

# ENVISION™

NKW 020 to 130 kW

業務用ヒートポンプチャラー - 50 Hz

日本語版

NKW Reversible Chiller Installation Manual

据付け情報

水配管接続

電気データ

マイコン制御

試運転要領

予防的メンテナンス



APPROVED PRODUCT



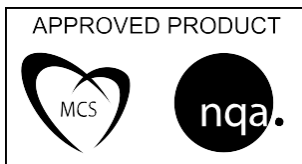
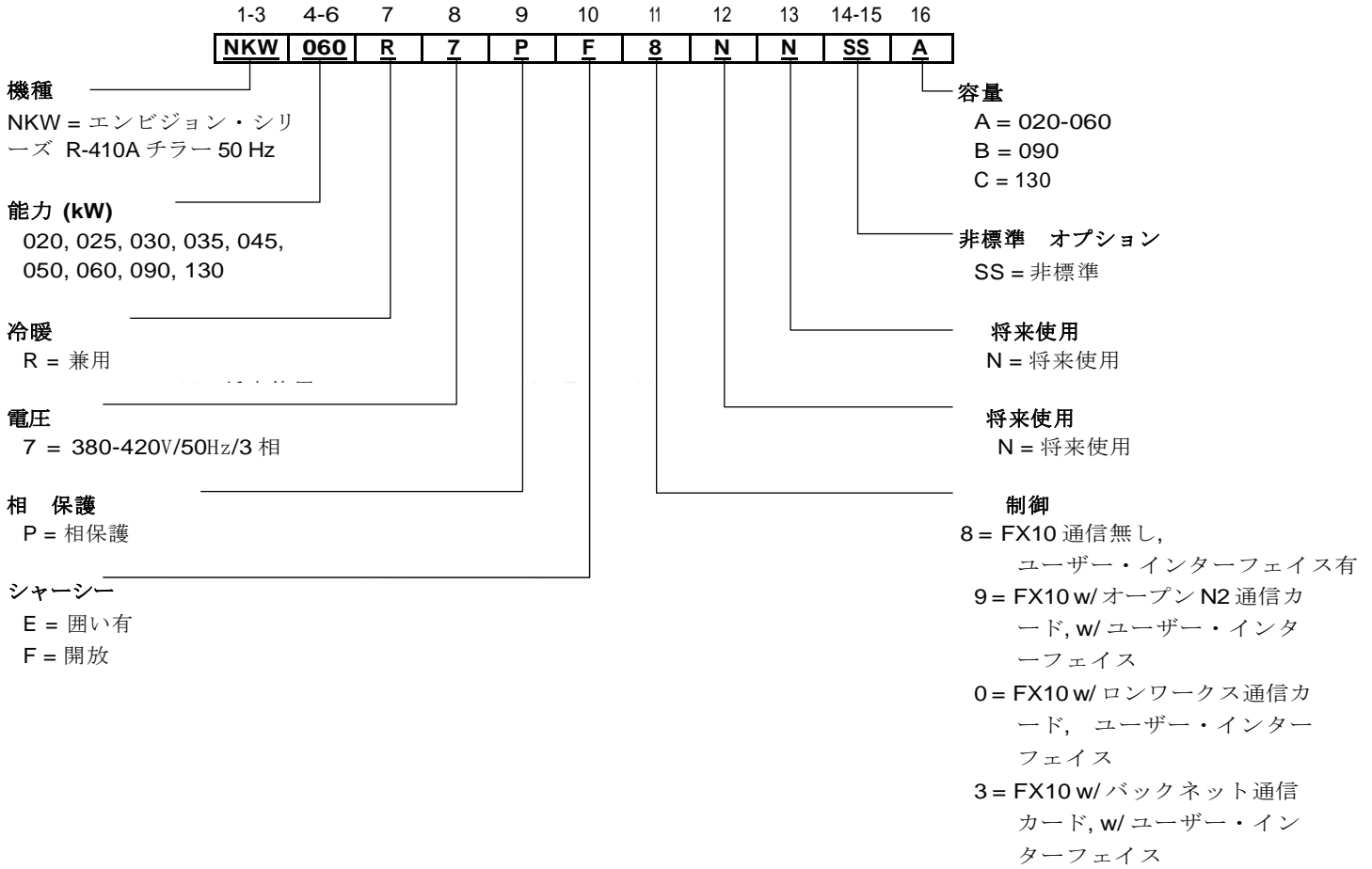
Certificate Number NQA '00000028'  
Factory Standard MCS010  
Product Standard MCS007



# 目次

機種 命名 .....	4
BS EN 14511-2 定格性能.....	5
記号 .....	5
据付け .....	6-7
NKW の特徴.....	8
外形寸法 .....	9
物理的データ .....	10
現場での水配管接続 .....	11-12
水質.....	13
清掃とフラッシング .....	14
電気的データ .....	15
配線図 .....	16-17
現場配線と制御の立ち上げ .....	18-19
試運転 .....	20
エンビジョン制御 - FX10 .....	21-25
操作手順 .....	26
入出力.....	27
ネットワーク・プロトコル .....	27
ディスプレイとインターフェイス .....	28-30
参照計算 .....	31
運転範囲 .....	31
圧力損失.....	32
圧縮機抵抗.....	32
採熱・放熱負荷データ .....	33
暖房と冷房サイクルの分析 .....	34
立ち上げとトラブル・シューティング用紙.....	35
トラブル・シューティング .....	36
予防的メンテナンス .....	37
サービスパーツ .....	38
改訂履歴 .....	39

# 機種 命名



CertiÀcate Number NQA '00000028'  
Factory Standard MCS010  
Product Standard MCS007

全てのエンビジョン NKW 製品は、安全性能を満たした CE マーク付きです。そして、性能試験は BS EN 14511-2 の基準に従っています。

## BS (英国) EN 14511-2 定格性能

### 暖房性能 (ブライン、熱源水、温水ともに入口温度)

機種	ブライン 0/温水 35			熱源水 10/温水 35			ブライン 0/温水 45			ブライン 5/温水 35			熱源水 10/温水 45		
	能力 kW	COP	消費電力 kW	能力 kW	COP	消費電力 kW	能力 kW	COP	消費電力 kW	能力 kW	COP	消費電力 kW	能力 kW	COP	消費電力 kW
020	21.7	3.7	5.87	27.6	4.60	5.96	20.8	2.80	7.41	25.0	4.20	5.97	26.7	3.60	7.44
025	25.7	3.6	7.14	32.6	4.50	7.25	24.7	2.70	9.02	30.0	4.10	7.27	31.6	3.50	9.10
030	28.7	3.5	8.20	36.4	4.40	8.33	27.6	2.70	10.4	33.0	4.00	8.35	35.3	3.40	10.4
035	31.7	3.7	8.57	40.3	4.60	8.71	30.4	2.80	10.8	36.5	4.20	8.72	39.0	3.60	10.9
045	38.8	3.6	10.8	49.3	4.50	11.0	37.2	2.70	13.6	44.6	4.10	11.0	47.7	3.50	13.7
050	44.4	3.7	12.0	56.4	4.60	12.2	42.6	2.80	15.2	51.1	4.20	12.2	54.6	3.60	15.2
060	52.3	3.6	14.5	66.4	4.50	14.8	50.2	2.70	18.4	60.1	4.10	14.8	64.3	3.50	18.4
090	77.0	3.6	21.4	97.8	4.50	21.7	73.9	2.70	27.0	88.6	4.10	21.8	94.7	3.50	27.1
130	120.0	3.5	34.3	152.4	4.40	34.8	115.2	2.70	43.3	138.0	4.00	34.9	147.6	3.40	43.5

電圧は 220V です。

9/23/11

性能は、新しい機械で、熱交換器に汚れがない時のものです。

### 冷房性能 (ブライン、熱源水、温水ともに入口温度)

機種	熱源水 30/ブライン 0			熱源水 30/冷水 12			熱源水 30/冷水 23		
	能力 kW	EER (W/W)	消費電力 kW	能力 kW	EER (W/W)	消費電力 kW	能力 kW	EER (W/W)	消費電力 kW
020	16.8	2.70	6.22	24.7	4.00	6.22	34.1	5.40	6.28
025	20.6	2.70	7.63	30.3	4.00	7.63	41.8	5.40	7.71
030	23.2	2.60	8.92	34.1	3.80	8.92	47.1	5.20	9.01
035	25.6	2.70	9.50	37.6	4.00	9.50	51.2	5.40	9.58
045	31.5	2.60	12.1	46.3	3.80	12.1	64.0	5.20	12.2
050	36.1	2.70	13.4	53.1	4.00	13.4	73.3	5.40	13.5
060	42.8	2.50	17.1	62.9	3.70	17.1	86.9	5.00	17.3
090	68.1	2.50	27.2	88.0	3.70	23.8	121.0	5.00	24.2
130	88.0	2.60	34.0	128.9	4.00	32.2	160.0	5.00	32.0

電圧は 220V です。

9/23/11

性能は、新しい機械で、熱交換器に汚れがない時のものです。

## 記号

### 略語とその定義:

COP = 成績係数

EER = 冷房エネルギー効率 (能力/消費電力)

ELT = 負荷水入口温度

EST = 熱源水入口温度

FLA = 全負荷電流

FtHd = 水柱 (ft) で表した圧損

gpm = US ガロン/min

HC = 暖房能力 kW

HE = 暖房採熱量 kW

HR = 冷房放熱量 kW

kPa = キロ・パスカル

kW = キロ・ワット

L/s = ℓ/sec

LLT = 負荷水出口温度

LRA = 起動電流

LST = 熱源水出口温度

LWPD = 負荷側熱交換器の圧損

MCC = 連続最大電流

PD = 圧力損失

psi = 圧損 ポンド/in<sup>2</sup>

P/T = 圧力/温度

RLA = 運転電流

TC = 冷房能力 kW

W = ワット

### 単位換算:

x°F = (x - 32)/1.8°C

1 bar = 100 kPa

1 gpm = 0.0631 L/s

1 US Gallon = 3.785412 L

1 Btu/h = 0.29037 W

## 据付け

### 安全に対する考慮

ヒートポンプの設計と据付けは、熟練の技術者が法に従い、このマニュアルに沿って行わなければなりません。空調と暖房機器の据付けと運用は、高圧と電気機器を含むため危険を伴います。熟練した資格者のみが暖房および空調機器の据付け、修理および運用を行うことができます。暖房および空調機器を運転している時は、文書の注意やユニットに付けられたタグやラベルおよびその他の注意事項に従わなければなりません。

エンビジョン NKW シリーズのヒートポンプは、関連の英国建築規格、EN 規格、IEC 規格に従って据付けなければなりません。

安全メガネ、作業手袋を使い、ロー付の際は防火作業を着てください。ロー付の際は、消火器を傍においてください。

**注意:** 据付け前に、ユニットの電圧を確認して下さい。



**警告:** サービスやメンテナンスを実施する前に、主電源を切ってください。感電による重大な事故を起こす危険があります。

### 据付け場所

水配管や電気の結線を行うための十分なスペースを確保して下さい。もし狭い場所に設置されると、サービスのための備えが必要です。アクセスパネルの簡単な取外しやメンテナンスや修理のための十分なスペースが確保された室内に設置して下さい。屋外設置は認められません。凍結するような場所には設置しないで下さい。



**警告:** 腐食性の雰囲気の中に設置しないで下さい。また温度や湿度の条件の悪いところ（すなわち、屋根裏や車庫、天井裏等）に設置しないで下さい。腐食性雰囲気や高温、多湿は性能、信頼性、耐久性を明らかに弱めます。



**警告:** 機器の損傷を避けるため、また保証を無効にしないために、二つのロー付熱交換器の上流側に適切なサイズのストレーナーを設置し、流体中の不純物から熱交換器を守ってください。

### 応用

ユニットは飲用水用には作られていません。飲用にすることは、二次熱交換器を使わなければなりません。

### 移動と保管

ユニットのパッケージに印された“Up”の印を上にして移動して下さい。機器を受け取ったら、全ての木箱やカートンが良い状態であるかを確認するため、出荷伝票のリストに照らして注意深くチェックしなければなりません。ユニットの移送時の損傷を調べ、正しく検査するのに必要であれば梱包を解いてください。疑問を感じたユニットについては内部まで検査する必要があります。もし何らかの損傷が確認されたら、運送業者はその損傷について確かな記録を残さねばなりません。ユニットは、ほこりや破片や湿気から十分保護された場所に保管されなければなりません。



**警告:** 十分な凍結温度の不凍液を使用していない限り低温な場所に放置しないで下さい。熱交換器は完全にはドレンされていないため、凍結による重大事故を起こすことがあります。

## 据付け 続き

### 据付け

ユニットから枕木を取り除いてください。(図1と図2を参照) ユニットは、フレームを経由して床から伝達される騒音を減少させるグロメットと共に出荷されます。(下に示したグロメットを参照) 更なる騒音防止のためには、騒音レベルを3dBA削減できるスプリング防振を使用して下さい。(スプリング防振は、下図参照)。

Figure 1: 囲い無し

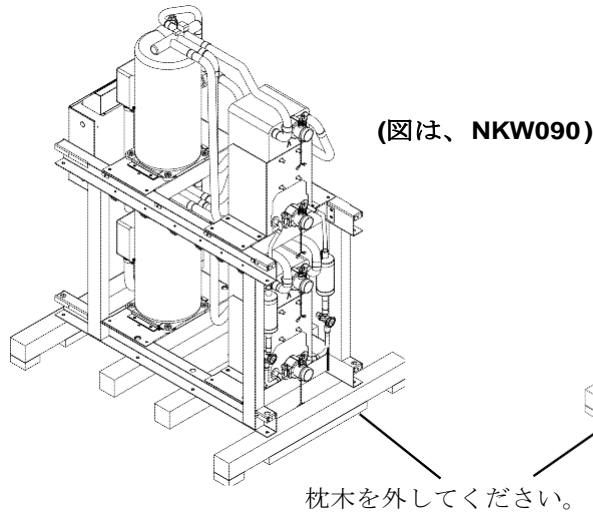
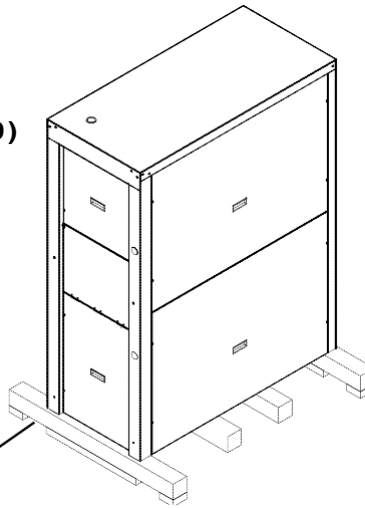


Figure 2: オプションの囲い付き



標準グロメット



オプションのスプリング防振  
IS-325-01 (NKW020-090)  
IS-750-01 (NKW130)



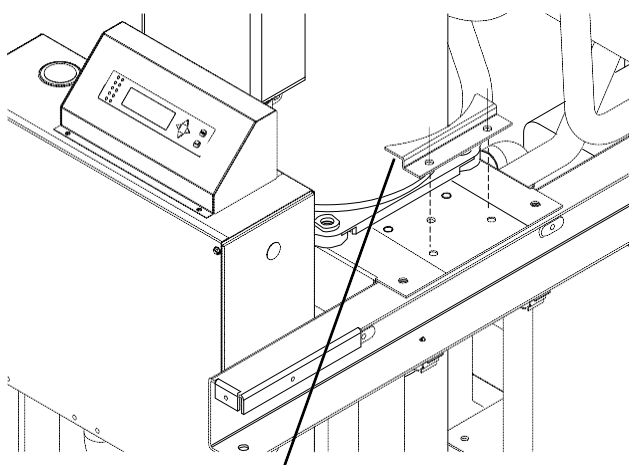
注意: 最低 0.6m のサービススペースが必要です。

### 開梱

引っ張ったワープと保護用の段ボールを取り除いてください。機械を運転する前には、圧縮機のベースに付いている輸送用のブラケットを外してください。そのために、圧縮機の防振ジャケットの底を持ち上げ、ブラケットを固定している2本のボルトを外してください。

