

第14編 インバータ

機種構成と形番

| 機種 | 適用電動機出力<kW> | 0.4, 0.75 | 1.5 | 2.2, 3.7 | 5.5 | 7.5 |
|---------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| 操作パネルなし | 200Vシリーズ | FR-F2-750 | FR-F2-1500 | FR-F2-3700 | FR-F2-5.5K | FR-F2-7.5K |
| | 400Vシリーズ | FR-F2-H3700 | | | FR-F2-H7.5K | |
| 操作パネル付 | 200Vシリーズ | FR-F2-750M | FR-F2-1500M | FR-F2-3700M | FR-F2-5.5KM | FR-F2-7.5K |
| | 400Vシリーズ | FR-F2-H3700M | | | FR-F2-H7.5KM | |

| 機種 | 適用電動機出力<kW> | 11 | 15 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 |
|---------|-------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| 操作パネルなし | 200Vシリーズ | FR-F2-11K | FR-F2-15K | FR-F2-22K | FR-F2-30K | FR-F2-37K | FR-F2-45K | FR-F2-55K |
| | 400Vシリーズ | FR-F2-H15K | | FR-F2-H22K | FR-F2-H37K | | FR-F2-H55K | |
| 操作パネル付 | 200Vシリーズ | — | | | | | | |
| | 400Vシリーズ | — | | | | | | |

注 操作パネル付の場合、周波数設定器、周波数計、始動信号用スイッチがパネルに付きます。

V/F<電圧/周波数>パターン

最高出力周波数選択スイッチと適用負荷選択スイッチにより、用途に合った最適のV/Fパターンが選択できます。

| 最高出力周波数 適用負荷 選択スイッチ | 200V 50Hz <400V 50Hz> | 220V 60Hz <440V 60Hz> |
|-----------------------------|--|--|
| CONST. <定トルク負荷用> | <p>出力電圧<V></p> <p>出力周波数<f></p> | <p>出力電圧<V></p> <p>出力周波数<f></p> |
| REDUC. <低減トルク負荷用> | <p>出力電圧<V></p> <p>出力周波数<f></p> | <p>出力電圧<V></p> <p>出力周波数<f></p> |

目次

| | |
|--------------|-----|
| 14.1 仕様 | 671 |
| 14.2 外形寸法図 | 672 |
| 14.3 電気系統図 | 673 |
| 14.4 出力特性 | 673 |
| 14.5 別売部品 | 674 |
| 14.6 注意事項 | 675 |
| 14.7 自立盤形 | 677 |
| 14.8 システム構成表 | 678 |

(a)標準仕様

| 項目 | | 形名 | FR-F ₂ -750 | | FR-F ₂ -1500 | | FR-F ₂ -3700 | | FR-F ₂ -5.5K | | FR-F ₂ -7.5K | | FR-F ₂ -11K | |
|----------|---------|-----|------------------------------------|------|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|----|-------------------------|--|------------------------|--|
| 出力 定格 | 適用電動機出力 | kW | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | | | | |
| | 出力容量 | kVA | 1.9 | | 3.1 | 6.5 | | 9.2 | 12.6 | | 17.6 | | | |
| | 定格出力電流 | A | 5 | | 8 | 17 | | 24 | 33 | | 46 | | | |
| | 最大出力電圧 | | <*1> 三相 200V/50Hz, 220V/60Hz 切換 | | | | | | | | | | | |
| 電源設備容量 | kVA | 1.5 | 2.5 | 4.5 | 5.5 | 9 | 12 | 17 | 20 | | | | | |
| 重量 | kg | 4.5 | | 5 | 6 | | 8.5 | 9 | | 20 | | | | |
| 保護構造 | | 閉鎖形 | | | | | | | | | | | 開放形 | |
| 電源 | 電圧・周波数 | | 三相 200V/50Hz, 200V/60Hz, 220V/60Hz | | | | | | | | | | | |
| | 許容電圧変動 | V | 180~220 50Hz, 180~242 60Hz | | | | | | | | | | | |
| | 許容周波数変動 | % | ±5以内 | | | | | | | | | | | |

| 項目 | | 形名 | FR-F ₂ -15K | | FR-F ₂ -22K | | FR-F ₂ -30K | | FR-F ₂ -37K | | FR-F ₂ -45K | | FR-F ₂ -55K | |
|----------|---------|-----|------------------------------------|----|------------------------|----|------------------------|----|------------------------|----|------------------------|-----|------------------------|--|
| 出力 定格 | 適用電動機出力 | kW | 15 | | 22 | | 30 | | 37 | | 45 | | 55 | |
| | 出力容量 | kVA | 23.3 | | 34 | | 44 | | 55 | | 67 | | 82 | |
| | 定格出力電力 | A | 61 | | 90 | | 115 | | 145 | | 175 | | 215 | |
| | 最大出力電力 | | <*1> 三相 200V/50Hz, 220V/60Hz 切換 | | | | | | | | | | | |
| 電源設備容量 | kVA | 28 | | 41 | | 52 | | 66 | | 80 | | 100 | | |
| 重量 | kg | 25 | | 30 | | 40 | | 60 | | 70 | | 80 | | |
| 保護構造 | | 開放形 | | | | | | | | | | | | |
| 電源 | 電圧・周波数 | | 三相 200V/50Hz, 200V/60Hz, 220V/60Hz | | | | | | | | | | | |
| | 許容電圧変動 | V | 180~220 50Hz, 180~242 60Hz | | | | | | | | | | | |
| | 許容周波数変動 | % | ±5以内 | | | | | | | | | | | |

| 項目 | | 形名 | FR-F ₂ -H3700 | | FR-F ₂ -H7.5K | | FR-F ₂ -H15K | | FR-F ₂ -H22K | | FR-F ₂ -H37K | | FR-F ₂ -H55K | |
|----------|---------|-----|------------------------------------|-----|--------------------------|-----|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|-----|-------------------------|--|
| 出力 定格 | 適用電動機出力 | kW | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | |
| | 出力容量 | kVA | 6.9 | | 13 | | 23.6 | | 32.8 | | 54 | | 84 | |
| | 定格出力電流 | A | 9 | | 17 | | 31 | | 43 | | 71 | | 110 | |
| | 最大出力電圧 | | <*1> 三相 400V/50Hz, 440V/60Hz 切換 | | | | | | | | | | | |
| 電源設備容量 | kVA | 5.6 | 9.0 | 10 | 17 | 20 | 28 | 41 | 52 | 66 | 80 | 100 | | |
| 重量 | kg | 8.5 | | 12 | | 27 | | 32 | | 65 | | 85 | | |
| 保護構造 | | 開放形 | | | | | | | | | | | | |
| 電源 | 電圧・周波数 | | 三相 400V/50Hz, 400V/60Hz, 440V/60Hz | | | | | | | | | | | |
| | 許容電圧変動 | V | 360~440 50Hz, 360~484 60Hz | | | | | | | | | | | |
| | 許容周波数変動 | % | ±5以内 | | | | | | | | | | | |

