

# インバータ VF-5型

## 取扱説明書

このたびは、VF-5型インバータをご採用いただきまして誠に有難うございます。ご使用前に必ずこの説明書を一読され、正しくご使用いただきますようお願いいたします。

松下電工株式会社

## 目 次

1. 標準仕様	1 ページ
2. 外形寸法図	2 ページ
3. 正しくお使いいただくための注意事項	2 ページ
4. 据え付け	4 ページ
5. 標準接続図	5 ページ
6. 各部名称とはたらき	7 ページ
7. 機能説明及び設定手順	8 ページ
7-1. 機能設定一覧表	8 ページ
7-2. 機能説明	9 ページ
7-3. 機能設定手順	10 ページ
7-4. 制御基板端子のはたらき	14 ページ
8. 運転手順	16 ページ
8-1. 運転前の確認	16 ページ
8-2. 始動	16 ページ
8-3. 停止	17 ページ
8-4. リセット	17 ページ
9. 保護機能及び作動時の処置	18 ページ
10. 保守・点検	22 ページ

### 御注意

この取扱い説明書は1989年8月以前生産の製品とは一部仕様が変更されております。

品番	200Vシリーズ										400Vシリーズ								
	BFV5 -004-2	BFV5 -007-2	BFV5 -015-2	BFV5 -022-2	BFV5 -037-2	BFV5 -055-2	BFV5 -075-2	BFV5 -110-2	BFV5 -150-2	BFV5 -007-4	BFV5 -015-4	BFV5 -022-4	BFV5 -037-4	BFV5 -055-4	BFV5 -075-4	BFV5 -110-4	BFV5 -150-4		
適用モータ出力(kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15		
出力	定格容量(kVA)*1	1.2	2	3.2	4.4	6.8	9.6	13.1	17.9	24.3	1.7	3.2	4.8	7.5	9.6	13.5	17.5	24.7	
	定格出力電流(A)	3	5	8	11	17	24	33	45	61	2.1	4	6	9.4	12	17	22	31	
	定格出力電圧(V)*2	三相200~230V(電源電圧比例)										三相380~460V(電源電圧比例)							
電源	定格入力交流電圧・周波数	三相200V50Hz, 200/220/230V60Hz										三相380/400/415V50Hz, 400/440/460V60Hz							
	入力電圧許容変動	定格入力交流電圧の±10%																	
	入力周波数許容変動	定格入力周波数の±5%																	
制御	制御方式	正弦波PWM制御																	
	出力周波数範囲	0.5~240Hz																	
	周波数精度	最高設定周波数の±0.5%(25±10℃)(アナログ設定の場合)																	
	電圧/周波数特性	低減トルク, 定トルク, オートトルクブースト等10種類																	
	過負荷電流定格	150% 1分間																	
制御	制動トルク	回生制動	20%以上																
		直流制動	0.5Hz以下で動作(制動トルク・制動時間は任意設定)																
運転	周波数設定信号*3	DC0-10V, DC4-20mA, ボリューム10kΩ, 入力インピーダンス約40kΩ(0-10V), 約350Ω(4-20mA)																	
	加速減速時間	0.1~1600秒(加速、減速個別設定)																	
	第2加速減速時間	0.1~1600秒(加速、減速個別設定)																	
	ジョギング運転	0.5~20Hz																	
	多段周波数設定	最大4段(外部1段、内部設定3段)まで設定可(周波数は任意設定)																	
	周波数ジャンプ設定	最大3ヵ所まで設定可(周波数ジャンプ幅1~5Hz任意設定)																	
	上限・下限周波数設定	周波数は任意設定																	
	運転・停止	操作パネル面スイッチ又は1a接点信号(1a, 1b接点信号も可能)																	
	正転・逆転	操作パネル面スイッチ又は1a接点信号																	
	停止モード	減速停止又はフリーラン停止選択																	
転	運転出力信号	1a接点(接点容量AC250V, 0.5A抵抗負荷)																	
	周波数到達信号	1a接点(接点容量AC250V, 0.5A抵抗負荷)																	
	異常警報出力信号	1C接点(接点容量AC250V, 0.5A抵抗負荷)																	
	保護機能	瞬時停電, 不足電圧, 回生過電圧, 回生過電圧ストール防止, 過負荷*4, 過負荷応答機能過電流, 過電流ストール防止, フィン温度異常, 外部トリップ信号(1b接点信号)																	
環境	周囲温度・湿度	-10~50℃(凍結なきこと), 90%RH以下(結露なきこと)																	
	雰囲気	標高1000m以下, 屋内, 腐食性ガス, 塵埃のないこと																	
	振動	0.6G以下(JIS C0911準拠)																	
保護構造(JEM1030)	IP40閉鎖形					IP20しゃへい形					IP40閉鎖形				IP20しゃへい形				
冷却方式	自冷					風冷					自冷				風冷				
概略重量(kg)	3.4	3.5	4.4	9.0	9.5	14	14	18	19	4.6	4.8	9.0	9.5	15	15	19	20		

表1-1

- ※1 200Vシリーズは電源230V時、400Vシリーズは460V時容量を示す。  
 ※2 出力電圧は電源電圧が下がった場合、電源電圧以上は保証できません。  
 ※3 周波数設定信号を最小にしても停止せず最低周波数で運転。  
 ※4 定格電流の約150%、1分間でOLトリップ。(サーマルリレー特性は有しません。)

## 2 外形寸法図

### ■3.7Kw以下

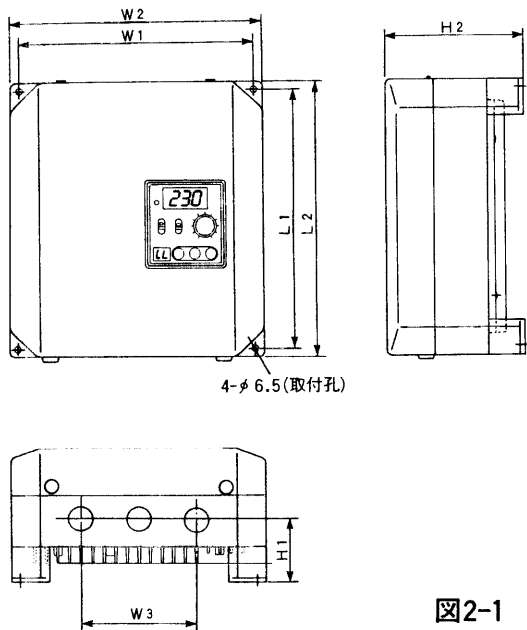


図2-1

### ■5.5Kw以上

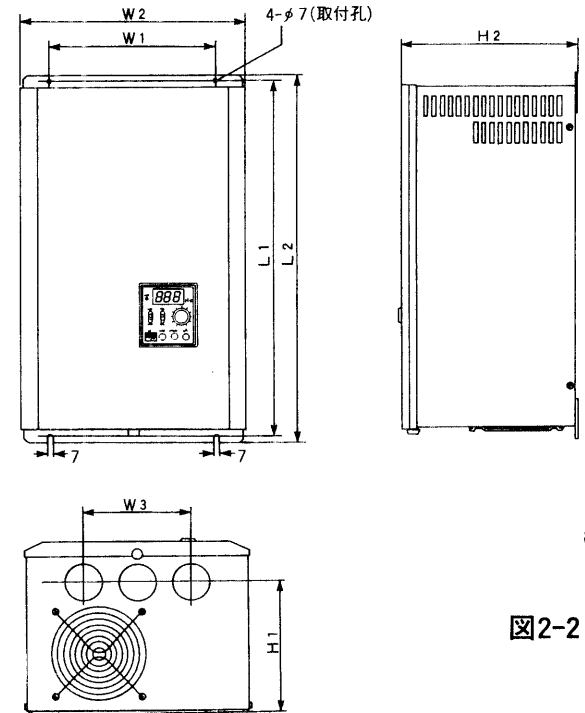


図2-2

### ■200Vシリーズ

KW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
L 1	240	270	325		435	535			
L 2	255	286	344		450	550			
W 1	210		240		200				
W 2	226		259		270				
W 3	100				130				
H 1	57	72	105		160				
H 2	120	135	175		210				

### ■400Vシリーズ

KW	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
L 1	270	325	435	535				
L 2	286	344	450	550				
W 1	210	240	200					
W 2	226	259	270					
W 3	100				130			
H 1	72	105	160					
H 2	135	175	210					

表2-1

## 3 正しくお使いいただくための注意事項

### 1. 適用モータについて

三相誘導電動機ならば何れも適用出来ますが以下の点にご注意ください。

モータの種類	注 意 点
極 変、屋 外 防 水、防 食 及び水中モータ	モータの定格電流がインバータの <b>定格電流以下</b> となる様選定してください。 極数変換モータの極数切換えは必ず、モータを停止してから行うようにしてください。
ブレーキ付モータ	インバータ駆動の場合、始動トルク低下しますので、モータの始動トルクでブレーキを釈放する方式には使用出来ません。その他は、ブレーキコイル電源はインバータの入力側から結線してください。
防爆形モータ	インバータとモータを組み合わせて労働省安全研究所の防爆認定が必要となります。尚インバータは、非防爆構造ですので安全な場所にて設置してください。
ギヤモータ	潤滑方式やメーカーにより連続使用回転範囲が異なります。特にオイル潤滑の場合は、低速域での連続運転は焼付の危険がありますのでモータメーカーにご相談ください。
単相モータ	<b>単相モータをインバータで可変速運転することは出来ません。</b> コンデンサ始動式ではコンデンサに高調波電流が流れコンデンサを破壊する恐れがあり、分相始動、反発始動のものは、内部の遠心力スイッチが動作しないため始動コイルを焼損する恐れがあります。

## 2. 周波数に対する負荷率

- インバータでモータを可変速する場合、出力電圧、電流が高周波成分を含んでいる為に負荷率にある程度余裕が必要です。低速では冷却効果が悪くなる為、周波数に応じてトルク低減が必要です。
- トルク特性においても商用電源で駆動した場合の駆動トルク(特に始動トルク)と変わります。相手機械の負荷トルク特性、モータの駆動トルク特性とをよく調べる必要があります。

汎用モータをインバータで可変速運転する場合の出力トルク特性はおおよそ図3-1のようになります。

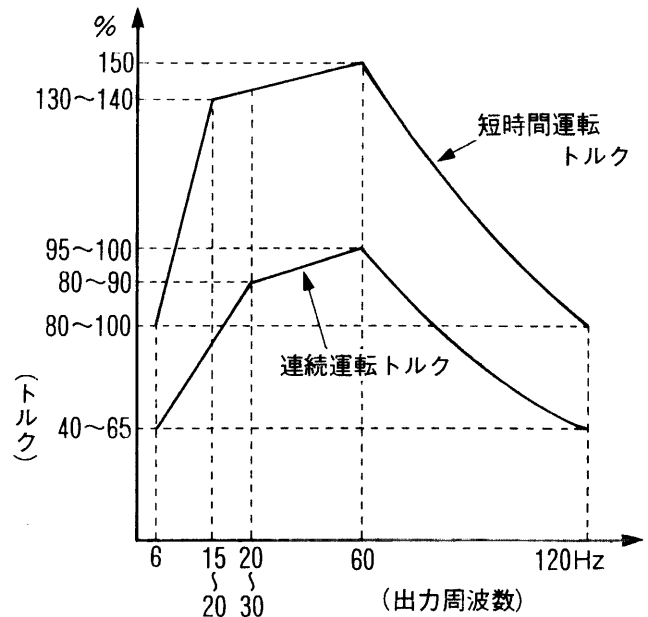


図3-1

## 3. 汎用モータの高速運転

モータを高速回転数で使用する場合は、モータ軸受の寿命、機械的強度等に関し、モータメーカーの助言を求める必要があります。

## 4. 保護機器の設置(MCB、MC、サーマル)

電源側には配線保護のため指定の配線用しゃ断器を入れ、サーマルリレーはインバータとモータとの間に必ず接続してください。選定は表5-1、表5-2機器選定表を参照してください。

※注1 UL規格適合の為には、表3-2のFuseを御使用下さい。

## 5. 進相コンデンサ

インバータとモータの間に力率改善用コンデンサを入れますと、インバータ出力の高周波成分によりコンデンサが過熱、破損することがありますのでコンデンサは絶対に入れないでください。(図3-2)

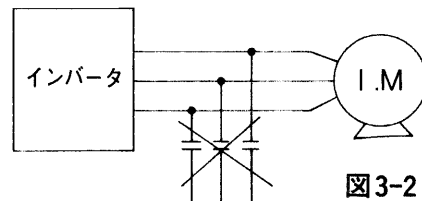


図3-2

## 6. 外部ブレーキ(ブレーキモータ)による停止

モータを機械的ブレーキで停止(位置決め等)する場合、インバータを減速停止モードで使用してインバータ停止信号と同時に機械的ブレーキでモータを停止させるとインバータがOCトリップします。

