



## まえがき

弊社の工作機械用デジタルACスピンドルドライブシステムFRENIC5000M3をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。

この取扱説明書は目次に示す取り扱い方を記載しています。その他の項目に関しては、機械装置と組み合わされた場合は機械装置の取扱説明書の指示にしたがってください。また、機械装置と切り離してドライブユニットとモータをご購入の場合は、ACスピンドルモータ取扱説明書及びFRENIC5000M3仕様説明書を合わせて必ずご一読ください。そして、正しくご使用ください。正しくご使用いただきますと、期待通りの性能を発揮いたします。誤った取り扱いは正常な運転ができなかったり、寿命の低下や故障の原因になります。

なお、FRENIC5000M3仕様説明書は製品に添付していません。もし、お手元にお持ちでない場合は、お買い上げ店または当社営業所にご請求ください。

## 目 次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 安全上のご注意              | 2  |
| 2. 製品の確認                | 5  |
| 3. ドライブユニットの外観          | 6  |
| 4. 運転データの確認・設定          | 8  |
| 4-1 デジタル表示器・押ボタンスイッチの機能 | 8  |
| 4-2 ファンクション選択・運転データ確認   | 9  |
| 4-3 運転データ設定             | 11 |
| 5. 保守点検                 | 13 |
| 5-1 保守点検時の注意            | 13 |
| 5-2 日常点検                | 13 |
| 5-3 定期点検                | 13 |
| 5-4 部品の定期交換             | 14 |
| 5-5 絶縁試験                | 14 |
| 5-6 主回路直流電圧測定           | 15 |
| 6. 故障診断                 | 16 |
| 6-1 保護機能                | 16 |
| 6-2 故障内容表示・検索           | 17 |
| 6-3 故障データ検索             | 18 |
| 6-4 保護機能動作時の診断と処置       | 19 |
| 7. 点検リスト                | 22 |
| 8. 標準仕様                 | 23 |
| 9. 基本回路構成・端子            | 24 |
| 10. 機能一覧表               | 25 |

## 1. 安全上のご注意

この章は製品を安全にご使用いただくために、特に留意していただきたい事項をまとめたものです。取り扱い前に必ず読んでください。そして理解してから取り扱ってください。

この取扱説明書では安全情報を「危険」、「注意」に区分してあります。

◇ **危険**：取扱いを誤ると危険な状態が生じることがあり、死亡または重傷の可能性が想定される場合。

△ **注意**：取扱いを誤ると危険な状態が生じる事があり、中程度の障害や軽傷を受ける可能性、および物的損害だけの発生が想定される場合。

△ **注意**に掲載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれの事項も重要な内容を掲載していますので、必ず守ってください。

なお、スピンドルドライブシステムは機械動作を伴い使用場所もさまざまです。このために、潜在的要因で障害を引き起こす可能性のある状況のすべてを予測出来ません。したがって、スピンドルモータ、装置および使用場所の安全指示にも従ってください。

### 備考

- 重傷とは、失明、けが、やけど(高温、低温)、感電、骨折、中毒などで後遺症が残るもの、および治療に入院や長期の通院を要するものをいう。
- 中程度の障害はやけど、感電などで、治療に入院や長期の通院を要さないものをいう。
- 物的損害は、財産の破損および機器の損傷にかかわる拡大損害をいう。

---

## ⚠ 危 険

製品の持ち上げや運搬の場合、不適切な作業をすると障害を引き起こしたり、製品を破損したりします。訓練を受けた人が適切な機器を使用して行ってください。

可燃性および爆発性のガス・蒸気・粉塵などのある危険場所にドライブユニットを据え付けると、発火や爆発の危険があります。ドライブユニットは危険地域外に据え付けてください。

通電後の接続作業や点検などで電気回路に触れる場合、感電防止のために電源側遮断器をOFF(閉)してください。遮断器をOFF(開)しても平滑コンデンサは充電していますので、触れると感電します。チャージランプ消灯後、主回路直流電圧が安全な電圧に低下したことをテスタなどで確認してください。

例えば、低圧電路地絡保護指針JEAG8101の第2種(人体が著しくぬれている状態、もしくは金属製の電気機械装置や構造的に人体の一部が常時接触している状態)を適用すると、許容接触電圧(安全限界)は25V以下です。したがって、このような場合は、25V以下に低下してから作業してください。なお、回路を短絡したりするときは、電圧(電荷)が残留していると火花を生じることがありますので、電圧がなくなってからにしてください。

不適切な接続作業や誤接続は、感電や火災などの災害を引き起こします。接続は機械装置取扱説明書またはFRENIC5000M3仕様説明書の指示に従って、専門の人がしてください。

感電と火災などの災害防止のために、アース端子E(G)は電気設備技術基準に従って接地してください。

接地はアース端子E(G)だけを使用してください。他の方法は接地不良を起こします。

ドライブユニット通電中は停止状態のときでも、ドライブユニット出力端子U、V、Wには電圧が印加されていることがあります。感電しますので端子に触れないでください。

データの設定・書込み操作を間違えると危険な状態が生じるおそれがあります。データの書込みを終えたならば、再度データの確認をしてください。

ドライブユニット保護機能が動作して動作原因を取り除いた後、運転指令がON(入)の状態であらうリセットすると、ドライブユニットは始動します。けがの恐れがありますので、運転指令のOFF(切)を確認してからアラームリセットしてください。

異常が生じ、その異常が拡大したり、安全が確保できなかつたり、火災などの災害の発生、もしくはそのおそれがあるときは、直ちに電源の遮断器をOFF(開)してください。

不適切な電気量の測定をすると、感電、アーク発生による傷害および計測器の損害などを生じます。測定は専門家に依頼してください。

---

## ⚠ 注 意

部品が損傷・脱落している製品を使用しないで下さい。けがや損害の生じるおそれがあります。

ドライブユニットをホイストやクレーンで吊るときは、取付脚の吊り穴(リフティングホール)にフックやロープを掛けてください。カバーや部品に掛けると破損・落下のおそれがあります。

落下してけがや破損が生じないために、インバータの質量に耐える梁や架台などの構造物に、ボルトで緩みのないようしっかりと締め付けてください。

電源電圧が標準仕様値を超えると、インバータが損傷してけがや火災のおそれがあります。標準仕様値を満足する電源に接続してください。

ドライブユニット出力端子(U, V, W)に電源を接続しないでください。電源を印加すると、ドライブユニットが損傷してけがや火災のおそれがあります。

ドライブユニット出力回路にコンデンサやサージアブソーバを接続しないでください。接続するとコンデンサやサージアブソーバが過熱・破損するおそれがあります。

ドライブユニットを運転すると制動抵抗器の表面の温度が高くなり、触れるとやけどのおそれがあります。制動抵抗器に触れるときには、電源遮断後充分に時間をおいてください。

ドライブユニットを運転すると冷却フィンが高温になり、触れるとやけどのおそれがあります。冷却フィンに触れるときは、停止後充分時間をおいてください。

ドライブユニットの前面にはカバーが取り付けられていません。充電部に触れないよう充分注意してください。

---

## 2. 製品の確認

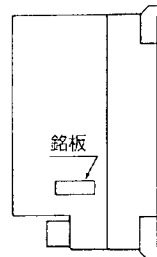
### (1) ドライブユニット

お手元のドライブユニットを確認する場合は、側面カバーに取付けられた銘板の内容がご指定のものか、ご確認ください。

|                               |                      |              |
|-------------------------------|----------------------|--------------|
| <b>FUJI</b><br>GRANDPRIX      | TYPE FRN005M3-21     | ドライブユニット形式   |
| SOURCE                        | 200/200-230V 50/60HZ | 定格入力交流電圧・周波数 |
| OUTPUT                        | 5.5/3.7kW 50%ED/CONT | モータ定格出力      |
| SERIAL                        | 16HN54321R887-6H     | 製造番号         |
| Fuji Electric Co., Ltd. JAPAN |                      |              |

図 2-1 銘板

(a) 右側面



(b) 左側面

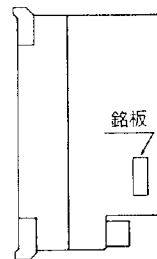


図 2-2 銘板取付位置

### ドライブユニット形式説明

FRN 005 M3 - 2 1

|     |     |    |   |   |   |  |
|-----|-----|----|---|---|---|--|
| FRN | 005 | M3 | - | 2 | 1 |  |
|     |     |    |   |   |   | 製品形式：FRENIC5000                        |
|     |     |    |   |   |   | モータ出力 (50%ED)                          |
|     |     |    |   |   |   | 001 : 1.1kW, 002 : 2.2kW, 003 : 3.7kW, |
|     |     |    |   |   |   | 005 : 5.5kW, 007 : 7.5kW, 011 : 11kW,  |
|     |     |    |   |   |   | 015 : 15kW, 018 : 18.5kW, 022 : 22kW,  |
|     |     |    |   |   |   | 030 : 30kW, 037 : 37kW                 |
|     |     |    |   |   |   | シリーズ名：デジタルACスピンドル                      |
|     |     |    |   |   |   | ドライブシステム                               |
|     |     |    |   |   |   | 電圧系列 2 : 200V                          |
|     |     |    |   |   |   | モデル番号 : 1                              |

### (2) 付属品

制動抵抗器およびコネクタが標準付属されます。ご注文のドライブユニットに適合するか、表2-1と銘板または製品の表面に記載された形式で、ご確認ください。

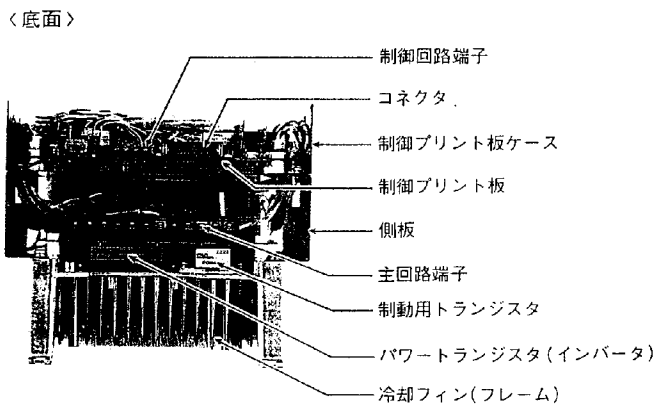
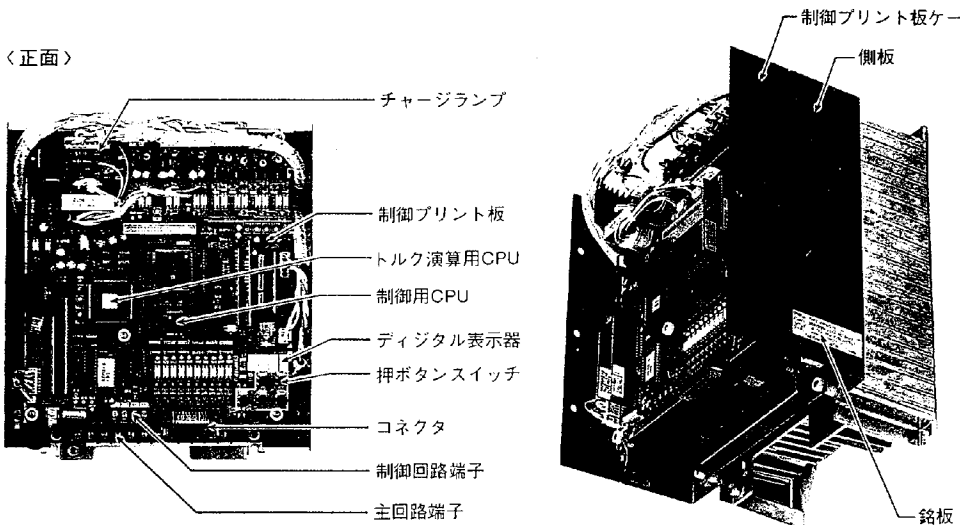
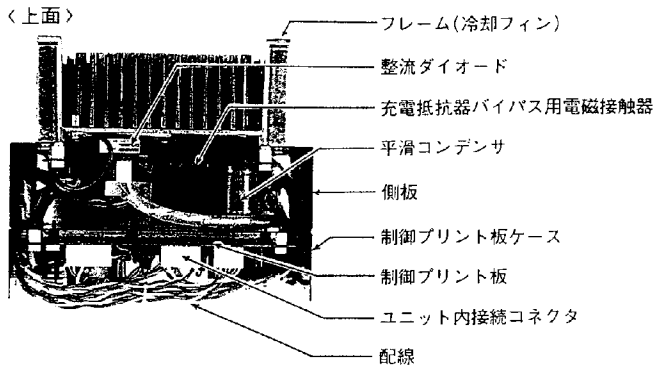
表 2-1 ドライブユニット・付属品一覧表

| 項目                  |       | 仕様                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|---------------------|-------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| モータ<br>定格出力<br>(kW) | 50%ED | 1.1                 | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5             | 11              | 15              | 18.5            | 22              | 30              | 37              |  |
|                     | 連続    | 0.75                | 1.5             | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5             | 11              | 15              | 18.5            | 22              | 30              |  |
| ドライブユニット形式          |       | FRN001<br>M3-21     | FRN002<br>M3-21 | FRN003<br>M3-21 | FRN005<br>M3-21 | FRN007<br>M3-21 | FRN011<br>M3-21 | FRN015<br>M3-21 | FRN018<br>M3-21 | FRN022<br>M3-21 | FRN030<br>M3-21 | FRN037<br>M3-21 |  |
| 制動<br>抵抗器           | 形式    | DB001<br>M3-21      | DB002<br>M3-21  | DB003<br>M3-21  | DB005<br>M3-21  | DB007<br>M3-21  | DB011<br>M3-21  | DB015<br>M3-21  | DB018<br>M3-21  | DB022<br>M3-21  | DB030<br>M3-21  | DB037<br>M3-21  |  |
|                     | 数量    | 1                   | 1               | 1               | 1               | 2               | 2               | 3               | 1               | 1               | 1               | 1               |  |
| コネクタ形式・数量           |       | MR-34LF(本多通信工業製) 1個 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |

これらの製品に、破損、脱落およびカバーやケースに凹みなど輸送中の損傷がないか調べてください。もし、製品にご不審な点や不具合などがありましたら、お買い上げ店または最寄りの当社営業所までご連絡ください。

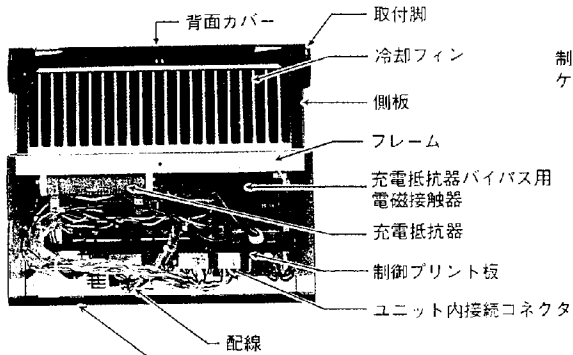
### 3. ドライブユニットの外観

(1) ドライブユニット形式：FRN001M3-21, FRN002M3-21, FRN003M3-21

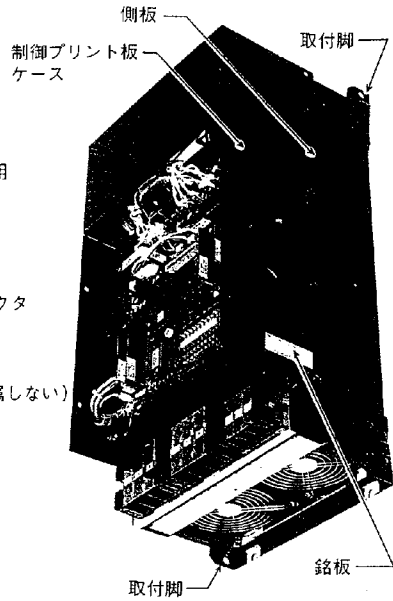


(2) ドライブユニット形式：FRN005M3-21～FRN037M3-21

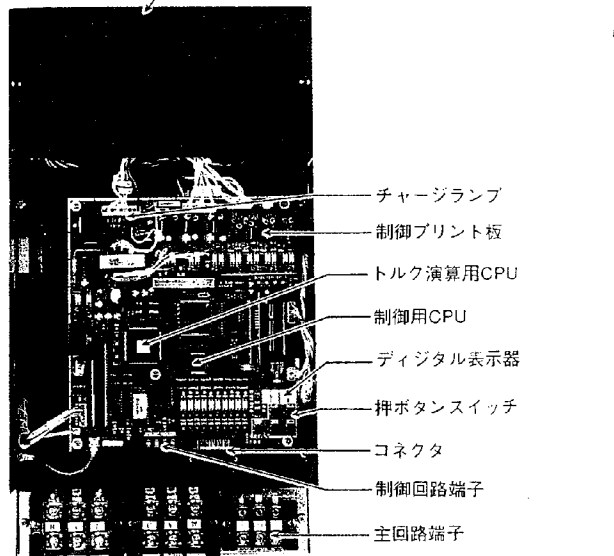
〈上面〉



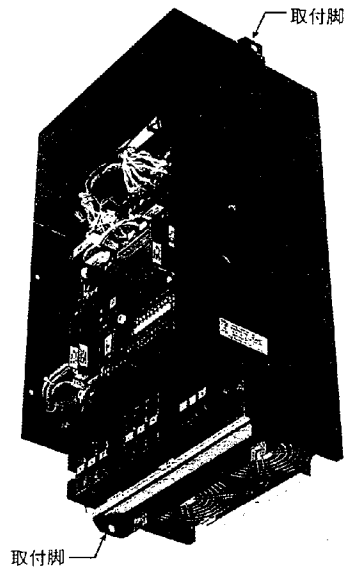
〈盤内設置形〉



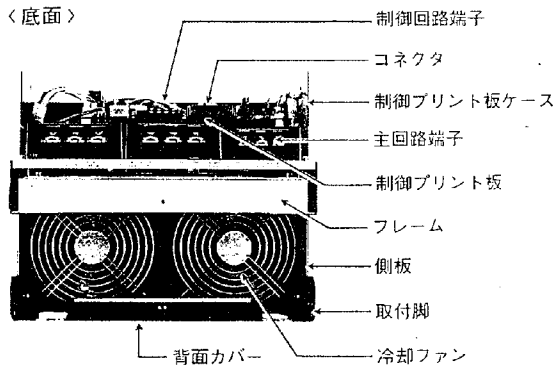
〈正面〉



〈外部冷却形〉



〈底面〉



## 4. 運転データの確認・設定

ドライブシステムを運転する前には、各パラメータのデータが機械装置に示された値になっているか確認してください。指示された値と相違するパラメータは指示値となるように設定し直してください。データの確認や設定は、制御プリント板上にあるデジタル表示器と押ボタンスイッチで行います。

### 4-1 デジタル表示器・押ボタンスイッチの機能

**デジタル表示器**  
機能一覧表(25～26ページ)に示すファンクションコードまたは設定・表示データ(運転データ)を表示します。

| 数字<br>漢字 | 表示<br>文字 | 英字 | 表示<br>文字 |
|----------|----------|----|----------|
| 0        | 0        | A  | A        |
| 1        | 1        | B  | b        |
| 2        | 2        | C  | c        |
| 3        | 3        | D  | d        |
| 4        | 4        | E  | E        |
| 5        | 5        | F  | F        |
| 6        | 6        | H  | H        |
| 7        | 7        | L  | L        |
| 8        | 8        | O  | o        |
| 9        | 9        | P  | P        |
| 有        | o        | U  | u        |
| 無        | -        | V  | U        |

**MODEスイッチ**

- ファンクションコードと設定・表示データの表示を選択します。
- ON：ファンクションコード
- OFF：設定・表示データ
- UPまたはDOWNスイッチと組み合わせるとファンクションを選択します。

**SETスイッチ**  
パラメータのデータ変更時、設定されたRAMのデータをメモリに入力する(書き替える)ときONします。

**UPスイッチ**  
設定・表示データの数値やコードが図のように変わります。

**DOWNスイッチ**  
設定・表示データの数値やコードが図のように変わります。

**RESETスイッチ**

- パラメータモード
- データ表示中にONすると、運転モードのファンクション表示に切り替わります。
- 故障モード
- 故障復旧後にONすると、動作していたドライブユニット保護機能を解除します。

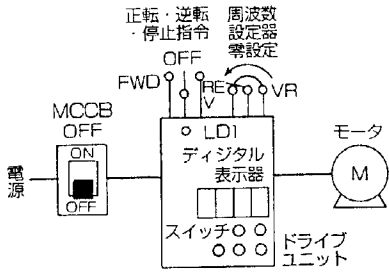
- LED0がFから0に変わるときLED1が、LED1がFから0に変わるときLED2が、LED2がFから0に変わるときLED3が上図のように順次変わります。
- ドライブユニットの機能にない数値やコードはジャンプします。
- データ設定時は設定範囲の上限でリミットされます。
- コード：oの設定をします。

- LED0が0からFに変わるときLED1が、LED1が0からFに変わるときLED2が、LED2が0からFに変わるときLED3が上図のように順次変わります。
- ドライブユニットの機能にない数値やコードはジャンプします。
- データ設定時は設定範囲の下限でリミットされます。
- コード：-の設定をします。

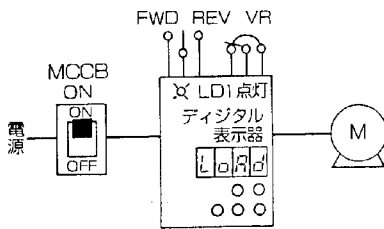
#### 4-2 ファンクション選択・運転データ確認

ドライブユニットに電源を供給すると、まもなく制御プリント板上のCPUが内部データの読み込み動作を始めます。この間約2s、デジタル表示器に“L o R d”を表示します。2s経過するとデジタル表示器は出力周波数値(停止中のために0.0)を表示します。

