入口温度が、サーモON/OFF差分上昇したこと。」の条件をもたせています。

- 注記
- 1) 実際の運転においては、流量や能力が変動したりするため、本図より変動幅は小さくなります。
 - 2) 再始動時には、再始動防止タイマーがありますので、最小3分間は水温が上昇しても、再始動しません。
 - 3) 運転操作後、3分間 (圧縮機延時間タイマー)、ユニットは起動しません。



上図は、下記設定条件におけるユニット容量制御とブライン温度変化の関係を、一例として示すものです。

設定条件: ブライン出口温度制御
設定ブライン温度 -7℃
サーモON/OFF差 2℃

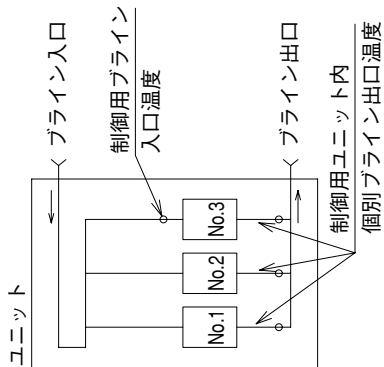


基本制御：本ユニットでは、ユニット容量制御を圧縮機運転台数を増減することとで、実施しています。また、本ユニットは、各圧縮機毎に水側熱交換器を有する構成となっています。水温制御は、ユニット入口側の水温を検知し、圧縮機の台数制御を実施しています。

- 注記
- 1) 実際の運転においては、流量や能力が変動したりするため、本図より変動幅は大きくなります。
 - 2) 再始動時には、再始動防止タイマーがありますので、最小3分間は水温が上昇しても、再起動しません。
 - 3) 運転操作後、3分間（圧縮機遅延時間タイマー）、ユニットは起動しません。

上図は、下記設定条件におけるユニット容量制御と水温変化の関係を、一例として示すものです。

設定条件：ブライン入口温度制御
設定ブライン温度 -3℃
サーモON/OFF差 2℃



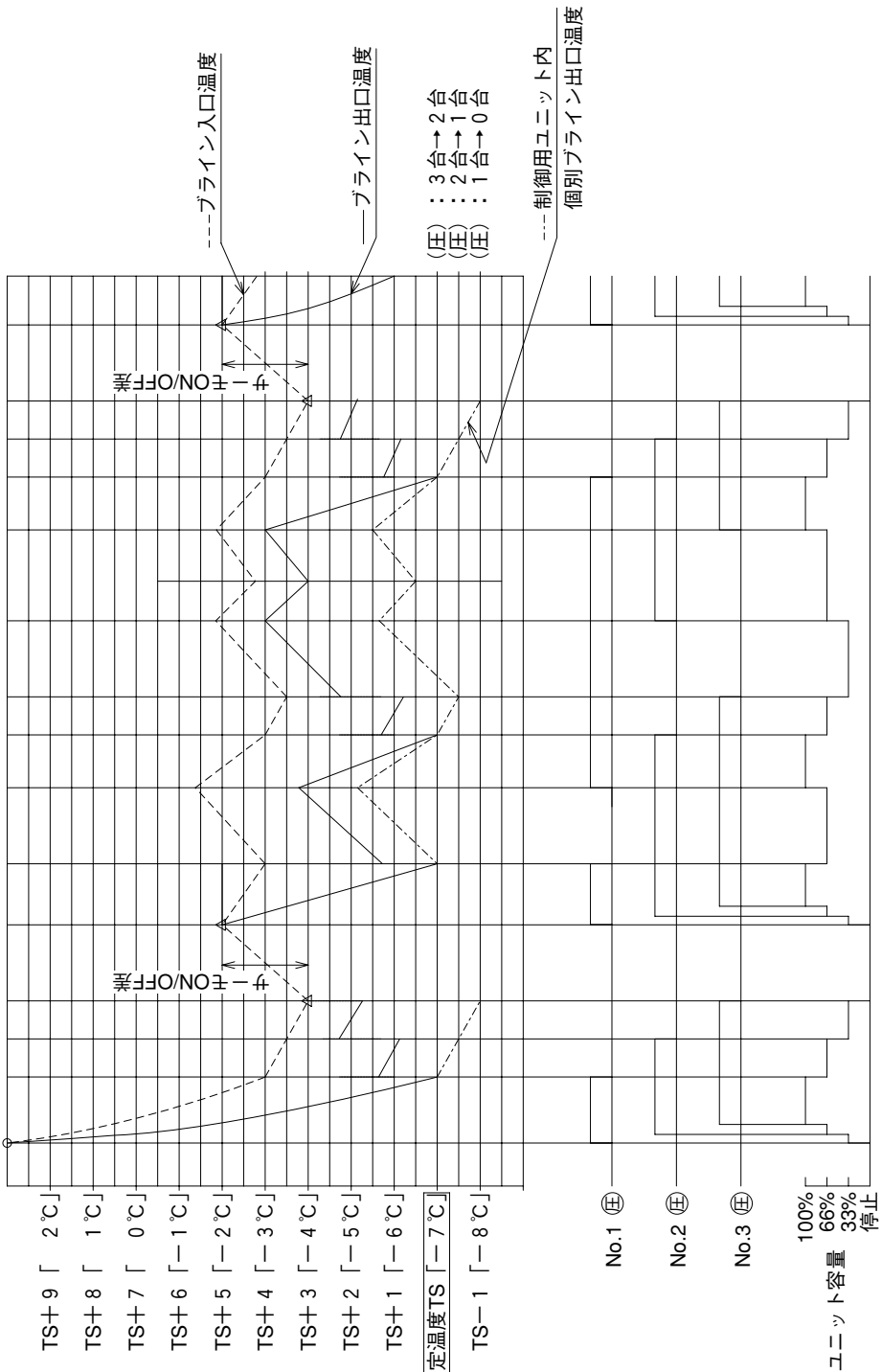
基本制御：本ユニットでは、ユニット容量制御を圧縮機運転台数を増減することで、実施しています。また、本ユニットは、各圧縮機毎に水側熱交換器を有する構成となっています。

出口水温制御の場合、各水側熱交換器の出口水温を検知し、もっとも低い水温を水温制御用として用いて、圧縮機の台数制御を実施しています。

また、圧縮機が全停する状態（サーモOFF）からの復帰は、「停止する際の入口水温が、サーモON/OFF差分上昇した」との条件をもたせています。

注記

- 1) 実際の運転においては、流量や能力が変動したりするため、本図より変動幅は小さくなります。
- 2) 再始動時には、再始動防止タイマーがありますので、最小3分間は水温が上昇しても、再起動しません。
- 3) 運転操作後、3分間（圧縮機延長時間タイマー）、ユニットは起動しません。



上図は、下記設定条件におけるユニット容量制御と水温変化の関係を、一例として示すものです。

設定条件：ブライン出口温度制御
設定ブライン温度 -7℃
サーモON/OFF差 2℃
ブライン出入口温度差 4℃ (100%運転時)

(2) 圧縮機制御

圧縮機制御には、①タイムガード ②順次始動制御 ③ローテーション制御があります。

(a) タイムガードおよび順次始動制御

負荷が小さいときの発停頻度を制限するタイムガード機能(停止時間を最小3分間確保)および圧縮機を複数台搭載するユニットにおける始動電流を軽減する順次始動制御(2台目以降の圧縮機は1分遅れで始動)をプリント板上の制御回路で制御します。

(b) ローテーション制御

複数台の圧縮機を搭載するユニットにおいて、圧縮機の出発順序を停止の都度変更し、圧縮機の運転時間を平均化することにより、ユニットの寿命を延ばします。

すべての圧縮機が運転しているときは、先に運転した圧縮機を優先して停止させます。圧縮機2台を搭載したユニットにおける運転パターンの一例を示します。

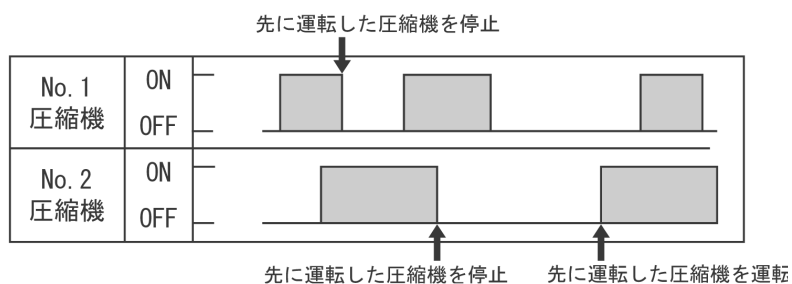


図 1 発停時のローテーション機能説明図

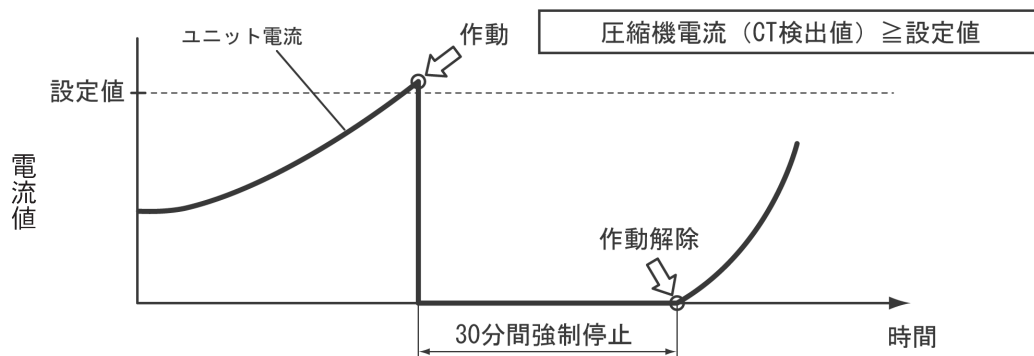
(3) 電流制限制御(選択性)

電流センサーにて検知した圧縮機運転電流が設定値以上になった場合、ユニットとしての運転電流を低減させるため、圧縮機を30分間強制的に停止します。

なお、本機能は工場出荷時には無効になっています。

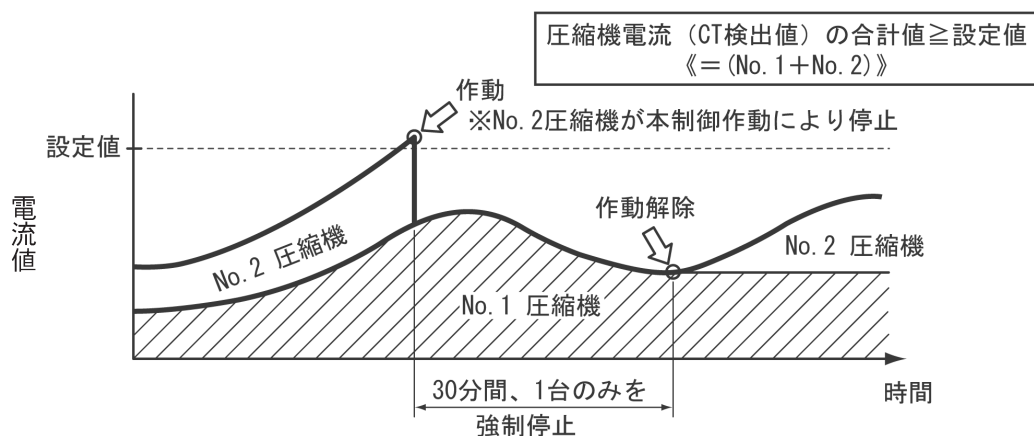
(a)動作

圧縮機搭載台数が1台の場合



圧縮機搭載台数が複数台の場合

※2台搭載機種での動作例を示します。



(b)設定方法

プリント板のスイッチ操作により本機能を有効にし、任意の設定値にすることができます。

設定値は、CTによる保護制御電流値に対する倍率で設定します。例えば、MCLP75ABではCTによる保護停止制御値は「20A」です。現地状況により「18A」で制限させたい場合には、 $18A/20A=0.9$ より、「0.90」の値に設定してください。

なお、工場出荷時は「1.0」に設定しており、電流制限制御機能は無効になっています。

設定方法の詳細は、設定モードの項を参照してください。

(4) 送風機制御

本ユニットの凝縮圧力制御を図2に示します。空気側熱交換器出口の冷媒液温度サーミスタにて検知する冷媒液温度によりファンコントローラーでファンモーターへの出力電圧を変化させ、ファンの回転数を変化させる方式です。

なお、基本は冷媒液温度によるファンスピード制御ですが、他に高圧圧力センサーおよび蒸発ガス温度サーミスタによる強制運転制御があります。

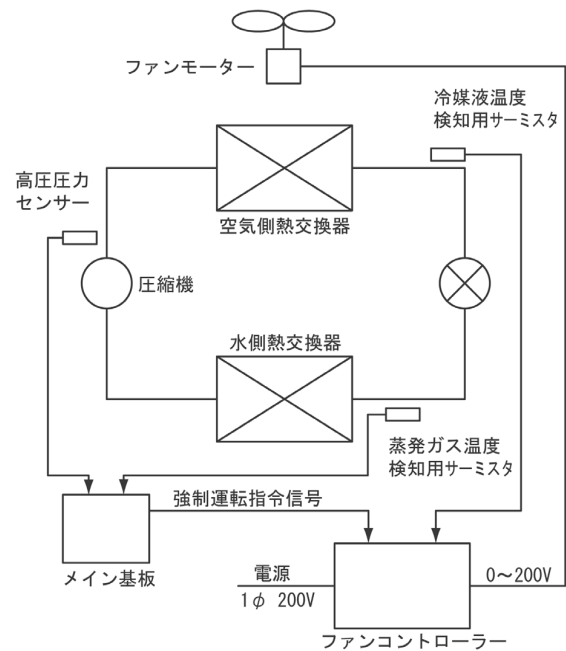


図2 ファン制御原理図

(a) コントローラー特性

図3にサーミスタにて検知した冷媒液温度に対するコントローラー出力電圧特性を示します。基本的に図3のように凝縮温度により出力電圧を変化します。出力電圧は、負荷（モーター容量、ファン径）により違ってきますので参考値にしてください。

出力電圧の測定に当っては、デジタルテスターで測定した方がより近い値が測定できます。

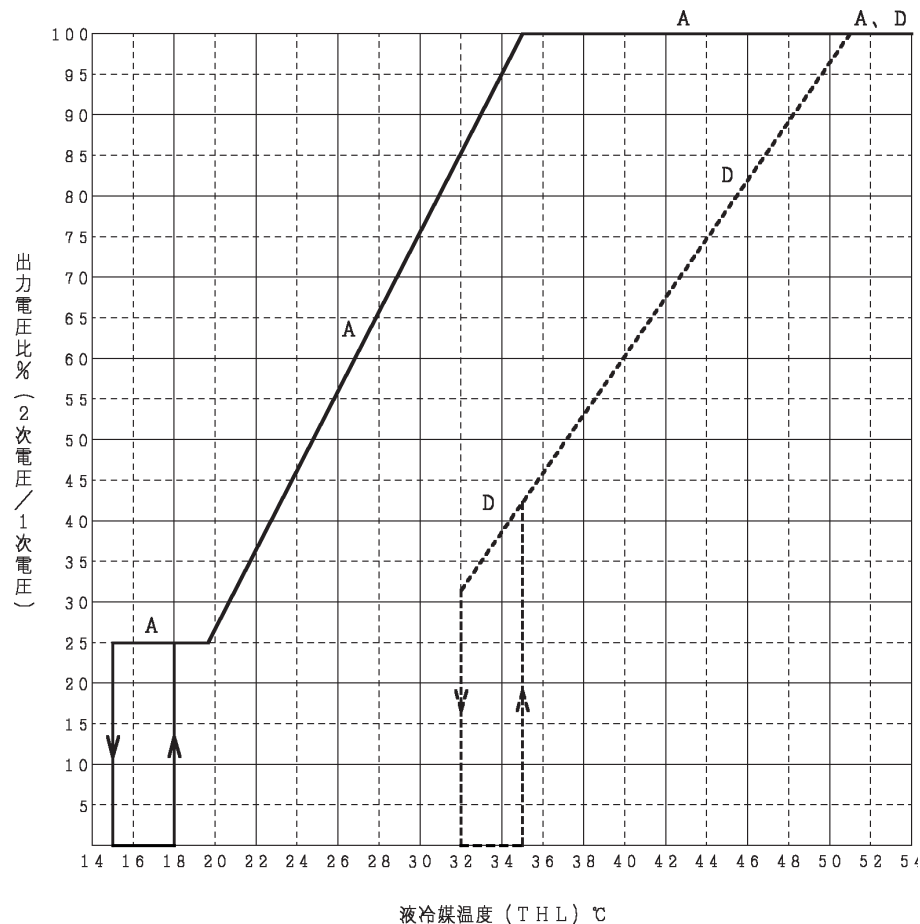


図3 ファンコントローラー特性図

(b) 冷媒液温度検知用サーミスタ特性

図4にサーミスタの温度と抵抗の関係を示します。サーミスタをチェックする場合の目安として利用してください。

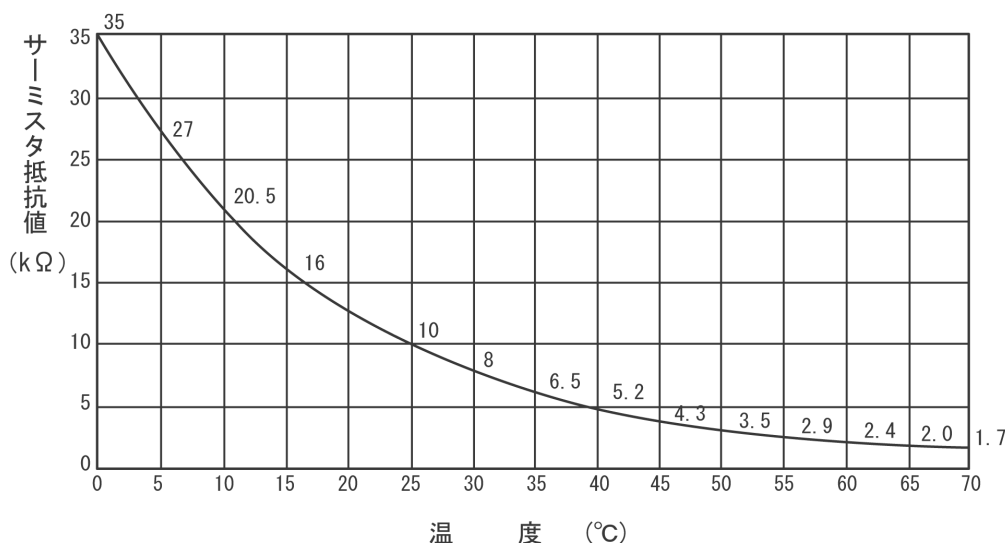


図4 サーミスタ抵抗値特性

(c) バックアップ、サーミスタ異常検出および全速運転について

通常は前ページの内容で、凝縮温度によりファンスピード制御をしますが、次のような制御もします。

- ① 圧縮機の吐出圧力に対する凝縮温度の追従遅れや、サーミスタ故障時などにより、送風機が低速の状態では異常高圧、さらには高圧カットにより異常停止することを防止するため、高圧圧力を監視し、ある一定以上になると、強制的に全速(200V出力)運転にするようにしてあります。
この強制全速運転の作動値は2.2MPaで作動し、1.75MPaで復帰するように設定してあります。
- ② 外気温度が低い場合、通常の「冷媒液温度-ファン出力電圧」特性(A特性)では高圧圧力が下がりすぎて、水側熱交換器の冷媒入口温度(蒸発ガス温度)が異常低下することがあります。この蒸発ガス温度の異常低下を防止するため、蒸発ガス温度を監視し、ある一定以上になると、ファンコントローラー特性を強制的にD特性へ移行するようにしてあります。
- ③ ファンコントローラーに接続する冷媒液温度検知用サーミスタが外れたり、ショートすると正確な温度検出ができなくなります。そこでコントローラーが正常か否かをチェックし正常でない場合にはあらかじめ設定してある一定電圧にて制御し、プリント板の「センサー異常」LEDを点灯します。このセンサー異常が復帰すれば自動的に通常制御に戻ります。
- ④ 原因が不明で送風機が停止したりする場合には、プリント板上のコネクタをPCN3からPCN4に差し換えることにより全速(200V出力)運転をすることができます。
ただし、これはソフト的および制御回路部の異常をバックアップするもので、ハード的に動力回路部分が故障している場合は機能しません。
この場合は、送風機用ヒューズ(EF1,2)を点検してください。

(5) 保護制御（各制御の設定値は、56 ページを参照してください。）

(a) 圧縮機用過電流保護

圧縮機の動力回路には、動力用ヒューズとともに電流センサーを取り付けています。何らかの異常原因で電流が上昇し、設定値以上になると圧縮機を警報停止します。

(b) 高圧遮断装置

高圧遮断装置は吐出側配管に取り付けています。圧力が異常な高圧になったときに、圧縮機を停止させる安全装置としての役目を持っています。

(c) 吐出ガス温度制御、過熱防止

吐出ガス温度を検知するため、サーミスタを圧縮機のチャンバーの上面に取り付けています。このサーミスタで検知した温度により下記の制御をします。

① 吐出ガス温度制御

吐出ガス温度が一定値以上に上昇すると、液バイパス用電磁弁を開いて液冷媒を圧縮機吸入側へ流し、吐出ガス温度を一定値内に制御します。

② 吐出ガス過熱防止制御

何らかの異常原因で吐出ガス温度が上昇し、設定値以上になると、圧縮機を警報停止します。

(d) ブライン側保護制御

ブライン側熱交換器の入口および出口部に、ブライン温度を検知するためのサーミスタを取り付けています。この検知した温度が冷却運転において、設定値以下になった場合（凍結防止）に圧縮機を警報停止します。なお、凍結防止時の復帰ディファレンシャルは3℃です。

(e) 吸入ガス温度低下防止制御

吸入ガス温度を検知するため、サーミスタを吸入側配管に取り付けています。何らかの異常原因によりサーミスタで検知した吸入ガス温度が設定値以下になると圧縮機を警報停止します。

(f) 蒸発ガス温度低下防止制御

蒸発ガス温度を検知するため、サーミスタをブライン側熱交換器の入口配管に取り付けています。

サーミスタで検知した蒸発ガス温度が設定値以下になると、一旦圧縮機を停止し、3分後に再起動します。

この制御が30分間に3回発生した場合、何らかの異常原因があると判断し、警報出力します。

(g) 低圧圧力低下防止、遮断制御

低圧圧力を検知するため、圧力センサーを吸込側配管に取り付けています。

この圧力センサーで検知した低圧圧力により下記の制御をします。

① 低圧圧力低下防止制御

低圧圧力が設定値以下の状態が90秒間継続すると、一旦圧縮機を停止し、3分後に再起動します。

この制御が30分間に3回発生した場合、何らかの異常原因があると判断し、警報出力します。

② 低圧圧力遮断制御

何らかの異常原因で低圧圧力が低下し設定値以下になると、圧縮機を警報停止します。

(h) ホットガスバイパス制御

冷却運転の場合、圧縮機起動直後90秒間中に、低圧圧力または蒸発ガス温度が一定値以下に低下すると、ホットガスバイパス用電磁弁を開いて、高温高圧冷媒をブライン側熱交換器の入口側へ流し、圧力および温度の上昇を図ります。

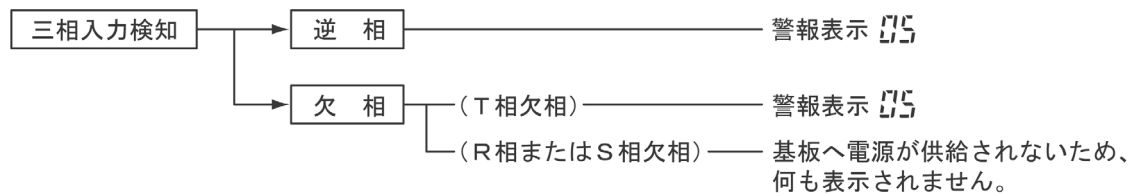
注) ホットガスバイパス用電磁弁を開くと、冷媒が流れる音（シューシュー音）が発生しますが、これは故障ではありません。

(i) オイルヒーター制御

冷媒が圧縮機内の冷凍機油に溶け込むことを防止するため、圧縮機チャンバー温度を一定値内に制御します。本機では、圧縮機チャンバーに取り付けたサーミスタの温度でON/OFF制御をしています。

(6) 逆転防止制御

スクロール圧縮機は回転方向が規定されており、逆転させると故障する可能性があります。
このため、本機では、三相入力状態を検知し、逆相および欠相の場合は運転しないようにしています。



(7) 瞬停復帰制御

瞬時停電では、すべての設定を記憶していますので、3分間のタイムガードを経た後、停電前の運転モードで自動的に運転を再開します。

ご注意

瞬時停電とは、13m秒～2秒、160V以下の停電のことです。
2秒を超える停電の場合は、停電が解消されても再運転しません。そのときは、再び運転操作手順に従い運転を開始してください。

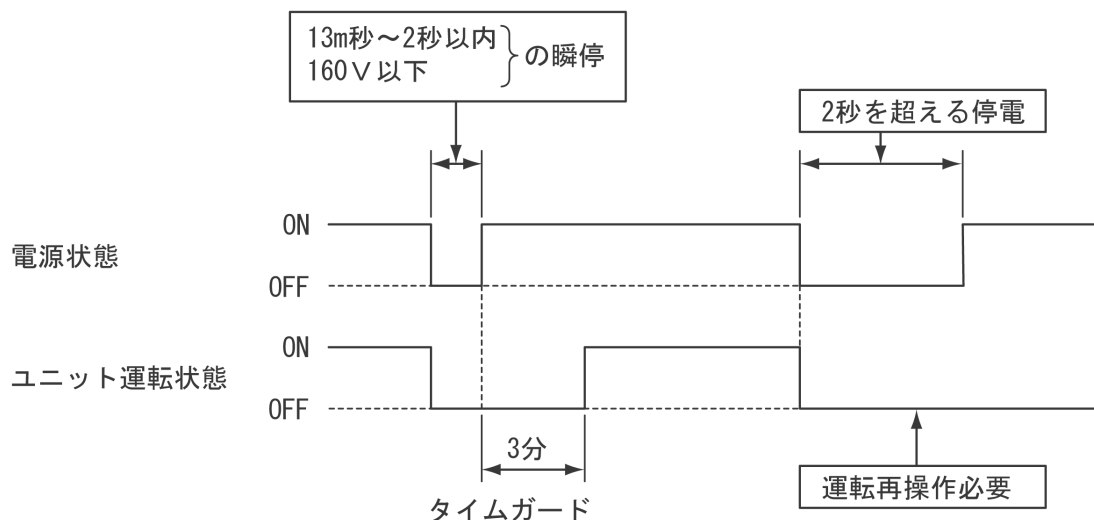


図5 瞬停と運転状態

(8) 誤操作防止制御

次の場合、誤操作（誤設定）として警報出力します。

(a) ユニット運転中におけるモード変更

ユニット運転中に、試運転モードまたは設定モード切り換えスイッチを操作した場合、ユニットを停止して誤操作の警報表示をします（「40」アラーム）。

(b) プリント板上のディップスイッチ設定が間違っている場合（誤操作および誤設定）

電源投入直後に誤操作（誤設定）として警報表示をします（「40」または「30」アラーム）。

(9) 表示機能

(a) 状態表示〈本体側〉

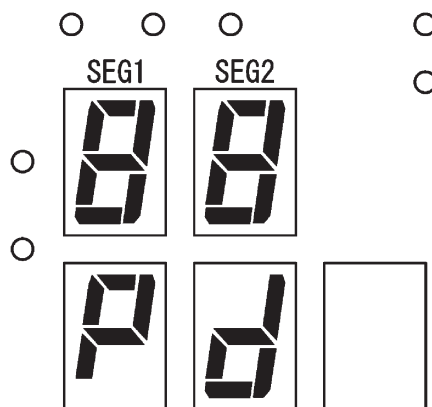
運転状態を、プリント板上の7セグメントとLEDで表示します。

①7セグメント表示

〈状態表示〉

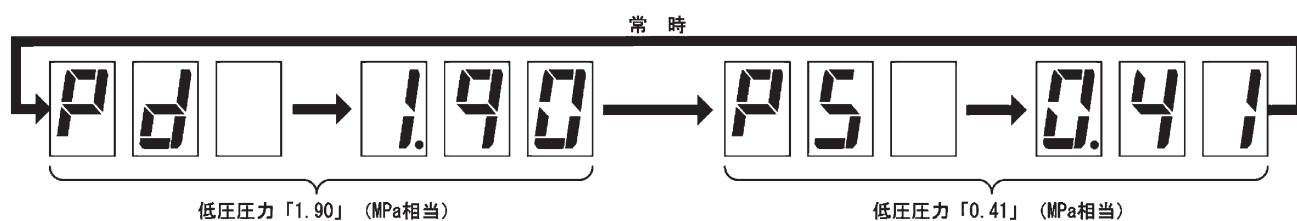
ユニット状態を上段2桁の7セグメント (SEG1,2) にコード表示します。

状 態	表示内容
ユニット停止中	88
冷却（冷房）運転中	Lo
暖房運転中	HE
サーモ作動による 停止中	oF
保護制御作動による リトライ停止中	P- 06
警報発生時	個別にコード表示



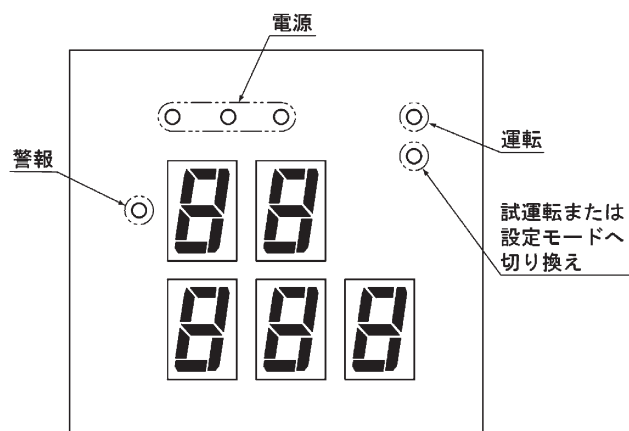
〈高圧圧力表示〉

高圧圧力 (**Pd**) と低圧圧力 (**Ps**) を、下段3桁の7セグメント (SEG3～5) に繰り返し表示します。



②LED表示

電源、運転および警報のユニット状態、ならびに試運転または設定モード切り換え状態であることをLED（発光ダイオード）で表示します。

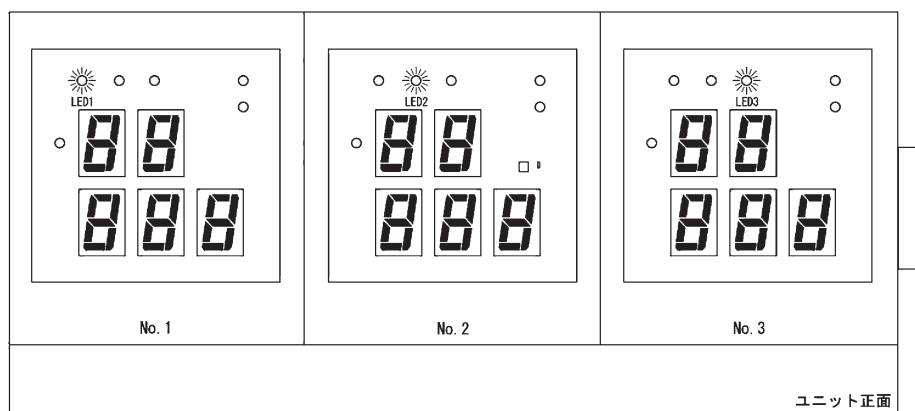


電源LED1～3（緑色）：電源投入状態

運転LED4（赤）：ユニット運転中→点灯
ユニット停止中→点灯

警報LED5（黄色）：通常→消灯
警報発生時→点灯

- 1.複数台の圧縮機を搭載した機種では、応急運転用として圧縮機単位で切り離す（マニュアルOFF）ことができます。この場合、切り離された号機は、電源表示用のLED1～3を除き点灯しません。
- 2.複数台の圧縮機を搭載した機種において、電源表示（LED1～3）は各号機単位のプリント板上のLEDが点灯します。例えば、MCUP750ABの場合は下図のようになります。



注意

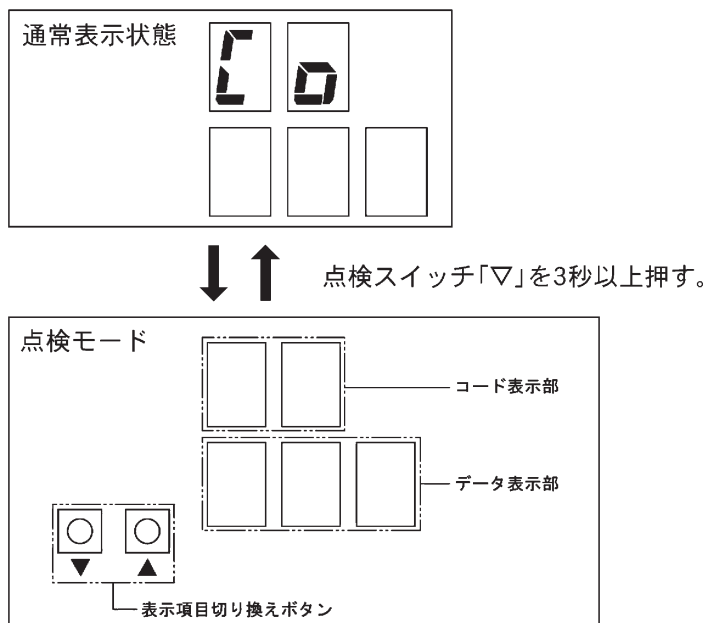
(b)状態表示（遠隔側）

運転、警報および「暖/冷」の接点を、無電圧接点として準備しています。

(c) 点検表示機能

①点検モード

プリント板上の点検スイッチ「▽」(PSW2)を3秒以上押すことにより、ブライン温度および各種サイクル温度などを表示することができます。



表示される内容は下記のとおりです。

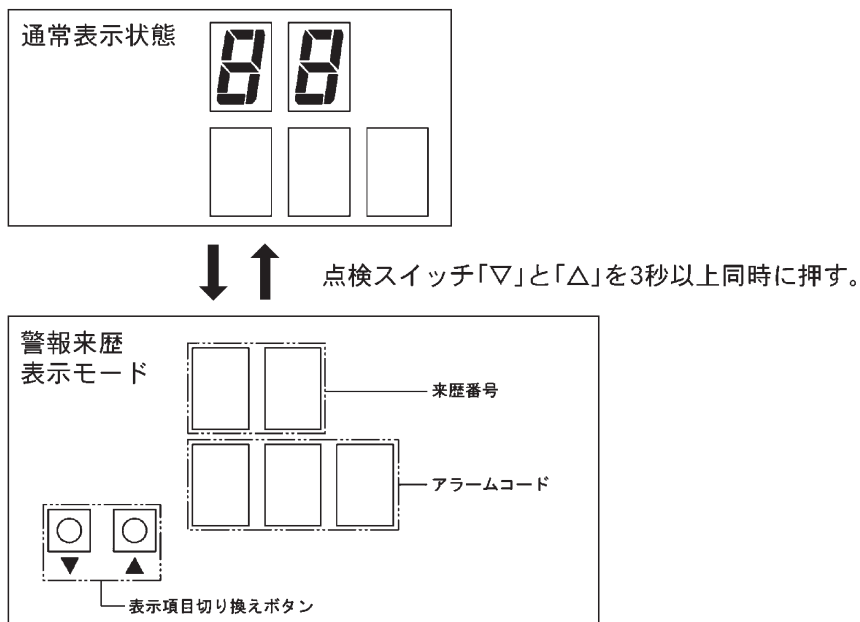
コード表示部	内 容
ln	ブラインのユニット入口温度
ot	ブラインのユニット出口温度
tA	外気温度（空気側熱交換器吸込空気温度）
td	吐出ガス温度
tP	蒸発ガス温度（冷却運転時、水側熱交換器冷媒入口温度）
tS	吸入ガス温度
no.	プリント板のロムナンバー
cd. ※1	製品仕様コード (工場出荷時における管理用コードです)

「※1」はプリント板のロムナンバーによっては、表示されない場合があります。

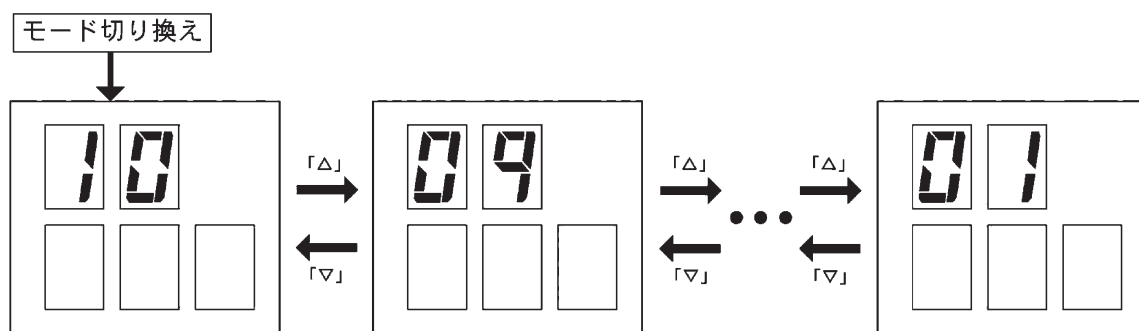
②警報来歴表示モード

過去に起きた保護装置作動の状況が、最大10件アラームコードとして記録しています。すでに10件記録済みの場合は、最も古いデータを削除しています。

この記録したアラームコードを、プリント板上の点検スイッチ「△」(PSW1)および「▽」(PSW2)を同時に3秒以上押すことにより、表示することができます。



本表示モードへ切り換えると、まず、最新の来歴番号とアラームコードが表示されます。その後、点検スイッチ「△」の操作により、発生順に表示していきます。



③注意事項

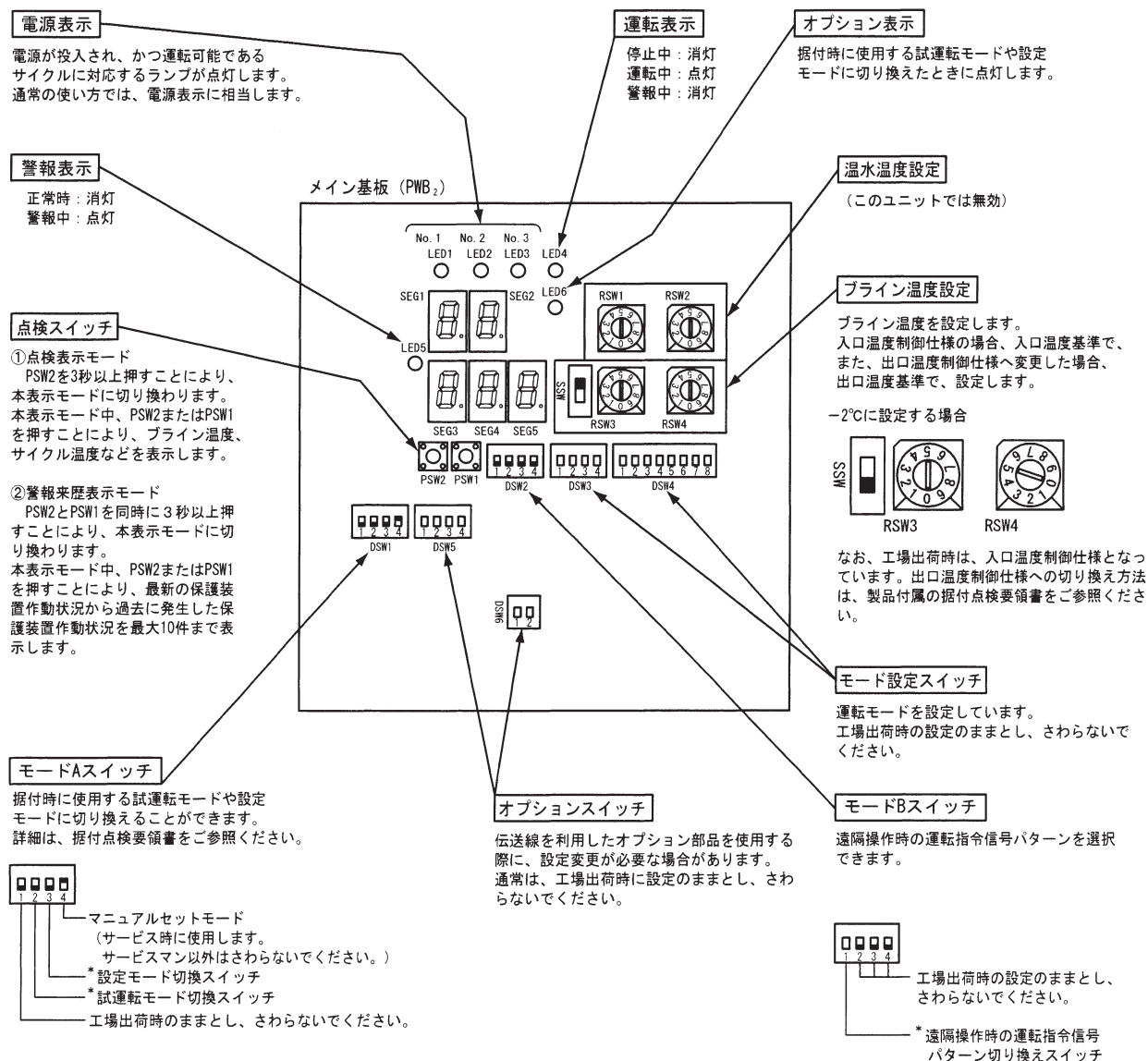
- (a)各表示モードへの切り換えは、通常状態(7セグメント表示「88」、「Lo」、「HE」および「oF」)のときに実施してください。警報発生状態では切り換えできません。
- (b)各表示モードから通常表示状態へ戻erる場合は、各表示モードへ切り換える操作と同じ操作をしてください。なお、点検スイッチ操作が押されていない状態が30秒間継続すると、自動的に通常表示状態へ戻ります。
- (c)各表示モード中に、万一保護装置が作動した場合は、保護装置の作動表示を優先し、自動的にアラームコードを表示します。
- (d)各表示モード中に、他の点検機能への切り換えはできません。一旦通常表示状態へ戻してから切り換えてください。

8.2 温度調節器の設定方法

(1) プリント板、操作部および表示部の名称

温度調節器は、ブライン入出水温を検知して圧縮機を運転・停止させるもので、この製品ではマイクロコンピュータを組み込んだプリント基板を搭載し、その中に組み込まれています。

設定方法は、仕様の違いによって異なりますので注意してください。

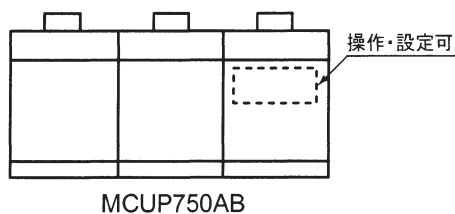
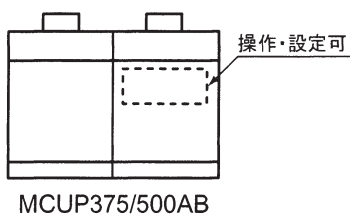


(1) ブライン温度調節器を設定する場合には、出口温度が使用範囲内であることを確認してください。ブライン流量の関係により、凍結防止制御が作動することがあります。凍結防止制御がしばしば作動する場合はブライン流量を増やすか、または温度調節器の設定温度を高くしてください。