このような場合、インバータをフリーラン停止モードでご使用するか、インバータ運転出力リレー出力を使用しインバータが停止してからブレーキがかかる方式としてください。

## 7. 振動

インバータでモータを可変速運転しますと振動を発生することがあります。

振動の発生する原因としては次の様な事が考えられます。

- 相手機械を含めた回転体自身のアンバランスによる振動。
- 機械系の持つ固有振動数による共振。

対策としては、

- タイヤ形カップリングの採用。
- モータのベースの下に防振ゴムを設ける。
- [7]で述べるジャンプ機能の併用

## 8. 容量の選定

- モータが1台の場合……インバータの定格電流出力以下となる様に選定ください。

$$\text{インバータ定格電流出力} > \text{IM(モータ定格電流)}$$

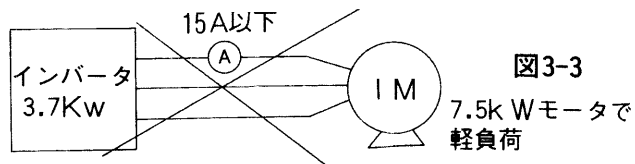
- モータが複数台の場合…モータの定格電流の合計がインバータの定格電流出力以下となる様に選定してください。

$$\text{インバータ定格電流出力} > \Sigma \text{IM}$$

※複数台の場合、インバータとモータとの間に必ずモータ1個について専用のサーマルリレーを結線してください。

- 小さな容量のインバータで大きな容量のモータを軽負荷で使用する場合、電流計の表示はインバータの定格電流出力以下でも電流の最高値は許容以上になりますので、この様な使い方は絶対にしないでください。[図3-3]

- 急加速が必要とされる場合や、モータ負荷をクラッチで投入する場合などではインバータ容量をモータ容量より1～2ランク大きく設定する事が必要になることがあります。



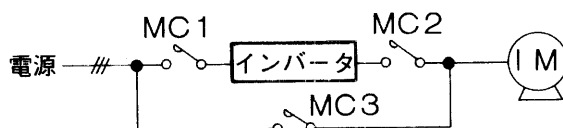
## 9. 電磁接触器の設置

- インバータの出力側に電磁接触器を設ける場合は、インバータを停止してから、ON、OFFをするようにしてください。インバータ運転中に電磁接触器を投入しますと、大きな突入電流が流れ、故障の原因となります。
- モータを運転停止する場合は必ずインバータの運転スイッチでON、OFFを行い配線用しゃ断器又は電磁接触器のON、OFFでは行なわないでください。但し運転停止が1日数回の範囲及び非常停止の場合は除く。

## 10. 商用運転との切替

商用運転→インバータ運転への切替を実施される場合には、モータが完全に停止してから運転に入る様なシーケンスにしてください。商用運転時にインバータの出力端子に商用電源がまわりこまないようにインバータ出力側に電磁接触器を設けて下さい。

■商用運転との切替をする場合は次の順で行なってください。MC3とMC2のインターロックは必ず取ってください。



【インバータ運転】 MC3 OFF → モータ停止 → MC2 ON → MC1 ON  
(モータが止まるまでインバータのスイッチを入れないでください。)

【商用運転】 MC2 OFF → MC1 OFF → MC3 ON

## 11. メガーテスト

モータのメガーテストを行なう場合は、インバータの出力端子の配線を外してください。インバータのメガーテストは行わないでください。

## 12. その他の使い方

以下の様な使い方場合はご相談ください。仕様の打ち合わせが必要です。

- (1) 頻繁な運転、停止
- (2) マイナス負荷(ホイストクレーン)
- (3) 単相入力電源

## 13. モータ以外の負荷には使用できません。

モータ以外の負荷には使用しないでください。(電圧調整器、電磁石等)

## 14. UL規格適合ヒューズの使用

NEC(アメリカ工事規程)の適用を受ける工事の場合はULリストされたヒューズ及びヒューズホルダーを使用下さい。

ヒューズタイプ class K5  
定格電圧 600V

200Vシリーズ	
KW	ヒューズサイズ
0.4	15A
0.75	15A
1.5	15A
2.2	30A
3.7	40A
5.5	70A
7.5	80A
11	100A
15	125A

400Vシリーズ	
KW	ヒューズサイズ
0.75	15A
1.5	15A
2.2	15A
3.7	20A

# 4 据え付け

## 1. 据え付方向及び通風のための空間

- ① 据え付方向は接続端子台を下側にして必ず垂直に据え付けてください。
- ② 通風のため図4-1に示す様な空間を十分にとってください。

## 2. 据え付け場所の選定

- ① 通風には十分配慮しインバータの周囲温度が50℃を越えない様にしてください。
- ② インバータからは定格容量の5%程度の熱が発生します。盤内収納などの場合には換気にご注意ください。
- ③ 高温、多湿の場所、じんあい、鉄粉の多い雰囲気では使用しないでください。
- ④ 腐蝕性ガスや研削液などのない場所に取り付けてください。
- ⑤ 振動のない場所、近くに他の電力開閉器など、ノイズ発生源の無い場所、保守点検のしやすい場所に取り付けてください。
- ⑥ インバータは防爆構造ではありませんので爆発性ガスのある場所での使用はできません。

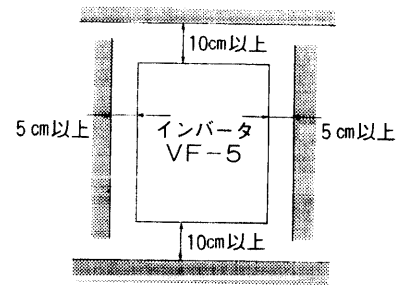


図4-1 インバータの据え付け

## 3. 電波障害の低減

インバータは高周波スイッチングを行っており、ラジオ等の電波障害を生じる場合があります。出来るだけ配管は金属管等にとすると共に必要に応じてノイズフィルタを使用してください。

# 5 標準接続図 (制御基板端子を使用の場合)

図5-1 標準接続図

この図は、すべての端子機能を説明するものであり、必要の無い接続はしなくても運転できます。

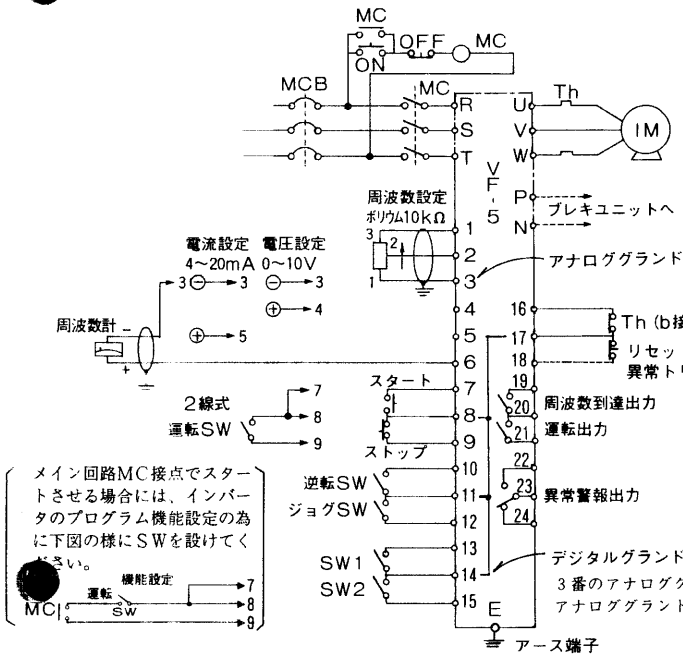


図5-2 リアクトル接続図

400V用インバータで、電源容量が大きい場合は電源協調リアクトル又は力率改善リアクトルを必ず接続してください。

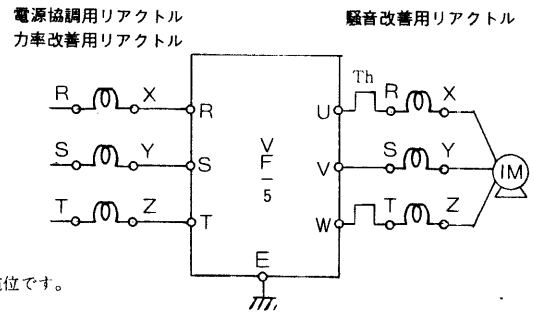
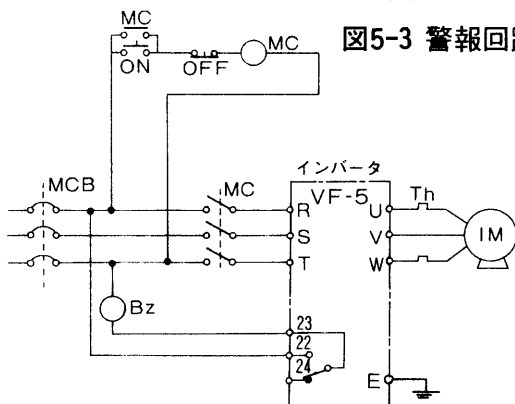


図5-3 警報回路図



第2 加減速設定  
に使用の場合

	SW1
第1 加速時間	OFF
第2 加速時間	ON

	SW2
第1 減速時間	OFF
第2 減速時間	ON

多段速設定  
に使用の場合

	SW1	SW2
1速	OFF	OFF
2速	ON	OFF
3速	OFF	ON
4速	ON	ON

- ① 主回路の入力端子R.S.T.に電源、出力端子U.V.W.にモータを結線してください。

出力側端子の相順は、正方向になるように結線してください。

△-△接続のモータは、インバータ運転は△接続となるよう結線してください。

インバータは、電源が正相でも逆相でもインバータが正転指令ではモータ正転、逆転指令ではモータ逆転となります。商用切換回路の場合御注意ください。

- ② 電源入力側の保護はインバータ外部にて容量に応じて配線用しゃ断器をご使用ください。
- ③ モータの過負荷保護の為にインバータと電動機との間に必ずサーマルリレーを接続ください。サーマルリレーは、モータの保護出来る容量のものをご使用ください。サーマルリレーの出力b接点は、必ずインバータの制御端子No.16、17に接続してください。既設回路でモータブレーカが設置されている場合は、モータブレーカを取り外してください。
- ④ インバータが何らかの原因で異常停止した場合に2次災害の発生する場合には異常警報出力端子を利用して、図5-3に示すように警報回路を組んでください。  
この場合、異常警報出力で電源側の電磁接触器(MC)を開放させない様にしてください。
- ⑤ 電源側の電磁開閉器でON-OFFを頻繁に行なうとインバータ故障の原因になります。頻繁な運転、停止はインバータの運転指令で行なってください。
- ⑥ インバータ運転により、モータの電磁音が発生する場合があります。電磁音が問題となる場合はインバータ出力側に騒音改善用リアクトルを接続して、騒音レベルを下げるができます。
- ⑦ 主回路および制御回路の配線は分離し、制御回路配線は他の電線と束線しないでください。ノイズにより誤動作することがあります。
- ⑧ 周波数設定及び周波数計の取出し線は必ずシールド線を使用してください。シールド線の外被は片端のみ接地して下さい。配線距離は20m以内としてください。
- ⑨ DC 0~10Vで周波数設定する場合には0~10V信号源は最大1mA流せる信号源にしてください。1台の信号源で2台のインバータを同時に運転する場合は2倍の電流が流せる信号源としてください。
- ⑩ DC 4~20mAで周波数設定をする場合、インバータ内部抵抗は350Ωですのでこれに見合った信号源としてください。  
1台の信号源で2台のインバータを同時に運転することは出来ません。
- ⑪ 周辺機器の選定は表5-1、表5-2 機器選定表をご参照ください。

## 機器選定表

### ●200Vシリーズ 表5-1

インバータ	モータ	M C B	M C	サーマル	電線	
					入力	出力
0.4 kw	0.4 kW	BBP315	BMF61042N	BMF904	2mm <sup>2</sup>	2mm <sup>2</sup>
0.75kw	0.75kW	BBP315	BMF61042N	BMF907	2	2
1.5 kw	1.5 kW	BBP315	BMF61042N	BMF915	2	2
2.2 kw	2.2 kW	BBP320	BMF61542N	BMF922	2	2
3.7 kw	3.7 kW	BBP330	BMF62042N	BMF937	3.5	3.5
5.5 kw	5.5 kW	BBP350	BMF6252N	BMF955	8	5.5
7.5 kw	7.5 kW	BBP360	BMF6352N	BMF975	14	8
11 kw	11 kW	BBP3100	BMF6352	BMF9110	22	14
15 kw	15 kW	BBP3125	BMF6652	BMF9150	22	22

### ●400Vシリーズ 表5-2

インバータ	モータ	M C B	M C	サーマル	電線	
					入力	出力
0.75kW	0.75kW	BBP315	BMF61044N	BMF904	2mm <sup>2</sup>	2mm <sup>2</sup>
1.5 kW	1.5 kW	BBP315	BMF61044N	BMF907	2	2
2.2 kW	2.2 kW	BBP315	BMF61044N	BMF915	2	2
3.7 kW	3.7 kW	BBP320	BMF61044N	BMF922	2	2
5.5 kW	5.5 kW	BBP320	BMF61544N	BMF922	2	2
7.5 kW	7.5 kW	BBP330	BMF62044N	BMF937	3.5	3.5
11 kW	11 kW	BBP350	BMF6254N	BLF955	8	8
15 kW	15 kW	BBP360	BMF6353N	BMF975	14	8