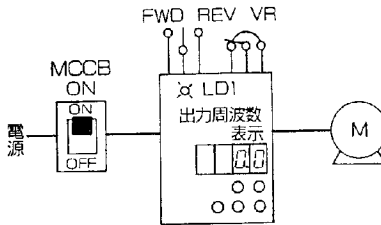
また、同じ制御プリント板上のチャージランプ(LD1)も点灯します。



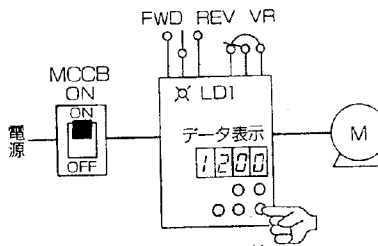
(a) 待機



(b) 電源投入



(c) 準備完了



(d) 操作開始

図 4-1 ファンクション選択操作の準備

以上の準備が終わると、ファンクションの選択操作を始めることができます。

- ① デジタル表示器は常時ドライブユニットの出力周波数を表示します。

表示例：停止時は出力周波数器、表示は0.0となる。

- ② MODEをONすると、デジタル表示器に表示中のデータのファンクションコードが表示されます。

表示例：出力周波数値表示中の場合、出力周波数のファンクションコード「000」を表示する。

- ③ 他のファンクションを選択しない場合は、MODEをOFFします。なお、ファンクションコードはMODEをONしてから約5s表示され、その後自動的に出力周波数値の表示となります。なお、MODEを5s以上ONした後にOFFすると、直ちに出力周波数値を表示します。

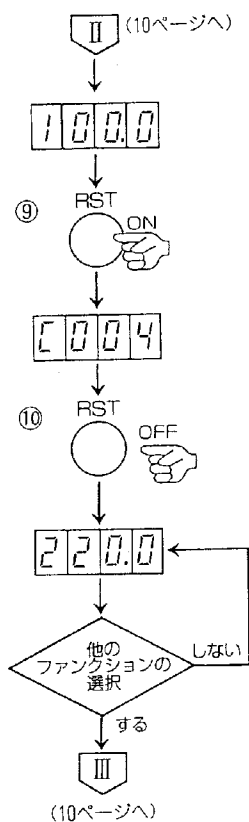
- ④ 他のファンクションを選択する場合は、MODEをONしながらUPまたはDOWNをONしてください。

ファンクション選択順序

##### ・MODE+UP

機能一覧表に記載のファンクションの上位から下位に向かって順次選択します。F009まで来ると次は「000」に戻ります。





約5s間、選択したファンクションのデータを表示します。5sを過ぎると自動的に出力周波数値の表示に切り替わります。

- ⑦ パラメータモードのファンクションのデータ設定や変更をする場合は、次の項4-3を参照してください。
- ⑧ パラメータモード(Pコード)のファンクションのデータ表示中に、このPコードファンクション選択前にモニタしていた運転モード(Cコード)ファンクションに戻す場合は、次の⑨、⑩の操作をしてください。
- ⑨ Pコードファンクションのデータ表示中(約5s間)にRSTをONしてください。Pコードファンクション選択前にモニタしていたCコードファンクションを表示します。

但し、ファンクションコード(Pコード)を表示しているときにRSTをON・OFFしても、Cコードファンクションに切り替えることはできません。

表示例：Pコードファンクション選択前に0004出力電圧の指令値をモニタしていた場合

- ⑩ RSTをOFFすると、同ファンクションのデータが表示されます。なお、RSTをONし続けても一定時間後にデータ表示に切り替わります。表示されたデータは、次にファンクションを選択するまで継続表示します。

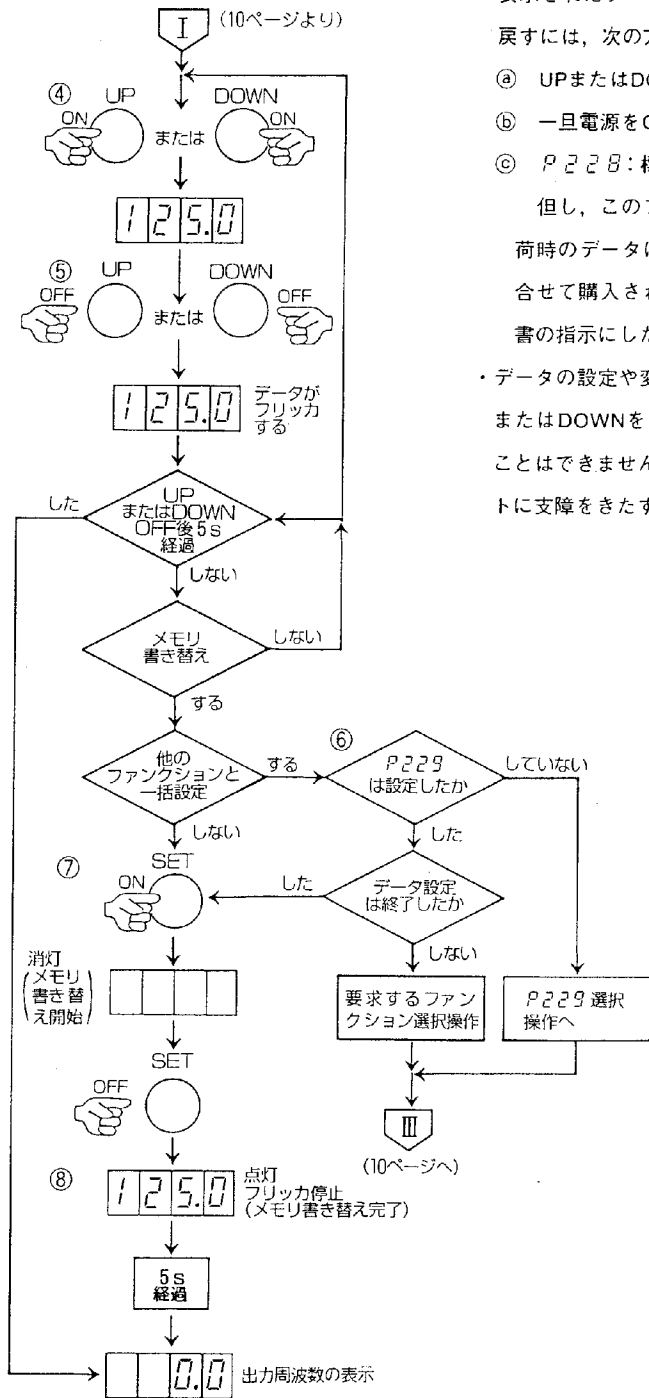
表示例：出力電圧の指令値が220Vの場合

#### 4-3 運転データ設定

- ① ドライブユニットの出力を停止してください。運転中にデータ設定できるファンクションも一部ありますが、大半のファンクションは運転中にはできません。詳細は機能一覧表(25~26ページ)参照してください。
- ② P00P：設定データ保護を選択して、データ保護の有・無を確認してください。  
 データ表示 - ：データ設定可、    データ表示 0 ：データ設定不可  
 データ表示が-のときはデータ設定ができます。0のときは、これからの説明にしたがって表示となる設定をしてから、データ設定をしてください。
- ③ 4-2の説明(9~11ページ)にしたがって要求するファンクションを選択し、データを表示してください。
- ④ UPまたはDOWNをONしてください。デジタル表示器のデータが変わります。設定値を超えたり、不足したりした場合は、UPまたはDOWNのON・OFFを繰り返し行ってください。

表示例：最高周波数の設定値が125Hzの場合

(注)・SETをONしないでも、デジタル表示器に表示されたデータで運転します。ドライブユニットの運転はRAMに入力されたデータで行われます。SETはメモリ書き替えのためにONします。



・表示されたデータを操作前(メモリに入力されている)データに戻すには、次の方法があります。

- ① UPまたはDOWNを操作してデータを元に戻す。
- ② 一旦電源をOFFする。
- ③ P228:標準設定データ復帰 を選択・設定する。

但し、このファンクションはドライブユニット製造工場出荷時のデータになります(機能一覧表参照)。機械装置と組み合せて購入された場合の使用の可否は、機械装置の取扱説明書の指示にしたがってください。

・データの設定や変更のできないファンクションを選択して、UPまたはDOWNをONしても、デジタル表示器の数値を変えることはできません。また、この操作をすることでドライブユニットに支障をきたすこともありません。

⑤ UPまたはDOWNをOFF後、約5s間データが表示され、このデータはフリッカします。メモリを書き替える場合は、データ表示中にSETをONしてください。5sを超えると自動的に出力周波数値の表示に切り替わります。

出力周波数表示後に設定する場合は、再度ファンクションコードを選択して、5s以内にデータを確認し、SETをONしてください。

⑥ 複数のデータを設定する場合、P229:パラメーター一括設定 を利用するとファンクション毎の設定が不要になります。P229はデータ設定の行程中ならば何時でも選択・設定ができ、P229の設定前後に設定したデータが、SETをONすることで一括設定できます。

- ⑦ SETをONするとデジタル表示器の表示は消え、メモリの書き替え作業が始まります。表示が消えたらSETをOFFしてください。
- (注) SETのOFFは出力周波数値の表示に切り替わってから行っても、ドライブユニットやモータには影響を与えませんが、表示が消えた時点でOFFするようにしてください。
- ⑧ メモリの書き替えが完了すると、再度設定データが表示されます。約5s経過すると出力周波数値の表示に切り替わります。
- ⑨  $P2229$ を設定せずにファンクション毎の設定をするときは、これまでの操作を繰り返し行ってください。

## 5. 保守点検

ドライブユニットは数多くの部品で構成されていて、これらの部品が正常に動作しなければ性能を十分に発揮することができません。ドライブユニットの故障を未然に防ぎ、長期間にわたって信頼性の高い運転を続けるには、良好な保守点検を行う必要があります。

点検項目や点検方法の例を「7 点検リスト」(22ページ)に示しますので、作業時にご利用ください。

### 5-1 保守点検時の注意

- ① ドライブユニットに触れる作業の場合は、電源をOFFしてください。
- ② 電源のON・OFFは作業者自身が確認し、当事者以外の操作防止をしてください。
- ③ 電源をOFFしても暫く平滑コンデンサは高圧充電されています。作業は制御プリント板上のチャージランプ(LD1)が消灯した状態で、主回路直流電圧が安全な電圧まで低下していることをテストなどで確認してから行ってください。： **⚠危険**
- ④ コネクタ類の着脱はコネクタのハウジングを持って行います。電線を引っ張らないようにしてください。また、差し間違いないように注意してください。

### 5-2 日常点検

- ① 運転中に外部から異音、異臭および目視による異常の有無をチェックするのが基本になります。
- ② 異常を発見した場合は、直ちに異常箇所とその程度を確認してください。
- ③ 異常内容を確認したら運転継続の可否を判断し、否の場合は直ちに停止してください。そして異常の原因を取り除いてください。

### 5-3 定期点検

電源をOFFしてから行います。運転を停止しないと点検できない箇所、定期的な点検を必要とする箇所と部品のチェックをしてください。異常箇所や部品を見つけた場合は、異常の原因を取り除く、あるいは部品の交換をしてください。

#### 5-4 部品の定期交換

設置環境や稼働時間によりドライブユニット部品の寿命は異なりますが、標準仕様の許容範囲内で連続運転した場合、通常電解コンデンサは約5年、冷却ファンは約3年で使用期間が終了します。特に、これらの部品はトラブルが発生する前に交換するようにしてください。

#### 5-5 絶縁試験

メーガータストをする場合は次の要領で行ってください。間違えますとドライブユニットを破損することがあります。

##### (1) 主回路

DC 250Vメーガータストを使用してください。

DC 500Vメーガータストは電源側に接続されたサージアブゾーバの電圧特性に基因する漏洩電流のために、正確な指示値とならないことがありますので、使用しないようにしてください。

- ① ドライブユニットの全端子(制御回路端子を含む)の外部接続を外し、図5-1に示すように全主回路端子をコモン線で接続してください。
- ② 主回路コモン線と接地端子E(G)間だけをメーガータストしてください。制御回路など他回路間とのメーガータストはしないでください。
- ③ メーガータストの指示値が5M $\Omega$ 以上を示せば正常です。

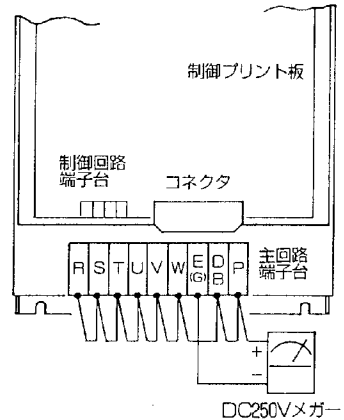


図5-1 メーガータストの要領

##### (2) 制御回路

制御回路端子の外部接続を外し、対アース非導通テストを行います。試験器は高抵抗レンジテストを使用してください。メーガータストは絶対に使用しないでください。

##### (3) 外部の主回路・制御回路試験時

外部回路の耐圧試験やメーガータストを行うときは、ドライブユニット全端子の外部接続を外して、ドライブユニットに試験電圧が印加しないようにしてください。

### 5-6 主回路直流電圧測定

測定点は正極(+)が主回路端子P, 負極(-)は制御プリント板上の信号チェック端子DCNです。

テスタなどで測定してください。

(注) 通電時は310Vを超えることもありますので、不適切な電気量の測定をすると感電、アーク発生による  
傷害および計測器の損害などを生じます。測定は専門家に依頼してください。： ◆危険

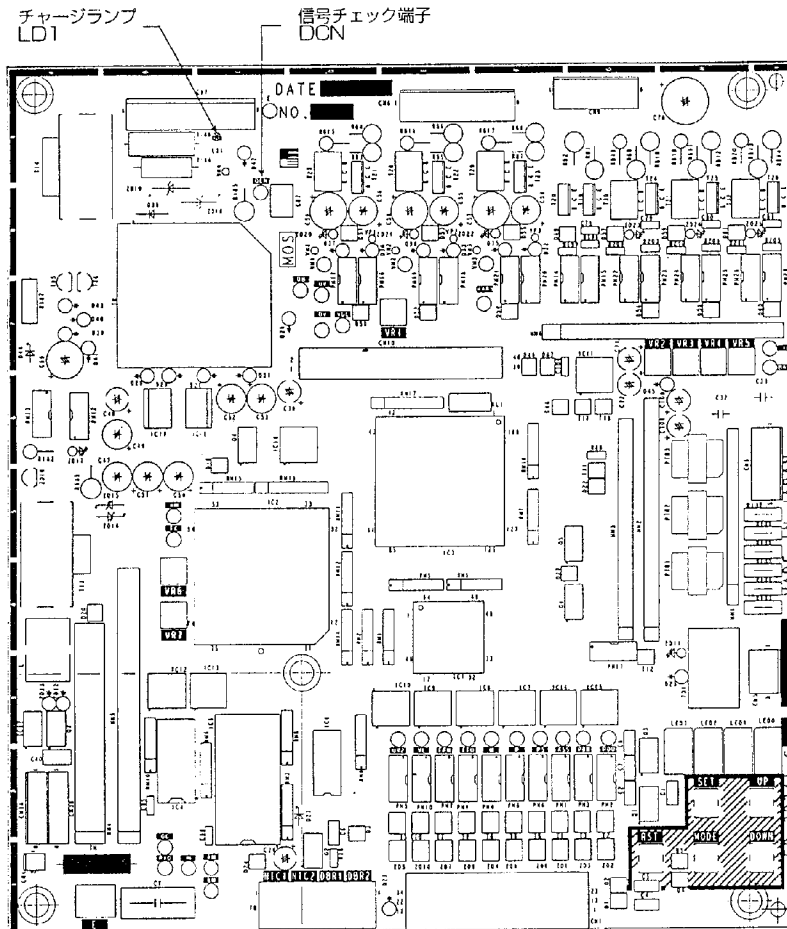


図 5-2 制御プリント板略図

## 6. 故障診断

### 6-1 保護機能

ドライブユニットには表6-11, 12に示す保護機能を付属しています。表6-12の保護機能が動作(故障発生)すると、パワートランジスタのベース遮断を行いドライブユニットは直ちに出力を停止し、ドライブユニットとモータを保護します。このときモータはフリーランし、ドライブユニットのデジタル表示器は故障内容(故障の種類)の表示に自動的に切り替わります。また、制御プリント板上の押ボタンスイッチを操作すれば、複数の故障内容や故障データを検索することができます。

しかし、RSTをONし、動作していた保護機能を解除すると、故障内容および故障時運転状態のファンクション(F001~F005)は選択したり、検索したりすることができませんので、これらのデータは記録するようにしてください。

表6-11 保護機能(I)

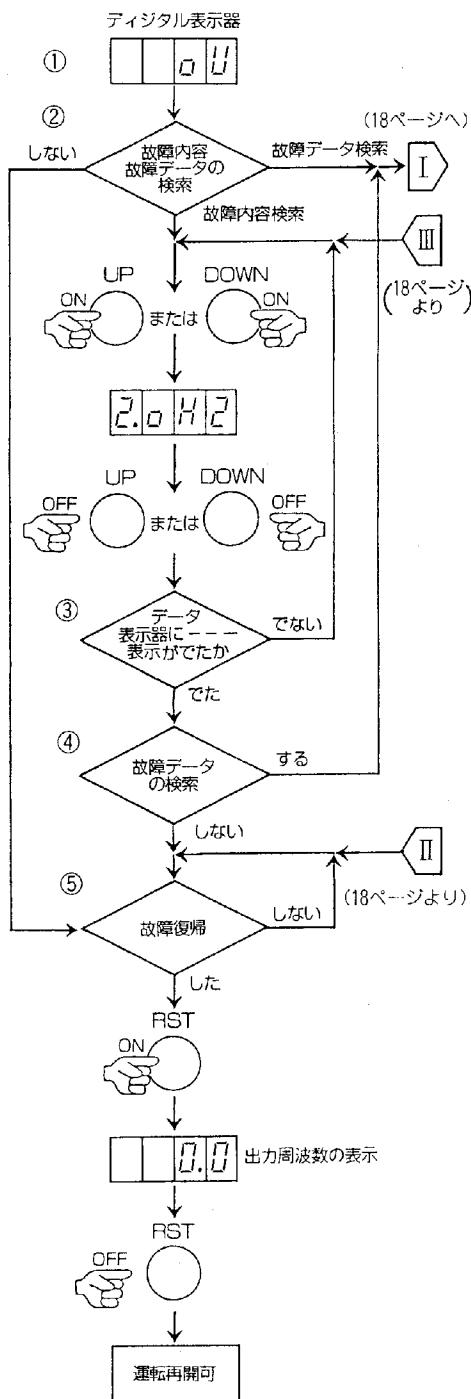
| 機能     | 説明   |
|--------|--|
| ストール防止 | 急加速したときの過電流を抑制するために自動的に加速時間を延ばし、過電流トリップを防止します。同様に、急減速したときの過電流・過電圧を抑制するために自動的に減速時間を延ばし、過電流・過電圧トリップを防止します。 |
| 電流制限   | ドライブユニットの出力電流が電流制限レベルに達すると、当社独自の方式で過電流を抑制します。  |
| 瞬時停電   | 電源がなくなっても連続定格負荷時で約15ms間は運転を継続します。(軽負荷時はさらに運転時間が伸びます。)  |
| 入力サージ  | 主回路電源より侵入する5kV標準衝撃波電圧からドライブユニットを保護します。   |

表6-12 保護機能(II)

| 機能      | 表示    | 説明  |
|---------|-------|---|
| 不足電圧    | L U   | ・主回路直流電圧が不足電圧レベル以下になると、ドライブユニットは直ちに出力を停止し、トリップ状態を保持します。<br>・停電時間が長く、ドライブユニット内の制御電源がダウンした場合は自動的にリセットされません。 |
| 過電圧保護   | o U   | 主回路直流電圧が過電圧保護レベルに達すると、ドライブユニットは瞬時に出力を停止します。   |
| 過電流保護   | o I   | ドライブユニットの出力電流が過電流保護レベルに達すると、ドライブユニットは瞬時に出力を停止します。   |
| 過負荷     | o L I | ドライブユニットの過負荷耐量(反限時特性)を超える過負荷運転をした場合、ドライブユニットは瞬時に出力を停止します。   |
| モータ過負荷  | o L 2 | モータに内蔵する温度検出用サーミスタが過負荷レベルを検出すると、ドライブユニットは瞬時に出力を停止し、モータを過負荷による焼損から安全確実に保護します。                              |
| インバータ過熱 | o H I | ドライブユニットの冷却体が過熱した場合、ユニット内の温度が高過ぎる場合、ドライブユニットは瞬時に出力を停止します。   |
| 外部故障    | o H 2 | 制動抵抗器の過熱検出用サーマルリレーなど外部からの異常信号を入力すると、ドライブユニットは瞬時に出力を停止します。   |

## 6-2 故障内容表示・検索

デジタル表示器および押ボタンスイッチの機能については、4-1(8ページ)を参照してください。



- ① 保護機能が動作すると自動的に故障モードに切り替わり、最初に検出された故障内容(故障の種類)をコードで表示します。

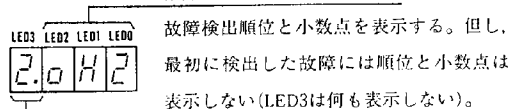
表示例：最初に検出した故障が過電圧の場合

- ② 故障が複合されていないか、UPまたはDOWNをONして第2、第3の故障内容を検索してください。故障内容はすべてコードで表示されます。

故障内容の検索を除外することもできますが、故障原因の究明のためにも故障内容は検索するようにしてください。

表示例：2番目に検出した故障が外部アラームの場合

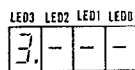
故障内容コードを表示する。



- (注) ・故障内容は7点、すなわち第7故障まで検索表示することができます。

・故障内容の表示は、次の操作をするまで継続表示します。

- ③ デジタル表示器LED2,1,0に-表示が現れるまでUPまたはDOWNをONしてください。



表示例：3番目の故障を検出していない場合

-表示は故障内容が検出されていないことを表します。これで故障内容の検索は終了しました。

- ④ 次は保護機能動作時の故障データや故障履歴を検索してください。その説明は6-3(18ページ)を参照してください。

- ⑤ 故障データ検索を完了した場合、または、故障データ検索をしない場合は、故障原因を取り除いた後にRSTをONしてください。出力周波数値の表示に切り替わり、運転を再開することができます。

