TSUBAKI

INVERTER

正弦波PWMインバータ

取扱説明書

制 御 箱　VRDシリーズ(0.75〜3.7KW)

操 作 箱　CM01

TSUBAKIMOTO CHAIN CO.

このたびはTSUBAKI INVERTER VRDシリーズをご購入いただきまして、まことにありがとうございます。

INVERTER VRDシリーズはVRCシリーズの上位機種として種々の複雑な制御対象に対応できる小型かつ高性能な正弦波PWMインバータです。

この取扱説明書は装置の据付から運転、保守にいたるまでを説明いたします。ご使用になる前に必ずご一読の上、正しく使用されるようお願いいたします。

なお、装置の出荷の際には、最終ユーザー迄この取扱説明書を添付されるようお願いいたします。

目　次

購入時の確認……………………………… 1
一般的注意事項…………………………… 1
回路構成…………………………………… 2
標準仕様…………………………………… 3
形　番……………………………………… 3
トルク特性と使用範囲…………………… 4
接続例……………………………………… 5
制御箱部品配置…………………………… 6
据　付……………………………………… 9
配　線……………………………………… 9
調　整……………………………………… 12
運　転……………………………………… 14
保守点検…………………………………… 20
故障と対策………………………………… 20
故障追跡リスト…………………………… 21
操作箱部品配置…………………………… 25

購入時の確認

ご購入になりましたら、次の点をお確かめください。

1）銘板に記載されている形番仕様がご注文のものと一致しているか。

2）輸送中に破損していないか。

3）付属品があるか。

万一不都合なところやご不審な点がありましたら、お買上店までご連絡ください。

形式 付属品	VRD 007	VRD 015	VRD 022	VRD 037	CM 01
取付ビス	M5-10ℓ 4ケ	M5-10ℓ 4ケ	M6-12ℓ 4ケ	M6-12ℓ 4ケ	M5-10ℓ 4ケ
膜付ゴム ブッシュ	φ25用 2ケ	φ25用 2ケ	φ25用 2ケ	φ25用 2ケ	φ20用 2ケ

一般的注意事項

1） INVERTER の定格入力電源電圧はAC200V50Hz, AC200/220V60Hzです。定格電圧の±10%を越える電源電圧では使用できません。

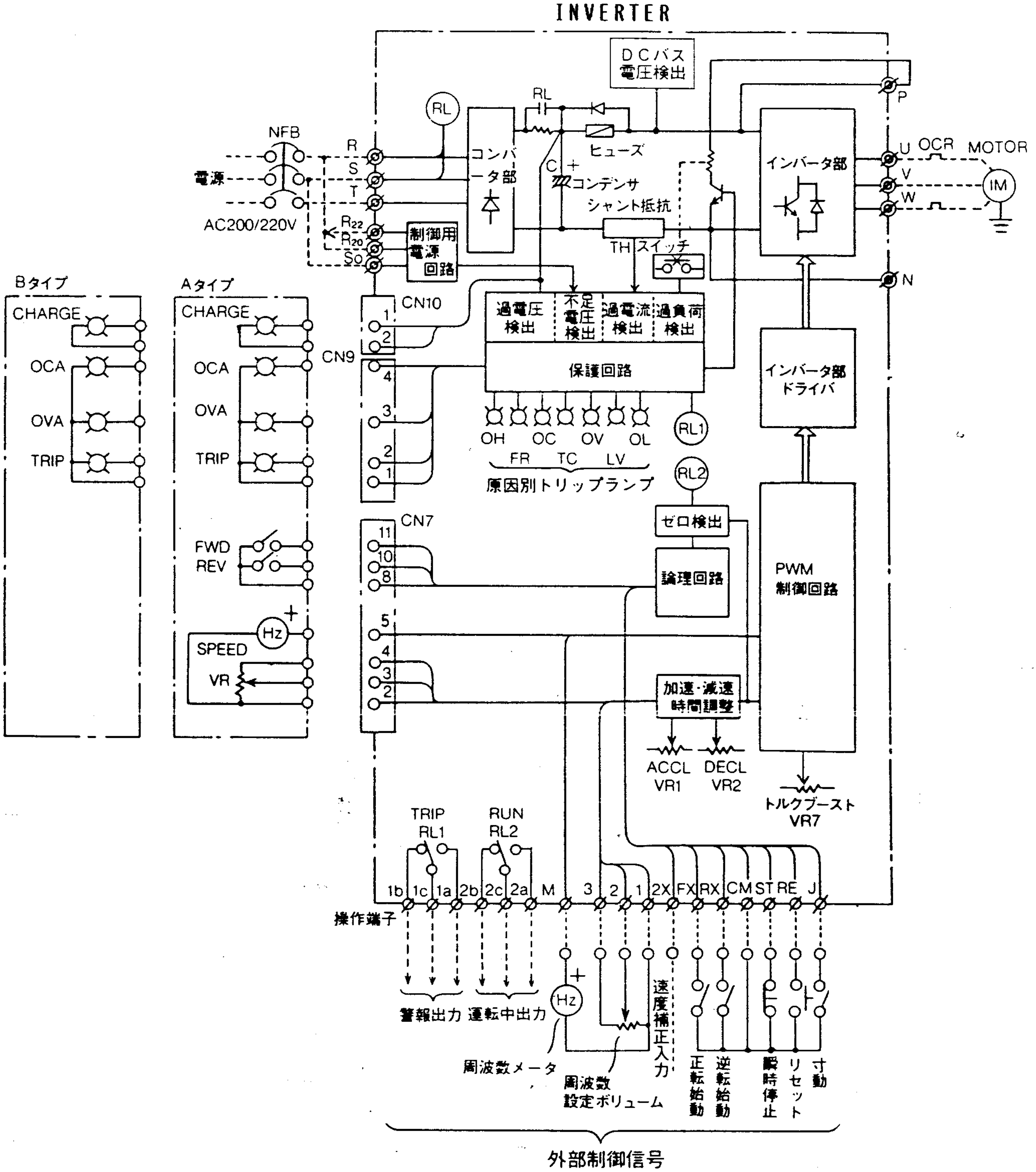
2） INVERTER の使用周囲温度は−10℃〜＋50℃です。この範囲を越える周囲温度では使用できません。