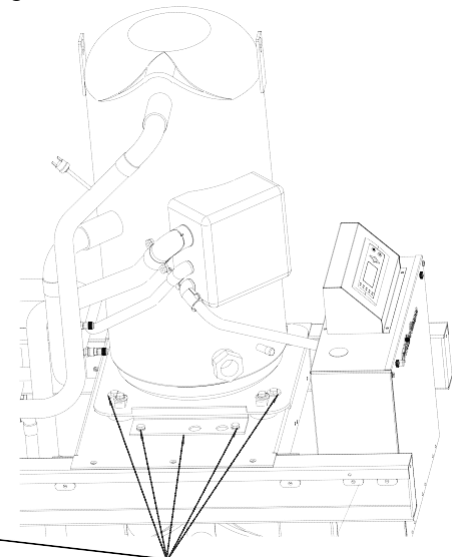
(図3aを参照) ブラケットを取り外してください。NXW540の場合は、抑え付ける輸送用のボルトは、取り除かれるべきです。(図3b参照)。

Figure 3a: 輸送用ブラケットの取外し



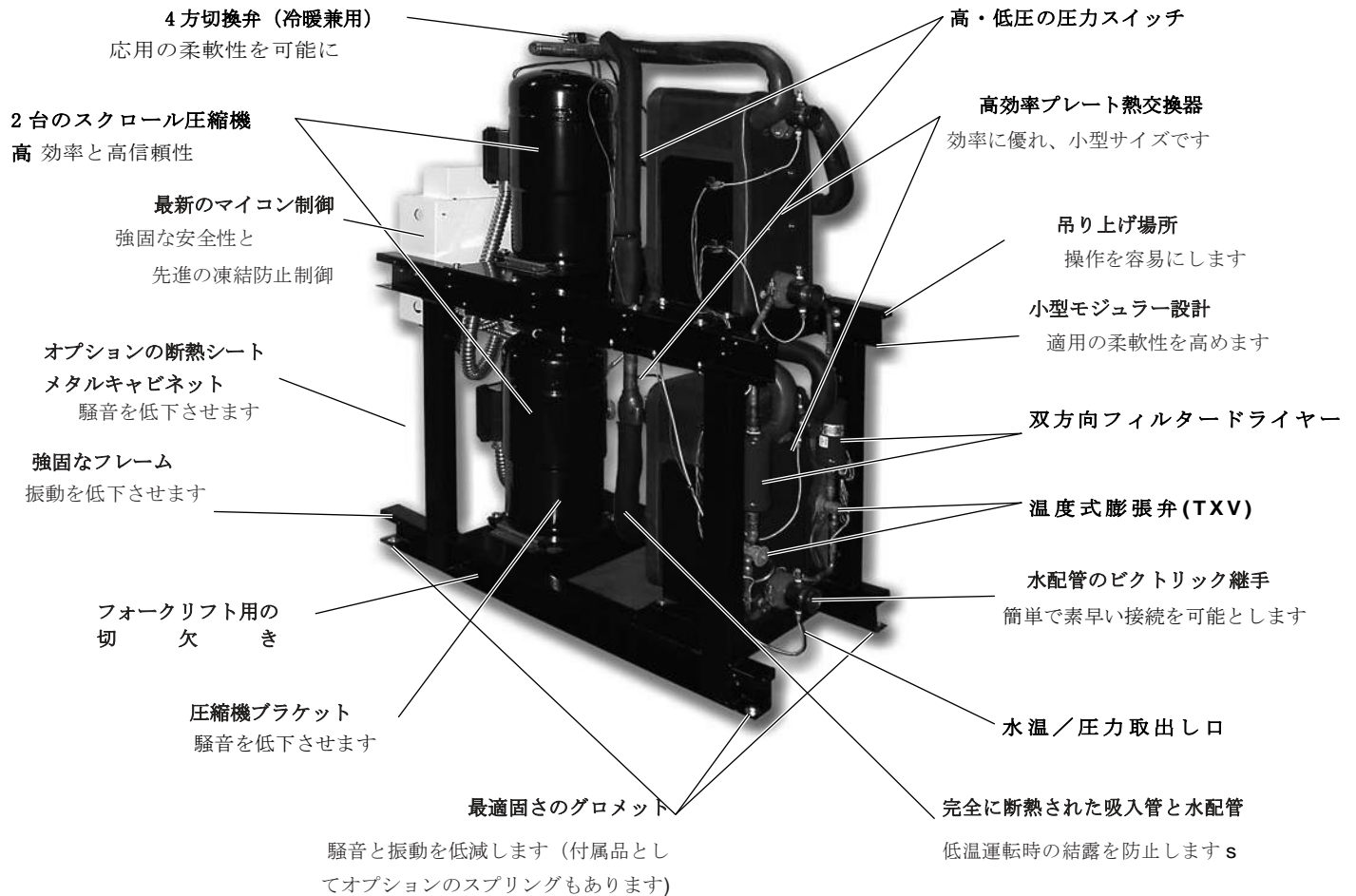
圧縮機輸送用ブラケット(2台の圧縮機の両サイドに1個)

Figure 3b: 輸送用ボルトの取外し



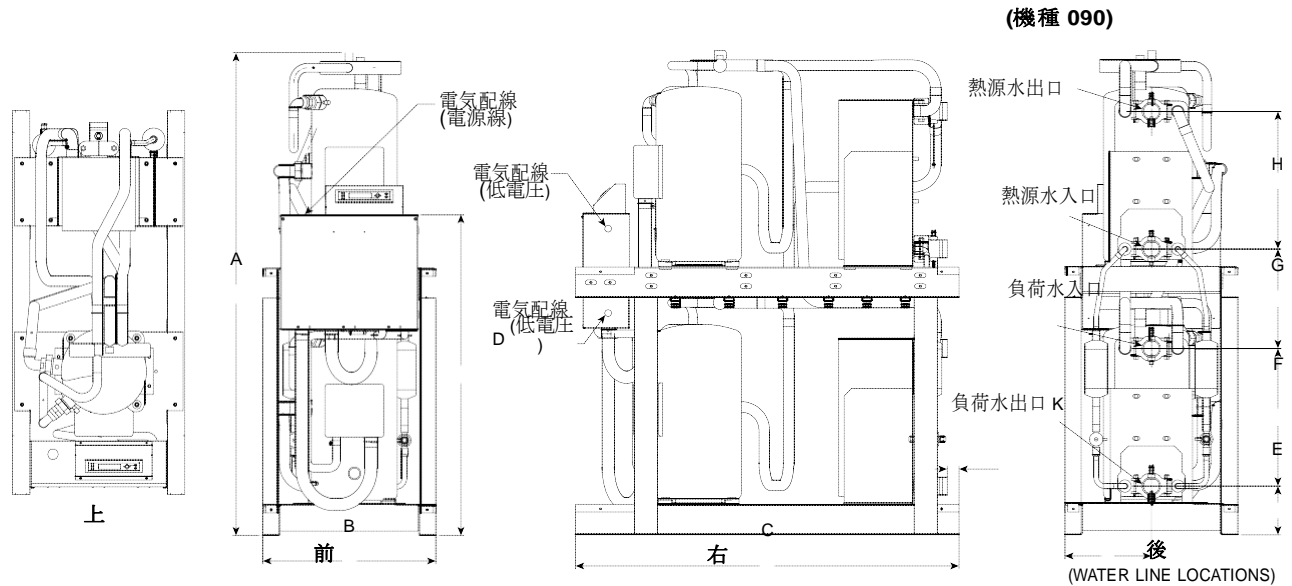
輸送用のボルト、ブラケット、その他の取外し

## NKWの特徴





## 囲い無しの寸法



### 囲い無しの寸法

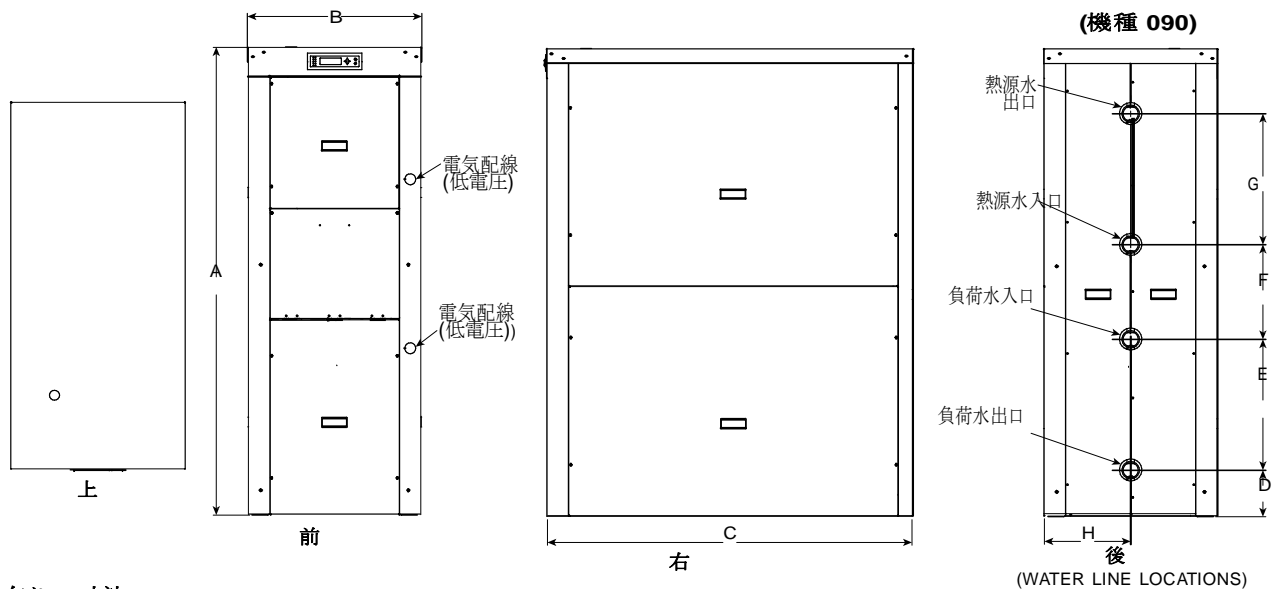
機種	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
020-060	1295	572	965	891	155	432	202	432	285	38
090	1605	572	1270	1067	162	432	354	432	286	39
130	1778	572	1321	1215	166	432	495	432	362	20

単位は、mm

水配管接続は 2 in. [50.8 mm] ピクトリック

9/20/10

## 囲い有りの寸法



### 囲い有りの寸法

機種	A	B	C	D	E	F	G	H
020-060	1347	568	965	154	432	202	432	285
090	1620	608	1270	162	432	354	432	301
130	1803	607	1330	166	432	495	432	378

単位は、mm

水配管接続は 2 in. [50.8 mm] ピクトリック

9/20/10

## 物理的データ

機種	形状	騒音値 dBA	圧縮機		R-410A 量*	保有 水量	全重量		コーナー重量			
			型式 (数)	オイル			出荷	据付け	前左	後左	前右	後右
020	囲い有り	62	Scroll (2)	PVE	1.8	11.0	320	284	61	79	63	81
	囲い無し	71					284	248	52	70	54	72
025	囲い有り	62	Scroll (2)	PVE	1.8	11.0	320	284	61	79	63	81
	囲い無し	71					284	248	52	70	54	72
030	囲い有り	62	Scroll (2)	POE	1.8	11.0	320	284	61	79	63	81
	囲い無し	71					284	248	52	70	54	72
035	囲い有り	62	Scroll (2)	PVE	2.2	15.0	332	297	64	83	66	84
	囲い無し	71					296	261	55	73	57	75
045	囲い有り	64	Scroll (2)	PVE	2.7	15.0	349	313	69	87	70	88
	囲い無し	74					313	277	59	78	56	79
050	囲い有り	64	Scroll (2)	PVE	3.4	22.0	374	339	75	93	76	95
	囲い無し	74					343	307	77	95	78	97
060	囲い有り	64	Scroll (2)	PVE	3.4	22.0	374	339	75	93	76	95
	囲い無し	74					343	307	77	95	78	97
090	囲い有り	66	Scroll (2)	POE	5.6	29.0	510	475	116	119	118	122
	囲い無し	76					437	401	97	101	100	103
130	囲い有り	69	Scroll (2)	POE	9.6	50.0	871	836	158	270	301	142
	囲い無し	79					820	785	146	257	288	129

重量は [kg]

03/06/13

\* 1 回路当たり

## 現場での水配管接続

### 一般

水配管は圧力損失を抑えるために出来る限りシンプルでなければなりません。しかし、止め弁はメンテナンスを容易にするため取付けなければなりません。また、サービスマンが水圧や水温を測りまたは監視できるようにしておく必要があります。

熱源側、負荷側とも 2 インチ (50.8mm) のビクトリック溝付き継手で接続されます。(図 4 参照)

各々のニップルは、テストや流量調整のための PT ポートを持っています。接続される外部配管がユニットの配管や熱交換器にダメージを与えないようにするのは請負業者の責任です。水配管は、ユニットへのアクセスの障害にならないようにしなければなりません。

いかなる場合においても水配管を通しての振動の伝達が居住空間に耐えがたい騒音をもたらす危険がありますので、十分な防振対策が必要です。一つの方法は、オプションのホース・キット (kit number TKC16S-4) を使うことです。このキットは、ステンレス鋼で編まれたフレキシブル・ホースの 4 本セットで、一端が 2 インチのビクトリック継手で、他端は、2 インチの MPT (管用オスネジ山) となっています。全長は、18 インチ (457mm) です。

**注意:** ユニットの、プロピレングリコール・ブラインを使用した工場試験を行っています。

水配管接続の前に熱交換機を完全にフラッシング (洗浄) して下さい。

図 4: 水配管(機種 NKW090)

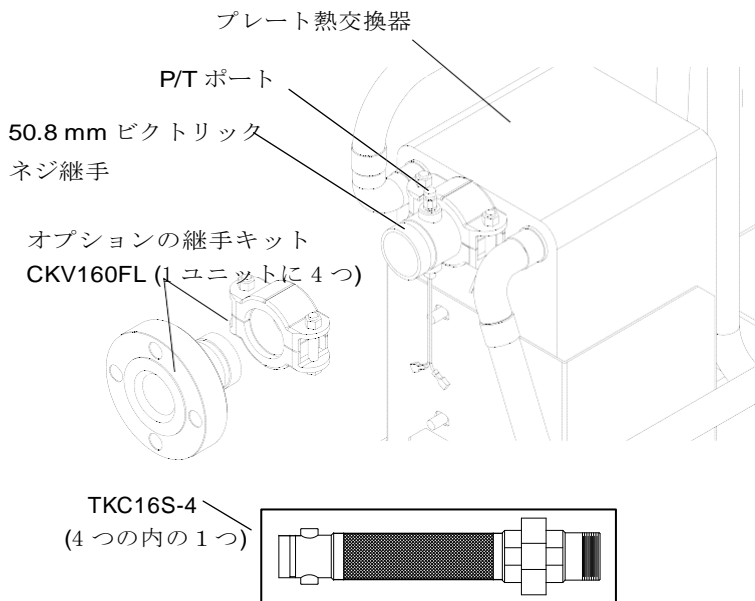
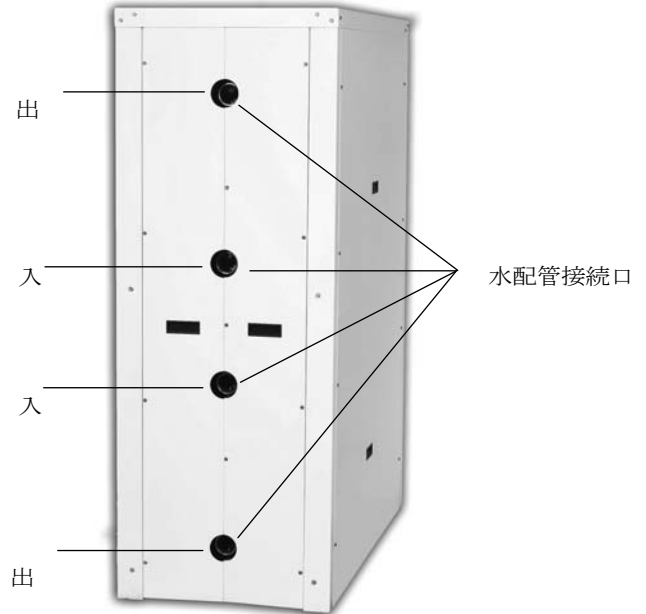


図 5 チラーの背面 (機種 NKW090)