表示例：ドライブユニットが出力を停止しているために0.0が表示される

(注) ・故障原因が取り除かれない状態で次の操作をすると、新たな故障として検出され、保護機能が再度動作して故障履歴の繰り上げが行われます。

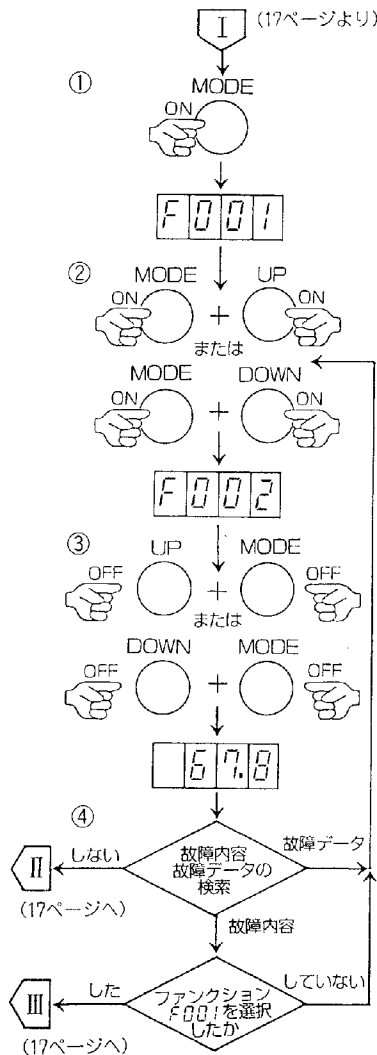
① RSTをONする。 ② 電源を一旦OFF、再度電源ON。

・保護機能不動作状態でRSTをONしても、故障履歴の繰り上げは行われません。

・保護機能動作中は故障モード以外のファンクションを選択することはできません。運転モード、パラメータモードおよび保護モードのファンクションを選択する場合は、RSTをONして保護機能の動作を解除してから行ってください。

・RSTをONして動作中の保護機能を解除する場合、正転または逆転指令がONされていると、ドライブユニットは出力を開始しモータが始動します。危険ですから正転または逆転指令をOFFするまで、RSTをONしないでください。： ◆危険

### 6-3 故障データ検索



① 故障内容の表示からファンクションコードの表示に切替えます。MODEをONしてください。

表示例：故障内容のファンクションコード *F001* を表示する。

② 要求するファンクションを選択します。MODEを先にONし、このMODEをONしながらUPまたはDOWNをONしてください。ファンクションコードが図6-1のように変わります。

(注) UPまたはDOWNを先にONすると、故障内容の検索動作となりますので、必ずMODEをONしてからUPまたはDOWNを

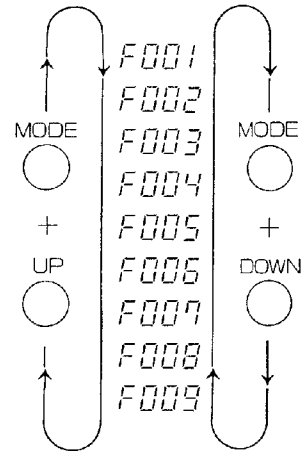


図6-1 故障モードファンクションの選択順序

③ デジタル表示器に選択するファンクションコードが表示されたら、UPまたはDOWNをOFFし、その後速やかにMODEをOFFしてください。デジタル表示器は選択したファンクションのデータ表示に切り替わります。

表示例：故障時出力周波数(*F002*)を選択した場合で故障時の出力周波数が67.8Hzのとき

(注) 表示データは次に操作を行わない限り継続表示します。

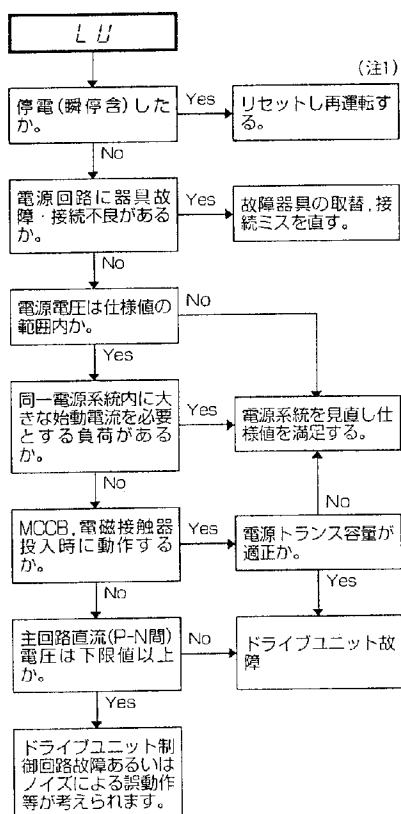
④ ②と③の操作を繰り返して故障データの検索をしてください。検索が終れば6-2⑤(17ページ)に仕上がってください。

再度故障内容を選択する場合は、ファンクションコード  $F001$  を選択します。以後の操作は6-2(17ページ)に仕上がってください。

#### 6-4 保護機能動作時の診断と処置

故障が発生してドライブユニットの保護機能が動作した場合、次に示す方法を参照のうえ原因を突き止めて、処置してください。もし、以下の方法に当てはまらない場合やドライブユニットが故障した場合は、機械装置メーカーまたは当社にご相談ください。

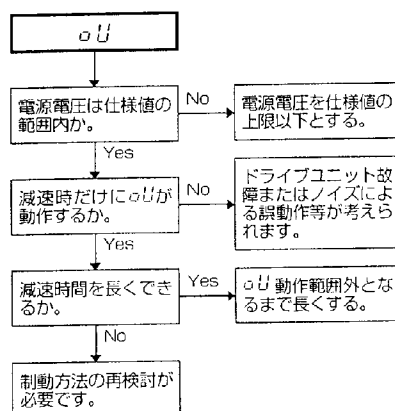
##### (1) 不足電圧



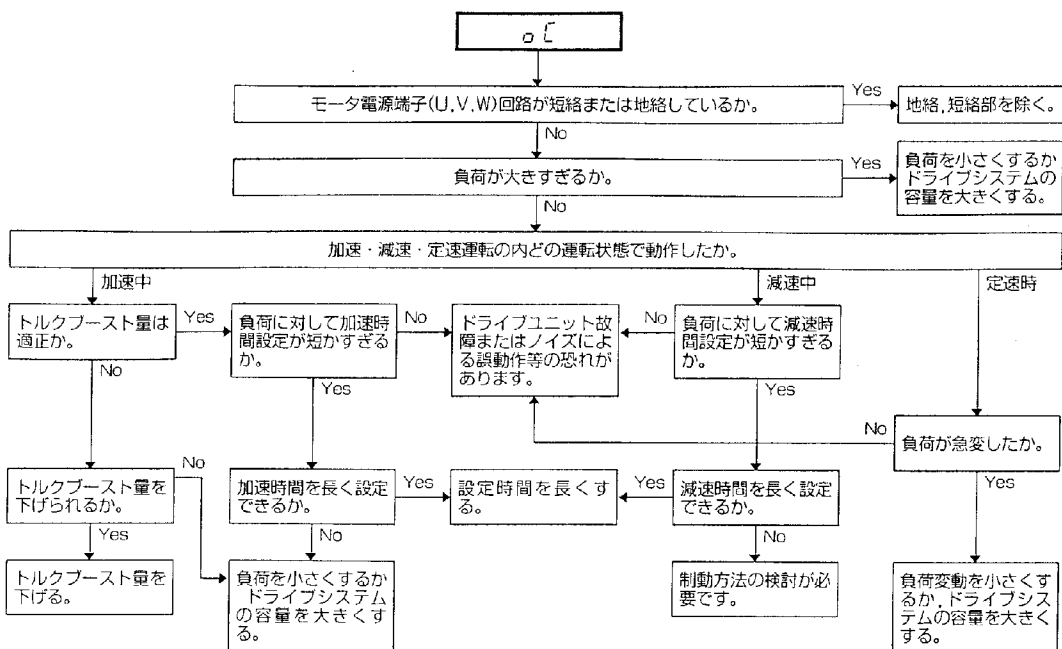
(注1) 停電時平滑コンデンサが放電し、ドライブユニットの制御電源がダウンしたときは、自動リセットされます。

(注2) 不足電圧はドライブユニットの主回路直流電圧が200V以下になると、表示およびアラームします。

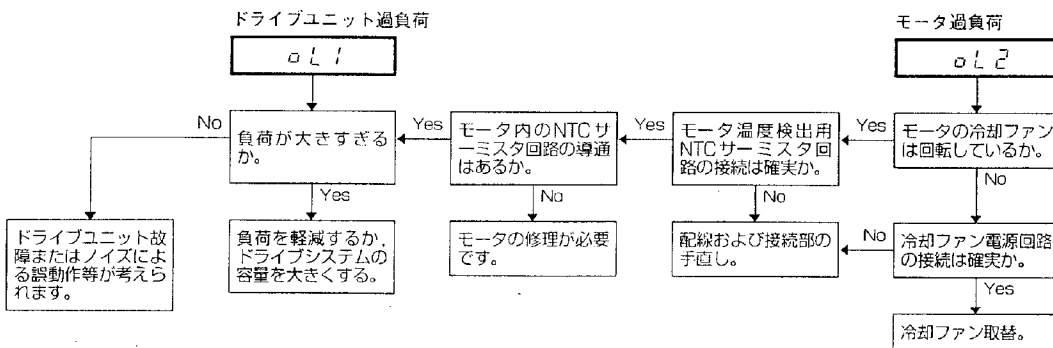
##### (2) 過電圧



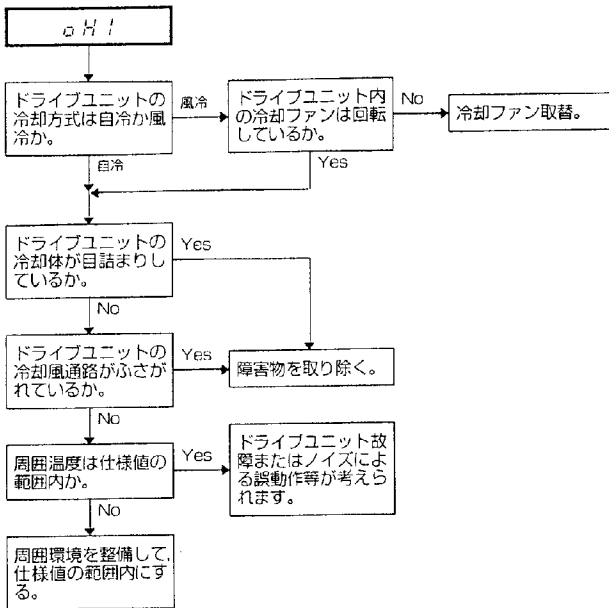
(3) 過電流



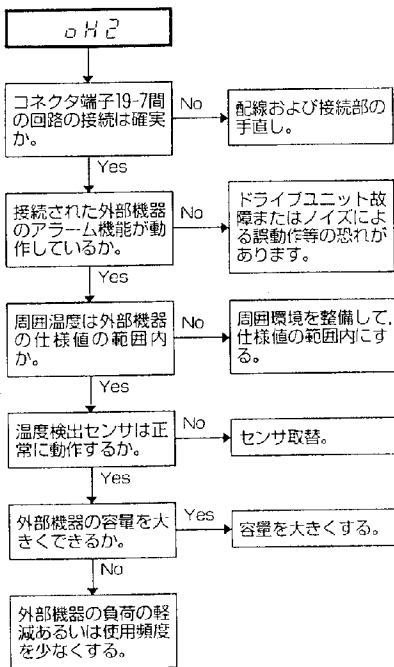
(4) 過負荷



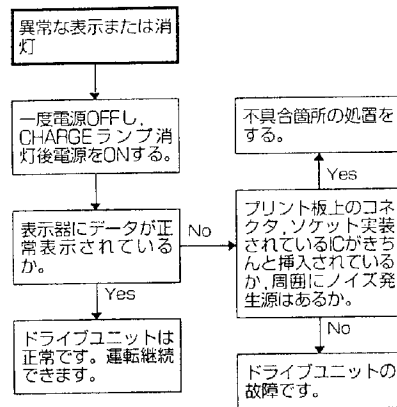
(5) インバータ過熱



(6) 外部故障



(7) CPU異常



## 7. 点検リスト

| 点検箇所       | 点検項目         | 点検事項  | 点検周期  |                       | 点検方法  | 判定基準   |
|------------|--------------|---|---|-----------------------|---|--|
|            |              |   | 日常  | 定期                    |   |  |
| 全般         | 周囲環境         | 周囲温度,湿度,塵埃,有害ガス,オイルミスト等を確認  | ○   |                       | 測定器,目視,臭覚による。   | 標準仕様を満足すること  |
|            | 装置全般         | 異常振動,異常音はないか  | ○   |                       | 目視,聴覚による  | 異常がないこと  |
|            | 電源電圧         | 主回路電圧,制御電圧は正常か  | ○   |                       | 主電源入力端子R,S,T相間の電圧測定   | 標準仕様を満足すること  |
| 主回路        | 全般           | (1) メガーチェック(主回路端子と接地端子間)<br>(2) 締付部の緩みはないか<br>(3) 各部品に過熱のあとはないか<br>(4) 清掃 |   | △<br>○<br>○<br>○<br>○ | (1) 「5-5絶縁試験」参照<br>(2) 増締めをする<br>(3) 目視による<br>(4) ホコリがあるときは電気掃除機で吸いとる | (1) 5MΩ以上<br>(2),(3)異常がないこと  |
|            | 接続導体・電線      | (1) 導体に歪はないか<br>(2) 電線類被覆の破れ,劣化(ヒビ割れ,変色等)はないか                             |   | ○<br>○                | (1),(2) 目視による   | (1),(2) 異常がないこと  |
|            | トランス・リアクトル   | 異臭,異常なうなり音はないか  | ○   |                       | 目視,聴覚,臭覚による   | 異常がないこと  |
|            | 端子台          | 損傷していないか  |   | ○                     | 目視による   | 異常がないこと  |
|            | 平滑コンデンサ      | (1) 液漏れはないか<br>(2) 安全弁は出ていないか,膨らみはないか<br>(3) 静電容量の測定                      | ○<br>○  |                       | (1),(2) 目視による<br>(3) 静電容量測定器による                                       | (1),(2) 異常がないこと<br>(3) 静電容量:初期値の85%以上                                    |
|            | リレー・コンタクト    | (1) 動作時にビビリ音はないか<br>(2) 接点に荒れはないか   |   | ○<br>○                | (1) 聴覚による<br>(2) 目視による  | (1),(2)異常がないこと   |
|            | 抵抗器          | (1) 抵抗器絶縁物のワレはないか<br>(2) 断線有無の確認  |   | ○<br>○                | (1) 目視による<br>(2) 片側の接続を外しテスタで測定                                       | (1) 異常がないこと<br>(2) 表示抵抗器の±10%程度以内の誤差範囲にあること                              |
|            | 制御回路<br>保護回路 | 動作チェック  | (1) ドライブユニット単体運転で,各相間出力電圧のバランスの確認<br>(2) シーケンス保護動作試験を行い,保護,表示回路に異常のないこと |                       | ○<br>○  | (1) ドライブユニット出力端子U,V,W相間の電圧を測定する<br>(2) ドライブユニット制御用接点入力端子-コモン端子間を模擬的に短絡する |
| 部品<br>チェック |              | 全体<br>(1) 異臭・変色はないか<br>(2) 著しい発錆はないか                                      |   | ○                     | (1),(2) 目視による   | (1),(2)異常がないこと   |
| コンデンサ      |              | 液漏,変形跡はないか  | ○   |                       | 目視による   | 異常がないこと  |
| 冷却系統       | 冷却ファン        | (1) 異常振動,異常音はないか<br>(2) 接続部の緩みはないか  |   | ○<br>○                | (1) 目視,聴覚による,電源をOFFし手で回してみる<br>(2) 増締めをする                             | (1) 滑らかに回転する。異常音がないこと<br>(2) 異常がないこと                                     |
| 表示         | 表示           | (1) デジタル表示器,チャージランプは点灯しているか<br>(2) 清掃                                     |   | ○<br>○                | (1) デジタル表示器,チャージランプに異常がないか確認する。<br>(2) ウェス等で清掃する                      | (1) 点灯を確認する  |

(注) 定期点検欄の△印は必要に応じて行ってください。

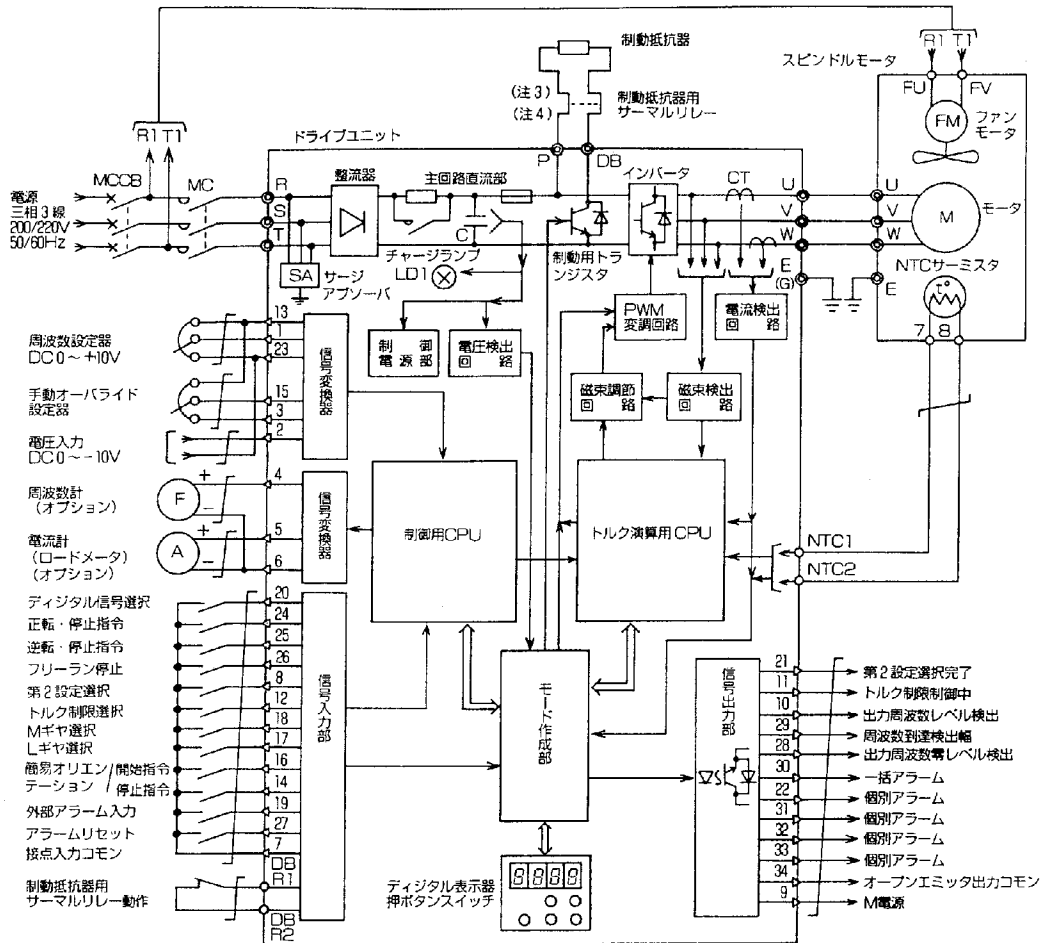
## 8. 標準仕様

| 項 目                 |   | 仕 様  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|---------------------|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| モータ<br>定格出力<br>(kW) | 50%ED   | 1.1  | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5             | 11                    | 15              | 18.5            | 22              | 30              | 37              |  |
|                     | 連 続   | 0.75   | 1.5             | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5                   | 11              | 15              | 18.5            | 22              | 30              |  |
| ドライブユニット形式          |   | FRN001<br>M3-21  | FRN002<br>M3-21 | FRN003<br>M3-21 | FRN005<br>M3-21 | FRN007<br>M3-21 | FRN011<br>M3-21       | FRN015<br>M3-21 | FRN018<br>M3-21 | FRN022<br>M3-21 | FRN030<br>M3-21 | FRN037<br>M3-21 |  |
| 電 源                 | 定格入力電圧  | 三相3線式, 200V/50Hz, 200~230V/60Hz  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 許容変動  | 電圧: +10~-15%, 電圧アンバランス率: 3%以下(注1), 周波数: ±5%  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 過負荷耐量               |   | 50%ED定格出力×120%, 60s  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 制 御                 | 主回路方式   | トランジスタ式正弦波PWM形VVVFインバータ  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 制御方式  | 磁束制御ループ付V/ℓ制御 (V/ℓパターン2種選択可)   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 駆動・制動方式                                       | 4象限駆動, 抵抗回生制動(制動抵抗器別置)   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 加速・減速方式                                       | トルク制限加速・減速, ソフトスタート・ソフトストップ(0.1~99.9s)   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 出力<br>周波数                                     | 制御範囲   | 0.5~270Hz       |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     |   | 基底周波数  | 30~200Hz        |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 精 度                 |   | アナログ信号 : 最高周波数の±0.2% (25±10°C)<br>デジタル信号 : 最高周波数の±0.04% (-10~+55°C)  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 付属機能                |   | トルク制限制御, 電流制限制御, 自動磁束弱め制御, スリップコンペンセータ, 瞬停再始動, 簡易オリエンテーション   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 保護機能                |   | ストール防止, 電流制限, 過電圧, 不足電圧, 過電流, ドライブユニット過負荷, ドライブユニット過熱, モータ過負荷, 外部故障, CPU異常, 電源サージ  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 入 力                 | 周波数設定信号                                       | アナログ信号 : DC0~+10V, DC0~-10V (最高周波数/10V)<br>デジタル信号: 12ビットバイナリ, BCD2桁, BCD3桁 (注2)  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | オーバーライド信号                                     | 周波数設定信号の-A~+A A: 20~50%(1%間隔)  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 接 点   | デジタル信号選択, 正転・停止指令, 逆転・停止指令, フリーラン指令, 第2設定選択, トルク制限選択, Mギア選択, Lギア選択, 簡易オリエンテーション開始指令, 簡易オリエンテーション停止指令, 外部アラーム入力, アラームリセット |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 出 力                 | 計 器   | 周波数計, 電流計(ロードメータ)/DC0~+10V   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | オープンエミッタ                                      | 第2設定選択完了, トルク制限制御中, 出力周波数レベル検出, 周波数到達検出幅, 出力周波数零レベル検出, 一括アラーム, 個別アラーム  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 表 示                 | デジタル表示器                                       | ファンクションコードおよび設定・表示データを表示 (機能一覧表参照)   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | チャージランプ                                       | 平滑コンデンサのチャージ電圧有りでLED点灯   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 構造・冷却方式             |   | 盤内設置形, 自冷  |                 |                 |                 |                 | 盤内設置・外部冷却共用形, 強制風冷    |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 塗装色                 |   | マンセルN1.2 半ツヤ   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 環 境                 | 設置場所  | 屋内, 標高1000m以下  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 設置場所の雰囲気                                      | 可燃性ガス, 腐食性ガス, オイルミスト, 蒸気, 水滴, 直射日光がない。塩分, 塵埃が少ない。  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 周囲温度  | -10~+55°C  |                 |                 |                 |                 | 急激な温度変化による結露や氷結のないこと。 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 輸送・保管時温度                                      | -20~+70°C  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|                     | 湿度  | 20~90%RH   |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 振 動                 | 4.9m/s <sup>2</sup> 10.5G   以下 (JIS C 0911準拠) |  |                 |                 |                 |                 |                       |                 |                 |                 |                 |                 |  |