3） INVERTER で駆動するモータの電流は銘板記載の定格電流値（200V60Hz時）より10%程度大きくなります。

4） INVERTER 自身の保護機能は内蔵されていますがモータの保護機能は有りませんので過負荷保護リレー（OCR）、サーマルスイッチ等で別途モータの保護をしてください。

5）感電防止のため、制御箱・モータは必ず第3種接地工事を行ってください。

回路構成



INVERTER
DCバス
電圧検出
RL
NFB
電源
AC200/220V
R
S
T
R22
R20
So
コンバータ部
ヒューズ
C
コンデンサ
シャント抵抗
TH
スイッチ
制御用
電源
回路
インバータ部
P
U
V
W
N
OCR
MOTOR
IM
Bタイプ
Aタイプ
CHARGE
OCA
OVA
TRIP
FWD
REV
Hz
SPEED
VR
CN10
CN9
CN7
過電圧
検出
不足
電圧
検出
過電流
検出
過負荷
検出
保護回路
OH
OC
OV
OL
FR
TC
LV
原因別トリップランプ
RL1
RL2
インバータ部
ドライバ
ゼロ検出
論理回路
PWM
制御回路
加速・減速
時間調整
ACCL
VR1
DECL
VR2
トルクブースト
VR7
TRIP
RUN
1b
1c
1a
2b
2c
2a
M
3
2
1
2X
FX
RX
CM
ST
RE
J
操作端子
警報出力
運転中出力
周波数メータ
周波数
設定ボリューム
速度補正入力
正転始動
逆転始動
瞬時停止
リセット
寸動
外部制御信号

標準仕様

形式		VRD007	VRD015	VRD022	VRD037
最大適用モータ(KW)		～0.75	～1.5	～2.2	～3.7
電源	電圧・周波数	3相 200V 50Hz、200/220V 60Hz			
	許容電圧変動	±10%			
	設備電源容量(KVA)	2.1	3.4	4.5	8.0
出力	容量(KVA)	1.6	2.6	3.8	5.6
	定格電流(A)	4.5	7.5	11.0	16.0
	周波数(Hz)	3～100			
制御方式		正弦波PWM（不等パルス幅変調）			
周波数精度		MAX±0.5Hz（モータ回転速度の精度は負荷率によって変ります。）			
制動方式		コンデンサ回生＋強制放電			
加速・減速時間		ソフトスタート・ソフトストップ機能、1秒～50秒・0.3秒～10秒(加速・減速個別調整可)			
操作仕様	入力	正転始動停止、逆転始動停止、瞬時停止、リセット、寸動、速度設定、速度補正			
	出力	運転中出力1C接点リレー出力(接点容量AC250V,0.2A)、周波数計用出力、警報出力			
表示	盤面	出力周波数(Aタイプのみ)、OCA、OVA、トリップ、コンデンサチャージ(A、B両タイプとも)			
	プリント板	瞬時過電流、平均過電流、過電圧、不足電圧、過負荷、抵抗過熱、正逆同時			
保護機能	過電流	定格電流の約150%で約30秒後、約165%で瞬時出力停止、ストール防止			
	過電圧	コンバータ部直流電圧異常上昇の場合に出力停止			
	不足電圧	電源電圧異常低下の場合に出力停止			
	過負荷	ラジエータ温度約85℃以上で出力停止			
	警報出力	保護機能動作時、1C接点リレー出力（接点容量AC250V、0.2A）			
トルクブースト機能		15Hz以下のトルクアップ可能（5Hz時 約50%UP）			
使用環境	周囲温度	－10℃～＋50℃			
	相対湿度	90%以下、但し結露のないこと			
	標高	1,000m以下			
	雰囲気	腐食性ガス、塵埃なきこと			
構造		鋼板製遮閉形、壁掛形			
重量		6 kgf	7 kgf	8 kgf	9 kgf

※[1] 制御入出力は主回路と絶縁されています。 ※[2] 速度設定は電圧入力、電流入力が可能です。

形番

■制御箱

VR D 007 A

- VR: INVERTER
- D: シリーズ名　D：0.75～3.7KW
- 007: 最大適用モータ容量
- A: 制御箱タイプ

■Aタイプ
周波数メータ、周波数設定ダイヤル、正転始動スイッチ、逆転始動スイッチ、LED表示（コンデンサチャージ、トリップ、OVA、OCA）を盤面に備えていますので、電源及びモータへ配線するだけで運転できます。