**警告:** 水配管接続の前に熱交換器に取付けられている 4 つのプラスチックの保護キャップを取り除いてください。これを怠ると重大な故障に繋がり、保証の対象とはなりません。

### 水のドレン

1. ヒートポンプと循環ポンプへの電源を切ってください。
2. ヒートポンプを地中熱交換機や水タンク、その他と絶縁するため、ヒートポンプ出入口の止め弁を閉じてください。
3. 熱交換器と止め弁の間の最下部に現地で取付けたドレンバルブを開けてください。
4. 床を汚さないよう排水溝や受け皿にドレンしましょう。
5. 現地で取付けたレリーフ弁を開けて、内圧を開放しましょう。
6. 水をすべて取り除くために、圧縮空気ですべての熱交換器をブローする必要があるかも知れません。

## 現場での水配管接続 続き

最終接続の前に、入りと出のホースキットを、ユニットをバイパスする形でお互いに接続し、水配管から汚れや異物を取り除くためにフラッシングしなければなりません。通常、締切り弁（ボール）が戻り配管に、流量調整可能なゲート弁あるいはボール弁が送り配管に取付けられます。戻り弁は、適正流量を得るために調整されます。これらのバルブで、サービスのためにユニットを切り離すことが出来ます。

冷暖どちらでも流量は適切でなければなりません。熱交換器での圧損を計測することなく、適正流量を得ることはできません。冷却能力 1kW 当り 0.054 L/s (最低 0.04 L/s / kW) 必要です。

**注意：** 水配管の最終設計の前に、循環ポンプの配置について検討する必要があります。

### 閉回路 冷却塔/ボイラ システム

適正な運転のためには、熱源水温は通常 15.5°C から 32.2°C の間に保たれます。これは、冷却塔とボイラによって可能です。

凝縮器冷却水回路から過剰な熱を放出するために、密閉型の蒸発式冷却器の使用、あるいは開放型の冷却塔の場合は2次熱交換器を冷却塔と凝縮器の間の回路に挿入することが推奨されます。もし、開放型冷却塔が2次熱交換器無しで使用されると、絶え間ない化学洗浄と確かなフィルターが必要になります。



**注意：** 外気温にさらされている水配管は凍結する恐れがあります。

### 開放型井戸水システム

水質がガイドラインの基準を満たしていない限り2次熱交換器無しでの井戸水利用の開放型システムは推奨できません。

### 地中熱システム

全ての水配管は、結露を防ぐため、断熱しなければなりません。標準水量 0.054 L/s / kW (熱源側) で、配管圧損に打ち勝ち、その流量を確保できるポンプの選定を行ってください。不凍液の使用が絶対必要です。

### 地中熱配管とその据付け

このマニュアルは、地中熱交換機の設計と施工についてはカバーしていません。

当社は、地中熱交換機の設計が市販のソフトで実施されることを希望します。設備業者は、Microgeneration Certification Scheme (マイクロジェネレーション認証スキーム) (MCS) の据付け基準 MIS 3005 (地中熱交換機の設計のために) の設計基準に従うべきです。さらなる地中熱交換機の設計ガイドラインは、International Ground-Source Heat Pump Association (国際地中熱ヒートポンプ協会) (IGSHPA) より提供されています。

### 給湯対応

NKW は、domestic hot water (DHW) (給湯) へは標準では対応していません。オプションの2次熱交換器が、ヒートポンプと貯湯槽の間に取付けられなければなりません。ヒートポンプで発生する給湯水の温度は調整不可能で、入口水温に依存します。当社は、補助電気ヒータを備えた適正容量のバッファータンクを設けることをお勧めします。電気ヒータの容量は、レジオネラ菌のような細菌の発生を防止するため、通常の間隔で水温を 60°C に昇温できるものでなければなりません。

据付けは、UK Domestic Heating Compliance Guide (英国家庭用暖房基準ガイド) の最低限の要求を満たさなければなりません。



**注意：** 60°C 以上の熱湯はやけどの危険が増します。

# 水質

## はじめに

冷暖兼用チラーは、業務あるいは産業用として広く有効に活用されることでしょう。受け入れ可能な水質があり、全ての適用可能なコードがこれらの設備に適合していることを確認することが、システムの設計者や請負業者の責任です。

## 水処理

処理されていない水、あるいは不適切に処理された水は使わないで下さい。機器に損傷を与えます。この装置内での不適切に処理された水、あるいは処理されていない水の使用は、汚れや浸食、腐食、あるいは藻やスライムの発生を引き起こすでしょう。水処理の有資格者は、もし必要な場合は、どのような処理が必要であるかを適正に判断するでしょう。製品保証は、腐食や浸食に対する信頼性、および機器の劣化に及びます。

ユニット内の熱交換器は、316 ステンレス板で銅でロー付されています。熱交換器内の水配管は鋼製です。建物内には、他の材質もあるでしょうから設計者は、水質を決定するにあたり考慮しなければなりません。

もし不凍液や水処理溶液が使用されていても、それがシステムの材料に悪影響を与えるものでないことを設計者は知らなければなりません。

## 汚染水

水質が規定値以内に収まらない場合は、ユニットを汚染水から隔離するために、二次または中間熱交換器の使用をお勧めします。

## 水質のガイドライン

材質		銅	90/10 キュプロニッケル	316 ステンレス
pH	酸/アルカリ度	7 - 9	7 - 9	7 - 9
スケール	カルシウム及び炭酸マグネシウム	(全硬度) 350 ppm未満	(全硬度) 350 ppm未満	(全硬度) 350 ppm未満
腐食	硫化水素	0.5 ppm未満 (腐った卵の臭いは0.5 ppmで発生)	10 - 50 ppm	1 ppm未満
	硫酸	125 ppm未満	125 ppm未満	200 ppm未満
	塩素	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満
	塩化物	20 ppm未満	125 ppm未満	300 ppm未満
	二酸化炭素	50 ppm未満	10 - 50 ppm	10 - 50 ppm
	アンモニア	2 ppm未満	2 ppm未満	20 ppm未満
	塩化アンモニア	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満
	硝酸アンモニア	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満
	アンモニア水酸化物	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満
	硫酸アンモニア	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満	0.5 ppm未満
イオン汚れ (生体成長)	全溶解固体 (TDS)	1000 ppm未満	1000 - 1500 ppm	1000 - 1500 ppm
	ラングリア飽和指数	+0.5 to -0.5	+0.5 to -0.5	+0.5 to -0.5
	Iron, FE <sup>2+</sup> (Ferrous) Bacterial Iron Potential	< 0.2 ppm	< 0.2 ppm	< 0.2 ppm
浸食	酸化鉄	1 ppm未満、この値以上だと沈殿物が付着する。	1 ppm未満、この値以上だと沈殿物が付着する。	1 ppm未満、この値以上だと沈殿物が付着する。
	浮遊物質 (SS)	10 ppm未満で、最大600ミクロンになるよう濾過	10 ppm未満で、最大600ミクロンになるよう濾過	10 ppm未満で、最大600ミクロンになるよう濾過
	臨界速度 (濁水)	< 1.8m/sec	< 1.8m/sec	< 1.8m/sec

注: Grains = ppm を 17 で割った値  
mg/L は ppm に相当

次の表は、熱交換器に対する水質基準のガイドラインの概略を示したものです。これらの基準を超えていたら二次熱交換器が必要となります。このような状況下で、二次熱交換器を使用しない場合には、一次熱交換器の腐食や、欠陥に対して保証されません。

## ストレーナ

両方の熱交換器とも、その上流側に熱交換器を異物から守るため、適切なサイズのストレーナを付ける必要があります。これを怠ると、ユニットに重大なダメージを与え、性能の低下、寿命の低下、圧縮機の破損をもたらしかねません。ユニットの不適正な設置 (ストレーナの不設置を含みます) の補償の対象外となります。

20-40 メッシュ (420-840 ミクロン) のストレーナが推奨で、30 メッシュ (500 ミクロン) 最適です。ストレーナの網面積は少なくとも 6 in<sup>2</sup> (39 cm<sup>2</sup>) 必要です。網面積が小さいと、頻繁な清掃が必要となります。

ストレーナは、配管サイズではなく、許容圧損の観点より選定しなければなりません。ストレーナは、標準循環量の元にポンプの能力範囲に収まる圧損でなければなりません。



注意:

池の水利用の場合は、中間熱交換器が必要です。

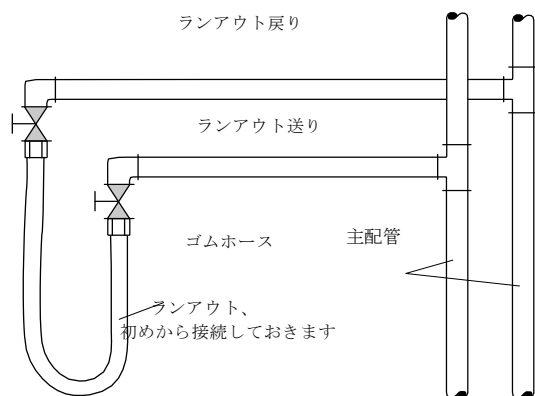
## 装置のクリーニングとフラッシング

### クリーニングとフラッシング

ヒートポンプの始動の前に水配管は清掃、フラッシングによりほこりや破片等を除かねばなりません。

もし、システムに止弁が装備されていたら、供給と戻りのランアウトは互いに結合されなければなりません。(これにより、ユニットへのほこりの侵入を防げます。(これにより、ユニットへのほこりの侵入を防げます。下図を参照して下さい。)) エアー抜きを開けて、水の注入口より水を満たして下さい。水の注入後はエアー抜きを閉めてください。

### 水配管の止弁を備えた装置のフラッシング



はじめに、減圧弁を開けながら主ポンプの運転を開始して下さい。各エアー抜きからエアーを抜きながらシステム全体に水が循環することを確認して下さい。

水が廻ったら、水漏れを確認して、有れば止めてください。装置の一番低いところのドレンを開けて、水の注入口から同量が供給されることを確認して、ブローを開始して下さい。ポンプの吸入側圧力をチェックし、圧力がドレンを開ける前後で変わらないように水の供給弁開度を調整して下さい。フラッシングは最低2時間、ドレン水が清浄になるまで続けてください。

補助ヒータと循環ポンプ(もし使われていれば)の運転は休止して下さい。全てのドレンとエアー抜きは、開放して、完全にドレンして下さい。ショートサーキットしていたランアウトは、もはや取り除いてください。

きれいな水でシステムを満たしてください。注入水のアルカリ度をチェックし、弱アルカリ(pH 7.5 to 8.5)になるように調整して下さい。このタイミングで、所要の濃度の不凍液を注入して下さい。冷凍空調用に設計された専用の不凍液を使用して下さい。Environol™の不凍液が推奨品です。

一度、清水または不凍液が注入されたら、システム内に汚れた水が浸入しないように注意を払わなければなりません。汚れた水は、システムの性能を低下させ、そして固形物がバルブやストレーナ、流量調整弁、その他を詰まらせます。さらに、熱交換器が目詰まりを起こし、圧縮機の寿命を縮め、ユニットの早期の故障に繋がります。

ボイラ/冷却塔システムでは、熱源水の設定温度をセットして下さい。全てのモータに電源を供給し、循環ポンプを運転して下さい。冷却塔を含む全ての部位所定の水量が循環したら、エアーが抜け、水温が安定し、ユニットは、チェック、試運転と空気と水のバランスをとるための準備が完了します。

### 地中熱源システムのチェック

ヒートポンプユニットと地中熱交換機の接続が完了したら、最終のエアー抜きと注水が必要となります。系内から空気と汚れを排出するのに必要な十分な流速を得るためには、高圧のポンプが必要です。

凍結を防止するため、大抵の地域では不凍液が必要です。出来る限り空気を抜くためにフラッシングをして下さい。そして、経路の静圧が276-345 kPa(夏)または345-517 kPa(冬)になるよう調整して下さい。これで、通常は良い運転ができます。経路の静圧は、配管の膨張と温度変化のため、初期運転の後直ぐに下がることが良くあります。完全にエアー抜きが完了してから、少なくとも30分は運転して下さい。ユニットが初めて運転した後、水を加えて経路の静圧を調整する必要があるかも知れません。経路の静圧は、また季節によって変動します。冬期の圧力は、冷房期の圧力より高くなります。この変動は、当然のことで、初期チャージの際には考慮しなければなりません。

熱交換器の圧力損失を確認することにより、装置内に十分な水量が循環していることを確かめてください。通常、地中熱交換システムでは、冷房能力あたり0.042~0.054ℓ/s/kWの流量が必要です。

# 電気データ

## 電気

電源の電圧と相が、ユニットのシリアルプレートに記されているものと同じであることを確認して下さい。電源及び低圧配線は、各国の基準または第 17 次 IEE 配線基準に従わなければなりません。いずれに従っても結構です。配線ヒューズ、ブレーカのサイズ等、下表を参照して下さい。

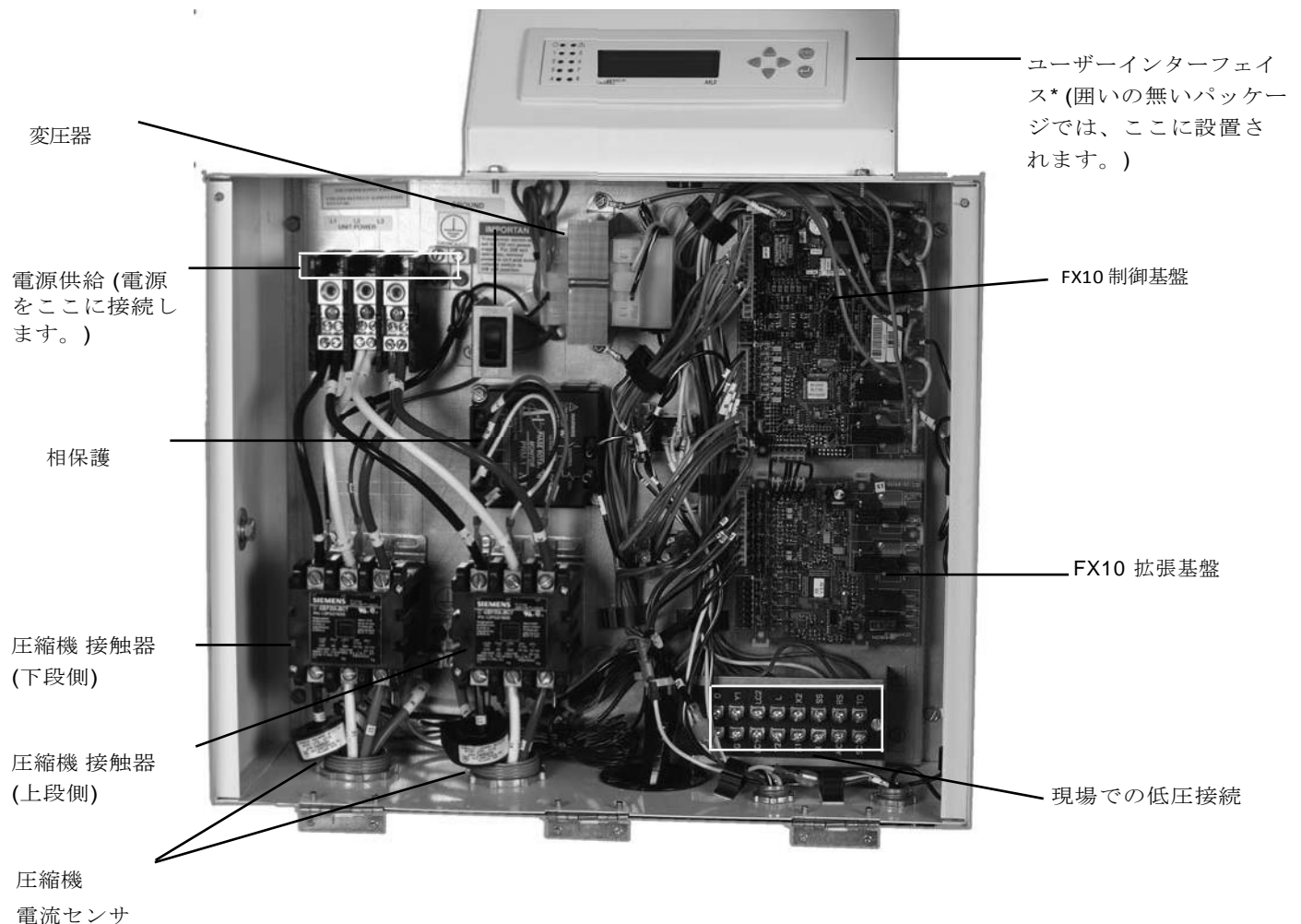
機種	定格電圧	電圧 最少/最大	圧縮機*			力率**	全ユニット 負荷電流	Min Circ Amp	Max Fuse/ HACR
			連続最大電流	定格電流	起動電流				
020	380-420/50/3	342/462	13.0	8.3	70.0		16.6	18.7	25
025	380-420/50/3	342/462	15.0	9.6	70.0		19.2	21.6	30
030	380-420/50/3	342/462	16.5	10.6	74.0		21.1	23.8	30
035	380-420/50/3	342/462	19.0	12.2	87.0		24.3	27.4	35
045	380-420/50/3	342/462	19.0	12.2	110.0	0.74	24.3	27.4	35
050	380-420/50/3	342/462	25.0	16.0	110.0	0.74	32.0	36.0	50
060	380-420/50/3	342/462	27.0	19.2	140.0	0.73	34.6	38.9	60
090	380-420/50/3	342/462	39.0	25.0	173.0	0.73	49.9	56.2	80
130	380-420/50/3	342/462	67.0	42.9	250.0	0.72	85.8	96.5	125