注<*1> 出力電圧は電源電圧が下った場合、電源電圧以上は保証しません。

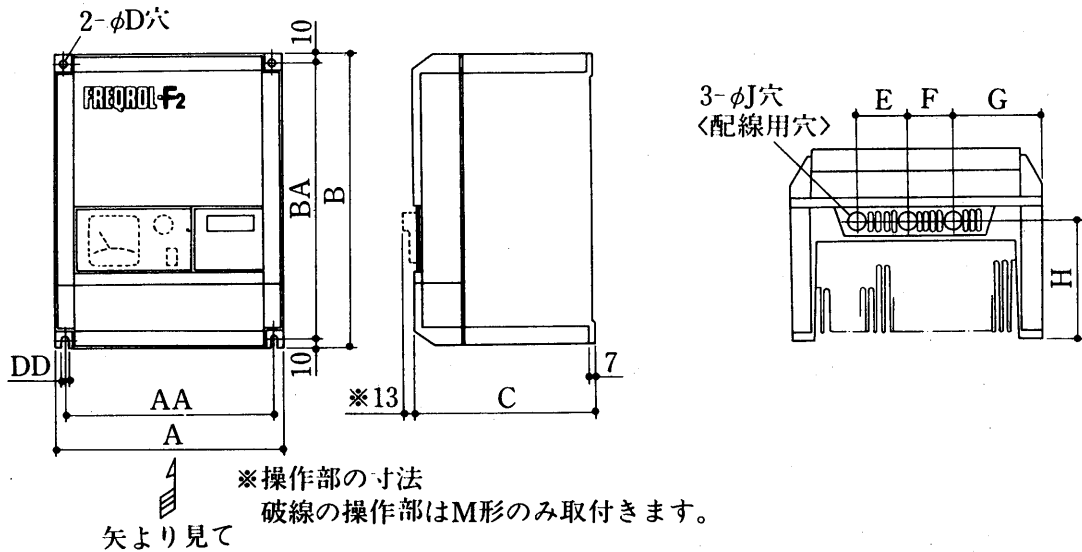
(b)共通仕様

| 項目 | 仕様 | |
|------|----------|---|
| 制御仕様 | 制御方式 | 正弦波PWM制御, 電圧制御方式 |
| | 周波数範囲 | 6~50Hz, 6~60Hz切換<3Hzから始動, 上限周波数リミット付> |
| | 周波数分解能 | 0.25Hz<ただし, FR-F ₂ -5.5K以上及びFR-F ₂ -Hシリーズは加減速時のみ0.125Hz> |
| | 周波数精度 | ±0.5<25°C ±10°C> |
| | 電圧/周波数比率 | 4通り切換<定トルク, 低減トルク, 50Hz, 60Hz組合せ> |
| | 過電流耐量 | 150 1分間 |
| | 周波数設定信号 | DC0~5V, 0~10V, 4~20mA 切換 |
| | 加減速時間 | 1~150秒<1~15秒は1秒とび, 10~150秒は10秒とび 切換> |
| | 回生制動トルク | 20以上 |
| 環境 | 保護機能 | 過電流失速防止, 回生過電圧失速防止, 過電流しゃ断, 回生過電圧しゃ断 過負荷しゃ断<電子サーマル>, 地絡しゃ断, 瞬時停電保護, 過負荷警報 フィン過熱保護<*1> |
| | 周囲温度 | °C -10~+50<凍結のないこと> |
| | 周囲湿度 | % 90以下<結露のないこと> |
| | 雰囲気 | 腐食ガス, 塵埃のないこと |
| | 標高 | m 1000以下 |
| 振動 | G 0.5以下 | |

注<*1> フィン過熱保護はFR-F₂-5.5K以上及びFR-F₂-H7.5K以上につきます。

14.2 外形寸法図

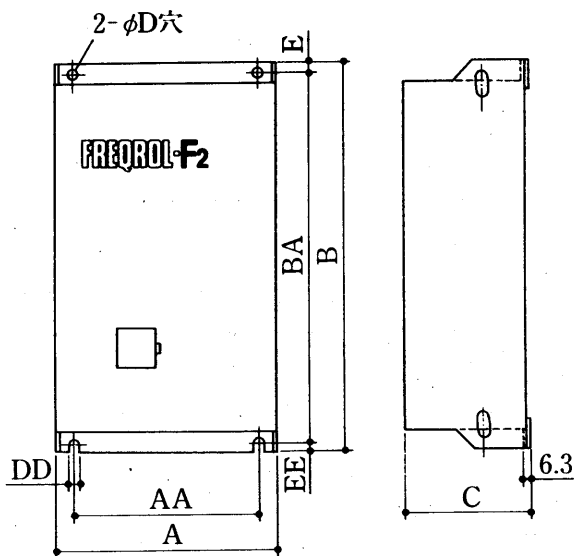
FR-F₂-750<M>~7.5K<M>形
FR-F₂-H3700<M>~H7.5K形



変化寸法表

| 形名 | A | AA | B | BA | C | D | DD | E | F | G | H | J |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|----|
| FR-F ₂ -750 | 220 | 200 | 300 | 280 | 130 | 7 | 7 | 46 | 22 | 60 | 65 | 17 |
| FR-F ₂ -1500 | 220 | 200 | 300 | 280 | 130 | 7 | 7 | 46 | 22 | 60 | 65 | 17 |
| FR-F ₂ -3700 | 220 | 200 | 300 | 280 | 140 | 7 | 7 | 46 | 22 | 60 | 80 | 17 |
| FR-F ₂ -5.5K | 250 | 230 | 400 | 380 | 190 | 10 | 10 | 40 | 40 | 85 | 105 | 28 |
| FR-F ₂ -H3700~H7.5K | 250 | 230 | 400 | 380 | 190 | 10 | 10 | 40 | 40 | 85 | 105 | 28 |

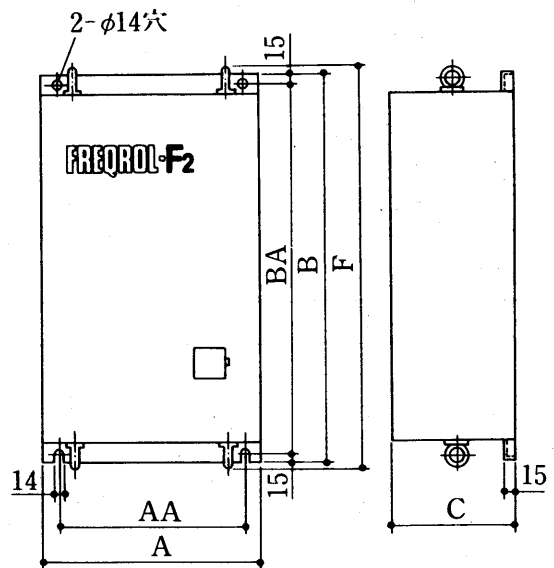
FR-F₂-11K~30K形
FR-F₂-H15形
FR-F₂-H22K形



変化寸法表

| 形名 | A | AA | B | BA | C | D | DD | E | EE |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| FR-F ₂ -11K | 280 | 230 | 500 | 480 | 190 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| FR-F ₂ -15K | 300 | 250 | 530 | 510 | 190 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| FR-F ₂ -H15K, H22K | 340 | 290 | 600 | 570 | 190 | 12 | 12 | 15 | 15 |
| FR-F ₂ -30K | 370 | 320 | 750 | 720 | 190 | 12 | 12 | 15 | 15 |