■Bタイプ
遠隔操作専用の制御箱です。LED表示は操作パネルについています。（コンデンサチャージ、トリップ、OVA、OCA）一般的には、操作箱CM01と組合せて使用します。
操作箱を使用しない場合には別途スイッチ、周波数設定ダイヤル等を装備しなければ運転出来ません。

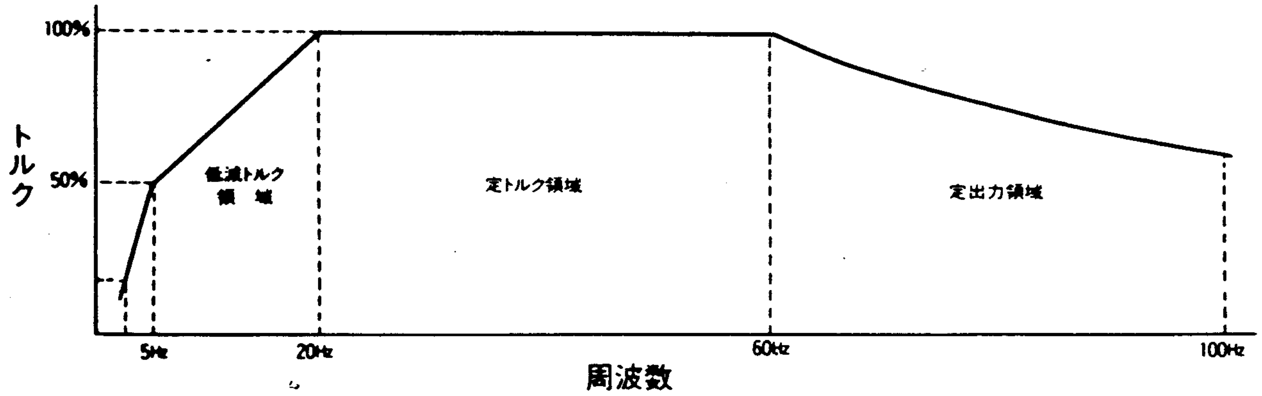
■操作箱

CM01

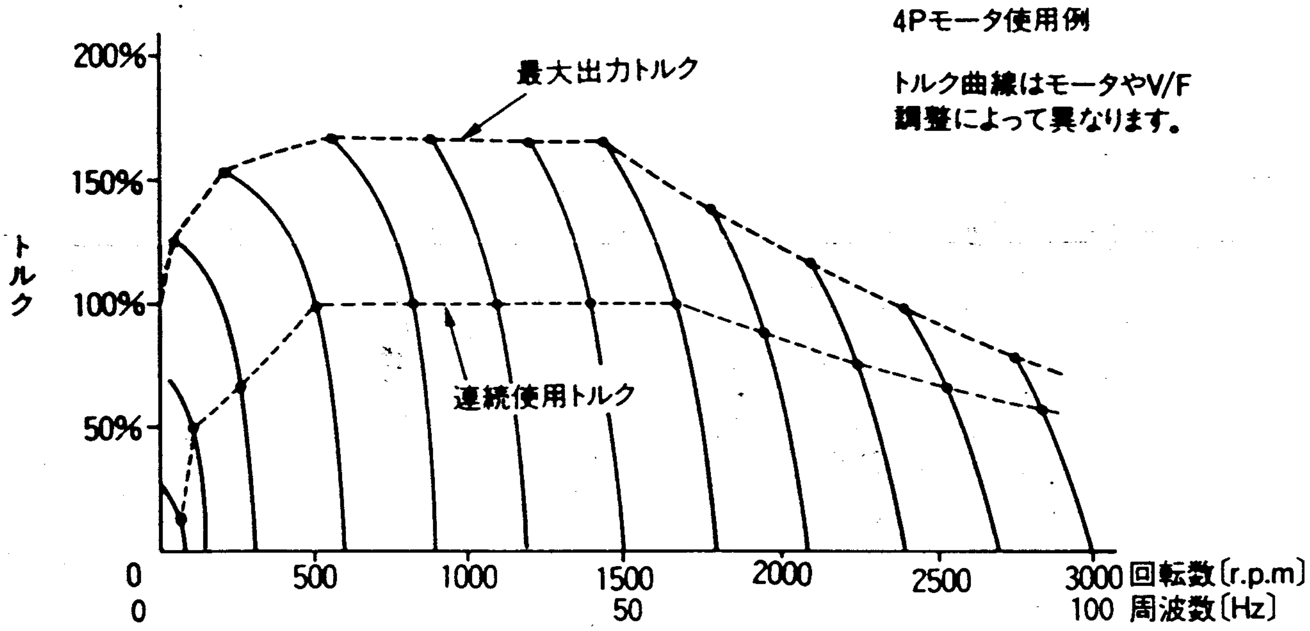
トルク特性と使用範囲

INVERTER は、3Hz～100Hzの間で出力周波数を連続して変化させることができます。3Hz～20Hzまでは低減トルク特性、20Hz～60Hzまでは定トルク特性、60Hz～100Hzまでは定出力特性となります。