\* 電流値は 1 台当たりです。ブレーカについては、2 台の圧縮機に対してです。

1/18/12

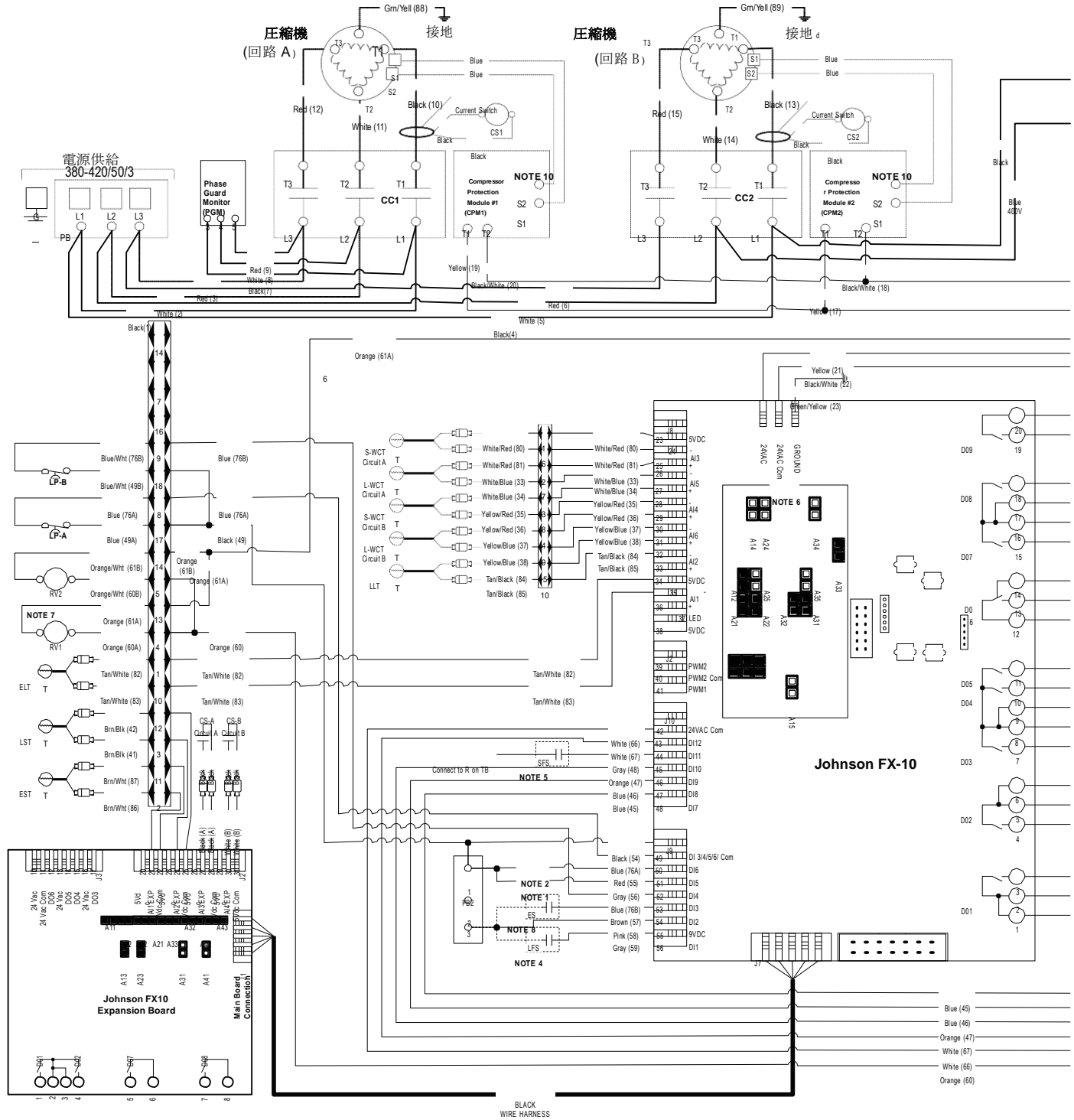
\*\* 力率は、熱源温度 0°C / 温水温度 35°C 運転の時の値です。

図 6 制御盤



# 配線図

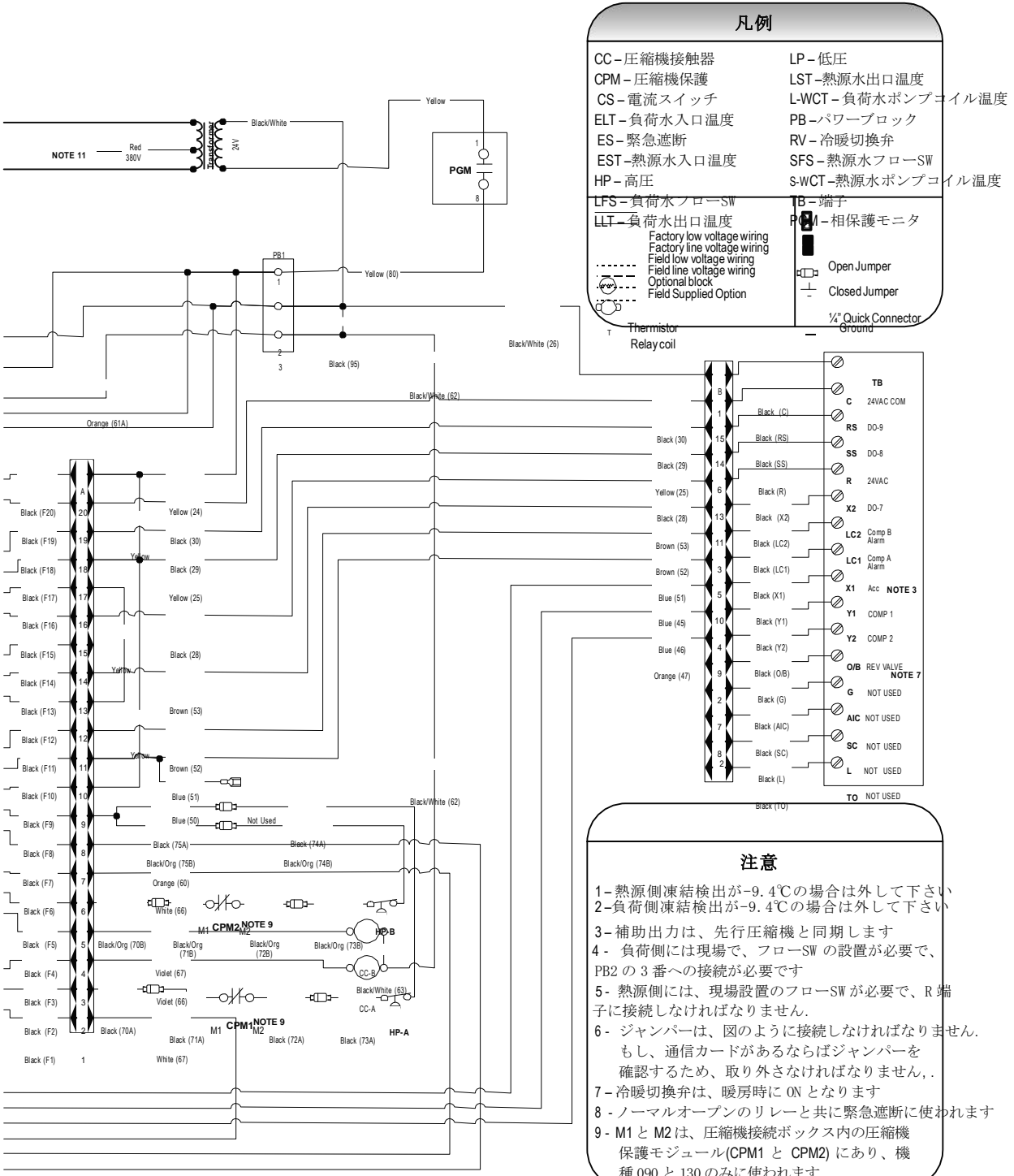
## 380-420/50/3





配線図 続き

380-420/50/3

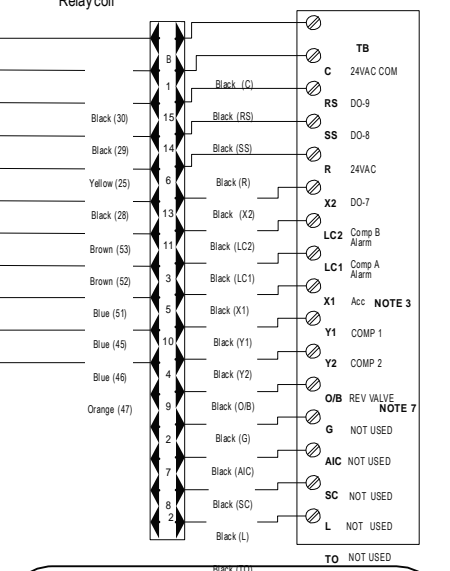


**凡例**

CC - 圧縮機接触器	LP - 低圧
CPM - 圧縮機保護	LST - 熱源水出口温度
CS - 電流スイッチ	L-WCT - 負荷水ポンプコイル温度
ELT - 負荷水入口温度	PB - パワーブロック
ES - 緊急遮断	RV - 冷暖切替弁
EST - 熱源水入口温度	SFS - 熱源水フローSW
HP - 高圧	S-WCT - 熱源水ポンプコイル温度
LFS - 負荷水フローSW	B - 端子
LLT - 負荷水出口温度	PM - 相保護モニタ

Factory low voltage wiring  
 Factory line voltage wiring  
 Field low voltage wiring  
 Field line voltage wiring  
 Optional block  
 Field Supplied Option

Open Jumper  
 Closed Jumper  
 1/4" Quick Connector  
 Ground

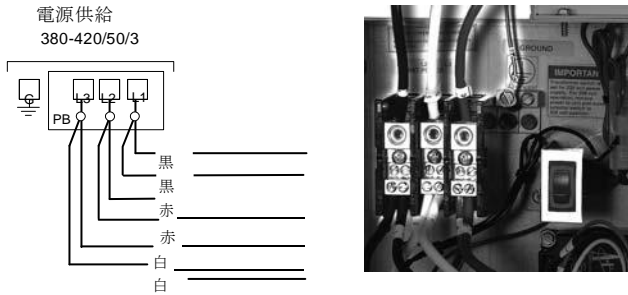


**注意**

- 1- 熱源側凍結検出が-9.4℃の場合は外して下さい
- 2- 負荷側凍結検出が-9.4℃の場合は外して下さい
- 3- 補助出力は、先行圧縮機と同期します
- 4- 負荷側には現場で、フローSW の設置が必要で、PB2 の3番への接続が必要です
- 5- 熱源側には、現場設置のフローSWが必要で、R端子に接続しなければなりません。
- 6- ジャンパーは、図のように接続しなければなりません。もし、通信カードがあるならばジャンパーを確認するため、取り外さなければなりません。.
- 7- 冷暖切替弁は、暖房時に ON となります
- 8- ノーマルオープンのリレーと共に緊急遮断に使われます
- 9- M1 と M2 は、圧縮機接続ボックス内の圧縮機保護モジュール(CPM1 と CPM2) にあり、機種 090 と 130 のみに使われます
- 10- 機種 090 と 130 のみに使われます。
- 11- 電源が 380V の場合は、CC2-L2 の青線を変圧器からの赤線に差し替えてください。.

# 現場配線と制御の立ち上げ

図 8a & 8b - 高圧の接続



## 高圧

### 高圧の接続

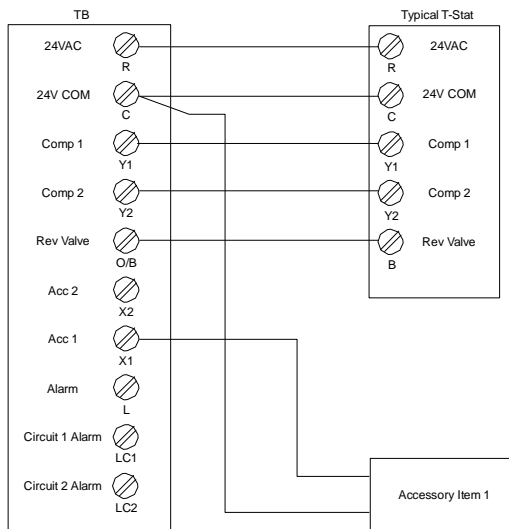
図 8a および 8b.の通り、電源を接続して下さい。

## 低圧操作

### サーモスタット/コントローラ (アクオスタット)

2 段の 24VAC のサーモスタットまたは液制御装置 (現場で手配) が冷暖兼用チラーの発停制御や冷暖切換制御を行わなければなりません。同一バンク内の複数チラーは、1 台のサーモスタット/制御装置でコントロールされなければなりません。(複数ユニットの適用では、各々は隔離されている必要があります。)

図 9 - 低圧の接続



注意:  
 1) 補助出力 1 は、先行圧縮機と同期します。  
 2) 補助出力 2 は、後発圧縮機と同期します。

## 低圧の接続

図 9 のように低電圧のサーモスタットを接続して下さい。図は典型的な接続例です。実際の接続は、個々の機器によって異なるでしょう。

注意: Y1, Y2, および B 信号を送るのに別の変圧器が使われている場合は、隔離リレーを使わなければなりません。



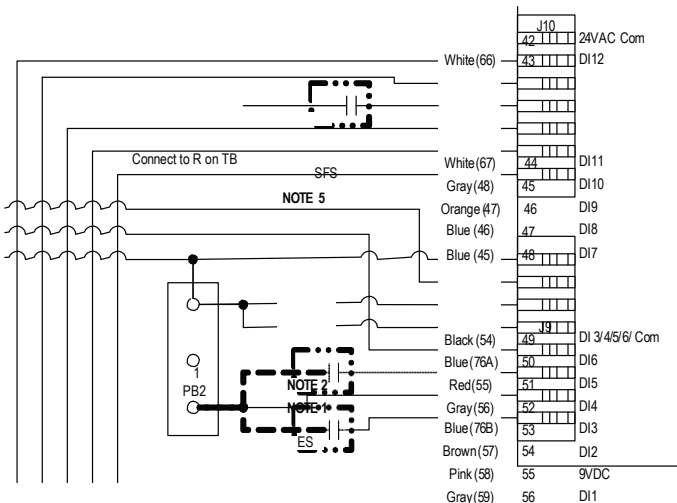
注意: 銅製の接触器のみ使用して下さい。ユニットの端子は、他の接触器には対応していません。



警告: 全ての配線は、基準に従ってください。配線する前には、電源供給を絶ってください。

注意: 補助出力 1 は、ユニットディスプレイを使って、ノーマルオープンかノーマルクローズかの選択ができます。ノーマルクローズが工場設定です。

図 10 - 配線図



## 熱源水流量スイッチ (SFS)

フロースイッチ・ピン J10-45 (入口)は工場出荷では接続されていません。流用検出が必要な場合は、図 10 と注 5 に従って、配線して下さい。ユニットは、流量スイッチが無いと運転されません。

## 負荷水流量スイッチ (LFS)

フロースイッチ・ピン J9-56 (出口)は工場出荷では接続されていません。流用検出が必要な場合は、図 10 と注 4 に従って、配線して下さい。ユニットは、流量スイッチが無いと運転されません。



注意: 流量スイッチは、ユニットが運転される前に設置されなければなりません!