注1. 過電流引外しが(完全)電磁型の保護器は高調波電流による過熱が有りますので負荷率を50%以下で選定してください。

注2. ELBの場合は必ず電源入力側に設置してください。



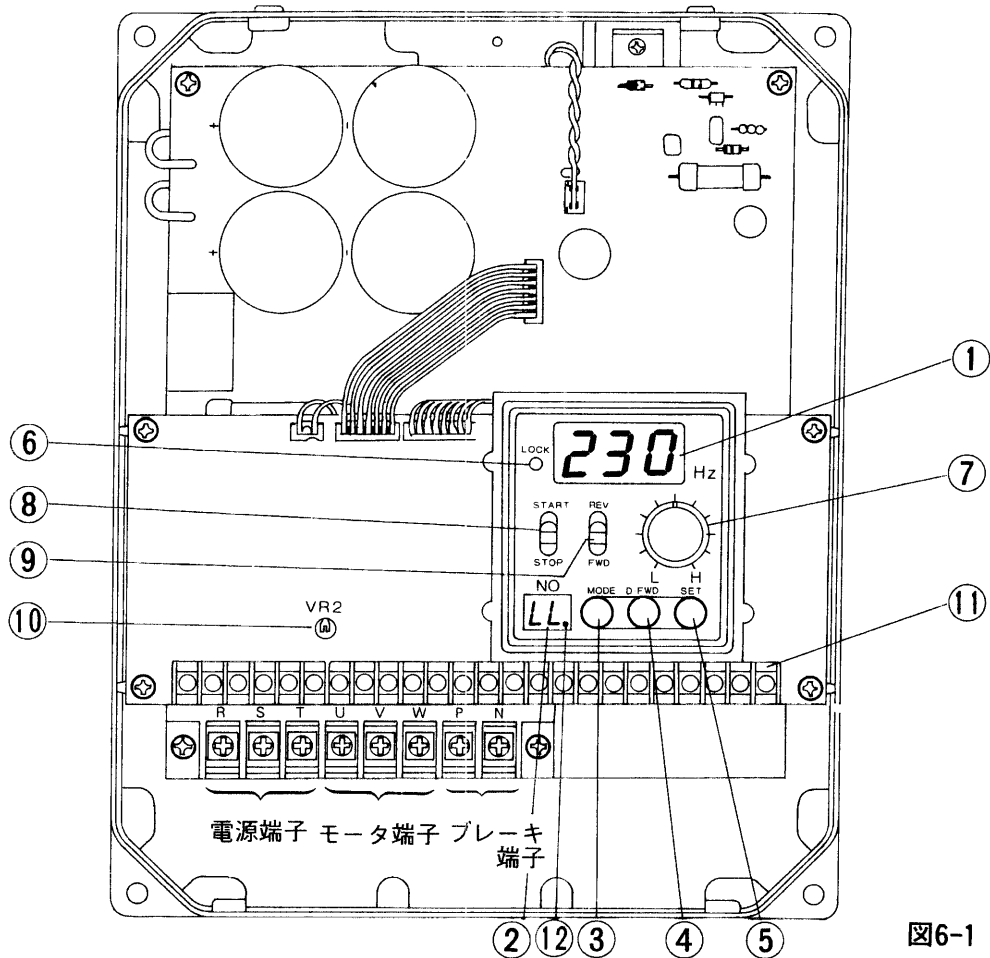


図6-1

- ①メイン表示部……………周波数、異常内容及び機能設定時のデータ値を3桁の7セグメントで表示します。
- ②モードNo表示部……………機能設定時のモードNo.及び運転時の運転信号、周波数信号の手元/遠隔を2桁の7セグメントで表示します。
- ③MODEスイッチ……………機能設定時及びモニターの際にモードNo.を選択する。  
(モード)
- | モード表示 | スタート/ストップ<br>正転/逆転 | 周波数信号      |
|-------|--------------------|------------|
| LL    | 手元(操作パネル)          | 手元(操作パネル)  |
| LE    | 手元(操作パネル)          | 遠隔(制御基板端子) |
| EL    | 遠隔(制御基板端子)         | 手元(操作パネル)  |
| EE    | 遠隔(制御基板端子)         | 遠隔(制御基板端子) |
- ④D-FWDスイッチ……………機能設定の際にデータ変更を行なうスイッチです。スイッチを押し続けることにより、データの早送りができます。尚、運転中はこのスイッチは機能しません。
- ⑤SETスイッチ……………④のデータを設定(記憶)するスイッチです。従来データから新しいデータに変更する時にも使用します。尚、運転中はこのスイッチは機能しません。
- ⑥LOCKスイッチ……………設定データ変更を禁止するためのスイッチです。トグル動作でLOCK、UNLOCKの状態を作ることができ、LOCK状態の時はD-FWDスイッチ、SETスイッチは機能しなくなると共に②モードNo表示部の右下に●(ポイント)を点灯します。  
このスイッチはモードNo.のリセットも兼ねています。尚、運転中はこのスイッチはモードNo.のリセットだけの機能となります。
- ⑦周波数設定ツマミ……………周波数設定信号を手元(操作パネル)にした場合、周波数指示ボリュームを時計方向に回すことにより出力周波数が高くなります。
- ⑧運転指令スイッチ……………スタート/ストップ、正転/逆転を手元(操作パネル)にした場合の運転指令スイッチです。STARTで運転、STOPで停止動作になります。
- ⑨正転・逆転スイッチ……………スタート/ストップ、正転/逆転を手元(操作パネル)にした場合のモータの正転(FWD)、逆転(REV)指令スイッチです。
- ⑩外付周波数計調整ボリューム……………⑪の制御基板端子に接続した外付周波数計のフルスケール調整がこのボリュームVR2で出来ます。
- ⑪制御基板端子……………外部信号でインバータを制御する端子で詳細は「7-4.制御基板端子のはたらき」の項を参照してください。
- ⑫LOCK表示……………LOCKスイッチで表示点滅させ、機能設定時には表示を消灯、運転時には点灯させてください。  
(ロック)

# 7

# 機能説明及び設定手順

## 7-1. 機能設定一覧表

操作モード表示・異常表示

モード表示	スタート/ストップ 正転/逆転	周波数信号	メイン7セグメント表示							
LL	手元(操作パネル)	手元(操作パネル)	周波数表示 <b>238</b>	過電流	回生過電圧	不足電圧	インバータ過熱	外部トリップ	過負荷	操作異常
LE	手元(操作パネル)	遠隔(制御基板端子)		<b>OC</b>	<b>OU</b>	<b>LU</b>	<b>OH</b>	<b>AU</b>	<b>OL</b>	<b>OP</b>
EL	遠隔(制御基板端子)	手元(操作パネル)								
EE	遠隔(制御基板端子)	遠隔(制御基板端子)								

### 機能設定一覧

( )は5.5kW~15kW

モード表示 No.	モード説明	データ表示値(D-FWDスイッチで移動します。)																出荷時データ
		0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	0	—	—	—	—	—	
1	加速時間(秒)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	0	—	—	—	—	5	
2	加速時間倍率	×1	×2	×3	×4	×5	×6	×7	×8	×9	×10	×11	×12	×13	×14	×15	×16	1(3)
3	減速時間(秒)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	—	—	—	—	—	5	
4	減速時間倍率	×1	×2	×3	×4	×5	×6	×7	×8	×9	×10	×11	×12	×13	×14	×15	×16	1(3)
5	V/Fレベル	0	1	2	3	4	5	6	7	8	A	—	—	—	—	—	A(3)	
6	最大出力周波数 (Hz)	50	60	100	120	200	240	10H	12H	20H	24H	—	—	—	—	—	60	
7	DCブレーキ時間(秒)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	0.4
8	DCブレーキレベル	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	—	—	—	—	2	
9	電源ON時スタート選択	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
10	周波数信号(手元/遠隔)	0 手元	1 遠隔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
11	外部周波数設定信号	0 0-10V	1 4-20mA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
12	スタート/ストップ、正転/逆転 (手元/遠隔)	0 手元	1 遠隔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
13	操作パネル正転/逆転ロック	0 無	1 有	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
14	停止モード	0 減速	1 フリーラン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
15	過電流ストール機能	0 無	1 有	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
16	回生過電圧ストール機能	0 無	1 有	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
17	下限周波数 (Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能																0.5
18	上限周波数 (Hz)	下限設定周波数から最大周波数間で設定可能																60
19	ジョギング周波数 (Hz)	0.5から20Hz間で設定可能 (0.5Hz毎)																10
20	2段速周波数 (Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能																20
21	3段速周波数 (Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能																30
22	4段速周波数 (Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能																40
23	1か所目ジャンプ周波数(Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能 (0設定はジャンプ無し)																0
24	2か所目ジャンプ周波数(Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能 (0設定はジャンプ無し)																0
25	3か所目ジャンプ周波数(Hz)	最小周波数から最大周波数間で設定可能 (0設定はジャンプ無し)																0
26	ジャンプ周波数 (Hz)	0	1	2	3	4	5	(0設定はジャンプ無し)										0
27	多段速周波数設定と 第2加速減速時間選択	0	1	(0設定は多段速、1設定は第2加速減速時間)														0
28	第2加速時間倍率	×1	×2	×3	×4	×5	×6	×7	×8	×9	×10	×11	×12	×13	×14	×15	×16	1(3)
29	第2減速時間倍率	×1	×2	×3	×4	×5	×6	×7	×8	×9	×10	×11	×12	×13	×14	×15	×16	1(3)
30	最終回異常トリップメモリー	(OC、OU、LU、OH、AU、OL、OP)																—
31	過負荷応答時間(×0.1秒)	0 無し	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	4

## 7-2. 機能説明

### 1. 加速時間……(モードNo. 1、No. 2)

モードNo. 1 のデータ表示値とモードNo. 2 のデータ表示値の積が最小周波数から 60Hz まで加速させる時間となります。(120Hz設定の場合には120Hz迄到達する時間は2倍となります)

例えばモードNo. 1 のデータ表示値を 5、モードNo. 2 のデータ表示値を 2 に設定した時の加速時間は  $5 \times 2 = 10$ 秒となります。(120Hz設定の場合には120Hz迄到達する時間は20秒となります)

### 2. 減速時間……(モードNo. 3、No. 4)

モードNo. 3 のデータ表示値とモードNo. 4 のデータ表示値の積が 60Hz から最小周波数まで減速させる時間となります。

### 3. V/Fレベル……(モードNo. 5)

負荷に適したトルクブーストが選択できます。データ表示値の数字が大きい程、ブーストは強くなります。

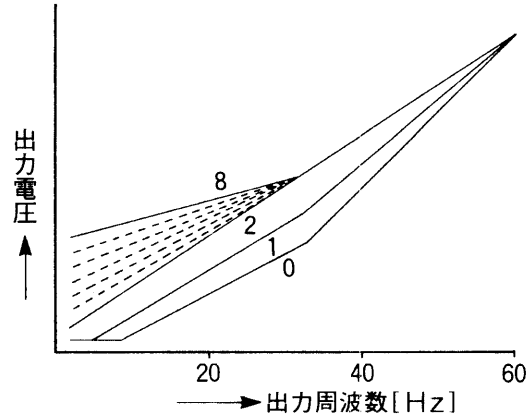


図7-1

データ表示値 0、1 ……ファン、ポンプ等の省エネ運転に適用	} マニュアルトルクブースト
データ表示値 2～8 ……定トルク性の負荷運転に適用	
データ表示値 A ……定トルク性の負荷運転に適用	} オートトルクブースト
負荷の状態により2～5の範囲でトルクブーストを自動的に選択します。	

### 4. 最大出力周波数……(モードNo. 6)

表7-2に示す10種類のV/Fパターンが選択できます。末尾が“H”の場合は高速モータ用のV/Fパターンです。商用電源周波数以上で運転する場合は上限許容周波数についてモータメーカーにご相談下さい。

データ表示値	50	60	100	120
V/Fパターン				
データ表示値	200	240	10H	12H
V/Fパターン				
データ表示値	20H	24H	注) 工場出荷時60に設定されています。 更に上限周波数(モードNo.18)が60に設定されています。	
V/Fパターン				

