

技術がつくる高度なふれあい
SOCIO-TECH

MITSUBISHI

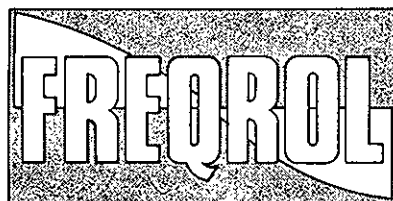
三菱 **はん用** インバータ

FREQROL-Z120

取扱説明書

△安全に関するご注意

本製品を正しくお使いいただくため、ご使用前に必ず「安全マニュアル」(インバータを安全にお使いいただくために)をよくお読みください。



このたびは三菱はん用インバータFREQROL-Z120をご採用いただき誠にありがとうございます。

この装置は、かご形誘導電動機を変速するための可変周波数電源装置で、この説明書は装置の説明および取り扱いについて述べてあります。

操作、取扱いは簡単ですが、誤まった操作は思わぬ不具合を引き起こします。ご使用前に必ずこの説明書を一読され、装置を正しくご使用いただき、末永くご愛用くださるようお願いいたします。

目 次

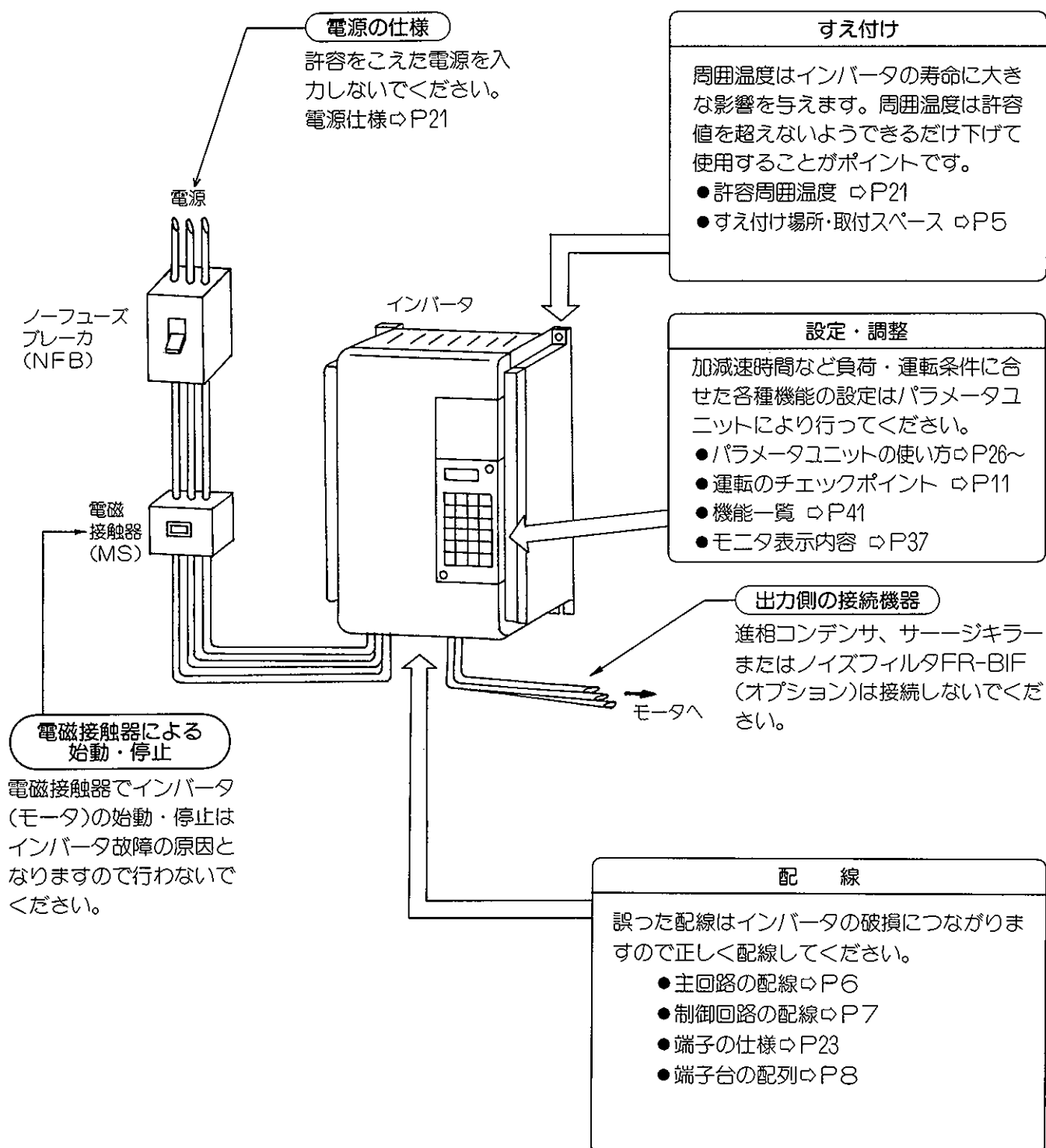
インバータ本体	
1. 取扱いガイド	1
2. 構 造	2
3. 荷ほどき点検	4
4. すえ付け	5
5. 配 線	6
5-1 配線要領	
5-2 端子接続図	
5-3 端子配置	
6. 運 転	9
6-1 運転前の点検	
6-2 運転前の設定と運転方法	
6-3 試運転時のチェックポイント	
7. 保守・点検	12
8. 故障とその対策	19
8-1 故障原因の点検	
8-2 故障内容の確認	
9. 仕 様	21

パラメータユニット	
1. 取 付 け	26
2. 機能概要	27
3. パラメータユニットの詳細	28
4. 運 転	30
4-1 外部入力信号で運転する場合	
4-2 パラメータユニットで運転する場合	
4-3 運転における注意事項	
5. 機能の設定	34
5-1 機能の種類と設定方法	
5-2 操 作 例	
6. モ ニ タ	36
7. 表 示	37
8. 機能の説明	38
9. 機能(パラメータ)番号一覧表	42
10. 仕 様	43
11. 外形寸法図	44

1. 取扱いガイド

誤った取扱いは正常な運転ができなかったり、場合によっては著るしい寿命低下をまねきます。

最悪の場合インバータ破損に至りますので、取扱いは本文各項の内容および注意事項に従って正しくご使用ください。



メガーテスト

テストを行う場合はP12の要領にて実施してください。

2. 構造

2-1 外観と各部の名称

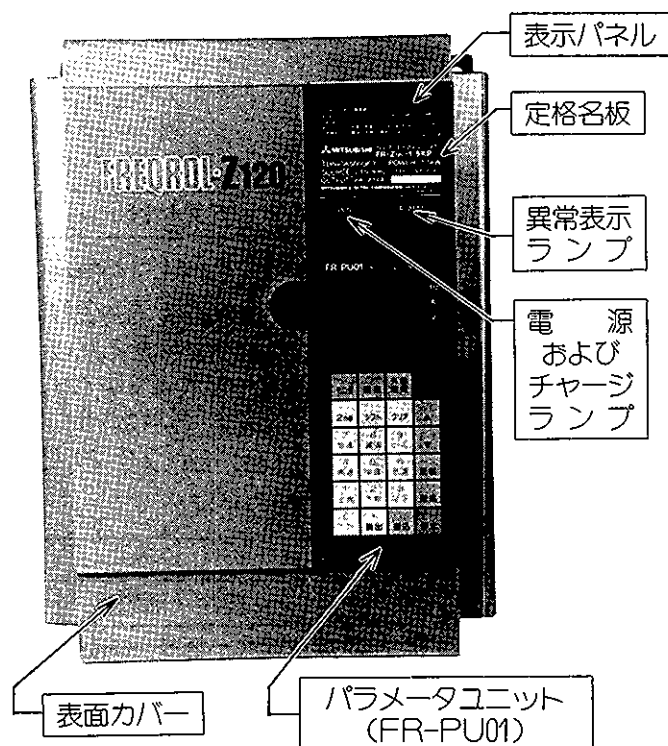


図2 パラメータユニット付の場合

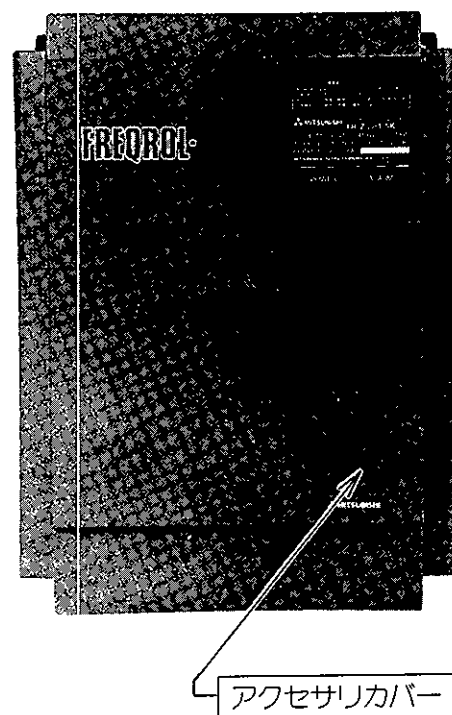


図3 パラメータユニットなしの場合

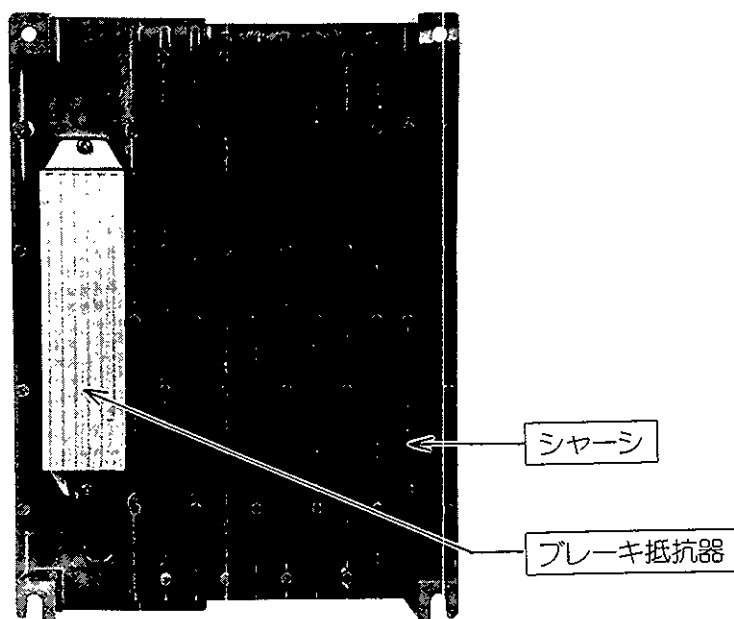


図4 裏面 (FR-Z120-1.5Kの場合)

2-2 表面カバーの取外しおよび取付け

表面カバー上部の白いボタンを押しながらカバーを手前に引くと取外することができます。(図5参照)

表面カバーの取付けは、カバー下部の取付爪をシャーシの受け口に差し込んだ後、カバーをシャーシに押しつけてください。(図6参照)

パラメータユニットなしの場合、表面カバーにアクセサリカバーが取付けられています。アクセサリカバーは側面中央を押えながら手前に引くと簡単に取外することができます。(図7参照)



図5 表面カバーの取外し

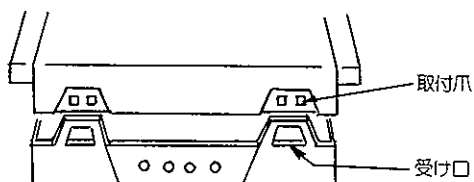


図6 表面カバーの取付け

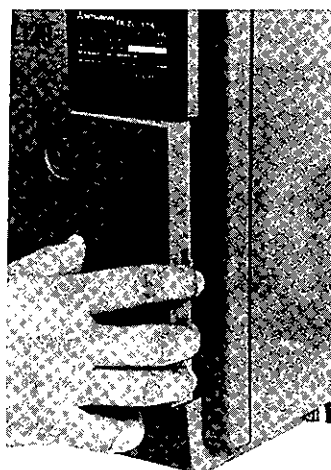


図7 アクセサリカバーの取外し

注意(1) 表面カバーが確実に取付けられたかどうかを十分に確認してください。

(2) 表面カバーには定格名板が貼付けられていますので取外したカバーは必ず元のインバータに取付けてください。(表面カバーの名板とシャーシ右側面の名板とを照合してください)

(3) パラメータユニットを取外したときには表面カバーを取付けた後に2-3 項手順によりパラメータユニットを取付けてください。

2-3 パラメータユニットの取外しおよび取付

右図のようにパラメータユニットの着脱ねじ(2箇所)をゆるめて手前に引くと取外することができます。

取付けるときには右図のようにパラメータユニットのコネクタがインバータ本体のコネクタに合うようにして挿入します。

パラメータユニットを押えて確実に挿入させた後、着脱ねじで固定します。

注意 パラメータユニットはインバータの表面カバーを取外した状態で取付けないでください。

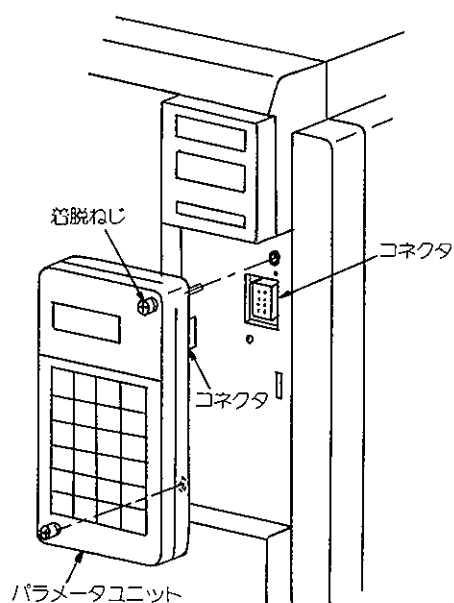
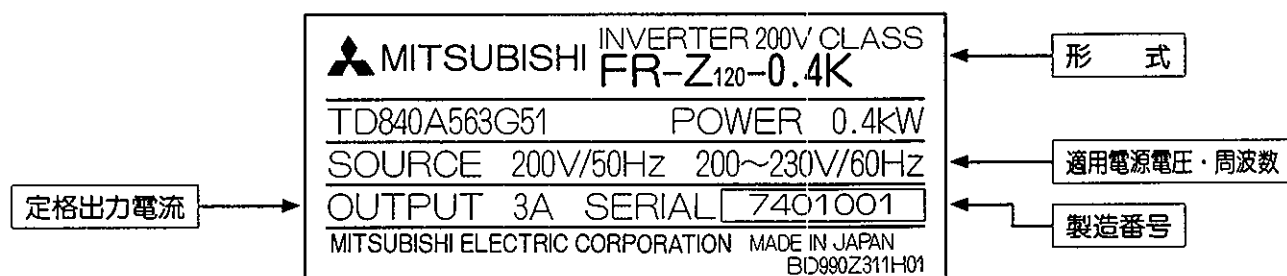


図8 パラメータユニットの着脱

3. 荷ほどき点検

荷ほどきして次の点をお確かめください。

- (1) インバータ表面カバーの定格名板を点検し、形式、出力定格が注文通りのものであるか確認してください。



- (2) 輸送中の損傷はないか確認してください。

以上についてご不審な点、破損などありましたら、お買上店または最寄りの当社営業所までご連絡ください。

表1 機種構成と形式

適用モータ 容量 (kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
パラメータ ユニット付	FR-Z ₁₂₀ -0.4KP	FR-Z ₁₂₀ -0.75KP	FR-Z ₁₂₀ -1.5KP	FR-Z ₁₂₀ -2.2KP	FR-Z ₁₂₀ -3.7KP
パラメータ ユニットなし	FR-Z ₁₂₀ -0.4K	FR-Z ₁₂₀ -0.75K	FR-Z ₁₂₀ -1.5K	FR-Z ₁₂₀ -2.2K	FR-Z ₁₂₀ -3.7K

4. すえ付け

4-1 運 搬

運搬についてはインバータを破損しないようにていねいに扱ってください。
インバータの表面カバーのみに力が加わるような持ち方はしないでください。

4-2 すえ付け場所

(1) 日光の直射や高温、高湿な場所は避けてください。またオイルミスト、風綿、じんあいなどの浮遊する場所を避けて、清潔な場所に設置するか、または浮遊物が侵入しない「密閉タイプ」の盤内に収納して使用してください。

(注) 盤内に収納する場合は、インバータの周囲温度が許容温度内（仕様値はP21参照）になるよう、冷却方式、盤寸法を決めてください。

(2) 振動のない場所に取付けてください。

4-3 すえ付け方向とスペース

- (1) インバータは、ガタのない取付面にねじまたは、ボルトでしっかりと垂直（インバータのFREQROL-Z120の文字が正面に見えるよう）に取付けてください。
- (2) インバータはある程度発熱しますので熱がこもらぬように周囲にスペースを十分に確保してください。
- (3) インバータ裏面に取付けられているブレーキ用放電抵抗器の表面温度はひん度の高い運転をくり返すと高温（最高150℃程度）になる場合がありますので不燃性（金属など）の取付面に取付けてください。