FR-F₂-37K~55K形
FR-F₂-H37K形
FR-F₂-H55K形



変化寸法表

| 形名 | A | AA | B | BA | C | F |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| FR-F ₂ -37K, H37K | 480 | 420 | 750 | 720 | 250 | 770 |
| FR-F ₂ -45K | 480 | 420 | 890 | 860 | 250 | 910 |
| FR-F ₂ -55K, H55K | 480 | 420 | 990 | 960 | 250 | 1010 |

14.5 別売部品

FREQROL-F₂インバータの盤面で単独運転操作する場合は、操作パネル付のFR-F₂をご使用いただければ結構ですが、操作個所が別にある場合、また比率運転、揃速運転、調節計などとの連動運転など広範な応用運転ができるように、専用オプションおよびASPACシリーズ操作箱を用意しておりますので、用途に合わせてご選定ください。

| 名 称 | | 形 名 | 用 途 | | 仕 様 | |
|---|--|--------------------------|-------------------------------|--|---|--|
| 専 用 オ プ シ ョ ン 形 | 内 蔵 形 | 商用切替制御 | FR-PCS FR-PCS-H※ | 商用→インバータ切替運転用 | 電動機フリーラン中での切替運転可能 | |
| | | 瞬停再始動制御 | FR-PIP FR-PIP-H※ | 瞬停再始動運転用 | 電源復帰後 0.5~2sec <可能整>後に再始動開始 | |
| | | 周波数ジャンプ制御 | FR-PFJF | 機械系固有振動数による共振回避運転 | ジャンプ方向上下点 | |
| | | 電流入力制御 | FR-PPAF | 4~20mA入力信号運転 | ゲイン、バイアス機能付 | |
| | | リレーユニット | FR-PRF | 瞬停異常および運転中を示すリレー接点出力 | C接点出力 | |
| | 別 置 形 | 力率改善用リアクトル | FR-BAL FR-BAL-H※ | 電源力率改善用<入力側> | 力率90%以上 | イン バ ー タ 各 容 量 対 応 |
| | | 騒音改善出力リアクトル | FR-BOL FR-BOL-H※ | モートル騒音改善用 | 出力側に接続 | |
| | | ラジオノイズフィルタ | FR-BIF FR-BIF-H※ | ラジオノイズ低減用 | 入力側に接続 | 全機種 共 用 |
| | A S P A C シ リ ー ズ 操 作 箱 | P1 調節箱 | AS-FPI | 圧力調節用 | | P=5~100%, 1=0.2~1.2sec |
| | | 周波数計付操作箱 | AS-OXI | 消費電力 1.5VA | 単独運転用 | 始動スイッチ、周波数設定器、 周波数計付 |
| 電動設定箱 | | AS-OK | 4.5VA | 遠方操作用 複数個所からの操作 | 押ボタンにて周波数設定器用同期 電動機を駆動 設定時間25秒<60Hz>, 30秒<50Hz> | |
| 電動設定箱 | | AS-FKI | 4VA | | 押ボタンにて周波数設定器用直流電 動機を駆動, 設定時間30~100秒可変 | |
| 連動操作箱 | | AS-OL2 | 1.5VA | 連動運転用<AC/DC, DC/ DC変換> 単独運転も可能 | 他の回転機に取付けた指速発電機 などと連動する。周波数計付 | |
| 主速設定箱 | | AS-FG | 8VA | 比率運転用 各個の単独運転も可能 | 出力DC0~10V 35mA バイアス±3V AS-OH1 7台まで接続可能 | |
| 比率設定箱 | | AS-OHI | 1.5VA | | 主速設定箱と組合せて比率運転する 出力DC0~10V バイアス±3V | |
| 傾斜信号箱 | | AS-FC | 8VA | ソフトスタート・ストップ用 15台までの並列運転可能 | 加減速時間設定 1~80秒 出力DC0~10V 15mA | |
| 変位検出箱 | | AS-FD | 8VA | 揃速運転用 | 変位検出器、シンクロなどと組合せる 標準感度 DC± 4V/±60° | |
| プ リ ア ン プ 箱 | | AS-FA | 8VA | 圧力制御、流量制御など用 <A/V変換> | 調節計よりの入力4~20mAに対して 出力DC0~10V 15mA | |
| | 演算増幅器として使用可能 | | | アンプゲイン±1/2~6 出力DC0~±12V 15mA バイアスDC±2.5V<ゲイン1にて> | | |
| 三速設定箱 | AS-OT2 | <*> 1.5VA | 単独運転<3速選択>用 | 電磁接触器用押ボタン付 | | |
| そ の 他 の オ プ シ ョ ン | 指速発電機 | QVAH-10 | 連動運転用 | AC70V/35V 500Hz<2500rpmにて> | | |
| | 変位検出器 | YVGC-790W | 揃速運転用<機械的変位の検出> | シンクロ内蔵, 防水形, 出力AC90V/90° | | |
| | 周波数設定器 | WA2W 1kΩ | 一般周波数設定, 主速設定用 | 巻線形 2W1kΩ B特性 | | |
| | 周波数計 | YM206G 1mA TRM-45 1mA | FREQROL-F ₂ 専用周波数計 | フルスケール 60Hz | | |
| | 目盛校正抵抗器 | RV24YN 10kΩ | 周波数計の目盛校正用 | 炭素被膜形 1/2W 10kΩ B特性 | | |
| | ブレーキユニット | BU-1500~15K | 急減速用 | 放電抵抗との組合せにより | | |
| | 放電抵抗 | Q<R>GZ形 | | 制動トルク 50%, 100%各30秒定格 | | |
| ラジオノイズフィルタ | — | ラジオノイズ低減用 | 東北金属製, TDK製 | | | |

ASPACシリーズ操作箱共通仕様

1. 電源AC200V 50Hz, 200/220V 60Hz
2. 塗装色AS-O形: マンセル5Y% AS-F形: マンセル5Y%
3. AS-O形は箱をはずせばパネル埋込形となります。