(2) 効率良い運転をするために、出口温度差4℃の状態に合わせて使用されることをおすすめします。

(3) MCUP375~750ABの場合、上図のような操作部のあるプリント基板が複数枚搭載されています。

しかし、操作・設定可能なプリント基板は、下図の位置のものです。その他の基板は表示のみで、操作・設定はできませんので、注意してください。

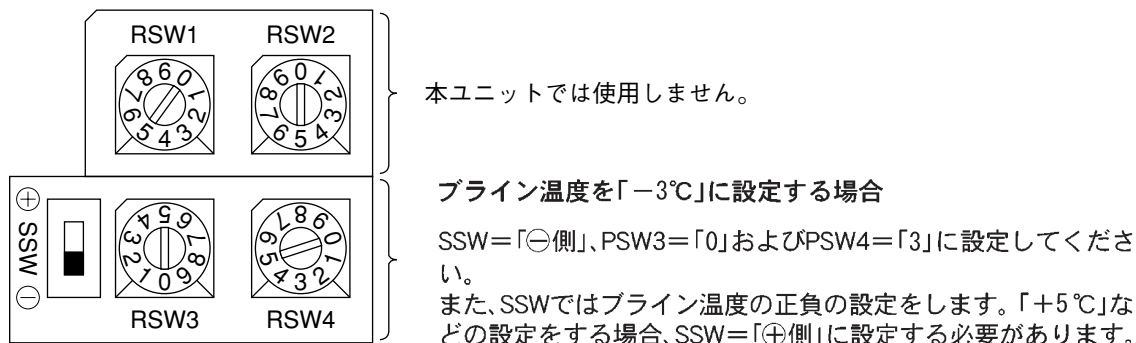


(2) プリント板上でのスイッチ設定

(a) ブライン温度の設定

チリングユニットのブライン温度の設定をします。

なお、入口温度制御の場合は入口温度、出口温度制御の場合は出口温度で設定してください。



注意

1. 温度設定のディップスイッチは、0～9の各位置に合わせた場合のみ有効です。数字の中間位置にセットすると無効になりますので注意してください。
2. 設定操作は、必ずユニットが停止しているときに実施してください。

(b) 運転モードの設定

本製品では、基板のスイッチ操作により、次の項目について変更することができます。チリングユニットの使い方に合せ、必要に応じて設定変更をしてください。

※万が一、故障などで基板交換された場合は再度設定し直してください。

設定可能な項目

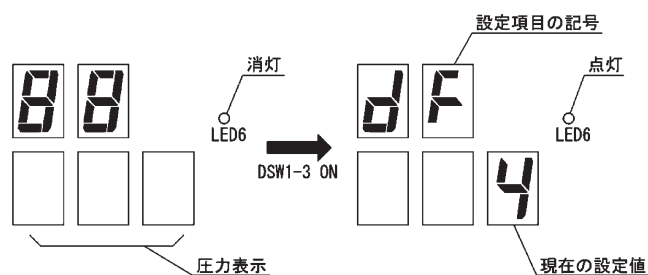
- ①サーモON/OFF差(復帰温度幅) … 入口または出口水温を感知して、設定温度まで水温が低下すると停止します(サーモOFF)。その後、水温が上昇したら再起動しますが、その上昇幅を2, 3, 4℃から選択できます。
出荷時2℃に設定しています。
- ②圧縮機遅延時間 … 運転操作をしてから圧縮機が起動するまでの時間を設定します。
(0.5分～10分)
なお、出荷時は3分に設定しています。変更は可能ですが、通常は3分のままにしてください。ただし、通常運転中における停止から再起動までの時間は、3分固定になっています。
- ③電流制限制御 … 防音壁設置などに伴うショートサーキットにより電源容量を超えた際に、30分間強制停止または強制アンロードさせる機能における、電流制限値を設定します。
本設定は、CTによる保護制御に対する倍率で設定します。例えば、MCUP75ABではCTによる保護停止制御値は20Aです。現地状況により、18Aで制限されたい場合は本設定値を、 $18A/20A=0.9$ より、「0.9」の値に設定してください。
なお、出荷時は「1.0」になっており、電流制限制御機能は無効になっています。

- ④ブライン温度制御方式 … ブライン温度制御方式を、入口温度制御仕様または出口温度制御仕様
に選択できます。なお、出荷時は入口温度制御仕様に設定しています。
- ⑤運転モード切換 … 複数台の圧縮機を搭載した機種(375、500および750形)では、容量制御運
転ができます。しかし、蓄熱運転をするなどの理由で容量制御運転をせず、
0-100%運転にすることができます。
この際に必要な設定です。詳細は応用機能の章を参照してください。
※圧縮機を1台のみ搭載した機種(75～250形)でも本表示がされますが、い
ずれの設定にしても0-100%しかできませんので、注意してください。

(c)操作方法

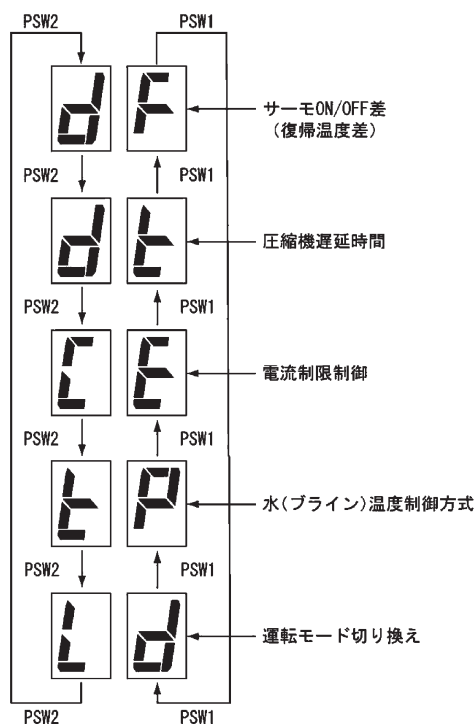
サービスカバーを開けて、基板のスイッチ操作ができる状態にしてください。その後、まず「本体—遠隔」の切
換スイッチを「本体」にして遠隔から操作できないようにしてください。(誤って、遠隔操作部より運転操作をさ
れても、「本体」操作にしておくことで運転しません。)電源投入し、表示部が「88」表示になっていることを確認
してください。

- ①基板上のディップスイッチDSW1-3をONにしてください。これにより設定モードへ切り換わります。



②設定項目の選択

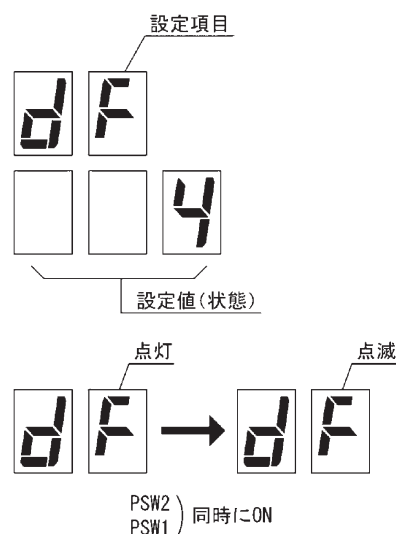
PSW2またはPSW1を押すことにより、設定項目が
切り換わります。変更したい設定項目を表示する
までPSW2またはPSW1を押してください。



③設定値(状態)の選択

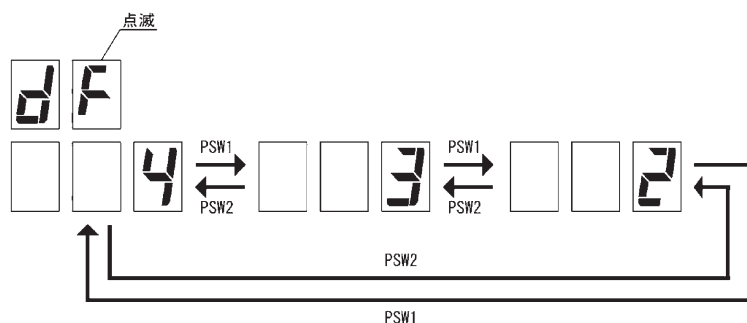
設定項目の記号表示をしている際に、下部3桁のセグメントの内容が現在設定されている設定値および設定状態です。右図の例は、サーモON/OFF差の設定値は現在「4℃」であることを示しています。

設定を変更する場合、設定項目の記号が表示している際に、PSW2とPSW1を同時に3秒以上押してください。設定項目の記号が、点灯から点滅に変化したら、設定値(状態)の変更が可能になります。

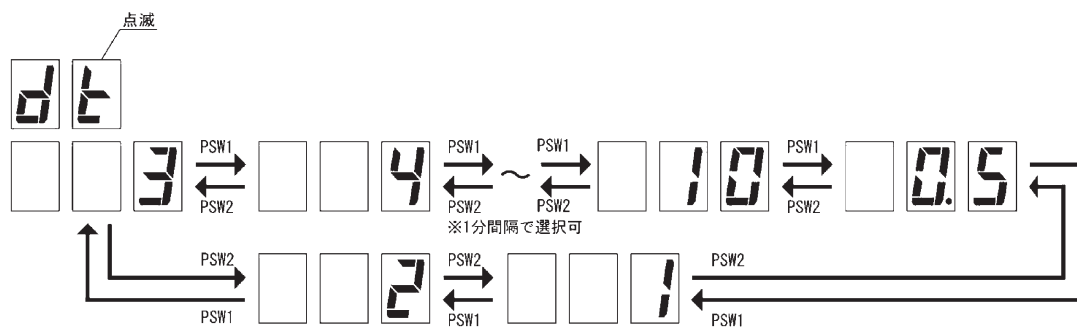


次にPSW2またはPSW1を押すことで、設定値(状態)を選択することができます。各設定項目での設定値(状態)の操作と表示の関係について示します。各設定項目で、ご希望の設定値(状態)を選択した後、PSW2とPSW1を同時に3秒以上押してください。設定項目の記号の表示が点滅か点灯に変化したら変更は完了です。設定項目記号の点灯状態でご希望の設定値(状態)になっていることを確認してください。異なる設定値(状態)であれば再度やり直してください。

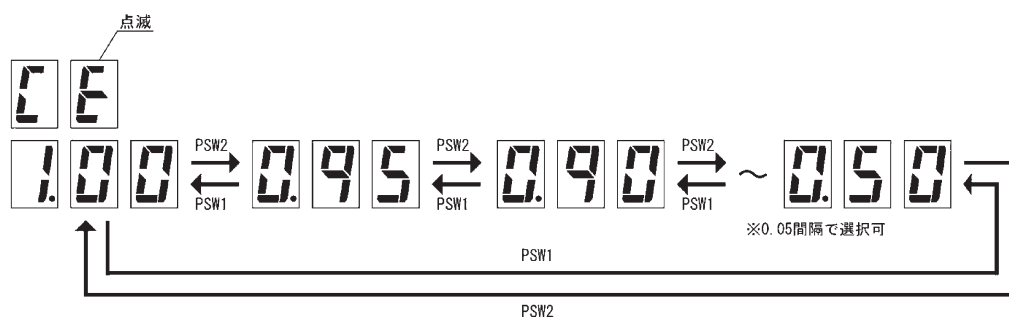
●サーモON/OFF差(復帰温度差)



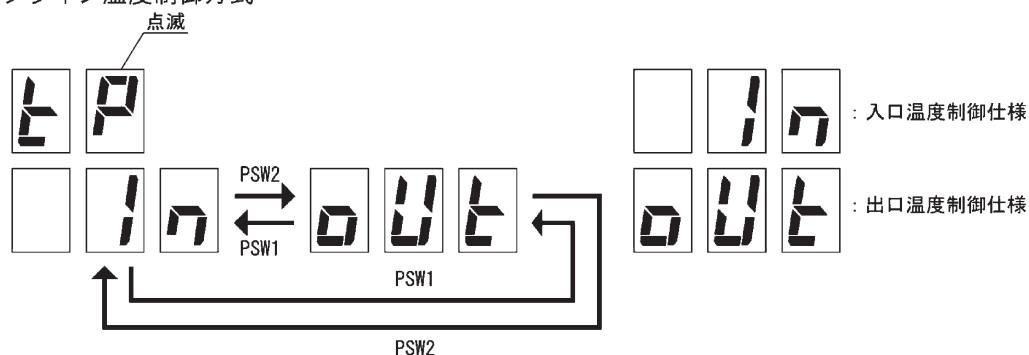
●圧縮機遅延時間



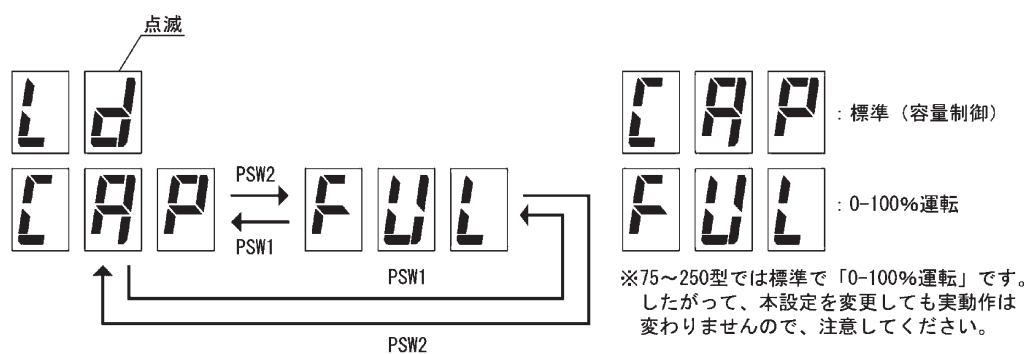
●電流制限制御



●ブライン温度制御方式



●運転モード



④設定変更が完了したら、DSW1-3をOFFにしてください。これにより通常運転モードへ切り換わります。

注意

- 1.本設定は電気回路が通電中に基板操作をしなければなりません。スイッチ以外の部分に触らないよう十分注意してください。
- 2.運転中に本操作はできません。運転中にDSW1-3を操作すると、誤操作「40」アラームで警報停止します。

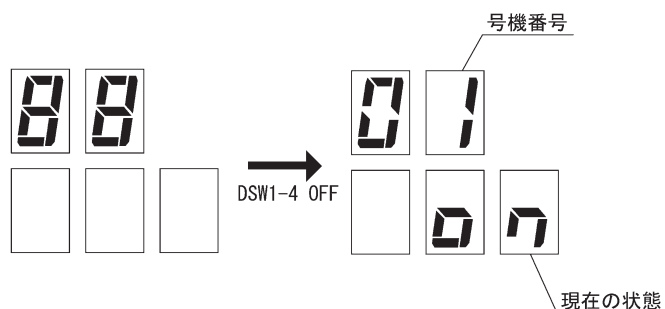
(d) マニュアルセット機能

複数台の圧縮機を搭載した機種において、故障またはその他の理由で特定のサイクルを切り離す場合に使用します。

通常の運転時は操作しないでください。

【操作方法】

- ①プリント板上のディップスイッチDSW1-4をOFFにしてください。これによりマニュアルセットモードへ切り換わります。

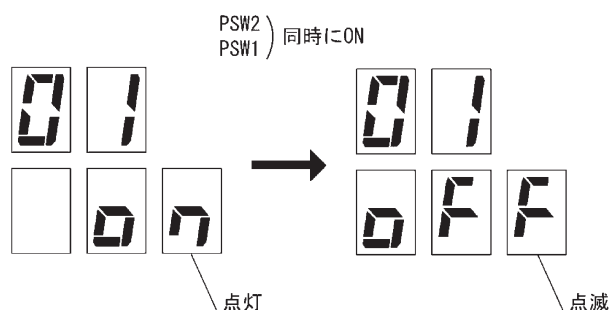


- ②点検スイッチ「▽」または「△」を押すことにより、号機番号が切り換わります。変更したい号機番号を表示するまで操作してください

- ③希望する号機番号を表示している際に、下記3桁のセグメントに表示される内容が現在の設定状態です。

(00:運転可、 0FF:強制停止)

設定変更する場合、希望する号機番号が表示している際に、点検スイッチ「▽」と「△」を同時に3秒以上押してください。設定状態を示す「00」または「0FF」が点灯から点滅に変化したら、変更が可能になります。



次にPSW2またはPSW1を押すことで、設定状態を選択することができます。ご希望の設定状態を選択した後、再度PSW2とPSW1を同時に3秒以上押してください。設定状態の表示が点滅から点灯に変化したら変更は完了です。設定状態がご希望の状態になっていることを確認してください。

- ④設定変更が完了したら、DSW1-4をONにしてください。これにより通常運転モードへ切り換わります。

注意

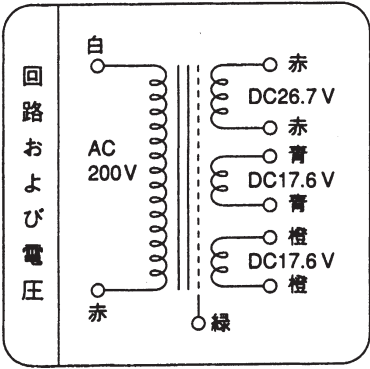
- 1.本設定は電気回路が通電中に基板操作をしなければなりません。スイッチ以外の部分に触らないよう十分注意してください。
- 2.本操作は、必ずユニットが停止しているときに実施してください。

9. 故障診断要領

9.1 初期点検

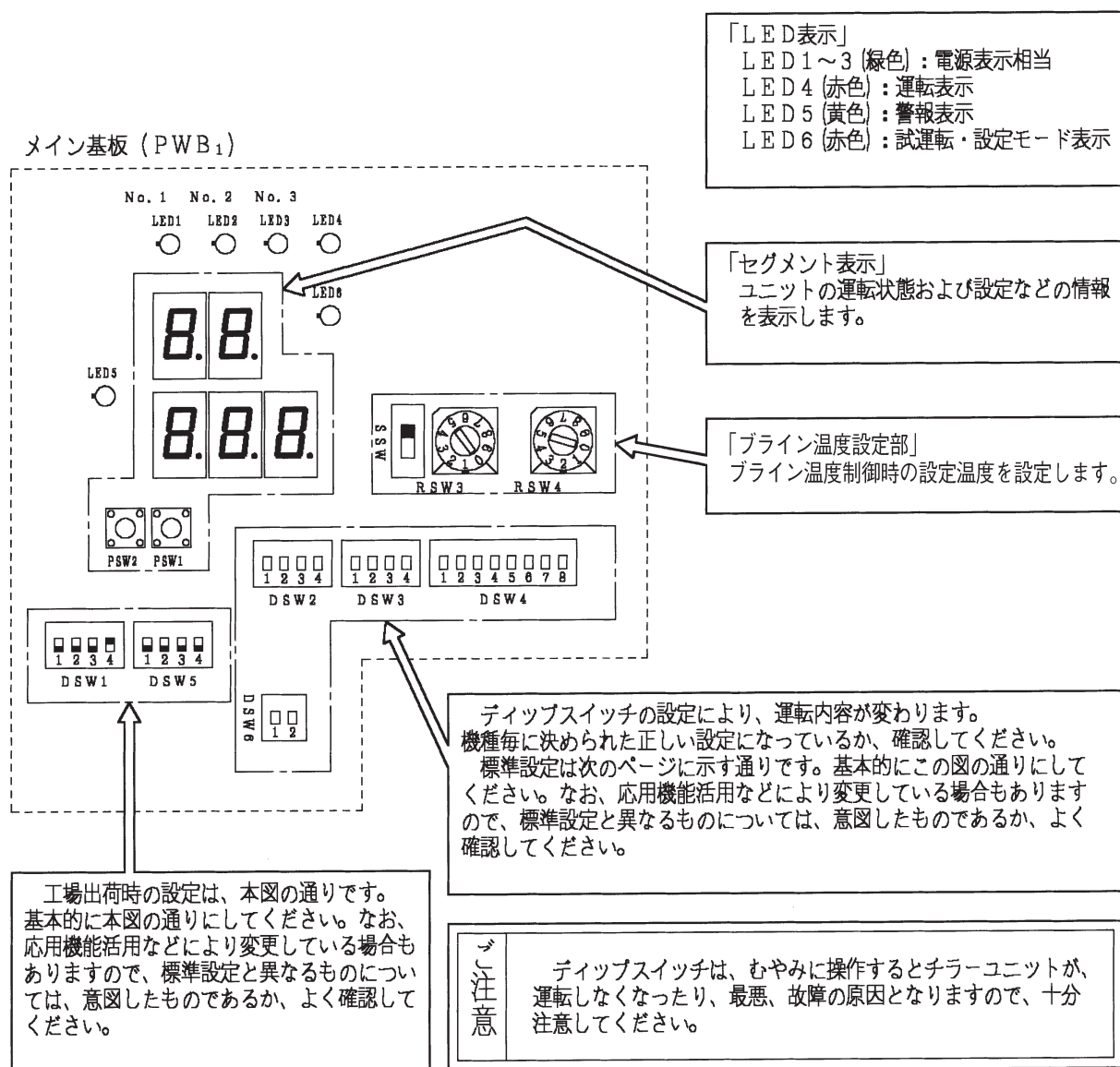
(1) 電源および結線の点検

はじめに、ユニットの作動に異常がある場合は、まず下記のチェックをしてください。

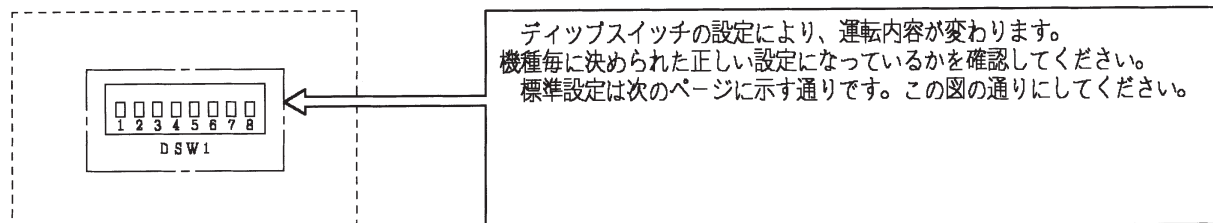
No.	点 検 項 目	点 検 方 法
1	電源のブレーカー、またはヒューズが切れていないか。	ブレーカーの2次電圧、ヒューズの導通をテスターで調べてください。
2	トランスの2次電圧が正しく出ているか。	トランスの2次側の接続を外し、テスターで電圧（交流）を測定します。トランスに表示の電圧が出ていることを確認してください。（トランスは2個あるので両方ともチェックしてください）  The diagram illustrates a transformer with an AC 200V primary winding connected between a white (白) and a red (赤) terminal. The secondary side features three separate windings: the top one for DC26.7V with red (赤) terminals, the middle one for DC17.6V with green (青) terminals, and the bottom one for DC17.6V with orange (橙) terminals. All secondary windings share a common ground connection at the bottom, marked with a green (緑) terminal.
3	配線のゆるみおよび誤配線はないか。	プリント板上の配線接続にゆるみがないか調べてください。 ・各種センサー類のコネクタの差し込み ・200V回路の各種コネクタの差し込み プリント板配線接続にゆるみがないか、また現地配線に誤りがないかを、電気配線図（21～26 ページ）と照らし合わせて確認してください。

(2) プリント板の点検

プリント板上のスイッチ類を下図に示します。ディップスイッチの設定状態をチェックしてください。

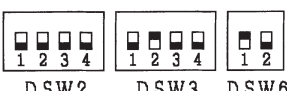
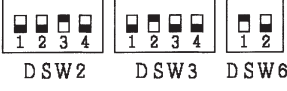
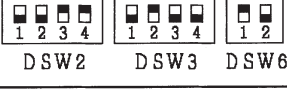
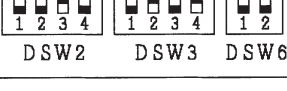
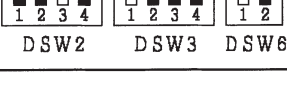
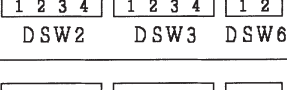
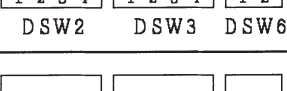
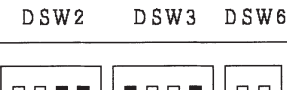
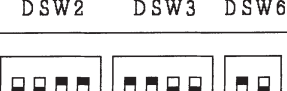
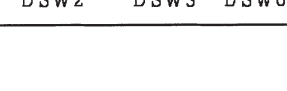


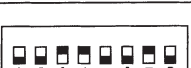
ファンコントローラー (PWB₃)



各プリント基板の標準設定は次の通りです。

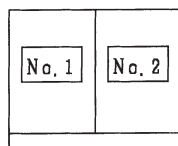
(a) メイン基板 (PWB1)

機 種	PWB 1
MCUP75AB	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP125AB	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP190AB	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP250AB	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP375AB No. 1	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP375AB No. 2	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP500AB No. 1	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP500AB No. 2	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP750AB No. 1	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP750AB No. 2	 DSW2 DSW3 DSW6
MCUP750AB No. 3	 DSW2 DSW3 DSW6

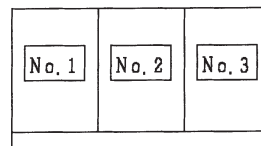
機 種	PWB 1
MCUP-AB シリーズ +5~-5℃仕様	 DSW4
MCUP-AB シリーズ -5~-10℃仕様	 DSW4
MCUP-AB シリーズ -10~-15℃仕様	 DSW4

注)

1. MCUP375AB~750AB型での「No. 1 ~ No. 3」の表示は、下図の位置にある電気品内のプリント基板のことを示しています。



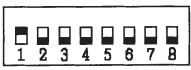
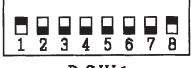
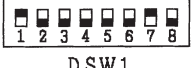
MCUP375AB
MCUP500AB



MCUP750AB

2. MCUP375AB~750AB型での DSW4 設定は、各号機 (No. 1 ~ No. 3) と同じ設定にしてください。

(b) ファンコントローラー (PWB3)

機 種	PWB 3
MCUP75AB	 DSW1
MCUP125AB	 DSW1
MCUP190~750AB	 DSW1

注)

- MCUP375AB~750AB型については各号機 (No. 1 ~ No. 3) と同じ設定にしてください。

(3) 保護装置および自動運転機器の作動値確認

保護装置および自動運転機器の作動値を以下に示します。

保護装置の作動値

項 目 (単位)			MCUP75AB	MCUP150AB	MCUP190AB MCUP375AB	MCUP250AB MCUP500AB MCUP750AB
高圧遮断装置	ON	MPa	2. 35 ±0. 15			
	OFF	MPa	2. 94 ^{-0. 05} -0. 15			
低圧圧力低下防止制御		MPa	-5℃仕様:0. 15/-10℃仕様:0. 10/-15℃仕様:0. 05			
低圧圧力遮断制御		MPa	-5℃仕様、-10℃仕様:0. 05、-15℃仕様:0. 01			
圧縮機過電流保護 (電子制御/動力ヒューズ)		A	20/20	30/30	50/50	60/60
送風機用インターナル サーモスタット	ON	℃	83			
	OFF	℃	130			
ファンコントローラー用ヒューズ		A	5		7	
凍結防止制御	ON	℃	-5℃仕様:-5. 5/-10℃仕様:-10. 5/-15℃仕様:-15. 5			
	OFF	℃	-5℃仕様:-8. 5/-10℃仕様:-13. 5/-15℃仕様:-18. 5			
水温過昇防止制御	ON	℃	65			
	OFF	℃	60			
吸入ガス温度低下防止制御		℃	-5℃仕様:-15/-10℃仕様:-20/-15℃仕様:-25			
蒸発ガス温度低下防止制御		℃	-5℃仕様:-20/-10℃仕様:-25/-15℃仕様:-30			
吐出ガス過熱防止制御		℃	125			
操作回路ヒューズ		A	5			
溶栓		℃	不付		72	

自動運転機器の設定値

項 目 (単位)			設定値
吐出ガス温度制御 (液バイパス用電磁弁制御)	ON	℃	115
	OFF	℃	70
蒸発ガス温度低下防止制御<注1> (ホットガスバイパス用電磁弁制御)		℃	-5℃仕様:-20/-10℃仕様:-25/-15℃仕様:-30
		MPa	-5℃仕様:0.15/-10℃仕様:0.10/-15℃仕様:0.05
送風機全速運転切換制御 <注2>	ON	MPa	2.2
	OFF	MPa	1.75
送風機コントローラー特性 切換制御	ON	℃	-5℃仕様:-19/-10℃仕様:-24/-15℃仕様:-29
	OFF	℃	-5℃仕様:-17/-10℃仕様:-22/-15℃仕様:-27
オイルヒーター制御	ON	℃	65以下
	OFF	℃	80
始動制御用 タイマー	圧縮機遅延時間<注3>		分 0.5(30秒)~10(標準:3)
	タイムガード<注4>		分 3
	順次始動		分 1<注5>

注記

1. 圧縮機始動直後の蒸発ガス温度または低圧圧力の条件で作動します。その作動値を示しています。
2. ファンコントローラーは通常冷媒液温度で制御していますが、強制的に全速運転をする作動値を示しています。
3. ユニットの運転操作をしてから、圧縮機が始動するまでのタイムガード値です。通常は3分以上にしてください。
4. 本体サーモ作動により圧縮機が停止し、再起動するまでのタイムガード値です。
5. 圧縮機を複数台搭載している機種(MCUP375AB~750AB型)の場合、圧縮機が同時にONすることを防止するタイマー値です。

(4) 故障診断方法

保護装置の作動状態は、本体プリント板上のセグメント表示部に機器対応で個別に表示します。これにより、すみやかに故障診断および原因究明ができ、早期に復旧および再運転ができます。

また、警報表示を確認しないで停止操作（引き続き運転操作）を先にした場合には、アラーム来歴表示機能により、先に作動していた「保護装置のコード」をセグメント表示部分で再確認できます。

セグメント表示部に表示される異常コード内容を下記に示します。

なお、通常時のセグメント表示、アラーム来歴表示機能および点検機能については「表示機能」(43 ページ)を参照してください。

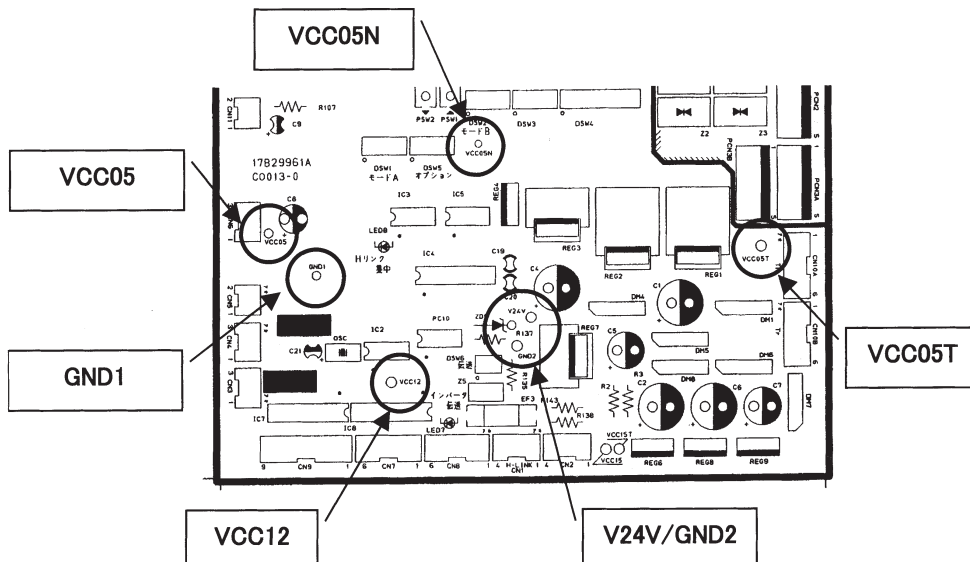
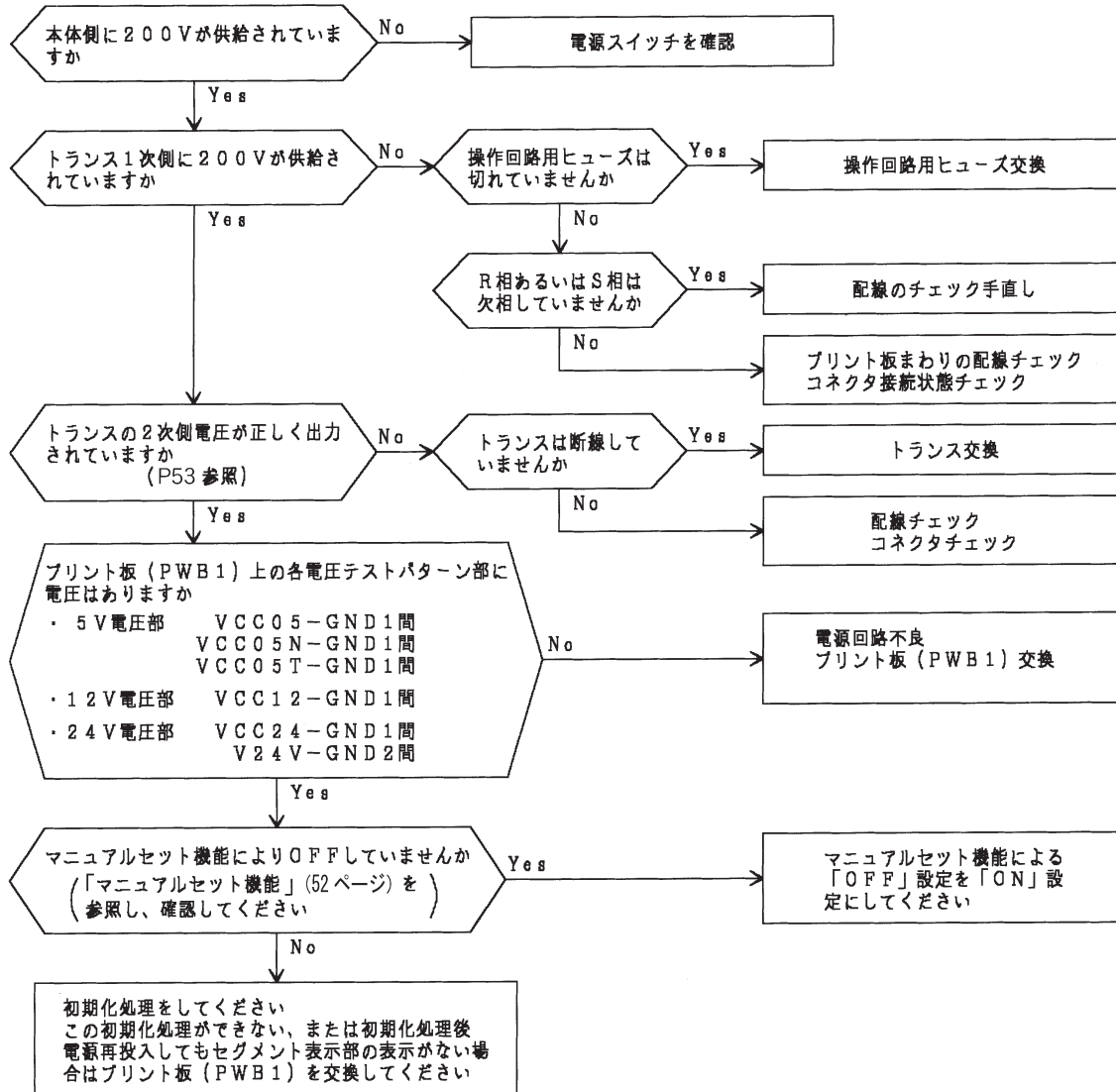
アラームコード一覧表

セグメント表示	内 容	備 考
02-H n	高圧遮断装置 (63H) 作動	セグメント表示記号の末尾「n」は、ユニット内の号機Noです。 例えば、「02-H 2」と表示した場合、末尾「2」は、2号機を示し、ユニット内の2号機において、高圧遮断装置が作動したことになります。
02-L n	低圧圧力低下防止制御作動	
02-L n	低圧遮断制御作動	
02-T n	吸入ガス温度低下防止制御作動	
02-4 n	送風機サーモスタット (49F) 作動	
02-5 n	圧縮機過電流制限制御作動	
02-6 n	吐出ガス過熱防止制御作動	
5P	52Pポンプフィードバック信号異常	
05	相検出異常 (逆相, 欠相)	
11	入口温度サーミスタ異常	
12	出口温度サーミスタ異常	
13	凍結防止制御作動 (冷温水<ブライン>) 入口側	
02-13	凍結防止制御作動 (冷温水<ブライン>) 出口側	
14	温水過昇防止制御作動	
21	蒸発ガス温度サーミスタ異常 (冷却・冷房運転用)	
22	外気温度サーミスタ異常	
23	吐出ガス温度サーミスタ異常	
26	吸入ガス温度サーミスタ異常	
27	吐出圧力センサー異常	
28	吸入圧力センサー異常	
30	誤設定異常	
32	伝送異常	
39	電流センサー異常	
40	誤操作異常	
6E	断水リレー作動 (断水リレー用ポート開放)	標準機では断水リレー不付。 (特注対応用)
6C	断水リレー作動 (断水リレー用ポート開放)	

(a) 故障診断の概要

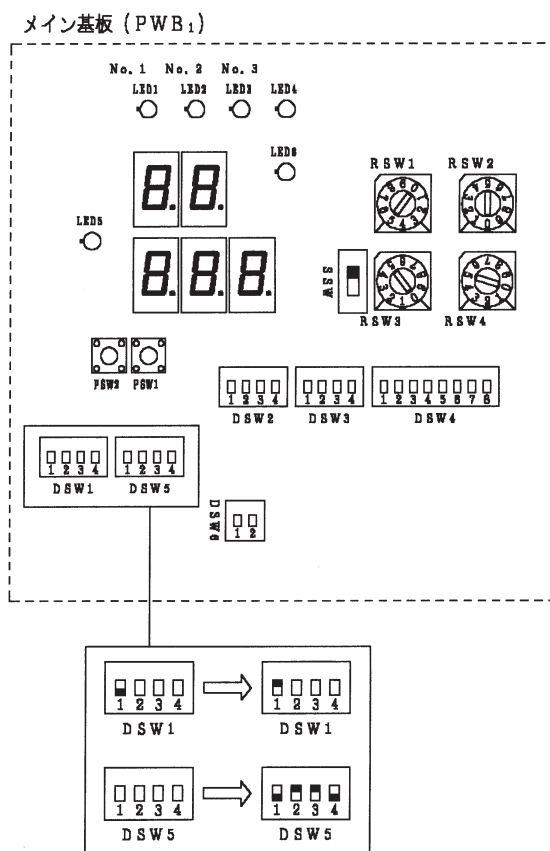
故障診断の概要について記載します。保護装置の作動時に運転できない場合は、(b)項の「異常運転の解析と対策」を合わせて読んでいただき、原因究明と対策立案時の参考にしてください。なお、プリント板のディップスイッチが正しい状態になっているかを、まず始めに確認してください。

1) セグメント表示部の表示がなされない場合

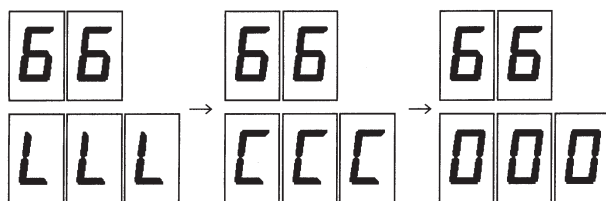


＜初期化処理の方法＞

- ①電源をOFFに、また、プリント板(PWB1)のDSW1-1をONにし、DSW5-2, 3をON、かつDSW5-1, 4をOFFにしてください。
(設定を変更する前に、元の状態のON/OFF状況を記録しておいてください。)

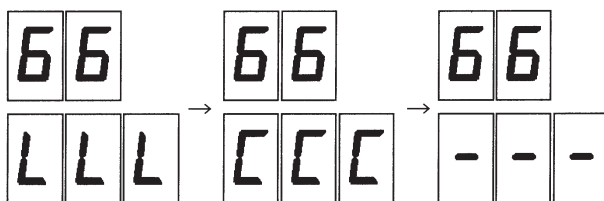


- ②電源を投入し、セグメント表示が次のようになることを確認してください。



《初期化処理成功時》

セグメント表示が次のようになった場合、一旦電源をOFFし、再度電源を投入してください。



《初期化処理失敗時》

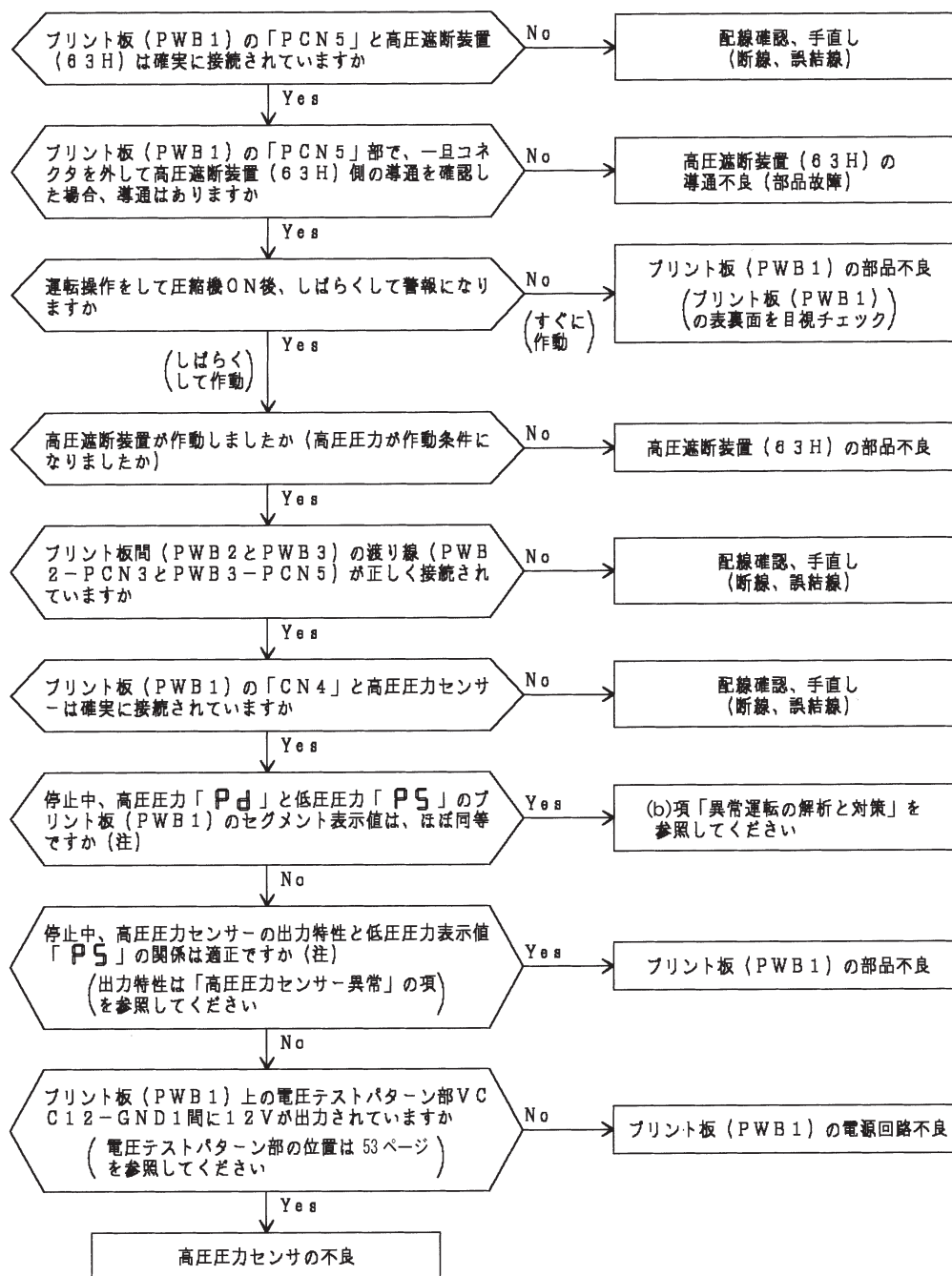
- ③「初期化処理成功時」のセグメント表示がされれば、初期化処理は成功です。電源をOFFし、DSW1-1およびDSW5-2, 3を元の状態に戻して、初期化処理は終了です。
しかし、初期化処理の操作をしても、セグメントに表示がされない場合、または何度実施しても「初期化処理失敗時」のセグメント表示しかされない場合は、プリント板(PWB1)の故障が考えられますので、交換処置をしてください。