■ 使用範囲



■ トルク特性



■ 注　意

1）低速域ではモータの自己冷却能力が低下するため、連続定格で使用できる負荷トルクが減少します。

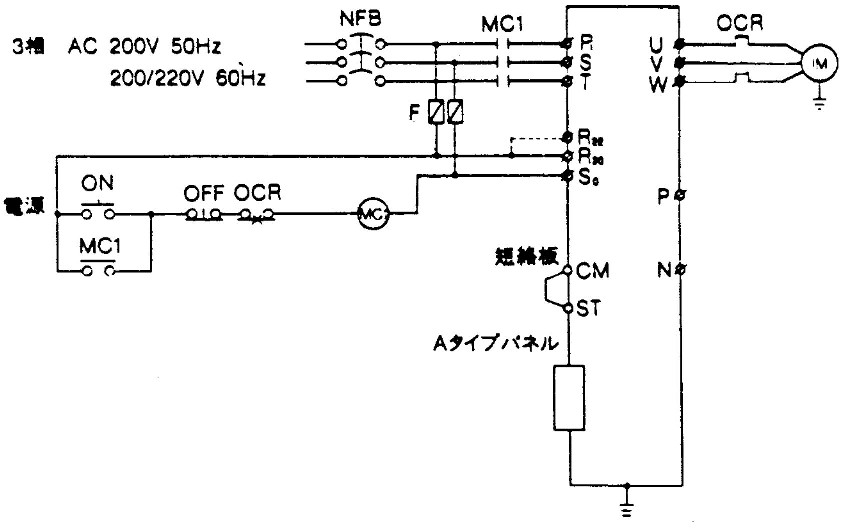
2）60Hz以上の高速域では定出力特性となり、許容負荷トルクは減少します。

3）汎用モータを、定格回転数以上の高速で運転する場合、JIS-C4004でモータの過速度耐力は定格速度の120%、2分間と規定されています。このため高速域では、モータの回転部分の強度の低下、軸受内グリース等の寿命低下、機械損、振動、騒音等の増大が考えられます。

4）トルク特性は出荷時に最大適用モータの一般的な使用条件に合わせて最適値に調整してあります。

接 続 例

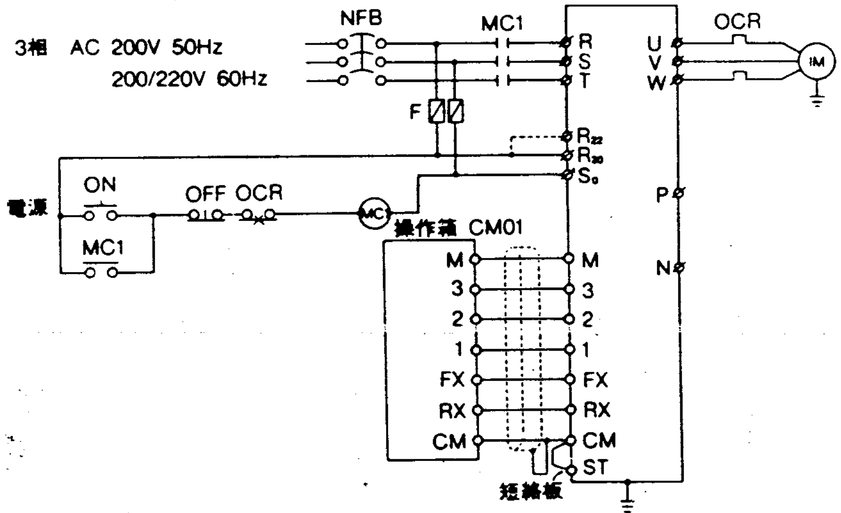
Aタイプ制御箱



■注記

1. 制御電源端子は電源電圧に合わせてR_{20}、R_{22}のいずれか一方に接続してください。（200Vの場合R_{20}-S。220Vの場合R_{22}-S。）
2. モータ保護用にはサーマルリレーOCRをご使用ください。
3. 操作端子STは開放状態で出力を停止しますので常時、端子CMと短絡状態でご使用ください。尚、出荷時にST-CM端子間は短絡板で短絡されております。
4. モータの運転・停止はINVERTER盤面にある操作パネルの正転始動スイッチあるいは、逆転始動スイッチにて行い、MC1は電源の投入・遮断用としてのみご使用ください。

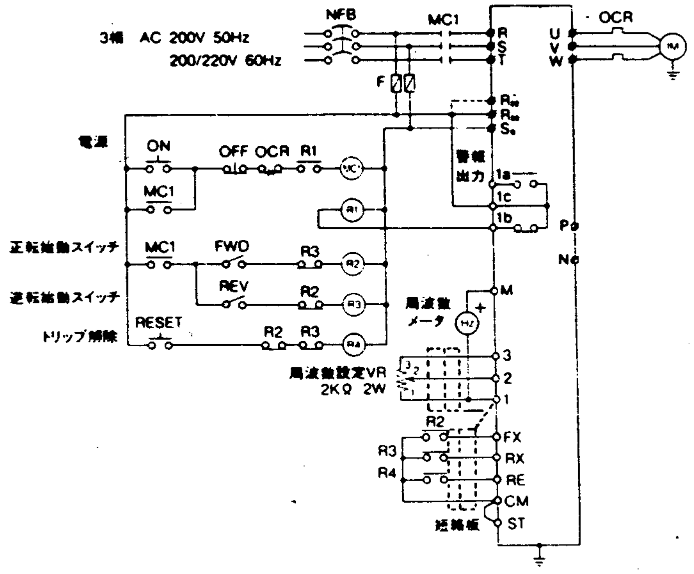
Bタイプ制御箱＋操作箱CM01



■注記

1. 制御電源端子は電源電圧に合わせてR_{20}、R_{22}のいずれか一方に接続してください。（200Vの場合R_{20}-S。220Vの場合R_{22}-S。）
2. モータ保護用にはサーマルリレーOCRをご使用ください。
3. 操作端子STは開放状態で出力を停止しますので常時、端子CMと短絡状態でご使用ください。尚、出荷時にST-CM端子間は短絡板で短絡されております。
4. モータの運転・停止は操作箱CM01の正転始動スイッチあるいは、逆転始動スイッチにて行い、MC1は電源の投入・遮断用としてのみご使用ください。
5. 操作箱から制御箱への配線はシールド線を用いシールド網線部分は操作端子CMか1に接続してください。この際ケースにシールド網線が触れないよう注意ください。