<*>電磁接触器<MS>のコイル電力<VA>は含んでいません。
※400Vシリーズは形名に「-H」が付きます。

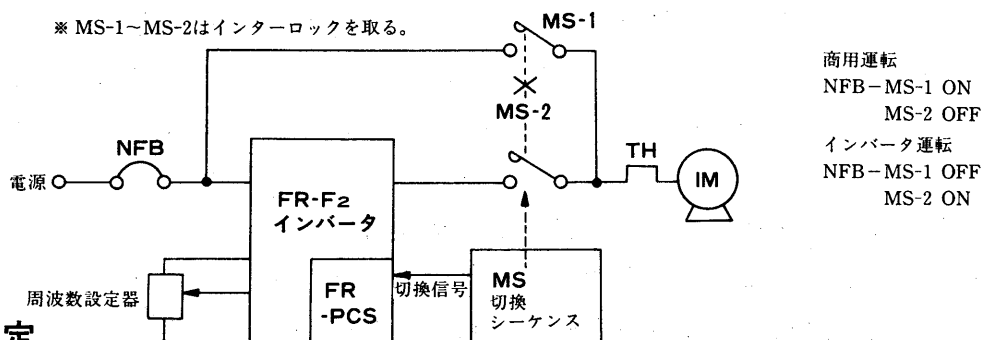
●センサー、調節器類

| 用途 | 名称 | 仕様 | 型名例 |
|-----------------|------------------------------------|--|-------------------------|
| 冷・温水 | センサー 調節器 | Ni測量抵抗体 指示調節計 測温範囲 -50℃～150℃ 入力：測温抵抗 出力 4～20mA | TY-751B R7375D |
| 室温 | センサー 調節器 | 室内温度検出器 指示調節計 測温範囲 -10℃～60℃ 入力：測温抵抗 出力 4～20mA | T-7093A R7375D |
| 圧力 〈一般〉 | センサー 調節器 | 電子式圧力発信器 指示調節計 測定範囲 0～10kg/cm ² 出力 4～20mA 入力：4～20mA 出力 4～20mA | NW-8 R7375D |
| 圧力 〈微差圧〉 | センサー 調節器 | 空気式微差圧発信器 指示調節計 測定範囲 0～20mmH ₂ O 出力 4～20mA 入力：4～20mA 出力 4～20mA | KD146 R7375C |
| CO ₂ | センサー 調節器 | CO ₂ 濃度発信器 指示調節計 測定範囲 0～2000PPM 出力 4～20mA 入力：4～20mA 出力 4～20mA | APBA-200Y R7375C |
| 冷・温水 | (マルチセンサー) 菱冷社開発品 センサー 調節計 | コンパレータ | RS-10 RC-10A, RC-20A |

14.6 注意事項

(a)商用電源インバータ切替運転の推進

最高回転数<100%運転>では商用運転の方が経済的です。またインバータの万一の故障時に備え、バックアップ回路はなるべく併設することを推奨します。



(b)周辺機器の選定

電源側のノーヒューズブレーカー<NFB>、電磁接触器<MS>、電線および出力側の電動機接続電線は下表により選定してください。

| 形名 | MFB | MS | 電線R,S,T<mm ² > | 電線U,V,W<mm ² > | |
|---------------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| FR-F2-750 | NF 30形 10A | S-A10 | 2 | 2 | |
| FR-F2-1500 | NF 30形 15A | S-A11, 12 | 2 | 2 | |
| FR-F2-3700 | <2.2kW> — | NF 30形 20A | S-A11, 12 | 2 | |
| | FR-F2-H3700 | NF 30形 20A | S-A20, 21 | 2 | |
| <3.7kW> FR-F2-H7.5K | NF 30形 30A | S-K20, 21 | 3.5 | 3.5 | |
| FR-F2-5.5K | NF 50形 50A | S-K35 | 5.5 | 5.5 | |
| FR-F2-7.5K | FR-F2-H15K | NF100形 60A | S-K50 | 14 | 8 |
| FR-F2-11K | FR-F2-H22K | NF100形 100A | S-K65 | 22 | 14 |
| FR-F2-15K | — | NF225形 125A | S-K80 | 22 | 22 |
| | FR-F2-H37K | NF225形 150A | S-K100 | 38 | 30 |
| FR-F2-22K | — | NF225形 175A | S-K125 | 38 | 30 |
| FR-F2-30K | FR-F2-H55K | NF225形 225A | S-K150 | 60 | 50 |
| FR-F2-37K | — | NF400形 300A | S-K220 | 100 | 80 |
| FR-F2-45K | — | NF400形 350A | S-K220 | 150 | 100 |
| FR-F2-55K | — | NF400形 400A | S-K300 | 150 | 125 |

注 主回路以外の電線サイズは0.75mm²以上あれば充分です。

NFBの形式は電源容量に合わせて選定してください。

配線距離が30mを越える場合は電線サイズアップを考慮してください。

インバータ

資料

(c) 周辺機器への配慮

(イ) ノーヒューズブレーカの設置

受電側にはインバータの配線保護のため、指定のノーヒューズブレーカ(NFB)を設置してください。

(ロ) 電磁接触器の設置

インバータの電源側に電磁接触器(MS)を設けて停電および、サーマルリレー設置したときのトリップ復帰後の再始動による事故の保護をしてください。

電磁接触器を設ける場合でも始動、停止は始動信号にて行うようにしてください。MSにて停止するとFR-F₂特有の回生ブレーキは作動しません。

(ハ) 二次側電磁接触器の取扱い

原則としては、インバータと電動機の間電磁接触器(MS)を設けて、運転中のON-OFFはしないでください。インバータ運転中での投入は大きな突入電流が流れ故障の原因になります。インバータ停止中のON、OFFや商用電源への切替のための設置は構いません。

(ニ) サーマルリレーの設置

電動機を焼損事故から保護するため、インバータは電子サーマルによる保護機能を持っていますが、1台のインバータで複数台運転する場合または容量の異なる電動機を運転する場合にはインバータと電動機間にサーマルリレーを設けてください。〈標準結線図参照〉この場合、インバータ内部の設定パネル上の電子サーマルTHボリュームは時計方向右一杯に設定してください。サーマルの値はV/Fパターン50Hzでは名板値の1.0倍、60Hzで1.1倍としてください。

(ホ) 力率改善用コンデンサおよびサージキラーの廃止

インバータの出力側に力率改善用のコンデンサおよびサージキラーは挿入しないでください。突入電流が流れ過電流保護(OCT)が動作し、インバータが正常に機能しなくなります。

(ヘ) 配線距離

操作パネルなしのFR-F₂と操作箱または操作信号間との配線距離は30m以下としてください。遠方からの操作にはFR-PPM, AS-OK, AS-KF1などのオプション操作箱と組合せてご使用ください。

(d) 既存設備機器への導入での配慮

既存の動力制御盤を使用する場合、既存電動機入力<インバータ入力>となりますので前(b)項に適合したNFB, MS, 電線を使用してください。

14.7 自立盤形

三菱はん用インバータFR-F₂を内蔵した自立盤シリーズです。
 商用運転との切換回路付，計装信号による自動運転など各種制御システムに合せた，システム構成を標準化しています。用途に合せたタイプを構成表でご選定ください。

●標準仕様

| 形名 | FR-F ₂ -7.5K-J | FR-F ₂ -11K-J | FR-F ₂ -15K-J | FR-F ₂ -22K-J | FR-F ₂ -30K-J | FR-F ₂ -37K-J | FR-F ₂ -45K-J | FR-F ₂ -55K-J | FR-F ₂ -H7.5K-J | FR-F ₂ -H15K-J | FR-F ₂ -H22K-J | FR-F ₂ -H37K-J | FR-F ₂ -H55K-J | | | | | | |
|-------|---------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----|-----|----|----|----|----|
| 出力定格 | 適用電動機出力 kW | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 |
| | 出力容量 kVA | 9.2 | 12.6 | 17.6 | 23.3 | 34 | 44 | 55 | 67 | 82 | 13 | 23.6 | 32.8 | 54 | 84 | | | | |
| | 定格出力電流 A | 24 | 33 | 46 | 61 | 90 | 115 | 145 | 175 | 215 | 17 | 31 | 43 | 71 | 110 | | | | |
| | 最大出力電圧 | <*1> 三相 200V/50Hz, 220V/60Hz 切換 | | | | | | | | | 三相 400V/50Hz, 440V/60Hz 切換 | | | | | | | | |
| 電源 | 電圧・周波数 | 三相 200V/50Hz, 200V/60Hz, 220V/60Hz | | | | | | | | | 三相 400V/50Hz, 400V/60Hz, 440V/60Hz | | | | | | | | |
| | 許容電圧変動 % | ±10以内 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 許容周波数変動 % | ±5以内 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 盤構造 | 保護構造 | 屋内閉鎖形 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 冷却方式 | 風冷式 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 保守 | 扉前面，右開き<把手・キー付> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 塗色 | マンセル5Y 7/1 半ツヤ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 制御仕様 | 制御方式 | 正弦波PWM制御 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 周波数範囲 Hz | 6~50, 6~60 切換 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 周波数精度 % | ±0.5 <10℃> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 電圧/周波数比率 | 低減トルク負荷用パターン | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 過電流耐量 | 150% 1分間 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 周波数設定 | 自動および手動 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 加減速時間 秒 | 1~150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 回転方向 | 一方向のみ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 環境 | 保護機能 | 過電流失速防止，過電圧失速防止，過電流しゃ断， 回生過電圧しゃ断，過負荷しゃ断，地絡しゃ断， 瞬時停電保護，過負荷警報，フィン過熱保護， | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 周囲温度 ℃ | -10~+40<凍結のないこと> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 周囲湿度 | 90%以下<結露のないこと> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 雰囲気 | 腐食性ガス，塵埃のないこと | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 標高 m | 1000以下 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 振動 G | 0.5以下 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 操作パネル | 設置場所 | 屋内，直射日光が当たらないこと | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 指示計器 | 出力電流計，出力周波数計 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表示ランプ | 電源<白>，運転<赤>，故障<橙> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 操作ボタン | 始動<黒>，停止<赤>，リセット<黒> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 設定器 | 手動用周波数設定器 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