(注1) 電圧アンバランス率 =  $\frac{\text{相間最大電圧(V)} - \text{相間最小電圧(V)}}{\text{三相平均電圧(V)}} \times 100$  (%)

(注2) デジタル信号による周波数設定には制御カード(オプション)が必要です。

## 9. 基本回路構成・端子



(注1) 「」印の配線にはシールド線を使用してください。ビニル電線使用のときは燃り合せてください。

(注2) 端子○印は主回路端子、○印は制御回路端子、◁, ▷印はコネクタ端子を示します。

(注3) 風冷形制動抵抗器の場合(ドライブユニット形式FRN018M3-2以上の容量のものは制動抵抗器用サーマルリレーが内蔵されているので、検出接点だけをDBR1-DBR2に接続してください。

(注4) 制動抵抗器用サーマルリレーは、主回路直流電圧が上昇した場合も動作することがあるので、外部のシーケンス回路は同サーマルリレー動作時MCCBまたはMCをOFFするようにしてください。サーマルリレーの接点が1個の場合、DBR1-DBR2間は短絡導体を接続してください。

# 10. 機能一覧表

| 動作モード    | ファンクション |                     |                 | 設定・表示データ           |       |       | 工場出荷時標準設定データ         | 備考                                   |
|----------|---------|---------------------|-----------------|--------------------|-------|-------|----------------------|--------------------------------------|
|          | コード     | 区分                  | 名称              | 設定・表示範囲            | 単位    | 最小単位  |                      |                                      |
| 運転       | P001    | ▲                   | 出力周波数           |                    | Hz    | 0.1Hz | —                    |                                      |
|          | P002    | ▲                   | 設定周波数           |                    | Hz    | 0.1Hz | —                    |                                      |
|          | P003    | ▲                   | 電流計/ロードメータ      | 運転時の各状態を表示する。      | %     | 1%    | —                    | 運転定格を100%とする。                        |
|          | P004    | ▲                   | 出力電圧(指令値)       |                    | V     | 1V    | —                    |                                      |
|          | P005    | ▲                   | 入力信号チェック        |                    | —     | —     | —                    |                                      |
|          | P006    | ▲                   | 出力信号チェック        |                    | —     | —     | —                    |                                      |
|          | P007    | ▲                   | 停止位置設定値         |                    | —     | —     | —                    |                                      |
|          | P008    | ▲                   | 位置偏差            | (HEX表示)            | —     | —     | —                    | PE式取付時のみ、位置偏差位置設定値位置検出誤1パルス=360/4096 |
| 基本パラメータ  | P009    | ▲                   | 基本モード/高機能モード選択  | 基本モード(○)、高機能モード(-) | —     | —     | ○                    |                                      |
|          | P010    | □                   | 最高周波数           | 50.0~270.0         | Hz    | 0.1Hz | 150.0Hz              |                                      |
|          | P011    | ▲                   | 最低周波数           | 30.0~200.0         | Hz    | 0.1Hz | 50.0Hz               |                                      |
|          | P012    | ▲                   | 基底周波数時電圧        | 140~200            | V     | 1V    | 容量時に設定               |                                      |
|          | P013    | ▲                   | 加速時間            | 0.1~99.9           | s     | 0.1s  | 10.0s                |                                      |
|          | P014    | ▲                   | 減速時間            | 0.1~99.9           | s     | 0.1s  | 10.0s                |                                      |
|          | P015    | ▲                   | トルクブースト         | 0~100              | %     | 1%    | 20%                  |                                      |
|          | P016    | ▲                   | 自動磁束弱め制御量設定     | 25~100             | %     | 1%    | 75%                  |                                      |
|          | P017    | ▲                   | 周波数設定ゲイン        | -10.0~0.0~+10.0    | %     | 0.1%  | 0.0%                 | 表示は設定周波数                             |
|          | P018    | ▲                   | 加減速パターン周波数設定1   | 1~50               | Hz    | 1Hz   | 20Hz                 |                                      |
|          | P019    | ▲                   | 加減速パターン周波数設定2   | 1~270              | Hz    | 1Hz   | 50Hz                 |                                      |
|          | P020    | ▲                   | 加減速パターン周波数設定3   | 1~270              | Hz    | 1Hz   | 100Hz                |                                      |
|          | P021    | ▲                   | 加減速パターン周波数設定4   | 1~270              | Hz    | 1Hz   | 150Hz                |                                      |
|          | P022    | ▲                   | 加減速パターン設定 K0    | 10~100             | —     | —     | 50                   |                                      |
|          | P023    | ▲                   | 加減速パターン設定 K1    | 10~100             | —     | —     | 60                   |                                      |
|          | P024    | ▲                   | 加減速パターン設定 K2    | 10~100             | —     | —     | 100                  |                                      |
|          | P025    | ▲                   | 加減速パターン設定 K3    | 10~100             | —     | —     | 100                  |                                      |
|          | P026    | ▲                   | 加減速パターン設定 K4    | 10~100             | —     | —     | 100                  |                                      |
|          | P027    | ▲                   | トルク制限選択         | 有(○)、無(-)          | —     | —     | ○                    |                                      |
|          | P028    | ▲                   | 駆動トルク制限設定       | 20~120             | —     | —     | 120                  | 100は最大出力を示す。                         |
| P029     | ▲       | 制動トルク制限設定           | 20~120          | —                  | —     | 120   | 100は最大出力を示す。         |                                      |
| P030     | ▲       | 滑り周波数補償量            | 0.0~3.0         | Hz                 | 0.1Hz | 1.0Hz | 基底周波数での50%ED出力時の滑り補償 |                                      |
| 高機能パラメータ | P101    | □                   | 第2最高周波数         | 50.0~270.0         | Hz    | 0.1Hz | 150.0Hz              |                                      |
|          | P102    | □                   | 第2基底周波数         | 30.0~200.0         | Hz    | 0.1Hz | 50.0Hz               |                                      |
|          | P103    | ▲                   | 第2基底周波数時電圧      | 140~200            | V     | 1V    | 容量時に設定               |                                      |
|          | P104    | ▲                   | 第2加速時間          | 0.1~99.9           | s     | 0.1s  | 10.0s                |                                      |
|          | P105    | ▲                   | 第2減速時間          | 0.1~99.9           | s     | 0.1s  | 10.0s                |                                      |
|          | P106    | ▲                   | 第2トルクブースト       | 0~100              | %     | 1%    | 20%                  |                                      |
|          | P107    | ▲                   | 第2自動磁束弱め制御量設定   | 25~100             | %     | 1%    | 75%                  |                                      |
|          | P108    | ▲                   | 第2周波数設定ゲイン      | -10.0~0.0~+10.0    | %     | 0.1%  | 0.0%                 | 表示は設定周波数                             |
|          | P109    | ▲                   | 第2加減速パターン周波数設定1 | 1~50               | Hz    | 1Hz   | 20Hz                 |                                      |
|          | P110    | ▲                   | 第2加減速パターン周波数設定2 | 1~270              | Hz    | 1Hz   | 50Hz                 |                                      |
|          | P111    | ▲                   | 第2加減速パターン周波数設定3 | 1~270              | Hz    | 1Hz   | 100Hz                |                                      |
|          | P112    | ▲                   | 第2加減速パターン周波数設定4 | 1~270              | Hz    | 1Hz   | 150Hz                |                                      |
|          | P113    | ▲                   | 第2加減速パターン設定 K0  | 10~100             | —     | —     | 50                   |                                      |
|          | P114    | ▲                   | 第2加減速パターン設定 K1  | 10~100             | —     | —     | 80                   |                                      |
|          | P115    | ▲                   | 第2加減速パターン設定 K2  | 10~100             | —     | —     | 100                  |                                      |
|          | P116    | ▲                   | 第2加減速パターン設定 K3  | 10~100             | —     | —     | 100                  |                                      |
|          | P117    | ▲                   | 第2加減速パターン設定 K4  | 10~100             | —     | —     | 100                  |                                      |
|          | P118    | ▲                   | 第2トルク制限選択       | 有(○)、無(-)          | —     | —     | ○                    |                                      |
|          | P119    | ▲                   | 第2駆動トルク制限設定     | 20~120             | —     | —     | 120                  | 100は最大出力を示す。                         |
|          | P120    | ▲                   | 第2制動トルク制限設定     | 20~120             | —     | —     | 120                  | 100は最大出力を示す。                         |
| P121     | ▲       | 第2滑り周波数補償量          | 0.0~3.0         | Hz                 | 0.1Hz | 1.0Hz | 基底周波数での50%ED出力時の滑り補償 |                                      |
| P122     | ▲       | 逆流制動電圧              | 1~10            | %                  | 1%    | 2%    |                      |                                      |
| P123     | ▲       | 逆流制動時間              | 0~300           | s                  | 1s    | 1s    |                      |                                      |
| P124     | ▲       | 出力周波数レベル検出          | 1~270           | Hz                 | 1Hz   | 150Hz |                      |                                      |
| P125     | ▲       | 周波数到達検出偏差           | 0.5~5.0         | Hz                 | 0.1Hz | 2.5Hz |                      |                                      |
| P126     | ▲       | 逆流制動開始周波数           | 0.5~5.0         | Hz                 | 0.1Hz | 0.5Hz | 周波数検出信号となる。          |                                      |
| P127     | ▲       | オーバーライド選択           | 有(○)、無(-)       | —                  | —     | —     |                      |                                      |
| P128     | ▲       | オーバーライド設定幅          | 20~50           | %                  | 1%    | 50%   | オーバーライド幅±20~±50      |                                      |
| P129     | ▲       | Mギア加速減速比設定          | 1.0~9.9         | —                  | 0.1   | 2.0   | 加速減速時間/1~9.9         |                                      |
| P130     | ▲       | Lギア加速減速比設定          | 1.0~9.9         | —                  | 0.1   | 4.0   | 加速減速時間/1~9.9         |                                      |
| P131     | ▲       | 精号CRT周波数指令設定        | 0.5~10.0        | Hz                 | 0.1Hz | 1.0Hz |                      |                                      |
| P132     | ▲       | 精号CRT PDI読み込みタイマー設定 | 20~1000         | ms                 | 20ms  | 500ms |                      |                                      |
| P133     | ▲       | 精号CRT完了信号ONタイマー設定   | 20~1000         | ms                 | 20ms  | 100ms | 周波数検出信号              |                                      |

| 動作モード          | ファンクション |                | 設定・表示データ             |                   |     | 工場出荷時標準設定データ | 備考                          |   |                             |
|----------------|---------|----------------|----------------------|-------------------|-----|--------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
|                | コード     | 区分             | 名称                   | 設定・表示範囲           | 単位  |              |                             | 最小単位  |                             |
| 校正パラメータ        | P201    |                | 周波数指令オフセット調整         | -10.0~0.0~+10.0   | %   | 0.1%         | 表示は設定周波数・P228で標準データ復帰できません。 |   |                             |
|                | P202    |                | 補助周波数指令オフセット調整       | -10.0~0.0~+10.0   | %   | 0.1%         |                             |   |                             |
|                | P203    |                | 補助周波数指令ゲイン調整         | -10.0~0.0~+10.0   | %   | 0.1%         |                             |   |                             |
|                | P204    |                | オーバーライド指令オフセット調整     | -10.0~0.0~+10.0   | %   | 0.1%         |                             |   |                             |
|                | P205    |                | オーバーライド指令ゲイン調整       | -10.0~0.0~+10.0   | %   | 0.1%         |                             |   |                             |
|                | P211    | ▲              | 電流計/ロードメータ切替         | 精流計(○), ロードメータ(-) | -   | -            | -                           | P228で標準データ復帰できません。  |                             |
|                | P212    | □▲             | 周波数計校正               | 70~110            | %   | 1%           | 100%                        |   |                             |
|                | P213    | □▲             | 電流計/ロードメータ校正         | 50~220            | %   | 1%           | 120%                        |   |                             |
|                | P214    | □              | 第1周波数計校正             | 70~110            | %   | 1%           | 100%                        |   |                             |
|                | P215    | □              | 第2電流計/ロードメータ校正       | 50~220            | %   | 1%           | 120%                        |   |                             |
|                | P221    |                | 第1軸容量設定              | 001~110           | -   | -            | 001                         |   |                             |
|                | P222    |                | PTC補正                | 50~150            | %   | 10%          | 100%                        |   |                             |
|                | P223    |                | 第2軸容量設定              | 001~110           | -   | -            | 第1軸と同一                      |   |                             |
|                | P224    |                | 第2軸補正                | 50~150            | %   | 10%          | 100%                        |   |                             |
|                | P225    |                | 周波数指令切替              | 主指令(○), 補助(-)     | -   | -            | ○                           |   |                             |
|                | P226    |                | NTC/PTCサーミスタ切替       | NTC(○), PTC(-)    | -   | -            | ○                           | NTC: FRENC5000M3シリーズ<br>PTC: FRENC5000M2シリーズ                                  |                             |
|                | P227    |                | ロードメータテスト            | テスト時(○), 通常時(-)   | -   | -            | -                           |   |                             |
|                | P228    |                | 標準設定データ復帰            | 復帰時(○), 通常時(-)    | -   | -            | -                           | ○選択後SETキーONで実行  |                             |
|                | P229    |                | パラメータ一括設定            | 一括設定(○), 通常(-)    | -   | -            | -                           |   |                             |
| オリエンテーションパラメータ | P301    |                | 繰送周波数指令 (ORT Hギヤ)    | 0.5~25.0          | Hz  | 0.1Hz        | 2.0Hz                       | オリエンテーション時の繰送周波数指令を設定する。  |                             |
|                | P302    |                | 繰送周波数指令 (ORT Mギヤ)    | 0.5~25.0          | Hz  | 0.1Hz        | 2.0Hz                       |   |                             |
|                | P303    |                | 繰送周波数指令 (ORT Lギヤ)    | 0.5~25.0          | Hz  | 0.1Hz        | 2.0Hz                       |   |                             |
|                | P304    |                | 位置調節器比例ゲイン (ORT Hギヤ) | 0000~0255         | -   | 1            | 0032                        |   | オリエンテーション時の位置調節器比例ゲインを設定する。 |
|                | P305    |                | 位置調節器比例ゲイン (ORT Mギヤ) | 0000~0255         | -   | 1            | 0032                        |   |                             |
|                | P306    |                | 位置調節器比例ゲイン (ORT Lギヤ) | 0000~0255         | -   | 1            | 0032                        | 設定128で1倍ゲイン   |                             |
|                | P307    |                | ORT完了幅               | 0000~0127         | パルス | パルス          | 0065パルス                     | PE式: ORT完了幅=(表示データ)パルス, 1パルス=367/4096<br>MG式: ORT完了幅=(表示データ)×約117/255         |                             |
|                | P308    |                | ORT完了幅(停止後の増加分)      | 0000~0127         | パルス | パルス          | 0010パルス                     | PE式: 停止後の完了幅増加分=(表示データ)パルス, 1パルス=367/4096<br>MG式: 停止後の完了幅増加分=(表示データ)×約117/255 |                             |
|                | P309    |                | ORT完了信号ONタイマ時間       | 0.0~1.0           | s   | 0.1s         | 0.1s                        | ORT完了よりORT完了信号をONするまでのタイマ時間の決定  |                             |
|                | P30R    |                | ORT完了信号OFFタイマ時間      | 0.0~010.0         | s   | 0.1s         | 0.1s                        | ORT完了解除よりORT完了信号をOFFするまでのタイマ時間の決定   |                             |
| P306           |         | パルスエンコーダ相・B相切替 | 正転(○), 逆転(-)         | -                 | -   | -            | 正転でA相進み<br>逆転でA相進み          |   |                             |
| P307           |         | ORT内部停止位置設定    | 000~FFF(HEX表示)       | -                 | -   | -            | PE-ORT時の停止位置設定値             |   |                             |
| 保護             | P00P    | ▲              | 設定データ保護              | 有(○), 無(-)        | -   | -            | ○                           |   |                             |
| 故障             | F001    | ▲              | 故障内容(故障の種類)          |                   | -   | -            | -                           | 連続定格を100%とする。   |                             |
|                | F002    | ▲              | 故障時出力周波数             |                   | Hz  | 0.1Hz        | -                           |   |                             |
|                | F003    | ▲              | 故障時設定周波数             |                   | Hz  | 0.1Hz        | -                           |   |                             |
|                | F004    | ▲              | 故障時出力電圧              |                   | %   | 1%           | -                           |   |                             |
|                | F005    | ▲              | 故障時動作モード             |                   | -   | -            | -                           |   |                             |
|                | F006    | ▲              | 故障履歴(前回)             |                   | -   | -            | -                           |   |                             |
|                | F007    | ▲              | 故障履歴(前々回)            |                   | -   | -            | -                           |   |                             |
|                | F008    | ▲              | 故障履歴(前々々回)           |                   | -   | -            | -                           |   |                             |
|                | F009    | ▲              | 故障履歴クリア              | する(○), しない(-)     | -   | -            | -                           |   |                             |

(注) 1. 区分欄 ▲印のファンクションは基本モード時に選択されるファンクションを示す。高機能モード時は機能一覧表の全ファンクションが選択される。

2. 区分欄 □印のファンクションは運転中にデータ設定ができるファンクションを示す。

3. ORT: オリエンテーション, PE式: 位置検出器がパルスエンコーダ方式, MG式: 位置検出器が磁気センサ方式のものを示す。

## Foreword

This manual describes instructions as mentioned in the contents. For other items, when the drive unit is incorporated in a machine, follow the instructions of the machine. And when you purchased your drive unit and motor separately, be sure to read the AC spindle motor manual and FRENIC5000M3 technical manual together. Only proper use leads to full performance as expected. Wrong handling will cause malfunction, short service life, and faults.

## CONTENTS

|   |    |
|---|----|
| 1. Safety precautions .....                                     | 28 |
| 2. Receiving .....  | 29 |
| 3. Drive unit Views .....                                       | 30 |
| 4. Checking and Setting of Operation Data .....                 | 32 |
| 4-1 Functions of Digital Display and Push-button Switches ..... | 32 |
| 4-2 Function Selection and Operation Data Checking .....        | 33 |
| 4-3 Operation Data Setting .....                                | 35 |
| 5. Maintenance and Inspection .....                             | 37 |
| 5-1 Precautions in Maintenance and Inspection .....             | 37 |
| 5-2 Daily Inspection .....                                      | 37 |
| 5-3 Periodical Inspection .....                                 | 37 |
| 5-4 Periodical Replacement of Parts .....                       | 37 |
| 5-5 Meggering .....   | 38 |
| 5-6 Main-Circuit DC Voltage Measurement .....                   | 39 |
| 6. Troubleshooting .....  | 40 |
| 6-1 Protection Functions .....                                  | 40 |
| 6-2 Display and Retrieval of Fault Contents .....               | 41 |
| 6-3 Retrieval of Fault Data .....                               | 42 |
| 6-4 Diagnosis and Steps at Fault .....                          | 43 |
| 7. Inspection List .....  | 46 |
| 8. Standard Specifications .....                                | 47 |
| 9. Block Diagram and Terminals .....                            | 48 |
| 10. Function Table .....  | 49 |

## 1. Safety Precautions

### WARNING

Improper lifting practices can cause serious or fatal injury. Lift only with adequate equipment and trained personnel. Particular care must be taken to carry the unit by holding the main body, because holding the side covers or parts can cause damage or dropping.