Bタイプ制御箱＋外部指令

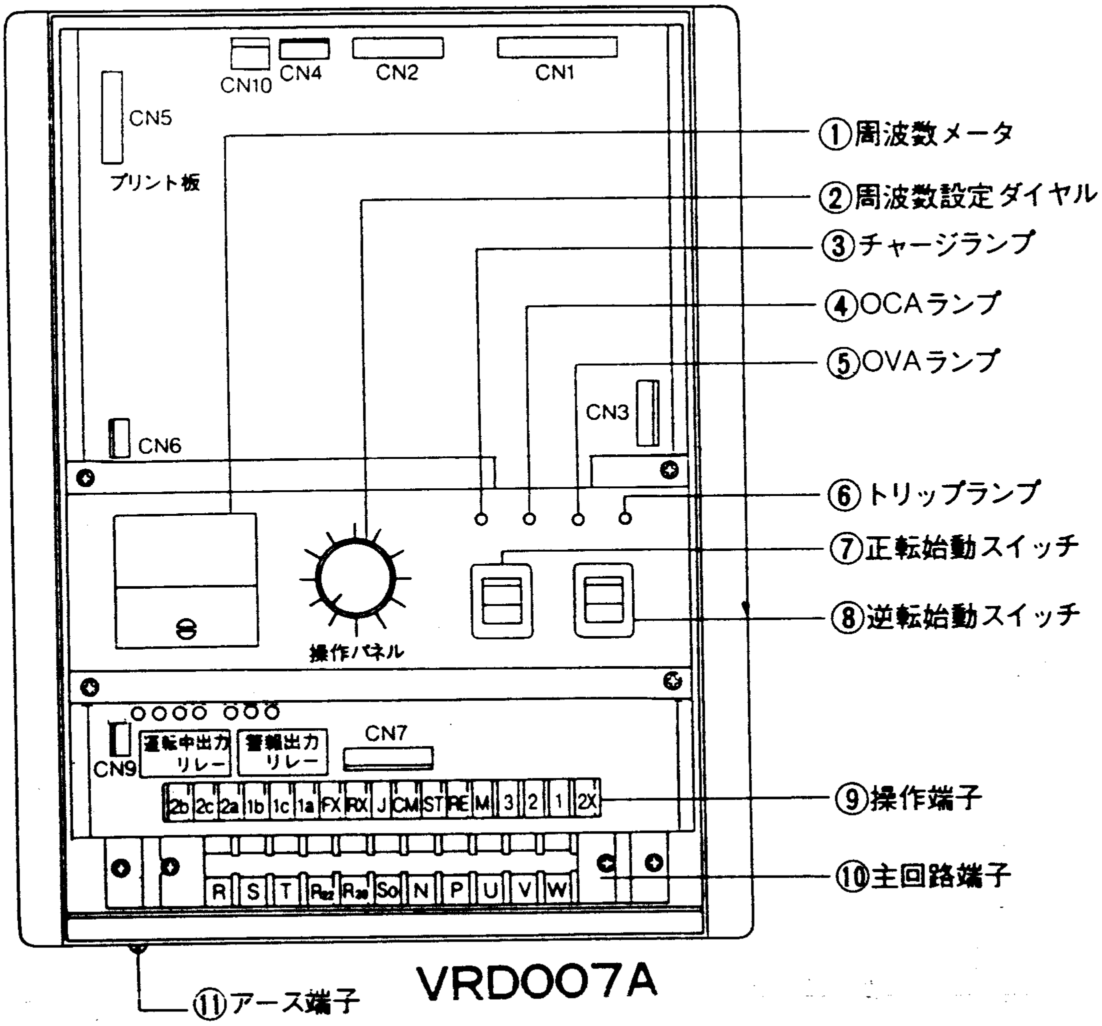


■注記

1. 制御電源端子は電源電圧に合わせてR_{20}、R_{22}のいずれか一方に接続してください。（200Vの場合R_{20}-S。220Vの場合R_{22}-S。）
2. モータ保護用にはサーマルリレーOCRをご使用ください。
3. 操作端子STは開放状態で出力を停止しますので常時、端子CMと短絡状態でご使用ください。尚、出荷時にST-CM端子間は短絡板で短絡されております。
4. 警報出力が出力されますと主回路電源が自動的に遮断されるようになっています。
5. モータの運転・停止は正転始動スイッチあるいは、逆転始動スイッチにて行い、MC1は電源の投入・遮断用としてのみご使用ください。
6. リレーR2～R4は微少電流用の信号リレーを使用してください。

※接続図には省略してありますが、リレーコイルには、サージキラーを接続してください。

制御箱部品配置



①周波数メータ

INVERTER の出力周波数を表示しますので、モータの概略回転数を知ることができます。(モータの実回転数はメータ指示値よりモータのスリップ分3～4%低くなります。)
汎用ACモータを運転する場合は、メータ文字板の緑色ゾーンは定トルク領域、低速側での淡黄色ゾーンは低減トルク領域、高速側の淡黄色ゾーンは定出力領域を示します。