2) 高圧遮断装置作動

アラームコード

02-H1
02-H2
02-H3

高圧圧力が2.94MPa以上になると、保護装置の高圧遮断装置(63H)が作動し、警報停止します。



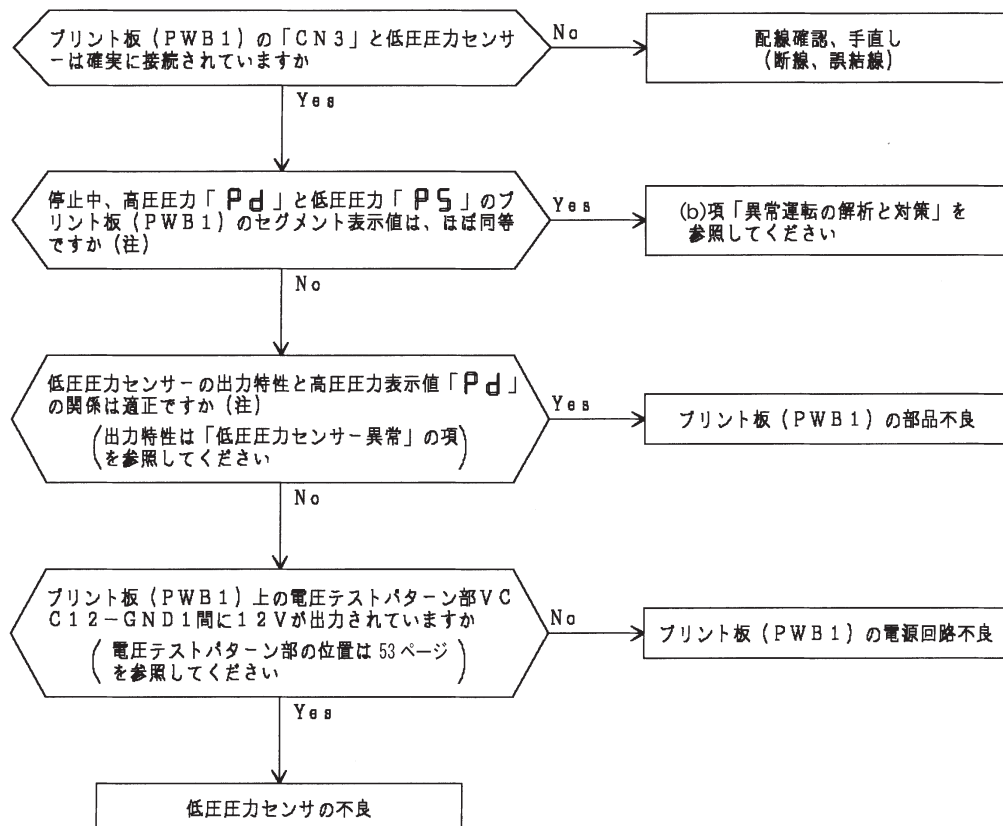
(注) 低圧圧力が1.0MPa以上の場合、セグメント表示値は1.0MPaを表示します。このような圧力状態の場合、高圧側チェックジョイント部に圧力計を接続し、圧力計の表示値と比較して確認してください。

3) 低圧圧力低下防止制御作動

アラームコード	02-11
	02-12
	02-13

注) 「1」と「L」で内容が異なりますので注意してください。

低圧圧力が設定値以下の状態が90秒間継続すると、一旦圧縮機を停止し、3分後に再起動します。
(リトライ停止)このリトライ停止が、30分間に3回発生した場合、警報停止します。
※設定値は機種により異なります。「保護装置の作動値確認」の表を参照してください。

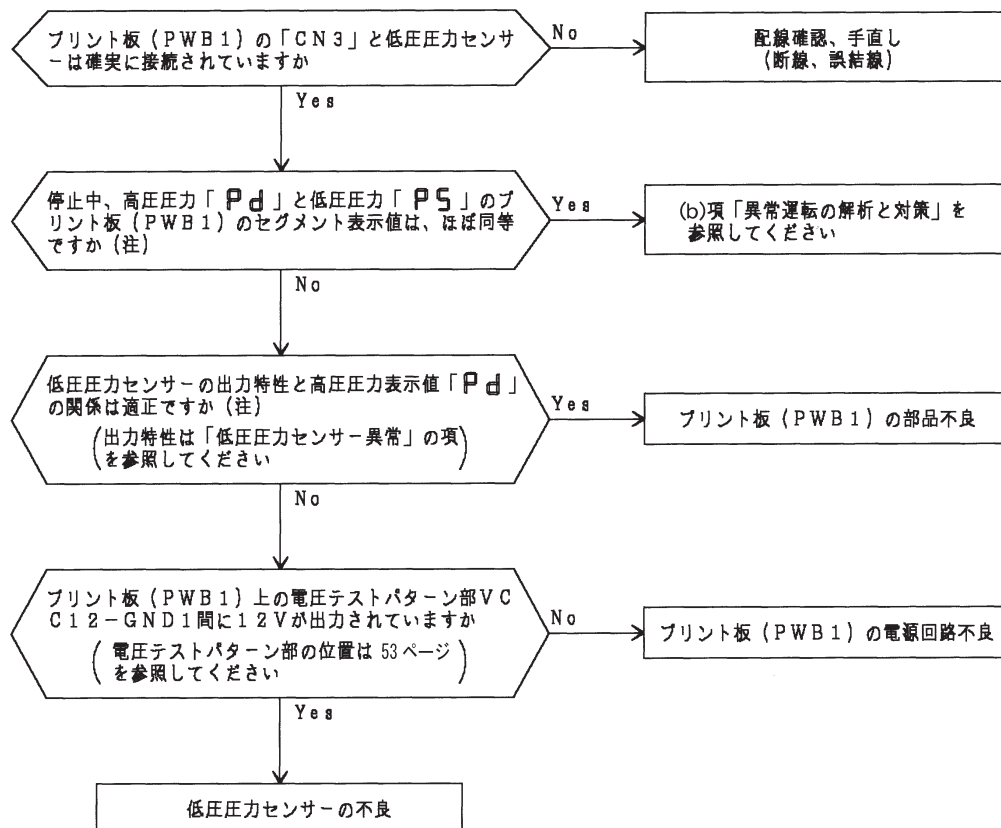


(注) 低圧圧力が1.0MPa以上の場合、セグメント表示値は1.0MPaを表示します。高圧圧力の表示値「Pd」が1.0MPa以上あるかを確認してください。

4) 低圧圧力遮断制御作動

アラームコード	02- $\bar{L}$ 1
	02- $\bar{L}$ 2
	02- $\bar{L}$ 3

低圧圧力が 0.01MPa 以下になった場合、警報停止します。
 -15℃仕様の場合



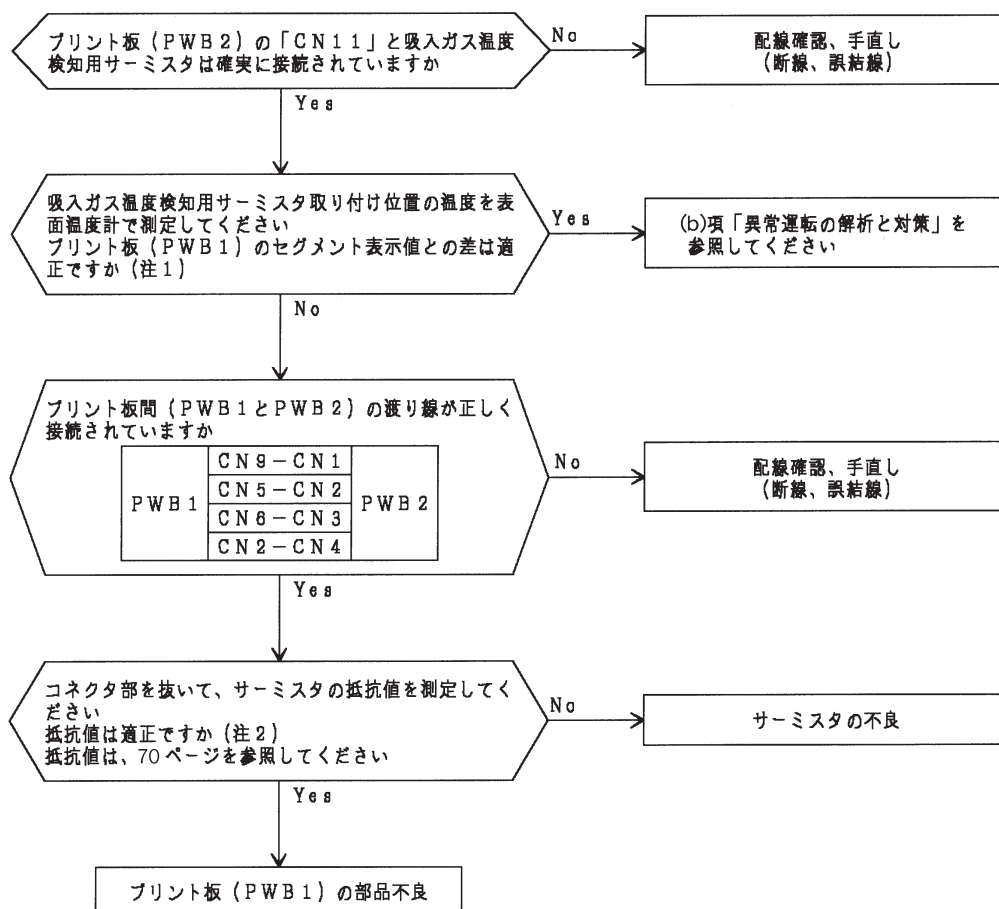
(注) 低圧圧力が1.0MPa以上の場合、セグメント表示値は1.0MPaを表示します。高圧圧力の表示値「Pd」が1.0MPa以上あるかを確認してください。

5) 吸入ガス温度低下防止制御作動

アラームコード	02-61
	02-62
	02-63

吸入ガス温度が設定値以下になった場合、警報停止します。

※設定値は機種により異なります。「保護装置および自動運転機器の作動値確認」の表を参照してください。



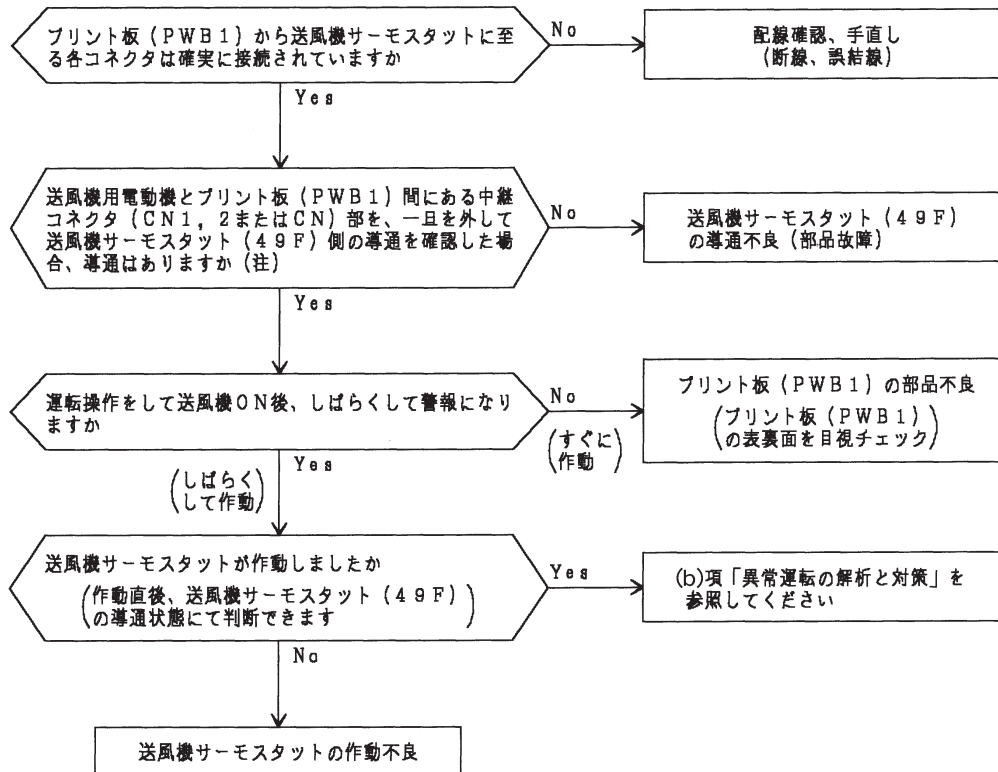
(注1) 吸入ガス温度は、点検機能で表示させることができます。操作方法は 42 ページを参照してください。

(注2) 10℃以上離れたポイントで、少なくとも 2 点以上で確認してください。

6) 送風機サーモスタット(49F) 作動

アラームコード	02-41
	02-42
	02-43

送風機用電動機の内部温度が130℃以上になると、送風機サーモスタット(49F)が作動し、警報停止します。

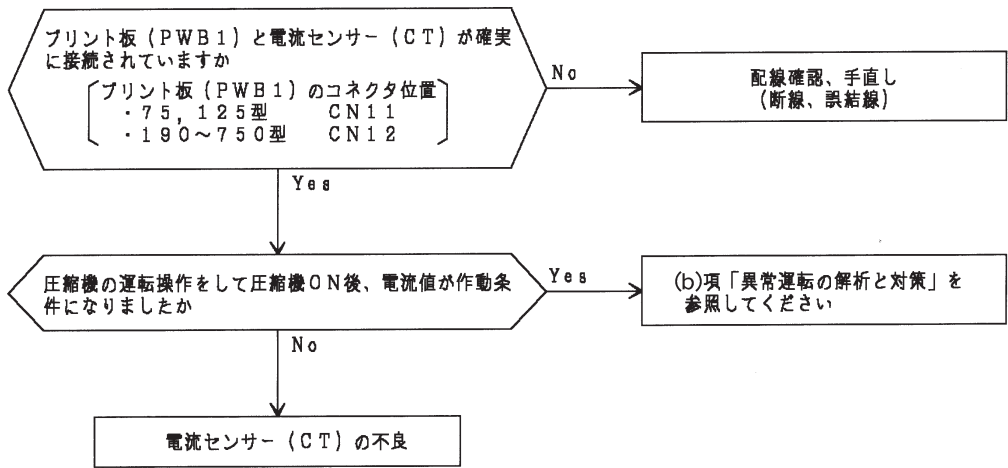


(注) 警報停止直後など、送風機用電動機の内部温度が高い場合は、サーモスタットが復帰せず導通がない場合もありますので、故障と間違えないよう注意してください。

7) 圧縮機過電流制限制御作動

アラームコード	02-51
	02-52
	02-53

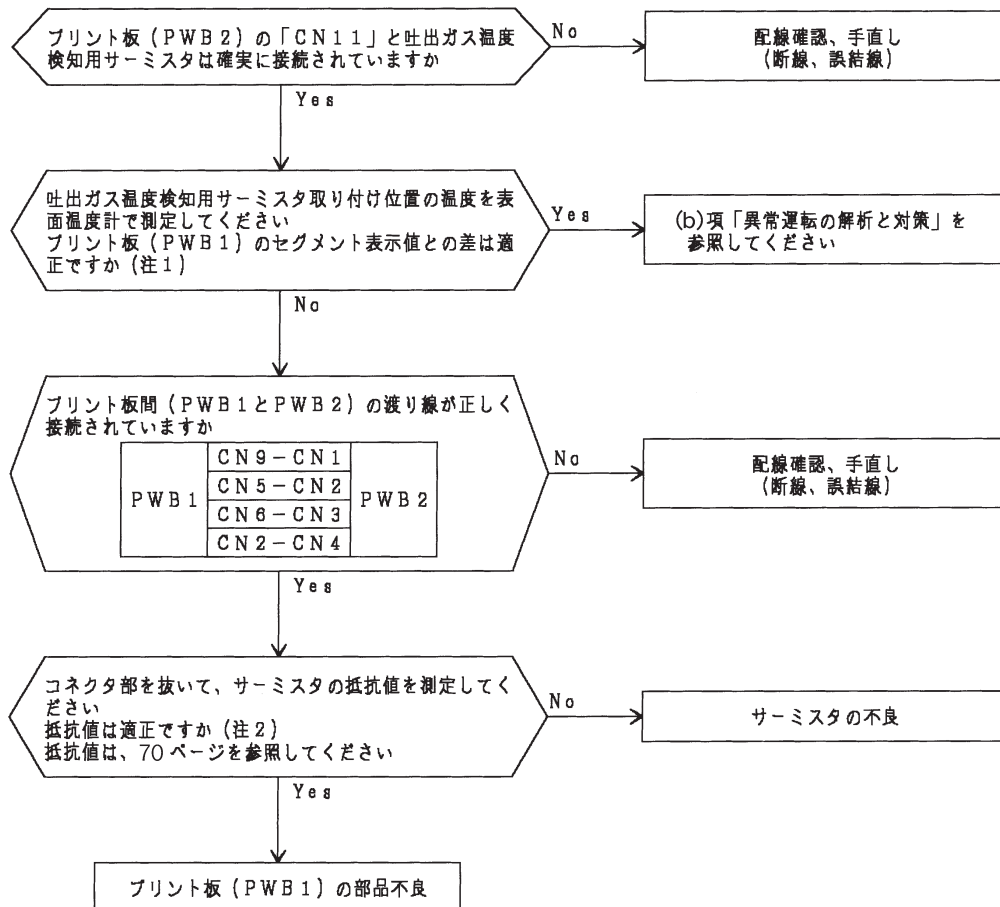
電流センサー（CT）で検出した圧縮機の電流値が設定値以上（過電流）になった場合、警報停止します。
※設定値は機種により異なります。保護装置の作動値確認の表を参照してください。



8) 吐出ガス過熱防止制御作動

アラームコード	02-61
	02-62
	02-63

吐出ガス温度が125℃以上になった場合、警報停止します。



（注1）吐出ガス温度は、点検機能で表示させることができます。操作方法は42ページを参照してください。

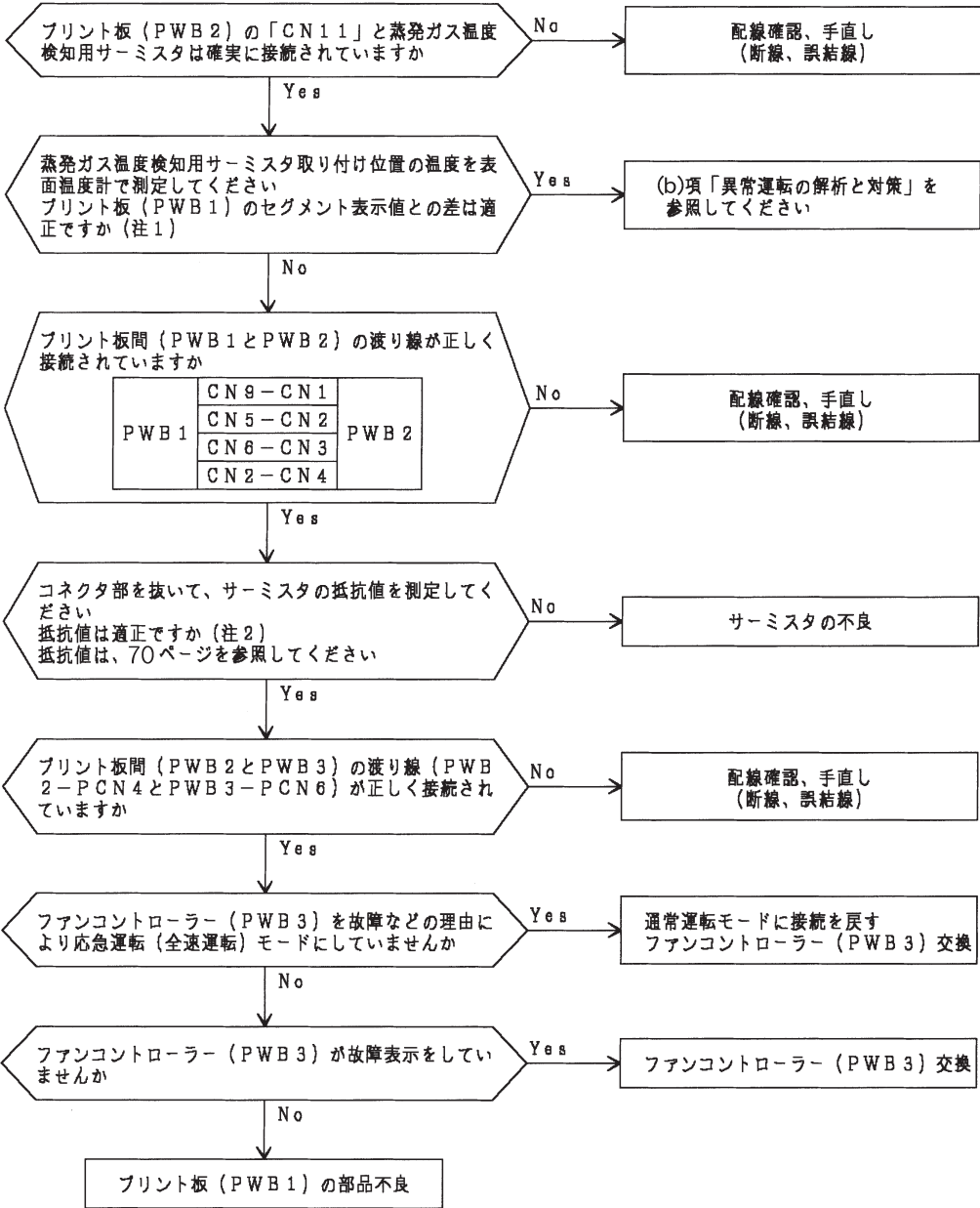
（注2）10℃以上離れたポイントで、少なくとも2点以上で確認してください。

9) 蒸発ガス温度低下防止制御作動

アラームコード	02-91
	02-92
	02-93

蒸発ガス温度（ブライン）側熱交換器冷媒入口温度）が設定値以下になると、一旦圧縮機を停止し、3分後に再起動します（リトライ停止）。このリトライ停止が30分間に3回発生した場合、警報停止します。

※設定値は機種により異なります。「保護装置の作動値確認」の表を参照してください。



(注1) 蒸発ガス温度は、点検機能で表示させることができます。操作方法は 43 ページを参照してください。

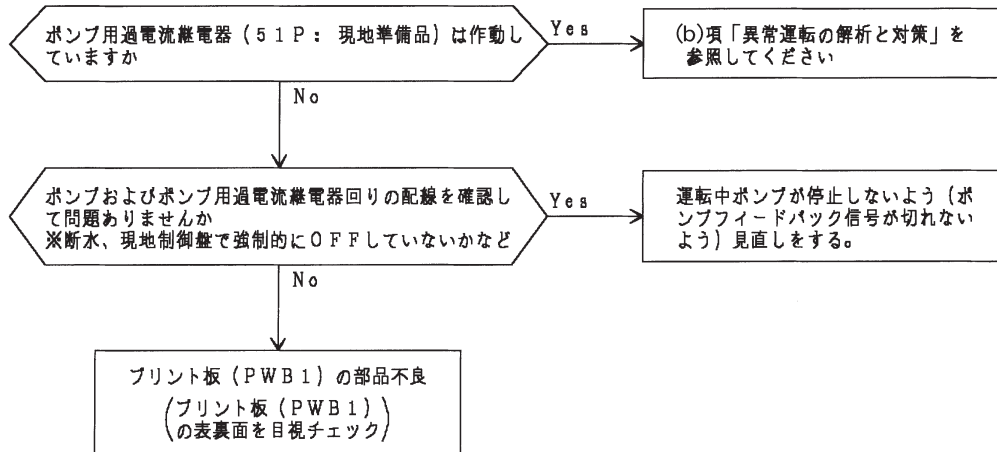
(注2) 10℃以上離れたポイントで、少なくとも 2 点以上で確認してください。

10) 5 P ポンプフィードバック信号異常

アラームコード

5P

運転中、ポンプフィードバック信号が切れた場合、警報停止します。

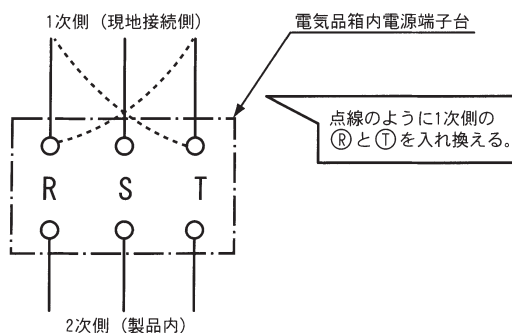
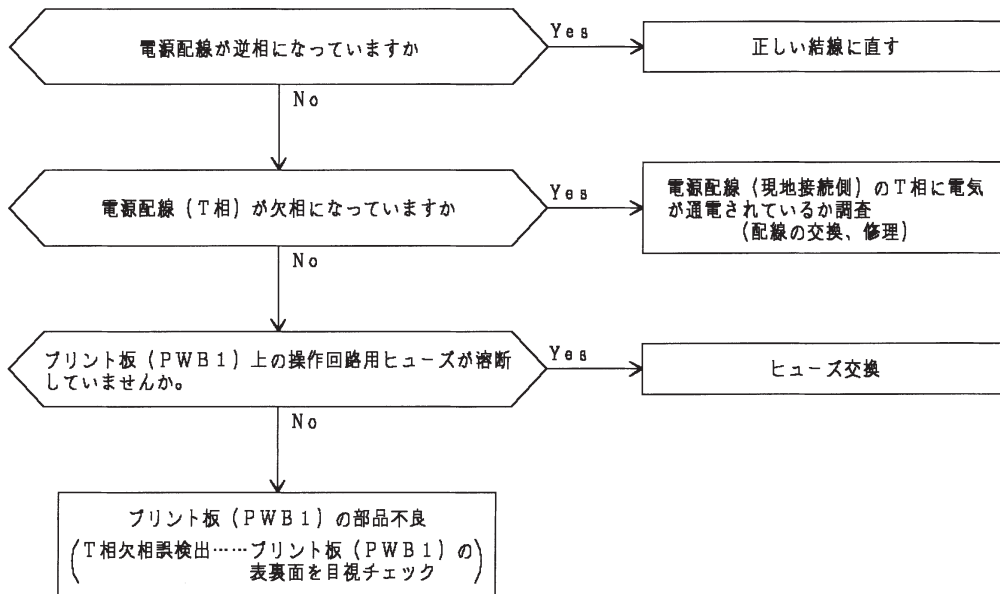


11) 逆相、欠相

アラームコード

05

据付時など電源配線の結線を間違えた場合、逆相と判断し、電源スイッチONと同時に警報停止します。欠相は、T相が欠相のときのみ表示し、R相とS相が欠相になっている場合は電源が供給されないため、表示はされません。



注意

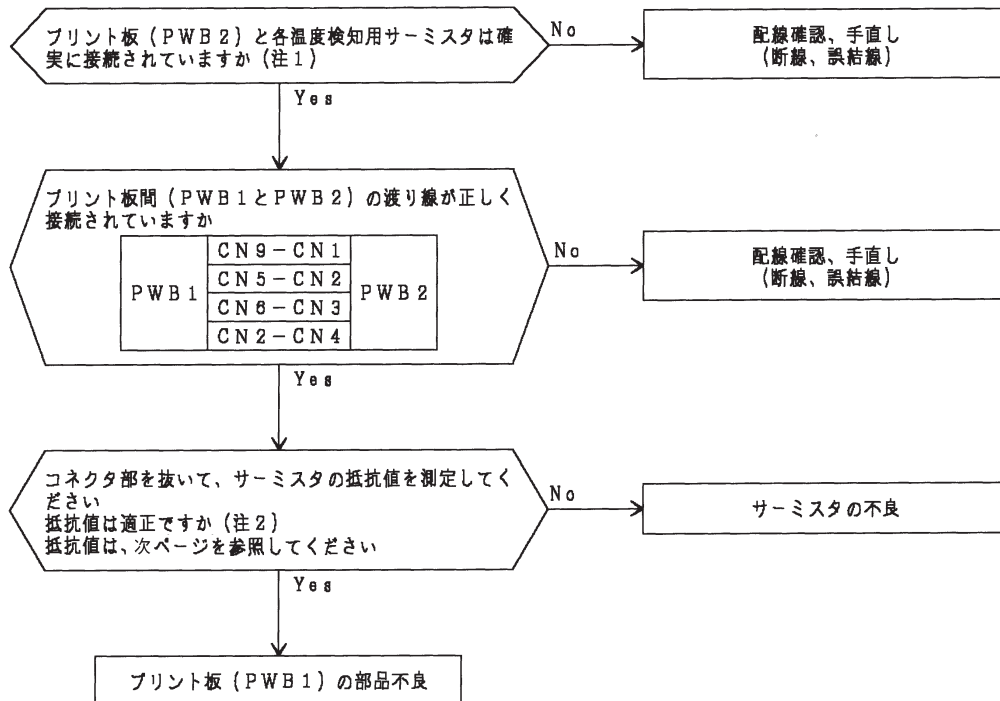
1. 相の入れ換えは感電防止のため、一旦電源を切ってからしてください。
2. 製品内部(2次側)での相換えは**厳禁**。圧縮機が逆回転し、故障する可能性があります。
3. 電磁接触器(52C)の動作表示ボタンを手で押すと、圧縮機が運転し故障しますので、動作表示ボタンは押さないでください。

注記：電源電圧が低い場合（160V以下）も電源スイッチONと同時に「05」を表示する場合があります。

- 12) 入口温度サーミスタ異常
 出口温度サーミスタ異常
 蒸発ガス温度サーミスタ異常
 外気温度サーミスタ異常
 吐出ガス温度サーミスタ異常
 吸入ガス温度サーミスタ異常

アラームコード	11	12
	21	22 23
	26	

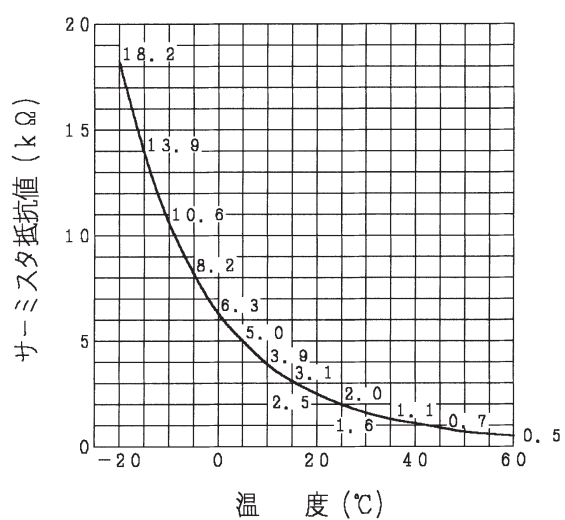
サーミスタが断線または短絡状態だと認識した場合、警報停止します。



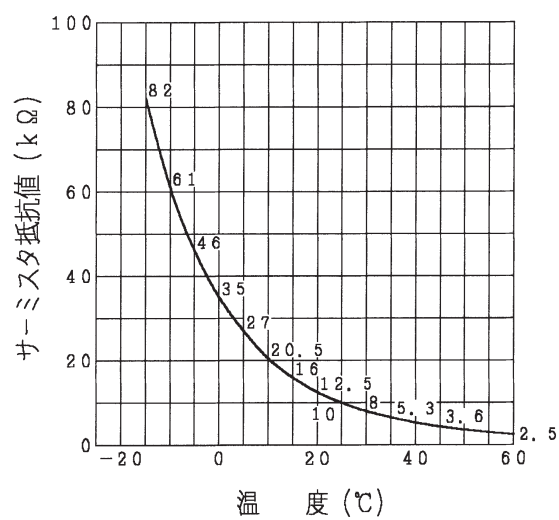
(注1) 圧縮機を複数搭載した機種では、入口温度サーミスタおよび外気温度サーミスタが付の号機もありますので、電気配線図で確認してください。

(注2) 10℃以上離れたポイントで、少なくとも2点以上で確認してください。

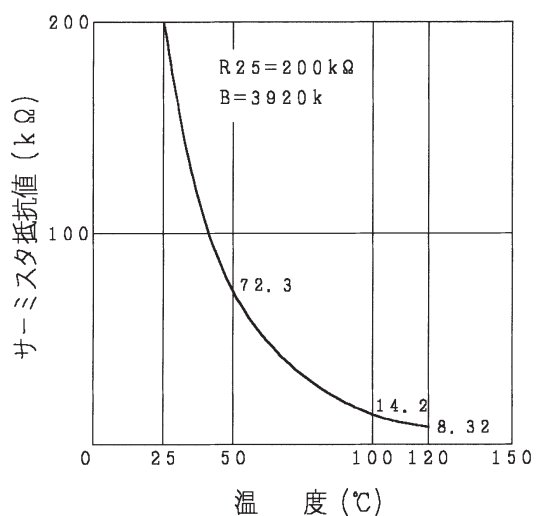
サーミスタ抵抗値特性



ブライン入口温度用サーミスタ
ブライン出口温度用サーミスタ



蒸発ガス温度用サーミスタ
吸入ガス温度用サーミスタ
外気温度用サーミスタ



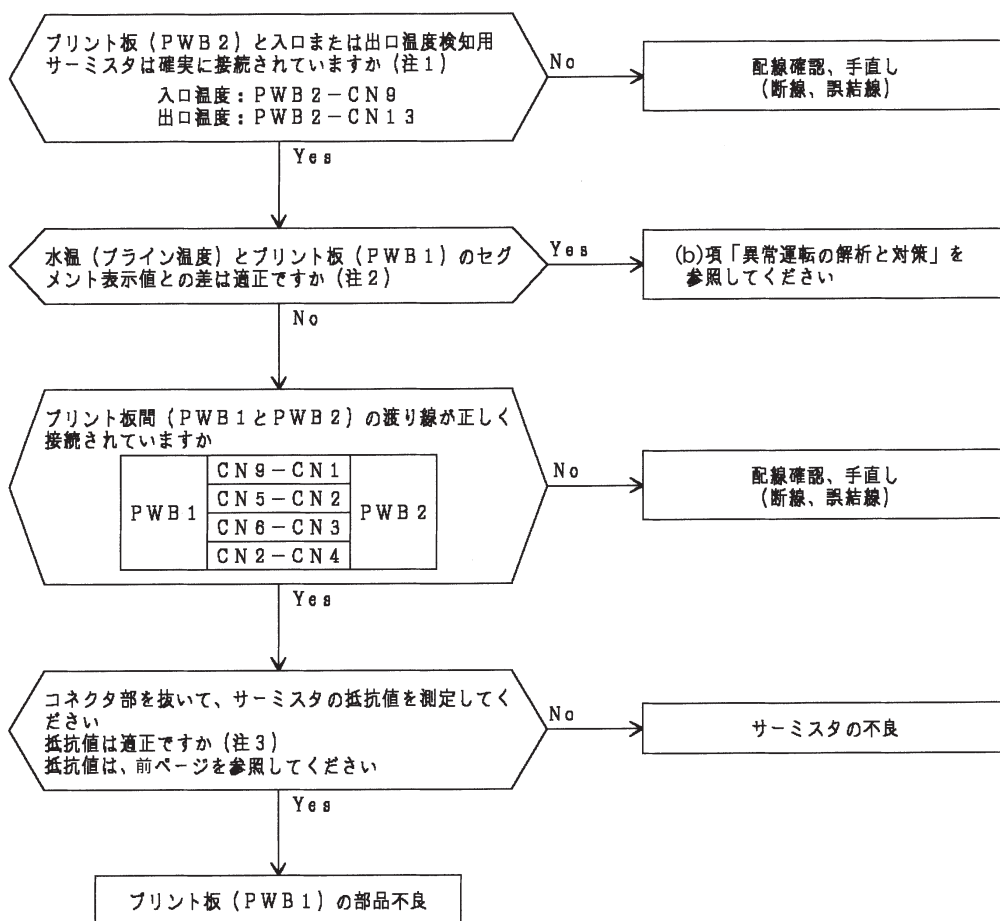
吐出ガス温度用サーミスタ

13)凍結防止制御作動

アラームコード

13
02-13

水(ブライン)側熱交換器の入口または出口温度が設定値以下になった場合、警報停止します。
入口温度サーミスタで検知した場合、アラームコードは「13」になり、出口温度サーミスタで検知した場合、アラームコードは「02-13」になります。(復帰ディファレンシャル:3℃)
なお、設定値は機種により異なります。「保護装置および自動運転機器の作動値確認」の表を参照してください。



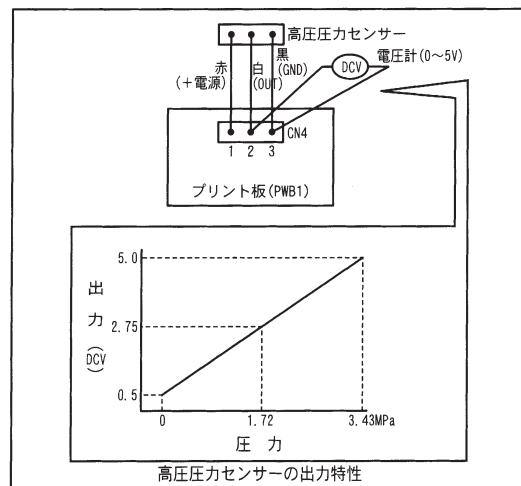
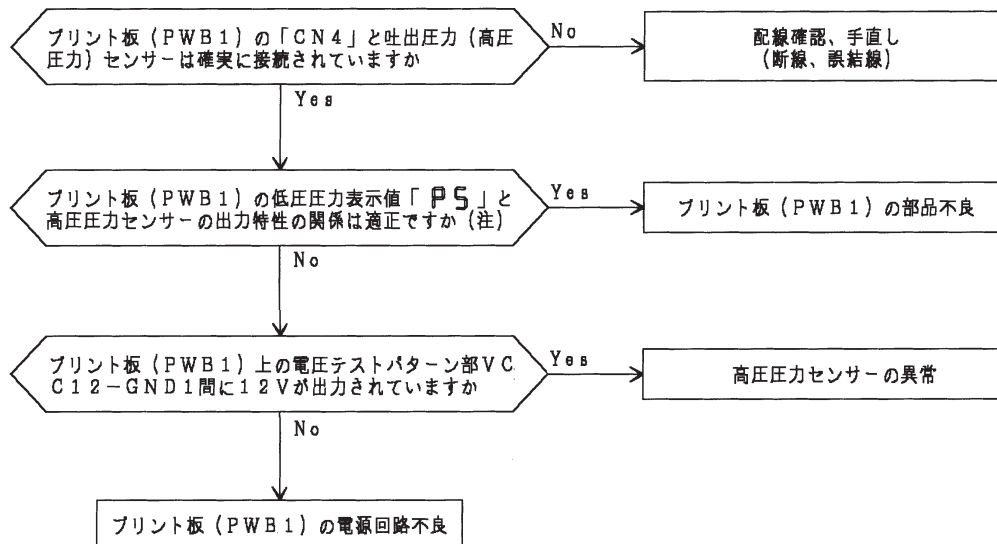
(注1) 圧縮機を複数搭載した機種では、不付の号機もありますので、電気配線図で確認してください。

(注2) 入口または出口温度は、点検機能で表示させることができます。操作方法は 43 ページを参照してください。

(注3) 10℃以上離れたポイントで、少なくとも2点以上で確認してください。

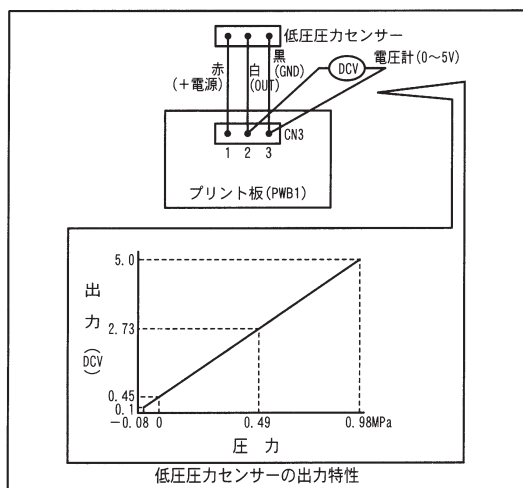
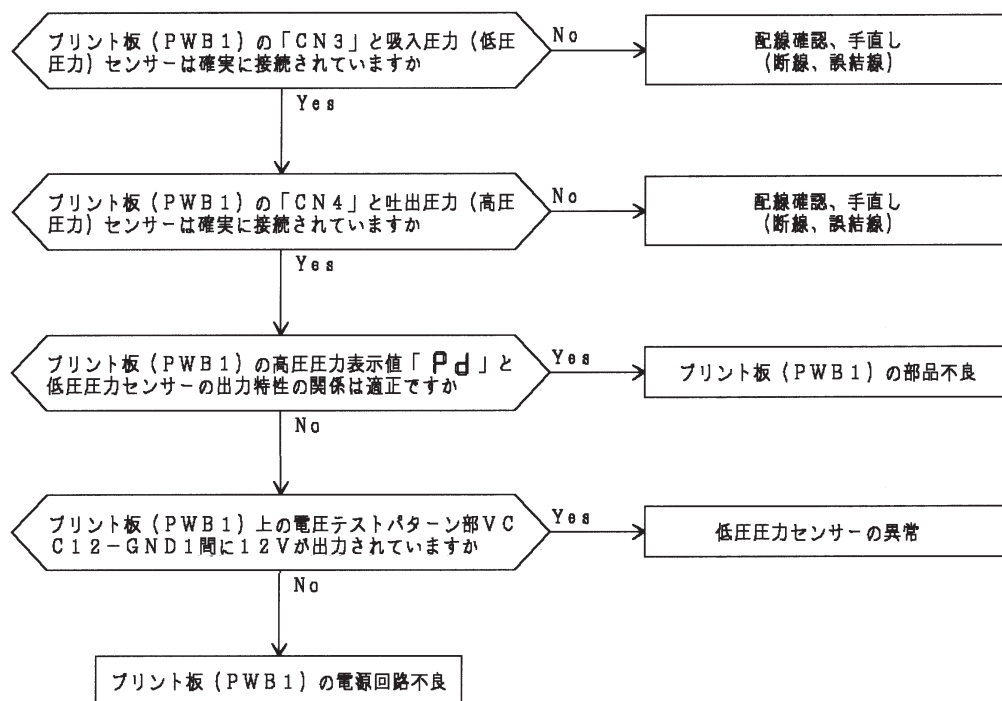
14) 吐出圧力(高圧圧力)センサー異常

圧力センサーが、断線または短絡状態だと認識した場合、警報停止します。



(注) 低圧圧力が1.0MPa以上の場合、セグメント表示値は1.0MPaを表示します。このような圧力状態の場合、高圧側チェックジョイント部に圧力計を接続し、圧力計の表示値と比較して確認してください。