Wrong connection can result in the damage of the drive unit or personal injury. Connections must follow the instructions of the machine.

Connect a molded-case circuit breaker (MCCB) on the power supply side to protect the unit from damage caused by power switching, overload on conductors, and a short-circuit current.

If there is a fear of fault expansion or disaster occurrence such as fire, open the MCCB immediately to stop power supply.

Be sure to ground the earth terminal E(G) for safety's sake and to suppress radio noise.

Do not service the equipment when power is applied since this could result in electrical shock or burn. When you can not avoid live-wire work, for example, in the measurement of main-circuit electric quantities, be fully careful with your work in addition to safety measures such as grounding of measuring instruments.

It takes time for the smoothing capacitor to discharge after the power is turned off. For the sake of safety, do not start work before you make sure with a tester or the like that the main-circuit DC voltage has dropped to a safe voltage after the charge lamp went out.

When power supply to the drive unit is recovered from power cutting or power failure and when a protection function in operation is canceled by the RST switch, the drive unit can start outputting to restart the motor as long as the forward or reverse command remains ON. Sufficient care must be taken against danger when using a machine incorporating such connection.

A cover is not provided in the front of this drive unit; therefore, be careful enough not to touch the live part. An optional front cover made of transparent acrylic resin is available. You are recommended to buy and install it to prevent danger.

Since the surface temperature of a braking resistor rises when a current flows in it, a cover or the like must be provided around it to prevent a human body from touching directly.

### CAUTION

Never apply voltage exceeding the standard specifications. Excessive voltage will damage the drive unit.

Environmental conditions for installation and transport must satisfy the standard specifications. They have a great effect on performance and life. Explosion or fires may result from mounting the drive unit in hazardous area such as locations where inflammable or combustible vapor or dusts are present. The drive unit must be installed away from hazardous areas even if used with AC motors suitable for use in such locations.

Meggering, if applied improperly, can damage the electronic components. Follow the instructions in 5-5 Meggering.

When a drive unit protection function operates, examine the fault status following 6-2 Display and Retrieval of Fault Contents and 6-3 Retrieval of Fault Data. You are recommended to record this data to make good use of it in the future maintenance and inspection of the system.

## 2. Receiving

### WARNING

Improper lifting practices can cause serious or fatal injury. Lift only with adequate equipment and trained personnel. Particular care must be taken to carry the unit by holding the main body, because holding the side covers or parts can cause damage or dropping.

#### (1) Drive units

Check the description of the nameplates on the side covers to see that the delivered drive unit agrees with your order.

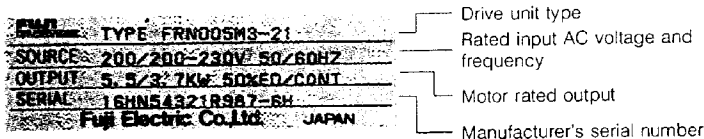
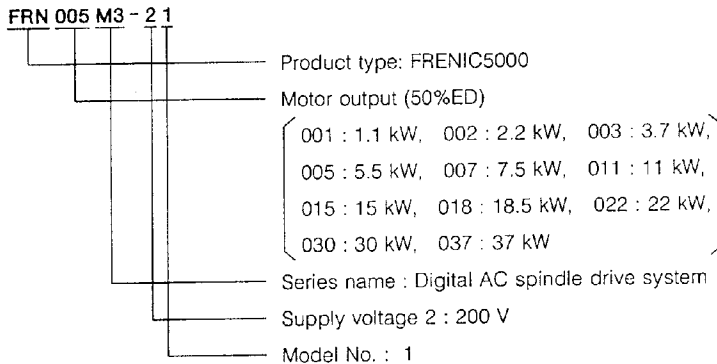
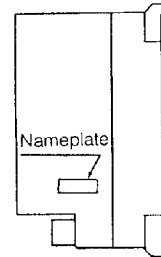


Fig. 2-1 Nameplate

#### Drive unit type code designation



#### (a) Right side



#### (b) Left side

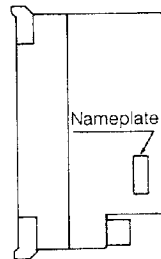


Fig. 2-2 Nameplate position

#### (2) Accessories

The standard accessories are a braking resistor(s) and a connector. Check the nameplates or the types marked on the product surface with the Table 2-1 to make sure that they match the drive unit you ordered.

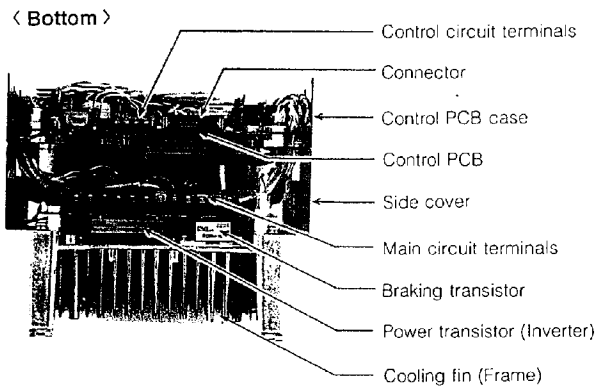
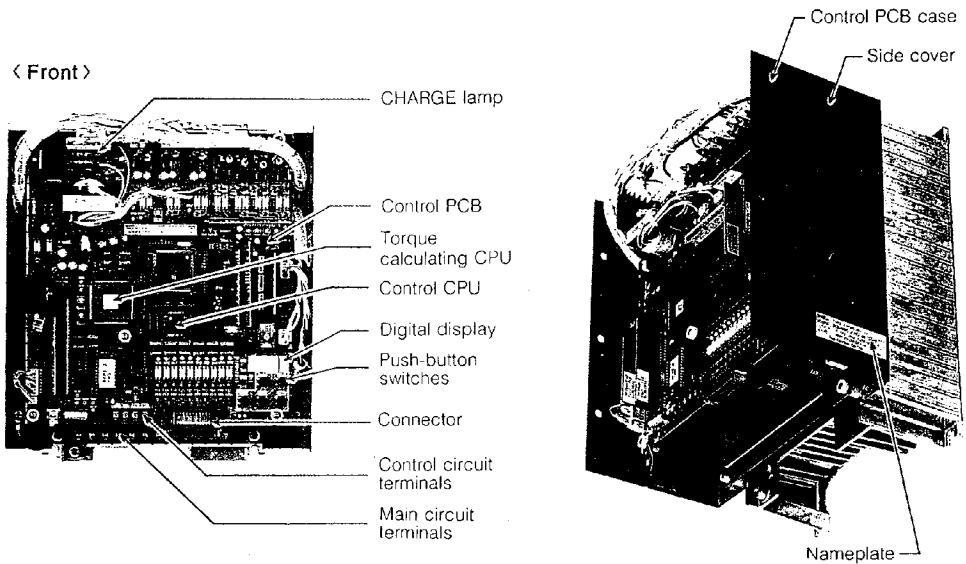
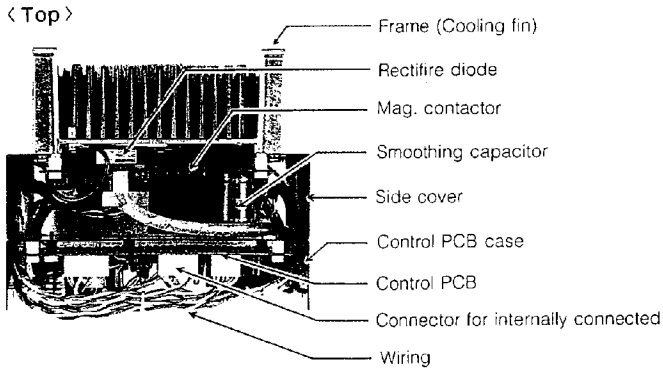
Table 2-1 List of drive unit accessories

| Item                 |       | Specification                                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------------------|-------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Motor output, [kW]   | 50%ED | 1.1  | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5             | 11              | 15              | 18.5            | 22              | 30              | 37              |
|                      | Cont. | 0.75   | 1.5             | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5             | 11              | 15              | 18.5            | 22              | 30              |
| Drive unit type      |       | FRN001<br>M3-21                                | FRN002<br>M3-21 | FRN003<br>M3-21 | FRN005<br>M3-21 | FRN007<br>M3-21 | FRN011<br>M3-21 | FRN015<br>M3-21 | FRN018<br>M3-21 | FRN022<br>M3-21 | FRN030<br>M3-21 | FRN037<br>M3-21 |
| Braking resistor     | Type  | DB001<br>M3-21                                 | DB002<br>M3-21  | DB003<br>M3-21  | DB005<br>M3-21  | DB007<br>M3-21  | DB011<br>M3-21  | DB015<br>M3-21  | DB018<br>M3-21  | DB022<br>M3-21  | DB030<br>M3-21  | DB037<br>M3-21  |
|                      | Qty.  | 1  | 1               | 1               | 1               | 2               | 2               | 3               | 1               | 1               | 1               | 1               |
| Connector type, qty. |       | MR-34LF (HONDA TSUSHIN KOGYO CO., LTD.), 1 pc. |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

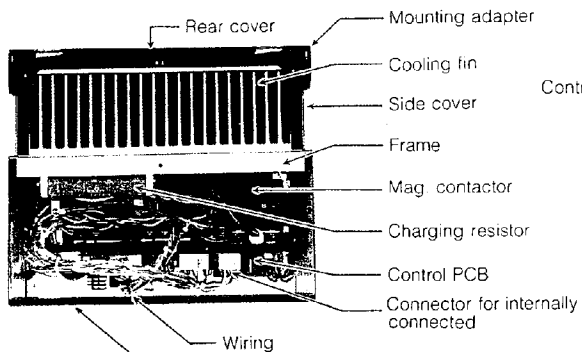
Examine the articles for no damage due to transport such as a break, falling off of parts, and a dent on the enclosure. If you find a doubtful or defective point, inform the agent you bought them.

### 3. Drive unit Views

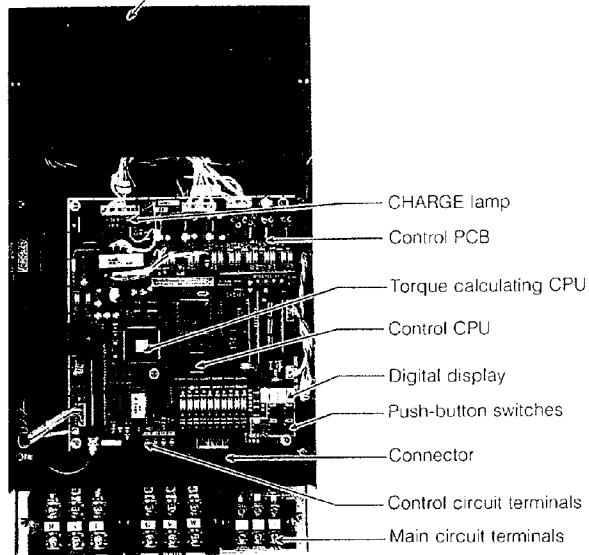
(1) Drive unit type: FRN001M3-21, FRN002M3-21, FRN003M3-21



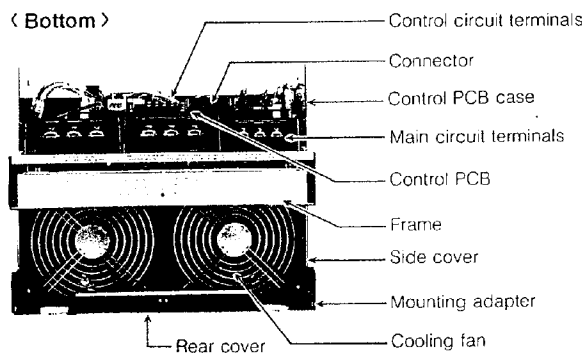
(2) Drive unit type: FRN005M3-21 to FRN037M3-21



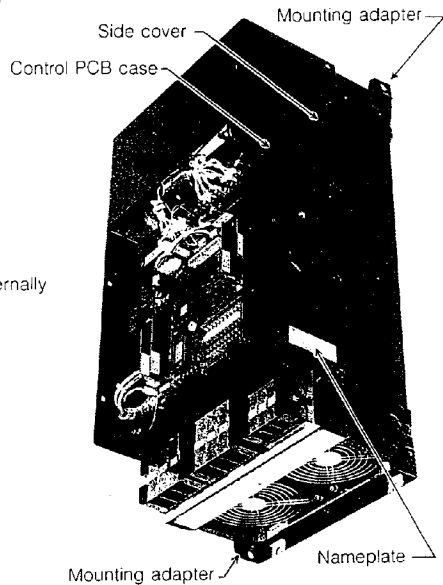
< Front > Front cover (Without FRN005M3-21 to FRN015M3-21)



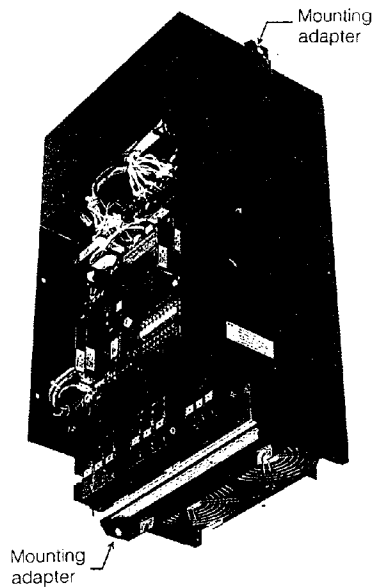
< Bottom >



< In-board type >



< External cooling type >



#### 4. Checking and Setting of Operation Data

##### WARNING

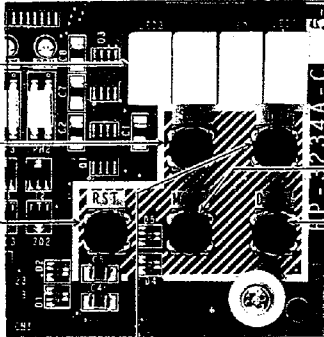
A cover is not provided in the front of this drive unit; therefore, be careful enough not to touch the live part.

Before putting the drive system in operation, make sure that data for parameters agree with the machine indications. Set correct data to parameters of which setting differs from the indications. You can check or set data with the digital display on the control printed circuit board (PCB) and the push-button switches.

#### 4-1 Functions of Digital Display and Push-button Switches

**Digital display**  
Indicates a function code or setting/ operation data shown in the Function Table on pp.49, 50.

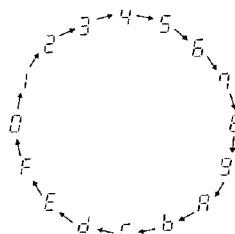
| Fig.     | Display | Eng. char. | Display |
|----------|---------|------------|---------|
| 0        | 0       | A          | R       |
| 1        | 1       | B          | b       |
| 2        | 2       | C          | L       |
| 3        | 3       | D          | d       |
| 4        | 4       | E          | E       |
| 5        | 5       | F          | F       |
| 6        | 6       | H          | H       |
| 7        | 7       | L          | L       |
| 8        | 8       | O          | o       |
| 9        | 9       | P          | p       |
| Active   | o       | U          | u       |
| Inactive | -       | V          | U       |



**Mode switch**

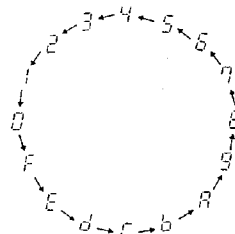
- Selects an indication mode of function codes or setting/ operation data.
- ON: Function codes
- OFF: Setting/operation data
- This switch, when combined with UP or DOWN switch, gives function codes.

**UP switch**  
Shifts a figure or code of setting/ display data as illustrated below:



- LED1 shifts in order as above when LED0 shifts from F to 0, LED2, when LED1 shifts from F to 0, and LED3, when LED2 shifts from F to 0.
- Figures and codes that are not designated to drive unit functions are skipped.
- Data setting is limited by the upper limit of setting range.
- Setting of code o .

**DOWN switch**  
Shifts a figure or code of setting/ display data as illustrated below:



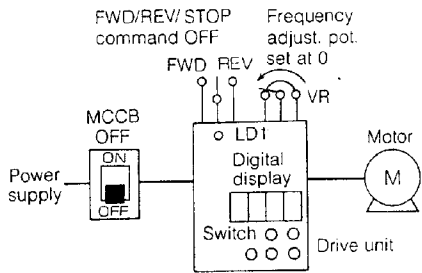
- LED1 shifts in order as above when LED0 shifts from 0 to F, LED2, when LED1 shifts from 0 to F, and LED3, when LED2 shifts from 0 to F.
- Figures and codes that are not designated to drive unit functions are skipped.
- Data setting is limited by the upper limit of setting range.
- Setting of code - .

**SET switch**  
To be switched on to input data set in the RAM into the memory to update parameter data.

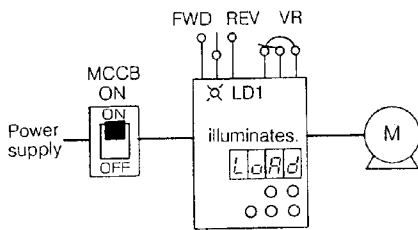
**RST switch**

- In parameter mode  
To be switched on to change data indication into operation mode function indication.
- In fault mode  
To be switched on to cancel drive unit protection function in operation after fault restoration.

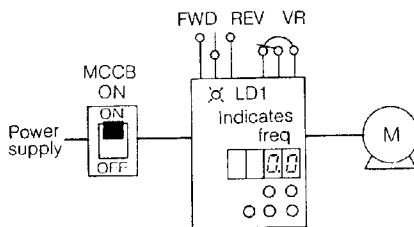
## 4-2 Function Selection and Operation Data Checking



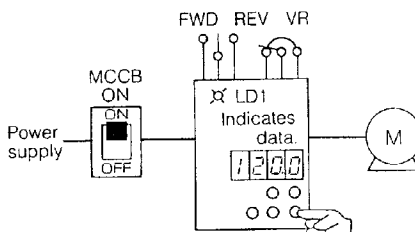
(a) Standby



(b) Power on



(c) Ready for selection



(d) Selection start

Fig. 4-1 Preparation for function selection

When power is supplied to the drive unit, the CPU on the control PCB starts reading internal data. It takes about 2 seconds and the digital display indicates *Load*. After 2 seconds, the display indicates an output frequency value (displays 0.0 during stoppage). The CHARGE lamp (LD1) on the same PCB illuminates.

Now operation for selecting a function can be started.

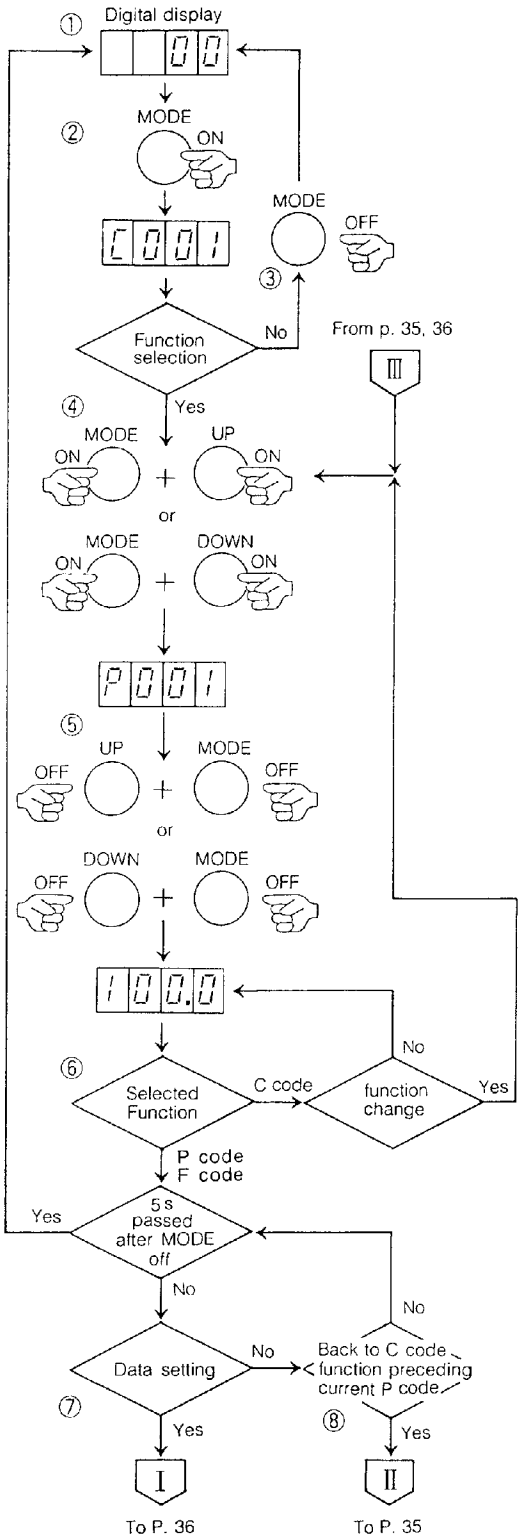
- ① The digital display always indicates output frequency of the drive unit.  
Example: Output frequency is 0 during stoppage; indication is 0.0.
- ② Switch on the MODE, and the digital display indicates the function code of data being indicated.  
Example: When an output frequency value is indicated, function code *E001* for output frequency is indicated.
- ③ Switch off the MODE when you do not select another function. The display indicates a function code for about 5 seconds after the MODE is switched on, and after that, it automatically indicates data (an output frequency value).  
When the MODE is switched off after an on-state exceeds 5 seconds, data is indicated immediately.
- ④ When you select another function, switch on the UP or DOWN while keeping the MODE on.