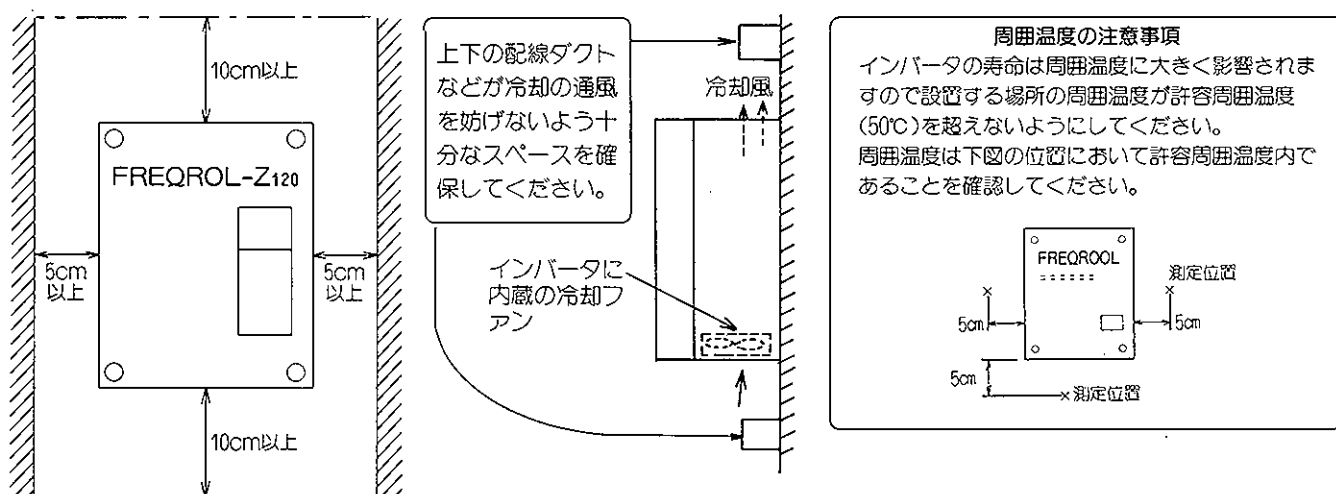
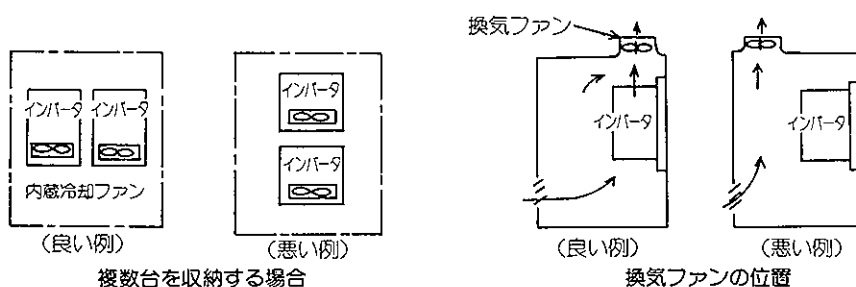


図9 インバータの周囲スペース

4-4 盤内に収納する場合

複数台のインバータを収納するときや、盤内換気用ファンを取付ける場合には、インバータおよび換気ファンの取付位置が悪いとインバータの周囲温度が上昇したり換気効果の低減を起こしますので十分な注意をしてください。



5. 配 線

5-1 端子接続

図10, 11に端子接続線および注意事項を示します。これを参照して正しく配線してください。

(関連参照ページ) 端子配置…P8 端子の仕様…P23 ブロック図…P22

端子P, PRには内蔵のブレーキ抵抗が接続されていますが、高ひん度の運転を行うとき、内蔵のブレーキ抵抗では熱的に能力が不足する場合にのみ内蔵ブレーキ抵抗の接続を外します。そして外部に設けた専用ブレーキ抵抗(オプション)をこの端子に接続します。専用ブレーキ抵抗以外のブレーキ抵抗を接続しないでください。

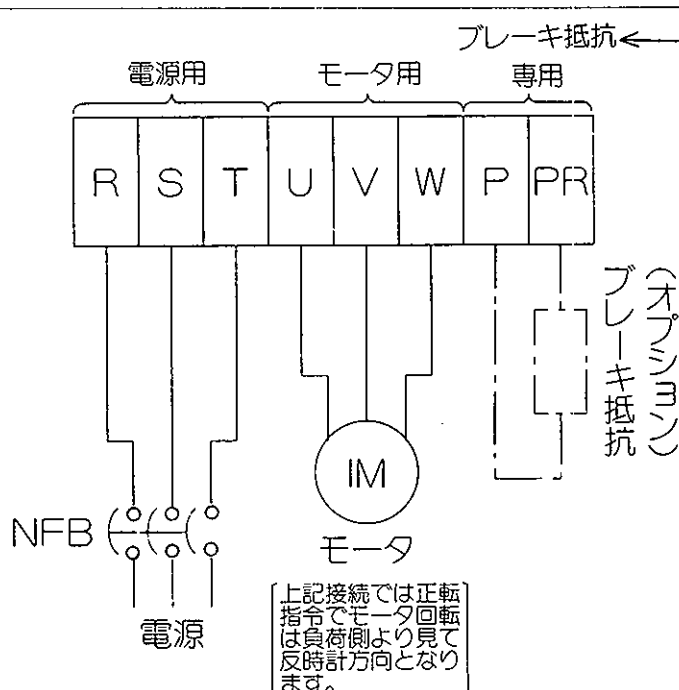
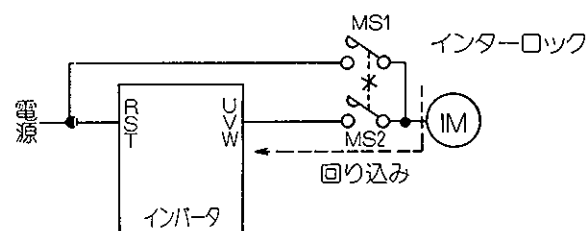


図10 主回路端子への接続

注意 1. 出力端子(U, V, W)に電源が印加されるとインバータが破損するばかりでなく作業者に危険がおよぶことがあります。よってこのような結線は絶対にしないでください。誤配線の他に右図のような商用切換回路があるとき電源の回り込みによって同様なことが発生しますのでMS1とMS2のインターロックを(電気的および機械的に)十分にとってください。



2. 漏電による事故は保証外ですので、配線がケースなどに触れないようにご注意ください。また接地端子を使用し確実に接地してください。
3. インバータの1次側電磁接触器MSがないと、始動スイッチが保持されたままで、短時間の停電が発生した場合、復電と同時にインバータは自動的に再始動します。
機械の動作上、この自動復帰により人体または機械の破損が考えられる場合は、MSを設置して安全を確認してから通電する方式としてください。

(2) 制御回路

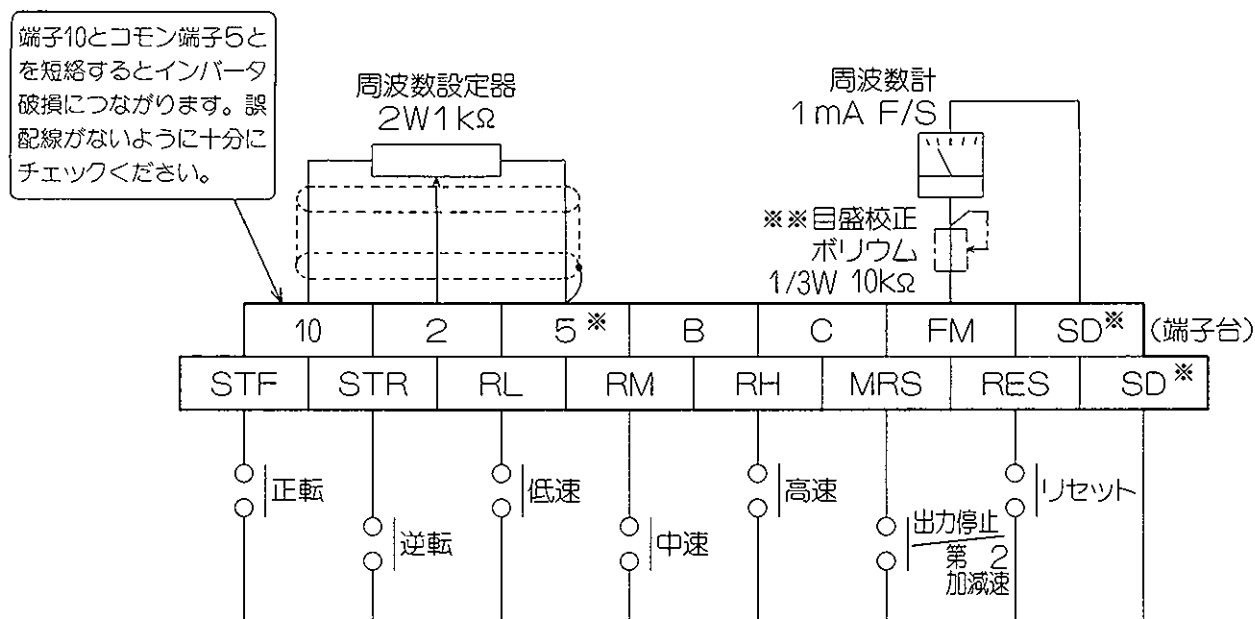
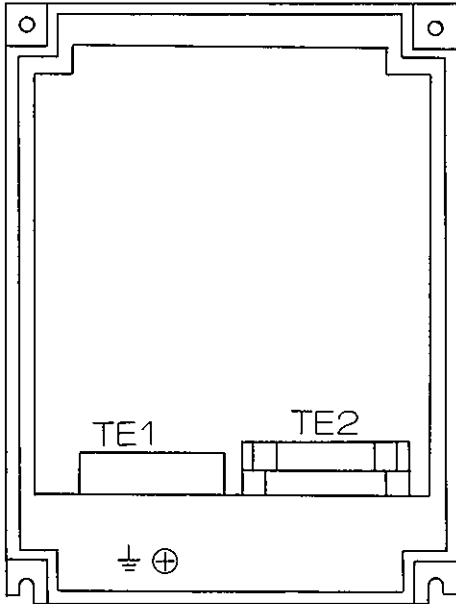


図11 制御回路端子への接続

- 注意** 1. *印端子SDおよび5は入出力信号の共通(コモン)端子で、互いに絶縁がされていますが、この共通端子を大地アースしないでください。
2. 制御回路端子への接続線はシールド線またはツイスト線を使用し、かつ主回路、強電回路(200Vリレーシーケンス回路含む)と離して配線することが必要です。
3. 周波数設定信号は微小電流のため接点を入れる場合には接触不良を防止するために微小信号用接点を2個並列かツイン接点を使用します。
- ※※4. パラメータユニットで目盛校正を行う場合にはこの目盛校正用ポリウムは必要ありません。

5-2 端子配置

(1) FR-Z120-0.4K~1.5K



制御回路端子 TE2 (M3.5ネジ)

10	2	5	B	C	FM	SD	
STF	STR	RL	RM	RH	MRS	RES	SD

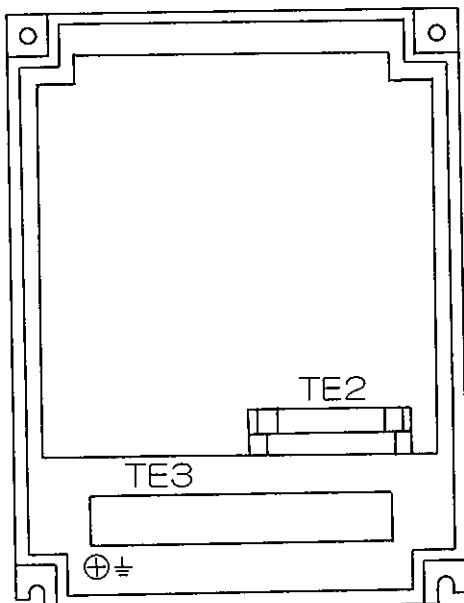
主回路端子 TE1 (M4ネジ)

R	S	T	U	V	W	P	PR
---	---	---	---	---	---	---	----

接地端子 $\oplus \perp$ (M4ネジ)

図12

(2) FR-Z120-2.2K, 3.7K



制御回路端子 TE2 (M3.5ネジ)

10	2	5	B	C	FM	SD	
STF	STR	RL	RM	RH	MRS	RES	SD

主回路端子 TE3 (M4ネジ)

	R	S	T		U	V	W		P	PR	
--	---	---	---	--	---	---	---	--	---	----	--

接地端子 $\oplus \perp$ (M4ネジ)

図13

6. 運 転

6-1 運転前の点検

すえ付け、配線が済みましたら運転前に次の点検を行ってください。

- (1) 配線誤りはないか。特に端子U、V、Wに電源が接続されていないか。
- (2) 電線くずなどで短絡状態を起こしている箇所はないか。
- (3) 出力側シーケンスの短絡、地絡はないか。
- (4) ねじ、端子などのゆるみはないか。

メガーテストについて

- テストはP12メガーテスト要領により実施してください。
- インバータの端子間および制御回路端子のメガーテストは行わないでください。

6-2 運転方法

FR-Zシリーズインバータは次の2通りの運転ができます。

外部入力信号による運転

外部に設けた周波数設定器、始動スイッチなどを使用し、運転する方法です。

工場出荷時には「外部入力信号による運転」モードとなっていますので周波数設定器、始動スイッチなどをインバータに接続するのみで運転を行うことができます。よってパラメータユニットはなくても運転はできます。


加減速時間、電子サーマルなどの各種設定値は工場出荷時、P41に示す値に設定されていますがこの値を変更したい時にはパラメータユニットで行います。

外部入力信号で運転する場合にパラメータユニットを装着しますと、

- 運転周波数をデジタル表示できます。
- 各種機能の設定値の読出し、変更ができます。
- 異常発生時の異常内容の確認ができます。
- 運転状態(モータ電流、回転方向)の確認ができます。

パラメータユニットによる運転

パラメータユニットの運転用キーを操作してパラメータユニットのみで運転する方法です。

運転モードを「パラメータ運転」モード( キーを押す) にすることで運転ができます。

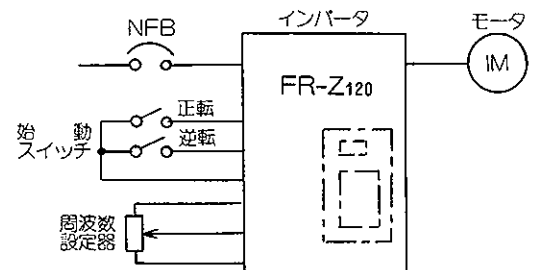


図14 外部信号による運転

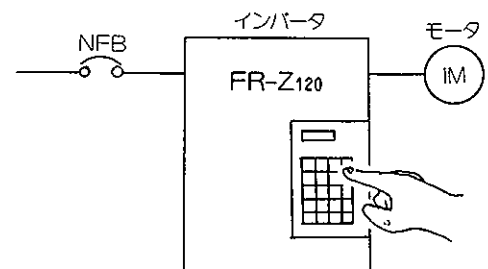


図15 パラメータユニットによる運転

6-3 運転前の設定













インバータには設定用スイッチ、ポリウムなどは装備していませんので負荷、運転仕様に合せたインバータの各種機能の工場出荷時設定値(加減速時間、電子サーマルなど)を変更または確認する場合はパラメータユニット(FR-PU01)で行います。(各種機能の工場出荷時の設定値はP42を参照ください)

設定値の変更、確認の方法はパラメータユニットの取扱い(P26～)を参照ください。

チェックポイント

- 最高出力周波数……………外部入力信号で運転する場合、最高出力周波数は周波数設定信号5V(端子2-5間)の時60Hzとなるよう工場出荷時に設定されています。よってこの値以上の運転をする場合には最高出力周波数の設定変更を必ず行ってください。設定変更はパラメータユニットで機能「5V入力時の周波数」の値を変更してください。(詳細はP39を参照ください)
パラメータユニットで運転する場合の最大出力周波数は上限周波数(工場出荷時120Hz)までです。
- 加減速時間……………工場出荷時、加速、減速共5秒に設定してあります。
加速時間は上記の「5V入力時の周波数」に到達するまでの時間となります。(P40参照ください)
- 電子サーマル……………サーマル設定値は他シリーズ(FR-K400, FR-K3, FR-K, FR-F300など)の保護レベル値と同一ですが%設定でなく電流値設定となっています。
設定値はモータの名板値(標準モータの場合50Hz時)を設定してください。
- 周波数計(目盛校正)……工場出荷時の状態で目盛校正ポリウムを設けずにアナログ周波数計を端子FM-SD間に接続すると正しい指示がされません。(周波数設定信号が最大のときに指針が振りきれます。)
目盛校正は次のいずれかの方法で行ってください。
(1) 目盛校正ポリウムを接続(P.7参照)し校正する。
(2) パラメータユニットを使用し校正する。
(校正方法は下記の手順で行うことができます。)