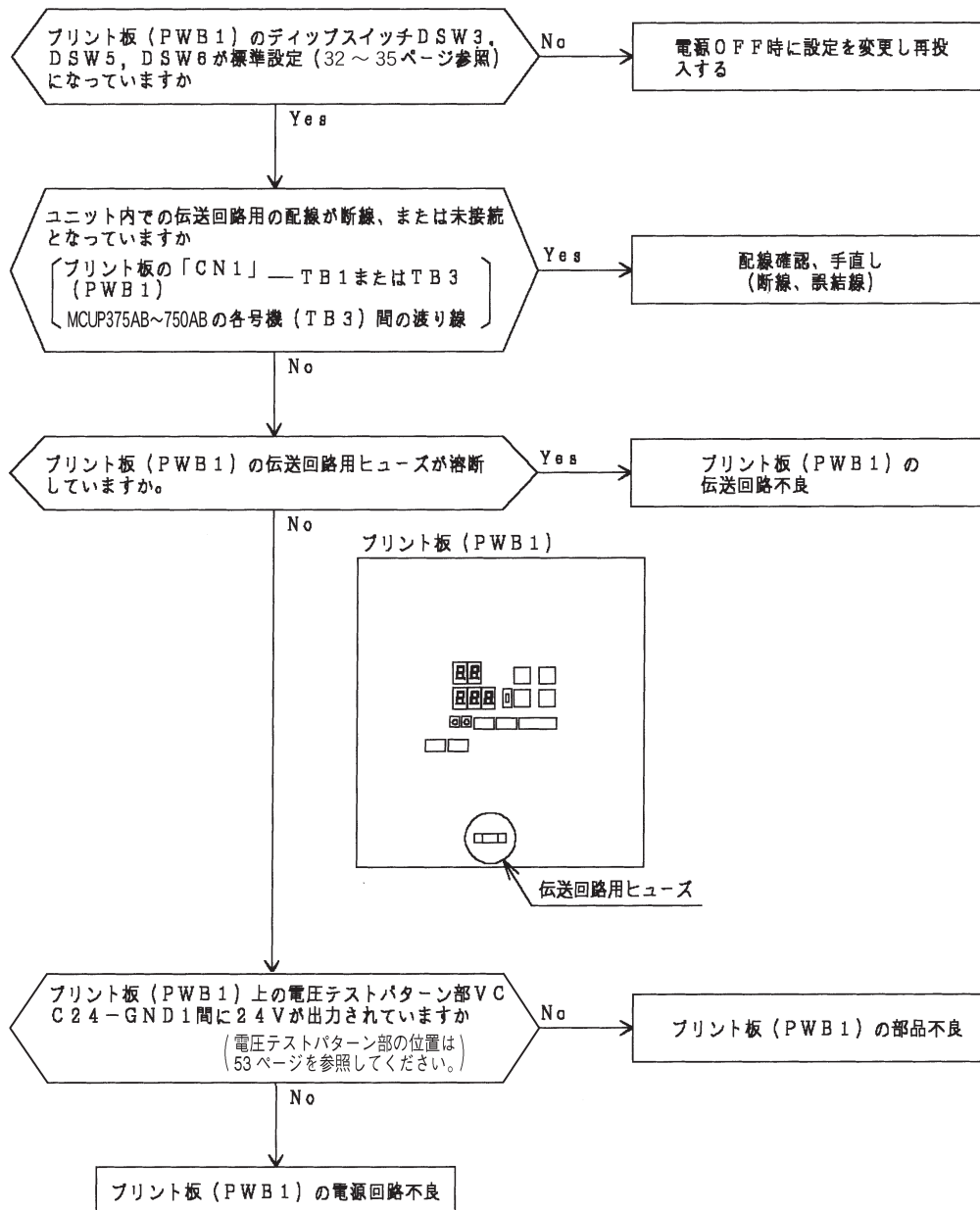
圧力センサーが、断線または短絡状態だと認識した場合、警報停止します。



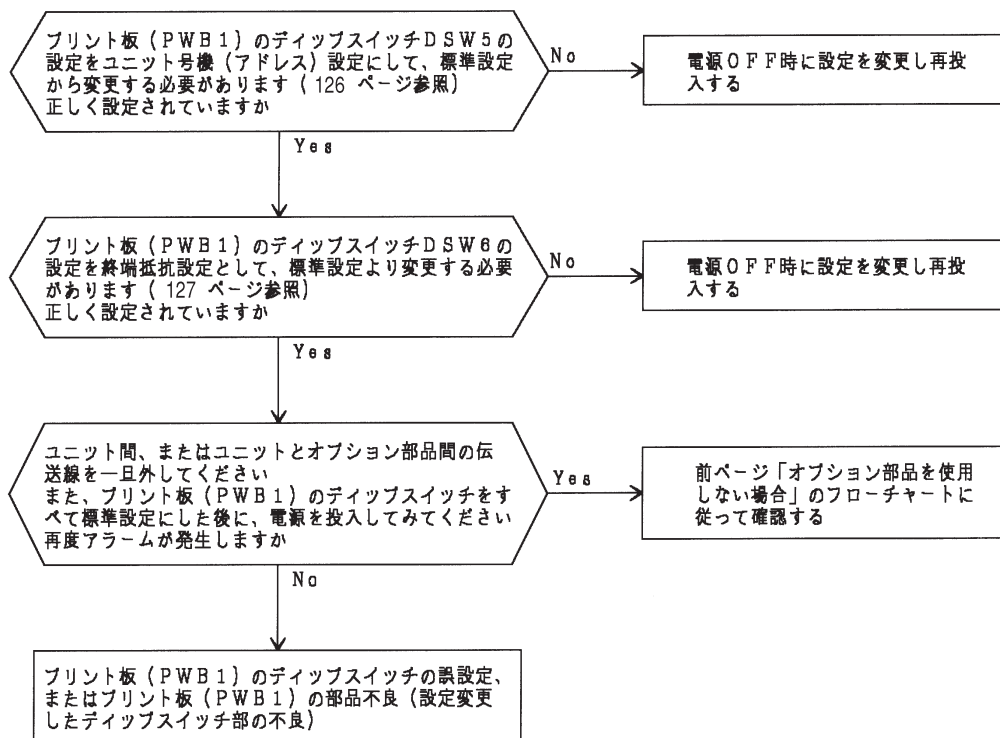
16) 誤設定異常

プリント板 (PWB1) のディップスイッチ設定が誤設定の場合、または設定した状態とプリント板 (PWB1) の接続状態の組み合わせが不適切な場合、警報表示します。

① 伝送線を利用したオプション部品を使用していない場合



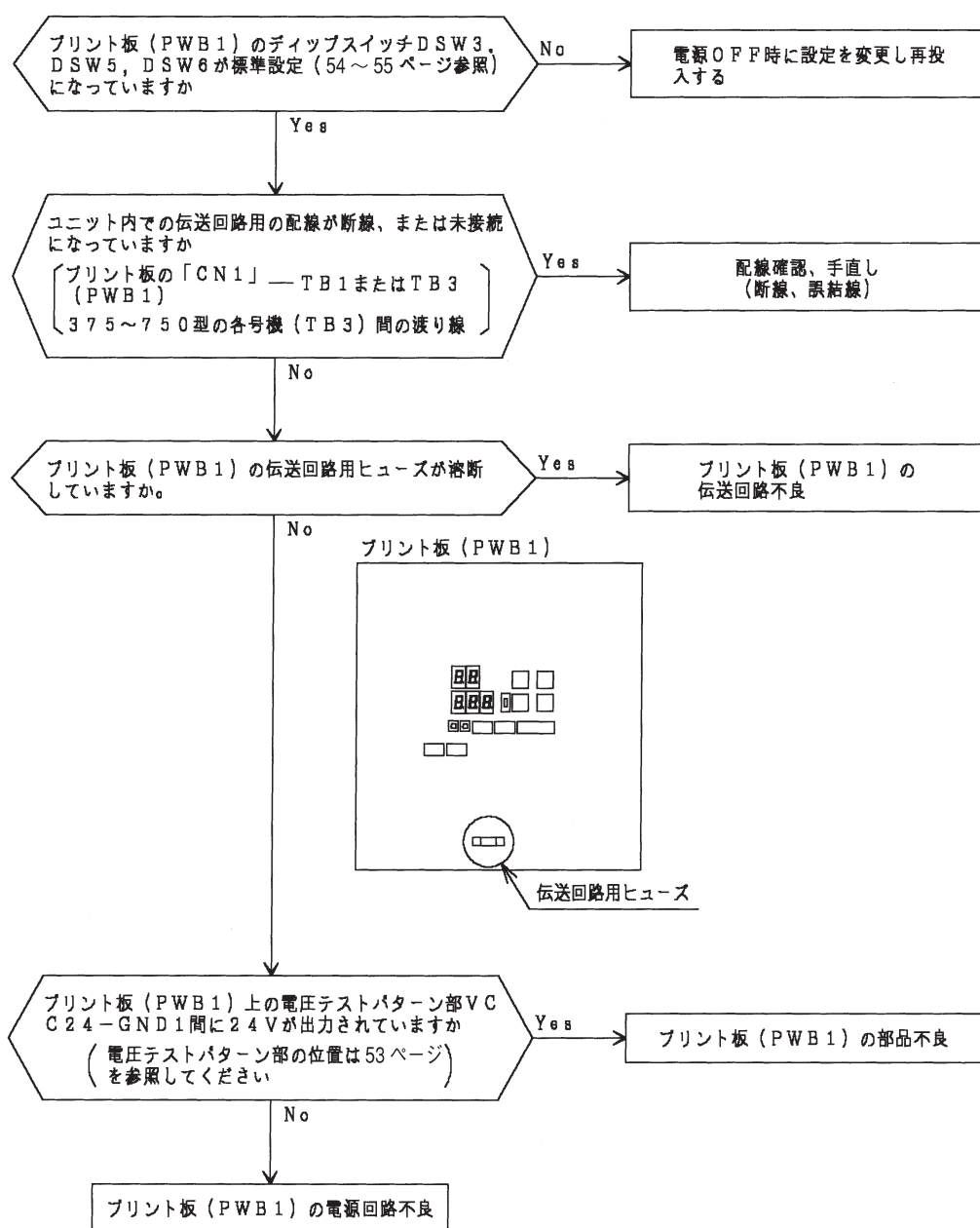
②伝送線を利用したオプション部品を使用している場合



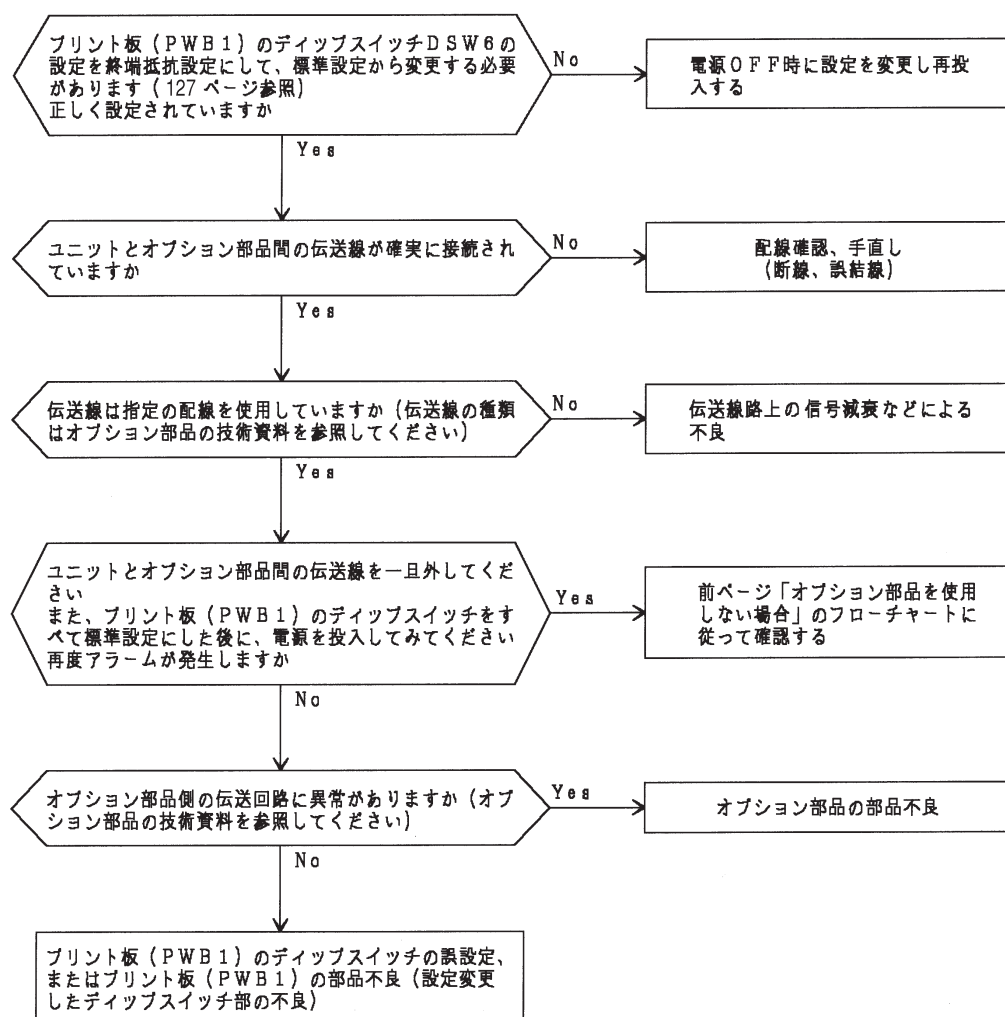
17) 伝送異常

プリント板 (PWB1) のディップスイッチ設定が誤設定の場合および MCUP375AB~750AB における各号機間の伝送線が断線した場合、または伝送線を利用したオプション部品との接続線 (伝送線) が断線状態 (相当) の場合、警報表示します。

① 伝送線を利用したオプション部品を使用していない場合



②伝送線を利用したオプション部品を使用している場合

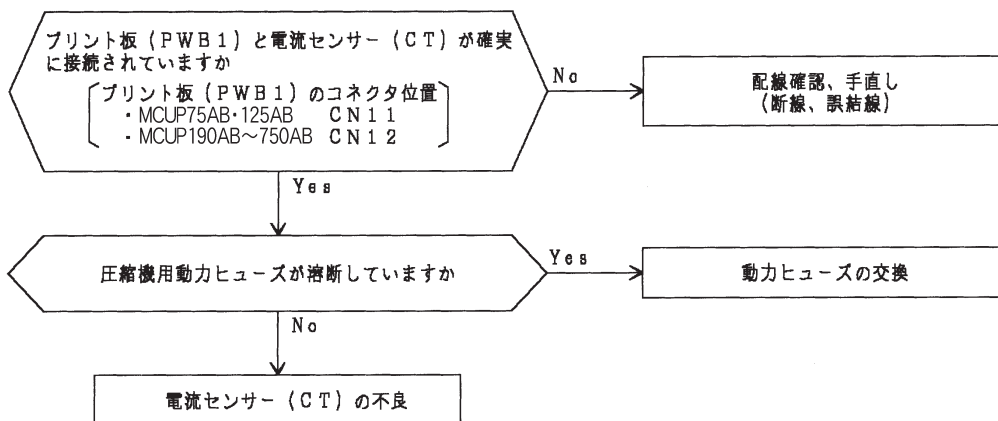


18) 電流センサー異常

アラームコード

39

電流センサーが、断線または短絡状態だと認識した場合、警報停止します。

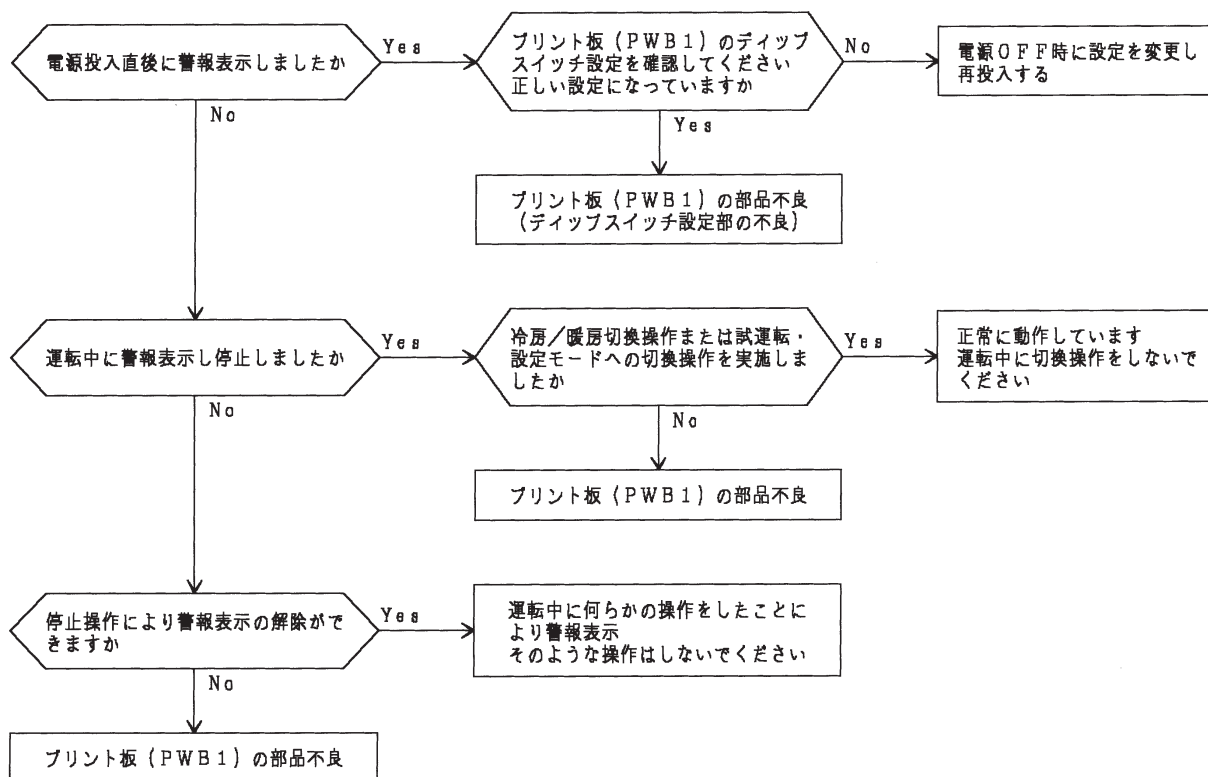


19) 誤操作異常

アラームコード

40

運転中に、冷房/暖房切り換え操作をした場合(空冷ヒートポンプ式の場合のみ)、または運転中に試運転および設定モードへの切り換え操作(ディップスイッチの設定変更)などをした場合、警報停止します。また、プリント板(PWB1)のディップスイッチ設定が、仕様上ありえない組み合わせになった場合にも、警報表示します。

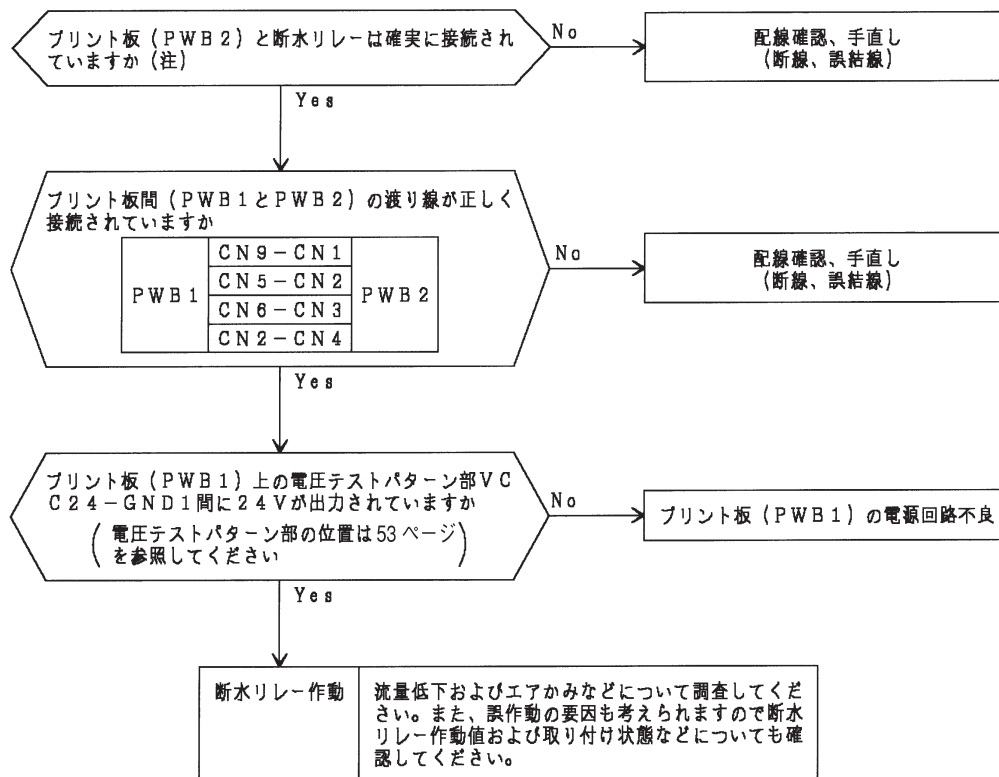


20) 断水リレー作動

断水リレー用接続ポートが開放になった場合、警報停止します。(アラームコード「**6E**」の場合、プリント板 (PWB2) の「CN6」が開放、「**6E**」の場合、「CN7」が開放)

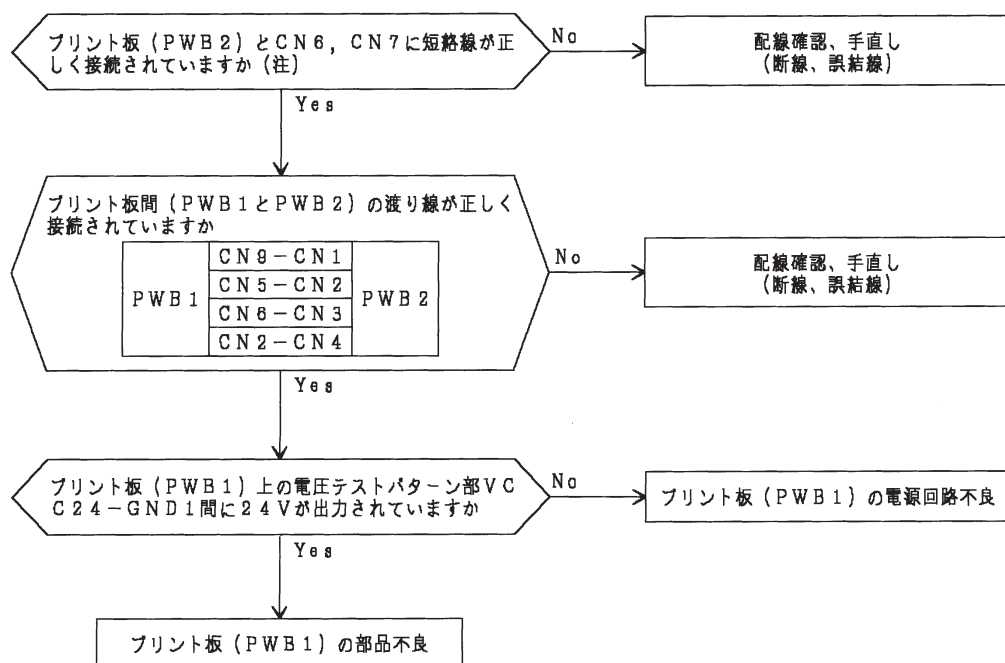
標準機では断水リレーを使用していないので、プリント板(PWB2)接続部には短絡線を接続しています。

①断水リレーを接続している場合(特注対応品)



(注) 375～750型はプリント板(PWB2)を複数枚搭載しています。しかし、すべてのプリント板(PW2)に接続する必要はありません。電気配線図を参照して確認してください。

②断水リレーを接続していない場合(標準品)



21) その他

① ファンコントローラー(PWB3)

ファンコントローラーはサーミスタが外れたり、ショートするとプリント板上の「センサー異常」LEDが点灯します。この場合、サーミスタの抵抗値を測定して、抵抗値が適正であるか確認してください。

また、原因不明で送風機が停止する場合には、応急的に全速運転させることができます(ファンコントローラー制御(P38)参照)。しかし、常時全速運転させることで他の保護制御および保護装置が作動する恐れもありますので、極力使用しないでください。

ファンコントローラーについては、P38を参照してください。

② プリント板(PWB2)について

プリント板(PWB2)の部品不良(パターン断線、短絡など)で保護装置が作動する可能性もあります。プリント板(PWB2)に接続されているサーミスタ自身の異常(センサー異常)、またはサーミスタで検知した温度による保護制御が作動する場合は、プリント板(PWB2)の表、裏面の目視チェックをしてください。

なお、CN5～8は、DC24Vによる入力回路になっています。誤って200Vを印加した場合、故障の原因になるため注意していただくとともに、チェック時にはこの点を確認してください。

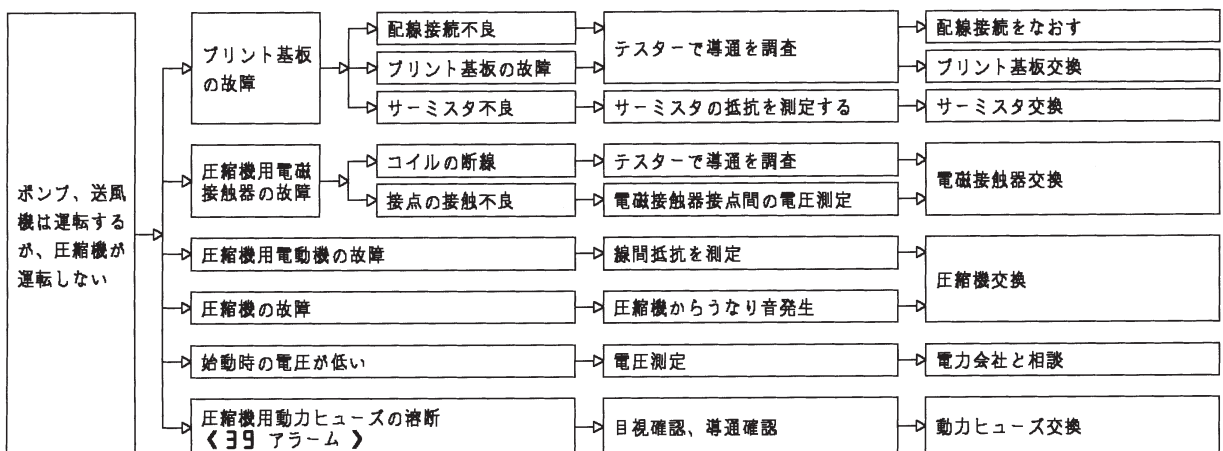
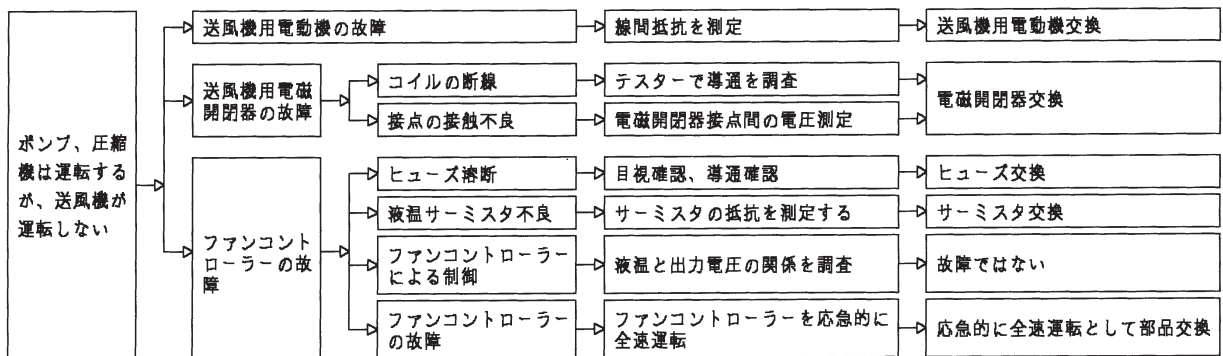
(b) 異常運転の解析と対策

チリングユニットには各種保護装置があります。保護装置の作動で正常な運転ができない場合は、次の表を参考に主原因を究明して対策をしてください。

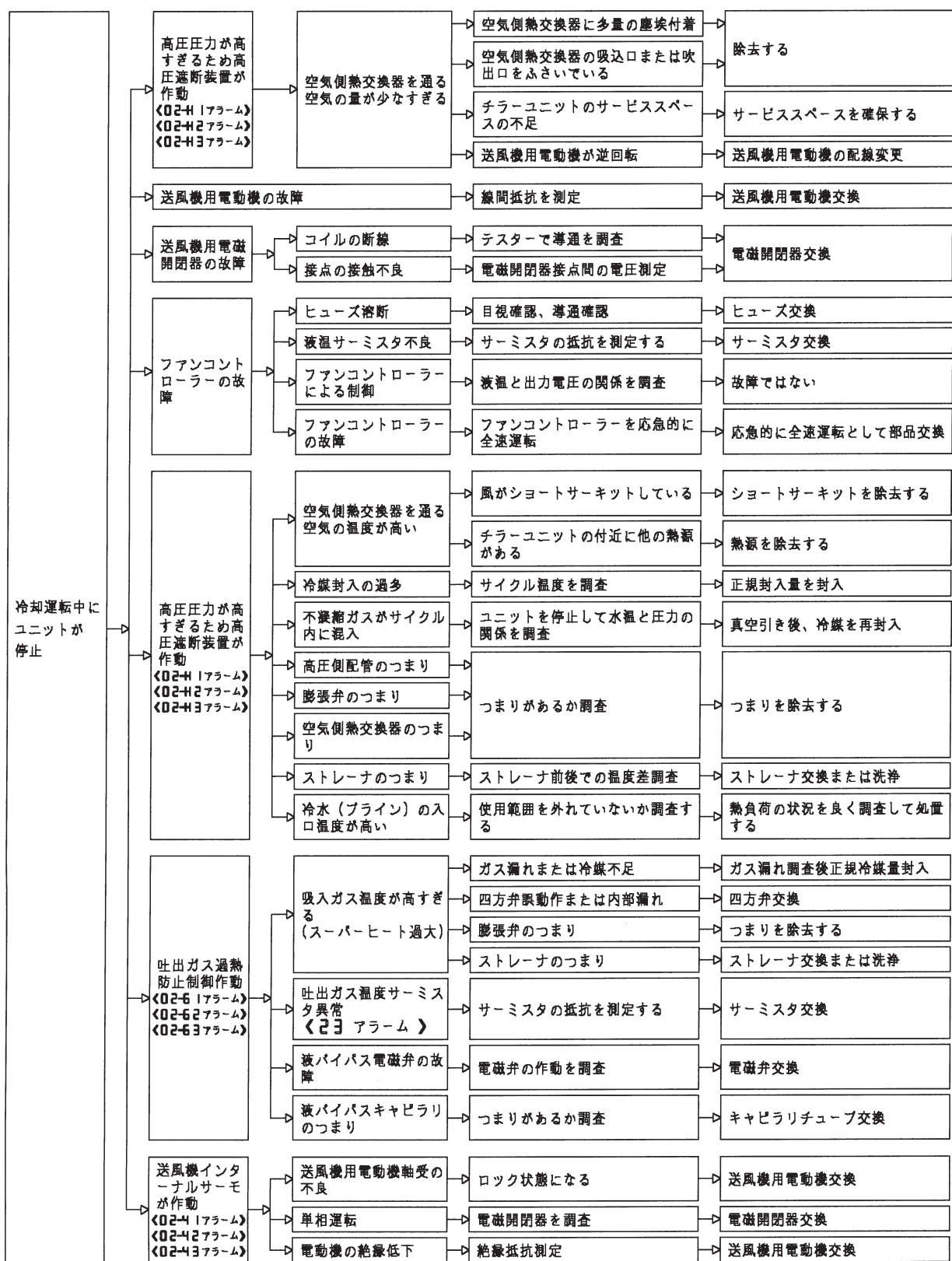
一個所の故障が他の諸条件に影響を与えることが多くあります。診断の調査は一個所だけでなく、全般にわたって詳細にしてください。

現象	原因	調査内容	処置・対策
運転操作をしても全く運転しない	停電	テスターで電圧を測定	電源の回復を待つ
	電源が入っていない	電源スイッチを確認	電源スイッチを投入する
	電源ヒューズが溶断	配線間の短絡	配線被覆のはがれを調査 短絡を除去した後、ヒューズ交換
		配線の地絡（アース）	絶縁抵抗を測定 地絡を除去した後、ヒューズ交換
		圧縮機用電動機の故障	圧縮機およびヒューズ交換
		送風機用電動機の故障	線間抵抗、絶縁抵抗を測定 送風機用電動機およびヒューズ交換
	操作回路用ヒューズの溶断	配線間の短絡	配線被覆のはがれを調査 短絡を除去した後、ヒューズ交換
		操作回路での地絡（アース）	絶縁抵抗を測定 地絡を除去した後、ヒューズ交換
		圧縮機用電動機の電磁接触器コイルの故障	コイルの抵抗値を測定 電磁接触器、ヒューズ交換
		送風機用電動機の電磁接触器コイルの故障	
		ポンプ用電動機の電磁接触器コイルの故障	
		補助電圧器のコイルの故障	補助電圧器、ヒューズ交換
		電磁弁のコイルの故障	電磁弁のコイル、ヒューズ交換
		プリント基板の短絡	導電性のごみの付着 ごみの除去、ヒューズ交換
		オイルヒーターの故障	抵抗値を測定 オイルヒーター、ヒューズ交換
	トランスの故障	トランス2次電圧測定	トランス交換
	遠隔操作配線の誤配線	配線	配線変更
	電源のR、S、T相の欠相または逆相接続 《OS アラーム》	R、S、T相の接続を調査	正相につなぎかえる
	遠隔操作スイッチ不良 「本体－遠隔」切換スイッチが「本体」になっている	遠隔操作スイッチの調査 「本体－遠隔」切換スイッチの方向を調査	遠隔操作スイッチ交換 「本体－遠隔」切換スイッチを「遠隔」にする
	プリント基板の故障	配線接続不良	配線接続を直す
		プリント基板の故障	テストで導通を調査 プリント基板交換
	ポンプ用電磁開閉器（52P）の故障	コイルの断線	電磁開閉器の接点間の電圧測定 ポンプ用電磁開閉器交換
		接点接触不良	
圧縮機運転前にポンプが停止する	ポンプ用過電流継電器（51P）の作動 《SP アラーム》	ポンプのロック	水の凍結、異物のつまりなど調査 除去する
		ポンプ用過電流継電器 R C 値不適	R C 値とポンプ運転電流の調査 R C 値の変更または電磁開閉器の交換
		ポンプ用過電流継電器の故障	リセットボタンを押す 運転電流の調査 電磁開閉器交換

注記 《 》 内のアラームコードはセグメント表示記号を示します。



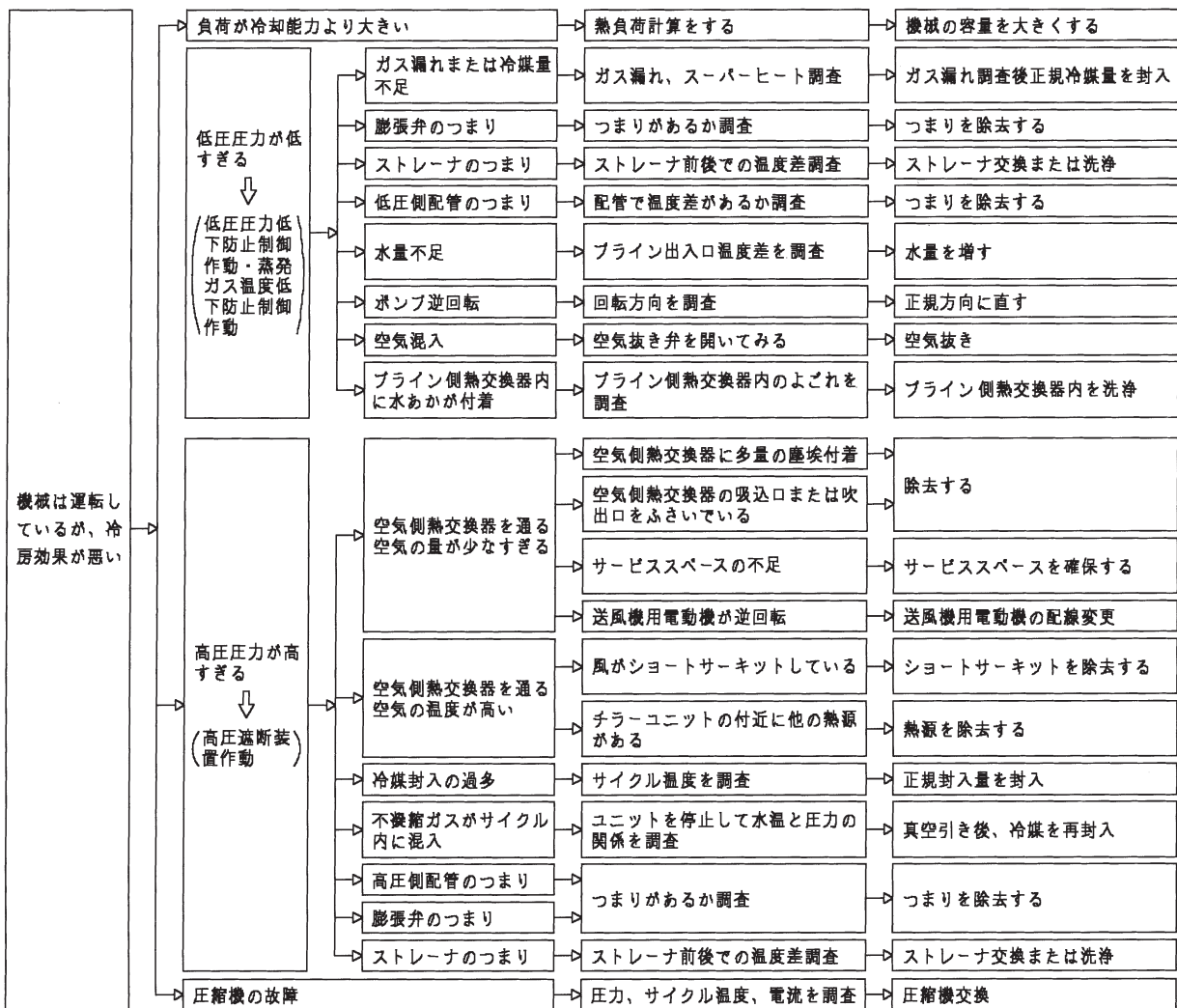
注記 < > 内のアラームコードはセグメント表示記号を示します。



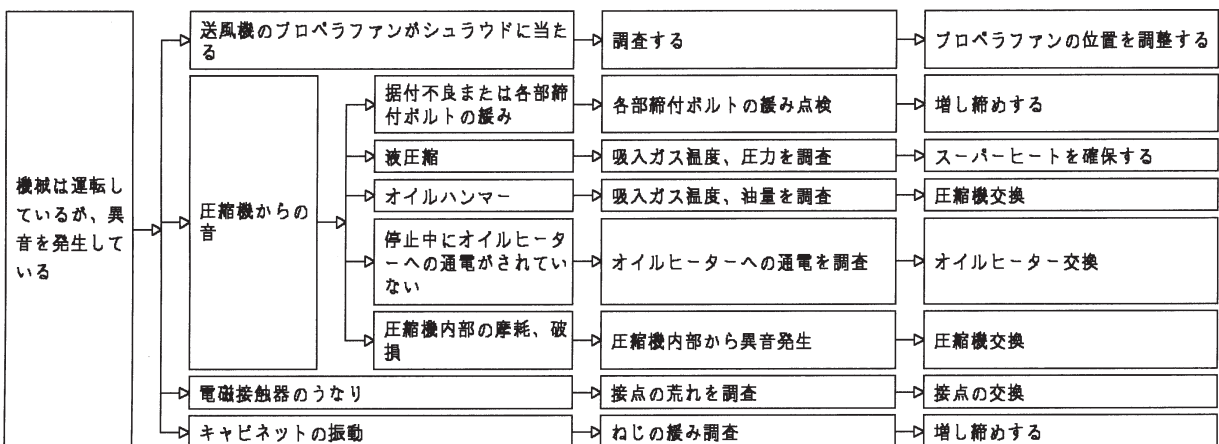
注記 < > 内のアラームコードはセグメント表示記号を示します。



注記 < > 内のアラームコードはセグメント表示記号を示します。



注記 < > 内のアラームコードはセグメント表示記号を示します。



10. 据付工事関連事項

はじめに

- この製品は国内向けの一般空調および一般工業用です。
- 工業用途においては、法律により標準品のまま使用できない場合がありますので、お買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口へご相談ください。
- 次のような場所への設置はしないでください。
ガスや油の飛沫が周囲に溜まると発火、火災および機器の変形、腐食、破損の原因になります。
○油（機械油も含む）の飛沫・蒸気の多い場所。○温泉地などの硫化ガスの多い場所。
- 次のような場所への設置はしないでください。腐食の原因となることがあります。
○海岸地帯の塩分の多い場所。○酸性またはアルカリ性の雰囲気のある場所。
- 電磁波を発生する医療機器などを使用するときは、ユニットの誤動作防止に注意してください。
○電磁波の空中伝播の影響を避けるため、電磁波を発信する機器、ラジオなどはユニットより少なくとも3m以上離してください。

安全のために必ずお守りください。

- ご使用の前にこの「安全のために必ずお守りください。」をよくお読みのうえ、据え付けてください。
- ここに示した注意事項は誤った据付をした時に、死亡および重傷などの重大な結果に結びつく可能性が大きいものを特に「 警告」の欄にまとめて掲載しています。安全に関する重要な内容を掲載していますので、必ずお守りください。
- 据付工事完了後、試運転を行い、異常がないことを確認するとともに、取扱説明書にそってお客様に使用方法、お手入れの方法を説明してください。またこの据付点検要領書は取扱説明書とともにお客様で保管頂くように依頼してください。

【記号の意味】

- | | |
|--|---|
|  警告 : 警告表示です。取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定できる場合を示します。 |  : 強制事項を示します。特定しない一般的な使用者の行為を指示する表示です。 |
|  注意 : 警告表示です。取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う可能性および物的障害の発生が想定できる場合を示します。 |  : 禁止事項を示します。 |

//// 据付について ////

 警告	●据付工事はこの据付点検要領書に従って確実に行ってください。この据付点検要領書の記載と異なる据付工事をし、据付に不備があると、水漏れや感電、火災およびユニット転倒によるケガの原因になります。 
	●据え付けは重量に十分耐える所に確実に行ってください。強度不足や取り付けが不完全な場合は、ユニットの転倒によりケガの原因になります。 
	●可燃性ガスの発生、流入などの恐れがある場所には据え付けしないでください。発火および火災の原因になります。 
	●ユニットの上に人が乗ったり、物を乗せたりしないでください。落下によりケガの原因になります。 
	●冷媒漏れチェックは確実に行ってください。冷媒は不燃性、非毒性、無臭性の安全冷媒（フルオロカーボン）を使用していますが、万一フルオロカーボンが漏れて火気に触れると有毒ガスが発生する原因になります。また、フルオロカーボンは空気より比重が重いので、床面付近をおおい、酸素欠乏の原因になります。 
 注意	●排水溝は確実に排水するよう、設置してください。 不確実な場合は、屋内に浸水し、家財などを濡らす原因になることがあります。 

//// 電気工事について ////

△ 警 告	●電気工事をするには資格が必要です。資格のあるお店に依頼してください。ご自分で電気工事をされ不備があると、感電、火災の原因になります。	!
	●電気工事は「電気設備に関する技術基準」、「内線規程」および据付点検要領書に従って施工し、必ず専用回路を使用してください。この据付点検要領書の記載と異なる電気工事をし、電源回路の容量不足や施工不備があると、感電、火災の原因になります。	!
	●配線太さ、配線機器容量は本要領書に従って選定してください。誤選定は火災や感電の原因になります。	!
	●配線の端子は規定トルクにて確実に締め付けてください。 端子の締め付けが不完全な場合は、端子接続部の発熱、火災や感電の原因になります。	!
	●端子接続部にケーブルの外力が伝わらないようにケーブルを確実に固定してください。固定が不完全な場合は、発熱、火災の原因になります。	!
	●電気配線作業、点検などでサービスカバーを開けるときには電源を完全に切ってから行ってください。感電の原因となります。	!
	●現地配線施工時はネズミ等、小動物に現地配線をかじられることのないよう配慮し、施工してください。配線をかじられると火災の原因となります。	!

//// 配管工事について ////

△ 注 意	●バルブ類は本要領書および取扱説明書に従い、必要な表示を行ってください。誤操作による破裂の原因となります。	!
	●冷媒ガスが滞留する恐れがある設置場所では、都道府県の指示に従い、溶栓に排出管施工を行ってください。酸素欠乏の原因となります。	!