表7-2

## 5. DCブレーキ……(モードNo.7、No.8)

減速停止時や正転、逆転切換え時にインバータの出力周波数が0.5Hzより低くなった時点でDCブレーキをかけることができます。

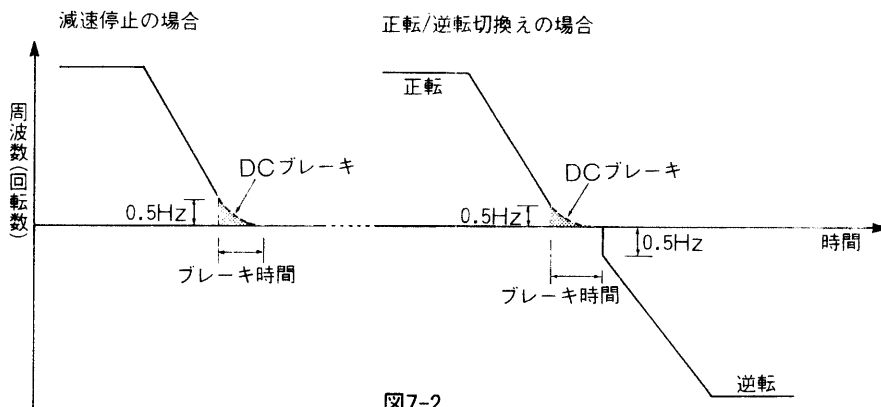


図7-2

DCブレーキ時間は0～3秒の範囲でデータ表示値に示す値で選択できます。

DCブレーキレベルは0～10の範囲でデータ表示値に示す値で選択でき、値が大きい程DCブレーキ力が増加します。

尚、DCブレーキの必要が無い場合にはDCブレーキ時間のデータ表示値“0”を選択して下さい。

## 6. 電源ON時スタート選択……(モードNo.9)

運転信号が入った状態で電源が投入された場合、インバータ運転に移行させるか否かを選択します。

データ表示値 0 ……インバータ運転に移行する。

データ表示値 1 ……インバータ運転に移行しない。

(移行させるには運転信号、ジョギング信号等を一旦停止し、その後、運転状態にする)

電源の誤投入によるトラブル防止や、停電後の再起動防止等に御利用できます。

## 7. 周波数信号(手元/遠隔)……(モードNo.10)

周波数設定信号を操作パネルのボリューム(手元)で行なうか、制御基板端子からの入力信号(遠隔)で行なうかを選択します。

データ表示値 0 ……操作パネルのボリュームで周波数設定(手元)

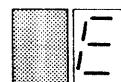
データ表示値 1 ……制御基板端子からの入力信号で周波数設定(遠隔)

手元、遠隔の選択結果はインバータに電源を加えた際に、モードNo表示部(右側)に表示されます。

周波数設定信号が手元設定の状態でもジョギング運転、多段速周波数設定の2速～4速運転を行なうとモードNo表示部(右側)は自動的にE表示されます。



手元の時



遠隔の時

図7-3

## 8. 外部周波数設定信号……(モードNo.11)

周波数設定信号が遠隔時の場合の入力信号種別を選択します。

データ表示値 0 ……0～10V

データ表示値 1 ……4～20mA

データ表示値 0又は1 ……ボリューム 10KΩ

周波数設定信号と出力周波数の関係を図7-4に示します。

注) 運転信号が入っていれば、周波数設定信号を最小にしてもインバータは最低回転で運転し、停止しません。

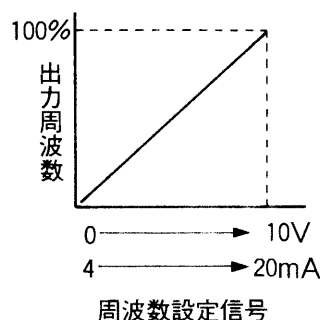


図7-4

## 9. スタート/ストップ、正転/逆転(手元/遠隔)……(モードNo.12)

スタート/ストップ、正転/逆転を操作パネルのスイッチ(手元)で行なうか、制御基板端子からの入力信号で行なうかを選択します。

データ表示値 0 ……操作パネルのスイッチ(手元)

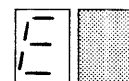
データ表示値 1 ……制御基板端子からの入力信号(遠隔)

手元、遠隔の選択結果はインバータに電源を加えた際に、モードNo表示部(左側)に表示されます。

スタート/ストップ、正転/逆転が手元設定の状態でもジョギング運転を行なうとモードNo表示部(左側)は自動的にE表示されます。



手元の時



遠隔の時

図7-5

10. 操作パネルの正転／逆転スイッチロック……(モードNo.13)

モードNo.12で手元を選択した際、操作パネルの正転／逆転スイッチをロック有又は、ロック無のいずれかを選択することができます。

- データ表示値 0 ……ロック無
- データ表示値 1 ……ロック有 (正転固定)

11. 停止モード……モードNo.14)

インバータを停止させる際、減速停止かフリーラン停止かを選択します。

- データ表示値 0 ……減速停止
- データ表示値 1 ……フリーラン停止

12. 過電流ストール、回生過電圧ストール……(モードNo.15、No.16)

加速、減速時に加減速時間の設定と負荷慣性がマッチしない場合、一時的に周波数の変化を小さくして負荷の追従を待つストール防止機能の有り、無しが選択できます。

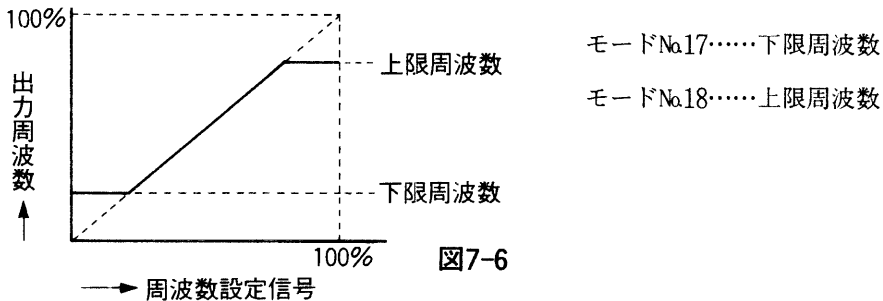
- データ表示値 0 ……ストール防止機能「無し」
- データ表示値 1 ……ストール防止機能「有り」

モータ速度の上昇、下降時間が均一的でないとトラブルの生じる負荷ではストール防止機能を「無し」にして使用することができます。

13. 下限、上限周波数リミッタ……(モードNo.17、No.18)

図7-6に示す様に出力周波数の上限、下限を設定することができます。

D-FWDスイッチを用いて上限、下限周波数を表示して設定してください。

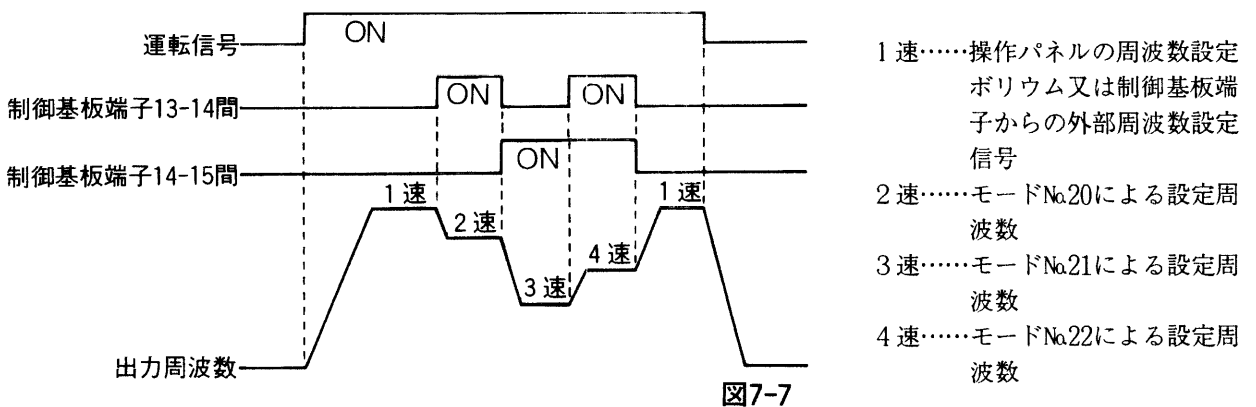


14. ジョギング周波数……(モードNo.19)

0.5Hzから20Hzの範囲で0.5Hzきざみで設定できます。D-FWDスイッチを用いて設定してください。

モードNo.6の最大出力周波数が200Hz、240Hzに設定されている場合はジョギング周波数設定の0.5Hzは切り捨てられて出力します。この時の加速時間は通常と同様 モードNo.1のデータ値×モードNo.2のデータ値(0~60Hz) 減速時間も通常と同様 モードNo.3のデータ値×モードNo.4のデータ値(0~60Hz)で決められた時間となります。ジョギング運転時、第2加減速(モードNo.27のデータ値を1)にしますと端子13-14,14-15に接点信号を入れれば、加速時間は モードNo.1のデータ値×モードNo.28のデータ値(0~60Hz) 減速時間は モードNo.3のデータ値×モードNo.29のデータ値(0~60Hz)となります。ジョギング運転時の加減速時間と変える場合第2加減速機能を利用してください。

15. 多段周波数設定……(モードNo.20、No.21、No.22)



モードNo.20、21、22の周波数はD-FWDスイッチで設定してください。

注) 制御基板端子を多段速周波数設定として使用する時にはモードNo.27のデータ表示値を“0”に設定しておく必要があります。

## 16. ジャンプ周波数(モードNo.23、No.24、No.25、No.26)

負荷の機械系がインバータの出力周波数で共振を起す様な場合、ジャンプ周波数とジャンプ幅を設定することにより、その周波数帯での連続運転を回避することができます。  
ただし、加減速時はその周波数帯を通過します。

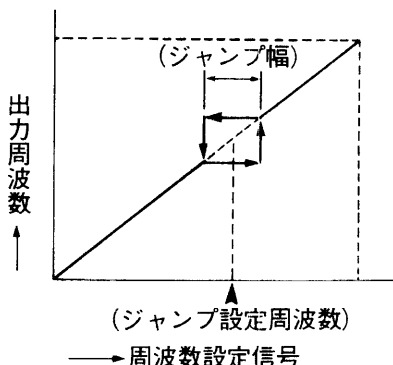


図7-8

ジャンプ設定周波数は3ヵ所D-FWDスイッチにて任意に設定でき、ジャンプ周波数幅は1～5Hzの範囲で設定できます。

モードNo.23……………1ヵ所目ジャンプ設定周波数(0設定により無効となります。)

モードNo.24……………2ヵ所目ジャンプ設定周波数(0設定により無効となります。)

モードNo.25……………3ヵ所目ジャンプ設定周波数(0設定により無効となります。)

モードNo.26……………ジャンプ周波数幅設定(0設定によりモードNo.23～25の設定に無関係にジャンプ機能自体を無効にすることができます。)

## 17. 多段速周波数設定と第2加速減速時間選択……(モードNo.27)

多段速周波数設定と第2加速減速時間の両機能を合わせ持っており、いずれか一方を選択してください。

データ表示値 0 ……制御基板端子13、14、15は多段速周波数設定として機能

データ表示値 1 ……制御基板端子13、14、15は第2加速減速時間設定として機能

## 18. 第2加速減速時間……(モードNo.28、No.29)

モードNo.28は第2加速時間倍率をモードNo.29は第2減速時間倍率を設定するものです。例えばモードNo.28のデータ表示値を1にモードNo.29のデータ表示値を5と設定した時の第2加速、減速時間は次のようになります。

(モードNo.1のデータ表示値を5、モードNo.3のデータ表示値を10に設定していたとする)

$$\begin{aligned} \text{第2加速時間} &= (\text{モードNo.1のデータ表示値}) \times (\text{モードNo.28のデータ表示値}) \\ &= 5 \times 1 = 5 \text{秒} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{第2減速時間} &= (\text{モードNo.3のデータ表示値}) \times (\text{モードNo.29のデータ表示値}) \\ &= 10 \times 5 = 50 \text{秒} \end{aligned}$$

## 19. 最終回異常トリップメモリー……(モードNo.30)

電源を切った後も最終回のインバータトリップ原因を記憶しております。モードNo.30にしますとメイン表示部に表示します。

工場出荷時にも何らかの異常内容(OC、OU、LU、OH、AU、OL、OP)をメモリーしています。

## 20. 過負荷応答時間……(モードNo.31)

この機能は、パン練り機等、粘性のあるものを練ったり、攪拌する時、過電流(OC)機能です。

ある周波数で運転中に負荷が増加し、インバータ定格の約150%の出力電流になると自動的に周波数を低下させ、電流が減少すると、再び周波数が上昇します。周波数の低下する下限は25Hz※です。過負荷応答時間は、この時の減速、加速時間であり**モードNo.31のデータ値×0.1秒**(0～60Hz 変化するのに必要な時間)で決まります。