パラメータユニットによる周波数計の目盛校正方法 (目盛校正ポリウムは必要ありません。P.7※※4参照)

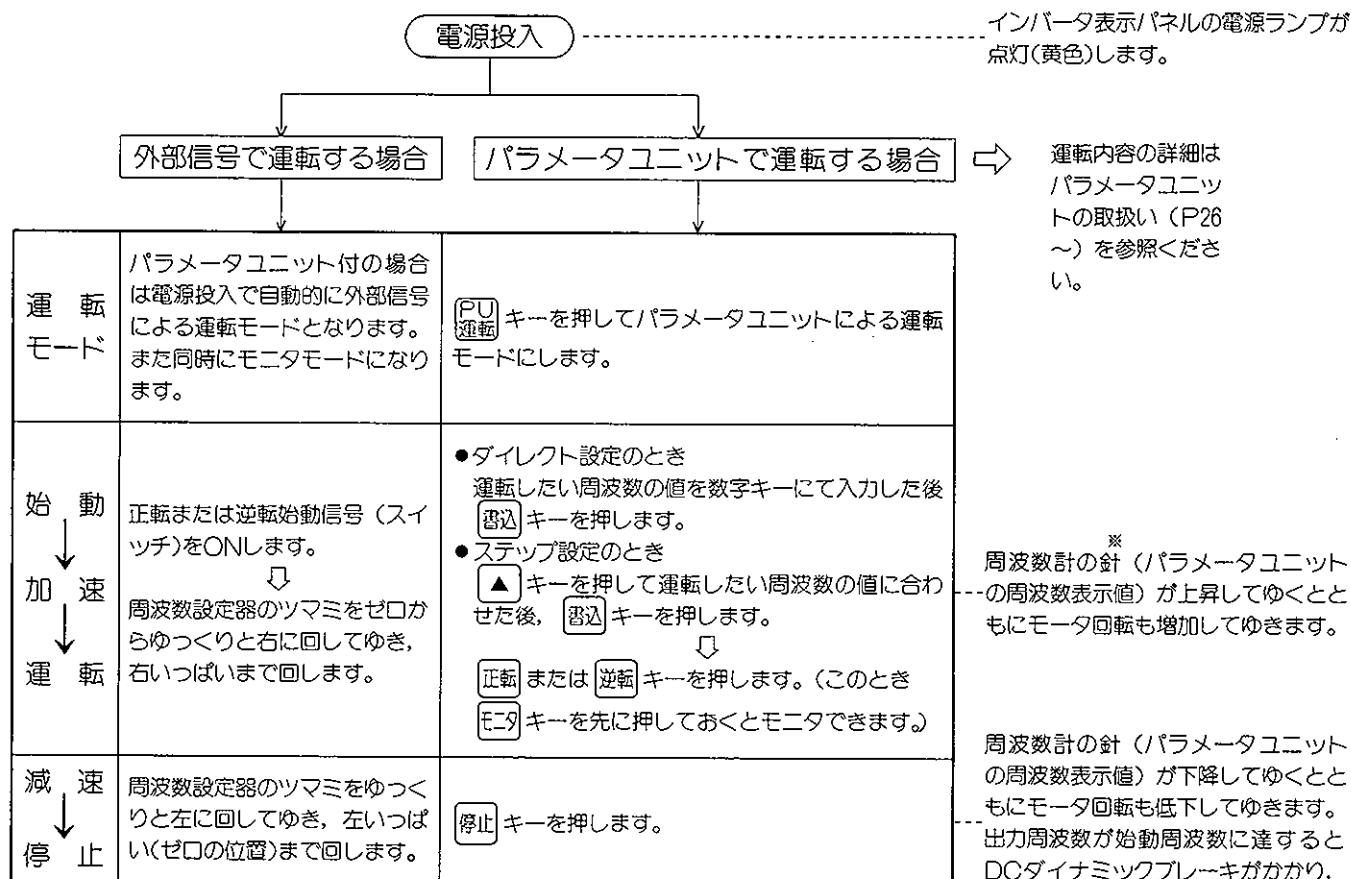
- (1) パラメータユニットでフルスケール時の周波数を設定します。  ·  ·  · 
- (2) 正転または逆転キーを押してモータを運転します。
- (3) 目盛校正モードに設定します。  ·  ·  ·  5V入力時の周波数が
60Hzのとき
- (4) 周波数計の指針を見ながら  (または ) キーを押します。指針が増(減)します。
- (5) 調整が完了したら  キーを押します。
- (6)  キーを押してモータを停止させます。

※※(注) フルスケール時の周波数は「5V入力時の周波数」を設定します。

6-4 試運転時のチェックポイント

インバータの始動信号がOFFであること（外部信号で運転する場合）を確かめて、インバータ入力側のノーヒューズブレーカ(NFB)および電磁接触器(MC)をONしてください。

次の要領にて試運転を行い運転状態の確認を行ってください。



※注意 パラメータユニットがモニタモードになっていないと周波数の増減表示がされません。

チェックポイント

- モータの回転方向は正しいか。
- モータのうなり、異常振動はないか。
- 周波数計の針がスムーズに振れるか。
- 加速、減速中にALARMランプが点灯（インバータトリップ）しないか、トリップした場合まず次の項をチェックしてください。
 - ・負荷が大きすぎないか確認してください。
 - ・加減速時間を長くしてください。
 - ・ブースト量を下げてください。

注意事項

- 正転(STF)と逆転(STR)の始動信号が同時にONするとインバータは始動しません。運転中に同時にONすると減速停止します。
- 減速時に3Hz以下(周波数設定信号を徐々に下げた場合は0.5Hz以下)でDCダイナミックが0.5秒間動作し(工場出荷設定)、この間モータより高周波音が発生しますが、これは特に異常ではありません。
- ALARMランプが点灯しモータがフリーラン停止した場合には、モータが停止したことを確認してから電源を断りリセット端子を利用してリセットしてください。

7. 保守・点検

はん用インバータは、半導体素子を中心に構成された静止機器ですが、温度、湿度、じんあい、振動などの使用環境の影響や、使用部品の経年変化、寿命などから発生するトラブルを未然に防止するため、日常点検を行う必要があります。

7-1 保守点検時の注意事項

- (1) 電源の入切は、作業者自身が確認し、当事者以外の者が誤操作することを防止してください。
- (2) 電源をしゃ断した後しばらくの間は、コンデンサが高圧で充電されています。点検を行う際には、表示パネル内のチャージランプ(POWERランプと兼用)の点灯が消えた状態でインバータ主回路端子P、N間の電圧がDC30V以下であることをテストなどで確認してから行ってください。

7-2 点検項目

はん用インバータには作動中の電源表示、トラブル時の異常表示が設けられているのでこの内容を理解しておきます。また、電子サーマル、加減速時間の設定などもティーチングユニットにてその内容を理解して正常時の設定値を記録しておきます。

(1) 日常点検

基本的には運転中に下記異常がないかチェックします。

- (イ) モータが期待通りの動きをしているか。
- (ロ) 設置場所の環境に異常はないか。
- (ハ) 冷却系統に異常はないか。
- (ニ) 異常振動、異常音はないか。
- (ホ) 異常過熱、変色はないか。

運転中には通常テストを用いてインバータの入出力電圧をチェックします。

(2) 定期点検

運転を停止しないと点検できない箇所や、定期点検を要する箇所をチェックします。

- (イ) 冷却系統に異常はないか：エアフィルタなどの清掃。
- (ロ) 締付チェックと増し締め：振動、温度変化などの影響で、ねじ、ボルトなど締付部がゆるむことがあるのでよく確認のうえ、実施します。
- (ハ) 導体、絶縁物に腐食、破損はないか。
- (ニ) 絶縁抵抗の測定
- (ホ) 冷却ファン、平滑コンデンサ、リレーのチェックと交換。

日常点検および定期点検の項目、判定基準を表2に示します。

(3) メガーテスト

- (イ) 外部回路のメガーテストを行うときは、インバータの全端子を外して、インバータにテスト電圧が加わらないようにして実施してください。
- (ロ) インバータ自体のメガーテストは図16の要領で主回路のみ実施し、制御回路にはメガーテストをしないでください。
- (ハ) 制御回路の導通テストにはテスト(高抵抗用レンジ)を使用し、メガーやブザーを使用しないでください。

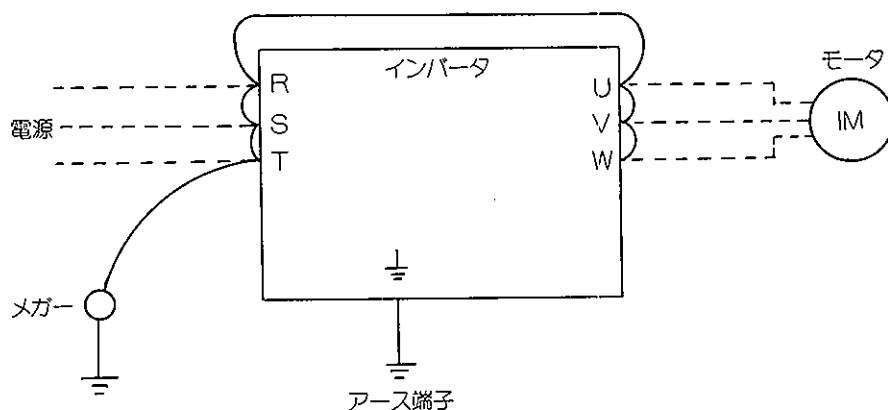


図16 メガーテスト要領

表2 日常点検および定期点検

点検箇所	点検項目	点検事項	点検周期		点検方法	判定基準	計器
			日常	定期			
全般	周囲環境	周囲温度、湿度、塵埃などを確認	○	1年	P5注意事項参照	周囲温度 -10℃～+50℃凍結のないこと。 周囲湿度 90%以下 結露のないこと。	温度計、湿度計、記録計
	装置全般	異常振動、異常音はないか。	○	1年	目視・聴覚による。	異常がないこと。	
	電源電圧	主回路電圧は正常か。	○	1年	インバータ端子台R、S、T相間電圧測定	180～220V 50Hz 180～233V 60Hz	テスタ、デジタルマルチメータ
主回路	全	(1)メガーチェック(主回路端子と接地端子間) (2)断付部の緩みはないか。 (3)各部品に過熱のあとはないか。 (4)汚掃	○	○	(1)インバータ接続を外し、端子R、S、T、U、V、Wを短絡一括した部分とアース端子間をメガーで測定する。 (2)増し締めする。(3)目視による。	(1)5MΩ以上であること。 (2) (3) 異常がないこと。	500V級メガー
	接続部・電線	(1)溶体に歪はないか。 (2)電線類被覆の破れはないか。	○	○	(1) (2) 目視による。	(1) (2) 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。	
	トランジスタモジュール ダイオードモジュール	各端子間抵抗チェック	○	○	インバータの接続を外し、端子R、S、T、P、N間、U、V、W→PN間をテスタ×1Ωレンジで測定する。	表5による。(P17参照)	アナログ式テスタ
	平滑コンデンサ	(1)液漏れはないか。 (2)ヘン(安全弁)は出していないか、膨らみはないか。 (3)静電容量の測定	○	○	(1) (2) 目視による。 (3)容量測定器にて測定	(1) (2) 異常がないこと。 (3)定格容量の85%以上。	容量計
	リレー	(1)動作時にビビリ音はないか。 (2)タイマの動作時間の確認 (3)接点に劣化はないか。	○	○	(1)聴感による。 (2)電源ONからリレー吸引までの時間 (3)目視による。	(1)異常がないこと。 (2)0.1～0.15秒で動作すること。 (3)異常がないこと。	ユニバーサルカウンタ
	抵抗器	(1)抵抗器絶縁物のフシはないか。 (2)断線有無の確認	○	○	(1)目視による。セメント抵抗、巻線形抵抗類 (2)片側の接続を外しテスタで測定	(1)異常がないこと。 (2)表示抵抗値の±10%以内の誤差であること。	テスタ、デジタルマルチメータ
	制御回路 保護回路	(1)インバータ単体運転にて、各相間出力電圧のバランスの確認 (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。	○	○	(1)インバータ出力端子U、V、W相間電圧を測定 (2)インバータの保護回路出力を模擬的に短絡する。	(1)相間電圧/バランス200V用は4V以内 (2)シーケンス上、異常が作動すること。	デジタルマルチメータ 整流形電圧計
	冷却ファン	(1)異常振動、異常音はないか。 (2)接続部の緩みはないか。 (3)エアフィルタの汚掃	○	○	(1)無通電状態で手で回す。 (2)増し締めする。	(1)スムーズに回転すること。 (2)異常がないこと。	
	表示メータ	(1)ランプの切れはないか。 (2)汚掃	○	○	(1)ランプは前面表示ランプを示す。 (2)ワエスで汚掃	(1)点灯を確認する。	
モータ	全	(1)異常振動、異常音はないか。 (2)異音はないか。	○	○	(1)前面メータ類の指示値確認	(1)規定値、管理値を満足すること。	電圧計、電流計など
	絶縁抵抗	(1)メガーチェック(端子一括接地端子間)	○	○	(1)U、V、Wの接続を外しメータ配線を含む。	(1) (2) 異常がないこと。 (1)5MΩ以上であること。	500Vメガー

7-3 測定器とその使用法

絶縁状態、電圧、電流、信号レベル、波形などを観測するときは、第3表に示す計測器を使用します。

(1) 主回路の測定：電源側と出力側の電圧、電流測定、負荷(モータ)への導通試験、絶縁の確認、電圧および電流の波形観測などがあります。主要な計器使用上の注意事項を次に示します。

① テスタ：テスタを用いての導通試験は手軽に行なえますが回り込み回路に注意が必要です。特にモータを接続したままインバータ回路のトランジスタモジュールの導通、あるいは電源を接続したままコンバータ回路のダイオードモジュールの導通チェックを行ってはなりません。導通チェックは、目的とする回路以外ははずして行います。

② 電圧計・電流計：入力側(電源側)の電圧は商用周波数の正弦波であるため、どの形式の計測器でも差支えませんが、入力側、出力側とも電流波形には高調波成分が多く含まれるため、実効値指示の可動鉄片形を用います。

出力側の電圧は、モータの発生トルクの基準値となる電圧波形の基本波成分に近い値を示す整流形を用います。いずれの場合も、正常時の測定値とともに使用計器の形式を明記しておき、点検時には常に同一形式計器を使用することが大切です。

③ シンクロスコープ：400V系以上の高圧測定は測定器の電源を絶縁し、高圧プローブを使用するか、あるいは変成器、変流器を用いて、測定箇所を絶縁して取り出します。この場合、変成器、変流器の磁気飽和を避けるため十分な容量を持ったものを用いることが大切です。

(2) 制御回路の測定：周波数設定信号の測定およびインバータ内部の制御電圧、波形観測などがあります。実施に当たっての注意点は次のとおりです。

① 電圧測定、波形観測：取扱う電流が微弱であり、回路インピーダンスが高いため、できるだけ入力抵抗の大きい(100K Ω 以上1M Ω 程度)計測器を用います。デジタルマルチメータ、シンクロスコープでの測定が望ましく、特にテスタの低いレンジは入力抵抗が小さいため測定値が低くでることがあり、注意を要します。

② コモンラインの接続：計測器具のコモンラインの接続は最適箇所を選定して接続します。最適箇所として測定点にもっとも近いコモンを用いることが大切です。

③ 計測器の特性：波形観測に当っては測定する波形に見合った特性のシンクロスコープを用います。たとえば、インバータのベース駆動波形は10MHzのシンクロスコープで観測できますが、信号の立ち上がりの過渡形(dv/dt、またはdi/dt)を測定する場合は200MHz以上のシンクロスコープが必要です。

表3 測定箇所と計測器

計測器具	測定箇所		測定対策					適用
	主回路	制御回路	絶縁	導通	電圧	電流	波形	
500Vメガ	○		○					主回路一括して主回路と接地間で測定する。(制御回路へは適用しない)
テスタ	○	○		○	○			半導体素子の良否判定。回路の導・不導通、回路抵抗の概略値を知るのに用いる。
電圧計	○				○			電源電圧、インバータ出力電圧の測定。整流形を用いる。
電流計	○					○		電源電流、出力電流の測定、可動鉄片形を用いる。
シンクロスコープ	○	○			○	○	○	一般波形の観測および過渡現象の電圧、電流測定などに欠かせない計測器。
デジタルマルチメータ	○	○			○			高入力インピーダンスのため回路の電圧測定用として従来のテスタに代って用いる。