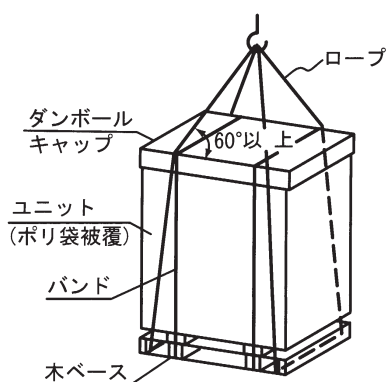
ユニットを正しく据え付けることにより、効果的な運転ができるとともに、保守点検が容易となります。
ここに記載します事項は、据付時におけるトラブルを未然に防ぐための処置を示したものであります。

10.1 搬入据付工事

(1) 搬入

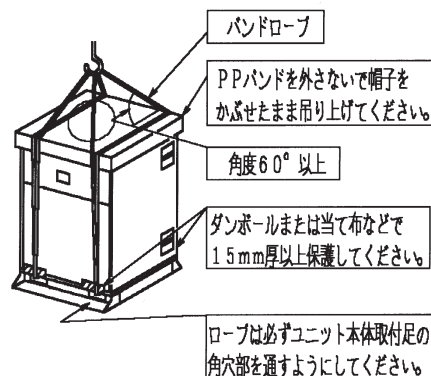
(a) 運搬および搬入は梱包のままで、梱包重量に耐えるロープを掛けて慎重に実施してください。ユニットとロープの角度は 60° 以上になるようにしてください。また、梱包は簡素化していますので、荷扱いは、より慎重に実施してください。

⚠ 注意	吊り上げ時は、万一の事故防止のため、ユニットの下側には入らないようにしてください。
------	---



MCUP75AB, MCUP125AB

- ⚠ 梱包のまま2本ロープ掛けて吊り上げてください。
- ⚠ ユニットが傾かないよう安全を確認し、静かに吊り上げてください。

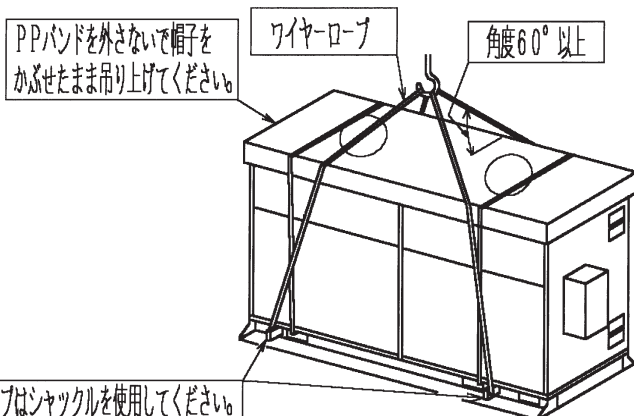


ロープ掛け位置



MCUP190AB, MCUP250AB

- ⚠ 梱包のまま4本ワイヤーロープで吊り上げてください。
- ⚠ ユニットが傾かないよう安全を確認し、静かに吊り上げてください。

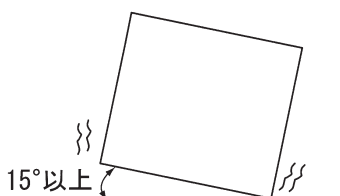


MCUP375AB~750AB

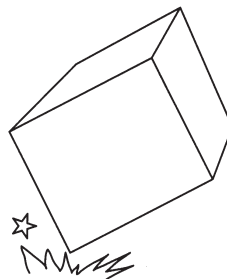
荷扱い注意

- ⊘ アシ部角穴面および側面フキタ強度なし、変形のおそれあり
- この面には力を加えないでください。(前後左右共)
- ・フォーク爪にて押さないでください。
- ・コロ棒を、敷かないでください。

(b) ユニットは 15° 以上傾けないでください。

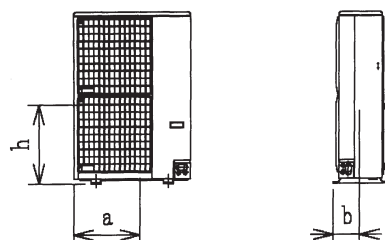


(c) 落としたり、強い衝撃を与えないでください。

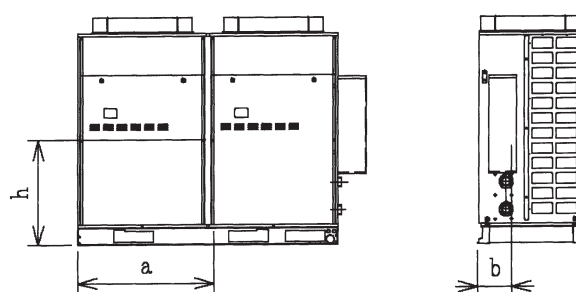


(d) 製品の質量および重心位置を下图に示します。

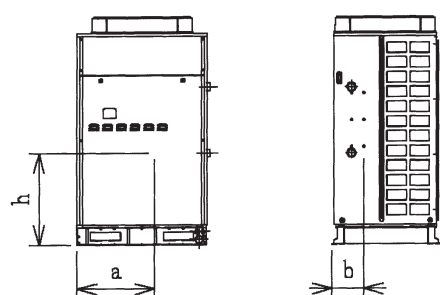
MCUP75AB, MCUP125AB



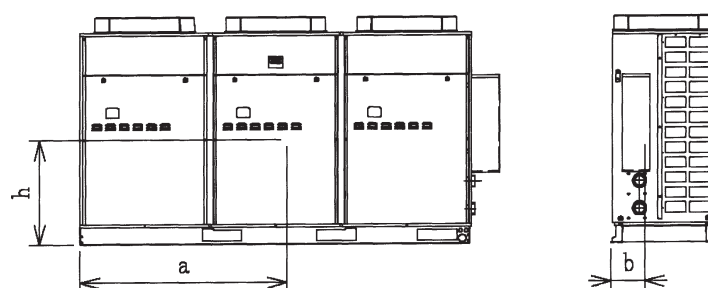
MCUP375AB, MCUP500AB



MCUP190AB, MCUP250AB



MCUP750AB

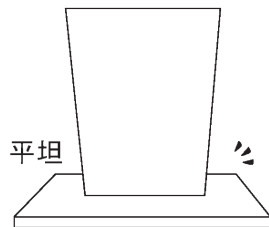


型式	項目 (単位)	運転質量 (kg)	重心位置 (mm)		
			a	b	h
MCUP75AB		98	530	160	480
MCUP125AB		106	530	160	480
MCUP190AB		227	470	285	630
MCUP250AB		238	470	285	630
MCUP375AB		514	970	290	625
MCUP500AB		526	970	290	625
MCUP750AB		794	1445	290	625

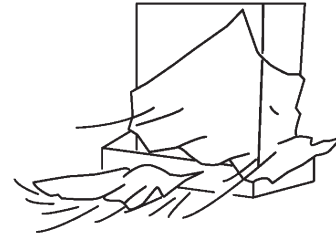
(2) 据付場所

(a) ユニットの据付面は丈夫で平坦ですか。

据付面が平坦でないと騒音や振動が発生することがあります。

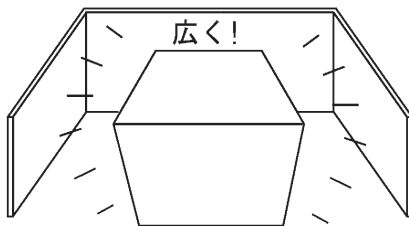


(b) ほこり・紙くずや厨房の排気、トイレの臭気が空気側熱交換器に吸い込まれることはありませんか。



(c) ユニットと壁面、衝立などの間隔は十分あけてありますか。

また空気側熱交換器から吹き出された空気が再び吸い込まれるような傷害物はありませんか。間隔が狭いと空気側熱交換器に空気が十分吸い込まれず、また吹き出された空気が再び吸い込まれると性能に悪影響をおよぼします。また保守、点検ができなくなります。

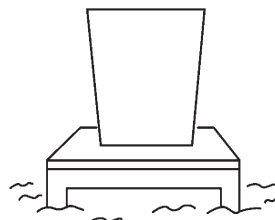


(d) 季節風の強い地域では防風壁を設けて、ユニットに強い季節風があたらないようにしてください。

(e) 周囲にも気を配りましたか。運転音が周囲の迷惑にならない場所ですか。夏期には50°C近くの空気が吹き出されます。植木などに影響をあたえませんか。

(f) 付近で金属(鉄、アルミニウム、銅)などが腐食していませんか。塩害や大気汚染の恐れがある場所ではユニットが腐食しますので、ご注意ください。

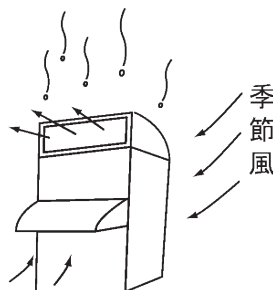
(g) 積雪するような地域は架台を設けてください。ユニット本体が雪にうもれますと機械に異常を生じます。



(h) 吹雪やみぞれのある地域では下記の対策を施してください。

1) 空気側熱交換器の吸込口には半円状のダクトを設けて下より空気を吸い込むようにして、雪などの吸い込みを防止してください。

2) 空気の吹出口にも同様なダクトを設けて積雪を防止してください。また吹出口の向きは季節風と反対側に向けてください。



(3) サービススペース

チラーユニットが十分な能力を発揮し、正常運転するためには適切な吸い込みおよび吹き出し風量が得られる通風スペースが必要です。

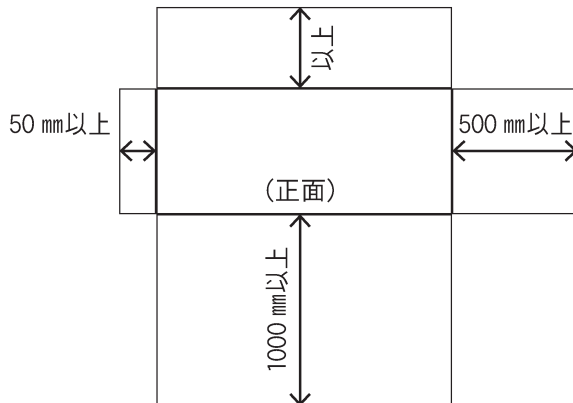
また、保守点検に必要な空間および配管施工のためのサービス空間も十分に見込んで据え付け位置を決定してください。

(a) ユニットの単体設置の場合

サービススペースは保安距離とは必ずしも一致しません。

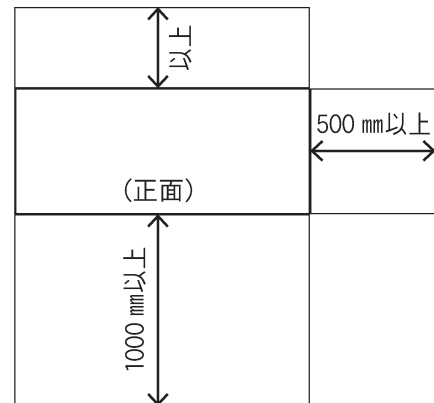
都道府県によっては、このサービススペースよりも大きな保安距離が必要な場合がありますので、各都道府県に問い合わせてください。

MCUP75AB, 125AB



※高さ方向は通風スペースとして、
ユニット上面から 1.0m 以上の空間
を確保してください。

MCUP190AB ~ 750AB



※高さ方向は通風スペースとして、
ユニット上面から 1.5m 以上の空間
を確保してください。

(b) ユニットの複数台設置の場合

複数台設置の場合は、ユニット相互間の影響があります。そのため、ある一定以上の据付スペースが必要になります。また、保安距離は次ページの図より大きい場合がありますので、各都道府県に確認してください。

※ユニット相互間の影響例

冷房（冷却）運転：1 台のユニットの送風機が圧力制御のため一部停止すると、となりのユニットに影響されて、所定の風量が得られなくなることがあります。

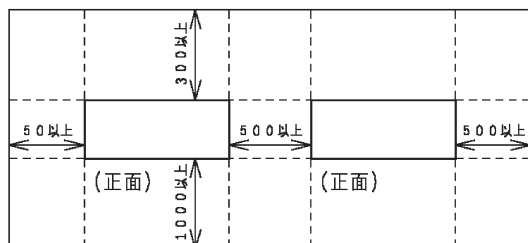
暖房運転：1 台のユニットが除霜中に送風機が停止すると、水蒸気がとなりのユニットに吸い込まれて、着霜過大になることがあります。

据付例

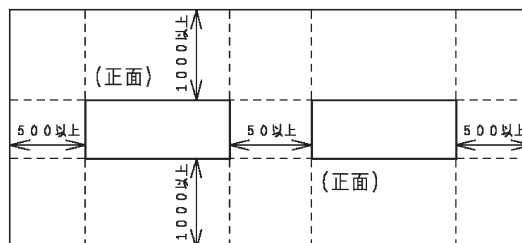
MCUP75AB, 125AB

(単位：mm)

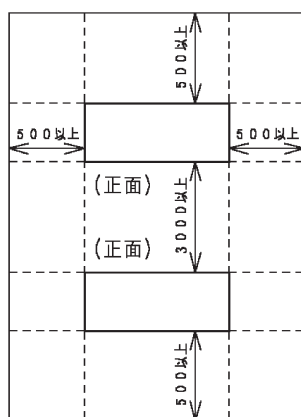
(例 1)



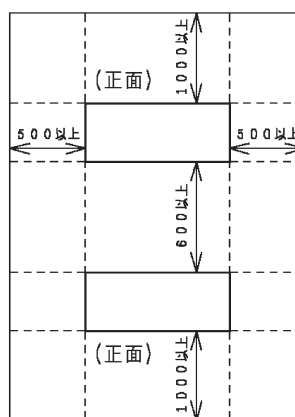
(例 2)



(例 3)



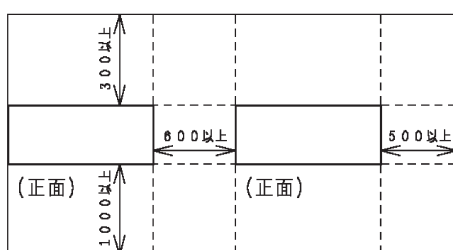
(例 4)



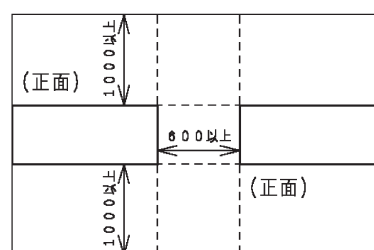
※いずれの場合も高さ方向は、通風スペースとして 1.0m 以上の空間を確保してください。

MCUP 190AB ~ 750AB

(例 1)

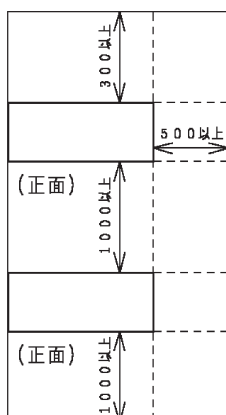


(例 2)

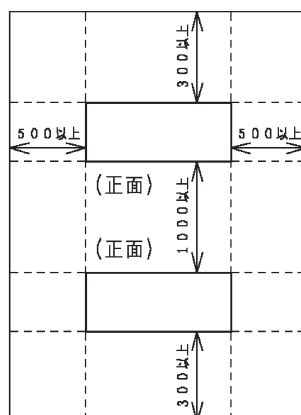


(単位：mm)

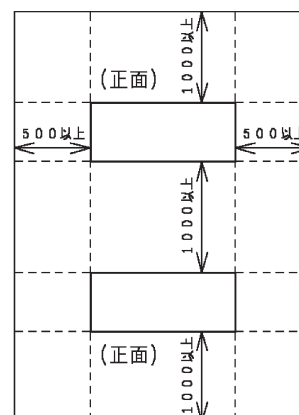
(例 3)



(例 4)



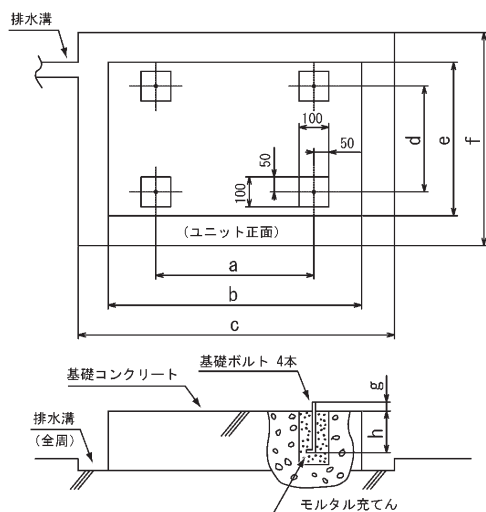
(例 5)



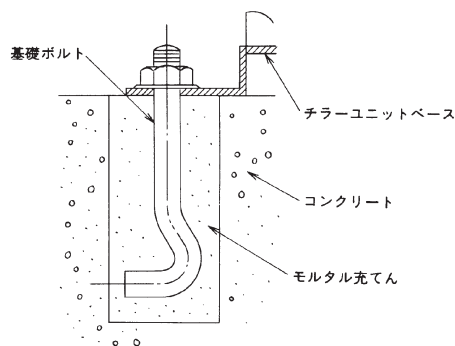
※いずれの場合も高さ方向は、通風スペースとして 1.5m 以上の空間を確保してください。

(4) 据付工事

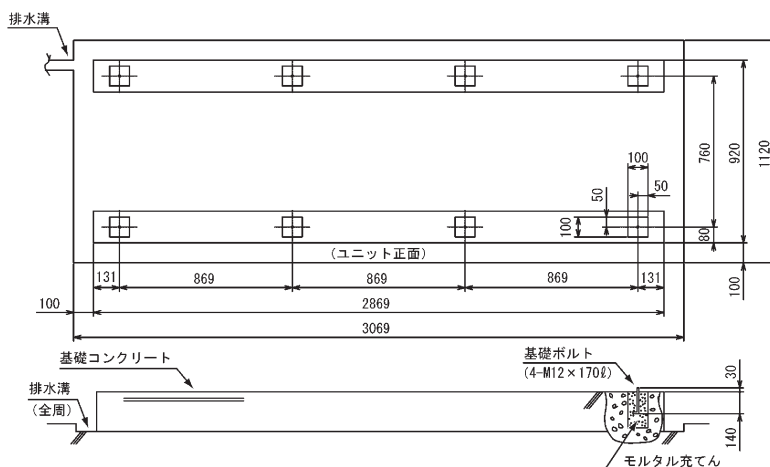
ユニットは基礎ボルトでしっかり固定してください。基礎図の一例を下図に示します。基礎ボルトは付属しておりませんので、市販の基礎ボルトをご用意願います。



MCUP75~250ABの場合



MCUP375, 500ABの場合



MCUP750ABの場合

基礎ボルトによる固定

形式	寸法	a	b	c	d	e	f	g	h	基礎ボルト
MCUP75AB MCUP125AB		530	690	1060	355	515	715	20	110	M10 × 130
MCUP190AB MCUP250AB		688	950	1150	760	920	1120	30	140	M12 × 170

- 注記
- (1) 基礎ボルト、ナット、ワッシャは付属いたしませんので現地でご準備ください。
 - (2) ユニツは低振動機ですが、据付面が弱く振動が発生すると考えられるような場合、床強度向上のための配慮、あるいは防振マット、防振ゴムなどの設置について検討してください。
 - (3) 基礎は床スラブと一体を原則とします。他の場合はユニツ据付の耐震計算の他、ユニツ + 基礎の耐震計算を実施し、転倒および移動に対して十分な強度があることを確認してください。
 - (4) 基礎の周囲には排水用として、基礎図に示すように排水溝を設けてください。
 - (5) 降雨時などには水溜りとなることがありますので基礎は平坦とし防水処理をしてください。
 - (6) ポンプの振動が配管を通して、ユニツに伝わる恐れがある場合には、水配管のポンプに近い部分にフレキシブルジョイントを使用してください。(ポンプがユニツに近い場合、特に注意してください。)

10.2 配管工事

- (1) 適切な流量が確保されていますか。また、ブライン循環系内の保有水量は十分ですか。

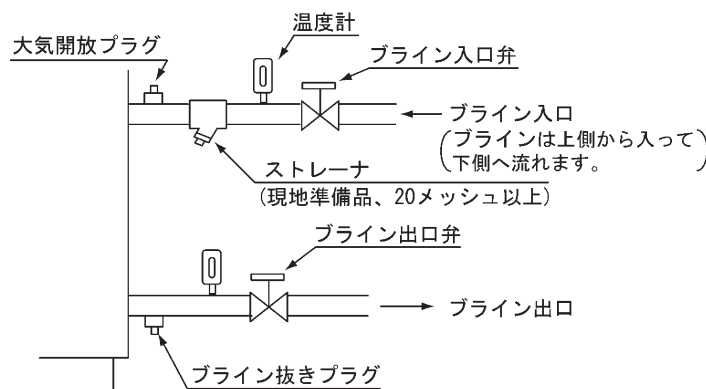
無負荷あるいは極端な軽負荷時のユニットの発停頻度をおさえるため、次の最小保有水量を確保してください。なお、下表の値は、サーモ ON/OFF 差(復帰温度差)が2℃の場合です。サーモ ON/OFF 差を小さくすると必要な保有水量は増加します。

項目(単位)	形式	MCUP75AB	MCUP125AB	MCUP190AB	MCUP250AB	MCUP375AB	MCUP500AB	MCUP750AB
吸込空気乾球温度 (°C)		-15~40						
ブライン出口温度 (°C)		-15~5						
最小流量 (m³/h)		0.8	0.8	1.8	2.0	3.6	4.0	6.0
最大流量 (m³/h)		1.8	3.3	5.1	6.6	10.2	13.4	20.4
最小保有水量 (m³)	50Hz	0.025	0.037	0.055	0.075	0.068	0.092	0.100
	60Hz	0.029	0.047	0.068	0.092	0.085	0.113	0.122
水圧 (MPa)		0.98以下						
水冷却器内容積 (×10 ⁻³ m³)		0.96	0.96	2.47	2.47	4.88	4.88	7.33

- (2) ブライン入口配管にストレーナを取り付けましたか。

ブライン冷却器へのごみや異物の混入を防止するため、20メッシュ以上のストレーナを準備し、必ず取り付けてください。

- (3) ブライン配管の出入口には出口弁、入口弁、ブライン抜きプラグ、大気開放プラグを取り付けてください。シーズン終りまたは長期運転を休止する場合のブライン抜きに使用します。



- (4) ポンプからの振動がブライン配管を通じてユニットに伝わっていませんか。

ポンプの振動がユニットに伝わらないよう配管にはフレキシブルジョイントを取り付け、また適宜固定を行ってください。

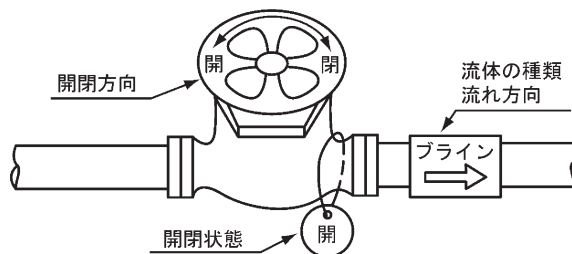
- (5) ブライン配管の保冷、保温は十分になされていますか。

保冷施工が十分でない場合、またはブライン循環ポンプの設置場所の気温が低い場合には、配管またはブライン循環ポンプが凍結し、ブライン循環ポンプの運転ができなくなりますので、防熱施工及びブライン循環ポンプの設置場所については十分に注意してください。

- (6) ブライン出入口バルブに表示をしましたか。

ブライン配管にある全てのバルブ(自動制御で開閉されるものを除く)には開閉方向、開閉状態、液体の種類、流れ方向の表示をしてください。

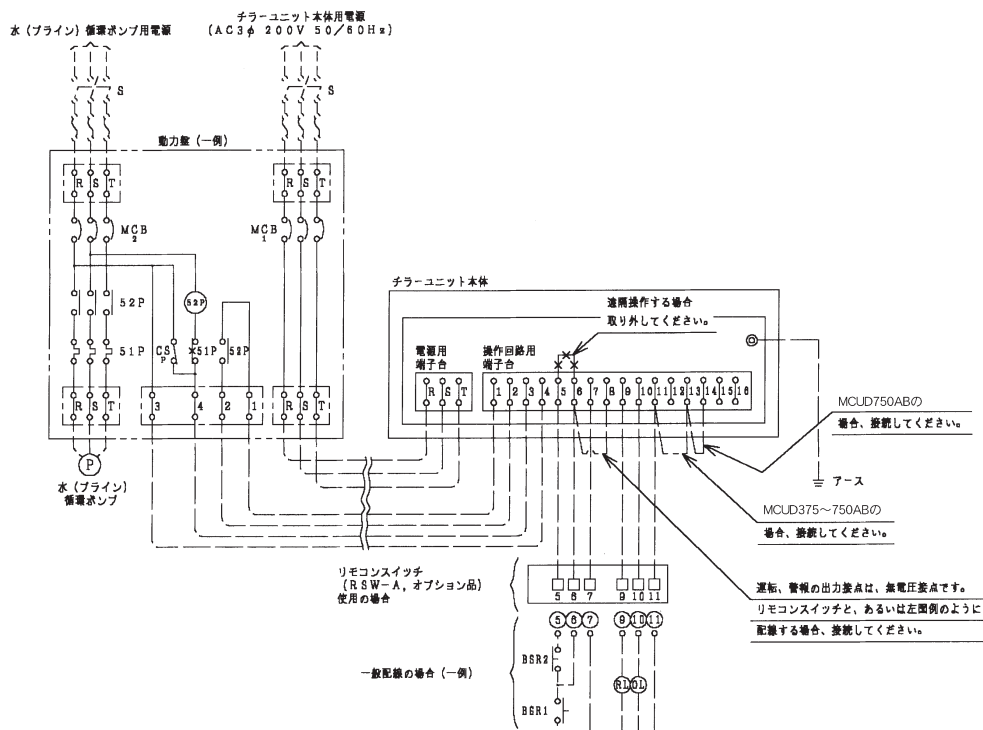
(第1種製造者および第2種製造者は冷凍保安規則第10条または第14条により規定されています。)



10.3 電気配線工事

(1) 機外配線要領

電気配線の工事には電源配線、リモコンスイッチ配線、ポンプインターロック用配線、ポンプ自動運転回路用配線およびアース配線が必要になります。電気配線工事は「電気設備に関する技術基準」に従ってください。必要な配線は製品に付属していませんので、現地で準備してください。



記 号	名 称
S	電源スイッチ
CSP	ポンプスイッチ (単独運転用)
MCB1, 2	配線用遮断器またはFFB
52P	電磁接触器 (ブライン循環ポンプ用)
51P	過電流継電器 (ブライン循環ポンプ用)
BSR1	運転スイッチ
BSR2	停止スイッチ
CSCHR	切換スイッチ
RL	運転表示灯
OL	警報表示灯

ご 注 意

- チラーユニット本体への配線は、チラーユニット本体端子台の同一記号へ接続してください。
- 動力配線、操作回路配線およびアース線は、同一の電線管にまとめないようにしてください。まとめた場合、誘導電圧により誤動作する恐れがあります。

機外配線要領

電気配線容量

電源 周波数 (Hz)	項目 (単位) 型式	電気特性				電気配線容量							
		消費 電力 (kW)	運転 電流 (A)	力率 (%)	始動 電流 (終了 最大) (A)	最小電線太さ (mm ²)		F F B		手元開閉器		アース 線太さ (mm)	操作回路 ヒューズ 容量 (A)
						電源	操作回路 およびイン タック回路	型式	定格 電流 (A)	スイッ チ容量 (A)	ヒュー ズ容量 (A)		
50	MCUP75AB	2.1	7.6	80	62	φ 1.6mm	φ 1.6mm	S-50SB (5kA) または F-50HB (35kA)	30	30	30	φ 1.6	5
	MCUP125AB	3.3	11.9	80	131	φ 2.6mm	φ 1.6mm		50	60	50	φ 2.0	5
	MCUP190AB	4.7	18.1	75	162	φ 3.2mm	φ 1.6mm	S-100EB (10kA) または F-100FB (50kA)	75	100	75	φ 2.6	5
	MCUP250AB	6.2	22.4	80	236	14	φ 1.6mm		75	100	100	φ 2.6	5
	MCUP375AB	9.4	36.2	75	181	22	φ 1.6mm	S-100EB (10kA) または F-100FB (50kA)	100	200	150	14	5
	MCUP500AB	12.4	44.7	80	259	38	φ 1.6mm	S-225SB (35kA) または FX225B (100kA)	125	200	150	14	5
	MCUP750AB	18.6	67.1	80	281	60	φ 1.6mm		150	200	150	14	5
60	MCUP75AB	2.6	8.2	91	56	φ 1.6mm	φ 1.6mm	S-50SB (5kA) または F-50HB (35kA)	30	30	30	φ 1.6	5
	MCUP125AB	3.9	12.4	91	120	φ 2.6mm	φ 1.6mm		50	60	50	φ 2.0	5
	MCUP190AB	5.9	19.1	89	148	14	φ 1.6mm	S-100EB (10kA) または F-100FB (50kA)	75	100	100	φ 2.6	5
	MCUP250AB	7.7	24.4	91	215	14	φ 1.6mm		75	100	100	φ 2.6	5
	MCUP375AB	11.8	38.3	89	168	22	φ 1.6mm	S-100EB (10kA) または F-100FB (50kA)	100	200	150	14	5
	MCUP500AB	15.4	48.9	91	240	38	φ 1.6mm	S-225SB (35kA) または FX225B (100kA)	125	200	150	14	5
	MCUP750AB	23.1	73.3	91	264	60	φ 1.6mm		150	200	150	14	5

注記 (1) 表中の値は、下記条件の場合を示します。

[吸込空気温度35℃、ブライン入口温度-3℃、ブライン出口温度-7℃]

- (2) 配線太さで電圧降下が2%の最大こう長を超える場合は、「内線規程」により配線を太くする必要があります。
- (3) 運転条件の違いによって消費電力および運転電流が異なるので、トランス容量および電源は必ず1.55倍で決定してください。
- (4) 最小電線太さは、金属管(線び)、合成樹脂管、フロアダクトおよびケーブル配線の場合を示します。
- (5) FFBの型式は、() 内に示す遮断電流により該当機種を選定してください。
- (6) 過電流遮断器(FFBおよびヒューズ)の定格値は表中の値を厳守し、遮断容量は設備に見合ったものを選定してください。(表中のFFB型式は一例を示します。)
- (7) ユニットの設置場所が人に容易に触れる恐れがある場所で、水気、湿気が多い場所などでは、電源回路に漏電遮断器を施工し、より安全な保護機能をもたせてください。

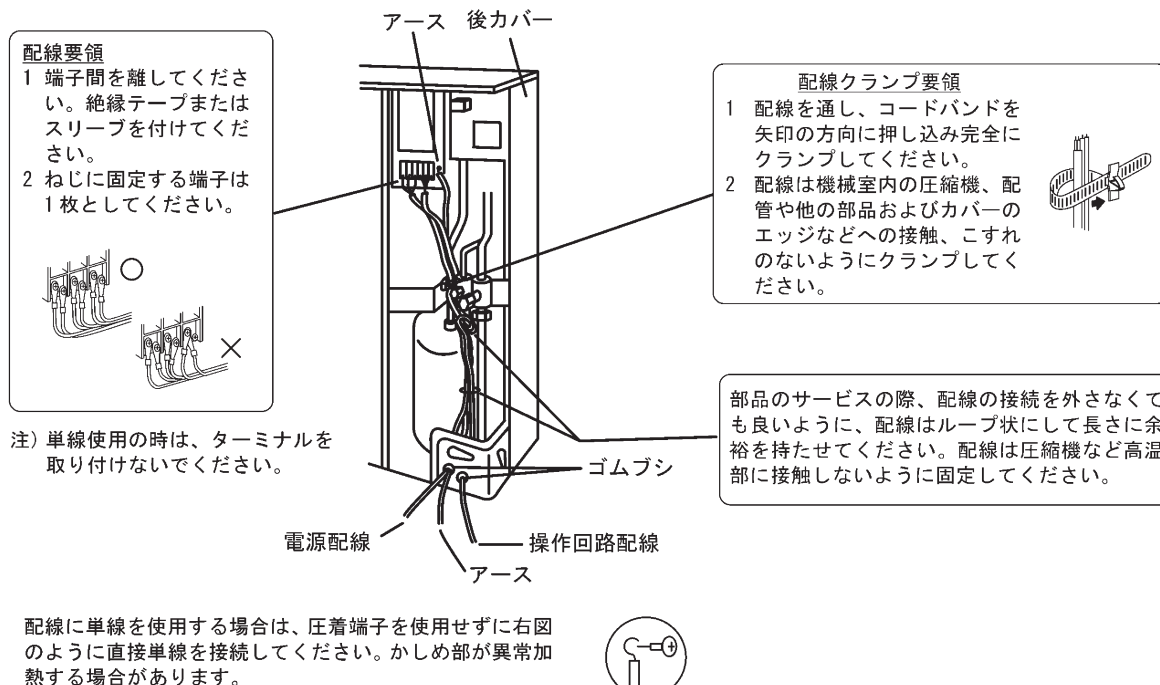
(2) 電気配線接続上の注意事項

(a) 配線接続口の確認

●MCUP75/125AB の場合

正面右下側(ノックアウト穴)および右側面手前側(ノックアウト穴)にあります。据付状況に合わせてお選びください。また、この際、次の項目について注意してください。

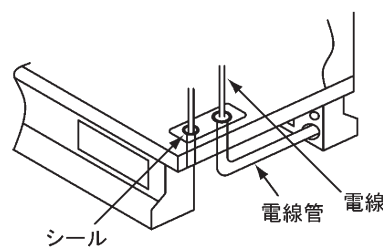
- 配線が通るカバーに穴を開けてください。なお、エッジはカッターなどで処理してください。
- キャビネット内に雨水が浸入しないよう、カバーは必ず取り付け、配線貫通部は断熱材などを取り付けて、隙間がないようにしてください。
- ユニット内の配線引き廻し時に、下図の項目について注意してください。



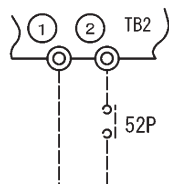
●MCUP190 ~ 750AB の場合

底面右手前(ノックアウト穴)にあります。製品下面から電線管を取り出す場合、雨水や配線からの水滴が電線管内に浸入しないように、次の項目について注意してください。

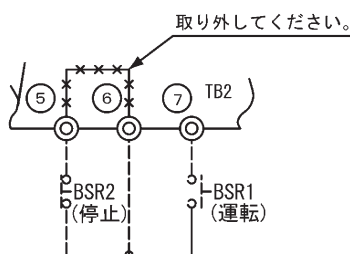
- 電線管入口部はパテなどにより完全にシールしてください。
- 電線管には、最も低くなる位置に排水機能を設けてください。
- ユニット内の配線引き廻し時には機器や板金のエッジ部に接触しないように注意してください。



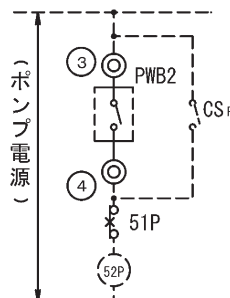
- (b) 電源、ポンプ、遠隔操作配線は正しく配線されていますか。
電気配線図に従って正しく配線してください。



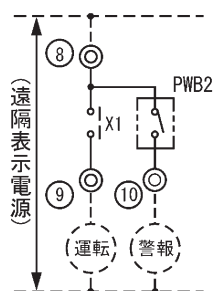
〔インターロック配線〕



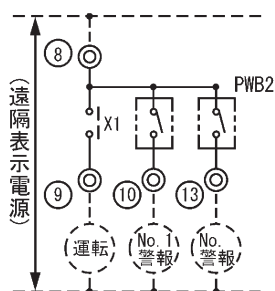
〔遠隔操作 接続配線例：AC200V〕



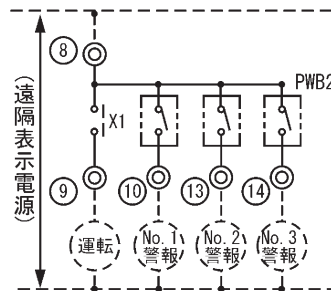
〔ポンプ運転〕
注) 無電圧接点
(接点容量 AC250V 5A)



MCUP75～250ABの場合



MCUP375/500ABの場合



MCUP750ABの場合

〔遠隔表示〕

注) 無電圧接点
(接点容量 AC250V 5A)

記 号	名 称
BSR1	押ボタンスイッチ(運転用)
BSR2	押ボタンスイッチ(停止用)
52P	電磁開閉器(ポンプ用)
51P	過電流継電器(ポンプ用)
GSP	スイッチ(ポンプ試運転用)

(注) 1. 遠隔操作盤の押しボタンスイッチには押し切りタイプは使用しないでください。押し切りタイプを使用しますと、保護装置が作動してもすぐに運転を再開したりして重大事故が発生する原因となります。

- (c) R, S, T 相の確認をしましたか。

電源の R, S, T 相と電源端子台 (TB1) の R, S, T 相が正しく接続されていることを確認してください。

各相が一致していない場合は、正しく接続して圧縮機および操作回路に正相が投入されるようにします。

(相が間違っていると逆転防止制御により圧縮機が起動しません。)

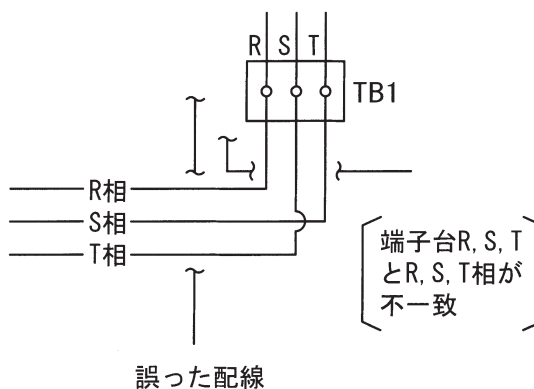
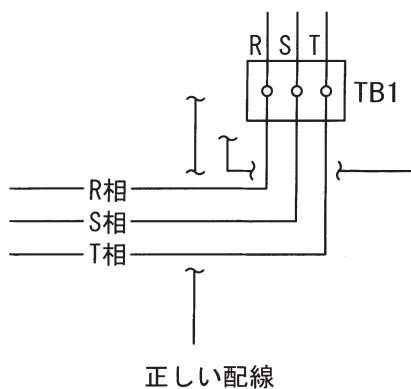


図 R, S, T の配線

(d) ブライン循環ポンプの結線

ブライン循環ポンプは、ユニットの運転操作をすることにより運転し、ブライン循環ポンプが運転しないかぎり、圧縮機が運転しないようにインターロック回路を組む必要があります。

(e) アース線は取り付けましたか。

アース配線接続端子はユニットの電気品箱内にあります。なお、アース線については、D種接地工事(接地抵抗100Ω以下)が必要となりますので、電気工事士の方が施工するようにしてください。

(f) ユニット停止中も電源を遮断しないでおくことができるようにしましたか。

ユニットは停止中も圧縮機のオイルヒータは通電しておく必要があります。

(3) オプション品のリモコンスイッチを使用する場合

オプション品のリモコンスイッチを使用する場合は、次の事項に注意してください。

＜リモコンスイッチを使用する場合＞

(a) 配線接続は機外配線要領の番号に合わせて接続してください。

(b) 取り付けは次のような場所を避けてください。

- ・子供の手の届く場所
- ・水のかかる場所あるいは湿度の高い場所(例:屋外、浴室)
- ・高温になる場所(例:ガス台の上)
- ・振動が激しい場所
- ・高電圧を発生する器具の近く(例:溶接機、殺虫燈)

(c) アース線を取ってください。

- ① 単独で金属管に収納し配線した場合には100mです。
- ② 塩ビ管を使用する場合は、単独配線で30m以内にしてください。
- ③ リモコンスイッチの操作配線を他の200Vの線と同一電線管内で配線しないでください。
やむをえず、他の操作回路の配線と一緒に配線を引き回す場合は、5m以内にしてください。

リモコンスイッチ寸法図 (RSW-A)

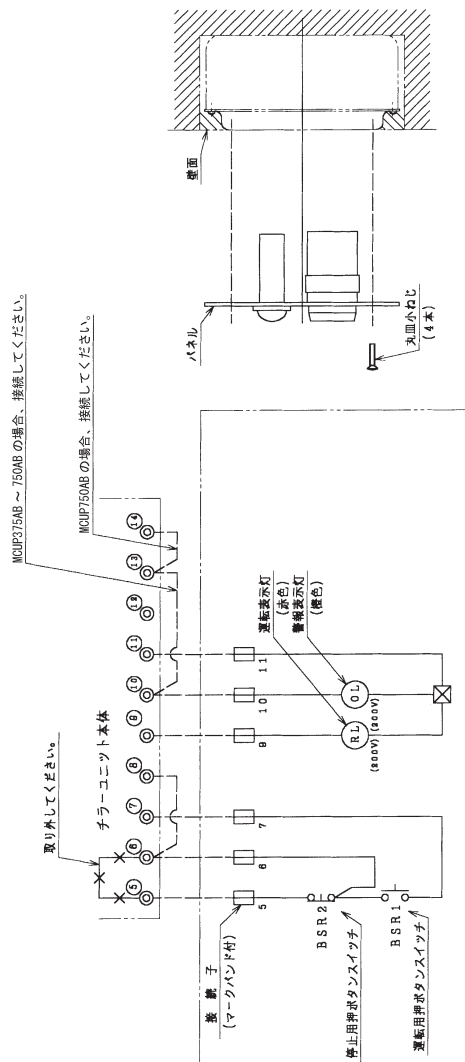
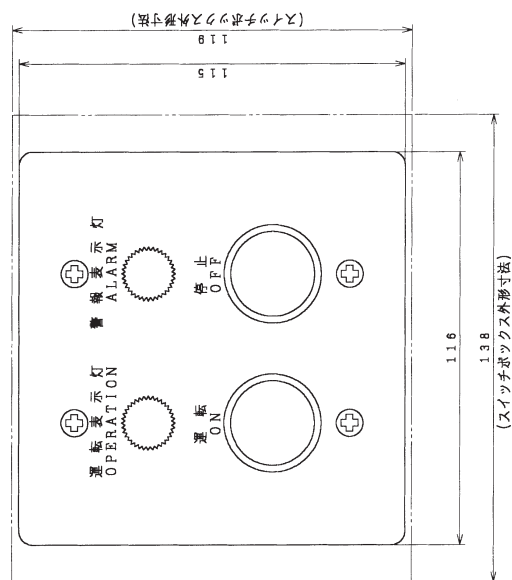
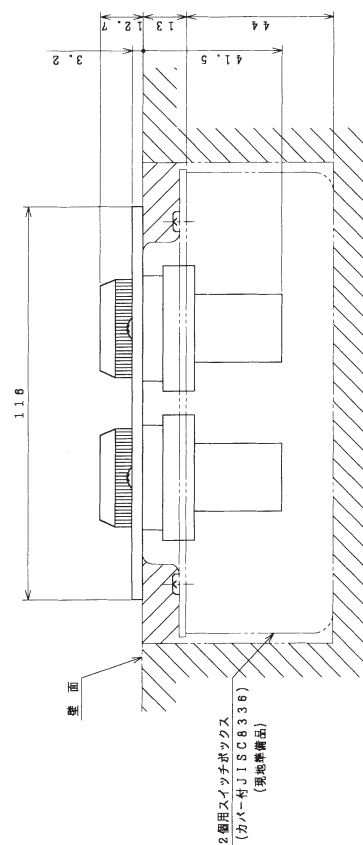


図1 接点構成

図2 リモコンスイッチの取付方法

注 記

1. 図1に接点構成を示します。
2. 本図中2点線は、JISC8336 2個用スイッチボックス (カバー付) を取付けた状態を示します。
3. JISC8336 2個用スイッチボックスは、不付ですので現地にてご準備ください。
4. リモコンスイッチのJISC8336 2個用スイッチボックス (カバー付) への取付方法は、図2に示す様に、すでに埋込んであるJISC8336 2個用スイッチボックス (カバー付) にパネルを付属の丸皿ねじ (4本) で取付けます。
5. 本リモコンスイッチは、下記製品専用で他の製品には使用できませんのでご注意ください。
6. 本リモコンスイッチの電源は、AC200Vです。



10.4 試運転

(1) 試運転前の点検

試運転に先立ち、据え付けに関する注意を点検し、異常のないことを確認してください。

据え付け時の試運転の前に、また、シーズンはじめに必ず次の各項目について点検してください。

(a) キャビネット

1) 外部および内部

- ① 外部および内部に、輸送または据え付け作業時の損傷の有無を確認します。
- ② ホコリおよび異物の除去・清掃をします。
- ③ ねじおよびワッシャのゆるみを、ドライバーまたはスパナを使って個々に確認します。
- ④ 断熱材、吸音材、テープおよび貼り付け銘板のはがれは目視で確認します。

2) 空気側熱交換器

フィン部の塵埃付着状況を目視で点検します。汚れが激しい場合はフィンクリーナーで洗浄します。

3) ファン部

- ① ファンおよびファン保護網の異常や変形
 - ② ファンのスムーズな回転
 - ③ ねじ類のゆるみを確認(とくに、シャフトとランナーの固定がゆるんでいないかを点検します。)
- 以上を手や棒で軽く回転させて、ガタや異常音などに注意します。)