モードNo.31のデータ値を**0**に設定すると、この機能はありません。工場出荷時**4**に設定されています。

※高速モータ用モード(モードNo.6が10H、12H、20H、24H)の場合は下限50Hzです。

7-3. 機能設定手順

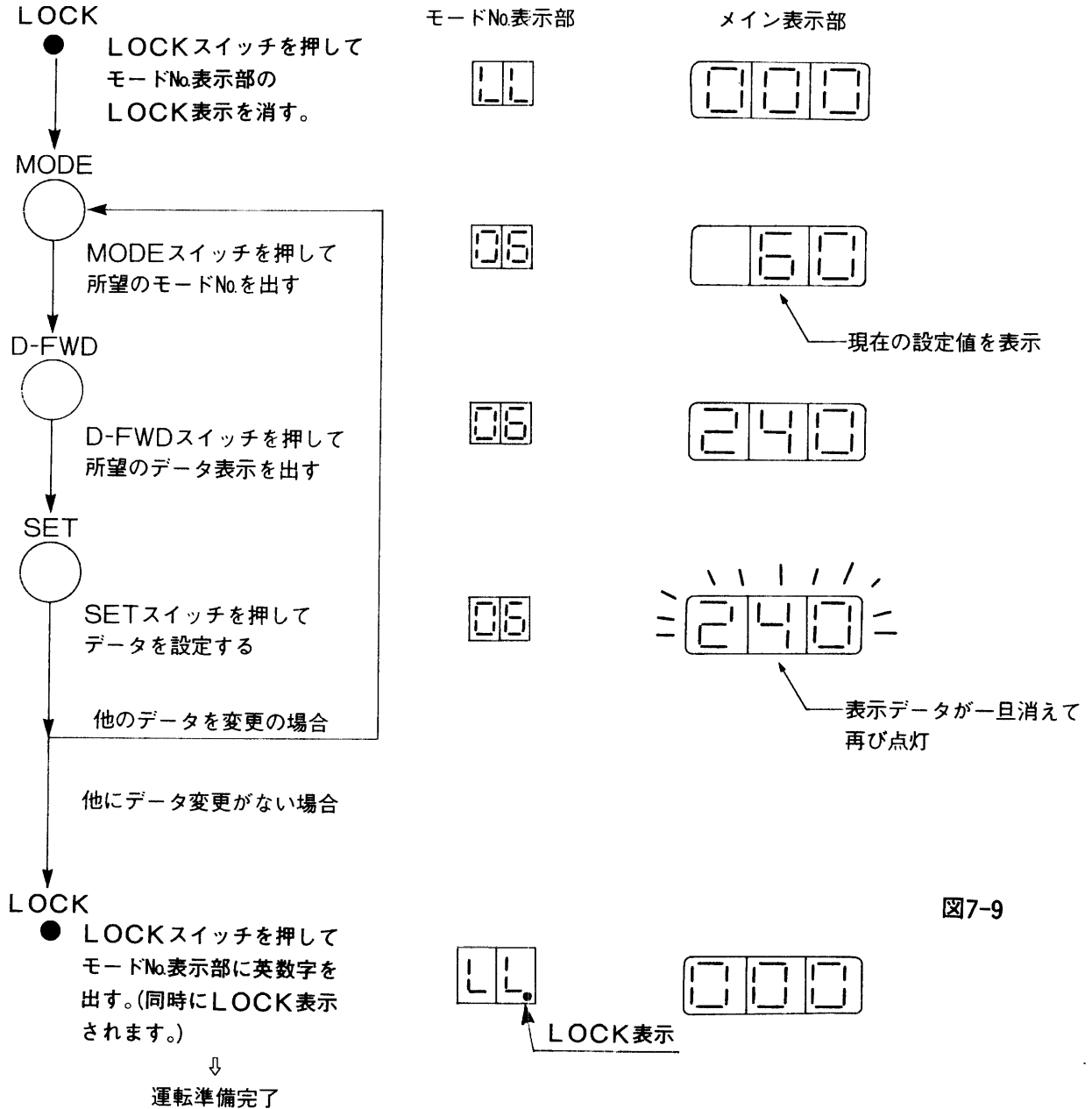


図7-9

設定の御注意

1. スタート信号やジョギング信号が入っているとデータ変更はできません。但しデータを見ることは可能です。
2. LOCK表示が消えていないとデータ変更できません。但しデータを見ることは可能です。
3. LOCK表示が点灯していないとインバータ運転できません。
4. データ変更中にスタート信号が加えられている運転準備完了状態にもどした時 **OP**異常となり運転できません。この時は一旦スタート信号を切ってから再度スタート信号を入れてください。
5. LOCKスイッチはモードNoを運転モードへリセットする機能とLOCK表示を点滅させる機能を持っています。シャープペンシルの先等細いもので押してください。
6. インバータは工場出荷時一定のデータ（工場出荷モード）が設定されています。御使用条件に合わせて再設定してください。（P8及びP16参照）
7. 設定されたデータは設定変更しなければ電源を切ってもメモリーされています。

## 7-4. 制御基板端子のはたらき

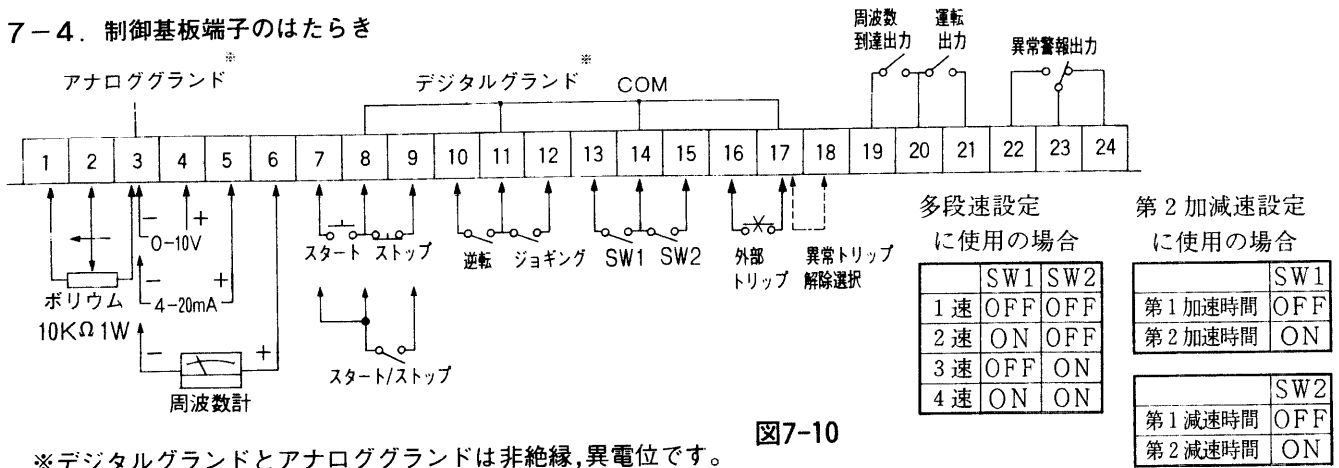


図7-10

### 1. 周波数設定端子(1,2,3,4,5)

周波数設定信号を遠隔設定した時、外部からの信号を受ける端子です。

- ポリウムの場合……ポリウムは10KΩ、1W以上、B特性を使用してください。
- 0-10V、4-20mAの場合……10V又は20mAで最大周波数になります、10V以上及び20mA以上にならない様にして下さい。端子No.3に⊖極を結線して下さい。

ポリウムが接続されている場合はポリウムが優先して受けられ、ポリウムが接続されていない場合は0-10Vあるいは4-20mAがモードNo.11の設定値によって選択されて受けられます。

ポリウムと0-10Vあるいは4-20mAを切替えて使用する場合は図7-11の切替え接続図に従って結線して下さい。リレーRyがON状態でポリウム信号が、リレーRyがOFF状態で0-10V信号が選択されます。

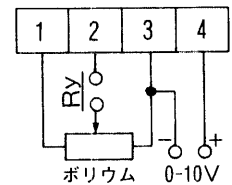


図7-11

### 2. 周波数計端子(3, 6)

外付周波数計を使用する端子です。端子No.3に⊖、No.6に⊕を結線して下さい。(フルスケール1mAメータを使用して下さい) フルスケール調整は図6-1に示すVR2で調整できます。

### 3. スタート/ストップ信号端子(7, 8, 9)

スタート/ストップの運転信号を遠隔設定した時、外部から運転信号を受け付ける端子です。図7-10に示す様に3線構成と2線構成が可能です。

- 3線構成……端子No.7、8を“閉”でスタート。  
端子No.8、9を“開”でストップ。

- 2線構成……端子No.8、9を“常時閉”でスタート、“常時開”でストップ。(端子No.7、8は短絡しておいてください)

### 4. 逆転信号端子(10, 11)

正転/逆転信号を遠隔設定にした時、外部から逆転信号を受け付ける端子です。端子No.10, 11を“開”で正転、“閉”で逆転となります。正転中に“閉”にすると正転にて最小周波数まで下降してから逆転に入ります。

### 5. ジョギング運転信号端子(11, 12)

端子No.11, 12を“閉”にするとモードNo.19で設定された周波数が出力されます。

- 通常の運転中にはジョギング運転信号を入れても無効となりますが、ジョギング運転信号を入れたままで通常の運転の停止をかけますと、停止完了の後、即座にジョギング運転に移行しますのでご注意ください。
- ジョギング運転中は端子No.7、8、9の運転信号は無効となります。

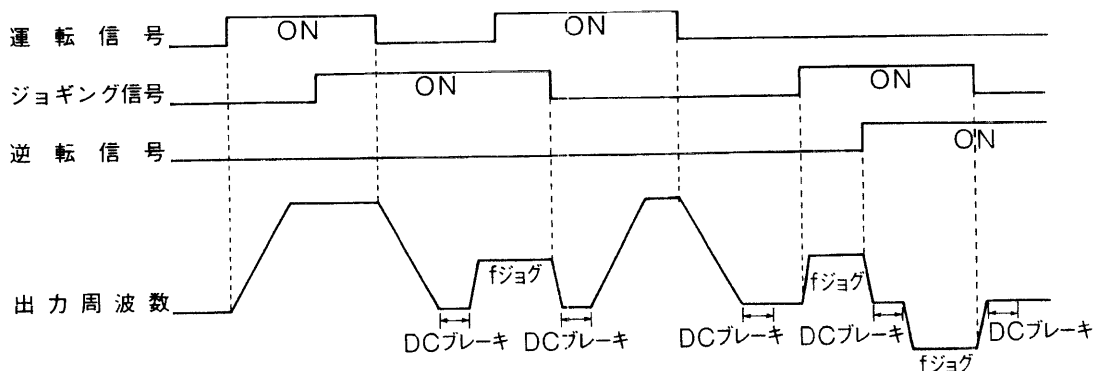
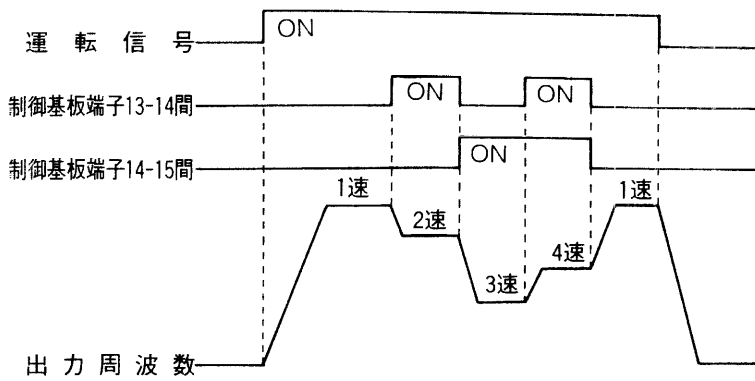


図7-12



## 6. 多段速周波数運転信号端子(13、14、15)

モードNo.27のデータ表示値を“0”に設定した場合にこの端子は多段速周波数運転機能として作動します。



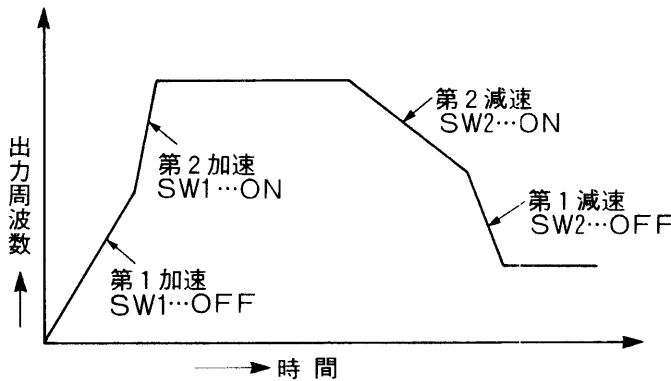
	SW1	SW2
1速	OFF	OFF
2速	ON	OFF
3速	OFF	ON
4速	ON	ON

- 1速…操作パネルの周波数設定  
ポリウム又は制御基板端子からの外部周波数設定信号
- 2速…モードNo.20による設定周波数
- 3速…モードNo.21による設定周波数
- 4速…モードNo.22による設定周波数

図7-13

## 7. 第2加速減速時間運転信号端子(13、14、15)

モードNo.27のデータ表示値を“1”に設定した場合にこの端子は第2加速減速機能として作動します。第2加速減速時間値については7-2,18項を参照してください。



	SW1
第1加速時間	OFF
第2加速時間	ON

	SW2
第1減速時間	OFF
第2減速時間	ON

図7-14

尚、第1加速、減速時間はモードNo.1、2及びモードNo.3、4で設定された時間となります。

## 8. 外部トリップ信号端子(16、17)

この端子を“開”にするとインバータはフリーラン停止し、メイン表示部に異常トリップ表示「AU」を表示します。

外部サーマルリレーb接点によるモータ焼損防止やシーケンス回路のインターロック等に利用できます。

## 9. 異常トリップ解除選択端子(17、18)

インバータが異常でトリップした際、再運転する時のリセット方法を選択する端子です。次の2通りが可能です。

端子No.17、18が“開”の時……●電源を一旦OFFにしてから再投入すれば再運転できます。

- 手元/遠隔の各々の範囲における運転信号をすべてOFFにし、再びONにすると再運転できます。(電源がインバータに印加されたままの時)