7-4 主回路の電圧・電流および電力測定法

(1) 各部の電圧・電流測定方法

インバータの電源側、出力側の電圧・電流は、高調波を含んでいるので測定器および測定回路によりデータが異なります。

商用周波数用の測定器で測定する場合は、表4の測定器で図17の回路で測定してください。

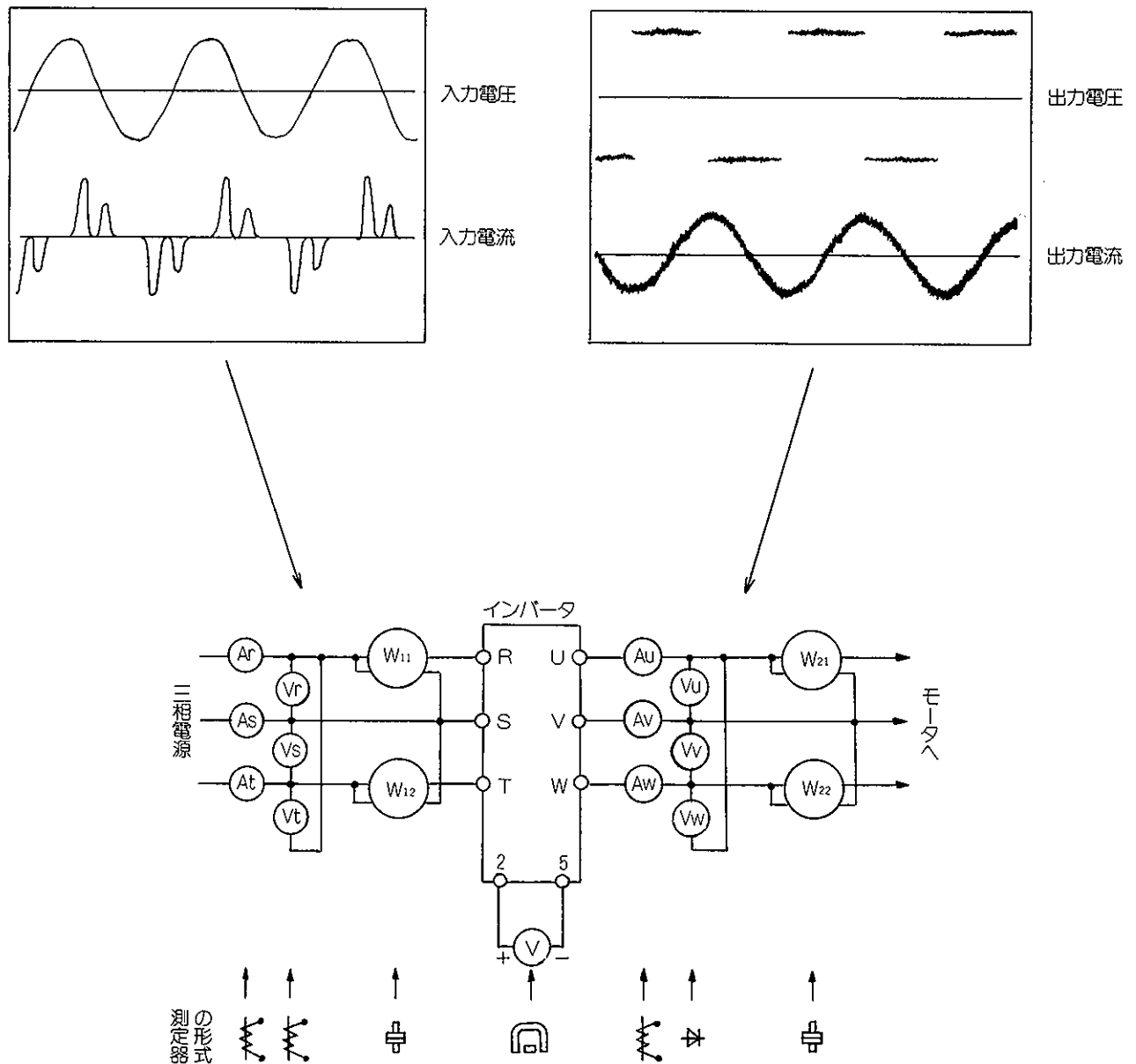


図17 測定箇所と測定器の実例

表4 測定箇所と測定器

測定項目	測定箇所	測定器	備考(測定値の基準)	
電源電圧 V ₁	R-S, S-T, T-R間	可動鉄片形	商用電源 180~220V 50Hz 180~253V 60Hz	
電源側電流 I ₁	R, S, Tの線電流	可動鉄片形		
電源側電力 P ₁	R, S, TおよびR-S, S-T	電流力計形	P ₁ =W ₁₁ +W ₁₂	
電源側力率 Pf ₁	電源電圧と電源側電流と電源側電力を測定し算出する。 $Pf_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3}V_1 \cdot I_1} \times 100\%$			
出力側電圧 V ₂	U-V, V-W, W-U間	整流形 (可動鉄片形ではない)	各相間の差は最高出力電圧 の±1%以下	
出力側電流 I ₂	U, V, Wの線電流	可動鉄片形	インバータ定格電流以下の こと。各相の差は10%以下	
出力側電力 P ₂	U, V, WおよびU-V, V-W	電流力計形	P ₂ =W ₂₁ +W ₂₂	
出力側力率 Pf ₂	電源側の力率と同様算出する。 $Pf_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3}V_2 \cdot I_2} \times 100\%$			
コンバータ出力	P-N間	可動コイル形 (テスターなど)	パワーランプ点灯 1.35×V ₁ 回生中 最大380V	
周波数設定信号	2-5間	可動コイル形 (テスターなどで可) (内部抵抗50kΩ以上)	DC 0~5V	「5」が「モン」
周波数設定用電源	10-5間	〃	DC 5V	
周波数計信号	FM-SD間	〃	最高周波数で約DC 5 V(周波数計接続時)	SDが「モン」
始動信号	STF-SD間 STR-SD間	〃	オープン時 DC 20~30V ON時電圧1V以下	
リセット	RES-SD間			
出力停止	MRS-SD間			
ベースしゃ断信号 異常信号	B-C間	可動コイル形 (テスターなど)	導通測定 〈正常時〉〈異常時〉 B-C間 導通 不導通	

7-5 トランジスタモジュールおよびダイオードモジュールのチェック方法

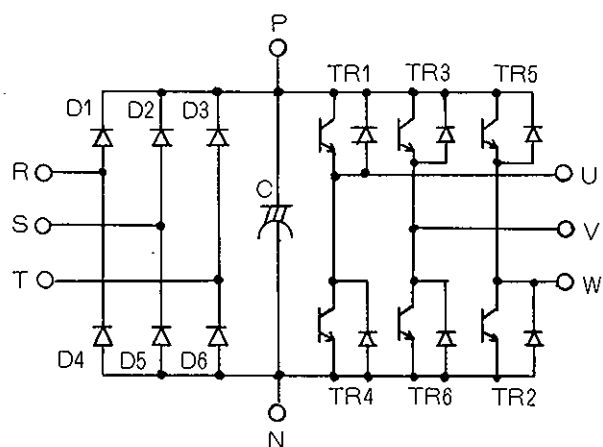
- (1) 準備 ●外部より接続の電源線(R, S, T)およびモータ接続線(U, V, W)をはずします。
●テスタを用意します。(使用レンジは1Ω抵抗測定レンジとします)

(2) チェック方法

インバータの端子台R, S, T, U, V, W, P, N(端子Nは外部結線用として用意されていません。図18に示す位置にチェック用として付いています)にてテスタの極性を交互に替えて導通状態を測ることで良否の判定ができます。

表5 モジュールの判定方法

		テスタ極性		測定値		テスタ極性		測定値
		⊕	⊖			⊕	⊖	
ダイオード・モジュール	D1	R	P	不導通	D4	R	N	導通
		P	R	導通		N	R	不導通
	D2	S	P	不導通	D5	S	N	導通
		P	S	導通		N	S	不導通
	D3	T	P	不導通	D6	T	N	導通
		P	T	導通		N	T	不導通
トランジスタ・モジュール	TR1	U	P	不導通	TR2	U	N	導通
		P	U	導通		N	U	不導通
	TR3	V	P	不導通	TR4	V	N	導通
		P	V	導通		N	V	不導通
	TR5	W	P	不導通	TR6	W	N	導通
		P	W	導通		N	W	不導通



注1. 測定時、平滑コンデンサが放電していることを確認の上、実施してください。

注2. 不導通とは、ほぼ∞の値を示す。平滑コンデンサの影響によって一瞬導通し、∞を示さないことがあります。導通とは、数Ω～数10Ωを示します。モジュールの数、並列数量、テスタの種類などにより数値は一定しませんが、各項の数値がほぼ等しければ良好です。

(3) チェック用N端子位置

① FR-Z120-0.4K~1.5K

② FR-Z120-2.2K, 3.7K

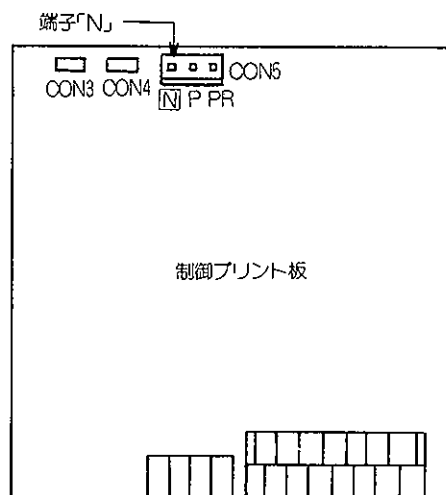
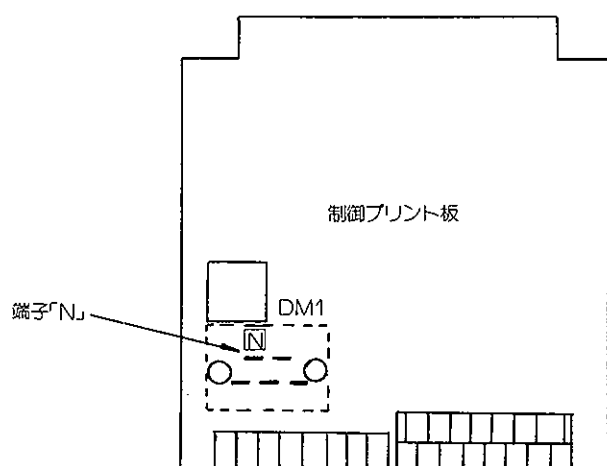


図18 チェック用N端子位置

7-6 部品交換について

インバータは半導体素子をはじめ多数の電子部品から構成されています。

つぎにあげる部品については、構成上あるいは物性上、経年劣化が予想され、インバータの性能低下、故障へと波及しますので、予防保全のため定期的交換を実施する必要があります。

(1) 冷却ファン：主回路半導体素子などの発熱部品冷却のために使用している冷却ファンのベアリングの寿命は1～3.5万時間とされています。したがって、連続運転されている装置では通常2～3年に1回の周期で冷却ファンごと、交換を行う必要があります。また、点検時、異常音、異常振動を発見した場合、同時に取り換えの必要があります。

(2) 平滑コンデンサ：主回路直流部に平滑用として大容量のアルミ電解コンデンサが使用されていますが、リップル電流などの影響により特性が劣化します。これは周囲温度と使用条件に大きく影響されますが、空調された通常的环境条件で使用されている場合で約5年で交換します。

コンデンサの劣化は一定期間を境に急速に進むので、点検期間は最低1年（寿命に近い時期では半年以下が望ましい）に1度点検を行います。点検事項の外観的な判断基準として

① ケースの状態：ケースの側面、底面の拡張

② 封口板の状態：目立った湾曲、極端なひび割れ

③ 防爆弁の状態：弁の拡張の著しいもの、動作したもの

④ その他、外観、外装ひび割れ、変色、液漏れがあるかなど、定量的にはコンデンサの定格容量が85%以下になった時点を寿命と判断します。コンデンサ容量の測定用に最近では簡便な機器も市販されており利用すると便利です。

(3) リレー類：接触不良などが発生するので、累積開閉回数(開閉寿命)に応じて交換が必要です。

インバータの部品交換基準としては第4表によります。その他、ランプなど寿命の短いものがあれば定期点検時に交換が必要です。

第6表 インバータの交換部品

部 品 名	標準交換年数	交換方法・その他
冷 却 フ ァ ン	2～3年	新品と交換（調査の上決定）
平 滑 コ ン デ ン サ	5年	新品と交換（調査の上決定）
リ レ ー 類	—	調査の上決定

8. 故障とその対策

万一故障が発生し、装置の機能が失われた場合には下記の点検方法をご参照のうえ原因をつかみ、処置をお願いします。もし、以下のいずれにも該当しない場合、インバータが故障した場合、あるいは部品が破損した場合、その他お困りの点がありましたら、お買上げ店あるいは当社までご連絡ください。

8-1 故障原因の点検

(1) パラメータユニット表示による点検

パラメータユニット表示	動作原因	チェックポイント	処置
OVT: 回生過電圧 (減速時間不良)	直流母線(端子P-N)の過電圧	急減速運転ではないか。	減速時間を長くする。(負荷GD ² に見合った減速時間にする)
IPF: 瞬時停電	瞬停	瞬停発生の原因調査	
FIN: フィン過熱	冷却フィンの過熱	冷却ファンが止まっているか。(2.2K, 3.7K) 周囲温度が高くないか。	冷却ファン交換 周囲温度の低減
BE: ブレーキトランジスタ異常	ブレーキトランジスタの故障	制動の使用頻度は適正か。	負荷GD ² を小さくする。 制動ひん度を減らす。
OC1: 加速時過電流	過電流	急加速運転ではないか。 出力短絡はないか。	加速時間を長くする。
OC2: 定速時過電流		負荷の急変はないか。 出力短絡はないか。	負荷の急変をなくす。
OC3: 減速時過電流		急減速運転ではないか。 出力短絡はないか。	減速時間を長くする。
THM: 過負荷警報	モータ用サーマルリレー	モータを過負荷で使用していないか。	負荷を軽くする。 モータ、インバータの容量を上げる。
THT: 過負荷警報	インバータ用サーマルリレー		
OLT: ストール防止	ストール防止機能の長時間動作	モータを過負荷で使用していないか。	負荷を軽くする。 モータ、インバータの容量を上げる。

※上記の保護表示ランプが点灯し保護機能が動作した場合、モータはフリーランストップします。保護機能が動作した後、再運転する場合は、上記処置(保護動作原因を取り除く)を行ってください。
表示文字の詳細はP37を参照ください。

(2) 異常現象に対する処置

異常現象	チェックポイント	処置
モータが回らない。	誤配線はないか。	配線を正しくする。
	電源端子 R, S, T に電源が投入されているか。(電源、チャージランプの点灯確認)	電源を投入する。 電源を一旦しゃ断し、再度投入してみる。
	出力端子 U, V, W に電圧が出力されているか。	上記再チェックしてください。
	モータがロックされていないか。(負荷が重くないか)	ロック解除してください。(負荷を軽くする)
	保護表示ランプが点灯していないか。	(1)項により点検してください。
	パラメータユニットの設定はよいか。	パラメータユニットの操作を確認してください。
	上記以外の場合。	電源を一旦しゃ断し、再度投入する。
モータの回転方向が反対である。	出力端子 U, V, W の相順にまちがいはないか。	出力端子の相順をモータと合わせる。
	正転・逆転用端子の接続線が所定の端子につながっているか。	正転の場合 端子 STF—SD 間短絡 逆転の場合 端子 STR—SD 間短絡
モータは回転するが速度変化しない。	周波数設定回路の配線はよいか。	配線を正しく直す。
	負荷が重すぎないか。	負荷を軽くしてください。
モータの加減速がスムーズでない。	加減速時間が短かすぎないか。	加減速時間を長くする。
モータの回転数が高いまたは低い。	モータの極数、電圧仕様は良いか。	仕様書と銘板の場合。
	ギヤー等による増減速比は正しいか。	
	最高周波数の設定は正しいか。	最高周波数の確認。
	モータの端子間電圧が極端に下っていないか。	基底周波数(V/F)の確認
運転中に回転数がふらつく。	負荷が重すぎないか。	負荷を軽くしてください。
	負荷の変動が大きすぎないか。	負荷の変動を小さくする。 インバータ、モータの容量を大きくする。