## 現場配線と制御の立ち上げ 続き

### 補助リレー セットアップ

補助出力は、Y1 圧縮機起動（圧縮機は Y1 信号の後 90 秒遅れて起動します）信号を受けると、“クローズ”にセットされます。しかし、これを“オープン”に変更できます。

補助出力1 ACC1 または 補助出力2 ACC2 を変更するには：(ACC1 について示します)

- FX10 の左および右矢印キーを使用して、“PASSWORD”メニューにスクロールして下さい。（パスワード“5667”）
- 一度パスワード・メニューに入ったら“MAINT”メニューにスクロールして下さい。
- アップとダウン・キーを使って“Acc 1 Sel”にスクロールし、“ENTER”して下さい。“ON Comp”とフラッシュします。
- アップとダウン・キーを使って、Y1 コールで活性化の場合は、“ON Comp”を、不活性の場合は、“OFF Comp”を選択して下さい。

### 先行／後発の選択

圧縮機の先行／後発 選択は、工場出荷では“ON”になっています。しかし、“OFF”へ変更可能です。

先行／後発の ON/OFF を変更するには

- FX10 の左および右矢印キーを使用して、“MAINT”メニューにスクロールして下さい。
- アップとダウン・キーを使って“LEAD/LAG SELECT”にスクロールし、“ENTER”して下さい。“OFF”とフラッシュします。
- アップとダウン・キーを使って、活性化の場合は“ON”を、不活性の場合は“OFF”を選択して下さい。

### °F または °C – 計測の単位

華氏 (°F) が工場設定ですが、摂氏 (°C) への変更は次の手順で可能です。

計測の単位を変更するには

- FX10 のアップとダウン・キーを使用して、“SETTINGS”にスクロールして下さい。
- アップとダウン・キーを使って“UNIT OF MEASURE”にスクロールし、“ENTER”して下さい。“UNIT OF MEASURE”とフラッシュが始まります。
- アップとダウン・キーを使って華氏は“F”を、摂氏は“C”を選択して下さい。

### 他のオプション

他の選択可能なオプションは、FX10 の上記の例と同様の手順で、20 ページに示されるメンテナンス・メニューから選択できます。これらには、サーモスタットの有効化や、緊急遮断が含まれます。詳細は 20 ページを参照して下さい。

### DDC オプションと結線

詳細については、工場の責任者と相談して下さい。

## ユニットの立ち上げ

### 以下を確認して下さい:

- 高圧（電源電圧）は、ネームプレートのそれと合っているか
- フューズ、ブレーカ、配線サイズは正しいか
- 制御配線は完了したか
- 水配管は完了したか。清掃とフラッシングは済んでいるか
- 閉回路では、エアージェットは済んでいるか
- 止弁は開いているか。流量調整弁や循環ポンプの電気配線は済んでいるか
- サービス/アクセスパネルは、所定の場所にあるか
- ユニットの制御は“off”位置にあるか
- フロースイッチは取付けられたか。そして配線はジャンパーされているか
- 凍結検出設定はマイコン上でなされているか。



**警告:** 全ての水制御が出来ていることを確認し、圧縮機に通電する前に水の流れを確認して下さい。これを怠ると、熱交換器や水配管の凍結に至りユニットに重大なダメージを与えかねません。

### 立ち上げ順序

- 冷房設定において、サーモ設定をして下さい。
- 冷房モードにおけるサーモ設定を行ってください。
- 圧縮機と流量調整弁/循環ポンプが運転を開始するよう、ゆっくり制御設定値を下げてください。圧縮機が運転を開始し、熱交換器での圧力損失がテーブルに示された値と比較して、水の循環量が適切であることを確認して下さい。スクロール圧縮機の回転方向を確認して下さい。もし、回転が逆であれば、L1, L2, および L3 の内の 2 つの結線を取り替えてください。
- 次式を実行して、冷房能力を確認して下さい。  
 $L/s \times \Delta T \times 4.1$  (不凍液)。水の場合は、4.2 を使用して下さい。同一条件におけるカタログ値と比べて、チェックしてください。
- 制御を“OFF”ポジションにして下さい。
- 圧力が均圧するまで、約 5 分間“OFF”状態に保ってください。
- 暖房設定の元で、制御を調整して下さい。
- “HEAT”暖房モードで、制御を設定して下さい。
- 圧縮機と流量調整弁/循環ポンプが運転を開始するよう、ゆっくり制御設定値を上げて下さい。冷暖切替弁が切替わります。
- 次式を実行して、暖房能力を確認して下さい。  
 $L/s \times \Delta T \times 4.1$  (不凍液)。水の場合は、4.2 を使用して下さい。同一条件におけるカタログ値と比べて、チェックしてください。
- 振動、騒音、水漏れをチェックして下さい。
- 希望の設定になるよう設定し直して下さい。
- オーナー/オペレーターに正しい制御と操作を指導して下さい。

## エンビジョン制御-FX10

### FX10 の先進制御

- ジョンソン・コントロール社製 FX10 は、商用のヒートポンプ用として専用開発されたもので、ユニット全体の制御を司ると同時に、ユーザー・インターフェイスへの入力ポートを提供するのみならず、Open N2, LonTalk, BACnet (MS/TP @ 19,200 Baud Rate) 通信プロトコルへの入力ポートも提供します。ユーザー・インターフェイスは、診断やパラメータの設定にも使われます。全ての NKW チラーに適用できます。16 ピンの低電圧端子台は、共通の接続のための端子を提供しています。FX10 は、以下を提供します：
  - シーケンス制御
  - 高圧と低圧スイッチのモニター
  - ロックアウト
  - 先進の凍結検出のための温度検出
  - ロックアウト制御
  - 緊急遮断
  - ランダム・スタートと再起動防止

### 再起動防止

圧縮機の最少“off”時間、5分と最小の“on”時間、2分を許容します。

### ランダム・スタート

1 から 120 秒の遅れが、各動力の立ち上げ時に発生します。これは、同一建物内での不要な運転や停電後の同時起動を避けるためです。

### 緊急遮断

現場で適用可能なドライ・コンタクトは、制御を緊急遮断モードに置くことが出来ます。このモードの間は、すべての出力は無効となります。

### 凍結検出温度限界

-9.4° または 0.6°C が選択できます。

### 据付けオプション

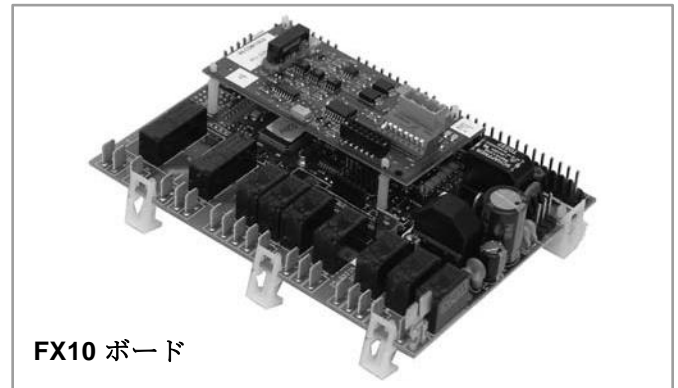
- アクオスタットで制御されるスタンド・アローン
- 通信モジュールを加えた BAS (ビル・オートメーション・システム) への集積

### 補助出力

数量 1. 先行圧縮機と同期。ノーマル・オープン (工場出荷) またはノーマル・クローズが選択できます。BAS やユーザー・インターフェイスを通して利用可能です。

### ユーザー・インターフェイス

10 cm x 51 cm の液晶



FX10 ボード

### オプションの通信モジュール - 標準 BAS プロトコルと互換性)

- Open N2
- LonTalk
- BACnet (MS/TP @ 19,200 Baud Rate)

### ディスプレイ

全ての NKW ユニットに対して、現場に一つのディスプレイが標準です。2 台のディスプレイ、1 台が現場で、他の 1 台が遠方、あるいは 2 台とも遠方が可能です。(2 台構成は、同一のディスプレイである必要があります。) 現場ディスプレイは、制御装置、電源、データ通信より最大 3m 離すことが出来ます。遠方ディスプレイは、制御装置から最大 300m 離すことが出来ます。遠方ディスプレイは、3 ポールのシールドケーブルを介してデータ通信と共に独立に電源供給されなければなりません。

### 制御タイミングと欠陥認識遅れ

先行圧縮機 “ON” 遅れ.....	90 秒
(1 台圧縮機モデルには適用不可)	
最少圧縮機 “ON” 時間.....	2 分
(欠陥条件を除きます)	
再起動遅れ.....	5 分
ランダム・スタート遅れ.....	0-120 秒
高圧異常 .....	<1 秒
低圧異常 .....	30 秒
凍結検出 .....	0-30 秒
低圧異常バイパス .....	2 分

## エンビジョン制御 - FX10 続き

### FX10 マイコンとBASシステム



FX10は、マイコンベースの制御装置で、ヒートポンプを監視・制御するだけでなく、これらの情報をビルオートメーション・システム(BAS)と通信します。これは、ヒートポンプをモニターするだけでなく、BASを通じて、多くの機能をモニター出来ることを意味します。

制御器は、全ての故障(異常高圧, 異常低圧, LOC, と凍結検出)をBAS上に列挙し、ユーザーインターフェイス(MUI)にも表示するでしょう。異常高圧, 異常低圧, と凍結検出は、BASでリセットできます。LOC(冷媒漏れ?)は、問題が解決されるまで、リセットやバイパスは出来ません。MUIは、サービストールとして非常に有用です。

ユニットは、端子盤のY1, Y2, およびB端子に指令を受け、あるいはBASを通じて命令を受けると、運転命令と捉えます。制御盤は、ハーネスで配線されているため、故障時の交換が容易です。警報の履歴は、MUIに示され、ユニットの電源が落とされるまでメモリーに保持されます。

FX10は、水温計やスイッチ等、現場設置の機器のために未使用のアナログおよびデジタルの入力ポートを持っています。また、未使用のデジタルおよびPWM出力を持っていて、BASを通じて利用可能です。ユーザーインターフェイス(MUI)は、制御の立ち上げと、故障診断のために有用で、全ての冷暖兼用機に標準です。

### 標準機能

- 再起動防止
- 異常高圧保護
- 異常低圧保護
- 凍結検出
- 冷媒漏れ検出
- ランダムスタート
- 故障診断の表示
- 電源遮断またはBASによるロックアウトのリセット
- 1点の補助出力

- オプションのBASアドオン制御
- 圧縮機 先行/後発

### DDC 操作および配線

FX10に接続可能な、ネットワークプロトコルは以下です:

- Johnson Control N2
- LonWorks
- BACnet
- MS/TP @ 19,200 Baud rate
- Limit devices to 30 on a single trunk line.

### 制御と安全の詳細

#### 緊急遮断

緊急遮断は、ファシリティマネージメントシステムからの指令、またはBI-2への閉接点で行われます。緊急遮断のデフォルト値は、オフです。緊急遮断モードになると、全ての出力が瞬時にオフになり、緊急遮断が解除されるまでオフ状態は維持されます。緊急遮断が解かれて最初に圧縮機が運転される際は、ランダムスタート遅れが発生します。

#### ロックアウトモード

以下の警報が起これるとロックアウトモードに入ります: 異常高圧, 異常低圧, 凍結検出。有効な警報が、その認知時間中に亘って連続して発せられると、制御器は故障リレーモードに入り、両方の圧縮機の運転を停止します。再起動防止時間の後、圧縮機はもう一度運転を試みます。60分以内に、連続して3回の警報が発生すれば、ユニットはロックアウトモードに入り、圧縮機を停止し、リセットされるまで、警報を出し続けます。もし、圧縮機起動前の低圧チェックで、低圧が満たされていない場合は、すぐにロックアウトモードに入り、圧縮機の起動を不可にし、警報を発します。ロックアウトは、制御装置の電源を落とすこと、BASからの指令、または、ユーザーインターフェイスのESCとリターン・キーを5秒間押すことによりリセットされます。

**注意:** 更なる詳細は凍結検出の項を見てください。



## エンビジョン制御 - FX10 続き

### 冷暖兼用機 進化した凍結検出システム

冷暖兼用機の熱源側および負荷側熱交換器は、複数温度理論により凍結より保護されています。その温度理論は、熱交換器に入るところで検出される冷媒温度に基づいています；一方、熱交換器の入口、出口の水の温度は、補正要素として活用されます。検出ロジックは、基礎的で発展的なアルゴリズムとして示されています。

### 基本的な凍結検出操作：“Comp1 又は Comp2 凍結” 警報

この警報は、2つの検出方法の内の1つで発せられます。

#### 凍結検出のハード条件：

冷媒温度が、凍結検出設定値より1℃下回ると、他の条件に関わらず、その圧縮機は瞬時に運転を停止します。復帰にはマニュアルのリセットが必要です。**注意：このロックアウトにより MUI ディスプレーには、“Comp 1 or Comp 2 Freeze” とエラー表示されます。**

#### 凍結検出

冷媒温度は、凍結検出設定値 (-9.4℃ [不凍液] または 0.6℃ [水] 現場で選択), と比較されます。もし、冷媒温度が 30 秒間続けて設定値を下回れば圧縮機は運転を停止します。この機能は、圧縮機の運転開始後 2 分を過ぎてから有効になります。60 分の間に、この状態が 3 回続けば、圧縮機はロックアウト状態になり、マニュアルのリセットが必要となります。**注意：このロックアウトにより MUI ディスプレーには、“Comp 1 or Comp 2 Freeze” とエラー表示されます。**

#### 上記に加えて：

##### 入口水温の影響

もし、蒸発器入口水温が凍結設定値の 10°F [5.6℃] 以内の場合は、上記した 2 分の猶予は省略されます。このことは、圧縮機が入口水温の条件で運転を開始した場合は、即座に凍結検出が発生することを意味します。

##### 出口水温の影響

もし、蒸発器出口水温が凍結設定値の 5.6℃ 以内の場合は、上記した 30 秒の遅れは比例的に減少し、最後は 0.8℃ の場合の 1 秒遅れとなります。

#### 二重回路による熱交換器保護

いずれの冷媒回路においても低温条件が発生すれば、両方の圧縮機の起動を阻止します。両方の圧縮機が運転停止状態で、低温状態が 5 分間続けば両方の圧縮機に対して、ロックアウトが発生します。しかし、例えば両方の圧縮機が運転中に回路 1 の冷媒温度が凍結検出温度を下回った場合は、圧縮機 1 は運転を停止しますが、圧縮機 2 は運転を継続します。

### 先進の凍結検出操作：“Pre Freeze (凍結前)” 警報

#### 凍結条件検出予報：

冷媒温度が、凍結検出設定温度の 4℃ 以内に達すると、予防的凍結検出アルゴリズムが働き、現状の状況より凍結条件が発生しそうと判断されれば、対象の圧縮機は即座に運転を停止します。60 分の間に 3 回このような事態が起こると、圧縮機はロックアウト状態に陥り、マニュアルリセットが必要となります。このような条件が起こらなければ、圧縮機は運転を許容され、冷媒温度が結果的に凍結検出設定値の閾値の範囲に収まるようになります。**注意：このロックアウトにより MUI ディスプレーには、“Pre Freeze” とエラー表示されます。**

### 能力制限

水の出口温度が、凍結検出設定値より 1℃ 高い温度まで降下したら、先行圧縮機は運転を停止します。そして、その温度が凍結検出設定値より 2℃ 高い温度まで上昇したら、圧縮機は運転を再開します。この能力制限は、ロックアウトまたはディスプレイへの表示なしに何回でも繰り返されます。

もし、水の出口温度が、凍結検出設定値まで下がると、後発圧縮機は運転を停止します。そして、その温度が凍結検出設定値より 1℃ 高い温度まで上昇したら、圧縮機は運転を再開します。この能力制限は、ロックアウトまたはディスプレイへの表示なしに何回でも繰り返されます。

### 高圧保護

高圧保護スイッチは、ノーマルクローズ(NC)で、冷媒の圧力を監視しています。もし、高圧スイッチがオープンになると(作動すると)、圧縮機の運転は即座に不可となり、欠陥と見なします。高圧スイッチが働いた場合、圧縮機の最少運転時間は適用されません。圧縮機の再起動防止時間が満足されるまでは、圧縮機は運転を再開しません。

## エンビジョン制御 - FX10 続き

### 低圧保護

低圧保護スイッチは、ノーマルクローズ(NC)で、冷媒の圧力を監視しています。圧縮機の起動前、15 秒間、低圧保護スイッチを確認し、起動後 (B0-2 が ON) は 2 分間、そのスイッチの状態を無視します。圧縮機の運転中に 30 秒間続けて低圧保護スイッチがオープンになる (作動する) と、圧縮機出力 (B0-2) は OFF となります。圧縮機の再起動防止時間が満足されるまでは、圧縮機は運転を再開しません。