注<*1>出力電圧は電源電圧が下がった場合，電源電圧以上は保証しません。

インバータ

資料

インバータ

14.8 システム構成表

(a)制御方式

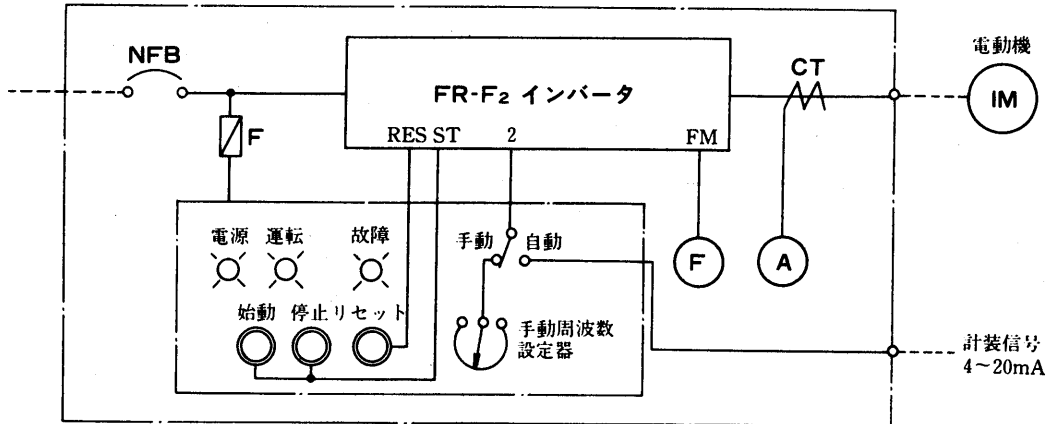
| システム記号 | 制御方式 | 機能 |
|--------|------------|-----------------------------|
| 1 | 回転数制御 I | 0~5V信号による速度設定<手動のみ> |
| 2 | 回転数制御 II | 4~20mA計装信号による速度制御<手動-自動切換付> |
| 3 | 圧力一定制御<水圧> | P1 調節機能付<専用シーケンサ> |
| 4 | 圧力一定制御<静圧> | P1 調節機能付<専用シーケンサ> |