9. 仕 様

9-1 標準仕様

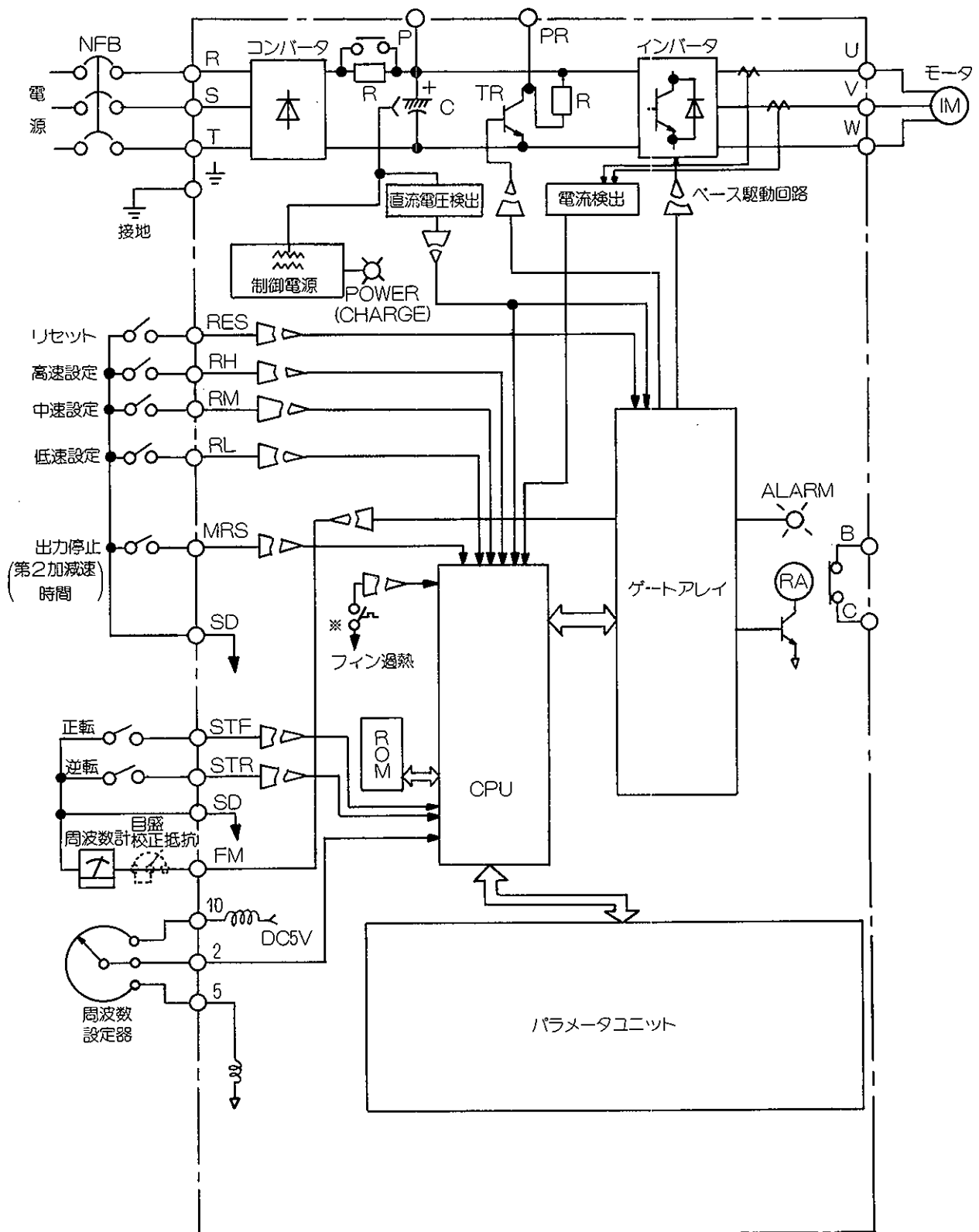
形 式		FR-Z ₁₂₀ -0.4K	FR-Z ₁₂₀ -0.75K	FR-Z ₁₂₀ -1.5K	FR-Z ₁₂₀ -2.2K	FR-Z ₁₂₀ -3.7K	
適 用 モ ー タ 出 力 (kW)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
出 力	定 格 容 量 (kVA)	1.1	1.9	3.1	4.2	6.5	
	定 格 出 力 電 流 (A)	3	5	8	11	17	
	定 格 出 力 電 圧 (※1)	三相 200V, 50Hz 200/220/230V, 60Hz					
電 源	定格入力交流電圧・周波数	三相 200V, 50Hz 200/220/230V, 60Hz					
	入力交流電圧許容変動	180~220V, 50Hz 180~253V, 60Hz					
	入力周波数許容変動	±5%以内					
	入力側容量 (kVA)(※2)	1.5	2.5	4.5	5.5	9	
制 御 仕 様	制 御 方 式	正弦波PWM制御					
	周 波 数 制 御 範 囲	0.5~360Hz					
	始 動 周 波 数	0.5~10Hz可変					
	周波数設定分解能 (Hz)	0.01Hz(0.5~100Hz未満), 0.1Hz(100~360Hz)〈デジタル設定〉・1/1000〈アナログ設定〉					
	周 波 数 精 度	最高出力周波数の0.01%以下〈デジタル設定の場合〉 最高出力周波数の±0.5%以内(25℃±10℃)〈アナログ設定の場合〉					
	電 圧 / 周 波 数 特 性	基底周波数50~360Hz任意設定可・低減トルクパターン有					
	ト ル ク ブ ース ト	手動トルクブースト有					
	制動トルク	回 生	150%以上(短時間)			100%以上(短時間)	
		直 流	3Hz以下で動作				
	過 負 荷 電 流 定 格	150% 1分間 200% 0.5秒間					
運 転 仕 様	周 波 数 設 定 信 号	DC0~5V					
	三 速 設 定	高速・中速・低速 0~360Hzの範囲で設定可					
	上 限 ・ 下 限 周 波 数 設 定	上限 0~360Hz, 下限 0~60Hzの範囲で設定可					
	運 転 信 号	正転・逆転個別					
	加 減 速 時 間	0.1~3600秒(パラメータユニットにより0.1秒単位で設定可)					
	第 2 加 減 速 時 間	0.1~3600秒(加速・減速は同一時間)					
	リ セ ャ ト 信 号	リセット端子付					
	出 力 停 止 信 号	出力停止端子付					
異 常 出 力 信 号	1b接点(常時閉, 異常時開 AC230V 0.3A)						
保 護 機 能		ストール防止, 過電流しゃ断(3種), 回生過電圧しゃ断, 過負荷しゃ断(電子サーマル), 瞬時停電保護, プレーキトランジスタ異常検出, フィン過熱保護(※3)					
環 境	周 囲 温 度	-10℃~+50℃(凍結のないこと)					
	周 囲 湿 度	90%以下(結露のないこと)					
	雰 囲 気	屋内・腐食性ガス, 塵埃のないこと					
	保 存 温 度	-20℃~+65℃(輸送時などの短期間温度)					
	標 高 ・ 振 動	1000m以下, 0.6G以下(JIS C 0911準拠)					
保 護 構 造 (JEM 1030)		閉 鎖 形					
冷 却 方 式		自 冷			風 冷		
重 量 (kg)		3.1	3.3	4.0	6.3	6.4	

注 ※1. 出力電圧は電源電圧以上は保証しません。(電源電圧変動に応じて変動します。)

※2. 入力側容量はインバータ入力kVAを示し, 電源側インピーダンスの値によっては異なることがあります。

※3. フィン過熱保証はFR-Z₁₂₀-0.4K~1.5Kには装備されていません。


9-3 ブロック図



※(注) FR-Z120-1.5K以下には、この部分を内蔵していません。

図19

9-4 入出力端子説明

端子記号	端 子 名 称	用 途 説 明
R,S,T	交 流 電 源 入 力 端 子	商用電源AC200V/50Hz, 200~230V/60Hzに接続します。
U,V,W	インバータ出力端子	三相かご形モータに接続します。
	接 地 端 子	インバータシャーシのアース端子。
P,PR	ブレーキ抵抗器接続端子	ブレーキ抵抗器(オプション)を接続する端子です。
10	周波数設定用電源出力端子	DC5V。許容負荷電流10mA。
5	周波数設定用共通端子	周波数設定入力信号の共通端子。制御回路の共通回路とは絶縁されていません。大地アースしないでください。
2	周波数設定用信号入力端子	DC0~5Vを入力すると5Vで最高出力周波数(パラメータユニットにて設定)となり、入出力は比例します。入力抵抗10k Ω 。最大許容電圧DC10V。
SD	接 点 入 力 共 通 端 子	接点入力信号および周波数計の共通端子。インバータ内部の制御回路の共通回路とは絶縁されています。
STF	正転始動, 入力信号端子	STF-SD間短絡で正転, 開放にて停止指令となります。
STR	逆転始動, 入力信号端子	STR-SD間短絡で逆転, 開放にて停止指令となります。
FM	周 波 数 計 用 出 力 端 子	最高出力周波数(パラメータユニットにて設定)で約DC5Vとなり、出力周波数と比例します。出力電圧はパルス状波形となります。1mA可動コイル形直流電流計を接続してください。
RH	外部周波数設定入力端子 (高速)	RH-SD間を短絡するとパラメータユニットにて設定(始動周波数~上限周波数)の高速運転周波数で運転できます。
RM	外部周波数設定入力端子 (中速)	RM-SD間を短絡するとパラメータユニットにて設定(始動周波数~上限周波数)の中速運転周波数で運転できます。
RL	外部周波数設定入力端子 (低速)	RL-SD間を短絡するとパラメータユニットにて設定(始動周波数~上限周波数)の低速運転周波数で運転できます。
RES	リセット信号入力端子	インバータトリップ時の保持状態を解除するためには、RES-SD間を0.1秒以上短絡してください。
MRS	※ インバータ出力 停止信号入力端子 (第2加減速時間選択端子)	トランジスタをベースしゃ断し、モータをフリーラン停止させます。モータを機械式ブレーキなどで停止させるとき、インバータの出力をしゃ断するために使用します。ブレーキをかける前にMRS-SD間を短絡してください。
B,C	異 常 警 報 出 力 端 子	インバータの保護機能動作でベースしゃ断がかかったことを示す1b接点出力。 正常時 B-C間閉 異常時 B-C間開 (接点容量 AC230V 0.3A, DC30V 0.3A)

※MRS端子はパラメータユニットで第2加減速時間を0.1秒以上設定すると第2加減速時間選択入力端子に切替ります。

9-5 保護機能

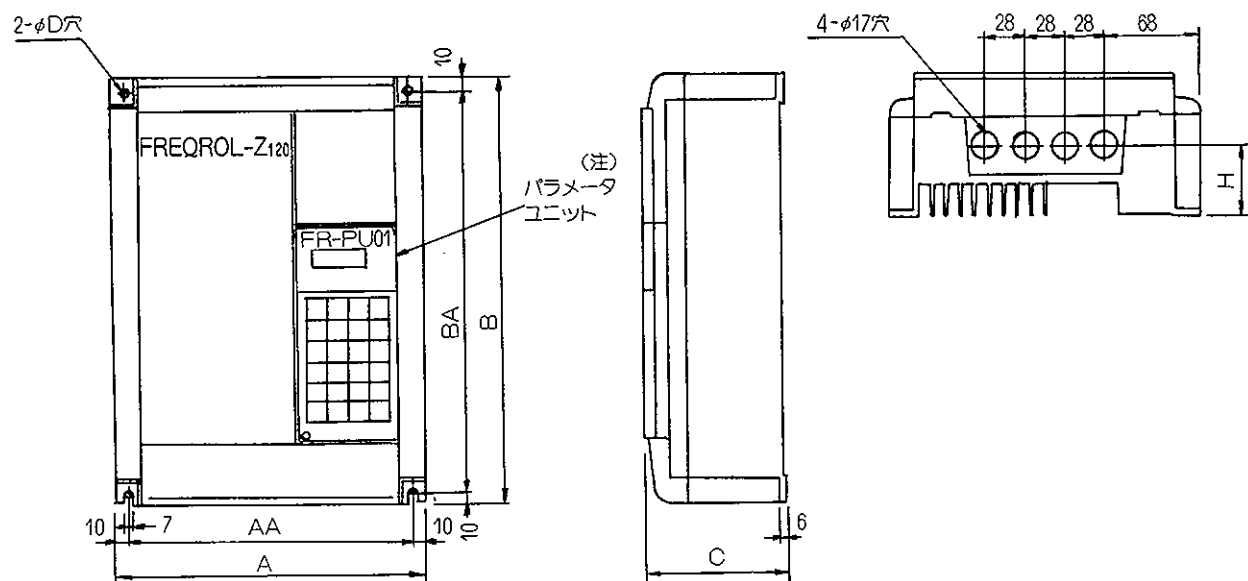
過電流や過電圧からインバータを保護するための保護機能を内蔵しています。保護機能が動作するとトランジスタをベースしゃ断し、モータはフリーラン停止します。再始動はリセット (RES) でリセットするか、入力電源を一度しゃ断してリセットする必要があります。また、保護機能が動作した場合は、ALARMランプが点灯します。パラメータユニット付では動作原因を表示します。詳細は19頁を参照ください。

名 称	内 容	原 因 ・ 対 策
加 速 定 速 中 ス ト ー ル 防 止	インバータで加速中、モータにインバータ定格電流の150%以上の電流が流れると、負荷電流が減少するまで、周波数の上昇を定め、インバータが過電流トリップに至るのを防止します。また定常(定速)運転中に150%以上の過電流が流れた場合も、負荷電流が減少するまで周波数を下げ、過電流トリップに至るのを防ぎます。負荷電流が150%未満になると再び周波数を上昇させ、設定周波数まで加速、運転します。	加速時間を長目に設定する。 負荷を軽くする。
減 速 中 ス ト ー ル 防 止	モータ減速時の回生エネルギーが過大となり、ブレーキ使用量が規定値をこえると周波数の下降を止めて、過電圧トリップに至るのを防止します。回生エネルギーが減少した時点で再び周波数を下げ減速を続けます。	減速時間を長目に設定する。
過 電 流 しゃ断 (OC1) (OC2) (OC3)	インバータ出力電流が定格電流の 200% 以上の過電流で保護回路が動作し、インバータは停止します。	インバータ出力側短絡、地絡、負荷GD ² 過大、極端に短い加減速時間、モータフリーラン中の始動、インバータ定格よりも大きなモーター、特殊モータの始動などが考えられます。十分原因調査の上復帰してください。
回生過電圧 しゃ断 (OVT)	モータからの回生エネルギーによるコンバータ出力電圧過大で、保護回路が動作し、トランジスタの出力を停止して保持します。	減速時間の設定が短い場合や、マイナス負荷の場合です。減速時間を長目に設定します。(内蔵のブレーキ抵抗過熱保護が動作した場合にもOVTになることがあります。)
※ 瞬 時 停 電 保 護 (IPF)	15msecをこえる停電(インバータ入力電源しゃ断も同じ)が生じた場合に、誤動作防止のため瞬時停電保護機能が動作し、インバータの出力を停止し、保持します。このとき異常警報出力接点は閉(B-C間)となります。(15msec以内の瞬停であれば制御回路は正常に動作します。約100msec以上の停電は保護回路がリセットされます。)	インバータの出力停止後、電源が復帰した場合、モータフリーラン中に自動再始動するとインバータがトリップすることがありますので自動再始動防止回路を設けてください。
ブ レ ー キ ト ラ ン ジ ス タ 異 常 検 出 (BE)	回生ブレーキ量が著しく大きいときなどで、ブレーキトランジスタの異常が発生した場合、異常を検出しインバータの出力を停止します。	ブレーキ抵抗器の熱容量、回生制動使用率(%ED)を検討のうえインバータ容量アップを再検討ください。
過 負 荷 しゃ断 (電 子) (サーマル) (THT) (THM)	定格運転中のモータの過負荷、低速運転中でのモータの過熱をインバータ内蔵の電子サーマルが検知し、保護回路が動作して、インバータ出力を停止、保持します。 多極モータや2台以上のモータを運転する場合などは電子サーマルではモータ保護はできません。インバータ出力側にサーマルリレーを設けてください。この場合、電子サーマルを0Aに設定するとトランジスタ保護のみ動作します。	過負荷原因を調査し、負荷を軽くするか運転のパターンを変えるか、インバータおよびモータ容量を再検討してください。
フ ィ ン 過 熱 保 護 (FIN)	FR-Z120-2.2K以上はファンで強制冷却を行っています。ファンが故障して半導体の冷却フィンが過熱すると、温度センサーが動作して、インバータ出力を停止、保持します。	冷却用ファン、周囲温度を調査してください。
ブ レ ー キ 抵 抗 過 熱 保 護	モータから回生ブレーキ量が規定値を越した場合にはブレーキ抵抗を過熱から保護するために、一時ブレーキ使用を停止します。ブレーキ抵抗が冷却されるとブレーキの使用を再開します。	減速時間を長目に設定するか、ブレーキ使用ひん度を下げてください。

注) 保護機能が動作すると(失速防止およびブレーキ抵抗過熱保護を除く)、異常表示ランプが点灯し保持しますが、インバータ電源側を電磁接触器などで開放させると、インバータの制御電源がなくなり、異常信号が保持できません。保持の必要がある場合には、異常出力信号(端子B-C間)を保持するためのシーケンスを外部に設けてください。