端子No.17、18が“閉”の時……●電源を一旦OFFにしてから再投入すれば再運転できます。

17,18間にb接の押しボタンを接続すれば、リセットボタンとして使用できます。(運転信号OFFの条件必要です。)

## 10. 周波数到達出力端子(19、20)

出力周波数が設定周波数に達した時に出力する無電圧接点出力端子(a接点)です。接点容量はAC250V、0.5A(抵抗負荷)です。(周波数到達出力公差は±2Hzです……60Hzパターン設定時)

## 11. 運転出力端子(20、21)

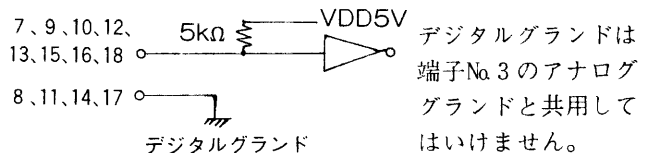
インバータが運転状態にある時に出力する無電圧接点出力端子(a接点)です。接点容量はAC250V、0.5A(抵抗負荷)です。

## 12. 異常警報出力端子(22、23、24)

インバータが異常トリップして出力停止になった時に出力する無電圧接点出力端子です。(端子No.22……a接点、端子No.23……コモン、端子No.24……b接点) 接点容量はAC250V、0.5A(抵抗負荷)です。

**注意：制御基板端子No.7～18には無電圧接点信号又はオープンコレクタ出力を接続してご使用ください。有電圧を加えますと故障の原因となります。**

端子No.7～18のコントロール基板内部の入力部定数は右の図に示します。



# 8

## 運転手順

### 8-1. 運転前の確認

運転を始める前に次の事項について確認してください。

- ① 配線にまちがいはないか、もう一度チェックしてください。特に電源側配線と負荷側配線が逆になっていると故障します。
- ② インバータ定格電圧と電源電圧は一致していますか。
- ③ モータに進相コンデンサが接続されていませんか、進相コンデンサが接続されていると、インバータが故障します。
- ④ ⑦で説明している機能設定のモードとデータは所望値になっているかMODEスイッチを用いて再確認してください。

工場出荷時点のデータ値は表8-1の様になっています。御使用条件に合わせて、適切なデータに設定してください。

機能設定一覧表

モード No.	モード説明	出荷時データ値	お客様設定値
1	加速時間(秒)	5	
2	加速時間倍率	1(3)	
3	減速時間(秒)	5	
4	減速時間倍率	1(3)	
5	V/Fレベル	A(3)	
6	最大出力周波数	60	
7	DCブレーキ時間(秒)	0.4	
8	DCブレーキレベル	2	
9	電源ON時スタート選択	0	
10	周波数信号(手元/遠隔)	0	
11	外部周波数設定信号	0	
12	スタート/ストップ、正転/逆転(手元/遠隔)	0	
13	操作パネル正転/逆転ロック	0	
14	停止モード	0	
15	過電流ストール機能	1	
16	回生過電圧ストール機能	1	
17	下限周波数	0.5	
18	上限周波数	60	
19	ジョギング周波数	10	
20	2段速周波数	20	
21	3段速周波数	30	
22	4段速周波数	40	
23	1カ所目ジャンプ周波数	0	
24	2カ所目ジャンプ周波数	0	
25	3カ所目ジャンプ周波数	0	
26	ジャンプ周波数幅	0	
27	多段速周波数設定と第2加速減速時間選択	0	
28	第2加速時間倍率	1(3)	
29	第2減速時間倍率	1(3)	
30	最終回異常トリップメモリー	—	
31	過負荷応答時間(×0.1秒)	4	

注) データの確認(読み取り)は電源が入っている必要があります。  
データの設定は、電源が入っており、運転信号(手元、又は遠方)やジョギング信号OFFとなっていることが必要です。

表8-1

( )は5.5~15KW設定

### 8-2. 始 動

- ① 配線用しゃ断器MCB、電磁接触器MCを投入します。この時、インバータのメイン表示部は点灯していますか。
- ② 運転指令信号をSTARTにしてください。モータは回転しはじめます。この時、回転方向が良いか確認してください。

注) モータが情性回転中(フリーラン中)は始動しないでください。回生電力でトリップすることがあります。インバータ出力中に負荷側電磁開閉器を投入しないでください。モータへの始動電流でトリップすることがあります。

- ③ 出力周波数は予め設定された加速時間、減速時間に従って変化します。モータの回転速度も出力周波数の変化に従って加速、減速をします。
- ④ 加速、減速をゆっくり行い、モータや取付台などに振動の大きな点がないことを確認してください。
- ⑤ 可逆運転を実施する場合は正転逆転スイッチを「REV」にしてください。正転中に「REV」にすると、モータは自動的に減速して停止し、次に逆転します。遠隔操作設定の場合には制御基板端子No.10、11を短絡すればモータは逆転します。

注) 逆転には運転信号及び逆転信号が必要です。

⑥ 負荷変動が大きくその立上り時間がごく短時間で「オートトルクブースト」V/Fが適さない場合には、「マニュアルトルクブースト」V/Fでお使いください。

設定は7-2.3項を参照してください。V/Fレベルのデータ表示値は徐々に上げ、その都度運転を確認し、適正な値としてください。

V/Fレベルのデータ表示値を大きくし、低周波数で長時間運転するとモータ過熱の原因となりますのでご注意ください。

⑦ 負荷のGD<sup>2</sup>(慣性)が大きい場合、加減速がスムーズに出来ずインバータが停止することがあります。この場合には加速、減速時間を長くしてください。

【参考】モータの所要加減速時間は、負荷トルクや慣性などがあらかじめわかっている場合には計算にて求めることが出来ます。これを目安に調整して下さい。

●モータの所要加速時間

$$tA = \frac{\sum GD^2 \times N}{375(TM - TL)} (\text{sec})$$

tA : 加速時間(sec)

$\sum GD^2$ : モータのGD<sup>2</sup>+負荷GD<sup>2</sup>(モータ軸換算)(kg・m<sup>2</sup>)

N : モータの設定回転数(r.p.m)

TM : モータの定格トルク×1.3~1.5(kg・m)

TL : モータの軸換算負荷トルク(kg・m)

●モータの所要減速時間

$$tD = \frac{\sum GD^2 \times N}{375(TB + TL)} (\text{sec})$$

tD : 減速時間(sec)

$\sum GD^2$ : モータのGD<sup>2</sup>+負荷GD<sup>2</sup>(モータ軸換算)(kg・m<sup>2</sup>)

N : 減速前の設定速度(r.p.m)

TB : 平均ブレーキトルク÷モータ定格トルク×0.2(kg・m)

TL : モータ軸換算負荷トルク(kg・m)

### 8-3. 停止

- ① 運転指令信号をSTOPにすると、設定周波数から予め設定された減速時間に従って0.5Hz(60Hzパターン時)まで減速し停止となります。(減速停止設定時)
- ② インバータの保護機能の動作、インバータ入力電源しゃ断や停電などになりますと、ただちに出力周波数がゼロになるフリーラン停止となります。

### 8-4. リセット

メイン表示部に異常表示が点灯し、停止になった場合は故障原因を明確にし、対策してからリセットしてください。リセットの方法は次の2通りが可能です。

① 制御基板端子No.17、18が“開”の時

- 電源を一旦OFFにしてから再投入すれば再運転できます。
- 手元/遠隔の各々の範囲における運転信号をすべてOFFにし、再びONにすると再運転できます。(電源がインバータに印加されたままの時)

② 制御基板端子No.17、18が“閉”の時

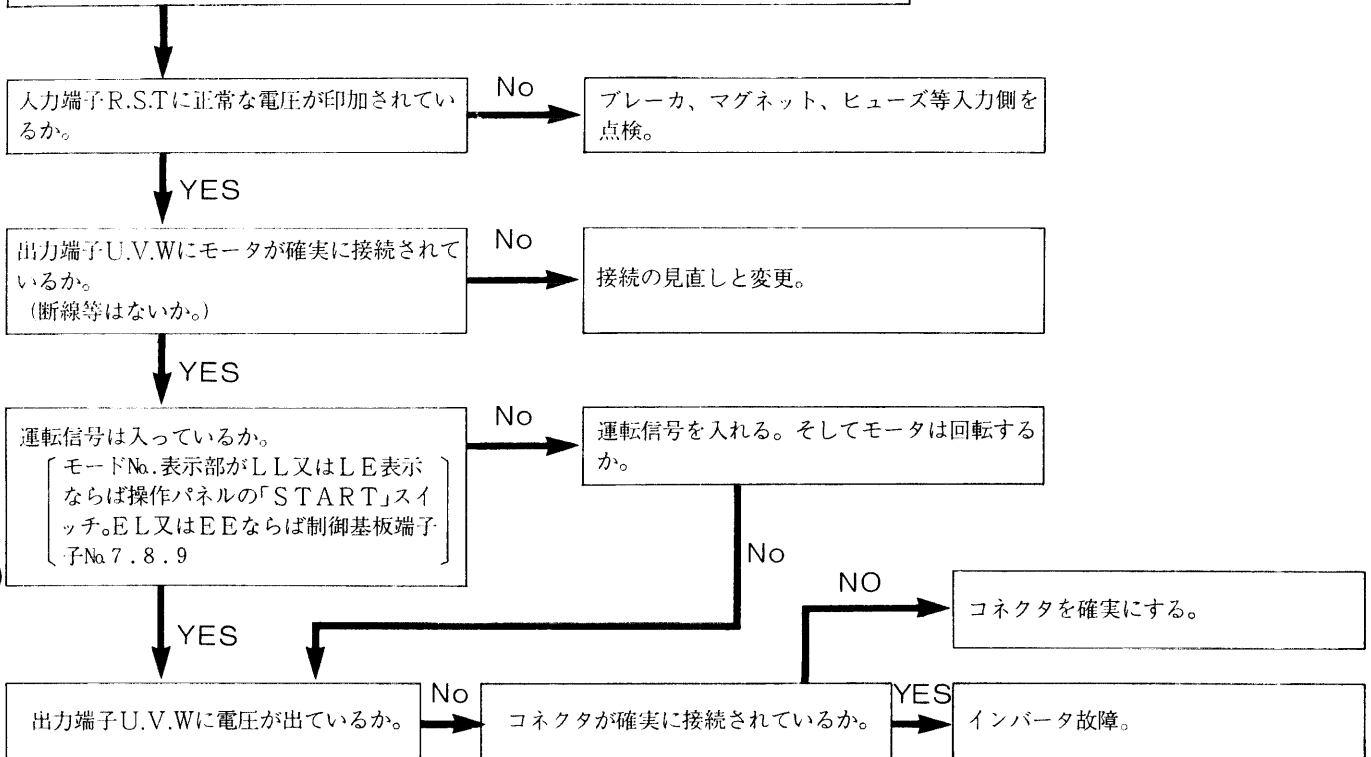
- 電源を一旦OFFにしてから再投入すれば再運転できます。
- 制御基板端子No.17、18にb接の押しボタンを接続すれば、リセットボタンとして利用できます。ただし、この時、電源が切れておらず、又運転信号はOFFとなっている必要があります。