### 警報出力

制御装置は、2つの警報出力を持っています。1つは、それぞれの圧縮機回路に対してです。これらの 24VAC 出力は、低圧の端子盤に LC1 (圧縮機 1) と LC2 (圧縮機 2) として割り当てられています。

### テストモード

MUI の ESC と下向き矢印キーを 5 秒間押すと、テストモードに入ります。テストモードでは、ランダムスタート遅れと圧縮機に固定された遅れ時は、いずれも 5 秒に短縮されます。そして、冷暖切替弁は、圧縮機を停止せずに切り替えることが出来ます。MUI が接続されていれば、LED 8 がフラッシュし、“Test Mode Enabled” の表示が液晶画面に表示されます。テストモードは、電源を落とすか、30 分のタイムアウトか、ESC と上向き矢印キーを押すと終了します。

## 操作のシーケンス

### 停電 リスタート

制御装置に初めて電源が投入されたとき、ランダムスタート遅れのために出力は不能となります。この遅れは、複数のヒートポンプが同時に起動することを防止するために用意されています。一度、所定時間が経過すればコントローラは正常に働きます。

### ランダムスタート遅れ

この遅れは、制御が未使用モードあるいは緊急遮断モードを脱した後初めて圧縮機が起動する時の他、全ての停電の後に発生します。遅れ時間は、1 秒以下でなく、120 秒以上でもありません。制御がテストモードの場合は、ランダムスタート遅れ時間は、5 秒に短縮されます。

### 先行圧縮機の起動遅れ時間

先行圧縮機に固定の遅れ時間は、圧縮機が運転指令を受けた後、90 秒間は運転を開始させません。この遅れ時間は、BAS または MUI を介して 30 - 300 秒の間で調整可能です。制御がテストモードの場合は、5 秒間に短縮されます。

### 後発圧縮機の起動遅れ時間

後発圧縮機に固定の遅れ時間は、圧縮機が運転指令を受けた後、120 秒間は運転を開始させません。制御がテストモードの場合は、5 秒間に短縮されます。

### 圧縮機の最少運転時間

圧縮機の最少運転時間は、圧縮機は一度運転を開始すれば最低 2 分間は運転を継続することを保証します。これは、高圧保護スイッチが働いた場合、あるいは緊急遮断により圧縮機が瞬時に停止する場合を除いてすべてのケースに適用されます。

### 圧縮機の最少運転停止時間

圧縮機の最少運転停止時間は、圧縮機は一度運転を停止した後最低 5 分間は運転を再開しないことを保証します。これにより、圧縮機の停止後、冷媒圧力は均圧します。

### 圧縮機 先行／後発

圧縮機の先行／後発は、FX10 の標準機能です。先行／後発は、工場出荷時、有効と設定されています。先行／後発は、ユニット組み込みのユーザーインターフェイスを通して有効化できます。

### 暖房運転

端子盤の O/B 端子が ON になっていれば、冷暖切替弁は、暖房運転のポジションをとります。圧縮機の運転は、Y1 と Y2. で行われます。

### 冷房運転

端子盤の O/B 端子が OFF になっていれば、冷暖切替弁は、冷房運転のポジションをとります。圧縮機の運転は、Y1 と Y2. で行われます。

### MUI の警報履歴報告

故障が発生すると、その故障は MUI (ユーザーインターフェイス) の履歴メニューに記憶されます。各々の故障は、0 から 3 の数値を伴って履歴メニューに表示されます。3+ と表示された場合は、その故障が 3 回以上発生していることを意味します。履歴は、電源を切ることのみにより消去できます。警報の日付と時間は表示されません。



## エンジン制御 - FX10 続き

### 入出力構成

#### 現場で選択可能なオプション

##### 負荷側および熱源側の凍結検出設定温度

凍結検出設定温度は、ヒートポンプの熱源側および負荷側に対して設定可能です。BI-5 にジャンパーがなされていれば、負荷側の凍結検出設定温度は、工場出荷の 0.6℃ です。BI-5 にジャンパーが外されていれば、負荷側の凍結検出設定温度は、-9.4℃ になります。BI-4 にジャンパーがなされていれば、熱源側の凍結検出設定温度は、工場出荷の 0.6℃ です。BI-4 にジャンパーが外されていれば、熱源側の凍結検出設定温度は、-9.4℃ になります。

**注意：**水配管は、上記の温度設定に合わせた凍結防止対策がされていなければなりません。さもないと保証の対象とはなりません。

#### 補助出力

補助出力は、圧縮機が運転される 90 秒前に出されます。両方の圧縮機が運転を停止した場合は、補助出力は瞬時に停止します。補助出力は、MUI または BAS を通じて、ノーマルオープンかノーマルクローズの選択ができます。

### 制御付属品

- A99 センサー
- MUI (液晶 ユーザーインターフェイス) 故障診断と条件設定用に
- MUIK3-パネル埋め込み、ポータブル
- MUIK4-壁埋め込み

## 操作のシーケンス

### 停電 リスタート

制御装置に初めて電源が投入されたとき、ランダムスタート遅れのために出力は不能となります。(4.2 節を参照して下さい) この遅れは、複数のヒートポンプが同時に起動することを防止するために用意されています。一度、所定時間が経過すれば、コントローラは、ファシリティ・マネージメント・システムからリモート・サーモスタットにより他のモードに移るよう指令を受けるまでは**使用モード**で動作します。リスタート状態変数は、この出来事の表示のために有用です。

### ランダムスタート遅れ

この遅れは、制御が緊急遮断モードを脱した後初めて圧縮機が起動する時の他、全ての停電の後に発生します。デフォルトの遅れ時間は、1 秒以上 120 秒以下の任意の時間です。

### 圧縮機固定の遅れ時間

圧縮機に固定の遅れ時間は、コントローラが圧縮機の運転指令を受けた後、90 秒間は運転を開始させません。

### 圧縮機の最少運転時間

圧縮機の最少運転時間は、圧縮機は一度運転を開始すれば最低 2 分間は運転を継続することを保証します。これは、高圧保護スイッチが働いた場合、あるいは緊急遮断により圧縮機が瞬時に停止する場合を除いてすべてのケースに適用されます。

### 圧縮機の再起動防止遅れ時間

圧縮機の再起動防止遅れ時間は、圧縮機は一度運転を停止した後最低 5 分間は運転を再開しないことを保証します。これにより、圧縮機の停止後、冷媒圧力は均圧します。

### 圧縮機のステージ 先行 後発

工場設定のソフトウェア、ファシリティ・マネージメント・システム、サービス/制御設定ツール、すなわちユーザーインターフェイスで、圧縮機の先行、後発オプションの選択ができます。工場設定のソフトウェア、ファシリティ・マネージメント・システム、サービス/制御設定ツール、すなわちユーザーインターフェイスで、圧縮機が切替えられるまでに先行運転される時間の設定もしなければなりません。工場出荷時設定は 24 時間です。2 台の圧縮機は、先行、後発オプションが生きている場合は、負荷の量に応じて段階付けされます。

### 暖房運転

暖房運転時、冷暖切換弁は暖房ポジションをとります。サーモスタットまたはアクオスタットは暖房時には冷暖切換弁に対して”On” 信号を發します。圧縮機の再起動防止遅れ時間が満足したら、先行圧縮機は、補助出力を發した後、低圧保護スイッチが確認され、圧縮機の固定遅れ時間が満足されると運転を開始します。そして、暖房要求がなくなると、圧縮機は最少運転時間を満足していれば瞬時に運転を停止します。圧縮機の停止後、再起動防止遅れ時間が満足されるまで、圧縮機は停止しています。2 台圧縮機オプションが選択されている場合は、圧縮機は暖房の設定値を満足させるために順序づけられます。温度が暖房の設定値を下回ると、暖房制御の比例帯に従い、第 1 段階の圧縮機が運転を開始します。そして、第 1 段階の圧縮機が暖房要求を満足させられなければ、第 2 段階の圧縮機がサーモスタットまたはアクオスタットに従い運転を開始します。コントローラは、外気温の値には関係なく、ヒートポンプの運転を操作します。

### 冷房運転

冷房運転時、冷暖切換弁は冷房ポジションをとります。サーモスタットまたはアクオスタットは冷房時には冷暖切換弁に対して”Off” 信号を發します。圧縮機の再起動防止遅れ時間が満足したら、先行圧縮機は、補助出力を發した後、低圧保護スイッチが確認され、圧縮機の固定遅れ時間が満足されると運転を開始します。そして、冷房要求がなくなると、圧縮機は最少運転時間を満足していれば瞬時に運転を停止します。圧縮機の停止後、再起動防止遅れ時間が満足されるまで、圧縮機は停止しています。2 台圧縮機オプションが選択されている場合は、圧縮機は冷房の設定値を満足させるために順序づけられます。温度が冷房の設定値を上回ると、冷房制御の比例帯に従い、第 1 段階の圧縮機が運転を開始します。そして、第 1 段階の圧縮機が冷房要求を満足させられなければ、第 2 段階の圧縮機がサーモスタットまたはアクオスタットに従い運転を開始します。コントローラは、外気温の値には関係なく、ヒートポンプの運転を操作します。

## 入出力構成

2 段構成 WW			
入力名	入力	出力名	出力
負荷側入口水温	AI 1	圧縮機 1	DO1
負荷側出口水温 1	AI 2	圧縮機 2	DO2
熱源側凍結検出温度 1	AI 3	冷暖切換弁	DO3
熱源側凍結検出温度 2	AI 4	補助出力	DO4
負荷側凍結検出温度 1	AI 5	圧縮機 1 警報	DO5
負荷側凍結検出温度 2	AI 6	圧縮機 2 警報	DO6
		ネットワーク出力	DO7
負荷側フロースイッチ	DI 1	ネットワーク出力	DO8
緊急遮断	DI 2	ネットワーク出力	DO9
第 2 段 低圧保護スイッチ	DI 3		
熱源側凍結検出温度 : -1.1°C	DI 4	将来	PWM1
負荷側凍結検出温度 : -1.1°C	DI 5	将来	PWM2
第 1 段 低圧保護スイッチ	DI 6		
サーモスタット Y1	DI 7		
サーモスタット Y2	DI 8		
サーモスタット B	DI 9		
熱源側フロースイッチ	DI10		
第 1 段 高圧保護スイッチ	DI11		
第 2 段 高圧保護スイッチ	DI12		
XP10 拡張カード			
入力名	入力	出力名	出力
熱源水入口温度	AI 1	未使用	DO 1
熱源水出口温度 1	AI 2	未使用	DO 2
電流スイッチ 1 - 圧縮機 1	AI 3	未使用	DO 3
電流スイッチ 2 - 圧縮機 2	AI 4	未使用	DO 4

## ネットワーク プロトコル

ジョンソン FX10 制御基盤は、業務用ヒートポンプ向けに専用に設計され、制御全般を行うと同時に、Open N2, Lontalk および BACnet への通信プロトコルを提供し、ユーザーインターフェイスへの入力ポートも提供しています。

## ディスプレイとインターフェイス

ディスプレイには、水の入口および出口温度、凍結検出温度や入力、出力が表示されます。そして、いろいろなメニューを通じて、制御パラメータの設定を行うことができます。また、ユニットがロックアウト状態に陥った場合は、液晶画面に全ての故障を表示します。これは故障診断の助けになります。

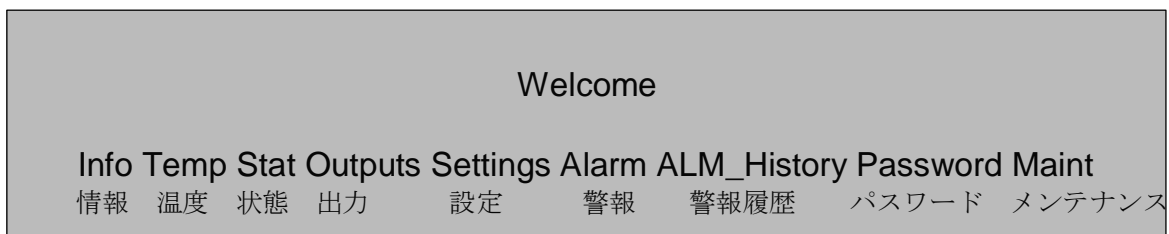
10個のLEDランプがあり以下を表示します：

- 電源 - FX が動作していることを示します
- ▲ 警報 - ロックアウトまたは凍結検出温度計の不調時に点灯します
- 1 - 圧縮機 1 が運転中に点灯します
- 2 - 圧縮機 2 が運転中に点灯します
- 3 - 圧縮機 2 が先行機の場合点灯します
- 4 - 冷房運転時に点灯します
- 8 - 'Test' モード時に点灯します

図 10- ディスプレ/インターフェイス



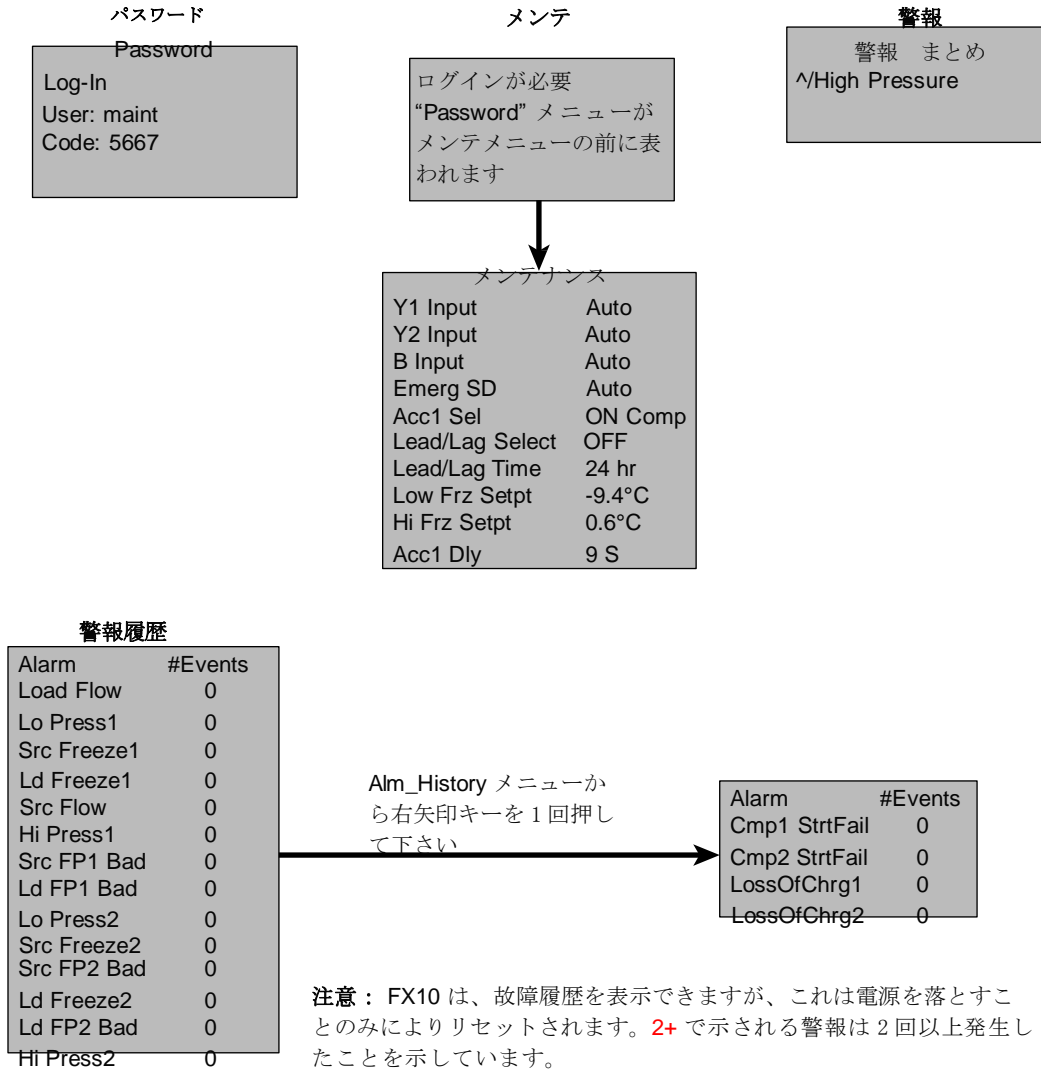
### MUI NKW 冷暖可変チラーのメニュー



Info	Temp	Stat	Outputs	Settings
WFI	Temperatures	Status	Outputs	Settings
Dual Stage	Enter Load 25.1°C	Unit Status Auto	Comp1 Status ON	Unit of Measure C
Reversible Chiller	Leave Load 10.6°C	Y1 Status OFF	Comp2 Status OFF	
PRODCWWE-06	Enter Source 21.1°C	Y2 Status OFF	Lead Comp1	
MM/DD/YY	Leave Source 18.9°C	B Status OFF	Acc1 Status OFF	
	Source Frz1 25.4°C	Emerg Shutdown OFF	Stg1 Status Normal	
	Source Frz2 -1.1°C	Current Sens1 OFF	Stg2 Status Normal	
	Load Frz1 -1.1°C	Current Sens2 OFF	BO7 OFF	
	Load Frz2 -1.1°C	Load Flow OFF	BO8 OFF	
	Src Frz Setpt -1.1°C	Src Flow OFF	BO9 OFF	
	LD Frz Setpt -1.1°C	Low Pres1 ON	EXPB01 OFF	
		Hi Pres1 OFF	EXPB02 OFF	
		Low Pres2 ON	EXPB07 OFF	
		Hi Pres2 ON	EXPB08 OFF	
		Comp1 Low Limit NML		
		Comp2 Low Limit NML		