(b) 冷媒系統

1) サイクル全般

- ① ねじ類のゆるみを、ドライバーまたはスパナを使って個々に確認します。
- ② ガス漏れのチェックは発泡剤またはリークテスターを使って、フランジ部、ねじ込み部およびフレア部を重点的に確認します。

2) 圧縮機

- ① フランジなどからの油漏れやにじみについては目視で確認します。
- ② 輸送中の圧縮機の固定のために SHIPPING ワッシャが取り付けられています。圧縮機を固定している SHIPPING ワッシャ(黄色塗装)を各圧縮機2ヵ所取り外して、圧縮機を防振ゴム台で浮かしてください。
〔MCUP250AB, 500AB, 750AB〕

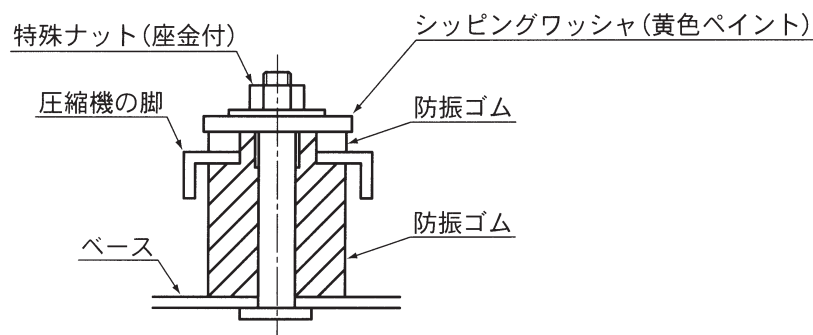
注 意

●冷媒漏れチェックの際は、成分が不明確な一般の家庭用洗剤を発泡剤として使用しないでください。なお、問題ないことが確認されている発泡剤として下表のとおり推奨しますので、これらを使用してください。

(推奨発泡剤)

No.	発 泡 剤	製造販売元
1	スヌーブ	ニュプロ社(米国)
2	ギョポフレックス	横河商事㈱

●ガス漏れ検知器はHFC(R22)用と互換性はありません。これは検知方式が異なるためで、HFC(R22)冷媒用検知器では漏れ感度が低く、実用的に不可です。絶対に流用しないでください。



- ③ 赤色 SHIPPING ワッシャは取り外さないでください。また、サービスおよびメンテナンスで取り外した場合は、指定の位置に再取り付けをしてください。〔MCUP190AB, 375AB〕

3) 溶栓

溶栓の異常な膨らみの有無を目視で確認します。

(c) 電気系統

1) ヒューズ

適正な容量のものが入っているかどうかを目視で確認します。ヒューズの詳しい規定については、本書の『97 ページ 電気配線容量』を参照してください。

2) 電気機器

- ① 取り付け部および配線接続部のねじ類のゆるみを、ドライバーで個々に確認します。配線接続部の締め付けにゆるみがあると接触抵抗で発熱し、機器の損傷をまねきますので、入念に点検する必要があります。
- ② 電気機器回路の絶縁抵抗値は500Vメガーで1MΩ以上であることを確認します。1MΩ以下の場合は電気機器の絶縁不良個所がありますので、運転しないでください。

3) 圧縮機用電動機

絶縁不良のチェックをします。500Vメガーで3MΩ以下の場合は、運転しないでください。

4) ファンモーター

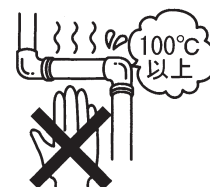
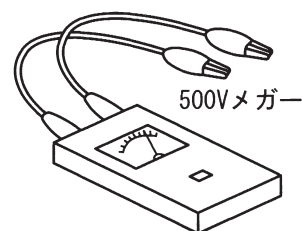
絶縁不良のチェックをします。500Vメガーで1MΩ以下の場合は、運転しないでください。

5) 機内配線

- ① 配線の外れおよびゆるみがないかを、直接手で触りながら確認します。
- ② 被覆絶縁部のいたみを確認します。この時、濡れた手で触ったり、機器の高温部や板金のエッジに直接手を触れないように注意してください。

6) 現地配線

- ① アース線が正しく取り付けられていることと、テスターを使って断線していないことを確認します。
- ② R、S、T相が正相に接続されていることを逆相検知器を使って確認します。
- ③ 現地配線容量を確認します。配線容量が十分でないとねじのゆるみと同様に発熱したり、電圧降下が大きくなります。



(d) 水系統

1) 水質管理

水質が日本冷凍空調工業会の水質ガイドラインに準じているか、水質を検査します。基準値は、『保守・サービス』の「水質管理」を参照してください。

2) 水配管系

- ① 循環ポンプの取り付け方法が悪かったり、ブライン配管が長く、固定がしっかりしていない場合には、異常音や異常振動を起こすことがあります。
音や振動には十分に注意して、確認、点検をします。確認のしかたは次のとおりです。
 - a) チリングユニットブライン出入口バルブを開放にし、ブライン側熱交換器内とブライン配管にブラインを通します。
 - b) 次に、循環ポンプを運転しながら、エアー抜きプラグまたは自動エアー抜き弁からブライン配管内の空気を抜き取ります。
 - c) しばらく循環ポンプを運転し、水漏れ、異常音および異常振動がないかを確認してください。
- ② ポンプのエアー抜きおよび水の入れを全系統について実施します。
- ③ 水漏れ個所のチェックは全系統について実施します。
- ④ バルブが開いてあるかを確認します。
- ⑤ 現地準備品のストレーナをユニット近くのブライン入口配管に取り付けていることを確認します。
また、シーズン始めの点検時には、ストレーナにゴミや異物が詰まっていないかを点検し、取り除いてください。

3) ブライン温度

短時間の場合はブライン温度が連続使用限界を超えても支障ありません。しかし、貯水槽などの設備内容によって、使用限界が連続30分を超えるようなときには、チリングユニットの運転に支障をきたすことがあります。

ブライン温度の連続使用限界は以下のとおりです。

ブライン温度(出口)	－ 5 ～ 5℃
	－ 10 ～ － 6℃
	－ 15 ～ － 11℃

(2) 試運転の方法と点検

(a) 試運転前のチェック

1) オイルヒーターへの通電が必要です。

電源スイッチは運転開始の12時間前に投入してください。

2) 水配管への水張り、エアー抜きをしましたか。また、水漏れの有無を確認しましたか。

3) 電源電圧が、定格電圧 $\pm 10\%$ 以内であることを確認します。

また、電圧相間のアンバランスが $\pm 2\%$ 以内であることを確認します。

(b) 試運転操作開始

取扱説明書に従って運転操作をします。

1) 圧縮機始動

圧縮機を1～2分間運転し、異常音および異常振動がないことを確認します。

2) 標準運転圧力の確認

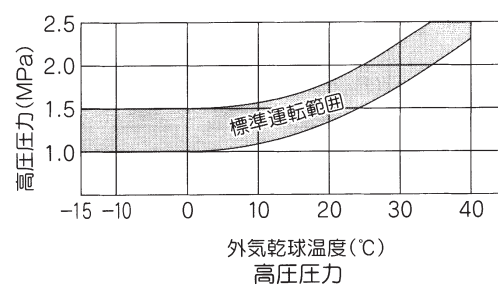
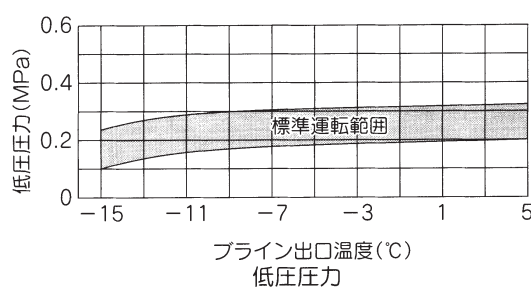
一度、運転を停止し、3分以上経過したあと再始動させます。圧縮機を15分間程度運転して、低圧および高圧が正常な圧力を示すことを『下図』を参照して確認してください。

3) 送風機の正回転

送風機が指示銘板(矢印)の方向に回転していることを確認します。

4) ガス漏れのチェック

再度、運転を停止し、ガス漏れがないか確認してください。



標準運転圧力

(c) 試運転の再開

試運転の開始から終了までの中で一連の確認をした後、再度、運転を開始して、試運転時の確認項目について点検してください。

試運転時の確認項目

項 目	チェックポイント	基準および要領	備 考
1. 運転 運 転 記 録	(1) 電圧	・ 圧縮機始動時瞬間電圧…（定格電圧－15％）以上 ・ 運転電圧…（定格電圧±10％）以内 ・ 電圧相間アンバランス…2％以内 やむをえない場合でも3％以内とします	電圧のアンバランスは各相の電流値を大きく変化させます
	(2) 高圧圧力	・ 標準運転圧力表（104 ページ）を参照してください。	
	(3) 低圧圧力		
	(4) 吸込空気（外気） 乾球温度 湿球温度	・ ご使用上の注意事項（4 ページ）を参照してください。	
	(5) ブライン入口温度 (6) ブライン出口温度		
	(7) ブライン温度調節器の 作動温度	・ 設定温度を変化させ、作動温度を確認します	
	(8) 圧縮機の始動、停止頻度	・ 1時間に6回以下で運転時間が5分以上であることを確認します	
	2. 冷媒系統 サイクル全般	(1) 配管、キャピラリなどに異常な振動や接触箇所はないか	
3. 電気系統 電気機器	(1) 電気機器（リレーなど）の作動は正常か	・ うなり音、火花の発生およびチャタリングの不確実な作動のないことを確認します	
	(2) タイマーの作動時間は正常か		
4. 水(ブライン)系統 ポ ン プ	(1) 吐出水圧、運転音に異常はないか		水量と調整が必要なときは、ポンプの吐出側で調整してください
	(2) ストレーナに詰まりはないか	・ ストレーナにゴミや異物が詰まっていないかを再点検します	
	(3) ブライン濃度は適正か	・ ブライン濃度は、凍結温度がブライン出口温度よりも10～14℃低いものを選定し、使用しているか確認します	詳細は113ページを参照してください

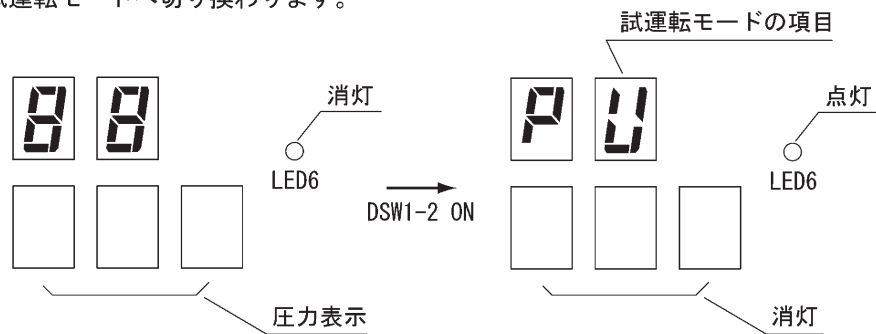
(3) 試運転

試運転時に、1) ポンプのみ運転させたい、2) 高圧圧力遮断装置の作動確認をしたい場合、次の操作により実施できます。2つの動作は、試運転モードの機能として有しています。

操作方法

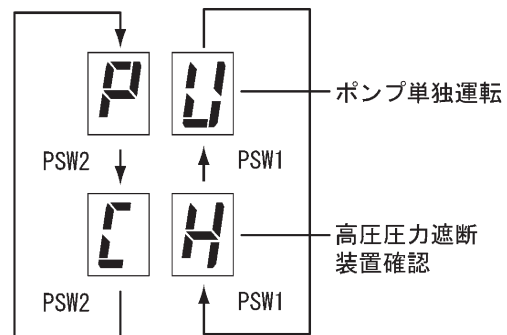
サービスカバーを開けて、基板のスイッチ操作ができる状態にしてください。その後、まず「本体-遠隔」の切換スイッチを「本体」として遠隔から操作できないようにしてください。(誤って、遠隔操作部より運転操作がされても、「本体」操作としておくことで誤操作警報「40 アラーム」となり運転しません。) 電源投入し、表示部が「88」表示となっていることを確認してください。

- 1) 基板上のディップスイッチ DSW1-2 を ON にしてください。
これにて試運転モードへ切り換わります。

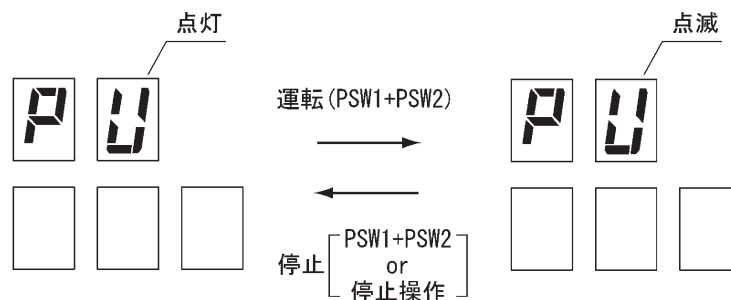


2) 試運転モードの選択

PSW2 あるいは PSW1 を押すことにより、運転モードが切り換わります。実施したい運転モードを表示するまで PSW2 あるいは PSW1 を押してください。

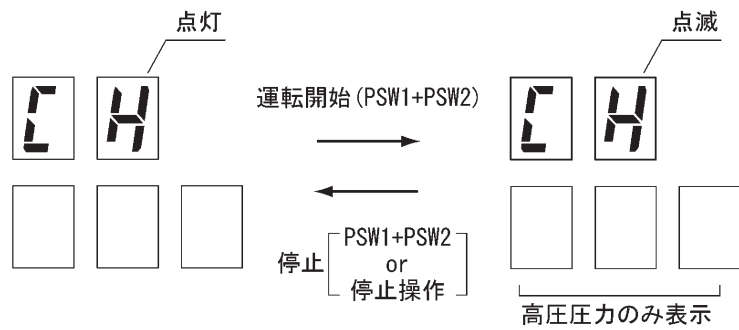


3) ポンプ単独運転



ポンプのみ運転させたい場合、「PU」表示中に PSW2 と PSW1 を同時に3秒以上押してください。これにより、「PU」表示は点滅となり、ポンプのみ単独運転できます。作業が終了しポンプを停止させたい場合は、PSW2 と PSW1 を同時に3秒以上押すか、停止操作をしてください。停止操作は本体停止スイッチ、遠隔から停止信号いずれも有効としています。

4) 高圧圧力遮断装置作動確認



高圧圧力遮断装置作動の確認を実施する場合、「CH」表示中にPSW2とPSW1を同時に3秒以上押してください。これにより、「CH」表示は点滅となり、送風機が停止したまま、ユニットの運転が開始します。この後、徐々に高圧圧力が上昇し、高圧遮断装置作動まで運転します。高圧圧力はセグメントに表示され、高圧遮断装置が作動した際の高圧圧力値が保持され、セグメント表示されます。なお、「CH」表示は高圧圧力遮断装置が作動した時点で「CH」点滅から「H1」点滅へと変わります。ここで、「H1」の「1」は作動した圧縮機の番号ですので、MCUP375～750ABの場合、該当する圧縮機の番号となりますので、ご注意ください。(No. 2 CH→H2、No. 3 CH→H3となります。)

ご注意

1. 高圧圧力遮断装置作動確認運転中に、本運転をやめたい場合は、PSW2とPSW1を同時に3秒以上押す、または停止操作をしてください。停止操作は、本体、遠隔とも有効になっています。

高圧圧力遮断装置の作動が完了した場合、復帰操作としてPSW2とPSW1を同時に3秒以上押す、または停止操作をしてください。停止操作は、本体、遠隔とも有効となっています。
復帰操作後、試運転モードへと切り換わります。(「CH」点灯表示となります。)

5) 試運転作業が完了したら、DSW1-2をOFFしてください。これにて、通常運転モードへと切り換わります。

ご注意

1. 本操作は電気回路が通電中に基板操作をしなければなりません。スイッチ以外の部に触らぬよう十分注意してください。
2. 運転中に本操作はできません。運転中にDSW1-2を操作しますと、誤操作「40」アラームにて警報停止します。

(4) ひき渡し

試運転を完了してユニットを引き渡す際は、運転の要領および保守の仕方について、取扱説明書を利用してお客様に十分説明してください。

また、次の項目について特に説明および指導をしてください。

1) オイルヒーターへの通電

オイルヒーターへの通電のため、通常の使用については電源を切らないでください。また長時間電源を切った後運転を再開する場合には、運転開始の12時間前に投入してください。オイルヒーターは始動時における圧縮機内の潤滑油のフォーミングを防止して、軸受やローターの損傷を防ぎます。

2) 配管の水抜きについて

長時間チリングユニットの運転を停止する場合には、チリングユニットの配管内の水を抜いてください。チリングユニットの水抜きは、ブライン配管に取り付けた水抜きプラグおよび空気抜プラグを使用してください。

3) 冬の凍結防止

冬期、外気温度が低い場合には、夜間の停止中にポンプや冷水配管内の水が凍結し、機器や配管を損傷させる恐れがあります。凍結を防止するためには、ポンプおよび水配管に断熱を施す必要があります。

4) 万一の火災に際して

- ① 全ての電源を切ってください。
- ② 消化に際しては、油、電気火災用消火器を使用してください。

5) これは故障ではありません

- ① 運転中および停止後、しばらくは水の流れるような音がします。これは冷媒が流れる音で故障ではありません。
- ② 運転スイッチが運転の状態になっていても、ブライン温度を検知している温度調節器が作動している場合には、圧縮機は作動しません。これは故障ではありません。温度調節器が復帰すれば圧縮機が運転を始めます。

6) 冷媒が漏れたときには

本機に使用している冷媒は不燃性、非毒性および無臭性の安全冷媒ですが、万一漏れた冷媒が火気に触れると有害ガスが発生します。また、冷媒は比重が空気より重いため、万一漏れた場合、床面付近をおおい酸欠の恐れがあります。したがって、冷媒が漏れている場合または目やのどに刺激を感じる場合には運転を中止し、火気を止め（ストーブなどを消す）、換気をよくしたうえで販売店に連絡してください。

7) 運転操作などについて

製品に付属の取扱説明書には、標準的な使い方について記載してあります。お客様の希望などにより、特殊な改造をした場合には、運転操作が変わる場合が生じます。記載されていない使い方をされる場合には、お買い上げの店または当社までお問い合わせいただくよう、お客様によく説明してください。

8) 安全にお使いいただくために

お客様に、安全にお使いいただくために、製品に付属の取扱説明書に記載してあります「安全にお使いいただくために」および据付点検要領書に記載してあります「安全のために必ずお守りください」の項目の内容について十分説明および指導をし、お客様にもよく読んでいただくよう指導してください。

なお、上記に記載しています注意事項は、「△警告」および「△注意」に区分してありますが、誤った取り扱いをした時に死亡および重傷などの重大な結果に結びつく可能性が大きいものを特に「△警告」の欄にまとめて掲載しています。しかし、「△注意」の欄に掲載した事でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性もあります。

いずれも安全に関する重要な内容を掲載していますので必ずお守りください。

取扱説明書は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。

11. 保守・サービス

11.1 保守基準

下記の項目を保守基準とします。この基準に従って保守点検をしてください。

表1 保守基準表

点 検 項 目		点検頻度	規 格 (処置)	備 考
1. 総 合				
(1) 騒 音		随 時	異常なうなり音なきこと。	製品正面1m程度の位置で判断すること。
(2) 振 動		同 上	視感にて異常振動なきこと。	
2. キャビネット				
(1) 外板および内部	○汚 れ	随 時	布でふきとる。	
	○錆 び	同 上	防錆塗料で補修する。	
	○がたつき	同 上	ねじ類の増し締めをする。	
(2) 底 板	○錆 び	随 時	防錆塗料で補修する。	
3. 冷媒系統				
(1) サイクル全般	○冷媒漏れ	1回／シーズン	各機器および配管接続部を漏洩検知器で点検し、冷媒漏れなきこと。ブライン側熱交換器内の漏れは水出入口側に排出される空気を点検することにより行うこと。この際、水を抜いて行うこと。	漏洩検知には発泡剤またはリークテスターなどを用いる。
	○配管、キャピラリチューブ	同 上	接触、共振箇所はないか目視にて確認のこと。	
(2) 圧 縮 機	○騒 音	随 時	始動時、運転時、停止時において聴感にて異常音がないこと。	
	○油の漏れ、にじみ	同 上	フランジなどから油の漏れ、にじみはないこと。	
	○絶縁抵抗	1回／シーズン	500Vメガーにて3MΩ以上のこと。	
	○オイルヒータ	同 上	圧縮機停止時に通電すること。	
	○防振ゴムの老化	同 上	常に感触による弾性を有すること。	
(3) 空気側熱交換器	○フィンの目づまり	同 上	フィン部に目づまりのある場合は、温水（40℃以下）を散布し、洗浄のこと。	
(4) ブライン側熱交換器	○洗 浄	同 上	規定の洗浄を行うこと。	洗浄の頻度は水質検査の結果および稼働時間によって異なりますのでご注意ください。
	○ブライン量、ブライン温	随 時	標準運転圧力に保てるように調整のこと。	
	○ブライン抜き	1回／シーズン	長期間使用しない場合はブライン側熱交換器内の水抜きを行う。	ブライン配管内の水も抜くこと。
	○ストレーナの洗浄	1回／シーズン	規定の洗浄を行うこと。	洗浄の頻度は水質検査の結果および稼働時間によって異なりますのでご注意ください。

点 検 項 目		点検頻度	規 格 (処置)	備 考
(5) ストレーナ	○つ ま り	1回／ シーズン	ストレーナ前後で温度差のないこと。	
(6) 膨張弁	○作 動	同 上	調整ねじの開閉に低圧側圧力の変動がスムーズにできること。	
(7) 高圧遮断装置	○作 動	1回／月	P56 の値で確実に作動すること。	作動の際の接点機構（びびり）に注意のこと。
(8) 電磁弁	○作 動	1回／ シーズン	弁の開閉操作がスムーズなこと。	
(9) 四方弁	○作 動	同 上	冷房、暖房の切り換えがスムーズなこと。	
(10) 逆止弁	○作 動	同 上	弁の作動がスムーズなこと。	
4. 電気系統				
(1) 電 気 全 般	○電源電圧	随 時	電源電圧は下図のようであること。 	
	○絶縁抵抗	1回／ シーズン	各機器共500Vメガーにて1MΩ以上のこと。	
	○電線の接続	同 上	ゆるみ、被覆はがれないこと。	
	○アース線	同 上	正しく取り付けられていること。	
	○ヒューズ	同 上	正しい容量のものが取り付けられているか。	
(2) 電 気 機 器	○電磁接触器	同 上	接点のON→OFFを数回繰返して、うなり音、火花の発生なきこと。 外観に異常なきこと。	ON、OFFの繰り返しは3分以上の間隔で行うこと。
	○補助継電器	同 上	作動がスムーズであること。	
	○プリント板	同 上	設定値どおりの作動をすること。	設定値の温度で作動すること
	○トランス	同 上	外観上異常がないこと。	
	○操作スイッチ (リモコンスイッチ)	同 上	作動がスムーズであること。	
5. 送風機				
(1) 送 風 機	○騒音、振動	随 時	バランスよく回転し、振動が少ないこと。	
(2) 送風機用電動機	○騒音、振動、温度上昇	同 上	聴覚、視感、触感で異常がないこと。	
	○絶縁抵抗	1回／ シーズン	500Vメガーにて1MΩ以上のこと。	

11.2 ブライン管理

(1) ブラインの種類および特性

低温用チリングユニット用のブラインとしてはエチレングリコール、ナイブラインおよびプロピレングリコール水溶液などのグリコール系ブラインを使用するのが標準です。その他の塩類系およびアルコール系のブラインを使用する場合は標準仕様と異なるので、その都度三菱重工空調システム(株)に相談してください。また、ブラインの特性についてはブライン製造メーカーにお問い合わせになり、よく調査して問題のないことを確認してください。

(a) グリコール系ブライン

グリコール系のブラインは価格が高い欠点がありますが、金属に対する腐食性はアルコール系のブラインと同様に少なく、爆発性、引火性および毒性もありません。以下図1～5にグリコール系ブラインの特性を示します。

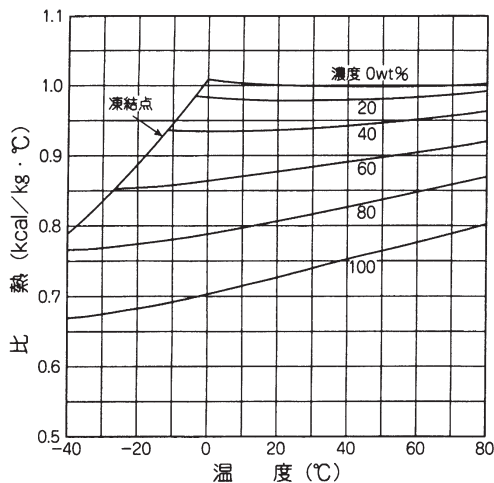


図1 (a) プロピレングリコールの比熱
(ショーワ(株)PP レギュラー相当品)

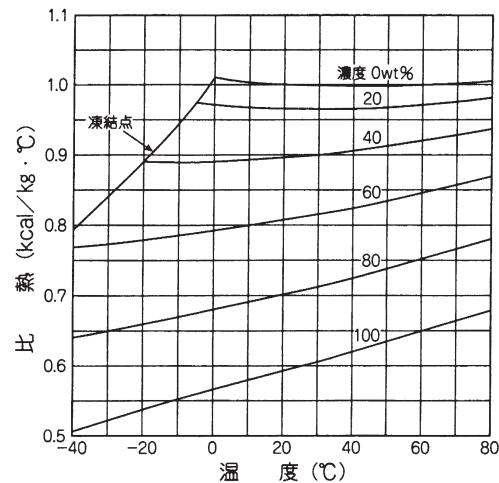


図1 (b) プロピレングリコールの比熱
(ショーワ(株)PP スーパー相当品)

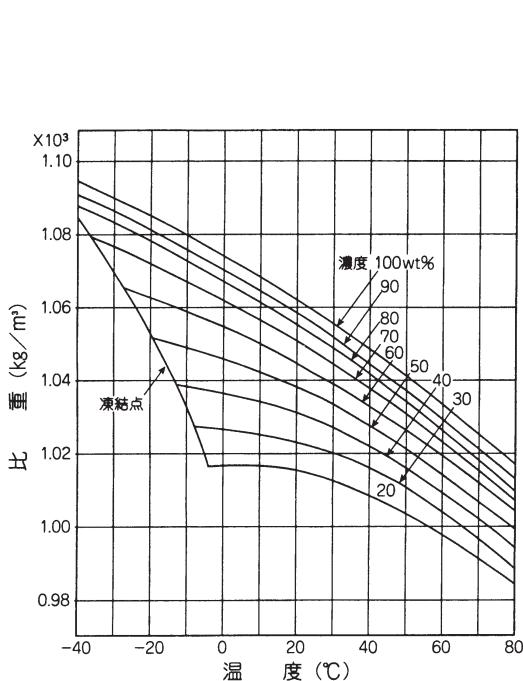


図2 (a) プロピレングリコールの比重
(ショーワ(株)PP レギュラー相当品)

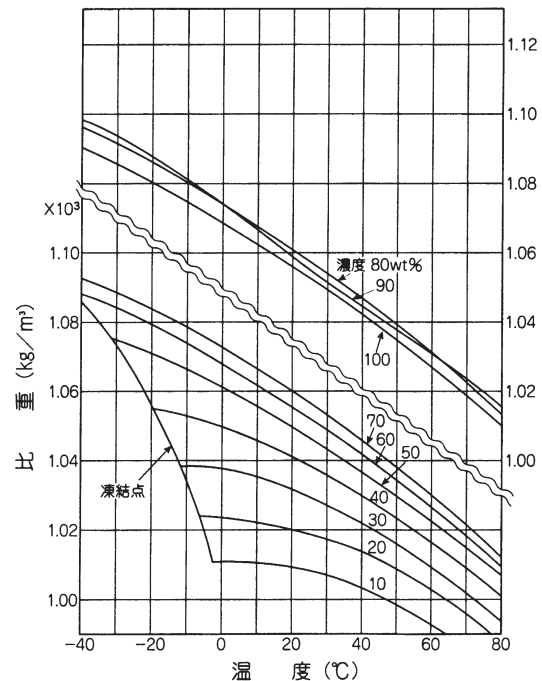


図2 (b) プロピレングリコールの比重
(ショーワ(株)PP スーパー相当品)

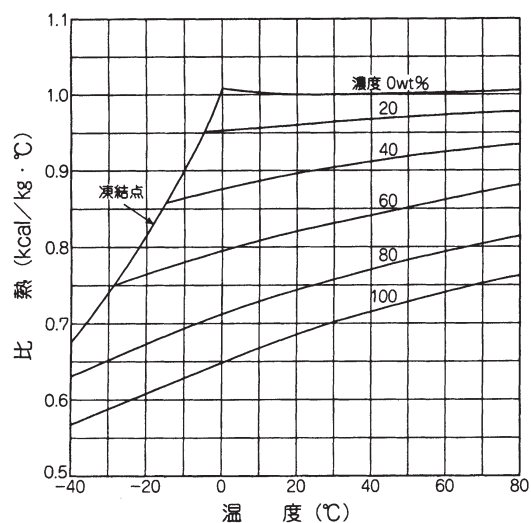


図3 (a) エチレングリコールの比熱
(ショーワ(株)PP レギュラー相当品)

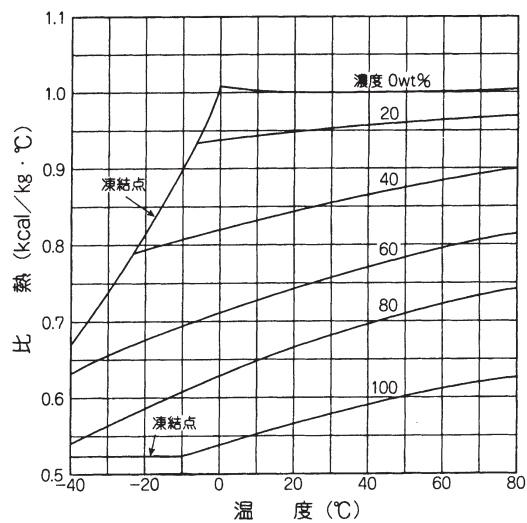


図3 (b) エチレングリコールの比熱
(ショーワ(株)PP スーパー相当品)

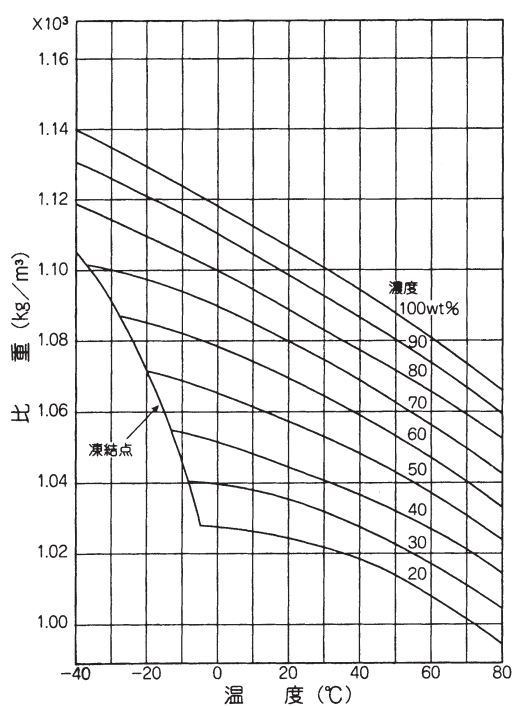


図4 (a) エチレングリコールの比熱
(ショーワ(株)PP レギュラー相当品)

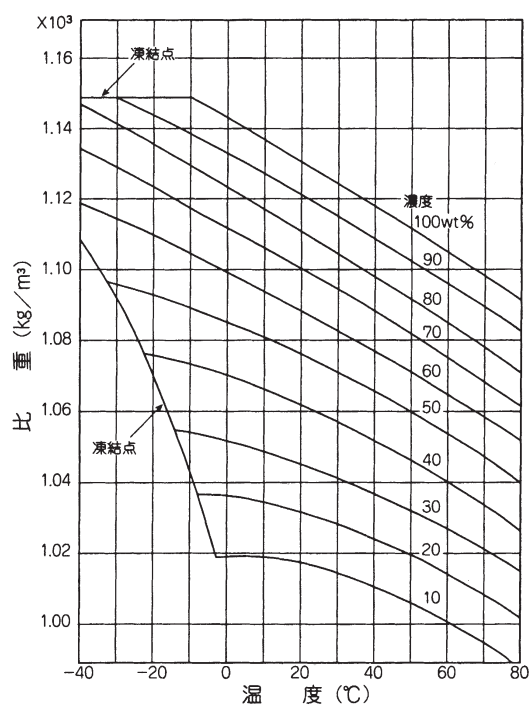


図4 (b) エチレングリコールの比熱
(ショーワ(株)PP スーパー相当品)

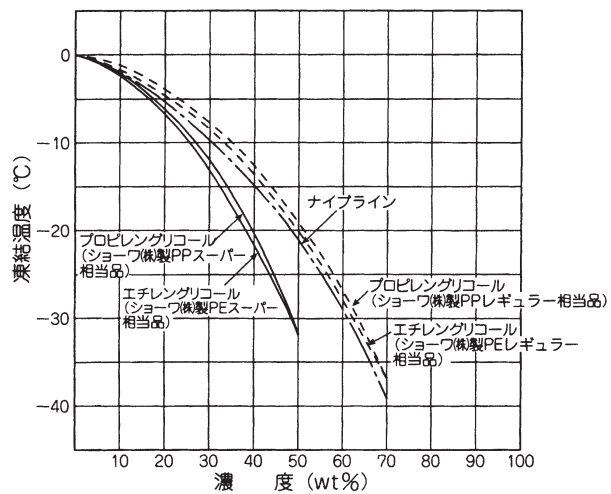


図5 ブラインの凍結温度

(b) 塩類系ブライン

塩化カルシウム、塩化マグネシウムなどの塩類系ブラインは廉価ですが、金属に対する腐食性が非常に強いのが特徴です。したがって、塩類系ブラインを使用される場合は、ブライン冷却器およびブライン側の防食対策が必要になります。

ブライン側の防食対策としては、防食剤の添加、pH管理、濃度管理、ブライン系の密閉化などの防食対策を確実に実施することが必要です。

防食剤としては、チヒロP-111(ショーワ(株))などがありますが、実際のご使用に際しては、前記メーカーの技術指導および保守契約などを通じて確実に防食管理をしてください。

ブライン冷却器は特別なものを必要としますので標準の低温用チリングユニットは使用できません。

(c) アルコール系ブライン

アルコール系ブラインは金属に対する腐食性は少ないが揮発性が大きく、蒸発したガスに爆発性、引火性があります。

したがって、使用条件によっては電気系統をすべて防爆仕様にする必要があります。防爆仕様にする必要の有無は使用条件により異なりますので、所轄官庁に確認してください。

防爆仕様になる場合は、標準の低温用チリングユニットは使用できません。

(2) ブライン使用上の注意

(a) ブラインの選定について

チリングユニットに使用するブラインは、ショーワ(株)製グリコールブラインを標準にしていますが、最近の事例として、他メーカー製のブライン(プロピレングリコール系)を使用したところ、低温時(−10℃付近以下)になるとクーラーの圧損が異常に増加し、ブライン流量が減少して低圧カットするという事故が発生しています。

調査の結果、防食剤としてブラインに添加されているインヒビタが、低温領域において析出、結晶化してブライン流路抵抗を増大させることが判明しました。このような現象は、ブラインの性状に起因するものであり、本事例以外にも潜在しているものと考えられますが、チラーユニットの使用条件、システムの規模、およびポンプ容量の余裕などによって事故には至らないでいるものと推定されます。

このため、事故の未然防止の点からチリングユニットに使用するブラインとして、ショーワ(株)製グリコールブライン(エチレングリコール、プロピレングリコール)を指定します。ショーワ(株)製グリコールブラインは低温領域において析出、結晶化するインヒビタ(例えばリン酸2ナトリウムなど)は含まれておらず、安定した運転ができることを確認しています。

なお、営業事情などにより、ショーワ(株)製グリコールブライン以外のグリコール系ブラインを使用する場合には、次の点を確認し、使用の可否を判断するようお願いいたします。また、グリコール系ブライン以外のブラインを使用する場合には従来どおり当社へ相談してください。

1) ブラインの性状についてブラインメーカーによく確かめてください。

同じグリコール系ブラインでも、メーカーのブランドによって性状は異なります。特に、防食効果を高めるために添加しているインヒビタに注意してください。チリングユニットの使用条件によっては、このインヒビタが他の物質と化学反応を起こして沈澱物を発生させたり、析出・結晶化してチリングユニットの伝熱作用を阻外し、さらにブライン流路抵抗(損失水頭)を異常に増大させ、ポンプ容量不足・低圧カットなど思わぬトラブルの原因になることがあります。

2) ブランドの異なるブラインを混用しないでください。

カタログ上の性状、凍結点などは同じであっても、混用することにより異なった性状となり、1)同様のトラブルを引き起こすことがあります。必ず、同一メーカー、同一ブランドを使用してください。

3) ブラインメーカーの指示する使用方法、管理方法を遵守してください。

ブラインメーカーによって使用方法、管理方法が異なりますので、メーカーと十分ご相談の上使用するようにお願いします。なお、ショーワ(株)製ブラインの使用方法、管理方法については111ページに記載します。

4) エチレングリコールブラインを推奨してください。

プロピレングリコールブラインは、最も毒性の少ない安全なブラインとして、主に食品工業、製薬工業用として使用されていますが、エチレングリコールブラインと比べ、

- ①粘度が高い
- ②伝熱特性が悪い
- ③価格が高い

などの欠点があります。また、チリングユニットは、直接食品冷却用としては使用できません。

したがって、チリングユニットのブラインとしては、エチレングリコールブラインが最適といえます。お客様に対してはエチレングリコールブラインを使用するよう薦めてください。

(b) ブライン凍結温度(濃度)について

チリングユニットは、同一型式名でもブライン出口温度使用範囲によって、3つの製品区分にしております。ブライン凍結温度は、ブライン出口温度よりも10～14℃低いもの、または凍結防止用サーモの作動温度よりも6～10℃低いものを選定してください。

製品区分ごとのブライン凍結温度(濃度)の目安を下表に示します。

	ブライン出口温度 (℃)	凍結防止用 サーモの作動 温度 (固定) (℃)	ブラインの 凍結温度 (℃)	エチレングリコール ブラインの温度 (ショーワ(株)製PEスーパー) (wt%)
製品 区 分	+5～-5	-8.5	-15～-19	32～38
	-6～-10	-13.5	-20～-24	38～43
	-11～-15	-18.5	-25～-29	44～49

(注) 要求仕様が、例えばブライン出口温度-6℃であっても、製品としてはブライン出口温度-6～-10℃の範囲で使用可能なものになるため、ブライン凍結温度は-20～-24℃にしてください。

(c) ブラインと流量、損失水頭の関係について

チリングユニットのカタログ表示性能は、エチレングリコールブライン(ショーワ(株)製PEスーパー濃度45wt%)を基準としています。上記以外のブラインを使用する場合には、次の補正をする必要があります。

1) ブライン濃度、温度による流量の補正

エチレングリコールブライン(ショーワ(株)製PEスーパー)、プロピレングリコールブライン(ショーワ(株)製PPスーパー)の場合の補正係数曲線を図6に示します。

◎ ブライン冷却器流量(W)の求め方

$W = \text{冷却能力曲線の流量}(W_E) \times \text{補正係数}(A) \text{ (m}^3/\text{h)}$

冷却能力曲線の流量(W_E)はエチレングリコール(ショーワ(株)製PEスーパー)の濃度45wt%、-15℃の時(図4.7基準点)の能力変化に伴うカーブです。

上記以外のブラインを使用する場合の流量は次式で算出してください。

$$W = \frac{Q}{(t_1 - t_2) \cdot c_p \cdot \gamma}$$

W: ブライン流量 (m³/h)

Q: チリングユニットの冷却能力 (kW)

t₁: ブライン入口温度 (℃)

t₂: ブライン出口温度 (℃)

c_p: ブライン出口温度におけるブラインの比熱 (kcal/kg・℃)

γ: ブライン出口温度におけるブラインの比重 (kg/m³)

なお、ポンプ1台で複数台のチリングユニットを運転する場合には、各々のチリングユニットへのブライン流量が規定所要量になるように配慮してください。

◎ブライン濃度による損失水頭の補正

ショーワ(株)製グリコールブラインPEスーパーおよびPPスーパーの場合の補正係数曲線を図4.7に示します。
特にプロピレングリコールブラインを使用する場合には、冷却能力線図などに記載している損失水頭よりも大幅な増加になりますので、ポンプ選定の上で十分な注意が必要です。なお、補正係数は使用するブラインの粘度、比重によって変化するので上記以外のブラインを使用する場合には、ショーワ(株)製ブラインPEスーパー、PPスーパーと同じ凍結温度で補正してください。

◎ブライン冷却器損失水頭(ΔP)の求め方

$\Delta P = \text{冷却能力曲線の損失水頭}(\Delta PE) \times \text{補正係数}(K) \text{ (mAq)}$

〔冷却能力曲線の流量(ΔPE)はエチレングリコール(ショーワ(株)製PEスーパー)の濃度45Vt%、-15℃の時(図4.7基準点)の流量変化に伴うカーブです。〕

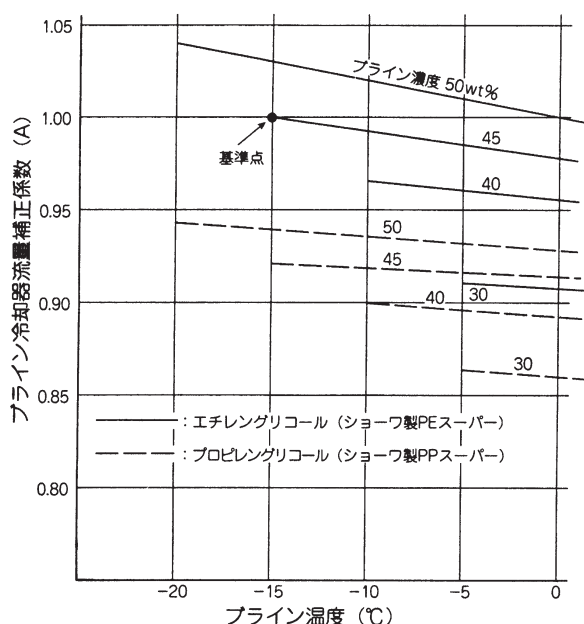


図6 ブライン冷却器流量補正係数

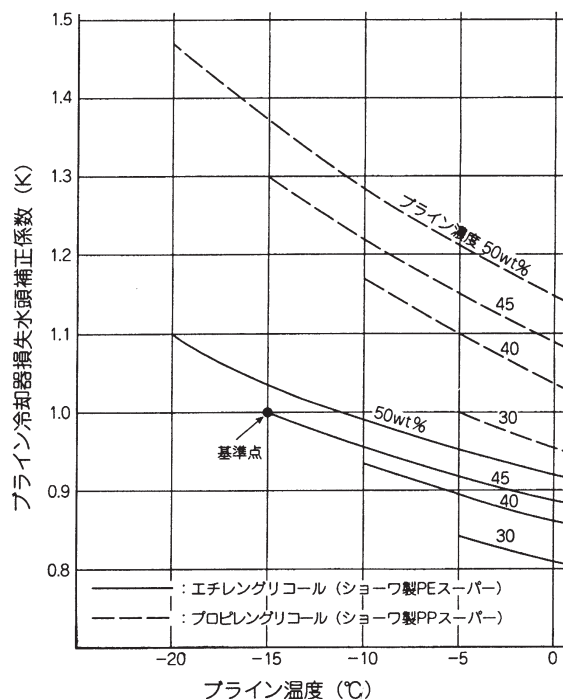


図7 ブライン冷却器損失水頭補正係数

(d) ブラインの使用に当たって

ショーワ(株)製グリコールブライン(PEスーパー、PPスーパー)の使用に当たっては、次の事項について留意してください。

使用方法

- (1) システムに必要な凍結防止温度より、グリコールブラインの必要濃度を求め、システム保有水量より、グリコールブラインの必要量を求めてください。
- (2) システム内を清浄し、漏れがないか確かめた後、必要量のグリコールブラインを投入してください。
- (3) 清水で満水にし、循環ポンプでグリコールブラインが均一になるように攪拌してください。