インバータ異常が発生した時、入力側電磁開閉器を自動遮断するシーケンスでは、異常内容は最終回異常トリップメモリー(モードNo.30)で読み出して下さい。

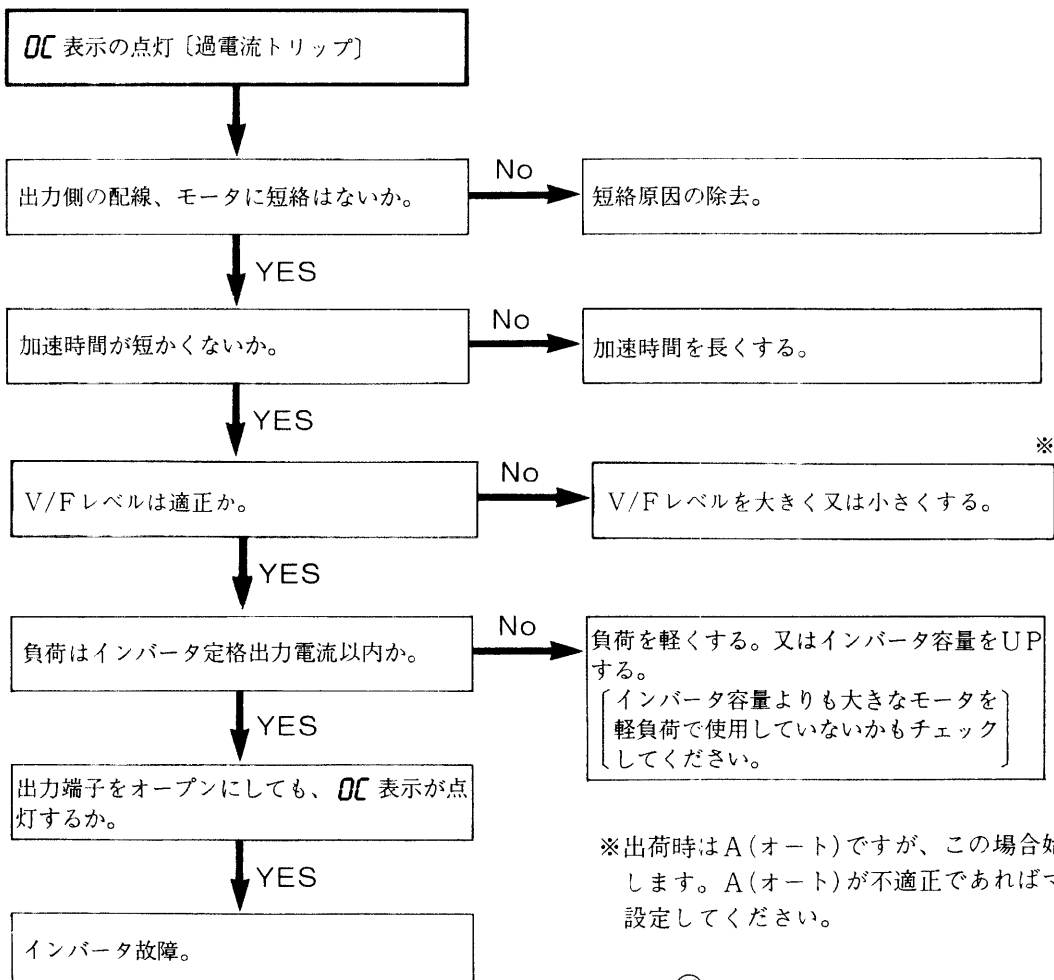
項目	機能	作動時処置・備考
過電流ストール防止	モータ加速中、過電流により運転停止するのを防止します。加速中に一定レベル以上の負荷電流が流れると、周波数の上昇を一時的に遅くします。負荷電流が減少すると、再び周波数を上昇させ設定周波数まで加速を継続します。	用途によりこの機能が不都合な場合、無くすことができます。 モードNo.15 データ表示値0
回生過電圧ストール防止	モータ減速中、回生過電圧により運転停止するのを防止します。減速中直流バス電圧が一定レベル以上になると周波数の下降を一時的に遅くします。バス電圧が減少すると再び周波数を下降させ設定周波数まで減速します。	用途によりこの機能が不都合な場合、無くすことができます。 モードNo.16 データ表示値0
過電流しゃ断	インバータに過大な電流が流れると、インバータトランジスタを保護する為に、保護回路が動作しトランジスタの動作を止めます。 メイン表示部が点灯します「 <b>OC</b> 」	負荷のGD <sup>2</sup> が過大で加速時間が極端に短い。インバータ2次側短絡などが主原因です。十分点検修復の上、再運転して下さい。 加速時間設定モードNo.は、No.1、No.2です。
回生過電圧しゃ断	回生エネルギーによりバス電圧が過大に上昇するとインバータトランジスタを保護する為に保護回路が動作し、トランジスタの動作を止めます。 メイン表示部が点灯します。「 <b>OU</b> 」	減速時間が極端に短いのが主な原因です。減速時間設定モードNo.はNo.3、No.4です。
瞬時停電保護	15mS以上の瞬時停電が生じた場合、誤動作防止のため保護回路が動作しトランジスタの動作を止めます。 15mS以内の瞬時停電であれば運転を継続します。	電源電圧が回復した時、再度自動的に運転させたい場合モードNo.9データ表示値0
不足電圧保護	電源電圧が定格電圧の85%以下になると誤動作防止のため保護回路が動作しトランジスタの動作を止め、その状態を保持します。 メイン表示部が点灯します。「 <b>LU</b> 」	_____
フィン温度過熱保護	冷却フィンの温度が上昇しトランジスタに対する冷却効果が低下した場合、保護回路が動作しトランジスタの動作を止め、その状態を保持します。 メイン表示部が点灯します。「 <b>OH</b> 」	インバータ設置場所の周囲温度とインバータ内部の冷却ファン(5.5kw以上)の点検をして下さい。
外部トリップ信号しゃ断	サーマルリレーの接点信号やシーケンス回路からのインターロック接点信号を制御基板端子No.16、17に入れてインバータを停止することが出来ます。 メイン表示部が点灯します。「 <b>RU</b> 」	_____
過負荷しゃ断	インバータの定格電流の150%以上の電流が1分間継続すると保護回路が動作し、トランジスタの動作を止めます。「 <b>OL</b> 」	負荷を低減して下さい。
操作異常	データ変実中に運転指令を入れて運転モードにもどした場合「 <b>OP</b> 」を表示し、運転しません。	運転信号を一たんOFFにし、再度ONにして下さい。

表9-1

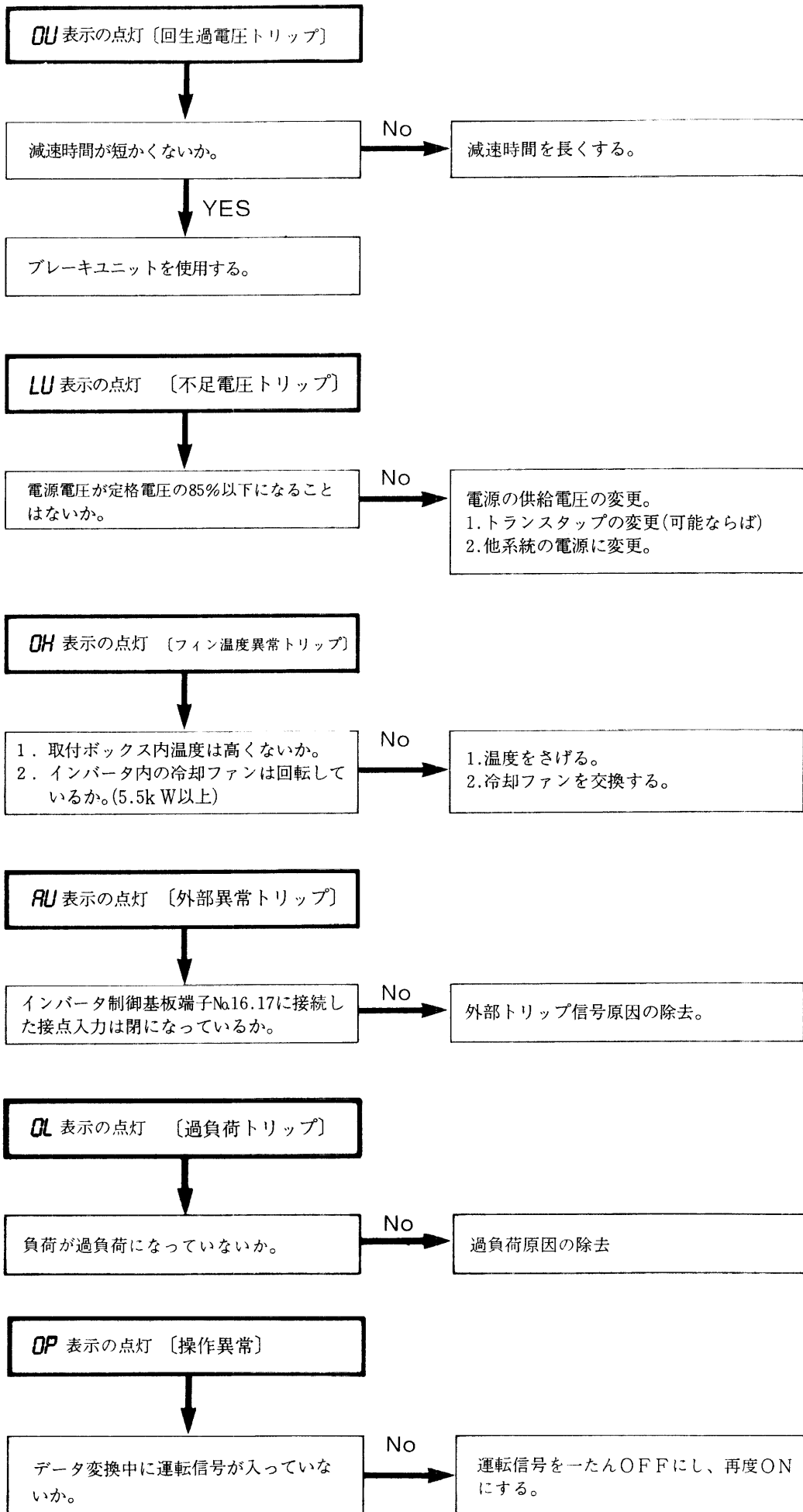
## 1. モータが回転しない(異常表示が点灯していない場合)

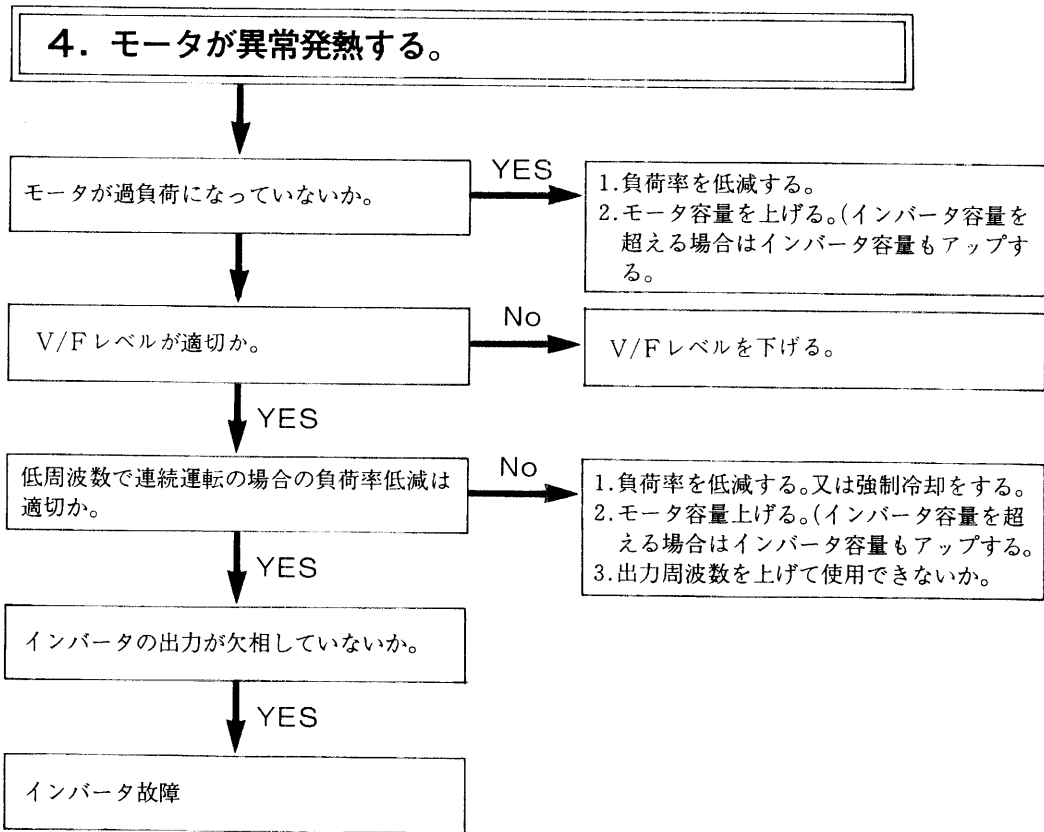
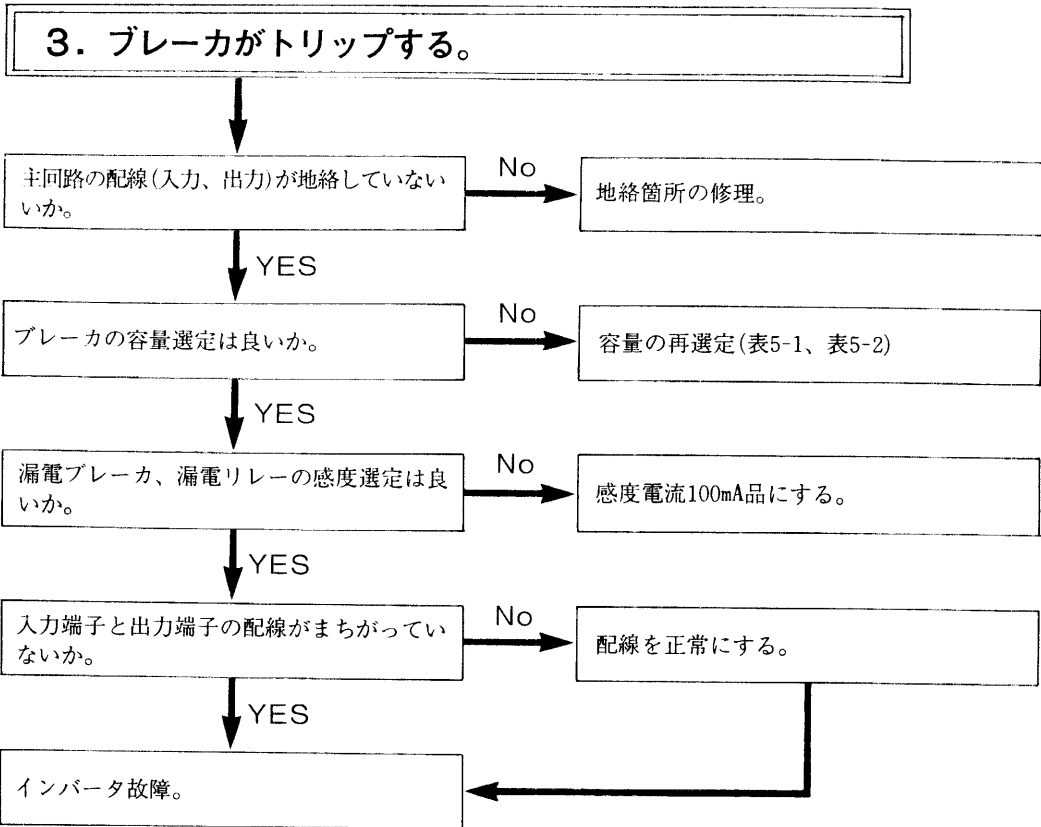