※電源開放時にはIPF表示と異常出力接点は動作しません。

9-6 外形寸法図



注) FR-PU01を付けない場合は、この部分にアクセサリカバーが付きます。

図20

	A	AA	B	BA	C	D	H
FR-Z120-0.4K(P)	220	200	300	280	100	7	49
FR-Z120-0.75K(P)	220	200	300	280	100	7	49
FR-Z120-1.5K(P)	220	200	300	280	130	7	79
※FR-Z120-2.2K(P)	220	200	300	280	170	7	119
※FR-Z120-3.7K(P)	220	200	300	280	170	7	119

※印は冷却用ファンが付きます。

9-7 周辺機器の選定

モータ出力 (kW)	適用インバータ形式	ノーヒューズブレーカ(NFB)		電磁接触器 (MS)	電 線(mm ²)(※2)	
		標 準	力率改善リアクトル を付けた場合(※1)		R,S,T	U,V,W
0.4	FR-Z120-0.4K	NF30形 5A	NF30形 5A	S-K10	2	2
0.75	FR-Z120-0.75K	NF30形 10A	NF30形 10A	S-K10	2	2
1.5	FR-Z120-1.5K	NF30形 15A	NF30形 15A	S-K10	2	2
2.2	FR-Z120-2.2K	NF30形 20A	NF30形 15A	S-K11,K12	2	2
3.7	FR-Z120-3.7K	NF30形 30A	NF30形 30A	S-K20	3.5	3.5

注) ※1. オプションの力率改善リアクトル(FR-BAL)を付けた場合。

※2. モータ接続用電線(U,V,W)は、配線距離20m以下の場合のサイズを示します。

パラメータユニットの取扱い

パラメータユニットFR-PU01はFR-Zシリーズインバータの本体に取付けるか、またはケーブル(オプション)で接続することによって、運転・機能の設定(設定値の書込み、読み出し)および運転状態のモニタ・異常内容の表示を行うことができる操作ユニットです。以下の説明はこのパラメータユニットFR-PU01を“PU”と略して記します。

1. 取 付 け

PUはインバータ本体に直接取付ける方法とオプションのケーブルを接続して手に持ったり、収納盤に取付ける外部取付方法とがあります。PUの取付け、取外しはインバータ通電中、また運転中であっても行うことができます。

●インバータ本体に直接取付ける場合

(1) 接 続
PUのコネクタを左図のようにインバータ本体のコネクタに合うようにして挿入します。
PUを押えて確実に挿入してください。

(2) 固 定
PUの着脱ねじ(2本)でインバータに確実に固定します。

(注意) PUをインバータ本体に直接取付ける場合、インバータのカバーを外した状態で取付けることはしないでください。

●ケーブル使用により取付ける場合

(1) 接 続
左図のように一方の端をインバータ本体のコネクタに、もう一方をPUに確実に挿入します。コネクタを挿入する場合、コネクタ間のガイドの位置を合わせて挿入してください。(左図参照)
(方向を間違えるとインバータが破損することがあります。)

(2) 固 定
ケーブルをインバータ本体に取付ける場合は左図のようにコネクタを挿入後、取付ねじにて確実に固定します。
パラメータユニット側のコネクタ部がケーブル自重などで抜けないようにケーブルの固定をしてください。

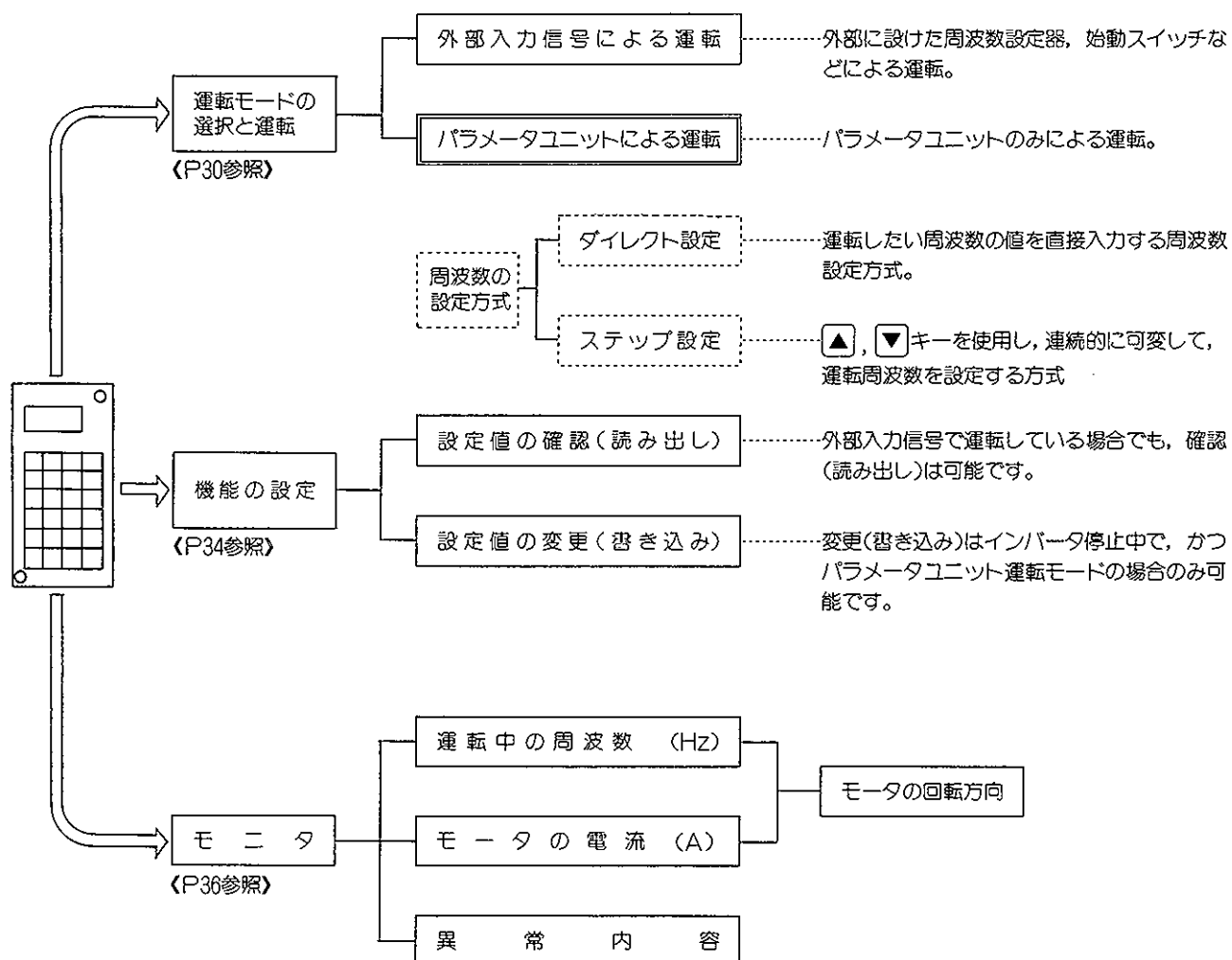
ガイドの位置を合わせて挿入して下さい。

(注意) ケーブルはPU専用品(オプション)以外のものは使用しないでください。

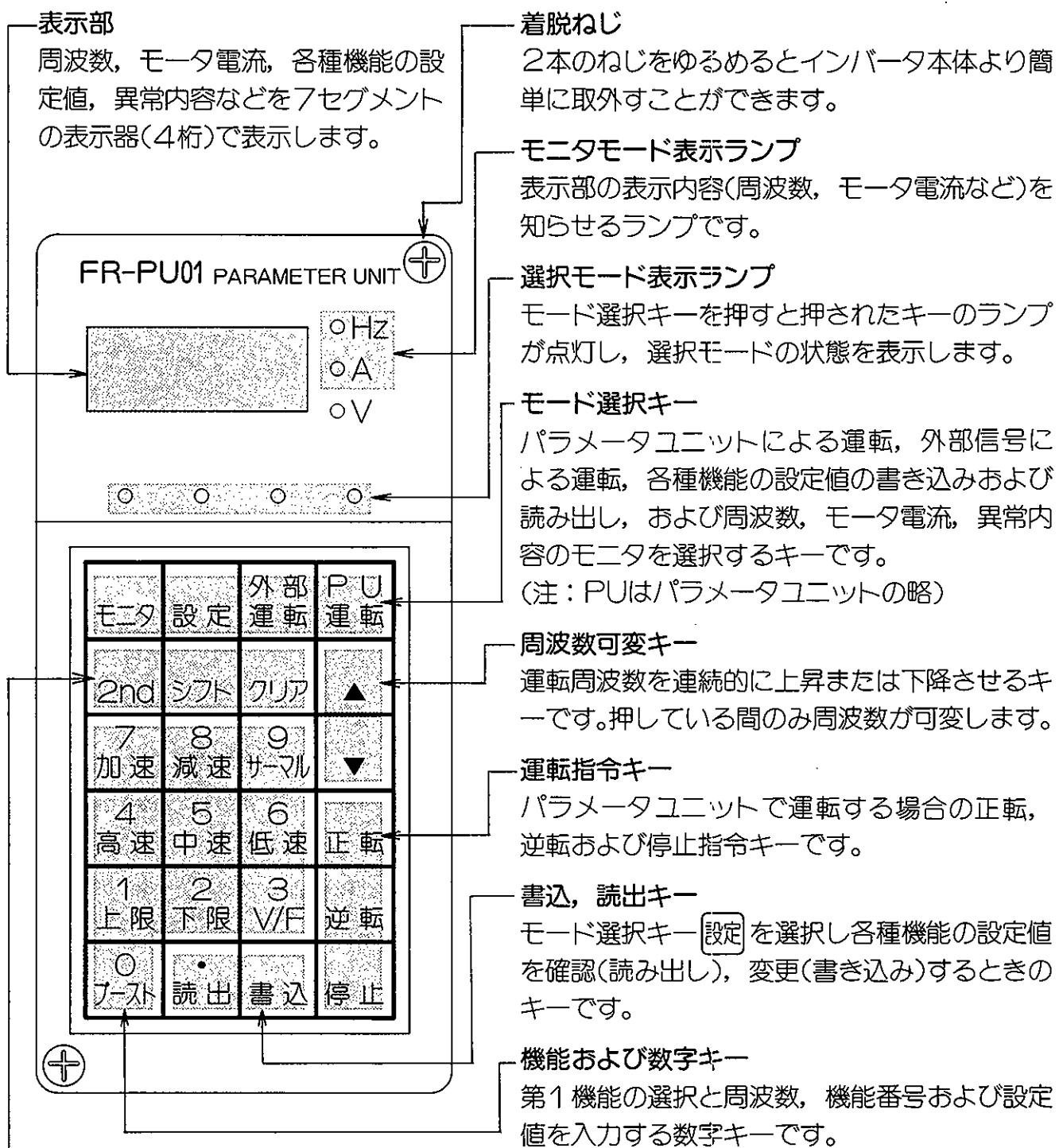
2. 機能概要

PUの機能を大別すると次のようになります。

1	運転モードの選択と運転	<ul style="list-style-type: none"> ●外部入力信号による運転とパラメータユニットによる運転の選択 ●パラメータユニット単独による運転
2	機能の設定	負荷・運転条件に合せた各種機能値の設定(確認と変更)
3	モニタ	運転状態(周波数, 電流など)および異常内容のモニタ



3. パラメータユニットの詳細



第2, 第3機能選択キー(2nd)















第2機能の設定値を読み出したり, 変更(書き込み)するときには, **設定** キーにつづいてこのキーを押します。第3機能の場合はこのキーと **シフト** キーにより操作します。

シフトキー

モニタのモード(周波数, モータ電流, 異常内容)および第3機能を選択するシフトキーです。

クリアキー


設定値の入力時, 設定値誤りが生じた場合はこのキーを押すことにより入力前の状態にもどすことができます。

キ ー 標	用 途
	外部運転モードにする時使用します。
	PU運転モードにする時使用します。
	機能番号(パラメータ)の読出しする時に使用します。 設定値の変更をする時に使用します。
	運転周波数, モータ電流, 異常内容のモニタをする時使用します。
	第2, 第3機能を指定する時に使用します。
	〔モニタ項目の変更, 第3機能の選択〕 〔PU運転でのJOG運転モード選択〕する時に使用します。
	設定値誤りや異常履歴記憶内容をクリアする時使用します。
	PU運転モードで運転周波数を漸増する時使用します。 外部接続の周波数計目盛を漸増する時使用します。
	PU運転モードで運転周波数を漸減する時使用します。 外部接続の周波数計目盛を漸減する時使用します。
	PU運転モードで正転運転(連続)させる時使用します。
	PU運転モードで逆転運転(連続)させる時使用します。
	PU運転モードで正転, 逆転運転を停止させる時使用します。
	運転周波数および各種機能設定値の書き込みをする時使います。
	・ はテンキーの小数点として使用します。 読出は設定値の読出しに使用します。
	0 はテンキー0として使用します。 ブーストは機能(パラメータ)“ブースト”を指定する時使用します。
	1 はテンキー1として使用します。 上限 は機能(パラメータ)“上限周波数”を指定する時使用します。
	2 はテンキー2として使用します。 下限 は機能(パラメータ)“下限周波数”を指定する時使用します。
	3 はテンキー3として使用します。 V/F は機能(パラメータ)“V/F(基底周波数)”を指定する時使用します。
	4 はテンキー4として使用します。 高速 は機能(パラメータ)“三速設定－高速”を指定する時使用します。
	5 はテンキー5として使用します。 中速 は機能(パラメータ)“三速設定－中速”を指定する時使用します。
	6 はテンキー6として使用します。 低速 は機能(パラメータ)“三速設定－低速”を指定する時使用します。
	7 はテンキー7として使用します。 加速 は機能(パラメータ)“加速時間”を指定する時使用します。
	8 はテンキー8として使用します。 減速 は機能(パラメータ)“減速時間”を指定する時使用します。
	9 はテン キー9として使用します。 サーマルは機能(パラメータ)“電子サーマル動作電流”を指定する時使用します。

4. 運 転

インバータ運転は、「外部入力信号による運転」と「PUによる運転」とがありますので各運転モードをモード選択キーで選択してください。


4-1 外部入力信号で運転する場合

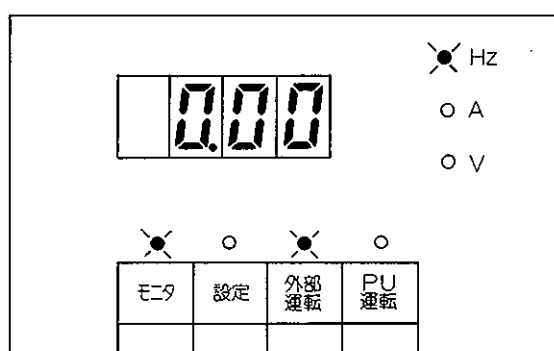
キーを押すと「外部入力信号による運転」が選択され、インバータに接続した周波数設定器、始動スイッチで運転することができます。PUで運転した後、外部入力信号による運転に切替える場合はこのキーを必ず押してください。(キー上部の選択モード表示ランプが点灯することを確認してください)

工場出荷時は「外部入力信号による運転」モードに設定されています。よってインバータの電源を投入すれば運転可能な状態になります。

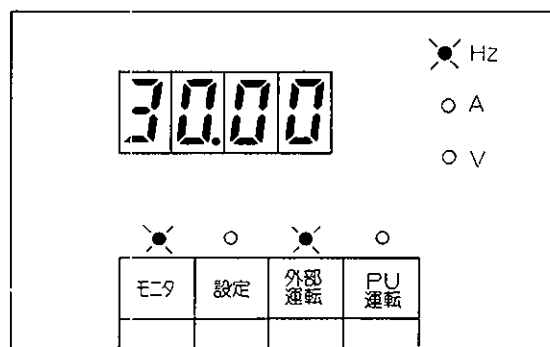
注意 「PU運転」→「外部入力信号による運転」に切替える時、外部信号のうち始動信号がON(STFまたはSTR—SD間)していると「外部入力信号による運転」モードに切替わりません。始動信号をOFFしモータ停止後に再操作してください。

操作・表示例



- 電源投入時または^{外部}キー操作時の表示



- 外部の周波数設定器で30Hzの運転をしている時



注意 「外部入力信号による運転」モードを選択すると自動的にモニタモードを選択し、表示部に運転周波数が表示されます。

この状態で^{シフト}キーを押すとモータ電流、さらに^{シフト}キーを押すと異常内容を読むことができます。(モニタ機能の詳細はP36を参照ください。)

(メモ) 本説明書の表示ランプの説明は●は点灯、○は消灯の状態を示します。

4-2 パラメータユニットで運転する場合

PUを押すと外部の周波数設定器、始動スイッチを使わずに、PUで運転・停止を行う運転モードが選択されます。またJOG運転もPUで行うことができます。

(インバータの電源をOFFしたり、リセットすると外部入力信号による運転モードになります。)