②周波数設定ダイヤル

ダイヤルを回すことにより3～100Hzの範囲で任意の回転数が得られます。

③チャージランプ(CHG)

コンバータ部のコンデンサが充電中は、このランプが点灯します。点灯中は内部に高電圧が残っていますので注意してください。

④OCAランプ

負荷が重くなりストール防止機能が動作すると点灯します。適正負荷状態になると消灯します。

⑤OVAランプ

INVERTER は電気的なブレーキ力がありますが負荷の慣性が大きい場合や減速時間が短かすぎる場合など過回生状態で点灯します。

⑥トリップランプ(TRIP)

INVERTER の保護機能が働き、トリップするとこのランプが点灯します。この時 INVERTER は出力を停止し、モータは空転状態（フリーラン）になります。

⑦正転始動スイッチ

正転始動スイッチをFWD側にすると、周波数設定ダイヤルで設定した周波数まで直線状に加速して行き、設定周波数で定速運転になります。またSTOP側にすると直線状に減速して行き、停止します。回転方向は正転です。

⑧逆転始動スイッチ

逆転始動スイッチをREV側にすると周波数設定ダイヤルで設定した周波数まで直線状に加速して行き、設定周波数で定速運転になります。またSTOP側にすると直線状に減速して行き、停止します。回転方向は逆転です。

⑨操作端子

外部制御信号を接続する端子です。
Aタイプでは警報出力、リセット信号、Bタイプでは周波数設定信号、正転始動信号、逆転始動信号、瞬時停止信号、周波数メータ、警報出力、運転中出力、寸動入力、リセット信号を接続します。

⑩主回路端子

主回路電源、制御電源、モータ、ブレーキユニットを接続する端子です。

⑪アース端子

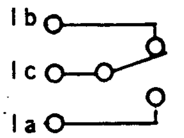
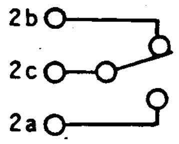
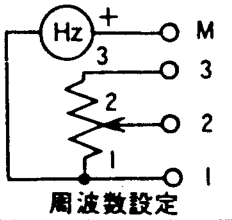
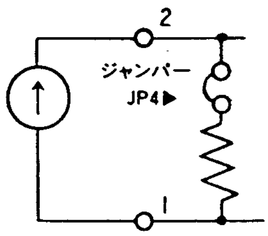
INVERTER を接地するための端子です。必ず接地線に接続してください。

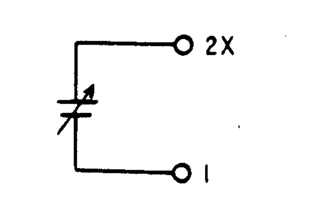
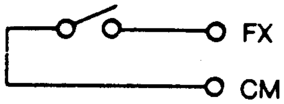
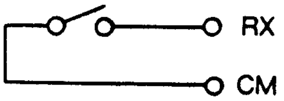
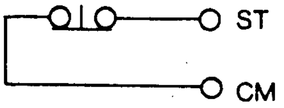
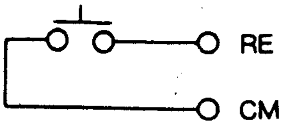
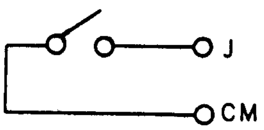
■端子説明

1）主回路端子

端子番号	説明
R, S, T,	主回路電源接続端子で3相電源AC200V50Hz AC200/220V60Hzに接続します。
R_{22}, R_{20}, S_0	制御電源接続端子で入力電源がAC200Vの場合には$R_{20}-S_0$間に、AC220Vの場合には$R_{22}-S_0$間に接続します。
P, N	ブレーキユニット接続端子でオプションのブレーキユニットを使用するときにのみ接続します。 但し、ブレーキユニットを接続する前に INVERTER の端子Pの外部側の接続を外し、これを絶縁テープでテーピングした後、空いたP端子に接続してください。
U, V, W	INVERTER の出力端子で通常サーマルリレーを通してACモータに接続します。

2）操作端子

端子番号	説明	
1b, 1c, 1a	警報出力用の接点端子で1b－1c間がb接点、1a－1c間がa接点になっています。 保護機能が働きトリップ状態になると動作し、トリップが解除されると復帰します。	 警報出力
2b, 2c, 2a	運転中出力の接点端子で2b-2c間がb接点、2a-2c間がa接点になっています。 INVERTER から出力が出ている間、動作します。	 運転中出力
M	周波数メータ接続端子でM－1間に周波数メータを接続してください。(1mA用直流電流計)	 周波数設定
3, 2, 1	周波数設定信号の接続端子で2kΩ 2Wの可変抵抗器を接続します。 〔電圧入力〕	
2, 1	周波数設定信号用の接続端子で、2－1間に電流信号DC0.6～20mAを入力します。 この時の出力周波数は3～100Hzになります。 但し電流入力を使用する場合にはジャンパーJP4を◀印側に接続換えしてください。 〔電流入力〕	 周波数設定