システム構成は「制御方式」+「商用運転切換方式」で表示します

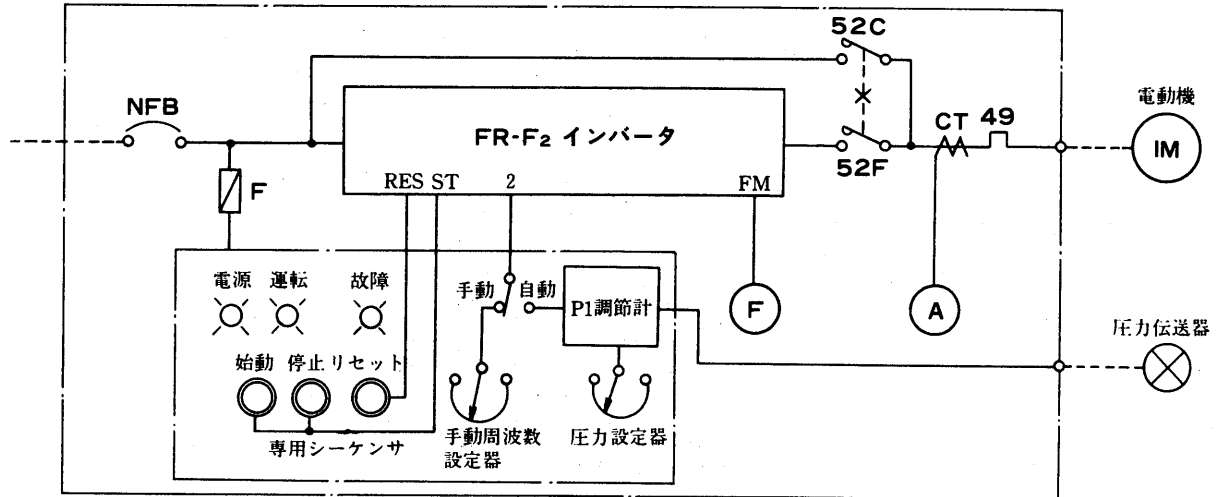
<例> システム 2C

(c)標準回路例

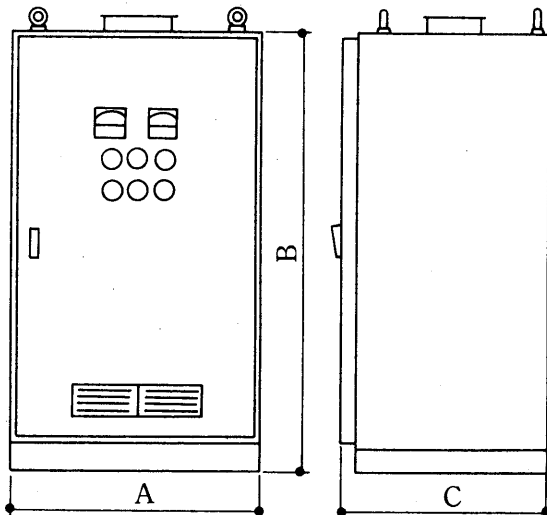
●システム 2Aの場合



●システム 3Bの場合



(d)外形寸法図<システム 2Aの場合>

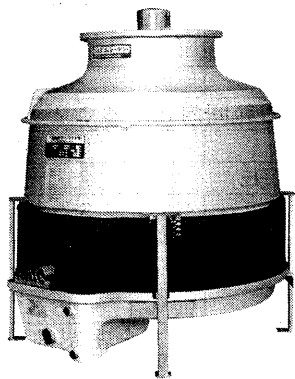


変化寸法表

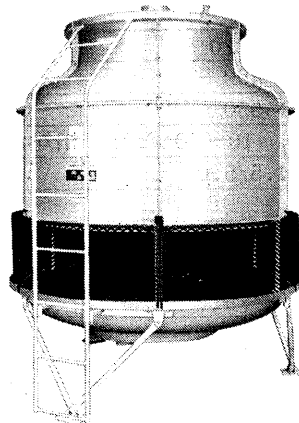
<単位mm>

| 形名 | 寸法 | A | B | C | 概略重量<kg> |
|---------------|----|-----|-------|-----|----------|
| FR-F2-7.5K-J | | 500 | 1,250 | 400 | 100 |
| FR-F2-11K-J | | 600 | 1,450 | 400 | 130 |
| FR-F2-15K-J | | 600 | 1,450 | 400 | 150 |
| FR-F2-22K-J | | 600 | 1,650 | 400 | 165 |
| FR-F2-30K-J | | 600 | 1,650 | 400 | 190 |
| FR-F2-37K-J | | 700 | 1,650 | 500 | 220 |
| FR-F2-45K-J | | 700 | 1,950 | 500 | 250 |
| FR-F2-55K-J | | 700 | 1,950 | 500 | 250 |
| FR-F2-H7.5K-J | | 500 | 1,250 | 400 | 100 |
| FR-F2-H15K-J | | 600 | 1,650 | 400 | 160 |
| FR-F2-H22K-J | | 600 | 1,650 | 400 | 165 |
| FR-F2-H37K-J | | 700 | 1,650 | 500 | 210 |
| FR-F2-H55K-J | | 700 | 1,950 | 500 | 240 |

資料1 三菱電機クーリングタワー〈三菱エムシートワー〉



低騒音形



超低騒音形



標準形

(1)低騒音形

| 項目 形名 | 標準能力 冷却トン | 循環水量 ℓ/min | 送風機 三相200V 50/60Hz | | 外形寸法 高さ×直径 mm | 配管寸法 | | | | 重量 製品/運転 kg | |
|------------|--------------|---------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------------|------|----|------------------|-------------------|-------------------|
| | | | 出力×個数 kW×台 | 電流 A | | 循環水 出入口 A | 補給水口 | | オーバー フロー A | | 排水口 A |
| | | | | | | | 手動 | 自動 | | | |
| MC-2H-MQ | 2 | 26 | 0.025×1 | 0.38/0.33 | 1150×600 | 25/25 | — | 15 | 15 | 15 | 19/39 |
| MC-3H-MQ | 3 | 39 | 0.05×1 | 0.67/0.57 | 1150×600 | 25/25 | — | 15 | 15 | 15 | 20/40 |
| MC-5H-MQ | 5 | 65 | 0.1×1 | 0.9/0.8 | 1330×660 | 32/32 | — | 15 | 20 | 20 | 27/61 |
| MC-8H-MQ | 7.5 | 97.5 | 0.1×1 | 0.9/0.8 | 1520×750 | 32/32 | — | 15 | 20 | 20 | 33/91 |
| MC-10H-MQ | 10 | 130 | 0.2×1 | 1.6/1.5 | 1410×906 | 40/40 | — | 15 | 20 | 20 | 40/116 |
| MC-15H-MQ | 15 | 195 | 0.2×1 | 1.6/1.5 | 1610×1110 | 50/50 | 15 | 15 | 25 | 25 | 63/165 |
| MC-20H-MQ | 20 | 260 | 0.4×1 | 2.4/2.6 | 1500×1310 | 50/50 | 15 | 15 | 25 | 25 | 79/215 |
| MC-30H-MQ | 30 | 390 | 0.4×1 | 2.4/2.6 | 1910×1410 | 65/65 | 15 | 15 | 32 | 32 | 115/290 |
| MC-40H-MQ | 40 | 520 | 0.75×1 | 3.4/3.7 | 2090×1620 | 80/80 | 20 | 20 | 32 | 32 | 151/375 |
| MC-50H-MQ | 50 | 650 | 1.1×1 | 4.4/6.1 | 2170×1720 | 80/80 | 20 | 20 | 40 | 40 | 177/480 |
| MC-60H-MQ | 60 | 780 | 1.1×1 | 4.6/6.2 | 2220×1870 | 80/80 | 20 | 20 | 40 | 40 | 194/560 |
| MC-80H-MQ | 80 | 1040 | 1.1/2.2×2/1 | 4.4/10.7 | 2910×2200 | 100/100 | 20 | 20 | 40 | 40 | 425/385×1110/1080 |
| MC-100H-MQ | 100 | 1300 | 1.1/1.1×2/2 | 4.6/6.1 | 3130×2450 | 125/125 | 20 | 20 | 40 | 40 | 505/505×1390/1390 |

クーリング
タワー

(2)超低騒音形

| 項目 形名 | 標準能力 冷却トン | 循環水量 ℓ/min | 送風機 三相200V 50/60Hz | | 外形寸法 高さ×直径 mm | 配管寸法 | | | | 重量 製品/運転 kg | |
|-----------|--------------|---------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------------|------|----|------------------|-------------------|----------|
| | | | 出力 kW | 電流 A | | 循環水 出入口 A | 補給水口 | | オーバー フロー A | | 排水口 A |
| | | | | | | | 手動 | 自動 | | | |
| MC-3S-MS | 3 | 39 | 0.04 | 0.35/0.38 | 1045×590 | 25/25 | — | 15 | 20 | 20 | 21/39 |
| MC-5S-MS | 5 | 65 | 0.1 | 1.0/0.9 | 1340×750 | 40/40 | — | 15 | 25 | 25 | 31/75 |
| MC-8S-MS | 8 | 104 | 0.15 | 1.5/1.3 | 1575×860 | 40/40 | — | 15 | 25 | 25 | 42/101 |
| MC-10S-MS | 10 | 130 | 0.15 | 1.5/1.3 | 1517×1285 | 50/50 | — | 15 | 25 | 25 | 73/148 |
| MC-15S-MS | 15 | 195 | 0.25 | 2.2/1.9 | 1837×1285 | 50/50 | — | 15 | 25 | 25 | 93/168 |
| MC-20S-MS | 20 | 260 | 0.36 | 2.4/2.2 | 2180×1755 | 80/80 | — | 15 | 25 | 25 | 146/316 |
| MC-30S-MS | 30 | 390 | 0.5 | 3.5/4.2 | 2180×1755 | 80/80 | — | 15 | 25 | 25 | 180/350 |
| MC-40S-MS | 40 | 520 | 0.75 | 5.8/6.3 | 2308×2035 | 80/80 | — | 20 | 40 | 25 | 224/494 |
| MC-50S-MS | 50 | 650 | 1.0 | 6.7/8.0 | 2609×2100 | 100/100 | — | 20 | 40 | 25 | 352/742 |
| MC-60S-MS | 60 | 780 | 1.5 | 11/11.5 | 2519×2100 | 100/100 | — | 20 | 40 | 25 | 405/795 |
| MC-80S-MS | 80 | 1040 | 1.5 | 11/11.5 | 2999×2100 | 100/100 | — | 20 | 40 | 25 | 465/855 |