(1) 運転したい周波数を直接入力（設定）して運転する方法《ダイレクト設定》



操作・表示例

●60Hzで運転する場合（停止状態→60Hz）

	60Hzの設定		始 動	停 止
操作キー	PU 6 0	書込	正転 または 逆転	停止
表示	<div> <div>60</div> <div>× Hz</div> <div>○ A</div> <div>○ V</div> </div>	<div>60.00</div> <div>↓交互に表示</div> <div>F</div>	<div>60.00</div> <div>× Hz</div> <div>○ A</div> <div>○ V</div>	<div>60.00</div> <div>× Hz</div> <div>○ A</div> <div>○ V</div>

●運転中に速度を変更する場合（60Hz→30Hz）

	(60Hzの運転)	30Hzの設定	
操作キー	—	3 0	書込
表示	<div>60.00</div> <div>× Hz</div> <div>○ A</div> <div>○ V</div>	<div>30</div>	<div>30.00</div> <div>↓交互に表示</div> <div>F</div>

- 注意**
- ① 運転周波数を設定し、**正転** または **逆転** キーを押すと自動的にモニタモードとなり出力周波数の状態を表示します。
 - ② モニタモード（モニタモード表示ランプが点灯）の状態ではダイレクト設定はできません。**PU**キーを押してモニタモードを解除してから再設定してください。
 - ③ **PU** キーを押したとき表示部に表示される周波数は設定周波数を示し、**モニタ** キーを押したときは出力周波数を示します。
 - ④ 「外部入力信号による運転」→「PU運転」に切換える場合、モータが運転中であると切換えできません。モータ停止後に行ってください。

(2) ▲ または ▼ キーで連続的に可変して運転したい周波数に設定する方法
《ステップ設定》

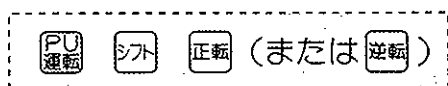


この設定方法は外部運転の周波数設定器に相当します。▲ (または ▼) キーを押している間のみ周波数が上昇 (下降) しますのでこのキーを押して運転したい周波数に設定してください。押しはじめは周波数がゆるやかに変化しますので微調整時にも利用できます。

注意

▲ (または ▼) キーで運転周波数を設定した後に 設定 キーを押さないと設定した周波数が記憶されませんので、インバータの電源 OFF やリセットを行った場合、設定前の周波数に戻ります。よって周波数を設定した後には必ず 設定 キーを押してください。

(3) JOG運転



JOG 運転は上記の操作で行うことができます。

正転 (または 逆転) キーを押している間のみ JOG 運転し、離すと停止します。

操作・表示例

	JOGモードの選択	運 転 ※
操作 キー	PU (運転) シフト	正転 (または 逆転)
表示	<div> <div>000</div> <div>○ Hz</div> <div>○ A</div> <div>○ V</div> <div>○ ○ ○ ×</div> </div>	<div> <div>* 000</div> <div>○ Hz</div> <div>○ A</div> <div>○ V</div> <div>○ ○ ○ ×</div> </div>

※ モニタ キーを押してモニタモードにするとJOG運転中には運転周波数を表示します。
モータが回転しない場合には、始動周波数を確認してください。


注意

- ① モータ運転中には JOG モードの選択はできません。停止 キーでモータを停止してから上記の操作を行ってください。
- ② JOG 運転モードを解除させたいときには PU キーを押してください。
- ③ JOG 運転の周波数および加減速時間 (加速と減速は同一時間) は機能 (パラメータ) 番号で設定することができます。(P39参照)
工場出荷時は5Hz, 0.5秒に設定されています。
(5Hzまで0.04秒の加減速時間で運転できます。)

4-3 運転における注意事項(共通項目)

- (1) 0. ** (*は任意の数値)と設定するときには0を省略した入力(たとえば.**) はしないでください。.**とキーインすると**と入力されます。

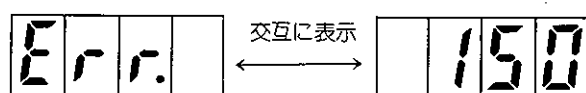
- (2) 入力数値は最大4桁となります。



- (3) ダイレクト設定するとき設定範囲をこえた周波数の値を入力すると設定エラーとなりエラー表示します。 キーを押すと入力前の状態に戻りますので再入力してください。

運転周波数の設定範囲は 上限一下限周波数の範囲となります。

(工場出荷時は下限周波数0Hz, 上限周波数120Hzに設定されています)

例 工場出荷時の状態で、150Hz を設定したとき次のエラー表示がでます。



- (4)  (または ) キーで周波数を設定したときも、上限または下限周波数設定値の範囲内でのみ設定が可能です。この範囲をこえるとキーを押し続けても周波数は変化しません。
- (5) 始動周波数または下限周波数の設定値未満の周波数では運転ができません。たとえば JOG 運転など低速運転を行う運転パターンがある場合には始動周波数を運転周波数以下に必ず設定してください。
- (6) インバータ通電中、モータ回転中に PUを着脱しても支障はありません。
(コネクタ部がゆるんで正常な接続がされていない状態でPUの操作を行うとエラーが表示されます。)
- (7) リセット信号(端子 RES-SD 間閉)が入力されると一旦、PUの表示部が消灯しますが、さらに入力し続けると「Err.」を表示(点滅)しリセット状態であることを知らせます。
- (8) インバータ運転中は選択された運転モード表示ランプが点滅(停止中は点灯)し運転中であることを知らせます。この状態のときには機能の書き込みはできません。

5. 機能の設定

FR-Zシリーズインバータは運転のための各種の機能を持っていますので負荷、運転条件に合わせた最適の値を設定しご使用ください。設定値の書き込みまたは読み出しはPUにて行うことができますが、下記のごとく機能の種類により操作方法が異なります。

5-1 機能の種類と設定方法

機 能		確認(設定値の読み出し)	変更(設定値の書き込み)
第1機能	よく使われる主な機能	<div>※1</div> <div>設定 機能ギー 読出</div>	設定値の確認後変更する <div>設定値 書込</div>
第2機能	負荷仕様に合せた運転条件などを設定する機能	<div>※2</div> <div>設定 2nd 機能番号 読出</div>	
第3機能	校正などの補助機能	<div>PU 2nd 〇 1</div> <div>運転 (シフト) 読出</div>	

※1. 第1機能の内容はPUのキーに表示されています。(P28参照)

※2. 機能番号と内容はP38を参照ください。

注意

(1)読み出し…「PU運転」、「外部運転」どちらの運転モードでもできます。

モータ運転中も可能です。

書き込み…「PU運転」モードのときのみ可能です。

モータ運転中にはできません。(ただし、第2機能の「PWMモード」のみは運転中でも設定変更が可能です)

第3機能は「PU運転」モードでないと行えません

(2)エラー表示がでたときには **クリア** キーを押してください。入力前の状態に戻ります。機能番号一覧表(P41)にない番号を設定した時は **設定** キーを押してください。エラー表示は次の場合に表示されます。

- モータ運転中に書き込みを行った時
- 設定範囲をこえた値を入力した時
- 機能一覧表にない機能番号を設定した時

(3) **読出** または **書込** 操作後 **シフト** キーを押すと次の機能番号に進みます。

オールクリア操作…設定値が工場出荷時の値に戻ります。

PU 設定 2nd 8 . 9 . 書込

(1)書き込みが完了すると **ALLC** と表示されかつ点滅します。

運転周波数、第2機能番号20「5V入力時の周波数」および第3機能はクリアされません。

5-2 操 作 例

(1)第1機能の操作例<加速時間の設定>

	第1機能の選択	加 速 時 間 定	現 在 値 の 読 出 し	10秒に変更	書 き 込 み
操作 キー	設定	→ 7 加速	→ 読出	→ 1 0	→ 書込
表 示					

(注)書き込み完了後、次に任意な第1機能を設定する場合は、**設定** の操作をしなくても機能キーを押せば機能番号を呼び出すことができます。

(2)第2機能の設定例<JOG運転周波数の設定>

	第2機能の選択	JOG周波数の 設 定	現 在 値 の 読 出 し	10Hzに変更	書 き 込 み
操作 キー	設定 2nd	→ 1 5	→ 読出	→ 1 0	→ 書込
表 示					

(注)1. 第2機能は **Pr** にピリオドが表示されます。(**Pr.**)

2. 書き込み完了後、次に任意な第2機能を設定する場合は、**設定**・**2nd** の操作をしなくても **2nd**・**機能番号** と入力すれば呼び出すことができます。

(3)第3機能の設定例

	第3機能の選択
操 作 キ ー	PU 運転 2nd 0 1
表 示	







(注) 周波数計の目盛校正の詳細な方法はP10参照ください。

周波数計目盛校正	書 き 込 み
▲ (または ▼)	書込

(注)読み出し操作をしたときには設定周波数を表示します。

バイパス	読み出し	10Hzに設定	書き込み
シフト	読出	1 0	書込

(注)端子2-5間の周波数設定信号は入力しないでください。

周波数設定信号 (最大入力)	読み出し	120Hzに設定	書き込み
シフト シフト	 読出	1 2 0	 書込
		 (120Hz)	 ↑交互に表示 

(注)端子2-5間の周波数設定信号を入力しないか、または5Vを入力した状態で行ってください。

6. モニタ

出力周波数（加減速時含む）、モータ電流、モータ回転方向および異常内容をモニタするときには下記の操作を行ってください。

モニタ キーを押すとモニタモードとなります。

モニタ	操 作 の 内 容	表 示 例
出力周波数のモニタ	<p>モニタ キーを押すと出力周波数の現在値が表示されます。</p> <p>(注) モニタ中にPUキーを押すとモニタモードが解除され運転周波数の設定値が表示されます。</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">60.00</div> <div style="text-align: right;"> × Hz ○ A ○ V </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> × ○ ○ ○ </div>
モータ電流のモニタ	<p>シフト キーを押すとモータ電流の現在値が表示されます。</p> <p>(注) 加減速時のモータ電流も表示しますが短い時間で加減速するときには電流値が変化しません。</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">6.5</div> <div style="text-align: right;"> ○ Hz × A ○ V </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> × ○ ○ ○ </div>
異常内容のモニタ	<p>シフト シフト と操作すると異常内容を確認することができます。</p> <p>(注) 1. 異常内容は4回分を記憶していますので最新内容から順次読み出して確認できます。異常内容はP37を参照ください。</p> <p>読み出し方法</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; margin-right: 10px;">最新内容の表示</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">読出</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">読出</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">読出</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 5px 0;"> <div style="text-align: center;">1回前の内容</div> <div style="text-align: center;">2回前の内容</div> <div style="text-align: center;">3回前の内容</div> </div> <p>● 読出 キーをさらに押すと最新内容に戻ります。</p> <p>● シフト キーを押すと出力周波数のモニタへ戻ります。</p> <p>● クリア キーを押すと表示している異常内容がメモリから消去され次の内容がくり上って表示されます。</p> <p>2. インバータの電源を OFF しても内容は記憶されています。</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">E1PF</div> <div style="text-align: right;"> ○ Hz ○ A ○ V </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> × ○ ○ ○ </div> <p>(1) 最新の内容のみ E にピリオドが付きます。 (上図参照)</p> <p>(2) 異常内容がない場合には次の表示となります。</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">E</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> </div>
モータの回転方向	<p>PUまたは外部入力信号で運転する場合、モータの回転方向はモニタ表示ランプで確認することができます。</p> <p>正転時…Hz(またはA)ランプが点灯</p> <p>逆転時…Hz(またはA)ランプが点滅</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">50.00</div> <div style="text-align: right;"> × Hz ○ A ○ V </div> </div> <p>点滅しているときはモータの回転方向が逆転であることを示します。</p>

7. 表 示

7-1 異常内容

インバータ異常が発生するとPUの表示部は下記異常内容に自動的に切り換ります。

表 示	実 文 字	内 容
EOC1	EOC1	加速運転中にインバータ出力電流が過電流保護値を越えた。
EOC2	EOC2	定速運転中にインバータ出力電流が過電流保護値を越えた。
EOC3	EOC3	減速運転中にインバータ出力電流が過電流保護値を越えた。
EOVT	EOVT	モータからの回生エネルギーによりインバータ回生過電圧保護値を越えた。
ETHM	ETHM	インバータ内電子サーマルが動作(設定電流の150%以下)した。
ETHF	ETHF	インバータ内電子サーマルが動作(設定電流の150%以上)した。
EIPF	EIPF	インバータ内瞬時停電保護機能が作動した。
EFIN	EFIN	インバータ内トランジスタ冷却フィン温度が規定値を越えた。
EbE	E BE	インバータ内のブレーキ用トランジスタに異常が発生した。
EOLT	EOLT	定速運転中にストール防止機能が作動し続けてモータ停止した
EPE	E PE	インバータ内機能番号(パラメータ)対応のデータ記憶素子が故障した。

7-2 モニタモード表示ランプ

表 示	機 能
○ Hz	周波数表示を示します。
○ A	モータ電流表示を示します。
○ V	機能しません。

本説明書中の表示ランプの説明は上記の配列で示し、点灯は●，消灯は○で表示しています。また選択モード表示ランプも同様です。

7-3 表示器の表示文字（英数字）

表示例で記述する英数字と、実際の表示の対応は下記の通りです。

実文字	実際の表示	実文字	実際の表示	実文字	実際の表示
0	0	A	A	M	M
1	1	B	b	N	n
2	2	C	C	O	O
3	3	E	E	P	P
4	4	F	F	T	T
5	5	G	G	U	U
6	6	H	H	V	v
7	7	I	I	r	r
8	8	J	J	-	-
9	9	L	L		

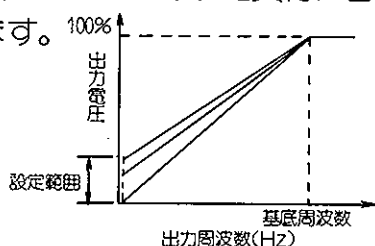
8. 機能の説明

第1機能

機能番号 (パラメータ)	キー	機 能	設定範囲
0		トルクブースト	0 ~ 30%
1		上限周波数	0 ~ 120Hz
2		下限周波数	0 ~ 60Hz
3		V/F (基底周波数)	50 ~ 360Hz

●トルクブースト

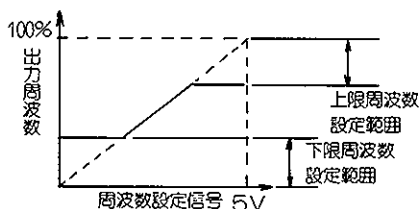
低周波域のモータトルクを負荷に合せて調整できます。



注 設定値を大きくすると過電流トリップすることがあります。モニタ機能でモータ電流を確認しながら設定すると最適な設定ができます。

●上限、下限周波数

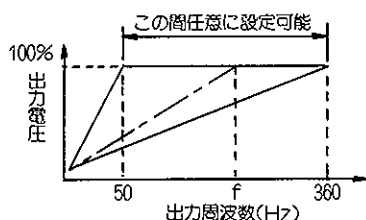
出力周波数の上限および下限をクランプすることができます。



注 下限周波数の設定が必要な運転を行うときには、始動周波数（P39参照）より大きな値としてください。
上限周波数は120Hzをこえての設定はできません。

●V/F（基底周波数）

基底周波数（モータ定格トルク時の基準周波数）をモータ定格に合わせて50~360Hzの間で任意に設定できます。

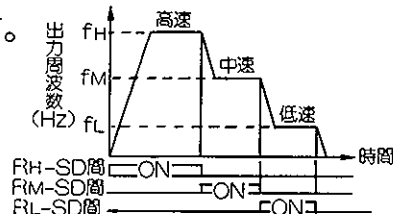


注 トルクブーストと合わせて調整するとモータ特性に合わせた出力電圧を幅広く調整できます。

機能番号 (パラメータ)	キー	機 能	設定範囲
4		三速設定(高速)	0 ~ 360Hz
5		三速設定(中速)	0 ~ 360Hz
6		三速設定(低速)	0 ~ 360Hz
7		加速時間	0.1~3600秒
8		減速時間	0.1~3600秒
9		電子サーマル	0~999.9A

●三速設定

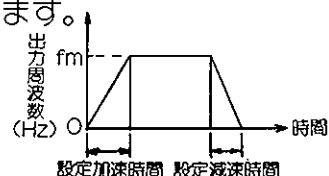
外部の接点信号を切替えるのみで三速運転ができます。



注 2速以上が同時に入力されると低速信号側の周波数になります。
(例) 高速(RH)40Hz、低速(RL)50Hzと設定したときRH、RL-SD間が同時にONすると50Hzとなります。