端子番号	説明	
2X, 1	速度補正入力の接続端子で、2X-1間に電圧信号を入力することにより2-1間の入力電圧に対して加算補正を行います。但し加算後の電圧範囲はDC0.3～10Vが有効です。 また補正入力電圧はDC－5～＋5Vまでです。	 補正入力
FX	正転始動信号の接続端子でFX－CM間を短絡すると正転方向に回転し、開放すると停止します。	 正転始動
RX	逆転始動信号の接続端子でRX－CM間を短絡すると逆転方向に回転し、開放すると停止します。	 逆転始動
CM	制御回路のコモン端子で、主回路とは絶縁されています。（1も同様です。）	
ST	瞬時停止信号の接続端子でST－CM間を開放するとINVERTERの出力を直ちに停止します。またモータは空転状態（フリーラン）になります。モータが空転中にこの信号を復帰させますとトリップしたり、INVERTERを破損したりしますので取扱いには注意してください。 工場出荷時にはST－CM間は短絡板で短絡されています。	 瞬時停止
RE	リセット信号の接続端子でRE－CM間を短絡するとトリップを解除します。但し解除可能となる条件はＦＸ、ＲＸとも開放状態でかつINVERTERの内部指令電圧が0（ゼロ）になっていることです。（周波数メータの指示が0（ゼロ）近辺）	 リセット番号
J	寸動信号の接続端子でJ-CMを短絡し、正転始動信号あるいは逆転始動信号を入力することにより寸動出力が出ます。入力している間だけ寸動出力(3～15Hzの範囲で調整可能)が出力され、入力が無くなると空転状態(フリーラン)になります。	 寸動入力

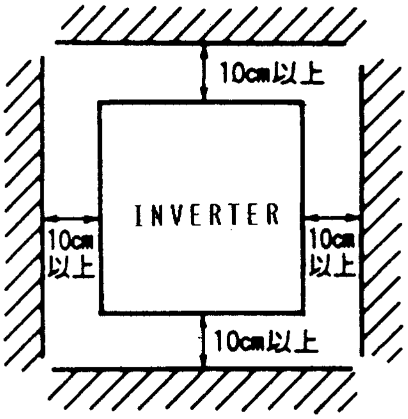
※入力に使用するスイッチ、接点は微少電流用のものをご使用ください。

FX、RX を同時に入力されますとトリップしますのでご注意ください。

据　付

据付の良否は INVERTERの性能・寿命に大きく影響しますので、次の点に注意して据付けてください。

1）制御箱は壁掛形です。付属の取付ビスを使用して、端子台が下側になるよう、必ず垂直にしっかり取付けてください。



2）制御箱に熱がこもらないよう通風のために周囲部品との間隔を充分にとってください。

3）直射日光、高温多湿な場所や塵埃・粉塵の多い場所への据付けは避けてください。

4）研削液の飛散、蒸気、爆発性ガスや腐食性ガスのない場所に据付けてください。

5）振動の少ない場所、他の大容量開閉器などのノイズ源が近くにない場所に据付けてください。

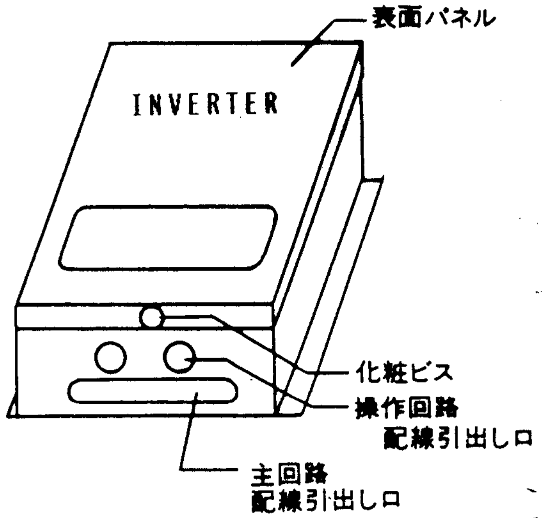
6）操作箱やブレーキユニットは、制御箱本体の近くに据付け、配線の距離ができるだけ短くなるようにしてください。

7）運転操作や保守点検のしやすい場所に据付けてください。

配　線

INVERTER 周辺の接続は、下記の注意事項に従って行なってください。

■制御箱部品配置



1）INVERTER への配線は、表面パネルをはずして行います。
表面パネルは下側の化粧ビスを多少ゆるめ、パネルの下部を手前に引いて上へずらせばはずれます。

2）INVERTER の入力側にはノーヒューズ・ブレーカ(NFB)やヒューズ等の電源の保護機器を入れ、出力側にはモータの保護に過負荷保護リレー(OCR)等を入れてください。

3）電源からの配線は接続例を参照して主回路端子R，S，Tと制御電源端子R_{22}またはR_{20}とSoに間違いなく接続してください。その他の端子に接続しますと INVERTER は破損します。

4）ブレーキ付モータを使用する場合、ブレーキ用電源は INVERTER の入力電源側から取るように配線してください。INVERTER の出力は電圧・周波数とも変化しますので、ブレーキ用電源としては使用できません。なお、ブレーキ付モータの中でもコーン式ブレーキモータの場合には、INVERTER を使用することはできません。

5）INVERTER の出力とモータの間には、原則として電磁開閉器等の接点を入れないでください。
INVERTER を運転中に開閉器等の接点でモータへ通電されますと、突入電流が流れ、過電流トリップしたり、最悪の場合 INVERTER を破損することがあります。