# ディスプレイとインターフェイス 続き

## MUI NKW 冷暖可変チラーのメニュー 続き



**ロックアウト警報**は、電源を一旦切るか、“ESC”と ← キーを同時に最低 15 秒間押すか、または BAS ネットワークを通じて nviAlarmReset を行うことでリセットできます。

**テストモード**には、‘Esc’ と下向き矢印キーを同時に最低 15 秒間押して、その後離すと入ることが出来ます。テストモードは、30 分でタイムアウトしますが、‘ESC’ と上向き矢印キーを同時に押して、離しても抜け出すことが出来ます。テストモードでは、迅速なトラブルシューティングのために遅れ時間(90 sec) とランダムスタート遅れが省略されます。また、圧縮機を運転したまま冷暖切換弁を操作できます。

## ディスプレイとインターフェイス 続き

### メニューとその中身

#### 警報

- リセットされるまで警報を表示します。(警報は (ESC) キーとリターン (←) キーを同時に 5 秒間おすか、電源を入れ直すとリセットされます。)

#### 警報履歴

故障が発生すると、その故障はユニット備え付けのディスプレイの履歴に記憶されます。各々の故障は、0 から 3 の数値を伴って履歴メニューに表示されます。3+ と表示された場合は、その故障が 3 回以上発生していることを意味します。履歴は、電源を切ることのみにより消去できます。警報の日付と時間は表示されません。

#### ユニットの警報

ユニットがロックアウトすると警報が表示されます。

#### Load Flow – 負荷側フロースイッチが閉じません

- 負荷側フロースイッチは、圧縮機の運転前に閉じていなければなりません。そして、運転中は閉じ続けていなければなりません。

#### Low Pressure 1 – 圧縮機回路 1 の低圧保護スイッチ

- 低圧保護スイッチは、圧縮機の運転に先立ちチェックされます。そして運転中は常に監視されています。

#### Src FP 1 Temp Low – 熱源側凍結検出温度 1

- 圧縮機回路 1 の熱源側凍結検出温度が設定値に達しました。

#### Src FP 1 Sensor Bad

- 圧縮機回路 1 の熱源側凍結検出温度計が不良または読み取れません。

#### LD FP 1 Temp Low – 負荷側凍結検出温度 1

- 圧縮機回路 1 の負荷側凍結検出温度が設定値に達しました。

#### LD FP 1 Sensor Bad

- 圧縮機回路 1 の負荷側凍結検出温度計が不良または読み取れません。

#### Source Flow – 熱源側フロースイッチが閉じません

- 熱源側フロースイッチは、圧縮機の運転前に閉じていなければなりません。そして、運転中は閉じ続けていなければなりません。

#### High Pressure 1 – 圧縮機回路 1 の高圧保護スイッチ

- 圧縮機 1 の運転中に高圧保護スイッチがオープンになれば (働けば) 圧縮機は瞬時に運転を停止します。

#### Low Pressure 2 – 圧縮機回路 2 の低圧保護スイッチ

- 低圧保護スイッチは、圧縮機の運転に先立ちチェックされます。そして運転中は常に監視されています。

#### Src FP 2 Temp Low – 熱源側凍結検出温度 2

- 圧縮機回路 2 の熱源側凍結検出温度が設定値に達しました。

#### Src FP 2 Sensor Bad

- 圧縮機回路 2 の熱源側凍結検出温度計が不良または読み取れません。

#### LD FP 2 Temp Low – 負荷側凍結検出温度 2

- 圧縮機回路 2 の負荷側凍結検出温度が設定値に達しました。

#### LD FP 2 Sensor Bad

- 圧縮機回路 2 の負荷側凍結検出温度計が不良または読み取れません。

#### High Pressure 2 – 圧縮機回路 2 の高圧保護スイッチ

- 圧縮機 2 の運転中に高圧保護スイッチがオープンになれば (働けば) 圧縮機は瞬時に運転を停止します。

#### Comp Start Failure – 圧縮機起動失敗

- いずれかの圧縮機が、接触器が入って電流スイッチが圧縮機をロックアウト状態にして、2 度の起動に失敗するとこの表示が出ます。他の圧縮機は通常に運転を継続します。

## 参照計算

暖房時： $\text{LWT} = \text{EWT} - \frac{\text{HE}}{\text{L/s} \times 4.2^*}$	冷房時： $\text{LWT} = \text{EWT} + \frac{\text{HR}}{\text{L/s} \times 4.2^*}$
---	---

注意: \* 水の場合。15%濃度のメタノール/水 溶液または Environol 不凍液を使用の場合は、4.1 を使って下さい。

## 適正運転範囲

### 暖房

負荷側入口温度 °C	熱源側入口温度 °C	吸入圧力 kPa	吐出圧力 kPa	吸入過熱度 °C	過冷却度 °C
15	0	517-690	1379-1482	6-7	6-7
	10	690-862	1379-1482	7-8	4-7
	20	862-1034	1482-1586	8-10	4-7
	30	1034-1138	1586-1758	14-17	4-7
25	0	517-690	1965-2069	6-7	6-7
	10	690-862	2069-2172	7-8	4-7
	20	862-1034	2172-2275	8-10	4-7
	30	1034-1138	2275-2379	14-17	4-7
35	0	586-758	2517-2620	6-7	4-6
	10	758-931	2655-2758	7-8	4-6
	20	931-1138	2758-2861	8-10	2-4
50	10	758-931	3344-3448	7-8	4-6
	20	931-1138	3448-3551	8-10	2-4

注意：上記は、負荷側、熱源側とも標準水量 0.2 L/s/kW に基づいています。

9/20/10

### 冷房

負荷側入口 温度 °C	熱源側入口 温度 °C	吸入圧力 kPa	吐出圧力 kPa	吸入過熱度 °C	過冷却度 °C
10	0	552-621	965-1207	8-11	2-3
	10	621-690	1379-1620	6-8	3-5
	20	690-758	1724-1965	6-8	5-7
	30	690-827	2275-2517	4-7	7-8
	45	758-896	2965-3206	4-7	8-11
20	0	552-621	1034-1276	8-11	2-3
	10	621-690	1448-1689	6-8	3-5
	20	690-758	1793-2034	6-8	5-7
	30	758-827	2344-2586	4-7	7-8
	45	758-965	3034-3344	4-7	8-11
30	0	552-621	1034-1276	8-11	2-3
	10	621-690	1448-1689	6-8	3-5
	20	690-758	1793-2034	6-8	5-7
	30	758-827	2344-2586	4-7	7-8
45	0	621-690	1103-1345	22-25	2-3
	10	758-896	1517-1758	17-22	3-5

注意：上記は、負荷側、熱源側とも標準水量 0.2 L/s/kW に基づいています。

9/20/10



## 圧力損失

機種	L/s	圧力損失				
		0°C kPa	10°C kPa	20°C kPa	30°C kPa	45°C kPa
020	0.8	5.5	4.1	2.8	1.4	0.7
	1.0	11.7	10.3	9.0	6.9	5.5
	1.5	18.6	16.5	15.2	13.1	10.3
	2.0	26.2	24.8	22.8	21.4	16.5
025	1.0	7.6	6.2	4.8	3.2	2.3
	1.5	15.2	13.8	12.4	10.3	8.3
	1.8	23.5	22.0	20.1	18.5	14.4
	2.3	33.7	32.2	30.3	28.8	22.8
030	1.0	6.9	5.5	3.4	2.1	0.7
	1.5	17.2	15.9	13.8	12.4	9.0
	2.0	26.2	24.8	22.8	21.4	16.5
	2.5	38.6	37.2	35.2	33.8	26.9
035	1.0	4.8	2.8	2.1	0.7	0.7
	2.0	10.3	9.0	8.3	6.9	6.2
	2.5	21.4	19.3	17.2	15.2	13.1
	3.0	36.1	33.1	29.2	26.2	22.8
045	1.5	7.6	6.2	5.5	4.1	3.4
	2.0	18.6	17.2	15.2	13.1	11.7
	3.0	32.4	29.6	26.2	23.4	20.3
	4.0	50.8	46.9	41.1	37.2	32.4
050	1.5	4.8	3.4	2.1	1.4	0.7
	2.5	9.7	7.6	6.2	4.8	3.4
	3.5	17.2	15.2	13.1	11.0	9.0
	4.5	36.0	32.2	29.0	25.8	21.9
060	2.0	6.2	4.1	2.8	1.4	0.7
	3.0	15.2	13.1	11.0	9.0	6.9
	4.0	29.6	26.2	23.4	20.7	17.2
	5.0	44.7	40.0	36.3	32.6	27.9
090	3.0	10.3	9.0	8.3	7.2	6.6
	4.5	24.8	23.4	22.1	20.7	19.3
	6.0	30.3	28.3	26.2	24.1	22.8
	7.5	40.0	37.9	35.9	33.8	31.7
130	4.5	9.7	8.3	6.9	5.5	4.8
	7.0	23.4	22.1	20.7	18.6	17.2
	8.5	34.5	33.1	31.0	29.0	26.9
	11.5	53.1	51.7	48.3	46.2	42.7

2/12/12

## 圧縮機 抵抗

機種	380-420
020	2.330
025	2.330
030	2.270
035	2.088
045	1.280
050	1.280
060	1.110
090	0.833
130	0.450

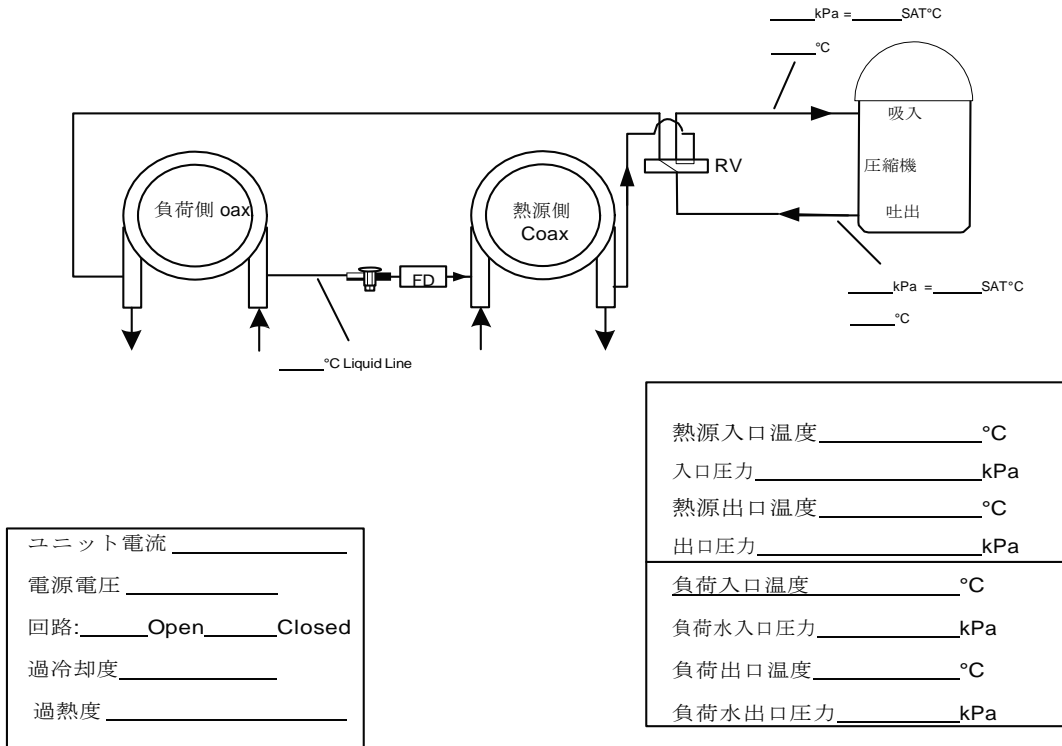
値はオーム

9/20/10

## 採熱量/放熱量データ

機種	熱源 L/s	負荷 L/s	熱源入口 °C	採熱量, HE (kW)				放熱量 (HR) in kW			
				15°C	25°C	40°C	50°C	10°C	20°C	30°C	45°C
020	1.5	1.5	0	17.6	16.1	13.7	12.2	33.4	44.7	56.0	73.0
			10	23.4	21.7	19.3	17.7	34.0	45.8	57.7	75.5
			20	29.1	27.4	24.8	23.0	32.9	44.0	55.1	
			30	32.3	30.7	28.3		30.9	41.1	51.3	
			45					28.1	37.4		
025	1.8	1.8	0	20.9	18.9	15.9	13.9	40.9	54.6	68.2	88.7
			10	27.8	25.7	22.6	20.5	41.7	56.0	70.2	91.6
			20	34.7	32.4	29.1	26.8	40.3	53.7	67.0	
			30	38.5	36.4	33.3		37.9	49.9	61.9	
			45					34.4	45.4		
030	2.0	2.0	0	22.9	20.8	17.7	15.6	46.2	61.8	77.4	100.8
			10	30.5	28.3	25.1	22.9	47.1	63.5	79.8	104.3
			20	38.2	35.8	32.3	30.0	45.7	60.9	76.2	
			30	42.4	40.2	37.0		43.0	56.8	70.7	
			45					39.1	51.8		
035	2.5	2.5	0	25.7	23.2	19.5	17.0	50.8	68.0	85.1	110.9
			10	34.1	31.5	27.5	24.9	51.8	69.7	87.7	114.6
			20	42.6	39.7	35.4	32.5	50.1	66.9	83.6	
			30	47.3	44.5	40.5		47.1	62.2	77.2	
			45					42.8	56.6		
045	3.0	3.0	0	31.0	28.1	23.9	21.0	62.8	83.9	105.1	136.8
			10	41.2	38.2	33.8	30.8	64.0	86.1	108.2	141.4
			20	51.5	48.3	43.5	40.3	62.0	82.7	103.3	
			30	57.1	54.1	49.7		58.4	77.3	96.1	
			45					53.1	70.4		
050	3.5	3.5	0	37.8	33.8	27.7	23.7	66.8	92.1	117.3	155.1
			10	50.1	45.7	39.2	34.8	71.7	99.3	126.9	168.2
			20	62.4	57.6	50.4	45.6	69.4	95.2	121.0	
			30	69.1	64.5	57.6		65.3	88.6	112.0	
			45					59.3	80.7		
060	4.0	4.0	0	44.0	39.7	33.2	28.9	81.4	108.2	134.9	175.1
			10	58.3	53.7	46.8	42.2	87.4	116.8	146.1	190.1
			20	72.8	67.7	60.2	55.1	84.8	112.2	139.7	
			30	80.6	75.9	68.7		80.0	104.9	129.8	
			45					73.0	95.9		
090	6.0	6.0	0	61.7	55.6	46.6	40.5	113.7	142.1	170.5	213.1
			10	82.1	75.7	66.1	59.8	122.0	153.4	184.8	231.9
			20	102.6	95.7	85.3	78.4	118.3	147.8	177.2	
			30	113.7	107.3	97.6		111.5	138.4	165.4	
			45					101.6	126.9		
130	8.5	8.5	0	105.5	93.6	75.9	64.0	168.9	196.5	224.1	265.4
			10	138.8	126.1	107.1	94.4	176.4	206.5	236.5	281.5
			20	172.2	158.4	137.7	123.9	170.5	198.9	227.2	
			30	190.6	177.3	157.3		160.0	186.0	211.9	
			45					144.8	170.0		