管理方法

- (1) グリコールブラインは、腐食防止およびカビ発生防止のため、下表管理基準値内に必ず管理してください。

項目	管理基準値	
	PEスーパー	PPスーパー
濃度*	20～55%	20～55%
pH	8.0～10.0	6.5～10.0

*濃度 (この濃度範囲内で必要な濃度に設定してください。)

- (2)濃度管理は、普通1ヵ月に1回以上グリコールブラインテスター(ショーワ(株)製品)でチェックしてください。
pH管理は、普通1か月に1回以上pHメーター(市販品)またはpH試験紙(市販品)でチェックしてください。
- (3)チェックした際、濃度が管理室準値を下回った場合は、グリコールブラインを補充して管理基準値を保ってください。pHが管理基準値をはずれた場合は、全量交換してください。
- (4)システムの液面が低下した場合、漏れの有無を調査し、必ず濃度チェックをしてください。
漏れの場合は、グリコールブラインを追加してください。また、蒸発による凝縮の場合は、水を追加して調整してください。
- (5)1年に1度、性能検査(ショーワ(株)社へ依頼)を実施し、必要に応じて補充または交換してください。

取り扱い注意事項

- (1)水とは物性が異なりますので注意してください。
- (2)低濃度になった場合、防食効果が低下したり、カビが発生することがありますので、必ず管理室準値内に維持してください。
- (3)高濃度で使用すると、ポンプに対する負荷が高くなるので、管理基準値内で使用してください。
- (4)水より表面張力が小さく浸透性があり、また多少溶剤的な性質がありますので、配管接続部の締め付けは十分して、シール材を使用する場合は、エチレングリコール、プロピレングリコールに溶解されないシール材(シリコン系シール材など)を使用してください。
- (5)流電防食装置と併用すると、エチレングリコール、プロピレングリコールなどが電気分解されることがありますので、流電防食装置を停止するか抵抗を組み込み電流を低くしてください。
- (6)水などの使用により、システム内にすでに腐食が発生している場合は、腐食生成物を除去した後に使用してください。
- (7)飲料水回路や給湯回路には使用しないでください。
- (8)本品を飲用しないでください。万一誤飲した時はすぐおう吐させ、医者処置を受けてください。また、目に入った場合は、直ちに十分水洗いしてください。
- (9)本品を取り扱った後や皮膚・衣服に付着した時は、よく水洗いしてください。
- (10)本品を、火気の近くで取り扱ったり保管しないでください。保管に際しては、密栓して子供の手の届かない冷暗所に保管してください。
- (11)グリコールブラインは有機化合物ですから、水質汚濁防止法に関するBOD(COD)上昇の原因になります。このため、排水にあたっては事前に排水先に適用される排水規制値を調査し、その規制値を満足させるよう処理した上で排水してください。現場で処置できない場合は、排水せずに産業廃棄物処理業者に処理を委託してください。

◎ショーワ(株)製グリコールブライン(PEスーパー、PPスーパー)の詳細については、下記連絡先に問い合わせてください。

ショーワ(株) 本社(岐阜市)	Tel (0582) 32-1131(代)
東京支店	Tel (03) 3434-5345(代)
大阪営業所	Tel (06) 391-2051(代)
福岡事務所	Tel (092) 434-4143(代)

11.3 ブライン側熱交換器の洗浄

本製品シリーズでは、ブライン側熱交換器には、プレート式熱交換器を使用しています。プレート式熱交換器の内部は、プレートとプレートのわずかな隙間をブラインが流通しますので、ゴミや異物の混入防止が必要になります。このため、ストレーナ(20メッシュ以上)を現地で準備し、ユニット近くのブライン入口配管に必ず取り付けてください。

また、水質によってはプレート式熱交換器にスケールが付着し、性能低下さらには局所的な目詰まりが発生し、部分凍結からプレートが破損し、冷媒漏れをおこす恐れがあります。水質管理とともにストレーナの洗浄およびブライン側熱交換器の洗浄が必要です。定期的なこれらの洗浄を実施してください。

以下にプレート式熱交換器の洗浄方法について記載します。

1. 洗浄時期の目安

標準運転条件における運転圧力が、スケール付着などにより洗浄領域に達した場合を洗浄の目安としてください。

2. プレート式熱交換器の洗浄方法

代表的な洗浄方法には、既設のポンプを使用し、システム全体を洗浄する方法とチリングユニットのブライン回路のみを洗浄する単体洗浄方法があります。単体洗浄方法を例に取り、基本的な洗浄方法を示しますので、参考にしてください。

洗浄時における注意事項および詳しい事項については、下記洗浄剤メーカーなどに問い合わせてください。

ショーワ(株) 本社(岐阜) TEL(058)232-1131(代)
東京支店 TEL(03)3580-6121(代)
大阪営業所 TEL(06)6391-2051(代)
福岡事務所 TEL(092)434-4143(代)

一 注 意

1. 洗浄剤はスケールに適合したものを選定してください。(付着する汚れに応じて、洗浄する薬液が異なります。)
2. プレート式熱交換器は、ステンレス製です。(熱交換器の製造上、プレートの接続に銅材を使用しています。)このため、「塩酸およびフッ化物」を含有する洗浄剤は、使用しないでください。使用した場合、熱交換器を傷め、冷媒漏れが発生する恐れがあります。
3. 排水後は系内を必ず水洗いした後、その後の腐食・赤水、スケール再付着を防止するため、水処理(予防処理)を実施してください。
4. 洗浄剤ご使用の場合、洗浄剤濃度、洗浄時間および温度はスケールの付着程度により増減させてください。
5. 酸洗浄後は必ず中和処理が必要です。また、中和排水の処理は、排水処理業者に委託してください。
6. 洗浄工事に使用する洗浄剤、中和剤には身体(皮膚、粘膜、目など)に対して、腐食性や刺激性があります。このため、洗浄工事時には、吸引したり、直接身体に付着しないよう保護具(保護眼鏡、保護手袋、保護靴、保護衣、保護マスクなど)を着用してください。

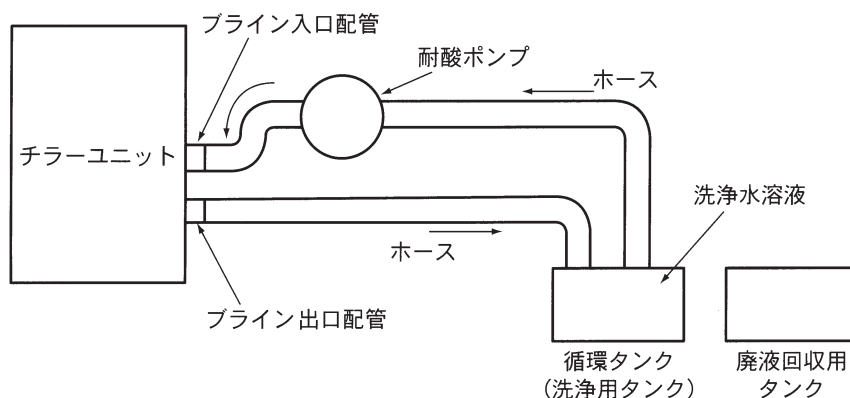


図8 プレート式熱交換器洗浄図(例)

(1) 洗浄回路設置

- ①チリングユニットの運転を停止する。
- ②循環ポンプの運転を停止する。
- ③チリングユニットのブライン出入口接続をシステムの回路から切り離して、システム回路とは別に、耐酸ポンプを利用した循環回路を設置する。

(2) 循環回路の確認

洗浄用タンクに水を入れながら、耐酸ポンプを運転し、

- ①洗浄回路より水漏れがないこと。
 - ②洗浄ホースが固定されていること。
 - ③泡立ちなどにより洗浄液がタンクより溢れても周囲の備品を汚さないこと。
 - ④エアー溜りがないこと。
 - ⑤その他異音などの異常がないこと。
- を確認する。

(3) 洗浄作業

- ①洗浄回路の水を排水する。
- ②必要な洗浄剤を洗浄用タンクに入れ、水で希釈しながら耐酸ポンプを運転し、希釈された洗浄液を洗浄回路に送り込む。
- ③所定の時間(洗浄液の種類、濃度により異なりますが、各洗浄剤毎に規定されています)を目安に循環洗浄をする。ただし、汚れの量、質により必要な洗浄時間は異なるので、調整する必要があります。

(4) 排水処理

- ①耐酸ポンプの運転を停止する。
 - ②洗浄廃液の廃液回収用タンクに移す。
 - ③洗浄用タンクに水を入れ、ポンプを運転し、水洗いをする。
 - ④水洗液も洗浄排水と同様に廃液回収用タンクに移す。
 - ⑤pH試験紙などでpHを確認しながら、排水用の中和剤を徐々に廃液回収用タンクに入れ、中和する。
 - ⑥中和後の洗浄排水を産業廃棄物処理業者に処理を委託する。
- なお、大量の水で希釈し公共下水道へ排水する場合、事前に洗浄剤メーカーに相談してください。

(5) 系内中和処理

- ①水を洗浄用タンクに入れる。
- ②エアー抜きをしながら、耐酸ポンプを運転する。
- ③pHを確認しながら、系内用中和剤を徐々に添加しpHが7から9になるよう調整する。
- ④ポンプを所定時間運転し、中和処理を終了する。
- ⑤中和処理が終了したら、中和液を公共下水道に排水する。
- ⑥循環ポンプを運転し、系内より汚れた液が出なくなるまで十分水洗いする。

(6) 運転再開

- ①チラーユニットとシステムとの水配管を元に戻し、チラーユニットが運転できるようにする。
- ②洗浄終了後、水処理をし、運転時に発生する腐食を防止する処理を実施する。

11.4 日常運転の点検事項

運転点検事項

点 検 項 目			点 検 内 容	結果（数値記入または○で囲む）
据付状況	1	水 源	水を流して点検する。 水質管理にあたっては4-2項 を利用してください。	水道・工業用水・井戸水
	2	ブ ラ イ ン の 水 圧、水 質、水 量		良 ・ 不良
	3	ブ ラ イ ン 配 管		良 ・ 不良
整備	4	ね じ 、 ボ ル ト 類 の 点 検	ゆるんでいる個所は増し締めする。	増し締めした ・ しない
	5	電 気 配 線 端 子 の 増 し 締 め	全部ドライバーで増締めすること。	増し締めした ・ しない
	6	ブ ラ イ ン 配 管 各 部 の 漏 洩	ブラインを流して確認すること。	無 ・ 有
	7	空 気 側 熱 交 換 器 の 汚 れ	温水（40℃）をかけ洗浄する。	行った ・ 行わない
	8	ユニット内外部の手入れ、掃除		行った ・ 行わない
	9	圧 縮 機	弁、継手、フレア部、ロー付部 などを点検する。	良 ・ 不良
	10	空 気 側 熱 交 換 器		良 ・ 不良
	11	ブ ラ イ ン 側 熱 交 換 器		良 ・ 不良
	12	膨 張 弁		良 ・ 不良
	13	四 方 弁		良 ・ 不良
	14	電 磁 弁		良 ・ 不良
	15	逆 止 弁		良 ・ 不良
	16	ス ト レ ー ナ		良 ・ 不良
	17	配 管、キャピラリチューブ		良 ・ 不良
	18	高 圧 遮 断 装 置		良 ・ 不良
運 転	19	圧 縮 機 の 相 間 電 圧	180V以上のこと。	良 ・ 不良
	20	振 動 お よ び 騒 音	圧縮機、送風機、配管などを点検する。	異音無 ・ 異音有
	21	運 転 調 整 お よ び 自 動 運 転 機 構	運転、停止および温度調節器の作動 を点検する。	良 ・ 不良
	22	高 圧 遮 断 装 置	設定値および作動値を点検する。	良 ・ 不良
	23	四 方 弁		良 ・ 不良
	24	電 磁 弁		良 ・ 不良
	25	表 示 灯		良 ・ 不良
	26	運 転 方 法 に 対 す る 指 導		行った ・ 行わない
性 能	27	ブ ラ イ ン 入 口 温 度		℃
	28	ブ ラ イ ン 出 口 温 度		℃
	29	空 気 側 熱 交 換 器 入 口 空 気 乾 球 （ 湿 球 ） 温 度		℃
	30	ブ ラ イ ン 熱 交 換 器 水 量		m ³ /h
	31	高 圧 圧 力		MPa
	32	低 圧 圧 力		MPa
	33	運 転 電 圧		V
	34	運 転 電 流		A

11.5 R407対応における取り扱い注意事項

冷媒には、オゾン破壊係数“ゼロ”のHFC系冷媒を使用しています。他の冷媒が混入すると冷媒の物性が変化し、機器の故障の原因になります。また、特性上の違いがあるため、取扱時に以下の点に注意してください。

- 冷媒封入は必ず液冷媒の状態で行い、ガスの状態では絶対に封入しないでください。

R407C冷媒は非共沸混合冷媒で、組成の沸点(蒸発温度)が異なるため、ガスの状態で封入すると蒸発しやすい冷媒が封入され、冷媒ポンプには蒸発しにくい冷媒が残ります。

- 冷媒ポンプはR407C冷媒専用のポンプになりますので、確認してください。
- 冷媒ポンプ(チャージシリンダ)のセッティングは必ず液で封入できるようにしてください。
- マニホールドバルブ、チャージホースはR407C冷媒専用のものを使用してください。

11.6 冷媒の補給と真空引き

本ユニットで使用している冷媒(R407C)はHFC冷媒であり、従来のCFC、HCFC冷媒とは異なり、オゾン層を破壊する性質は持っていません。

しかし、地球温暖化係数はHCFC冷媒と同レベルのため、HFC冷媒についても、従来のCFC、HCFC冷媒と同様に排出の抑制が重要であり、機器の修理サービス時および機器の廃棄時には冷媒回収が必要です。

以下、圧縮機オーバーホール点検および部品点検時の冷媒回収、真空引きおよび冷媒の追加封入の手順について示しますので、参照の上実施してください。

また、R407C代替冷媒の取り扱いについて、日本冷凍空調工業会発行「HFC冷媒使用機器の施工・サービス技術」において案内していますので、参照してください。

1 冷媒の回収

冷媒回収装置などを使用して、低圧側チェックジョイントからサイクル内の全冷媒を回収してください。

この際、ブライン熱交換器に通水していないと凍結する恐れがありますので、ブラインを十分に流してください。

2 真空引き

真空引きはサイクル構成の関係から、チェックジョイントおよび圧縮機吸込側チェックジョイントの2箇所確実に実施してください。

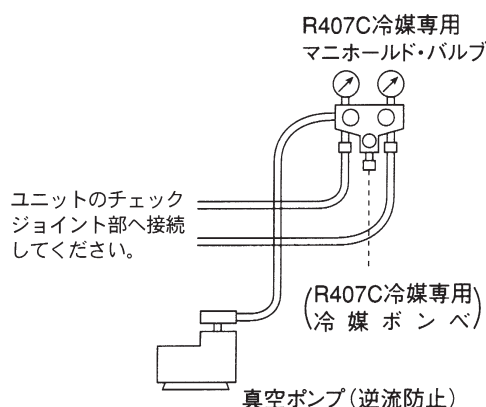
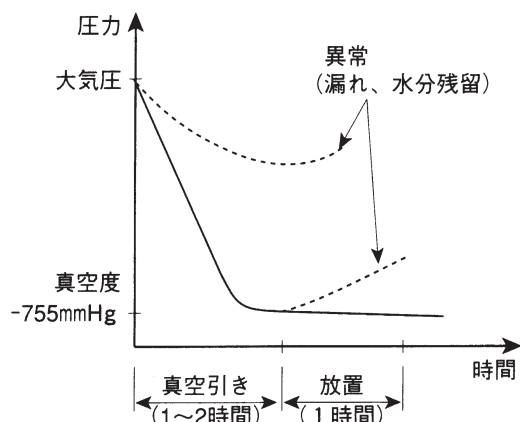
真空引き作業は下記以降に示す手順で実施してください。

(1)真空引き作業

- ①R407C用冷媒専用マニホールドバルブ、真空ポンプ、真空ゲージを接続する。
- ②真空ポンプを運転し、真空度が -755mmHg (5Torr)以下にするために最低1~2時間真空を引く。

注意

1時間経過しても真空度が -755mmHg に低下しない場合は、漏れ箇所があるか配管内に水分が入っているため、まず漏れ箇所がないことを確認した後、さらに1時間以上真空引きを継続して再度確認してください。



〈水分の蒸発について〉

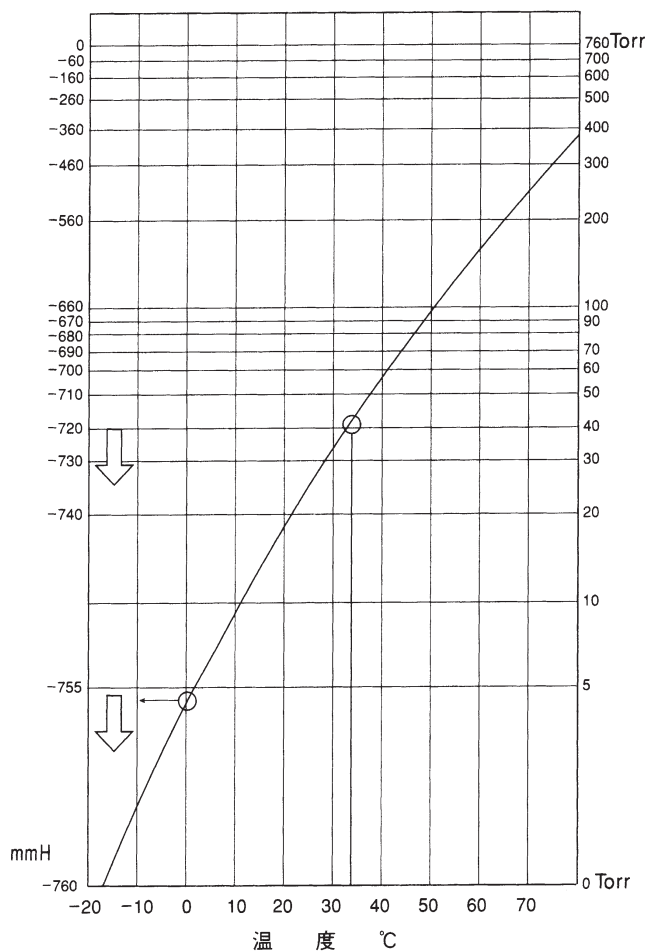
大気圧では、水の沸点（蒸発温度）は100℃ですが、真空ポンプにより、配管内の気圧を真空に近づけていくと、沸点は下がっていきます。

この沸点を外気温度以下に下げると水分が蒸発され真空乾燥が保てます。

（一）注意

配管内に結露が考えられる場合は、水分の蒸発も容易でなく、現場では結露の程度も判らないため、真空度（真空引き時間）を一層厳しく管理する必要があります。

状況により本来は-755～-758mmHg（5～2Torr）に管理するのが望ましい。



真空度と水の沸点（蒸発温度）

（2）真空放置

真空引きが完了したら、マニホールドのバルブを閉止した後、真空ポンプを止めて1時間放置し、真空計（マニホールドゲージ）の圧力が上昇しないことを確認してください。

（二）注意

1. 真空放置は気密試験で漏れなくても、負圧にすることで漏れる場合もあるため、必ず実施してください。
2. 圧力が上昇する場合は、微小漏れ個所があることが考えられます。再度気密試験を実施し、発泡剤などで漏れ個所をチェックし、補修後、もう一度真空乾燥を実施してください。

3 冷媒封入

冷媒の特性上、従来冷媒 (R22) の冷媒封入に比べ次のことを注意する必要があります。

注意

- ①冷媒封入は必ず液冷媒の状態で行い、ガス状態では絶対に封入しないでください。
 R407C冷媒は非共沸混合冷媒で、組成の沸点(蒸発温度)が異なるためガス状態で封入すると、
 蒸発しやすい冷媒が封入され、冷媒ポンプには蒸発しにくい冷媒が残ります。
- ②冷媒ポンプはR407C冷媒専用のポンプになるので確認してください。
- ③冷媒ポンプ(チャージシリンダ)のセッティングは必ず液で封入できるようにしてください。
- ④マニホールドバルブ、チャージホースはR407C冷媒専用のものを使用してください。

(1) 冷媒ポンプの確認

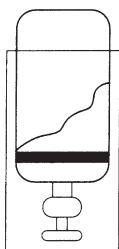
- ①冷媒の種類により、塗装色で区別しています。
 また、容器検査で定める刻印で冷媒の確認ができます。



- ②冷媒用ポンプは次の2通りの仕様がありますが、いずれも液冷媒で封入するよう注意が必要です。

従来と同構造の冷媒用ポンプ

〈サイフォン管なし〉



液冷媒を封入する
 には倒立させる
立てたまの封入は厳禁

R407C冷媒用ポンプ

〈サイフォン管付…ラベルを貼付〉



液冷媒がサイフォン管の先端より下になるとガスを取り出すことになるので注意ください。
 (約5～10%液冷媒が残ります)
 液冷媒で封入されていることを確認するには、サイトグラス付マニホールドバルブを使用すると便利です。

立てたま液冷媒を
 封入できる

(2) 冷媒封入に使用する計測器

冷媒封入に使用する計測器は次の理由でR22用とは互換性ありませんので、絶対に流用しないでください。また、混用しないように別管理を徹底してください。

計 測 器	互換性が無い理由	備 考
マニホールドバルブ	・ 耐圧基準が異なる。 ・ パッキンの材質仕様が異なる（劣化の問題） ・ R22と混用すると計測器に付着した鉱油が機器に流入し、スラッジが発生します。サイクルの詰まり、圧縮機の事故の恐れがあります。	誤ってR22用チャージホースを使用しないように特にご注意ください。
チャージホース		
チャージングシリンダ		冷媒ボンベからチャージングシリンダに充填時、組成の変化の恐れがあり、業界としても取り扱い検討中。
ガス漏れ検知器	・ 検知方式が異なります。 ・ 従来冷媒用検知器では漏れ感知が低く実用的に不可です。	

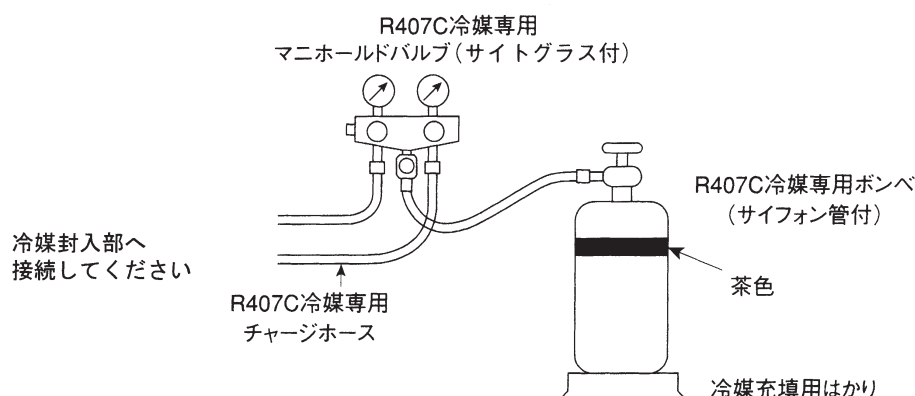
(注) R410A用計測器とは接続ねじ規格が異なりますので、注意してください。

- ・ R407C、R404A … ねじ規格UNF7/16
- ・ R410A … ねじ規格UNF1/2

(3) 冷媒封入要領

R407C冷媒を封入する場合は必ず液冷媒の状態で封入する必要があります。

(前ページご注意①参照)



- ① 真空引き後、液側チェックジョイント部より、冷媒を液冷媒の状態で封入します。(冷媒充填用はかりで計測確認)
- ② 外気温度が低いときなど規定量が封入できない場合は、ポンペを温水などで暖め、液冷媒の状態で封入します。

ご注意

1. 圧縮機の吸入側(ガス側阻止弁)からガス状態で封入することは絶対に避けてください。
2. 冷媒の過封入、過少封入はアラームの発生や圧縮機の事故を引き起こしますので、冷媒は必ず計量し適正量封入してください。
3. チェックジョイントを使用した後は、パッキンを入れ忘れないようにして、フクロナットを必ず締め付けてください。

(4) 冷媒漏れ個所のチェック

R407C冷媒用ガス漏れ検知器を使用して再度確実に漏れチェックしてください。

ご注意

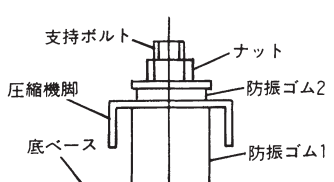
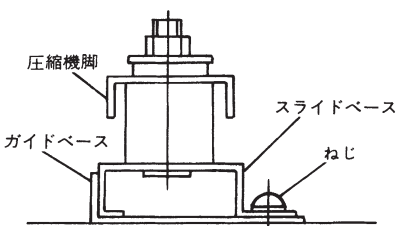
冷媒漏れチェックは確実に実施してください。冷媒は不燃性、非毒性、無臭性の安全冷媒(R407C)を使用していますが、万一R407Cガスが漏れて火気に触れると有毒ガスが発生する原因になります。また、R407Cは空気より比重が重いため、床面付近をおおい、酸素欠乏の原因になります。

11.7 圧縮機の取り外し要領

必ず元電源を切ってから実施してください。

ご注意

1. 圧縮機を取り外したまま冷凍サイクルを放置すると、水分やごみが冷凍サイクル中に混入しますので、取り外し後すみやかに交換する圧縮機を組み込んでください。やむをえず長時間放置する場合は、吸入配管および吐出配管にキャップをしてください。
2. サービス圧縮機のキャップは、圧縮機交換直前に外してください。なお、組み込みの際に、圧縮機内にごみが入らないよう、吸入管、吐出管にテーピングなどをして組み込み、配管接続時に外してください。
3. 再組立時の配線接続は、圧縮機の端子番号と配線マークバンド記号を確実に一致させて結線してください。またリード線の固定は確実に実施してください。

手順	方	法	使用工具
1	ユニット用電源を遮断する。		—
2	サービスカバーを取り外す。		⊕ ドライバー
3	低压側チェックジョイントより冷媒を回収する。		チャージホース スパナまたはモンキーレンチ
4	圧縮機用端子箱カバーを引き外して圧縮機配線を外す。 ○ MCUP75AB, 125AB : ファストン端子 ○ MCUP190AB~750AB : ねじ端子		⊕ ドライバー
5	オイルヒーターを取り外す。 ○ スプリング部をゆるめて引掛けを外す。		—
6	吐出ガス用サーミスタを取り外す。 ○ 圧縮機上部の吊金具部のばね板を外す。		—
7	圧縮機の吐出配管を外す。		スパナまたはモンキーレンチ
8	圧縮機の吸入配管を外す。		スパナまたはモンキーレンチ
9	圧縮機を取り出し MCUP75AB, 175AB の場合	MCUP190AB~750AB の場合	⊕ ドライバー スパナまたはモンキーレンチ
	●圧縮機の重量：約40kg	●圧縮機重量：約100kg	
	 (1) ナット、防振ゴム2を取り外す。(3ヵ所) 左奥のナットを外す際は、下側ファン吹き出し網を取り外し、プロペラファンを取り外します。その後、機械室仕切り下部のカバーを外し、ナットを取り外します。 (2) 圧縮機を上を持ち上げ、支持ボルトから外し、手前側に取り出す。	 (1) スライドベース固定のねじを取り外す。 前側2ヵ所(後側は差し込み) (2) スライドベースのカラ穴に⊕ドライバなどを引掛けて、圧縮機をスライドベースに乗せたまま手前側に引き出す。 (3) 圧縮機を上を持ち上げ、支持ボルトから外し、手前側に取り出す。	

- (注) 1. ファストン端子に異常がないか確認してください。(引き抜き力2kg確保)
2. フランジ接続部のパッキンに異常がないか確認してください。

11.8 プリント基板の交換

チラーユニットの運転管理をしているメイン基板(PWB1)を交換する際は下記の内容について注意してください。

ご注意

1. 必ず元電源を切ってから交換してください。
2. 本製品では基板のスイッチ操作により、サーモON/OFF差などの設定を変更することができます。
故障などで基板交換する場合は、再度設定する必要があります。また、基板交換後はディップスイッチ設定を現品どおりにするか、または 53 ページを参照して、それぞれの機種に応じた設定にしてください。
正しい設定になっていないと、運転しなくなったり、故障の原因になります。
3. MCUP375AB～750AB 型では、1 台のユニットに同じ外観のプリント基板を複数枚使用しています。応急的に入れ替えて使用した場合、電源投入直後にセグメント表示が消灯したままの状態になる場合があります。これはマニュアルセット機能が機能しているためで、故障ではありません。 51 ページを参照して「強制停止」の状態を解除（「運転可」の状態）にしてください。
また、プリント板の初期化処理（ 59 ページ参照）により解除することもできます。

12. 応用機能

12.1 外部サーモによる運転

(1) 概要

蓄熱運転など、外部サーモ（現地準備品）指令でチリングユニットの運転/停止をさせる制御で、全負荷（100％ロード）運転をすることができます。

ご注意

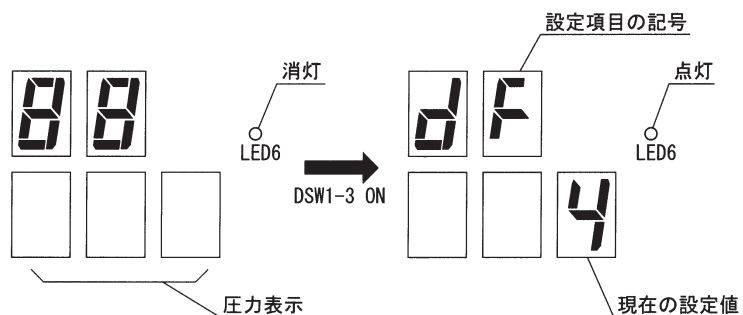
1. 外部サーモによる運転は、蓄熱運転として使われる場合を想定しています。このため、外部サーモのON/OFFにより圧縮機の強制ON/OFFを実施しているものではなく、ユニット自体の運転/停止をしています。このため、外部サーモOFF中はユニットからのポンプ運転指令は出力されませんので注意してください。
2. 圧縮機が1台しか搭載していない機種（MCUP75AB～250AB型）では容量制御機能がないため、本機能による運転方法と次の章で紹介する「レベル信号による運転」は同等といえます。このため、「レベル信号による運転」をご使用することをおすすめします。

(2) 設定方法

サービスカバーを開けて、基板のスイッチ操作ができる状態にしてください。その後、まず「本体—遠隔」の切換スイッチを「本体」にして遠隔から操作できないようにしてください。（誤って、遠隔操作部より運転操作をされても、「本体」操作にしておくことで運転しません。）電源を投入し、表示部が「**BB**」表示になっていることを確認してください。

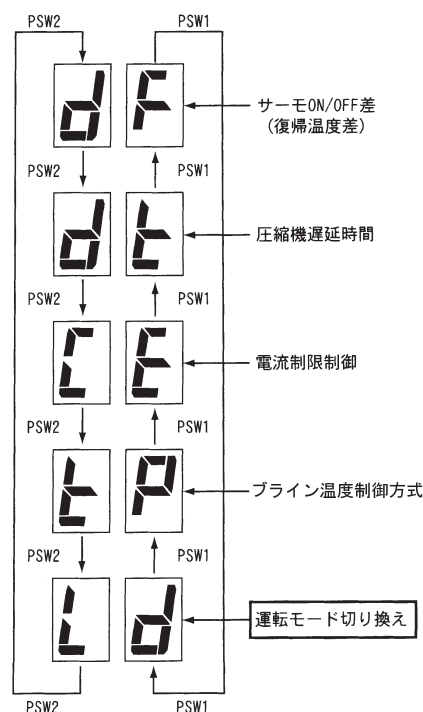
(a) 基板上のディップスイッチDSW1-3をONにする

これにより設定モードへ切り換わります。



(b) 設定項目の選択

PSW2またはPSW1を押すことにより、設定項目が切り換わります。運転モード切り換えの設定項目を示す「**L d**」が表示するまでPSW2またはPSW1を押してください。

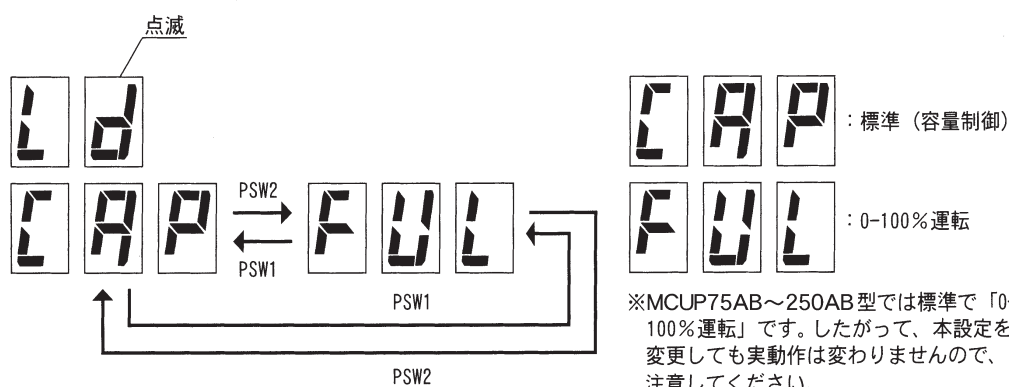


(c) 設定状態の選択

設定項目の記号表示をしている際に、下部3桁のセグメントの内容が現在設定されている設定状態です。(工場出荷時は標準設定である「**CAP**」の表示状態になります。)

この設定項目の記号「**L d**」が表示している際に、PSW2とPSW1を同時に3秒以上押してください。設定項目の記号「**L d**」が、点灯から点滅に変化したら、設定状態の変更が可能になります。

次にPSW2またはPSW1を押すことで、設定状態を選択することができます。0-100%運転方式になる設定状態「**FUL**」を選択した後、PSW2とPSW1を同時に3秒以上押してください。設定項目の記号「**L d**」が点滅から点灯に変化したら変更は完了です。設定項目記号の点灯状態でご希望の設定状態になっていることを確認してください。異なる設定状態であれば再度やり直してください。

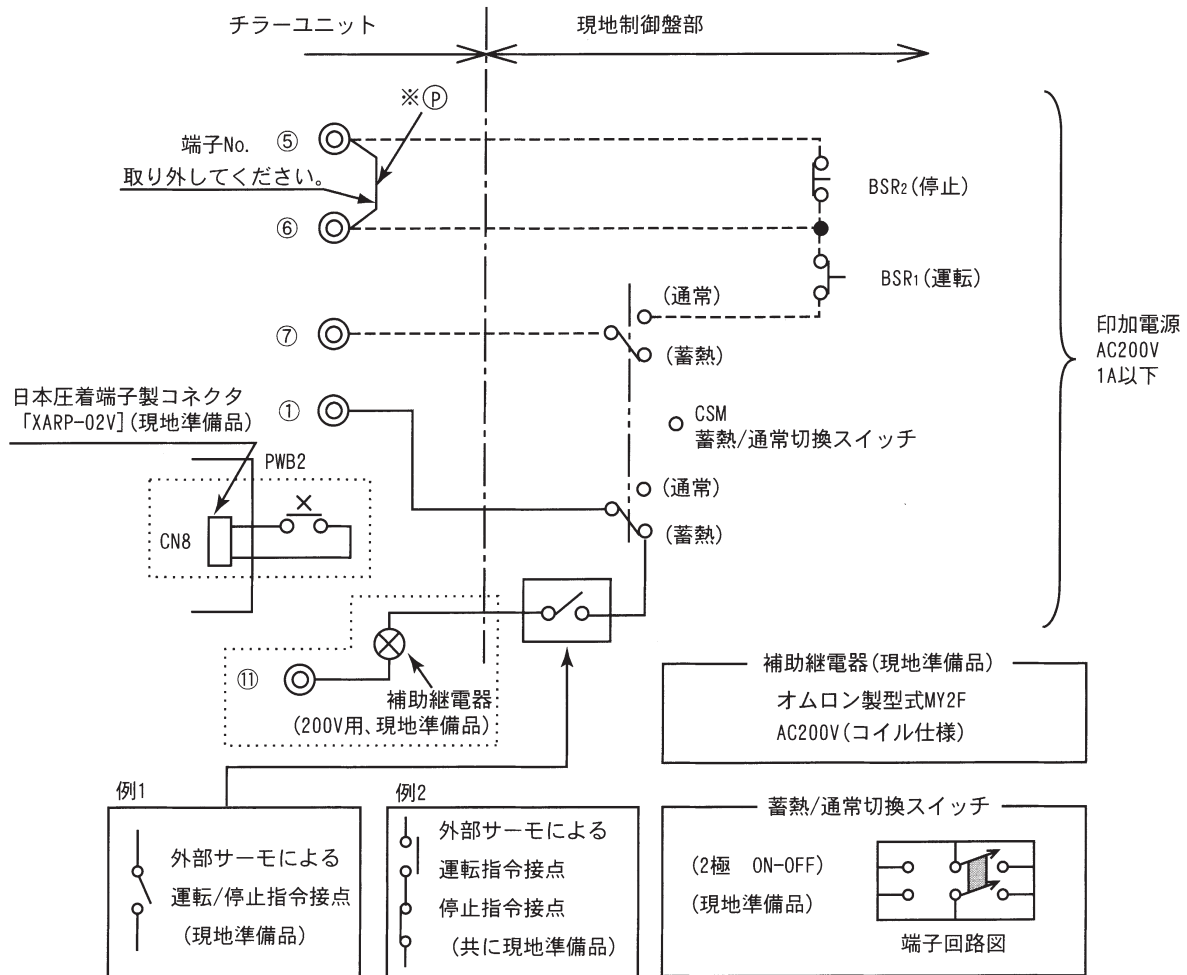


1. 本設定は電気回路が通電中に基板操作をしなければなりません。スイッチ以外の部分に触らないよう十分注意してください。
2. 運転中に本操作はできません。運転中にDSW1-3を操作すると、誤操作「40」アラームで警報停止します。

(3) 配線方法

部がチリングユニットの電気箱内で追加が必要な部分です(現地工事)。なお、コネクタおよび補助継電器をまとめてオプションキットとしてご用意していますので、利用してください。

品名コード	60559026
型 式	CRK-1



※蓄熱運転のみでのご使用の場合、破線部(---)の配線は不要です。
この場合、P部、製品付属の短絡線は取り外さないでください。

図1 外部サーモ運転の結線

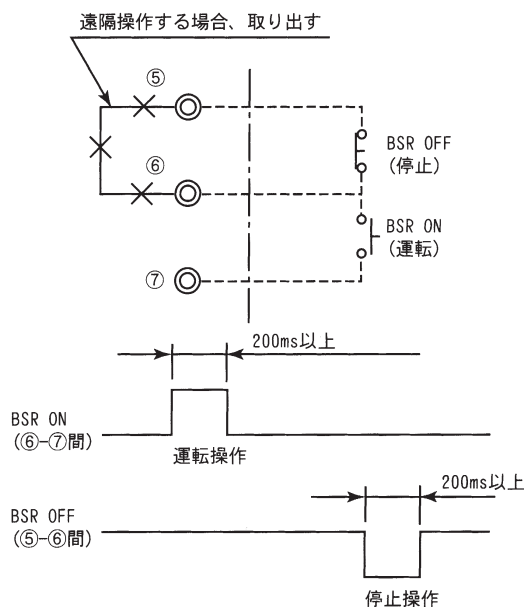
1. 現地の外部サーモ運転/停止はパルス信号での指令では運転できません。
2. 通常運転指令と蓄熱運転指令とは、必ず分けてチリングユニット側へ入力してください。
3. 現地の外部サーモ指令は、最低5分間継続運転指令(停止時間も5分間)のインターバルを取ってください。
4. 追加配線は、単独で金属管に収納するか、シールド線を使用してください。
5. 外部サーモによる制御中でも、チリングユニット本体側の最終段サーモは有効になっています。現地での外部サーモの設定においては、本体側のサーモ設定値を確認の上、決定してください。
6. 本体側サーモ設定値を冷房運転時は「高め」にすると、外部サーモの停止指令よりも早くユニットが停止します。
7. 通常/蓄熱切換スイッチは、必ずユニット停止中に操作してください。

12.2 レベル信号による運転

(1) 概要

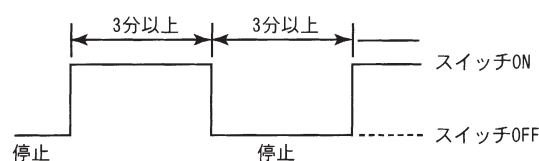
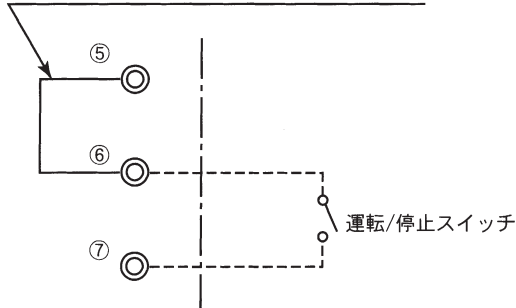
遠隔操作は、通常右図のように「運転」および「停止」の押ボタンスイッチを接続して実施する仕様になっています。これは、電気的には2パルス入力の運転信号で運転制御する方法です。

これに対して、スナップスイッチを使用したような、レベル信号（レベル入力）での運転制御をする場合の対応方法について示します。この場合、3項に示す基板設定変更を実施の上、使用してください。また、使用上の制限（4項で記載）が発生しますので、注意してください。

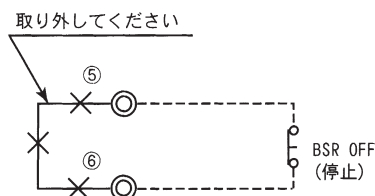


(2) 信号形態と基本シーケンス

この短絡線は取り付けただまにしてください



※端子台⑤-⑥に押ボタン式の停止スイッチを併用することも可能です。
現地制御盤でユニットをレベル信号で自動制御しますが、手動停止も可能にしたい場合に利用してください。



(3) 設定方法

メイン基板(PWB1)上の「モードB」スイッチ(ディップスイッチDSW2-1)を電源投入前に「ON」にしてください。
なお、工場出荷時は「OFF」にしています。

(4) 注意事項

(a)「モードB」のディップスイッチを変更することにより、受け付ける運転指令信号パターンが切り換わります。
この操作は、基板自体の運転指令信号の認識状態を切り換えてしまうものです。

ここで、本体取り付けの運転/停止スイッチは、押ボタン式のままのため、入力信号は2パルス信号のままで、基板認識状態がレベル信号になるため、アンマッチになります。

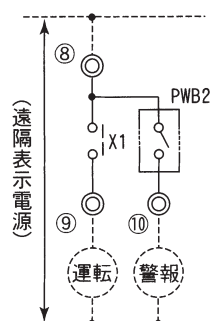
このため、ディップスイッチ変更後は、本体取り付けの運転スイッチでは運転操作ができませんので、注意してください。なお、停止スイッチは有効にあり、遠隔からレベルON信号が入力されていても、停止スイッチを押すことにより停止することができます。

再運転したい場合は、遠隔からのレベル信号を一旦OFFする処置をしてください。

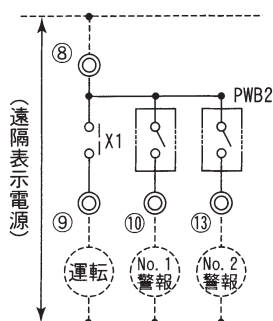
(b)配線の長さは次の使用限界以内にしてください。配線布線状況にもよりますが、誘導電圧により、レベルOFF信号の状態でもユニットが運転してしまう、または停止しない、不具合が生じる恐れがあります。

- ①単独で金属管に収納し配線した場合には、配線長は100m以内にしてください。
- ②塩ビ管を使用する場合は、単独配線で30m以内にしてください。
- ③レベル運転信号の配線を他の200V配線と同一管内で配線することは避けてください。
やむをえず、他の操作回路配線と一緒に引き回す場合には5m以内にしてください。