(3)標準形

| 項目 形名 | 標準能力 冷却トン | 循環水量 ℓ/min | 送風機 三相200V 50/60Hz | | 外形寸法 高さ×直径 mm | 配管寸法 | | | | 重量 製品/運転 kg | |
|-----------|--------------|---------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------------|------|----|------------------|-------------------|----------|
| | | | 出力 kW | 電流 A | | 循環水 出入口 A | 補給水口 | | オーバー フロー A | | 排水口 A |
| | | | | | | | 手動 | 自動 | | | |
| MC-3S-ME | 3 | 39 | 0.05 | 0.45/0.45 | 1045×590 | 25/25 | — | 15 | 20 | 20 | 19/37 |
| MC-5S-ME | 5 | 65 | 0.1 | 1.0/0.9 | 1340×750 | 40/40 | — | 15 | 25 | 25 | 30/74 |
| MC-8S-ME | 8 | 104 | 0.15 | 1.6/1.5 | 1575×860 | 40/40 | — | 15 | 25 | 25 | 36/95 |
| MC-10S-ME | 10 | 130 | 0.15 | 1.6/1.5 | 1575×860 | 40/40 | — | 15 | 25 | 25 | 39/98 |

資料2 除湿機

| 項目 | | 形名 | KFH-2A | | KFH-3A | | KFH-5A | |
|---------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|----------------------------|---------|------------------------------|----|
| 外形寸法 | 高さ | mm | 1,220 | | 1,408 | | 1,850 | |
| | 幅 | mm | 490 | | 600 | | 980 | |
| | 奥行 | mm | 550 | | 550 | | 500 | |
| 室内温度範囲 | ℃ | 10~40<ただし相対湿度は能力線図の範囲内とすること> | | | | | | |
| 除湿能力※1 | ℓ/h | 4.5/5.0 | | 5.9/6.4 | | 9.2/9.8 | | |
| 電気特性※2 | 電源 | 三相 200V 50/60Hz | | | | | | |
| | 消費電力 | kW | 1.8/2.3 | | 2.6/3.3 | | 5.5/7.3 | |
| | 運転電流 | A | 6.2/7.3 | | 9.5/11 | | 20/24 | |
| | 力率 | % | 84/91 | | 79/87 | | 79/87 | |
| 最大始動電流 | A | 38/37 | | 55/50 | | 106/97 | | |
| 圧縮機 | 形式 | 全密閉ロータリー式 | | | | | | |
| | 称呼出力 | kW | 1.5 | | 2.2 | | 3.75 | |
| 冷媒 | R22 | | | | | | | |
| 凝縮器 | プレートフィンチューブ式 | | | | | | | |
| 蒸発器 | プレートフィンチューブ式 | | | | | | | |
| 冷媒制御 | キャピラリーチューブ | | | | | | | |
| 運転制御 | タイマーまたは湿度調節器による制御可能<共に現地手配> | | | | | | | |
| 送風機 | 形式 | シロッコファン | | | | | | |
| | 電動機出力 | kW | 0.25 | | 0.3 | | 0.64 | |
| | 機外静圧 | mmAq | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| 風量 | m³/min | 18/19 | 16/18 | 26/29 | 23/25 | 75/80 | 65/72 | |
| 除霜 | 方式 | オフサイクル式 | | | | | | |
| | 制御 | タイマー<除霜終了> | | | | | | |
| エアフィルタ | サラネットフィルタ<水洗浄式> | | | | | | | |
| 排水 | ドレンパンドレン出口 | φ16mm | | | | | 1B<25A> | |
| | 機械室ドレン出口 | — | | | | | 3/4B<20A> | |
| 圧縮機保護装置 | | | 熱動過電流継電器 熱動温度開閉器 逆相防止器 | | 過電流継電器 熱動温度開閉器 逆相防止器 | | 過電流継電器 高圧圧力開閉器 巻線温度開閉器 | |
| 製品重量 | kg | 82 | | 110 | | 210 | | |
| 据付 | 室内設置 | | | | | | | |
| 付属品 | 吹出ダクト | | | | | — | | |