## 2. 異常表示が点灯し、モータが回転しない。



※出荷時はA(オート)ですが、この場合始動時はV/Fレベル5から始動します。A(オート)が不適正であればマニュアルで0~8の間の値に設定してください。





インバータは数多くの部品より構成されており、これらの部品がすべて正常に動作しなければ本来の機能を発揮することは出来ません。

このため、定期的な点検により、部品や装置が不具合に至る前兆を出来るだけ早い時期に発見し、処置を行う必要があります。

また、これらの部品は無期限に継続して使用できるものではなく、正常な使用状態に於ても、その種類により定まる或る年数、即ち耐用年数を経過すると特性の変化や動作不良を起こし易くなるものであり、一定期間を経過する毎に部品の交換を行わねばインバータの特性の変化や故障の発生を防止することは出来ません。

設備の多様化・高度化に伴い、インバータのより安定な運転が要請されるようになり、あらかじめ耐用年数に近い年数を経過した部品について新品と交換を行い、故障の発生を出来る限り防止しようとする予防保全が必要です。

表10-1、表10-2に一般的・正常な使用条件における定期点検と部品交換の目安を記します。

表10-2の運用に当たっては、下記についてご配慮下さい。

- (1) 表10-2に示す交換年数は、この期間を経過した時点で新品との交換を行えば磨耗故障をかなり高い確率で予防できることを示すものであり、故障発生の絶無を保証するものではありません。
- (2) 使用環境(周囲温度、通風条件)や、使用率(負荷率、電圧印加時間率)によっては、この交換年数が変わることがあります。
- (3) インバータが下記の項目に適合するときは、交換年数の短縮を考慮する必要があります。
  - (イ) 温度、湿度の高い場所或いはその変化の激しい場所で使用する場合。
  - (ロ) 運転、停止を頻繁に繰り返す場合。
  - (ハ) 電源(電圧、周波数、波形歪等)や負荷の変動が大きい場合。
  - (ニ) 振動、衝撃の多い場所に設置された場合。
  - (ホ) 塵埃、塩分、亜硫酸ガス等悪い雰囲気の中で使用する場合。
  - (ヘ) 使用前の保管が悪い場合及び長期保存された場合。
  - (ト) 電源容量がインバータ容量より非常に大きい場合。



表10-1 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	1年	2年			
全般	周囲環境	周囲温度、湿度、塵埃などを確認	○			④ 据え付け注意事項参照	周囲温度・湿度 -10～50℃、90%以下	温度計・湿度計
	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	主回路電圧は正常か	○			入力電圧測定	180～220V(50Hz)、180～253V(60Hz)	テスタ・マルチメータ
主回路	全般	(1) 締付部の緩みはないか (2) 各部品に過熱のあとはないか (3) 清掃	○	○	○	(1) 増し締めする (2) 目視による	(1)(2) 異常がないこと	
	接続導体・電線	(1) 導体に歪みはないか (2) 電線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	
	トランス・リアクトル	異常はないか	○			臭覚による (インバータ制御盤)	異常がないこと	
	端子台	損傷はないか	○			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			○	主回路端子台の電線を外しテスタで測定	表10-3参照	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) 容量計にて測定	(1)(2) 異常がないこと (3) 定格容量の85%以上	容量計
	リレー・コンタクタ	(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) 接点に荒れはないか	○	○	○	(1) 聴覚 (2) 時間測定 (インバータ制御盤) (3) 目視	(1)(3) 異常がないこと (2) 承認参照(インバータ制御盤)	ストップウォッチ ユニバーサルカウンタ
制御回路	抵抗器	(1) 抵抗器絶縁物のフレはないか (2) 断線有無の確認	○	○		(1)(2) 目視による	(1)(2) 異常がないこと	
	動作チェック	(1) インバータ単体運転にて、各相間出力電圧のバラランスの確認 (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) 出力端子間電圧の測定 (2) 警報出力端子を模擬的に短絡する	(1) 線間出力バラランス4V以内のこと (400Vインバータは8V以内) (2) シーケンス保護回路が正常に作動のこと	整流形電圧計
	部品チェック	(1) 異臭・変色はないか (2) 著しい発錆はないか 液漏、変形跡はないか	○			(1)(2) 臭覚、目視による 目視による	(1)(2) 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 (2) 接続部の緩みはないか (3) エアフィルタの清掃	○	○		(1) 聴覚による (2) 増し締めする	(1)(2) 異常がないこと	
	表示	(1) ランプ切れはないか (2) 清掃 指示値は正常か	○	○		(1) 目視による	(1)(2) 異常がないこと	
モータ	メータ	指示値は正常か	○			メータ類の指示値確認	規定値、管理値を満足のこと	電圧計・電流計
	全般	(1) 異常振動、異常音はないか (2) 異臭はないか	○	○		(1) 聴覚、目視による (2) 臭覚、手で触れる	(1)(2) 異常がないこと	

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
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

表10-2

(注1) 交換年数の決定に当たって

一般に部品の故障の形態は図10-1により知られているように、初期故障、偶発故障、磨耗故障の3段階に分けられます。初期故障は製造者に於ける製造、検査課程で除去されるよう配慮され、偶発故障は機器の耐用寿命期間内において磨耗が進行する以前に任意に起こる予期出来ない突発的な故障で技術的な対策をたてるのが難しく、現時点では、統計的な取扱に基づく施策しかとることが出来ません。

磨耗故障は、劣化の過程や磨耗の結果として耐用寿命の終末付近で発生するもので、故障が時間の経過と共に急激に増加します。ここに示す交換年数は、図10-1のtb点を指すもので、この時点で特定の部品を新品と交換することにより、予防保全の適切化を計ろうとするものであります。

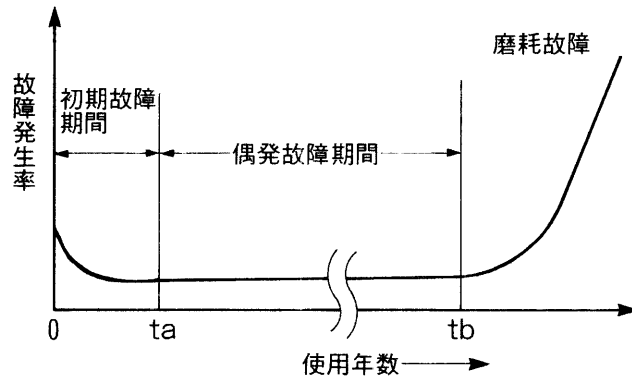


図10-1

(注2) 磨耗故障期(耐用年数、寿命)について

部品の耐用年数は、使用環境により大きく変わります。

(a) 例えば、リレーは接点の荒損の程度により寿命が決まります。

従って、接点電流値や負荷のインダクタンス分が寿命の要因となります。

(b) 例えば、コンデンサ(アルミ電解コンデンサ)は、インバータ内で主として平滑フィルタ部品として使用されております。

このアルミ電解コンデンサは、内部で化学反応が行われているので、温度によってその寿命は極端に変わります。

一般にアルミ電解コンデンサには、「アルレニウスの法則(10℃ 2倍則)」があり、温度が10℃高くなると寿命は1/2となり、10℃低くなると寿命は2倍に伸びるという特性があり、インバータの寿命を支配しています。

インバータを高温で使用した場合、他の部品はまだ偶発故障期間内であっても、アルミ電解コンデンサは磨耗故障期間にすでに突入している場合があります。この場合、インバータをさらに長く使用するには、アルミ電解コンデンサの交換が必要となってきます。

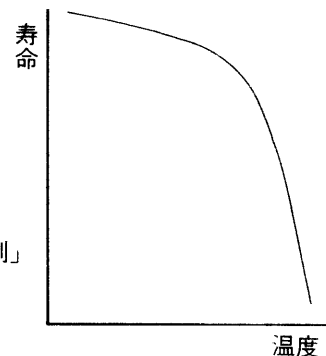


図10-2

「アルレニウスの法則」

表10-3 トランジスタモジュール、ダイオードモジュールのチェック方法

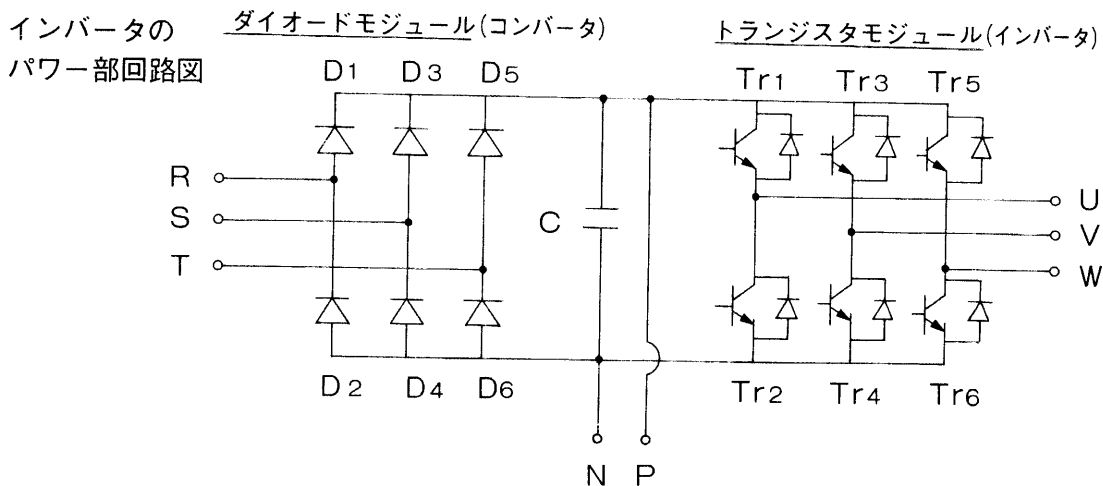
テスタによる簡易チェックであり、インバータのパワー半導体(トランジスタモジュール、ダイオードモジュール)がショート故障しているか否かのチェックです。下の表及び回路図を参考にしてチェックしてください。

トランジスタモジュール			
記号	テスト端子		基準値 (正常値)
	⊖	⊕	
Tr1	U	P	∞
	P	U	数10Ω 以下
Tr3	V	P	∞
	P	V	数10Ω 以下
Tr5	W	P	∞
	P	W	数10Ω 以下
Tr2	U	N	数10Ω 以下
	N	U	∞
Tr4	V	N	数10Ω 以下
	N	V	∞
Tr6	W	N	数10Ω 以下
	N	W	∞

ダイオードモジュール			
記号	テスト端子		基準値 (正常値)
	⊖	⊕	
D1	R	P	∞
	P	R	数10Ω 以下
D3	S	P	∞
	P	S	数10Ω 以下
D5	T	P	∞
	P	T	数10Ω 以下
D2	R	N	数10Ω 以下
	N	R	∞
D4	S	N	数10Ω 以下
	N	S	∞
D6	T	N	数10Ω 以下
	N	T	∞

- テスタは×1Ωに設定してください。  
テスタの種類により表10-3の値は一定しませんが、各々の数値がほぼ等しければ良好です。
- 必ず電源を切り、平滑コンデンサCが放電していることを確認してから測定してください。
- 通常のアナログ型テスタは抵抗(導通)測定時、赤端子(直流の⊕端子)が⊖端子、黒端子が⊕端子になります。ダイオードレンジ(→|←)のついたテスタでは赤端子(直流の⊕端子)が⊕端子、黒端子が⊖端子になります。

図 10-3



- この測定の結果、例えばテスト端子⊖→V, ⊕→Pの測定値が∞でなく数10Ω以下であれば、トランジスタモジュールのうちTr3(V相上側)がショート故障していることになります。
- このチェックは簡易的チェックであり、測定結果が基準値(正常値)でも、必ずしも正常でない場合も有り得ます。

松下電工株式会社  
制御デバイス事業部

本社 〒571-8686 大阪府門真市門真1048 電話(大代表)(06)6908-1131