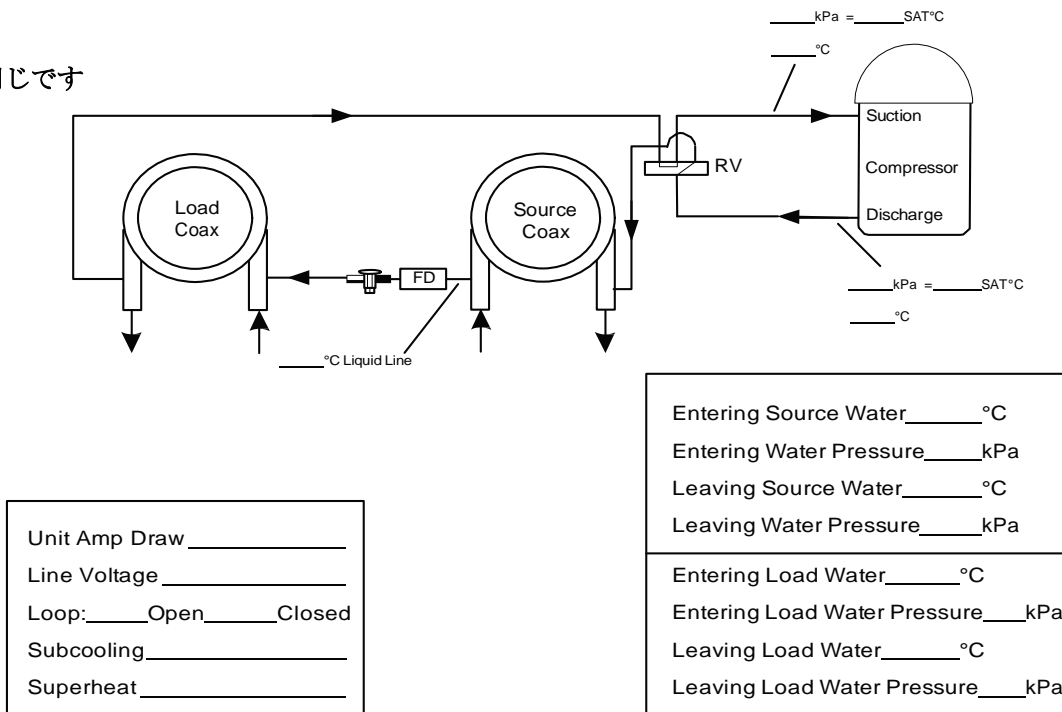
## 暖房性能分析



注意：問題が疑われる時以外は冷媒の圧力計は取付けないで下さい。

## 冷房性能分析

項目は暖房と同じです



注意：問題が疑われる時以外は冷媒の圧力計は取付けないで下さい。

エンビジョン NKW スタートアップとトラブルシューティング フォーム

会社名: \_\_\_\_\_ 会社電話番号: \_\_\_\_\_  
 技術者名: \_\_\_\_\_ 日にち: \_\_\_\_\_  
 モデル No: \_\_\_\_\_ シリアル No: \_\_\_\_\_  
 所有者: \_\_\_\_\_ 開放 密閉回路?: \_\_\_\_\_  
 据付け場所: \_\_\_\_\_ 据付け日: \_\_\_\_\_

一方にチェックを

Start up/Check-out for new installation  Troubleshooting Problem: \_\_\_\_\_

1. 流量 L/s (熱源側熱交換器)

入口圧力: a. \_\_\_\_\_ kPa  
 出口圧力: b. \_\_\_\_\_ kPa  
 圧力損失 = a - b c. \_\_\_\_\_ kPa  
 圧力損失から流量の算出  
 (圧力損失の表を参照) d. \_\_\_\_\_ L/s

2. 熱源側熱交換器での温度上昇あるいは温度降下

	冷房	暖房
入口温度 :	e. _____ °C	e. _____ °C
出口温度 :	f. _____ °C	f. _____ °C
温度差	g. _____ °C	g. _____ °C

3. 負荷側熱交換器での温度上昇あるいは温度降下

	冷房	暖房
入口温度 :	h. _____ °C	h. _____ °C
出口温度 :	i. _____ °C	i. _____ °C
温度差	j. _____ °C	j. _____ °C

4. 放熱量 (HR) / 採熱量 (HE) 計算

HR または HE = 流量 x 温度差 x プライン係数\*  
 d. (上記) x g. (上記) x 4.1 (ブライン), 4.2 (水) \*  
 採熱量 (暖房時) = \_\_\_\_\_ kW  
 放熱量 (冷房時) = \_\_\_\_\_ kW  
 結果を性能表の値と比べてください。

注意: 次の5から8までは、疑問がある時のみ実行して下さい。

5. ワット

	冷房	暖房	温水循環式
電圧:	m. _____ VOLTS	m. _____ VOLTS	m. _____ VOLTS
全電流 (圧縮機 + ファン):	n. _____ AMPS	n. _____ AMPS	n. _____ AMPS
ワット = m. x n. x 0.85	o. _____ WATTS	o. _____ WATTS	o. _____ WATTS

6. 能力

冷房能力 = HR. - o. p. \_\_\_\_\_ kW  
 暖房能力 = HE. + o. p. \_\_\_\_\_ kW

7. 効率

冷房 EER = p. / o. q. \_\_\_\_\_ COP  
 暖房 COP = p. / o. q. \_\_\_\_\_ COP

8. 過熱度 (S.H.) / 過冷却度 (S.C.)

	冷房	暖房	温水循環式
冷媒吸入圧力:	r. _____ kPa	r. _____ kPa	r. _____ kPa
同上飽和温度 :	s. _____ °C	s. _____ °C	s. _____ °C
吸入温度 :	t. _____ °C	t. _____ °C	t. _____ °C
過熱度 = t. - s.	u. _____ °C	u. _____ °C	u. _____ °C
冷媒吐出圧力 :	v. _____ kPa	v. _____ kPa	v. _____ kPa
同上飽和温度 .:	w. _____ °C	w. _____ °C	w. _____ °C
冷媒液温度* :	x. _____ °C	x. _____ °C	x. _____ °C
過冷却度 = w. - x.	y. _____ °C	y. _____ °C	y. _____ °C

\* 注意: 冷媒液温度は熱源側熱交換器と膨張弁の間 (冷房運転時)、負荷側熱交換器と膨張弁の間 (暖房運転時)

## トラブルシューティング

大きな問題が発生したら、以下を参考にして原因究明と解決に役立ててください。

### 圧縮機が運転しなかったら：

1. ヒューズが飛んで、あるいはブレーカが落ちているかもしれません。電気回路、モータのショートや接地をチェックして下さい。過負荷の可能性をチェックして下さい。欠陥が修復されたら、ヒューズまたはブレーカを元に戻して下さい。
2. 電源電圧が低過ぎるかもしれません。チェックして下さい。
3. 制御システムに誤りがあるかも知れません。サーモスタットやアクアスタットの配線が正しいかチェックして下さい。また、24 ボルトの変圧器の電圧もチェックして下さい。
4. 配線が緩んだり外れているかもしれません。
5. 以下の理由で低圧保護スイッチがトリップしているかもしれません。
  - a) 暖房時
    - 1) 熱源側熱交換器が目詰まりを起こしているかもしれません。
    - 2) 熱源側の水量が不足 -(Low)
    - 3) 熱源側の水温が低過ぎる
    - 4) 冷媒量が不足している
  - b) 冷房時
    - 1) 負荷側熱交換器が目詰まりを起こしているかもしれません。
    - 2) 負荷側の水量が不足 - (Low)
    - 3) 負荷側の水温が低過ぎる
    - 4) 冷媒量が不足している
6. 以下の理由で高圧保護スイッチがトリップしているかもしれません。
  - a) 暖房時
    - 1) 負荷側熱交換器が目詰まりを起こしているかもしれません。
    - 2) 負荷側の水量が不足
    - 3) 負荷側の水温が高過ぎる
  - b) 冷房時
    - 1) 熱源側熱交換器が目詰まりを起こしているかもしれません。
    - 2) 熱源側の水量が不足。
    - 3) 熱源側の水温が高過ぎる
7. 圧縮機の過負荷防止が働いているかもしれません。電源を落とし、S1 と S2 の配線を圧縮機保護モジュールから外してください。S1 と S2 配線間の電気抵抗を計測して下さい。もし、抵抗が  $> 2750 \Omega$  なら、圧縮機の内部抵抗が圧縮機保護モジュールをトリップさせたこととなります。圧縮機保護モジュールは、30 分後にリセットし、電気抵抗は  $< 2250 \Omega$  となるでしょう。最小 3 秒間電源を切り、再投入することで圧縮機モジュールは手動リセットされるでしょう。圧縮機モジュールがリセットされるには、圧縮機の内部抵抗は、 $< 2250 \Omega$  である必要があります。
8. 圧縮機モータの内部配線が、圧縮機の外板に漏電しているかもしれません。もし、そうであれば圧縮機を交換して下さい。
9. 圧縮機の配線が切断またはショートしているかもしれません。電源を落として、電気抵抗の連続性を確認して下さい。もし、配線が切断されていれば圧縮機を交換して下さい。

### 十分な冷却または加熱能力が得られない場合は：

1. 制御の設定が不適切でないかチェックして下さい。
2. 水の流れの抵抗が大き過ぎないかチェックして下さい。
3. 冷媒の充てん量と膨張弁動作の適正化のため、冷媒過冷却度と過熱度が適正であるかチェックして下さい。
4. 冷暖切替弁が不調で、冷媒がリークしているかも知れません。加熱能力が不足の場合は、切替弁コイルをチェックして下さい。

### 運転音が大きい場合は：

1. 圧縮機の据付けボルトが緩んでいないか？圧縮機は防振材の上に乗っているか？配管が圧縮機その他に接触していないかチェックして下さい。触れていれば、配管を少し曲げて調整して下さい。
2. パネルのネジをチェックして下さい。
3. 低電圧や欠陥コイルの影響で、接触器やリレーがチャタリングしていないかチェックして、交換して下さい。
4. ユニットの防振材の材料が適正であるかチェックして下さい。
5. 吐出圧力が異常に高くないかチェックして下さい。
6. 圧縮機の回転は適切かチェックして下さい。

## 予防的メンテナンス

### 熱交換器のメンテナンス

1. 水または不凍液から完全に空気を追い出してください。
2. いつでも装置内の圧力をコントロールして下さい。  
密閉回路では、装置内は常にプラス圧力に保たなければなりません。さもないと、空気抜き装置が空気を装置内に呼び込んでしまいます。

**注意：** 設置場所の水が、硬質で知られている場合は、オーナーと定期的に水-冷媒熱交換器のチェックをするメンテナンス・スケジュールを確立してこくことが最良です。もし、定期的なクリーニングが必要な場合は、標準的な清掃手順を使うことをお勧めします。一般的に、水量が多くなると、汚れの付着は少なくなります。少ない水量の場合は、熱交換器を通過する際、**より高温になります**。過剰な圧力損失を避け、金属腐食を抑えるためにも仕様書に示す流量を超えないようにして下さい。

### 部品交換手順

サービスや部品交換のために連絡をいただく際は、ユニットの銘版に刻印されているモデル NO やシリアル NO をお知らせください。交換部品が必要な場合は、ユニットの据付け日、故障日を故障の状態と必要とする部品名の記載と共に知らせてください。

### 保証期間内の部品返却

故障部品は、保証部門の責任者の許しが無い限り返却されません。保証期間内返却と支援については代理店に相談して下さい。

サービス パーツ

品目		020	025	030	035	045	050	060	090	130
		380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3	380-420/50/3
冷凍機器	圧縮機	34P613-04	34P616-04	34P569-04	34P614-04	34P617-04	34P618-04	34P619-04	34P606-04	34P610-04
	防音ジャケット	92P519-02	92P519-02	92P504A03	92P519-02	92P519-03	92P519-03	92P519-03	92P518-01	92P517-01
	膨張弁	33P608-18	33P608-10	33P608-16	33P608-16	33P605-14	33P572-02	33P572-02	33P572-01	33P615-01
	1回路の膨張弁数	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	フィルタードライヤ	36P500B02	36P500B02	36P500B02	36P500B02	36P500B04	36P500B04	36P500B04	36P500B06	36D500B06
	冷暖切換弁 コイル付	33P526-04	33P526-04	33P526-04	33P526-04	33P077-05	33P077-05	33P077-05	33P546-04	33P607-01
	プレート熱交換器	62P562-01	62P562-01	62P562-01	62P563-01	62P563-01	62P564-01	62P564-01	62P550-02	62P551-01
	熱交換器支持ブラケット	47C775-03	47C775-03	47C775-03	47C775-03	47C775-03	47C775-03	47C775-03	47C698-01	47C713-01
	安全装置 /センサー	高圧保護スイッチ	35P506B02	35P506B02	35P506B02	35P506B02	35P506B02	35P506B02	35P506B02	35P506B02
低圧保護スイッチ		35P506B01	35P506B01	35P506B01	35P506B01	35P506B01	35P506B01	35P506B01	35P506B01	35P506B01
水用温度計		12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01
低温コイル温度計		12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01	12P529-01
電気	圧縮機接触器	13P537B03	13P537B03	13P537B03	13P537B03	13P537B03	13P537B03	13P537B03	13P537B04	13P537B05
	変圧器	15P505B01	15P505B01	15P505B01	15P505B01	15P505B01	15P505B01	15P505B01	15P505B01	15P505B01
	電源端子台	12P524A01	12P524A01	12P524A01	12P524A01	12P524A01	12P524A01	12P524A01	12P524A01	12P524A01
	接続ブロック 小	12P503-06	12P503-06	12P503-06	12P503-06	12P503-06	12P503-06	12P503-06	12P503-06	12P503-06
	接続ブロック 低電圧	12P520-01	12P520-01	12P520-01	12P520-01	12P520-01	12P520-01	12P520-01	12P520-01	12P520-01
	接地つまみ	12P004A	12P004A	12P004A	12P004A	12P004A	12P004A	12P004A	12P004A	12P004A
	相保護モニタ	19P541A05	19P541A05	19P541A05	19P541A05	19P541A05	19P541A05	19P541A05	19P541A05	19P541A05
制御	FX10 基盤-通信無し	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09	17X51606-09
	FX10 基盤-N2 Open Com Card	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10	17X51606-10
	FX10 基盤-Lonworks Com Card	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12	17X51606-12
	FX10 基盤-BACnet Com Card	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11	17X51606-11
	FX10 基盤	17P516-07	17P516-07	17P516-07	17P516-07	17P516-07	17P516-07	17P516-07	17P516-07	17P516-07
	ディスプレイ	19P563-01	19P563-01	19P563-01	19P563-01	19P563-01	19P563-01	19P563-01	19P563-01	19P563-01
	FX10 ディスプレーインターフェ	17P516-11	17P516-11	17P516-11	17P516-11	17P516-11	17P516-11	17P516-11	17P516-11	17P516-11
囲い	サイドパネル	40C792-10	40C792-10	40C792-10	40C792-10	40C792-10	40C792-10	40C792-10	40C752-01	40C758-01
	前上方パネル	40C792-08	40C792-08	40C792-08	40C792-08	40C792-08	40C792-08	40C792-08	40C750-01	40C757-01
	下部フロントパネル	40C792-09	40C792-09	40C792-09	40C792-09	40C792-09	40C792-09	40C792-09	40C751-01	40C756-01
	上方パネル	40C792-05	40C792-05	40C792-05	40C792-05	40C792-05	40C792-05	40C792-05	42C356-01	42C357-01
	後方左パネル	40C792-07	40C792-07	40C792-07	40C792-07	40C792-07	40C792-07	40C792-07	40C754-01	40C760-01
	後方右パネル	40C792-06	40C792-06	40C792-06	40C792-06	40C792-06	40C792-06	40C792-06	40C753-01	40C759-01

09/20/10

## 改訂履歴

---

ページ:	記述:	Date:	By:
10	NXW140 冷媒充填量	10 Apr 2013	DS
39	改訂履歴を追加	10 Apr 2013	DS

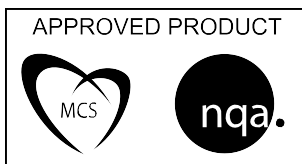




製造元

WaterFurnace International, Inc.  
 9000 Conservation Way  
 Fort Wayne, IN 46809  
 www.waterfurnace.com

製品： エンビジョン NKW  
 型式： 業務用冷暖兼用チラー - 50 Hz  
 容量： 020-130 kW  
 文書： 据付けマニュアル



Certificate Number NQA '00000028'  
 Factory Standard MCS010  
 Product Standard MCS007