Selecting order of functions

- MODE + UP  
A function is selected in the downward order of the functions described in the Function Table. *F009* is followed by *E001*.
- MODE + DOWN  
A function is selected in the upward order of the functions described in the Function Table. *E001* is followed by *F009*.
- The fault mode *F001* to *F005* can be selected only when a drive unit protection function operates.

### NOTE

Note that when *P009*: set data protection is set at - (data setting abided), if you switch on UP or DOWN before MODE while a parameter mode function is indicated, the set data will be changed. This step is the same as the operation in Section 4-3 (page 35).

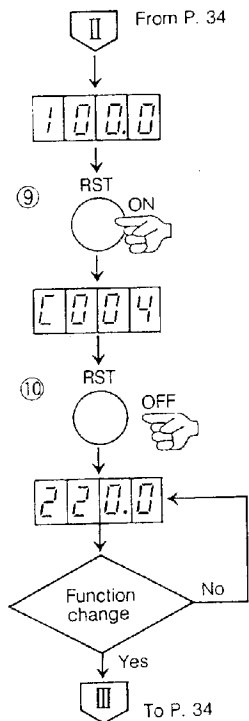


- ⑤ When the display indicates a selected function code, switch off UP or DOWN, and then MODE. The display indicates the data of the selected function.  
Example: Shows that the maximum frequency has been set to 100.0 Hz.

**NOTE**

*Note that when P00P: set data protection is set at - (data set abled), if you switch off MODE before UP or DOWN while a parameter mode function is selected, the set data will be changed. This step is the same as the operation in Section 4-3 (page 35).*

- ⑥ Data indication time differs according to a selected function code.
- When an operation mode (C code) function is selected, the display continues to indicate the data till another function is selected.
  - When a parameter mode (P code) function or a fault mode (F code) function is selected, the display indicates the selected function data about 5 seconds after MODE is switched off. It automatically shifts to an output frequency value in 5 seconds.
- ⑦ For the setting or changing of a parameter mode function data, refer to Section 4-3 (page 35).
- ⑧ While parameter mode (P code) function data is indicated, the operation mode (C code) function that had monitored before this P code function was selected can be selected by the following operation.



- ⑨ Switch on the RST while P code function data is indicated (about 5 seconds). The display indicates the C code function that had monitored before the P code function was selected.  
 Note that while a function code (P code) is indicated, RST switching can not shift indication to a C code function.  
 Example: Before a P code function was selected, 000.4: output voltage set value had monitored.
- ⑩ When the RST is switched off, the C code function data is indicated. Even if the RST is kept on, the display will shift to data indication after certain seconds. The data indication continues till a next function is selected.  
 Example: The output voltage set value is 220 V.

### 4-3 Operation Data Setting

- ① Stop the drive unit output. During operation, data can be set to certain functions, but not to almost all the functions. For details, refer to the Function Table (pages 49 and 50).
- ② Select the P00P: protection of set data, and check for protection active or inactive.  
 Data indication - : Data setting abled. o : Data setting disabled. When - is indicated, you can set data. When o is indicated, change the indication to - following the instructions below and then set data.
- ③ Select a required function following the steps in Section 4-2, and get data on display.
- ④ Switch on UP or DOWN to change data on the digital display. Adjust excess or deficiency to a setting value by repeating ON/OFF of UP or DOWN.  
 Example: The maximum frequency setting value is 125 Hz.

#### NOTES

The drive unit will be operated by data indicated on the digital display even if you fail to switch on the SET. It is designed to be operated by input data in the RAM. The SET is to be switched on to update the memory.

Methods of returning data on display to the previous one (stored in the memory) are as follows:

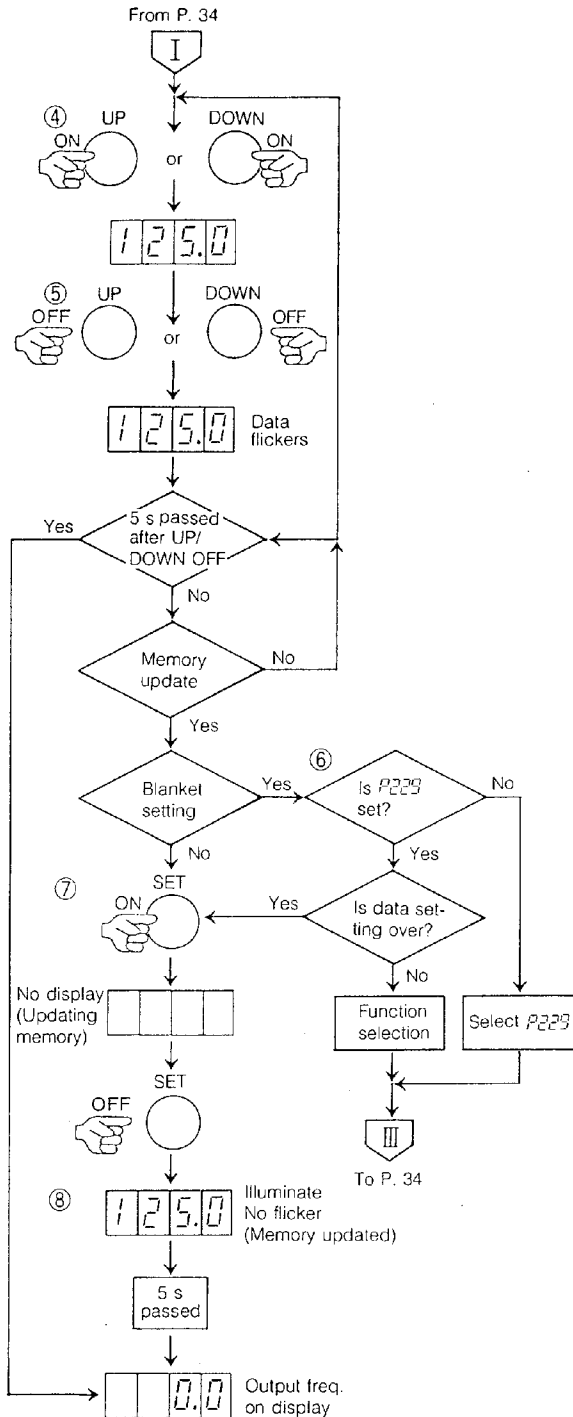
① To return data to the previous one by switching on the UP or DOWN.

② To turn off the power once.

③ To select and set P22B: resetting standard setting data.

Note that this function returns data to the one set by the drive unit factory before shipping (See the List of Functions).

In the case that you purchased your drive combined with a machine, follow the instructions of the machine.



#### NOTE

When you selected a function that does not allow setting or changing data, it is not possible to change data on the digital display by switching on the UP or DOWN. The drive unit can not be subjected to a trouble by this operation.

- ⑤ The display indicates data about 5 seconds after the UP or DOWN is switched off. The data flickers. Switch on the SET to update the memory. The display automatically shifts to output frequency value in 5 seconds. To update the memory after output frequency is on display, select the function code again, check the data and switch on the SET within 5 seconds.
- ⑥ When setting more than one data, you can use the P229: blanket parameter setting, to dispense with setting each for a function. You can select and set the P229 at any time during a data setting process, and can set the whole data that were set around the time of P229 setting at a time by switching on the SET as mentioned in.
- ⑦ When you switch on the SET, the indication on the digital display goes out and memory updating starts. Then switch off the SET.

#### NOTE

The switching off of the SET after output frequency value appeared will have no effect on the drive unit and motor; however, make a rule of switching it off when the indication goes out.

- ⑧ When the memory is updated, the set data is indicated again. In about 5 seconds, an output frequency value will be indicated.
- ⑨ To make setting each for a function without setting the P229, repeat the steps to this point for each.

## 5. Maintenance and Inspection

### WARNING

Do not service the equipment when power is applied since this could result in electrical shock or burn. When you can not avoid live-wire work, for example, in the measurement of main-circuit electric quantities, be fully careful with your work in addition to safety measures such as grounding of measuring instruments.

The drive unit is composed of many parts and it can not bring its performance into full play unless those parts operate properly. Proper maintenance and inspection is necessary in order to prevent drive unit trouble from occurring and to continue its reliable operation for a long time. For the inspection items and methods, see Section 7. Inspection List on page 46.

### 5-1 Precautions in Maintenance and Inspection

#### WARNINGS

Turn off the power without fail before you will touch the drive unit.

Make the worker himself check the power ON/OFF and forbid power operation by others who are not in charge.

The smoothing capacitor remains charged for some time after the power is turned off. Start work after CHARGE lamp LD1 on the control PCB is off and the main-circuit DC voltage measured with a tester is as low as safe voltage.

#### CAUTION

Hold the housing, not the cable, to pull out the connectors. Be careful not to insert them into wrong positions.

### 5-2 Daily Inspection

- ① The fundamentals of daily inspection is to check for abnormal noise, unusual smell or visual abnormality from outside during operation.
- ② When you find an abnormality, investigate the location and extent immediately.
- ③ Check the contents of the abnormality and judge whether operation can be continued or not. If not, stop the equipment immediately and remove the cause of the abnormality.

### 5-3 Periodical Inspection

Turn off the power. Check the places that can be inspected only when operation is stopped, and check places and parts that require periodical inspection. If you find an abnormal place or part, remove the cause of the abnormality or replace the part.

### 5-4 Periodical Replacement of Parts

Though the service life of drive unit parts depends on the working environment and operation time of the unit, the life expectancy of electrolytic capacitors is about 5 years and that of cooling fans, about 3 years when they are operated continuously within the allowable limits of the standard specifications. You are recommended particularly to replace these parts before a trouble occurs.

## 5-5 Meggering

### CAUTION

Carry out meggering in accordance with the following instructions. Note that wrong application may cause drive unit damage.

#### (1) Main circuits

Use a 250 V DC megger.

Do not use a 500 V DC megger because a leakage current due to the voltage characteristics of the surge suppressor connected on the power supply side may cause incorrect indications.

- ① Remove the external connections from all the drive unit terminals (including control circuit terminals). Connect all the main circuit terminals with a common wire as shown in Fig. 5-1.
- ② Carry out meggering only between the main circuit common wire and earth terminal E(G). Never apply meggering to control circuits and others.
- ③ The drive unit is normal when the megger indicates more than 5M $\Omega$ .

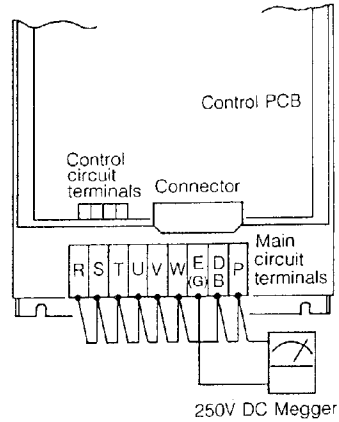


Fig. 5-1 Meggering connection

#### (2) Control circuits

Remove the external connections from control circuit terminals and carry out noncontinuity-to-earth test. Use a high-resistance-range tester. Never use a megger.

#### (3) Precautions in the tests of external main and control circuits

When you apply dielectric test or meggering to external circuits, detach all the external connections at the drive unit terminals so that test voltage can not be impressed on the unit.

### 5-6 Measurement of Main Circuit DC Voltage

Measuring terminals are the main circuit terminal P for positive (+) and the signal check terminal DCN on the control PCB for negative (-). Use a tester or the like.

#### WARNING

Take the utmost care that the voltage during current carrying sometimes exceeds 310 V.

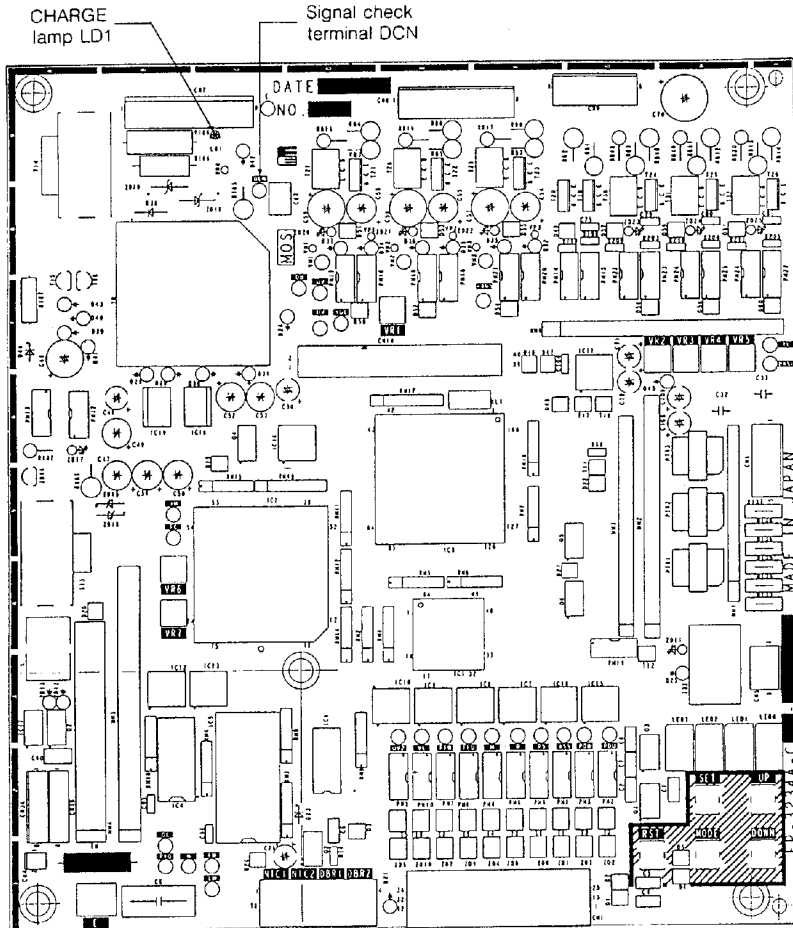


Fig. 5-2 Rough sketch of the control printed circuit board

## 6. Troubleshooting

### 6-1 Protection Functions

#### WARNINGS

A cover is not provided in the front of this drive unit: therefore, be careful enough not to touch the live part.

If there is a fear of fault expansion or disaster occurrence such as fire, open the MCCB immediately to stop power supply.

The drive unit has protection functions as shown in Tables 6-11 and 6-12. The operation of a protection function in Table 6-12 (fault occurrence) cuts off the power transistor base current and the drive unit stops output immediately to protect the unit and motor. Then the motor runs free and the indication of the digital display on the drive unit automatically shifts to the indication of the contents (type) of a fault. The contents and data of more than one fault can be retrieved by operating the push-button switches on the control PCB. After you switch on the RST to cancel the operating protection function, you can not select or retrieve the functions ( F001 to F005 ) for the contents of faults and operation status at fault. Therefore, you are recommended to record these data.

Table 6-11 Protection functions ( I )

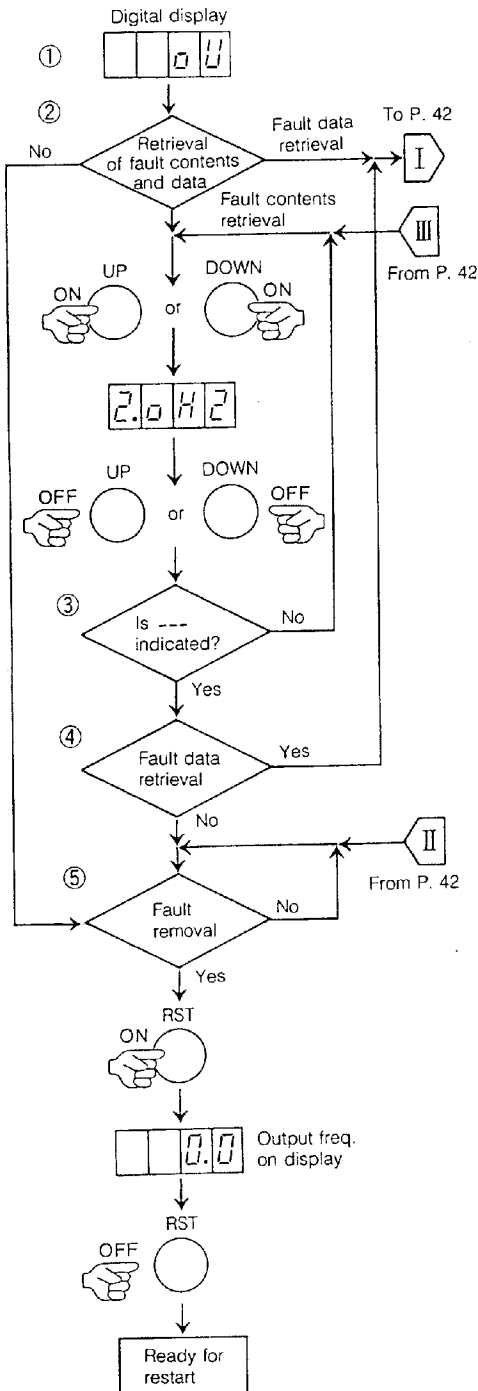
| Function                    | Description  |
|-----------------------------|--|
| Stall prevention            | Increases acceleration time automatically to suppress overcurrent at rapid acceleration so that overcurrent trip can be prevented. Similarly, increases deceleration time automatically to suppress overcurrent/overvoltage at rapid deceleration so that overcurrent/overvoltage trip can be prevented. |
| Current limiting            | Suppresses overcurrent by our own method when the drive unit output current reaches the current limiting level.  |
| Instantaneous power failure | Running continues about 15 ms after the power fails under a continuous rated load. (Under a lighter load, running time is longer.)   |
| Input surge                 | Protects the drive unit from 5 kV standard impulse voltage that comes in from the main circuit power supply.   |

Table 6-12 Protection functions ( II )

| Function                 | Display | Description   |
|--------------------------|---------|---|
| Under-voltage protection | $UV$    | When the main-circuit DC voltage drops below the undervoltage level, the drive unit stops output immediately and holds a trip condition. When a power failure is so long that control power fails, the function is automatically reset. |
| Overvoltage protection   | $OV$    | When the main-circuit DC voltage reaches the overvoltage protection level, the drive unit stops output immediately.   |
| Overcurrent protection   | $OC$    | When the drive unit output current reaches the overcurrent protection level, the unit stops output immediately.   |
| Overload                 | $OL1$   | When the drive unit operation exceeds the overload capacity (inverse-time characteristic), the unit stops output immediately.   |
| Motor overload           | $OL2$   | When the temperature detection thermistor built in the motor detects the overload level, the drive unit stops output immediately to protect the motor surely from burnout due to overload.  |
| inverter overheating     | $OH1$   | When the drive unit cooling fins is overheated or unit temperature is too high, the unit stops output immediately.  |
| External faults          | $OH2$   | When an external alarm signal, such as from the thermal relay for braking resistor overheat detection, inputs, the drive unit stops output immediately.   |

## 6-2 Display and Retrieval of Fault Contents

For the functions of the digital display and push-button switches, refer to Section 4-1 on page 32.



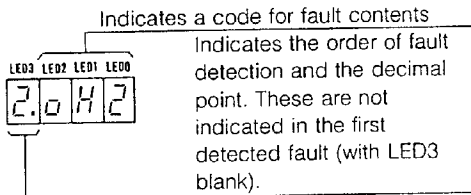
① When a protection function operates, the display automatically shifts to a fault mode and indicates the code of the contents (type) of a fault first detected.

Example: The first detected fault was due to overvoltage.

② To check for combined faults, switch on the UP or DOWN and retrieve the second and third fault contents. The contents of faults are all indicated by codes.

The retrieval of fault contents can be omitted; however, you are recommended to carry it out to clear up the cause of faults.

Example: The second detected fault was due to an external alarm.

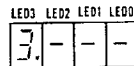


### NOTES

The contents of 7 faults, that is, up to 7th faults, can be retrieved and indicated.

The contents of a fault remains on display till next operation is performed.

③ Switch on UP or DOWN till the digital display LED2, 1, and 0 indicates - . The mark - shows that the contents of faults are not detected. Now the retrieval of fault contents is over.



Example: The third fault is not detected.

④ Next, retrieve fault data when protection function operates and the fault record. For details, refer to Section 6-3 on page 42.

⑤ When you finish the retrieval of fault data or you do not intend to do it, remove the cause of the fault and switch on the RST. The indication will shift to an output frequency value and the motor can be restarted.

Example: Since the drive unit has stopped output, 0.0 is indicated.

**NOTES**

If the operation mentioned below is performed when the cause of a fault is not removed, the fault will be detected as new one, which will cause the protection function to operate again and will update the fault record.

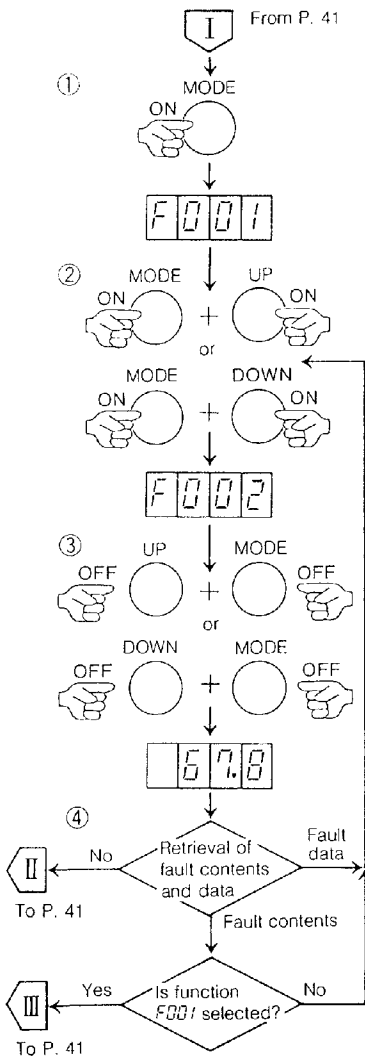
- Ⓐ To switch on RST,    Ⓑ To turn off the power and turn it on again.