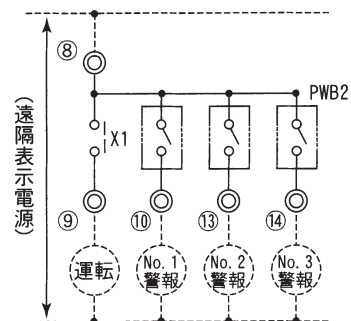
遠隔表示用として次のような無電圧表示回路を用意してあります。(接点容量 AC250V 5A)



MCUP75AB~250ABの場合

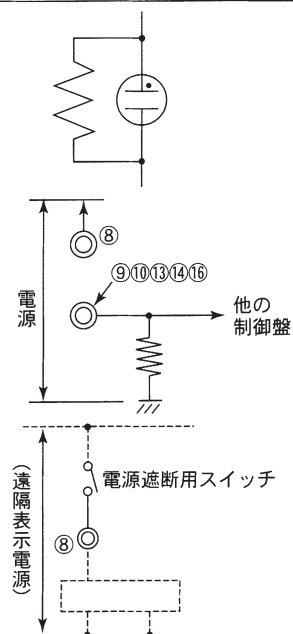


MCUP375AB, 500ABの場合



MCUP750ABの場合

1. 表示灯にネオンランプを使用する場合は、誤点灯防止のため、右図のような抵抗付加タイプのものを使用してください。
2. 遠隔表示回路を利用して他の制御盤に接続する場合は、誤動作防止のため、右図のように抵抗を付加するなどして使用してください。
3. オプション部品のリモコンスイッチを接続する場合、この遠隔表示用の出力接点を使用します。このため、リモコンスイッチを使用した場合、無電圧表示回路が無電圧表示回路として使用できませんので、注意してください。
4. 遠隔表示回路には、電源遮断用のスイッチを設けてください。



注意

12.3 送風機の強制運転機能

降雪地域において、ユニット停止中の積雪対策の一環として降雪スイッチを取り付ける場合に使用する機能です。電気箱内の配線の一部追加して、降雪スイッチと結線します。

〔 〕部がチラーユニットの電気箱内で追加が必要な部分です(現地工事)。なお、コネクタおよび補助継電器をまとめてオプションキットとしてご用意していますので、利用してください。

品名コード	60559026
型 式	CRK-1

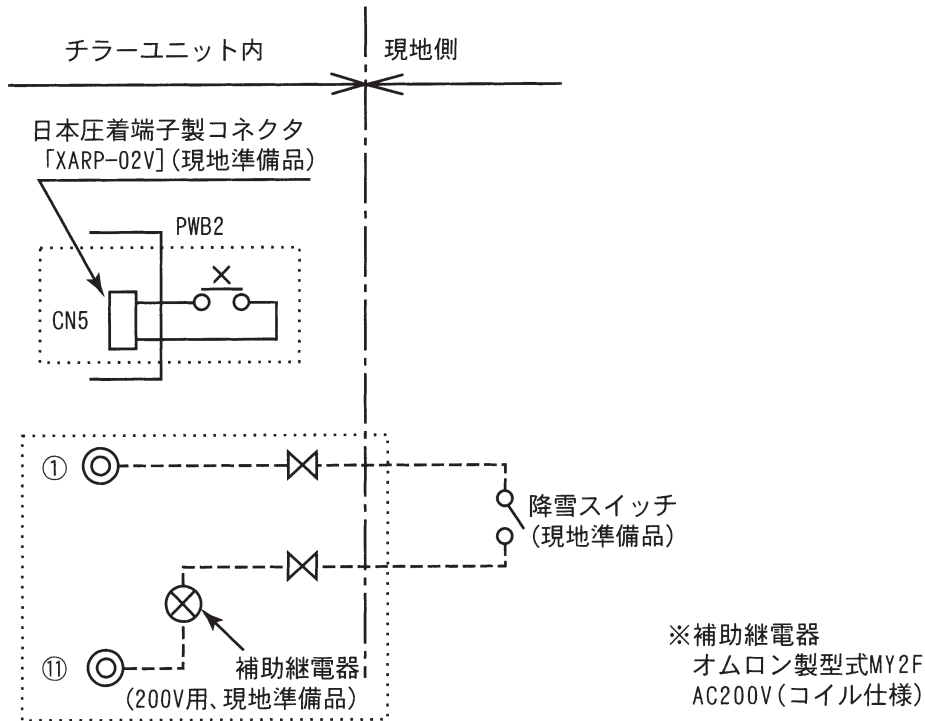


図2 降雪スイッチの結線

ご注意

1. 本スイッチ部にスノーリレーなどの自動接点を入れて使うことができます。
2. 降雪スイッチにより送風機を一旦起動させると、最低10分間は継続運転します。つまり、この間降雪スイッチによる停止はできませんので、注意してください。(緊急の場合は、ユニットの停止スイッチで停止させてください。)
3. 本スイッチは現地準備品です。

12.4 リモコンスイッチとの接続

リモコンスイッチとして、簡易的な押ボタン式リモコンスイッチ(RSW-A)と、液晶表示型高機能リモコン(チリングシステムコントローラー: CSC-5S)をオプション部品として用意してあります。

簡易的な押ボタン式リモコンスイッチに関する詳細は「P98 オプション品のリモコンスイッチを使用する場合」を参照してください。液晶表示型高機能リモコン(チリングシステムコントローラー)について以下に示します。

1 機能概要

(1) 運転制御

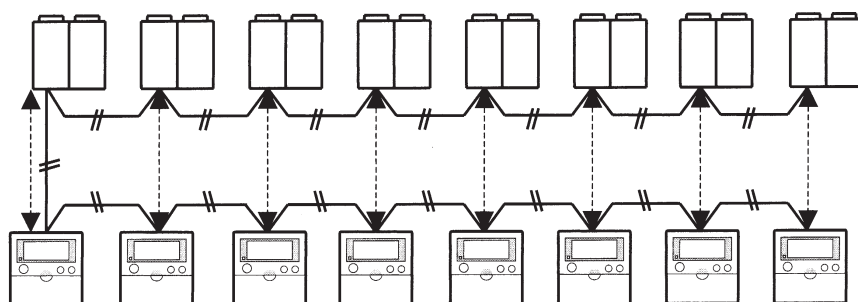
チリングシステムコントローラーでは、最大8台までのチラーユニットを制御することができます。

制御方式には、大別すると2通りあり、最大8台までのユニットを個々に集中制御する方式(個別制御方式)と最大8台までのユニットを、まるで1台のユニットのように見なし集中制御する方式(台数制御方式)があります。

それぞれの制御方式における接続例を示します。

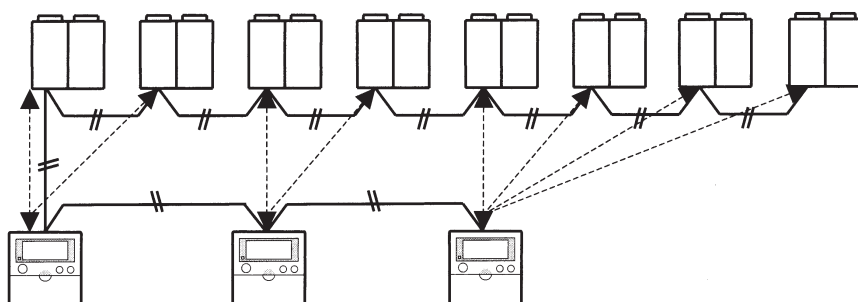
《個別制御方式》

① 一対一制御



※1台のシステムコントローラーでユニット8台まで制御できますが、本図のように接続する場合、接続配線1系統上にユニットが最大8台までになります。

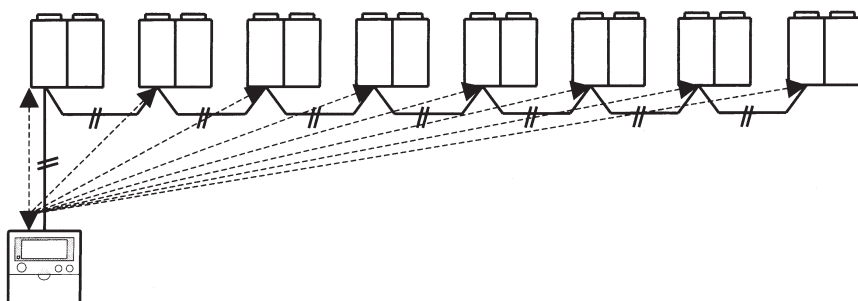
② 複数台制御



※1台のシステムコントローラーでユニット8台まで制御できますが、本図のように接続する場合、接続配線1系統上にユニットが最大8台までになります。

※破線は、チリングシステムコントローラーが制御しているユニットを示します。

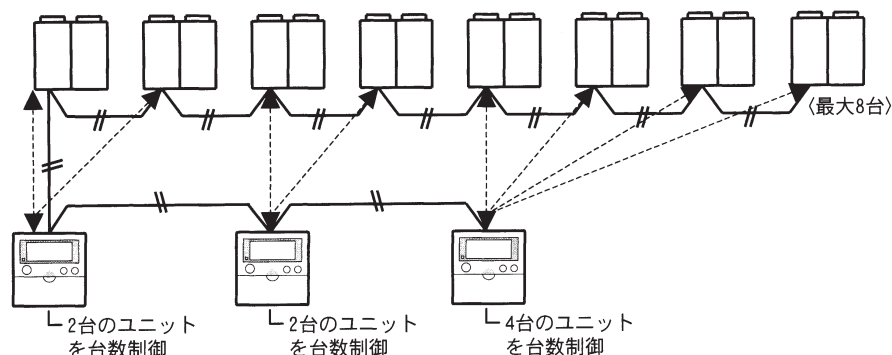
③ 全数制御



※破線は、チリングシステムコントローラーが制御しているユニットを示します。

《台数制御方式》

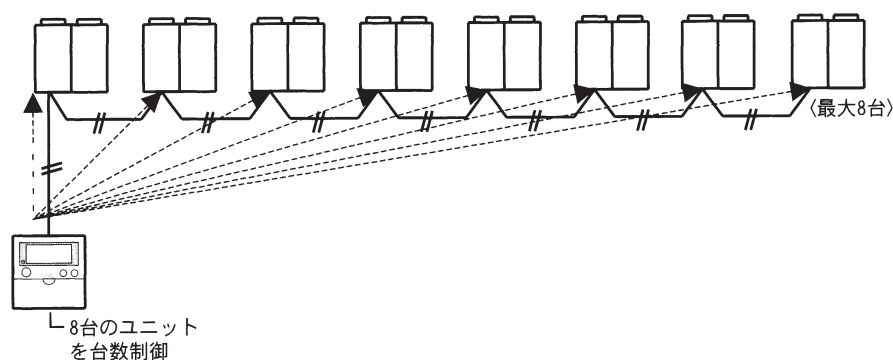
①複数台制御



※1台のシステムコントローラーでユニット8台まで制御できますが、本図のように接続する場合、接続配線1系統上にユニットが最大8台までになります。

※破線は、チリングシステムコントローラーが制御しているユニットを示します。

②全数制御



※破線は、チリングシステムコントローラーが制御しているユニットを示します。

(2) 操作および表示機能

チリングシステムコントローラー上で運転/停止ができる他、運転状態、万一の警報発生時のアラームコード内容、水温およびサイクル温度などの表示ができます。また、設定温度を変更することもできます。

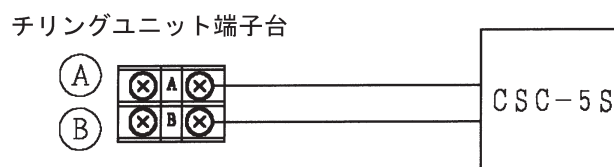
詳細はチリングシステムコントローラーの付属資料をご覧ください。

2 チリングシステムコントローラーとの接続

接続にあたっての据付工事方法および配線接続要領は、チリングシステムコントローラーの付属資料をご覧ください。

なお、接続にあたっては、チリングユニット側プリント基板の設定変更が必要です。その内容は下記のとおりです。

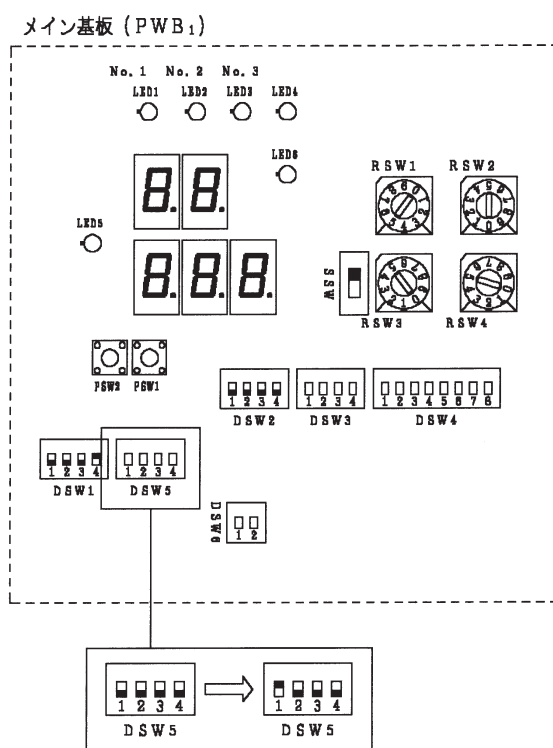
〔配線接続要領〕



(1) チリングシステムコントローラーとの接続設定

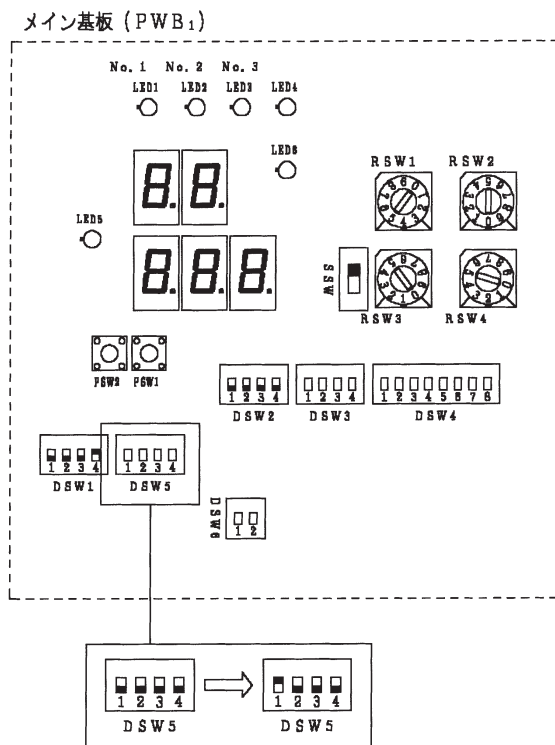
① MCUP75AB～250AB (1サイクル機) の場合

プリント基板 (PWB1) 上の DSW5-1 を電源投入前に「0N」にしてください。

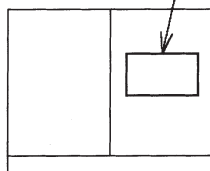


②MCUP375AB～750AB (2, 3サイクル機)の場合

本機種では外観上同じプリント基板を2サイクル機は2枚、3サイクル機は3枚使用していますが、下図に示す位置のプリント基板(PWB1)上のDSW5-1を電源投入前に「0N」にしてください。

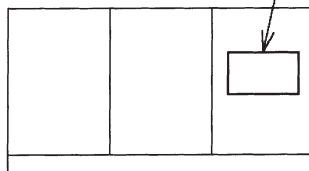


この電気品箱内にある
上図外観のプリント基板を操作する。



MCUP375AB
MCUP500AB
(2サイクル機)

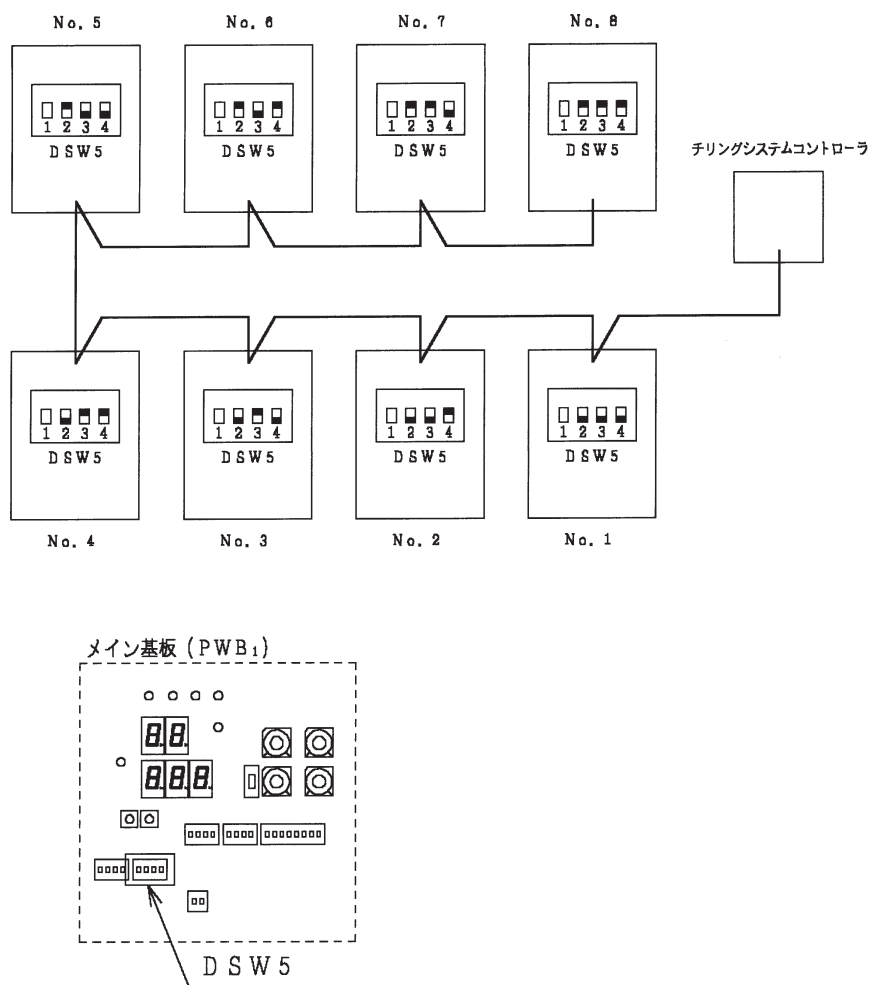
この電気品箱内にある
上図外観のプリント基板を操作する。



MCUP750AB
(3サイクル機)

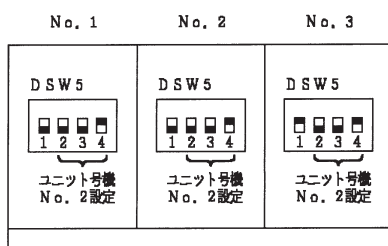
(2) ユニット号機(アドレス)設定

チリングシステムコントローラは、最大8台のチリングユニットを接続することができます。チリングユニットを2台以上接続する場合、チリングユニットのユニット号機(アドレス)設定を実施するため、プリント基板(PWB1)のDSW5-2~4を下図のように設定してください。(本設定は電源投入前に実施してください。)



なお、外観上同じプリント基板を搭載している機種(2サイクル機または3サイクル機)においては、お手数ですがすべてのプリント基板についてアドレス設定をしてください。

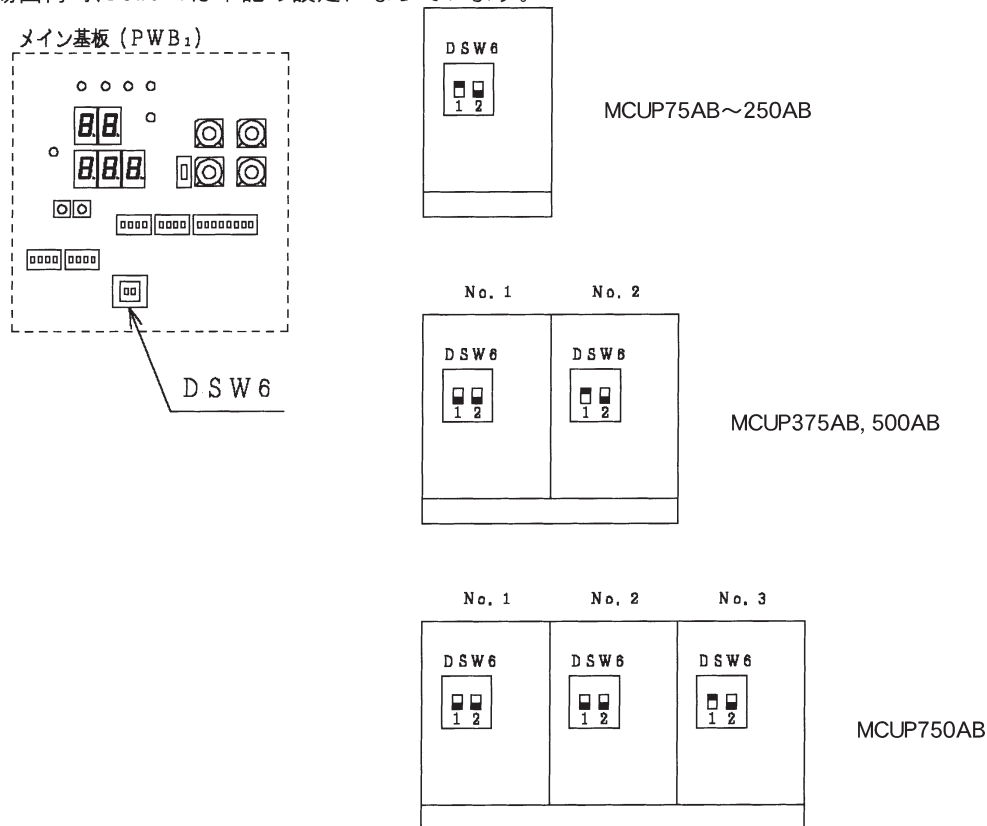
例えば、MCUP750ABにおいて、ユニット号機No. を「2」に設定する場合、各電気箱に搭載している計3枚のプリント基板のDSW5-2~4の設定を、それぞれ同じ「ユニット号機No. 2」の設定にしてください。



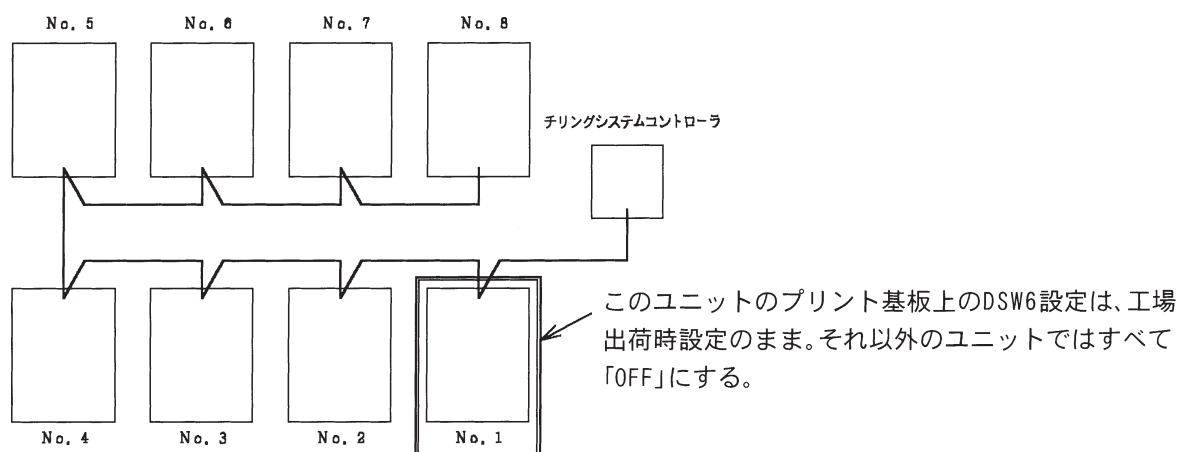
(3) 終端抵抗設定

チリングシステムコントローラーは、最大8台のチリングユニットを接続することができます。チリングユニットを2台以上接続する場合、H-LINK伝送回路上の接続抵抗値を調整するため、プリント基板(PWB1)のDSW6-1を操作する必要があります。

工場出荷時、DSW6-1は下記の設定になっています。



チリングユニットを2台以上接続する場合は、ユニット号機設定で「No. 1」にしたユニットを除き、すべて「OFF」にしてください。



参 考 資 料

ストレーナ取り付けのご案内

本製品では、ブライン側熱交換器にプレート式熱交換器を採用しています。

プレート式熱交換器の内部では、プレートとプレートのわずかな隙間をブラインが流通していますので、ゴミや異物の混入は大敵です。このため、現地にてストレーナ(20メッシュ以上)を準備していただき、ユニット近く近くのブライン入口配管に必ず取り付けてください。

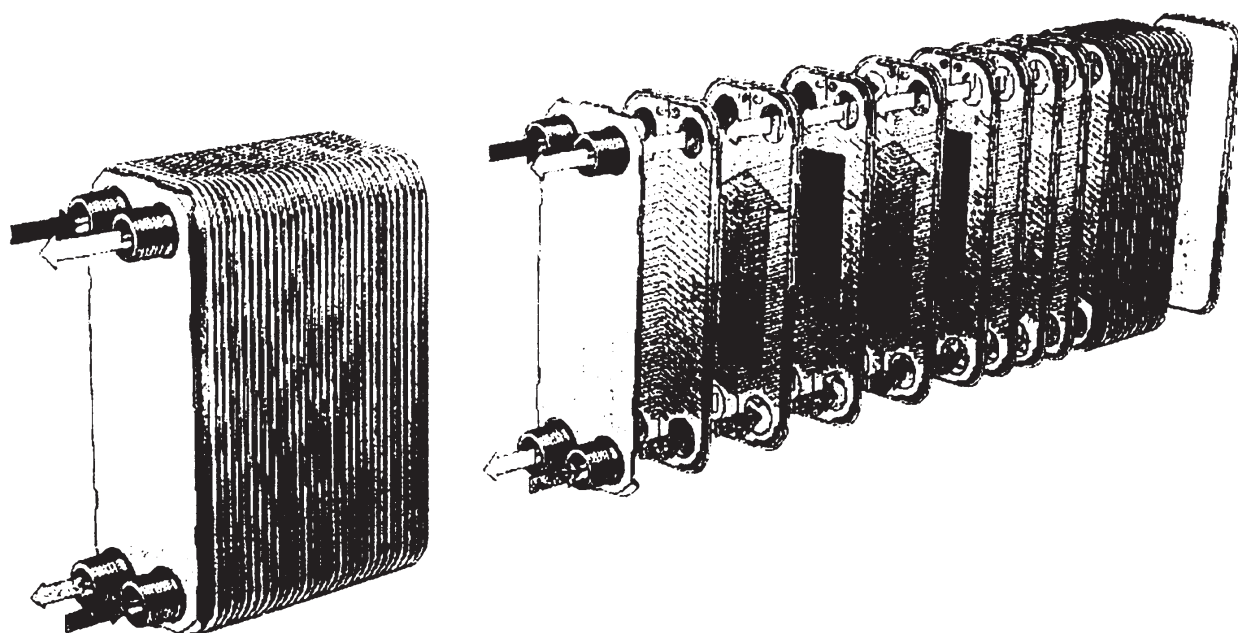
取り付けないと、局所的な目詰まりが発生し、部分凍結からプレートが破損し、冷媒漏れをおこす恐れがあります。

なお、オプション部品として、各製品に対応するストレーナを準備しています。

対応機種	品名コード	型式
MCUP75AB	60559242	STR-PT10FS
MCUP125AB		
MCUP190AB	60559244	STR-PT15FS
MCUP250AB		
MCUP375AB	60559245	STR-PT20FS
MCUP500AB		
MCUP750AB	60559246	STR-PT25FS

また、日本冷凍空調工業会より発行されている「チリングユニットに用いられるプレート式熱交換器の取り扱いについて」を参照してください。

チリングユニットに用いられる プレート式熱交換器の取り扱いについて

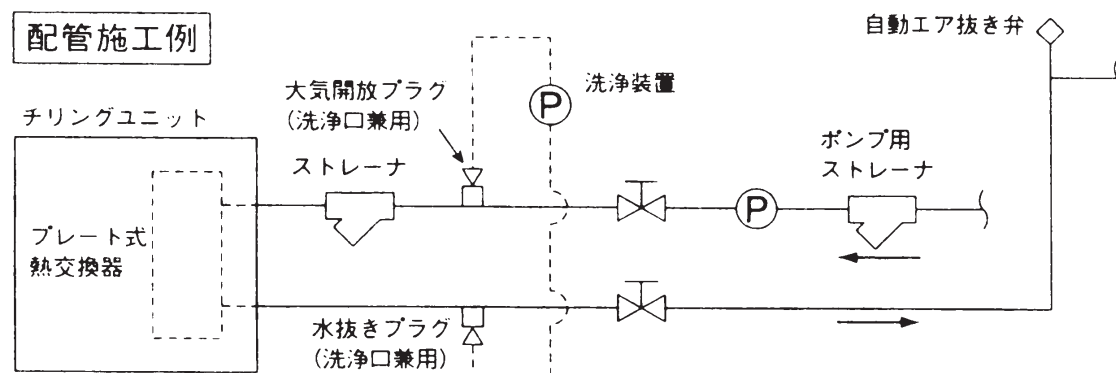


ブレイジングプレート式熱交換器は、
小型軽量・赤水防止等の特長があり、
近年、多くのチリングユニットに採用されています。
また、従来型のシェルアンドチューブ式や多管式水熱交換器に比べて
小型であることから製品の小型化や省冷媒化に貢献し、
環境にやさしい熱交換器と言えます。
ただし、従来の熱交換器と異なるその構造から、
取り扱い方法に違いがありますので、
長く安心して使用していただくため、
事前に本書をよくお読みのうえご使用ください。

 **社団法人 日本冷凍空調工業会**
チリングユニット技術専門委員会

設備設計にあたって

- (1) 冷温水配管及び冷却水配管（以後、水配管）の入口側にはチリングユニットの近いところにストレーナ（メーカー指定、又は20メッシュ以上）を必ず取付けてプレート式熱交換器にゴミ、砂等の異物が入り込まないようにしてください。
- (2) プレート式熱交換器は水質によってはスケールが付着する可能性があり、このスケール除去のために定期的な薬品洗浄をする必要があります。このために、水配管には仕切り弁を設け、この仕切り弁とチリングユニットの間の配管には薬品洗浄用の配管接続口を設けてください。
- (3) チリングユニットの洗浄や水抜き（冬期に長期間停止の際の水抜き、及びシーズンオフの水抜き）などのために水配管出入口には「大気開放プラグ」、「水抜きプラグ」を設けてください。また、水配管に立ち上がりがある場合や空気の溜まりやすい最高所には「自動エア抜き弁」を取付けてください。
- (4) チリングユニットの入口配管部とは別に、ポンプ配管入口近くにも洗浄可能なストレーナを取付けてください。
- (5) 水配管の保冷、保温及び屋外部における防湿は十分に行ってください。保冷及び保温が十分でないと熱損失の他に厳寒期に凍結による損傷を生ずる恐れがあります。
- (6) 冬期に運転を休止する場合や夜間に運転を停止する場合、外気温が0℃以下になる地域においては水回路の自然凍結防止（水抜き、循環ポンプ運転、ヒーター加熱等）が必要です。水回路凍結はプレート式熱交換器破損につながりますので使用状況に応じ適切な対策を取ってください。



試運転にあたって

- (1) 試運転開始前に、配管工事が適切に行われているかどうか、特に、ストレーナ、エア抜き弁、自動給水弁、膨張タンク・シスターンの位置が適切かどうかを確認してください。
- (2) 水張り完了後、先ずポンプ単独運転を行って水系統内にエアがみのないことと、流量を確認してください。エアがみや流量不足はプレート式熱交換器の凍結を招く恐れがあります。流量は、各チリングユニットの前後の水圧損失を計測して、メーカーの技術資料から流量が設計流量であることを確認してください。異常があり解決できない時は、試運転を中止して対策を行ってください。
- (3) 次にメーカーの試運転要領書に従い、チリングユニットの試運転を行ってください。
- (4) 試運転終了後、チリングユニット入口配管のストレーナを確認し、汚れていれば清掃してください。

日常保守管理について

(1) 水質管理

ブレイジングプレート式熱交換器は、分解洗浄や部品交換が不可能な構造となっています。腐食防止およびスケール付着防止のため、プレート式熱交換器に使用する水質には十分注意願います。プレート式熱交換器に使用する水質は少なくとも日本冷凍空調工業会で定められた冷凍空調機器用水質ガイドライン JRA GL-02-1994 を遵守してください。さらに冷却水温が 50℃ 以上となる場合には腐食防止のため塩化物イオン濃度を 100ppm 以下に、スケール付着防止のため全硬度を 150mgCaCO₃/ℓ 以下に維持してください。防錆剤やスケール抑制剤等を使用する場合には、ステンレス鋼と銅に対し腐食性のないものを使用してください。

(2) 冷水流量管理

冷水流量不足はプレート式熱交換器の凍結事故につながります。ストレーナ詰まり、エアがみ、循環ポンプ不良等による流量減少がないか、プレート式熱交換器出入口の温度差あるいは圧力差の測定により点検してください。温度差あるいは圧力差の経年増加が見られ適正範囲を外れた場合には流量が減少していますので運転を中止し原因を取除いた後運転を再開してください。

(3) ブライン濃度管理

冷水にブライン（不凍液）を使用する場合はメーカー指定の種類、濃度で使用してください。塩化カルシウムブラインはプレート式熱交換器を腐食させますので使用できません。ブラインは放置しておくとも大気中の水分を吸収し濃度低下を生じます。濃度低下はプレート式熱交換器の凍結事故につながりますので、大気との接触面積を小さくするとともにブライン濃度を定期的に測定し、必要に応じブラインを補充し濃度を維持してください。

(4) 凍結保護装置作動時の処置

運転中万一凍結保護装置が作動した場合には、必ず原因を取除いた後に運転を再開してください。凍結保護装置が作動した時点では部分的に凍結しています。原因を取除く前に運転を再開すると、プレート式熱交換器を閉塞させ水を融解させることができなくなるだけでなく、繰り返し凍結によりプレート式熱交換器が破損し冷媒漏れ事故あるいは冷媒回路への水進入事故につながります。

冷却水・冷水・温水・補給水の水質基準

冷凍空調機器用水質ガイドライン
JRA-GL-02-1994

JRA-GL-UZ-1994

項目(1)(6)	冷却水系(4)			冷水系		温水系(3)				傾向(2)		
	循環式		一過式			低位中温水系		高位中温水系				
	循環水	補給水	一過水	循環水 [20℃以下]	補給水	循環水 [20℃を超え 60℃以下]	補給水	循環水 [60℃を超え 90℃以下]	補給水	補給水	スケール 生成	
基準項目	pH(25℃)	6.5～8.2	6.0～8.0	6.8～8.0	6.8～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	7.0～8.0	○	○
	電気伝導率(ms/m)(25℃) [μS/cm](25℃)	80以下 [800以下]	30以下 [300以下]	40以下 [400以下]	40以下 [400以下]	30以下 [300以下]	30以下 [300以下]	30以下 [300以下]	30以下 [300以下]	30以下 [300以下]	○	○
	塩化物イオン(mgCl ⁻ /l)	200以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	30以下	30以下	○	
	硫酸イオン(mgSO ₄ ²⁻ /l)	200以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	30以下	30以下	○	
	酸消費量(pH4.8)(mgCaCO ₃ /l)	100以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下		○
	全硬度(mgCaCO ₃ /l)	200以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下		○
	カルシウム硬度(mgCaCO ₃ /l)	150以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下		○
	イオン状シリカ(mgSiO ₂ /l)	50以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下		○
	参考項目	鉄(mgFe/l)	1.0以下	0.3以下	1.0以下	1.0以下	0.3以下	1.0以下	0.3以下	1.0以下	0.3以下	○
銅(mgCu/l)		0.3以下	0.1以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下	○	
硫化物イオン(mgNH ₄ ⁺ /l)		検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	○	
アンモニウムイオン(mgNH ₄ ⁺ /l)		1.0以下	0.1以下	1.0以下	1.0以下	0.1以下	0.3以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下	○	
残留塩素(mgCl ₂ /l)		0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.25以下	0.3以下	0.1以下	0.3以下	○	
遊離炭酸(mgCO ₂ /l)		4.0以下	4.0以下	4.0以下	4.0以下	4.0以下	0.4以下	4.0以下	0.4以下	4.0以下	○	
安定度指数		6.0～7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○

注) (1) 項目の名称とその用語の定義及び単位は JISK0101 による。なお、[] 内の単位及び数値は、従来単位によるもので、参考として併記した。

(2) 欄内の○印は腐食又はスケール生成傾向に関係する因子であることを示す。

(3) 温度が高い場合(40℃以上)には、一般に腐食性が著しく、特に鉄鋼材料が何の保護被膜もなしに水と直接触れるようになってい

る時は、防食薬剤の添加、脱気処理など有効な防食対策を施すことが望ましい。

(4) 密閉式冷却塔を使用する冷却水系において、閉回路循環水及びその補給水は温水系の、散布水及びその補給水は循環式冷却水系の、それぞれ水質基準による。

(5) 供給・補給される源水は、水道水(上水)、工業用水及び地下水とし、純水、中水、軟化処理水などは除く。

(6) 上記15項目は腐食及びスケール障害の代表的な因子を示したものである。

プレート式熱交換器のメンテナンス

プレート式熱交換器はスケールが原因で能力が低下したり、流量の低下によっては凍結破壊をする場合があります。このため、計画的・定期的なメンテナンスによるスケール生成の防止が必要です。

- (1) シーズンイン前に次の点検を行ってください。
 - ① 水質検査を行い、基準以内であるか確認してください。
 - ② ストレーナの清掃を行ってください。
 - ③ 流量が適正であることを確認してください。
 - ④ 運転点（圧力、流量、出入口温度等）に異常がないか確認してください。
- (2) ブレージングプレート式熱交換器は、分解洗浄が不可能な構造となっていますので次の方法で洗浄してください。
 - ① 水の入口配管に薬品洗浄用の配管接続口があることを確認してください。対スケール用の洗浄剤としては、蟻酸、クエン酸、シュウ酸、酢酸、磷酸等を5%程度に希釈したものを使用することができます。塩酸、硫酸、硝酸等は腐食性が強いので絶対に使用しないでください。
 - ② 入口接続口の前と出口接続口の後にバルブがあることを確認してください。
 - ③ 洗浄剤循環用配管をプレート式熱交換器出入り口配管に接続し、50～60℃の洗浄剤を一旦プレート式熱交換器に満たして、その後ポンプで洗浄剤を2～5時間程度循環させてください。循環時間は、洗浄剤の温度や、スケールの付着状況によって異なりますので、洗浄剤の汚れ（色）の変化等によって、スケールの除去程度を判断してください。
 - ④ 洗浄循環後、プレート式熱交換器内の洗浄剤を排出し、1～2%の水酸化ナトリウム（NaOH）または重炭酸ソーダ（NaHCO₃）水溶液をプレート式熱交換器に満たした後、15～20分間循環して中和してください。
 - ⑤ 中和作業後には、クリーンな水でプレート式熱交換器内を注意深くリンスしておいてください。
 - ⑥ 市販洗浄剤をご使用の場合には、ステンレス鋼と銅に対して腐食性のない洗浄液であることを、事前に確認してください。
 - ⑦ 洗浄方法の詳細については、洗浄剤メーカーに問い合わせてください。
- (3) 洗浄後、正常に運転できることを確認してください。



社団法人 日本冷凍空調工業会

チリングユニット技術専門委員会

参考資料

・耐震強度計算書

1. アンカボルト 選定

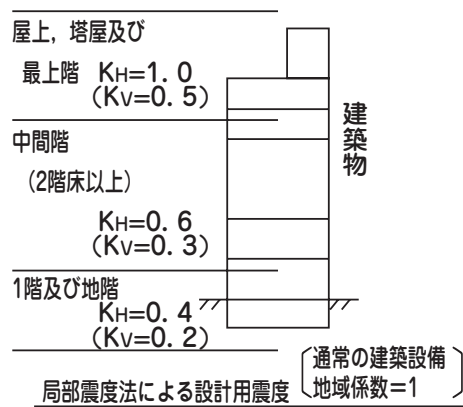
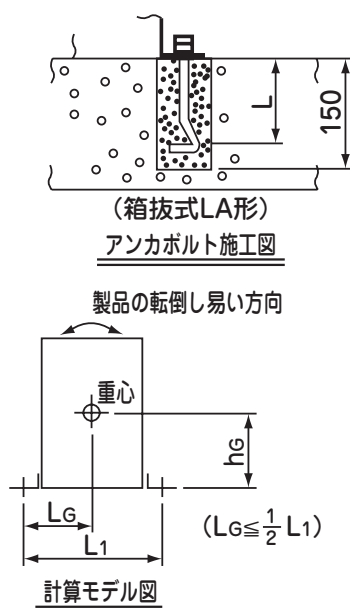
項目(単位)		型式	MCUP75AB	MCUP125AB	MCUP190AB	MCUP250AB	MCUP375AB	MCUP500AB	MCUP750AB
アンカボルト 本数	-		4				6		8
アンカボルト 径	d	mm	M10			M12			
アンカボルト 種類	-		箱抜きLA形						
必要スラブ長さ		mm	150			180			
埋込長さ	L	mm	100			128			

2. 検討計算 (設計用震度は局部震度法による)

項目(単位)		型式	MCUP75AB	MCUP125AB	MCUP190AB	MCUP250AB	MCUP375AB	MCUP500AB	MCUP750AB	
設置階 (仮定)		-	屋上・塔屋および最上階							
設計用 水平震度		K _H	1.0							
設計用 垂直震度		K _V	0.5							
製品質量 (運転質量)		W	kg	98	106	227	238	514	526	794
重心高さ		h _G	mm	480		630		625		625
ボルト～ 重心間距離		l _G	mm	145		270		275		275
アンカボルト 間距離		l ₁	mm	355		760				
アンカボルト 本数		n ₀	-	4			6			8
アンカボルト 片側本数		n _t	-	2			3			4
アンカボルト 断面積		A	mm ²	78.5		113				
判定	アンカボルト 引抜荷重	計算値 R _b	N	552	597	725	760	1078	1103	1248
		許容値 T _a	N	3528		4704				
	せん断応力	計算値 τ	N/mm ²	3.06	3.31	4.93	5.17	7.43	7.61	8.61
		許容値 f _s	N/mm ²	132.3						
	引張応力	計算値 u	N/mm ²	7.03	7.60	6.42	6.73	9.54	9.76	11.05
		許容値 f _t	N/mm ²	176.4						
判定結果			-	合格	合格					

3. 特記項目

1. 他の種類のアンカボルトを使用される場合は、計算結果の引抜荷重が使用されるアンカボルトの許容引抜荷重以下であることを確認してください。
2. 本強度計算はアンカボルトに対するものであり、機器内部の保証をするものではありません。
3. アンカーボルトは現地に準備してください。



計算式

$$R_b = \frac{(K_H \cdot W \cdot h_G - (1 - K_V) \cdot W \cdot L_G) \cdot 9.8}{L_1 \cdot n_t}$$

$$\tau = \frac{K_H \cdot W \cdot 9.8}{n \cdot A}$$

$$u = \frac{R_b}{A}$$

判定

1. $R_b < T_a$ (選定したアンカボルトの短期許容引抜力)
 2. $\tau < f_s$ (ボルトの短期許容せん断応力=132.3 N/mm²・SS400)
 3. $u < f_t$ (ボルトの短期許容引張応力=176.4 N/mm²・SS400)
- $u < f_{ts}$ (引張とせん断を同時に受けるボルトの引張応力)
- $$f_{ts} = 1.4 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau$$

注記

1. 本計算書は建築設備耐震設計・施工指針 (日本建築センター) によっております。
2. 本計算書の耐震強度は、製品の転倒防止、2次災害防止に関する値です。

三菱重工業株式会社 冷熱事業本部 ☎03-6716-4236 〒108-8215 東京都港区港南2-16-5（三菱重工業ビル）
三菱重工空調システム株式会社 ☎03-5745-7760 〒141-0031 東京都品川区西五反田7-25-5（ニッセイ五反田アネックスビル）