●加減速時間

0.1~3600秒まで広範囲に設定できます。設定時間はゼロから第2機能（機能番号20）で設定した5V入力時の周波数（fm）に到達するまでの時間を示します。



注 外部入力信号で運転する場合（三速を除く）はこの値が最高出力周波数（fm）に到達する時間となります。
PU運転のときはP41参照ください。

●電子サーマル

モータ過熱保護のための設定値をモータ定格電流により電流値でそのまま設定できます。工場出荷時は下記の設定値となっています。（設定値はP10参照）

FR-Z120-0.4K.....2.6A FR-Z120-2.2K.....11A
FR-Z120-0.75K.....4.3A FR-Z120-3.7K.....17A
FR-Z120-1.5K.....8A

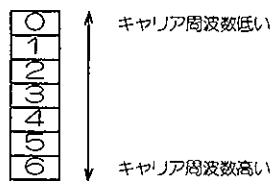
注 0.4K、0.75Kはインバータ定格電流の85%、その他は100%の設定です。

第2機能

機能番号 (パラメータ)	機 能	設定範囲
10	PWMモード	0～6
11	直流制動動作時間	0～10秒
12	直流制動電圧	0～20%
13	始動周波数	0.5～10Hz
14	適用負荷選択	0:定トルク 1:低減トルク

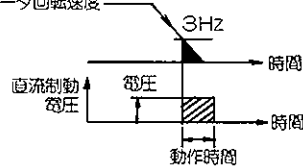
●PWMモード 1 0

キャリア周波数を変えることにより負荷に適したモータ音色の選択と共振による振動を低減できます。



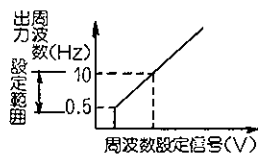
●直流制動動作時間 1 1, 電圧 1 2

停止時の直流制動(3Hz以下で動作)トルクと動作している時間を調整することができます。モータ回転速度



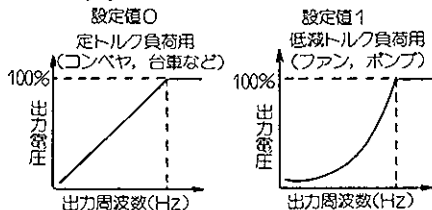
注 直流制動を動作させない場合には動作時間を0と設定してください。
周波数設定信号(▼キーも同様)を下げながら減速したときには0.5Hzで直流制動が動作します。

●始動周波数 1 3



●適用負荷選択 1 4

負荷特性に合ったV/F特性を選択することができます。



●JOG周波数 1 5

JOG加減速時間 1 6

出荷時(5Hz設定)の状態ではJOG運転を行うと、0.04秒の加減速時間で運転できます。加減速時間(加速と減速は同一時間)は第1機能の加減速時間と同一の設定条件となります。

機能番号 (パラメータ)	機 能	設定範囲
15	JOG周波数	0～360Hz
16	JOG加減速時間	0.1～3600秒
17	第2加減速時間	0.1～3600秒
18	高速上限周波数	120～360Hz
20	5V入力時の周波数	1～360Hz

●第2加減速時間 1 7

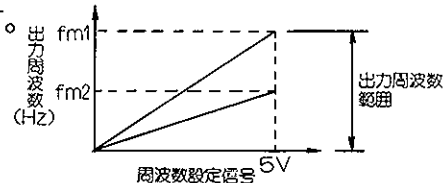
端子MRSは出力停止と第2加減速時間選択の両機能を合せ持っています。第2加減速時間を0秒に設定すると出力停止として、0.1秒以上とすると第2加減速時間選択として機能します。(出荷時は出力停止用に設定してあります。)

●高速上限周波数 1 8

120Hz以上の運転をする場合に設定してください。第1機能の上限周波数は自動的にこの周波数に書き変わります。

●5V入力時の周波数 2 0

外部よりの周波数設定信号がDC5Vのときの周波数を設定できます。よって外部信号で運転する場合は最高出力周波数となります。JOG運転を含めたすべての加減速時間は、この周波数に到るまでの時間を示します。



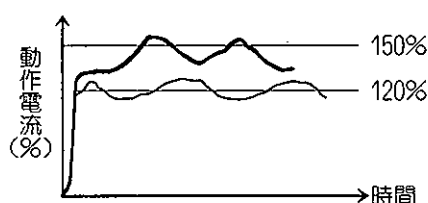
注 第3機能(P41)の「周波数設定信号(最大入力)」を変更するとこの値も自動的に書き変わります。両方同一仕様のため最後に設定した機能が優先されます。

第2機能

機能番号 (パラメータ)	機 能	設定範囲
21	ストール防止動作レベル	下記
30	回生制動使用率(%ED)	0~30%

●ストール防止動作レベル ②①

ストール防止の動作電流レベルを変えることによりインバータに比べ容量の小さいモータを駆動するときなどの過負荷（過大トルク）防止を図ることができます。



設定値	動作レベル	設定値	動作レベル
2	120%	6	160%
3	130%	7	170%
4	140%	8	180%
5	150%		

注) 動作電流%はインバータの定格出力電流に対する比率を示します。
設定値を0とするとストール防止は動作しません。

●回生制動使用率(%ED) ③①

ブレーキ抵抗器の使用率を設定できます。使用率を大きくする場合はブレーキ抵抗器の選定が必要です。詳細は技術資料により選定してください。

注 オプションの抵抗器を使用する以外は設定しないでください。
誤って設定するとブレーキ抵抗器が加熱し、抵抗器を焼損する恐れがあります。

機能番号 (パラメータ)	機 能	設定範囲
77	パラメータ書き込み禁止選択	0,1
78	逆転防止選択	0,1
79	運転モード選択	0,1,2

●パラメータ書き込み禁止選択 ⑦⑦

パラメータユニットで各種の機能を書き込むことを禁止できます。

設定値0	パラメータ書き込み可能 (工場出荷時設定)
設定値1	パラメータ書き込み不可

注) 機能番号(パラメータ)77および79は書き込みができます。

●逆転防止選択 ⑦⑧

逆転によるトラブルを防ぎたいときに設定します。

設定値0	逆転可能(工場出荷時設定)
設定値1	逆転不可**

**パラメータユニットおよび外部運転共、逆転不可となります。

●運転モード選択 ⑦⑨

パラメータユニットまたは外部運転のどちらかに運転を限定することができます。

設定値0	パラメータユニットまたは 外部運転を切替えて運転可 (工場出荷時設定)
設定値1	パラメータユニットのみの運転が可能
設定値2	外部運転のみが可能

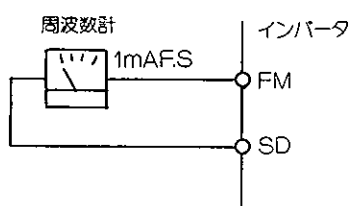
注) 外部運転モードでもこの機能番号の書き替えはできます。

— 第3機能 —

機能表示記号	機 能	設定範囲	工場出荷時設定
C-1	周波数計目盛校正	——	60Hz
C-2	バイアス	0~120Hz	0Hz
C-3	周波数設定信号 (最大入力)	1~360Hz	60Hz

●周波数計目盛校正

目盛校正抵抗器を設けなくてもインバータに接続した周波数計の目盛を校正することができます。



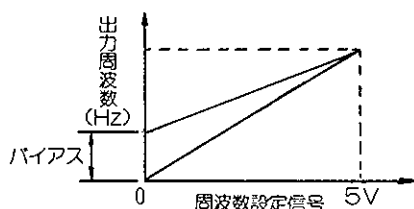
●周波数設定信号(最大入力)

外部信号での運転の場合、周波数設定信号に対する最高出力周波数を設定できます。第2機能「5V入力時の周波数」と同一機能ですが最後に設定した方が優先します。

注 設定時には端子2-5間に5Vを入力してから行ないます。
入力信号が0の場合は5Vが入力されたと判断しますので入力信号がない場合でも設定ができます。

●バイアス

外部信号で運転する場合、周波数設定信号(端子2-5間)がゼロのときの出力周波数を設定できます。



注 設定時には端子2-5間に設定信号を入力しないで行ってください。

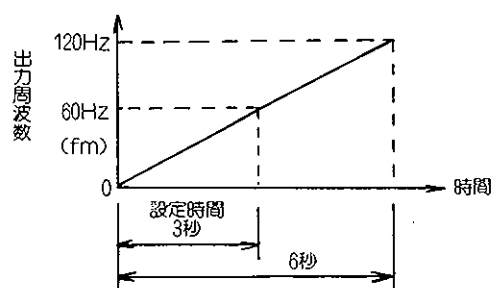
メ モ

トルクブースト、直流制動電圧の設定値%とは、最高出力電圧(100%)に対する割合を示します。

— 加減速時間設定値の考え方 —

加減速時間(JOG加減速時間も含む)の設定値は第2機能「5V入力時の周波数」で設定した周波数(fm)に到るまでの時間となります。これにより加減速の傾きが設定されます。

例 「5V入力時の周波数」を60Hz、加速時間を3秒と設定し、PUにて120Hz運転する場合の加速時間は6秒となります。



9. 機能(パラメータ)番号一覧表

モード	機能番号・機能名	設定範囲	最小設定単位	工場出荷時の設定値	お客様の設定値	備考
運転	運転周波数	0~360Hz	0.01Hz	0Hz		
機能番号 (パラメータ)	第一機能	0 トルクブースト	0~30%	0.1%	6%	
		1 上限周波数	0~120Hz	0.01Hz	120Hz	
		2 下限周波数	0~60Hz	0.01Hz	0Hz	
		3 V/F (基底周波数)	50~360Hz	0.01Hz	60Hz	
		4 三速設定 高速	0~360Hz	0.01Hz	60Hz	
		5 三速設定 中速	0~360Hz	0.01Hz	30Hz	
		6 三速設定 低速	0~360Hz	0.01Hz	10Hz	
		7 加速時間	0.1~3600秒	0.1秒	5秒	0Hz → 機能番号20の設定値までの到達時間
		8 減速時間	0.1~3600秒	0.1秒	5秒	機能番号20の設定値から → 0Hzまでの到達時間
		9 電子サーマル動作電流	0~999.9A	0.1A	インバータの定格電流	ただし0.4Kは2.6A, 0.75Kは4.3Aとなっています。
	第二機能	10 PWMモード	0~6	整数	3	キャリア周波数を変更します。
		11 直流制動動作時間	0~10秒	0.1秒	0.5秒	
		12 直流制動動作電圧	0~20%	1%	8%	
		13 始動周波数	0.5~10Hz	0.01Hz	0.5Hz	
		14 適用負荷選択	0または1	整数	0	0: 定トルク負荷用 1: 低減トルク負荷用
		15 JOG運転周波数	0~360Hz	0.01Hz	5Hz	
		16 JOG加減速時間	0.1~3600秒	0.1秒	0.5秒	0Hz → 機能番号20の設定値までの到達時間
		17 第2加減速時間	0.1~3600秒	0.1秒	0秒	0秒設定時のみ出力停止機能が有効となります。
		18 高速上限周波数	120~360Hz	0.01Hz	120Hz	120Hz以上の運転時に設定。
	第三機能	20 5V入力時の出力周波数	1~360Hz	0.01Hz	60Hz	第3機能最大入力の設定と同一です。
		21 ストール防止動作レベル	2~8	整数	5	
		30 回生ブレーキ使用率	0~30%	1%	3%	4%以上の設定をする時は外付け抵抗が必要です。
		77 パラメータ書き込み禁止選択	0.1	整数	0	
		78 逆転防止選択	0.1	整数	0	
		79 運転モード選択	0,1,2	整数	0	
		周波数計目盛校正	——	——	60Hz	外付メータは1mA F.Sとします。
		周波数設定信号(バイアス)	0~120Hz	0.01Hz	0Hz	入力電圧=0Vの時
		周波数設定信号(最大入力)	1~360Hz	0.01Hz	60Hz	〃 =5Vの時

10. 仕 様

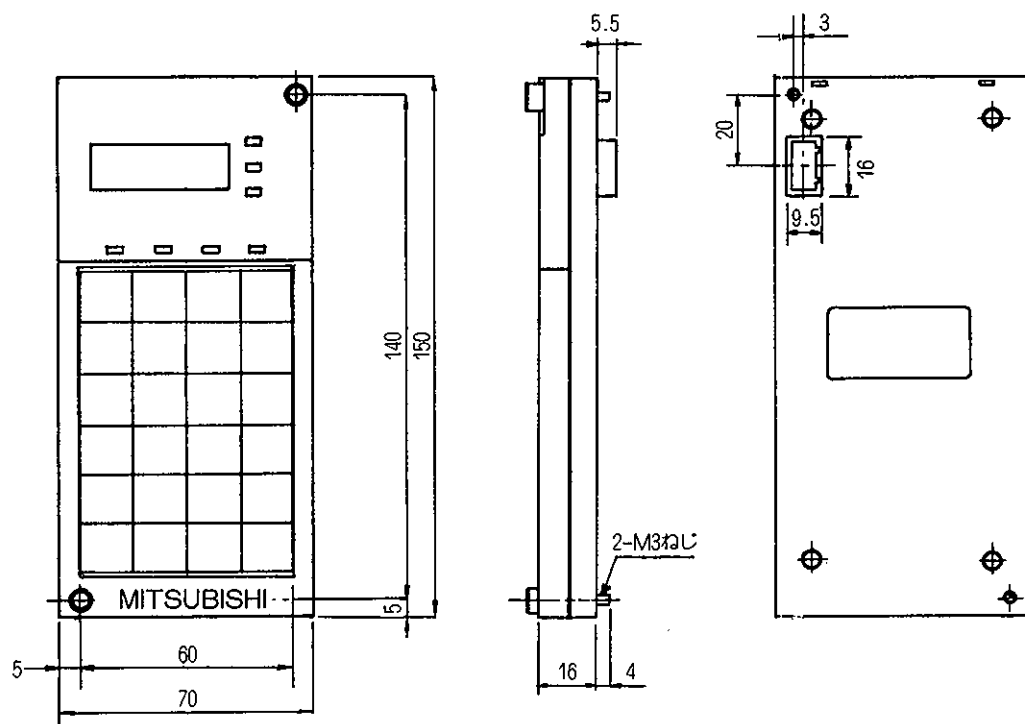
項 目	仕 様	
周 囲 温 度	使用時	−10〜+50℃
	保存時	−20〜+65℃
周 囲 湿 度	90%RH以下	結露なきこと
使用雰囲気	オイルミスト，腐食性ガスがなく，じんあいが多いこと	
冷 却 方 式	自 冷	
接 続 対 象	FR-Zシリーズインバータ本体またはFR-CBL 形専用ケーブル	
電 源	インバータより受電	
接 続 方 式	インバータ本体装着または専用ケーブルによる本体装着	
表 示 方 式	LED表示方式(7セグメント4桁および表示ランプ)	
操 作 方 式	24の操作キー(ポリウレタンフィルムにより被覆)	
外 形 寸 法	150(高さ)×70(幅)×16(奥行)	
重 量	0.1 kg	
書き込み回数	最大 100,000回	

専用ケーブル(オプション)

長 さ	形 名
1 m	FR-CBL01
3 m	FR-CBL03
5 m	FR-CBL05

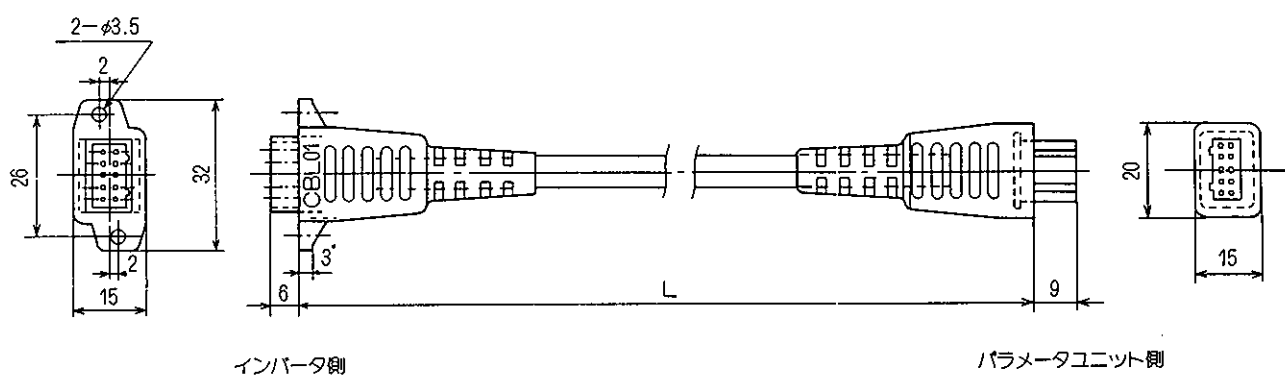
11. 外形寸法図

●パラメータユニット



(単位mm)

●接続ケーブル(オプション)



形 式	L(m)
FR-CBL01	1
FR-CBL03	3
FR-CBL05	5