When RST is switched on while a protection function is not in operation, the fault record is not updated.

While a protection function is in operation, other functions than fault mode ones can not be selected. To select a function of operation mode, parameter mode or protection mode, switch on RST to cancel the operation of the protection function.

If you switch on RST to cancel a protection function in operation with the forward or reverse command kept ON, the drive unit will start to output and the motor will start running. Take the utmost care not to switch on RST before you turn off the forward or reverse command.

**6-3 Retrieval of Fault Data**

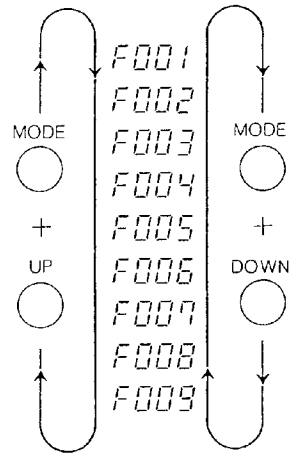


- ① Switch on MODE to shift the display from fault contents to function code indication.

Example: Indicates a function code for fault contents, F001.

- ② To select a required function, switch on MODE first, then UP or DOWN. Function codes shift as in Fig. 6-1.

**NOTE**  
If you switch on UP or DOWN first, the retrieval of fault contents will be indicated. Be sure to operate MODE first, then UP or DOWN



**Fig. 6-1 Order of fault mode functions**

- ③ When the digital display indicates a selected function code, switch off UP or DOWN, and then switch off MODE immediately. The digital display will indicate the data of the selected function.
- Example: Output frequency at fault (F002) is selected and data at fault was 67.8 Hz.

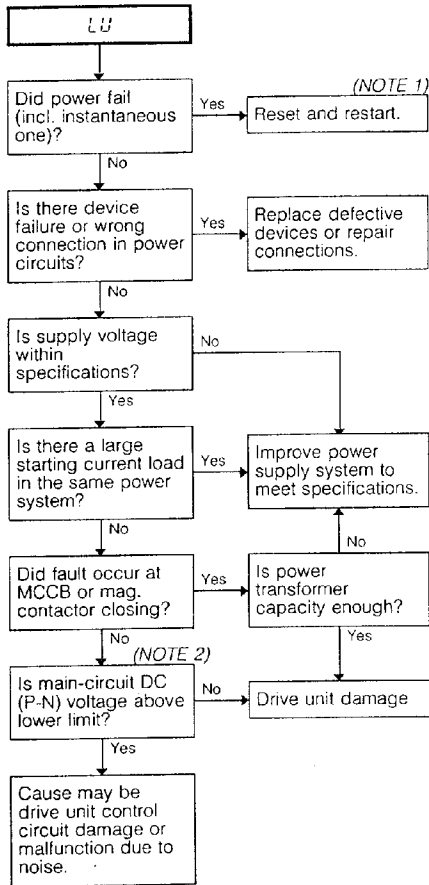
**NOTE**  
The indicated data remains on display till next operation is performed.

- ④ Repeat ② and ③ to retrieve fault data. After retrieval is over, follow Section 6-2 ⑤ on page 41.  
To select fault contents again, select function code *F001*. After that, follow Section 6-2 on page 41.

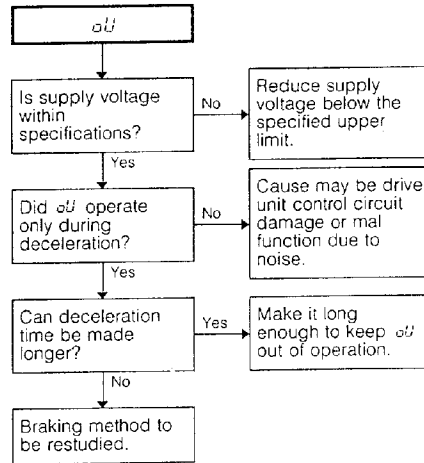
#### 6-4 Diagnosis and Steps at Fault

When a fault occurs and the drive unit protection function operates, refer to the steps shown below to find its cause and remedy it. If these steps are not applicable to your fault or your drive unit has been damaged, inform the machine supplier or Fuji Electric.

##### (1) Undervoltage



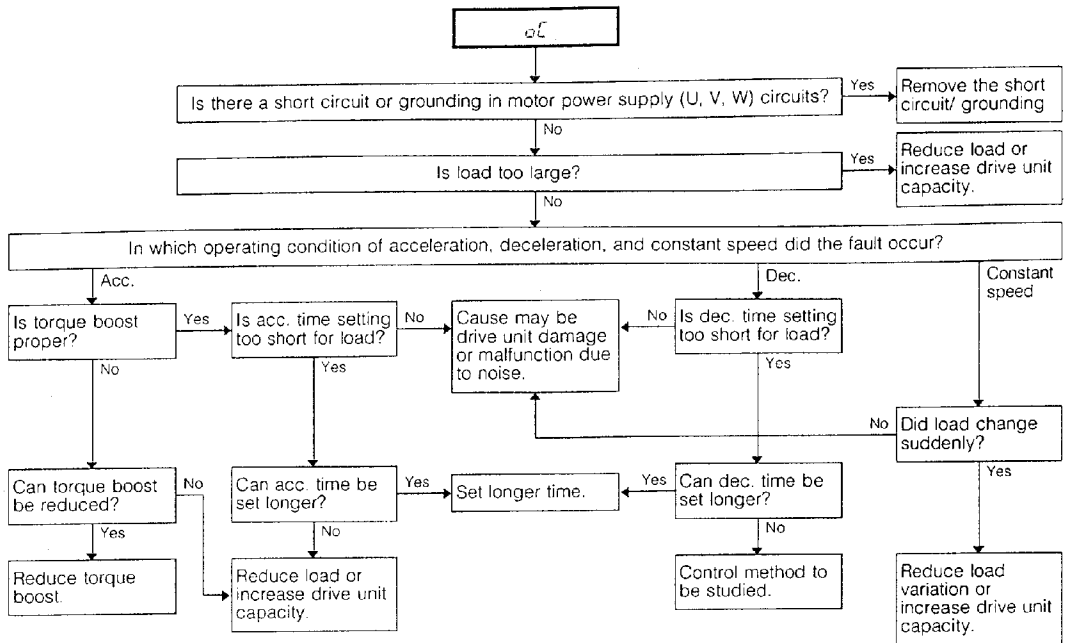
##### (2) Overvoltage



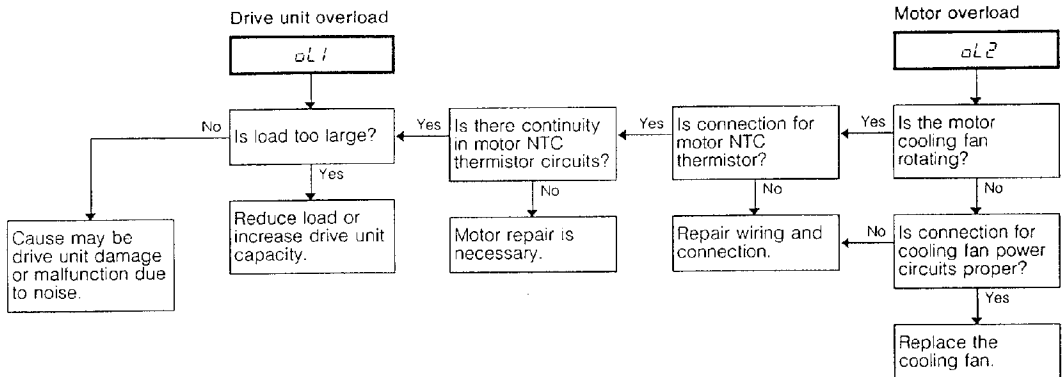
*(Note 1)* When the smoothing capacitor discharges and drive unit control power fails, the fault function is automatically reset.

*(Note 2)* When the main-circuit DC voltage drops below 200 V, the undervoltage protection gives an indication and alarm.

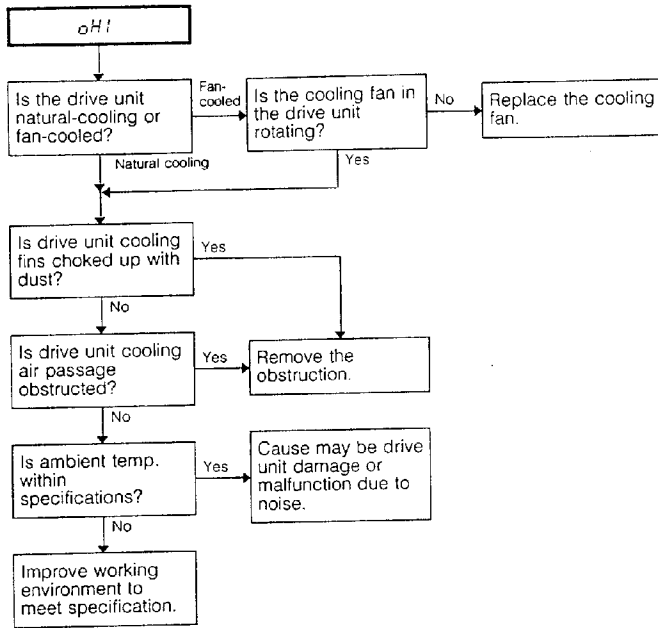
### (3) Overcurrent



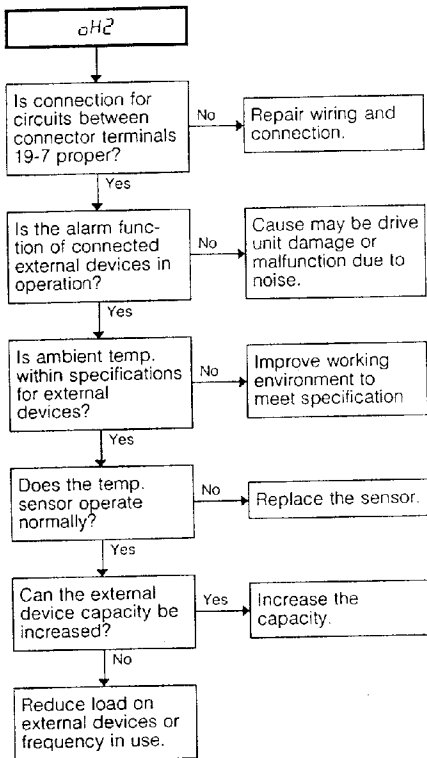
### (4) Overload



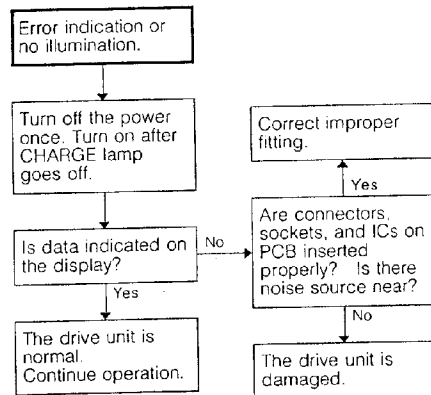
(5) Inverter overheating



(6) External fault



(7) CPU error



## 7. Inspection List

| Place        | Item                  | Check points   | Cycle  |                          | Inspection method   | Acceptance criteria   |  |
|--------------|-----------------------|--|--|--------------------------|---|---|--|
|              |                       |  | Day  | Per.                     |   |   |  |
| General      | Environment           | Ambient temp., humidity, dust, harmful gases, oil mist, etc.   | <input type="checkbox"/>   |                          | Testers, seeing, smelling.  | Satisfies standard specifications.  |  |
|              | Whole equip.          | Abnormal vibration and noise   | <input type="checkbox"/>   |                          | Seeing and hearing.   | No abnormality.   |  |
|              | Supply voltage        | Main-circuit voltage, control circuit voltage.   | <input type="checkbox"/>   |                          | Voltage measurement between power input terminals R, S, T.  | Satisfies standard specifications.  |  |
|              | General               | (1) Meggering between main circuit terminals and earth terminal.<br>(2) Loose fixing.<br>(3) Trace of overheat.<br>(4) Cleaning. | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | (1) See 5-5 Meggering.<br>(2) Add tightening.<br>(3) Visual inspection.<br>(4) Remove dust with a vacuum cleaner. | (1) 5MΩ or more.<br>(2), (3) No abnormality.  |  |
| Main circuit | Conductors, wires     | (1) Deformation of conductors<br>(2) Damage and deterioration (crack, discoloration) of cable covering.                          | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | (1), (2) Visual inspection.   | (1), (2) No abnormality.  |  |
|              | Transformer, reactors | Unusual smell and humming.   | <input type="checkbox"/>   |                          | Seeing, hearing, smelling   | No abnormality.   |  |
|              | Terminal blocks       | Damage   | <input type="checkbox"/>   |                          | Visual inspection.  | No abnormality.   |  |
|              | Smoothing capacitors  | (1) Liquid leak.<br>(2) Safety valve projecting or swelling.<br>(3) Capacitance measurement.                                     | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | (1), (2) Visual inspection.<br>(3) Use an capacitance measuring instrument.                                       | (1), (2) No abnormality.<br>(3) Not less than 85% of initial capacitance.   |  |
|              | Relays, contactors.   | (1) Chattering during operation.<br>(2) Wear of contacts.  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | (1) Hearing.<br>(2) Visual inspection.  | (1), (2) No abnormality.  |  |
|              | Resistors             | (1) Crack of insulation.<br>(2) Breaking of wire.  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | (1) Visual inspection.<br>(2) Open connection at one side and check with tester.                                  | (1) No abnormality.<br>(2) Error shall be within $\pm 10\%$ of indicated resistance.  |  |
|              | Control circuit       | Operation check  | (1) Balance check of phase output, voltages in independent drive unit operation.<br>(2) Check for no abnormality in protection and display circuits during sequential protective operation test. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | (1) Measure voltages between drive unit output terminals U, V, W.<br>(2) Simulate by shorting contact input terminals and common terminal for drive unit control. | (1) Voltage difference between terminals shall not exceed 2% of output voltage.<br>(2) No error in external sequential operation check |
|              |                       | Parts, general   | (1) Unusual smell, discoloration.<br>(2) Serious rust.   | <input type="checkbox"/> |   | (1), (2) Visual inspection.   | (1), (2) No abnormality.   |
|              |                       | Capacitors   | Liquid leak, deformation.  | <input type="checkbox"/> |   | Visual inspection.  | No abnormality.  |
|              | Cooling               | Cooling fan  | (1) Abnormal vibration and noise.<br>(2) Loose connection.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | (1) Seeing and hearing. Turn the fan by hand with the power off.<br>(2) Add tightening.   | (1) Smooth rotation and no abnormal noise.<br>(2) No abnormality.  |
| Display      |                       | (1) Lighting of digital display and CHARGE lamp.<br>(2) Cleaning   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | (1) Check for abnormality in the display and lamp.<br>(2) Clean with a cloth.                                     | (1) Lighting confirmed.   |  |

NOTE: Mark  $\Delta$  in the column Per. (periodical inspection) may be performed when required.

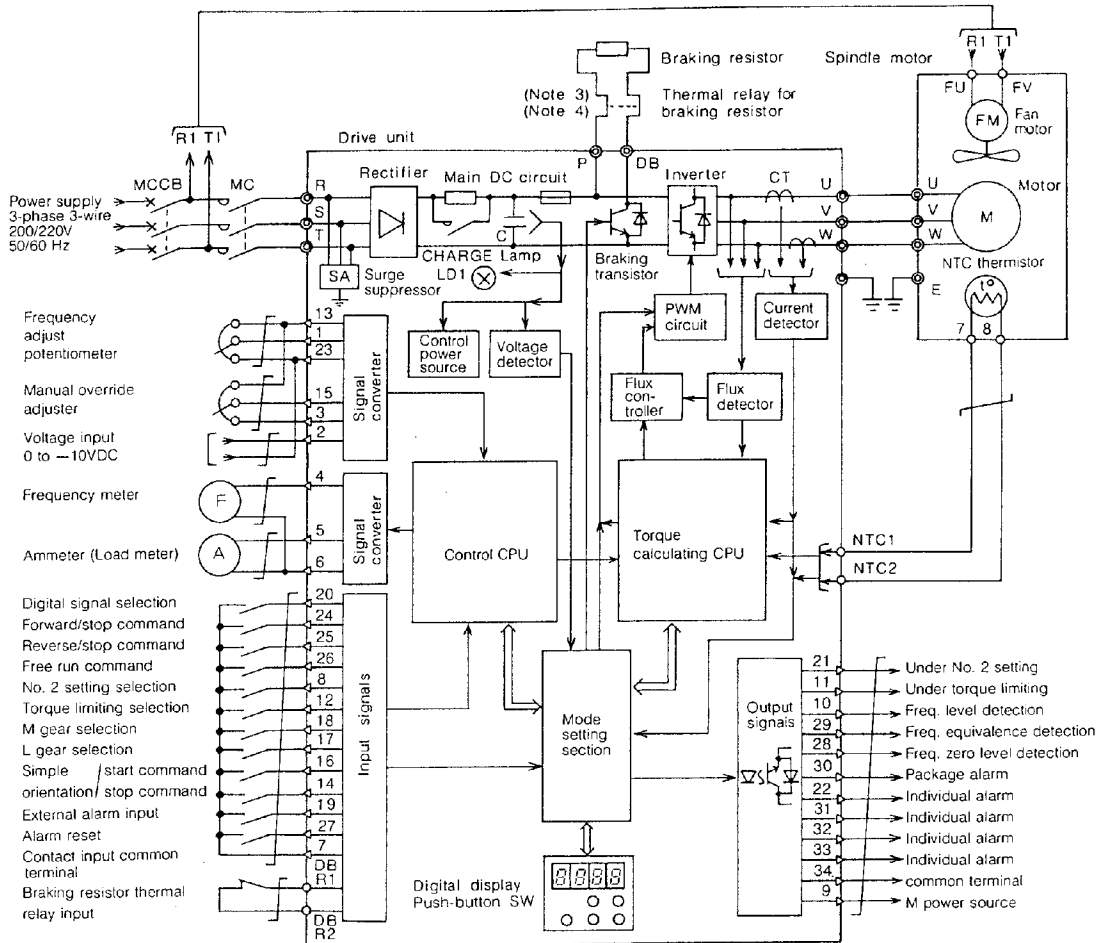
## 8. Standard Specifications

| Item                     |   | Specification   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------------------------|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Motor rated output, [kW] | 50%ED   | 1.1   | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5             | 11  | 15              | 18.5            | 22              | 30              | 37              |
|                          | Cont.   | 0.75  | 1.5             | 2.2             | 3.7             | 5.5             | 7.5                                       | 11              | 15              | 18.5            | 22              | 30              |
| Drive unit type          |   | FRN001<br>M3-21   | FRN002<br>M3-21 | FRN003<br>M3-21 | FRN005<br>M3-21 | FRN007<br>M3-21 | FRN011<br>M3-21                           | FRN015<br>M3-21 | FRN018<br>M3-21 | FRN022<br>M3-21 | FRN030<br>M3-21 | FRN037<br>M3-21 |
| Power supply             | Ratings   | 3-phase 3-wire 200V/50Hz, 200 to 230V/60Hz  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Permissible regulation  | Voltage: +10 to -15%, voltage unbalance ratio: 3% or less (*1), frequency: ±5%  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Overload capacity        |   | 120% for 60 seconds with 50%ED rated output   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Control                  | Main-circuit system   | Transistor sinusoidal PWM VVVF inverter   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Control system  | V/f control with flux control loop (2 selectable V/f patterns)  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Drive / brake system  | 4-quadrant drive, resistor dynamic braking (with the braking resistor installed separately)   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Acceleration / deceleration   | Torque limiting acceleration / deceleration, soft start / soft stop (0.1to 99.9s)   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Output frequency  | Control range : 0.5 to 270Hz<br>Base frequency : 30 to 200Hz<br>Accuracy      Analog signal: ±0.2% of maximum frequency at 25±10°C<br>Digital signal: ±0.04% of maximum frequency at -10 to 55°C  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Additional functions  | Torque limiting control, current limiting control, automatic flux reducing control, slip compensator, restart at instantaneous power failure, simple orientation.   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Protection               |   | Stall prevention, current limiting, overvoltage, undervoltage, overcurrent, drive unit overload, drive unit overheating, motor overload, external fault, CPU error, incoming surge.   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Input                    | Frequency setting signal  | Analog signal: 0 to +10VDC, 0 to -10VDC (maximum frequency / 10V)<br>Digital signal: 12-bit binary, BCD 2 digits, BCD 3 digits (*2)   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Override signal   | -A to +A of frequency setting signal, A: 20 to 50% (at 1% intervals)  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Contact   | Digital signal selection, forward / stop command, reverse / stop command, free run command, No.2 setting selection, torque limiting selection, M gear selection, L gear selection, simple orientation start command, simple orientation stop command, external alarm input, alarm reset |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Output                   | Instrument  | 0 to +10VDC for frequency meter, ammeter (load meter)   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Open emitter  | Under No.2 setting, under torque limiting control, output frequency level detection, frequency equivalence detection, output frequency zero level detection, package alarm, individual alarm  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Indication               | Digital display   | Indicates a function code and setting / operation data. See the Function Table.   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Charge lamp   | The LED illuminates with smoothing capacitor charge voltage present.  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Construction / cooling   |   | In-board (natural cooling)  |                 |                 |                 |                 | In-board / external cooling (fan-cooling) |                 |                 |                 |                 |                 |
| Color                    |   | Munsell N1.2, semigloss   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Environment              | Location  | Indoor, not more than 1000m above sea level.  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Atmosphere  | Free of inflammable gases, corrosive gases, oil mist, moisture, waterdrops, and direct sunlight. Salts and dusts must be little.  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Ambient temp.   | -10 to +55°C  |                 |                 |                 |                 | Non-condensing and free of ice.           |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Transport / storage temp.   | -20 to +70°C  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | Humidity  | 20 to 90% RH  |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |
| Vibration                | Not more than 4.9m/s <sup>2</sup> [0.5G] (Conforming to JIS C 0911) |   |                 |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |                 |                 |

(\*1) Voltage unbalance ratio =  $\frac{\text{max. phase voltage} - \text{min. phase voltage}}{\text{3-phase average voltage}} \times 100 [\%]$

(\*2) Frequency setting with digital signals requires a option control printed circuit card.