注※1.の除湿能力は、室温25℃、相対湿度80%、機外静圧0mmAq

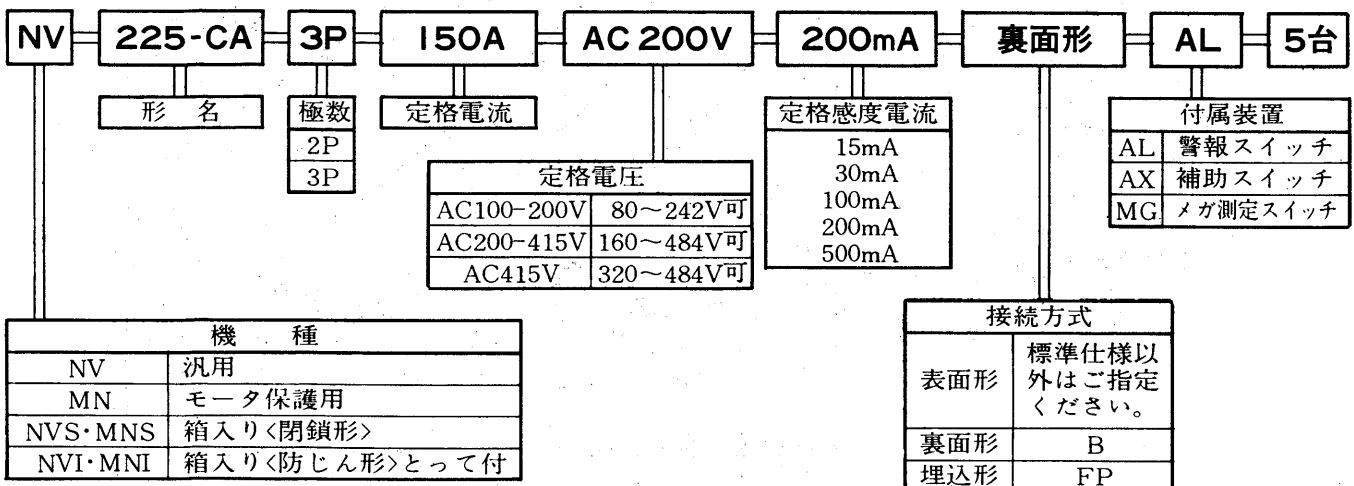
※2.の電気特性は、室温25℃、相対湿度80%、機外静圧0mmAq

資料3 三菱漏電しゃ断器仕様一覧表〈標準シリーズ〉

| 項目 | 形名 | 地絡保護専用品 | | | 過負荷・短絡・地絡保護兼用品 | | | | | | |
|-----------------------|--------|----------|----------------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------|--------------------|-----------------------------|-------|
| | | NV-G2N | NV-G3N | NV-2F | NV30-CA | NV30-SA | NV50-CA | NV50-SA | NV100-CA | NV225-CA | |
| フレームの大きさ | A | 30 | | | 50 | | | | 100 | 225 | |
| 相線式 | | 单相2W | 三相3W 单相3W 单相2W | 单相2W | 三相3W 单相3W 单相2W | 单相2W | 三相3W 单相3W 单相2W | 单相2W | 三相3W 单相3W | 三相3W 单相3W 单相2W | |
| 定格電圧〈AC〉 | V | 100-200 | | | 100・200 200-415 | 100-200 | | 200-415 | | 100-200 415 | |
| 定格電流 | A | 30 ※1 | | 15, 20, 30 | | 15, 20, 30, 40, 50 | | | 60, 75 100 | 125, 150 175, 200 225 | |
| 定格感度電流 | mA | 15, 30 | | | 30 | 30 | 15, 30 100 | 30 | 30 <100> 200 | 30, 100 200, <500> | |
| 動作時間 | ms以内 | 100 | | | | | | | | | |
| 漏電引きはずし方式 | | 電子式電流動作形 | | | | | | | | | |
| 過電流引きはずし方式 | | 無 | | 熱動 | 完全電磁 | | | | | 熱動-電磁 | |
| 定格しゃ断電流 <asym/sym> | AC100V | 1.5 ※2 | 1.5 ※2 | 1.5 | 2.5 | 5 | 2.5 | 5 | — | 10 | 25/22 |
| | AC200V | 1.5 ※2 | 1.5 ※2 | 1 ※3 | 2.5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 7.5 | 16/15 |
| | AC415V | — | | | | 5 | — | — | 5 | 5 | 7.5 |
| 外形寸法 | A | mm | 68 | 80 | 68 | 70 | 90 | 70 | 90 | | 105 |
| | B | mm | 70 | | | 140 | 200 | 140 | 200 | | 240 |
| | C | mm | 40 | 36 | 40 | 52 | 68 | 52 | 68 | | 86 |
| 製品重量 | kg | 0.2 | 0.25 | 0.2 | 0.6 | 1.3 | 0.6 | 1.3 | 1.5 | 3.2 | |
| 通産省形式認可 | ▽-41 | 取得済み | | | | | | | | | |

- 注 1. 定格電圧100V-200V, 200V-415Vは両用を示します。
 2. ※1は最大通電電流を示します。
 3. < >は準標準品を示します。
 4. ※2は定格短時間電流を示します。
 5. ※3は单相3W 200Vのときは1.5kAです。
 6. しゃ断電流はasym<非対称値>/sym<対称値>表示としています。
 しゃ断電流10kA以下はasym, symとも同一値です。
 7. 別に電設工事用としてGシリーズもあります。

ご発注の方法

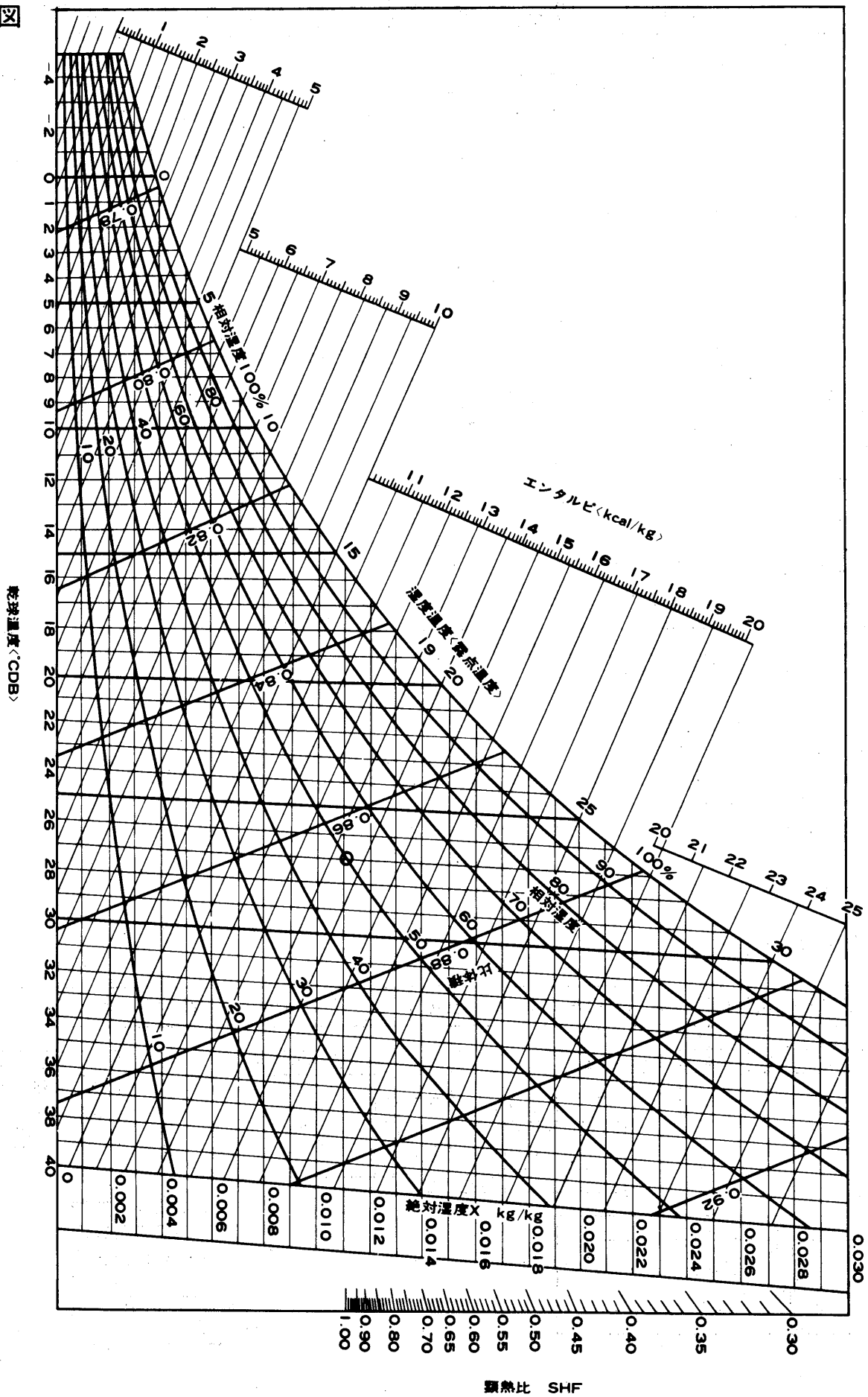


除湿機

漏電しゃ断器

資料4 空気線図

空気線図



三菱電機株式会社

| | | |
|-----------|-------------------------------|----------------|
| 本社冷熱住設営業部 | 〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3(三菱電機ビル) | (03) 218-2979 |
| 本社冷熱プラント部 | 〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3(三菱電機ビル) | (03) 218-2938 |
| 北海道支社 | 〒060 札幌市中央区北二条西4-1(北海道ビル) | (011) 212-3731 |
| 東北支社 | 〒980 仙台市大町1-1-30(新仙台ビル) | (0222) 64-5645 |
| 新潟支社 | 〒950 新潟市東大通2-4-10(日本生命ビル) | (0252) 41-7224 |
| 北陸支社 | 〒930 富山市桜木町1-29(明治生命館) | (0764) 42-2325 |
| 中部支社 | 〒450 名古屋市中村区名駅3-28-12(大名古屋ビル) | (052) 565-3214 |
| 関西支社 | 〒530 大阪市北区堂島2-2-2(近鉄堂島ビル) | (06) 347-2368 |
| 中国支社 | 〒730 広島市中区中町7-32(日本生命ビル) | (082) 248-5402 |
| 四国支社 | 〒760 高松市丸の内2-5(ヨンデンビル別館) | (0878) 51-0003 |
| 九州支社 | 〒810 福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル) | (092) 721-2180 |

昭和59年2月25日 印刷
昭和59年2月29日 発行

三菱電機冷熱ハンドブック II 空調編

発行 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2-2-3

編集・(株)アド・メルコ
印刷・(株)博文堂