## 9. Block Diagram and Terminals



Note 1. Use shielded wires for the wiring marked with  $\int$ . PVC wires must be twisted when they have to be used.

2. The terminal mark  $\odot$  indicates a main-circuit terminal;  $\circ$ , a control circuit terminal;  $\triangleleft$  or  $\triangleright$ , a connector terminal.

3. Since the fan-cooled braking resistor (for the capacity of drive unit type FRN018M3-2 or above) incorporates a thermal relay, connect the relay contacts to DBR1 and DBR2.

4. The braking resistor thermal relay sometimes operates when main circuit DC voltage rises; therefore, external sequential circuits must be arranged so as to be turned off by the MCCB or MC when the thermal relay operates.

# 10. Function Table

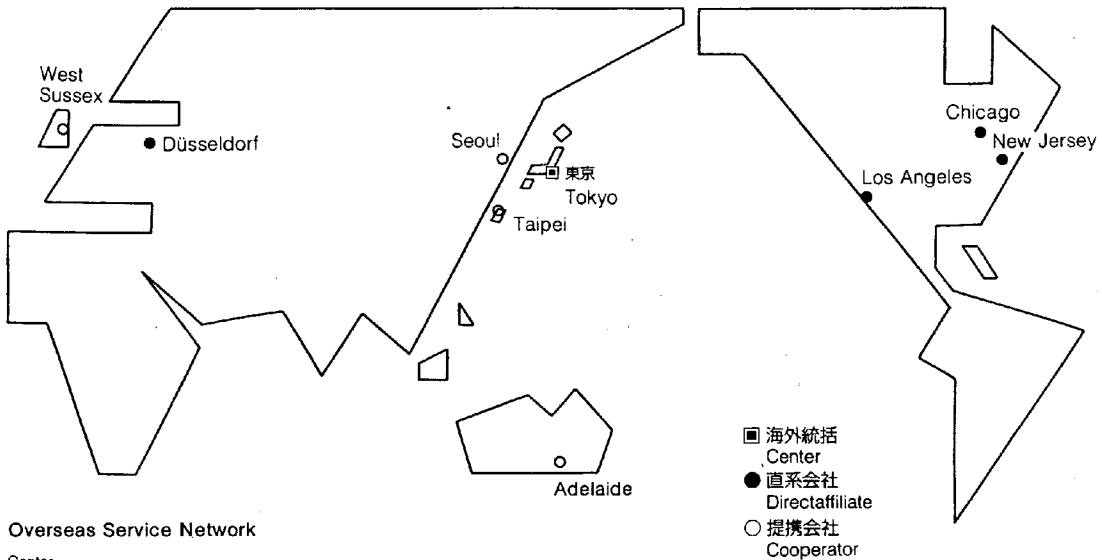
| Operation mode          | Function |  |  | Data                                   |        |          | Factory setting |
|-------------------------|----------|--|--|--|--------|----------|-----------------|
|                         | Code     | Ref.mark                               | Name   | Setting range                          | Unit   | Min Unit |                 |
| Operation monitoring    | P001     | ▲                                      | Output frequency                               | Display of operating data              | Hz     | 0.1 Hz   | —               |
|                         | P002     | ▲                                      | Reference frequency                            |  | Hz     | 0.1 Hz   |                 |
|                         | P003     | ▲                                      | Ammeter / Load meter                           |  | %      | 1 %      |                 |
|                         | P004     | ▲                                      | Output voltage (Reference)                     |  | V      | 1 V      |                 |
|                         | P005     | ▲                                      | Input-signal status (checking)                 |  | —      | —        |                 |
|                         | P006     | ▲                                      | Output-signal status (checking)                |  | —      | —        |                 |
|                         | P007     |  | Stop position setting value                    |  | —      | —        |                 |
|                         | P008     |  | Shaft position deflection                      |  | —      | —        |                 |
| Basic parameter         | P000     | ▲                                      | Changeover of basic mode / multifunction mode  | Basic mode (○), Multifunction mode (-) | —      | —        | ○               |
|                         | P001     | □                                      | Maximum frequency                              | 50.0~270.0                             | Hz     | 0.1 Hz   | 150.0 Hz        |
|                         | P002     | ▲                                      | Base frequency                                 | 30.0~200.0                             | Hz     | 0.1 Hz   | 50.0 Hz         |
|                         | P003     | ▲                                      | Voltage at base frequency                      | 140~200                                | V      | 1 V      | —               |
|                         | P004     | ▲                                      | Acc.time                                       | 0.1~99.9                               | s      | 0.1 s    | 10.0 s          |
|                         | P005     | ▲                                      | Dec.time                                       | 0.1~99.9                               | s      | 0.1 s    | 10.0 s          |
|                         | P006     | ▲                                      | Torque boost                                   | 0~100                                  | %      | 1 %      | 20 %            |
|                         | P007     | ▲                                      | Setting for flux control level                 | 25~100                                 | %      | 1 %      | 75 %            |
|                         | P008     | ▲                                      | Gain for frequency setting signal              | -10.0~0.0~+10.0                        | %      | 0.1 %    | 0.0 %           |
|                         | P009     |  | Frequency of acc./ dec.pattern setting f1      | 1~50                                   | Hz     | 1 Hz     | 20 Hz           |
|                         | P00R     |  | Frequency of acc./ dec.pattern setting f2      | 1~270                                  | Hz     | 1 Hz     | 50 Hz           |
|                         | P00b     |  | Frequency of acc./ dec.pattern setting f3      | 1~270                                  | Hz     | 1 Hz     | 100 Hz          |
|                         | P00c     |  | Frequency of acc./ dec.pattern setting f4      | 1~270                                  | Hz     | 1 Hz     | 150 Hz          |
|                         | P00d     |  | Acc./ dec.pattern setting K0                   | 10~100                                 | —      | 1        | 50              |
|                         | P00E     |  | Acc./ dec.pattern setting K1                   | 10~100                                 | —      | 1        | 60              |
|                         | P00F     |  | Acc./ dec.pattern setting K2                   | 10~100                                 | —      | 1        | 100             |
|                         | P010     |  | Acc./ dec.pattern setting K3                   | 10~100                                 | —      | 1        | 100             |
|                         | P011     |  | Acc./ dec.pattern setting K4                   | 10~100                                 | —      | 1        | 100             |
|                         | P012     |  | Torque limiting selection                      | Active (○), Inactive (-)               | —      | —        | ○               |
|                         | P013     |  | Torque limiter (driving mode) setting          | 20~120                                 | —      | 1        | 120             |
|                         | P014     |  | Torque limiter (braking mode) setting          | 20~120                                 | —      | 1        | 120             |
|                         | P015     |  | Slip frequency compensation level              | 0.0~3.0                                | Hz     | 0.1 Hz   | 1.0 Hz          |
| Multifunction parameter | P101     | □                                      | No.2 maximum frequency                         | 50.0~270.0                             | Hz     | 0.1 Hz   | 150.0 Hz        |
|                         | P102     |  | No.2 base frequency                            | 30.0~200.0                             | Hz     | 0.1 Hz   | 50.0 Hz         |
|                         | P103     |  | No.2 voltage at base frequency                 | 140~200                                | V      | 1 V      | —               |
|                         | P104     |  | No.2 acc.time                                  | 0.1~99.9                               | s      | 0.1 s    | 10.0 s          |
|                         | P105     |  | No.2 dec.time                                  | 0.1~99.9                               | s      | 0.1 s    | 10.0 s          |
|                         | P106     |  | No.2 torque boost                              | 0~100                                  | %      | 1 %      | 20 %            |
|                         | P107     |  | No.2 setting for flux control level            | 25~100                                 | %      | 1 %      | 75 %            |
|                         | P108     |  | No.2 gain for frequency setting signal         | -10.0~0.0~+10.0                        | %      | 0.1 %    | 0.0 %           |
|                         | P109     |  | No.2 frequency of acc./ dec.pattern setting f1 | 1~50                                   | Hz     | 1 Hz     | 20 Hz           |
|                         | P10R     |  | No.2 frequency of acc./ dec.pattern setting f2 | 1~270                                  | Hz     | 1 Hz     | 50 Hz           |
|                         | P10b     |  | No.2 Frequency of acc./ dec.pattern setting f3 | 1~270                                  | Hz     | 1 Hz     | 100 Hz          |
|                         | P10c     |  | No.2 Frequency of acc./ dec.pattern setting f4 | 1~270                                  | Hz     | 1 Hz     | 150 Hz          |
|                         | P10d     |  | No.2 acc./ dec.pattern setting K0              | 10~100                                 | —      | 1        | 50              |
|                         | P10E     |  | No.2 acc./ dec.pattern setting K1              | 10~100                                 | —      | 1        | 60              |
|                         | P10F     |  | No.2 acc./ dec.pattern setting K2              | 10~100                                 | —      | 1        | 100             |
|                         | P110     |  | No.2 acc./ dec.pattern setting K3              | 10~100                                 | —      | 1        | 100             |
|                         | P111     |  | No.2 acc./ dec.pattern setting K4              | 10~100                                 | —      | 1        | 100             |
|                         | P112     |  | No.2 torque limiting selection                 | Active (○), Inactive (-)               | —      | —        | ○               |
|                         | P113     |  | No.2 torque limiter (driving mode) setting     | 20~120                                 | —      | 1        | 120             |
|                         | P114     |  | No.2 torque limiter (braking mode) setting     | 20~120                                 | —      | 1        | 120             |
|                         | P115     |  | No.2 slip frequency compensation level         | 0.0~3.0                                | Hz     | 0.1 Hz   | 1.0 Hz          |
|                         | P1R1     |  | DC braking voltage                             | 1~10                                   | %      | 1 %      | 2 %             |
| P1R2                    |          | DC braking time                        | 0~300  | s                                      | 1 s    | 1 s      |                 |
| P1R3                    |          | Frequency level detection              | 1~270  | Hz                                     | 1 Hz   | 150 Hz   |                 |
| P1R4                    |          | Frequency equivalence detection range  | 0.5~5.0  | Hz                                     | 0.1 Hz | 2.5 Hz   |                 |
| P1R5                    |          | DC braking starting frequency          | 0.5~5.0  | Hz                                     | 0.1 Hz | 0.5 Hz   |                 |
| P1R6                    |          | Override selection                     | Active (○), Inactive (-)                       | —                                      | —      | —        |                 |
| P1R7                    |          | Override band setting                  | 20~50  | %                                      | 1 %    | 50 %     |                 |
| P1R8                    |          | M gear selection                       | 1.0~9.9  | —                                      | 0.1    | 2.0      |                 |
| P1R9                    |          | L gear selection                       | 1.0~9.9  | —                                      | 0.1    | 4.0      |                 |
| P1S1                    |          | ORT creeping frequency setting         | 0.5~10.0                                       | Hz                                     | 0.1 Hz | 1.0 Hz   |                 |
| P1S2                    |          | ORT stopping signal ON timer setting   | 20~1000  | ms                                     | 20ms   | 500 ms   |                 |
| P1S3                    |          | ORT completion signal ON timer setting | 20~1000  | ms                                     | 20ms   | 100 ms   |                 |

| Operation mode        | Function |          |   | Data                           |       |          | Factory setting |
|-----------------------|----------|----------|---|--------------------------------|-------|----------|-----------------|
|                       | Code     | Ref.mark | Name  | Setting range                  | Unit  | Min.Unit |                 |
| Calibration parameter | P201     |          | Adjustment of frequency signal offset         | -10.0~0.0~+10.0                | %     | 0.1%     | ---             |
|                       | P202     |          | Adjustment of aux. frequency signal offset    | -10.0~0.0~+10.0                | %     | 0.1%     |                 |
|                       | P203     |          | Adjustment of aux. frequency signal gain      | -10.0~0.0~+10.0                | %     | 0.1%     |                 |
|                       | P204     |          | Adjustment of override signal offset          | -10.0~0.0~+10.0                | %     | 0.1%     |                 |
|                       | P205     |          | Adjustment of override signal gain            | -10.0~0.0~+10.0                | %     | 0.1%     |                 |
|                       | P211     | ▲        | Ammeter / load meter selection                | Ammeter (○),<br>Load meter (-) | ---   | ---      | ---             |
|                       | P212     | □ ▲      | Frequency meter calibration                   | 70~110                         | %     | 1%       | 100%            |
|                       | P213     | □ ▲      | Ammeter / load meter calibration              | 50~220                         | %     | 1%       | 120%            |
|                       | P214     | □        | No.2 frequency meter calibration              | 70~110                         | %     | 1%       | 100%            |
|                       | P215     | □        | No.2 ammeter / load meter calibration         | 50~220                         | %     | 1%       | 120%            |
|                       | P221     |          | No.1 motor capacity correction                | 001~110                        | ---   | ---      | 001             |
|                       | P222     |          | No.1 motor primary resistance correction      | 50~150                         | %     | 10%      | 100%            |
|                       | P223     |          | No.2 motor capacity correction                | 001~110                        | ---   | ---      | Same as NO.1    |
|                       | P224     |          | No.2 motor primary resistance correction      | 50~150                         | %     | 10%      | 100%            |
|                       | P225     |          | Frequency signal selection                    | Main (○), Sub (-)              |       |          | ○               |
|                       | P226     |          | NTC / PTC selection                           | NTC (○), PTC (-)               |       |          | ○               |
|                       | P227     |          | Load meter test mode                          | Test (○), Normal (-)           | ---   | ---      | -               |
|                       | P228     |          | Back to factory setting                       | Active (○), Inactive (-)       |       |          | -               |
|                       | P229     |          | Blanket setting                               | Active (○), Inactive (-)       |       |          | -               |
| Option parameter      | P301     |          | Creeping speed frequency command (ORT H gear) | 0.5~25.0                       | Hz    | 0.1 Hz   | 2.0 Hz          |
|                       | P302     |          | Creeping speed frequency command (ORT M gear) | 0.5~25.0                       | Hz    | 0.1 Hz   | 2.0 Hz          |
|                       | P303     |          | Creeping speed frequency command (ORT L gear) | 0.5~25.0                       | Hz    | 0.1 Hz   | 2.0 Hz          |
|                       | P304     |          | Position regulator gain (ORT H gear)          | 0000~0255                      | ---   | 1        | 0032            |
|                       | P305     |          | Position regulator gain (ORT M gear)          | 0000~0255                      | ---   | 1        | 0032            |
|                       | P306     |          | Position regulator gain (ORT L gear)          | 0000~0255                      | ---   | 1        | 0032            |
|                       | P307     |          | ORT completion range setting                  | 0000~0127                      | Pulse | 1 pulse  | 0005 pulse      |
|                       | P308     |          | ORT completion range setting (After stopping) | 0000~0127                      | Pulse | 1 pulse  | 0010 pulse      |
|                       | P309     |          | ORT completion signal ON timer setting        | 0.0~1.0                        | s     | 0.1 s    | 0.1 s           |
|                       | P30A     |          | ORT completion signal OFF timer setting       | 0.0~010.0                      | s     | 0.1 s    | 0.1 s           |
| Protection            | P30E     |          | ORT internal position setting                 | 000~FFF (HEX.)                 | ---   | ---      | -               |
|                       | P00P     | ▲        | Protection of set data                        | Active (○), Inactive (-)       | ---   | ---      | ○               |
| Fault                 | F001     | ▲        | Fault conditions                              |                                | ---   | ---      | ---             |
|                       | F002     | ▲        | Output frequency at fault                     |                                | Hz    | 0.1 Hz   |                 |
|                       | F003     | ▲        | Reference frequency at fault                  |                                | Hz    | 0.1 Hz   |                 |
|                       | F004     | ▲        | Output voltage at fault                       |                                | %     | 1%       |                 |
|                       | F005     | ▲        | Operation mode at fault                       |                                |       |          |                 |
|                       | F006     | ▲        | Fault record (the last)                       |                                |       |          |                 |
|                       | F007     | ▲        | Fault record (the last but one)               |                                |       |          |                 |
|                       | F008     | ▲        | Fault record (the last but two)               |                                |       |          |                 |
|                       | F009     | ▲        | Clear fault record                            | Clear (○), Memory (-)          |       |          |                 |

Note 1. The functions with a ref.mark ▲ can be selected in a basic mode. In a multifunction mode, all the functions of the FunctionTable can be selected.

2. The functions with a ref. mark □ allow data setting during operation.

3. ORT: Orientation.



**Overseas Service Network**

**Center**  
 FUJI ELECTRIC CO., LTD. TOKYO OVERSEAS SERVICE CENTER  
 8-1 Yurakucho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100 JAPAN  
 Tel. (03) 3211-8015 Fax (03) 3201-2489

**U.S.A.**  
 FUJI ELECTRIC CO., LTD.  
 USA SERVICE CENTER  
 ELMES & OESS SERVICE INC.

**Chicago Service Center**  
 ELMES & OESS SERVICE INC.  
 9551 N. Plum Grove Road Schaumburg IL  
 60173 USA  
 Tel. (708) 605-1633, Fax (708) 605-1635

**New Jersey Service Center**  
 ELMES & OESS SERVICE INC.  
 800 Huyler Street Teterboro NJ. 07608 USA  
 Tel. (201) 288-4422 Fax (201) 288-4496

**Los Angeles Service Center**  
 FUJI ELECTRIC CO., LTD.  
 Cypress Commerce Center 5550 Cerritos Ave.  
 Suite H, Cypress, CA. 90630 USA  
 Tel. (714) 220-1879 Fax (714) 220-1870

**Asia and Oceania**  
**DONGHAI CORPORATION**  
 Donghai Building 1056-28, Namhyun-Dong  
 Kwanak-ku, Seoul, Republic of Korea  
 Tel. (02) 586-0058 Fax (02) 586-0057

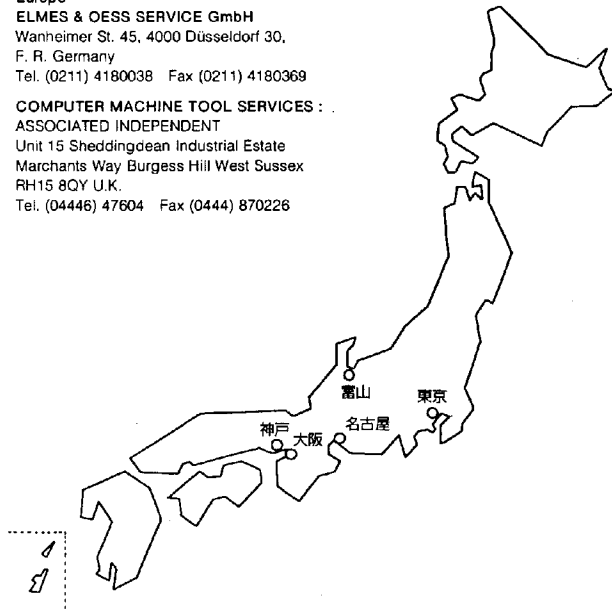
**KENUK TRADING CO., LTD.**  
 No.178 Chien Kuo Road, Shin Tien City  
 TAIPEI HSIEN, TAIWAN  
 Tel. (02) 912-3978 Fax (02) 915-3486

**C.N.C. and ROBOTIC AUTOMATED SERVICE**  
 25/239 Magill Road, Maylands 5039 Australia  
 Tel. (08) 364-4070 Fax (08) 364-4021

**Europe**  
**ELMES & OESS SERVICE GmbH**  
 Wanheimer St. 45, 4000 Düsseldorf 30,  
 F. R. Germany  
 Tel. (0211) 4180038 Fax (0211) 4180369

**COMPUTER MACHINE TOOL SERVICES :**  
**ASSOCIATED INDEPENDENT**  
 Unit 15 Sheddingdean Industrial Estate  
 Marchants Way Burgess Hill West Sussex  
 RH15 8QY U.K.  
 Tel. (04446) 47604 Fax (0444) 870226

**国内サービス網 Domestic Service Network**



- 東京商品支社 機器CE部**  
 ☎(03)3211-7111 〒100 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号(新有楽町ビル)
- 中部支社 機器CE部**  
 ☎(052)231-8171 〒460 名古屋市中区錦一丁目19番24号(名古屋第一ビル)
- 関西支社 機器CE部**  
 ☎(06)455-3840 〒553 大阪市福島区福洲一丁目11番19号(富士電機・大阪ビル)
- 北陸支社 機器営業部CE課**  
 ☎(0764)41-1231 〒930 富山市桜橋通3番1号(富山電気ビル)
- CEセンター(神戸工場内)**  
 ☎(078)991-2111 〒651-22 神戸市西区高塚台四丁目1番地1

**富士電機株式会社 神戸工場**  
 〒651-22 神戸市西区高塚台四丁目1番地1  
 ☎(078)991-2111(代)

**Fuji Electric Co., Ltd.**  
**Kobe Factory.**

1-1, Takatsukadai 4-chome, Nisi-ku  
 Kobe 651-22 Japan  
 Tel. (078) 991-2111

本資料の内容は製品改良などのために変更することがありますのでご了承ください。

Information in this manual is subject to change without notice.