6）INVERTER の運転・停止は制御用信号で行ない電源の入切りでは絶対に行なわないようにしてください。（トリップ停止による電源断は可）

7）主回路の電線はモータ容量に見合ったものを使用してください。

主回路配線機器・電線選定例

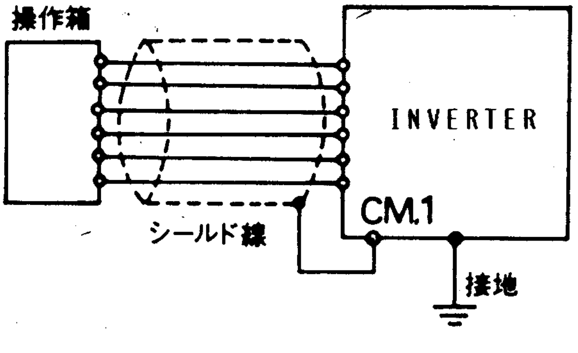
INVERTER 形番	入力電源側		負荷・モータ側	
	ノーヒューズ・ブレーカ	使用電線	過負荷保護リレー	使用電線
	フレーム・電流容量	公称断面積	設定容量	公称断面積
VRD-007	30形・10A	2 mm^2	3.6—3.9A	2 mm^2
VRD-015	30形・15A	2 mm^2	6.5—6.9A	2 mm^2
VRD-022	30形・20A	3.5mm^2	9.2—9.6A	3.5mm^2
VRD-037	50形・30A	3.5mm^2	14.5—15.4A	3.5mm^2

※使用電線はIV電線です。

8）主回路の配線と制御信号線はできるだけ離して配線してください。

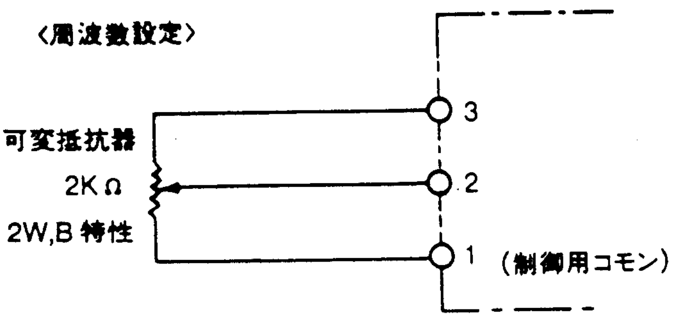
9）INVERTER VRDシリーズの制御回路は、電源、主回路と絶縁されています。

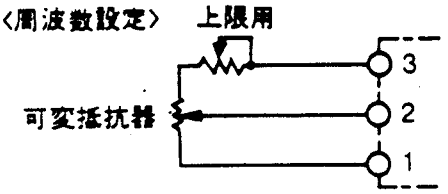
10）外部からの制御信号または操作箱CMO1を使用される場合には、制御信号線は図のようにシールド線にて接続し、シールド網線はプリント板上の操作端子CMまたは1に接続してください。0.5～0.75mm^2程度のシールド線を使用してください。

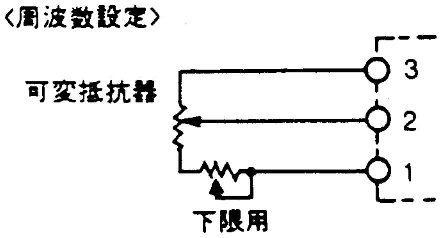


11）周波数設定用可変抵抗器は、抵抗値２ＫΩ、Ｂ特性で２Ｗ以上の容量のものを使用してください。
可変抵抗器を２個以上使用される場合、合計の抵抗値が２ＫΩになるように構成してください。

可変抵抗器使用の場合

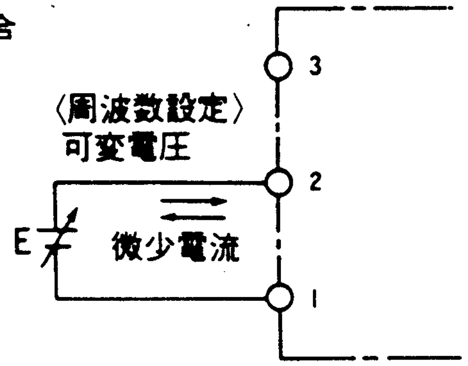






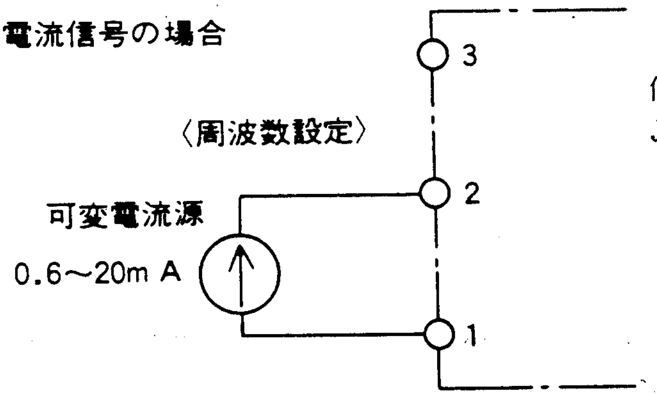
12）外部の電圧信号で周波数設定を行う場合、下図のように構成してください。周波数設定信号は、微少電流ですので接点を入れる場合は、微少電流用のツイン接点を使用してください。

外部の電圧信号の場合



13）外部の電流信号で周波数設定を行う場合、下図のように構成してください。周波数設定信号は微少電流ですので接点を入れる場合は、微少電流用のツイン接点を使用してください。

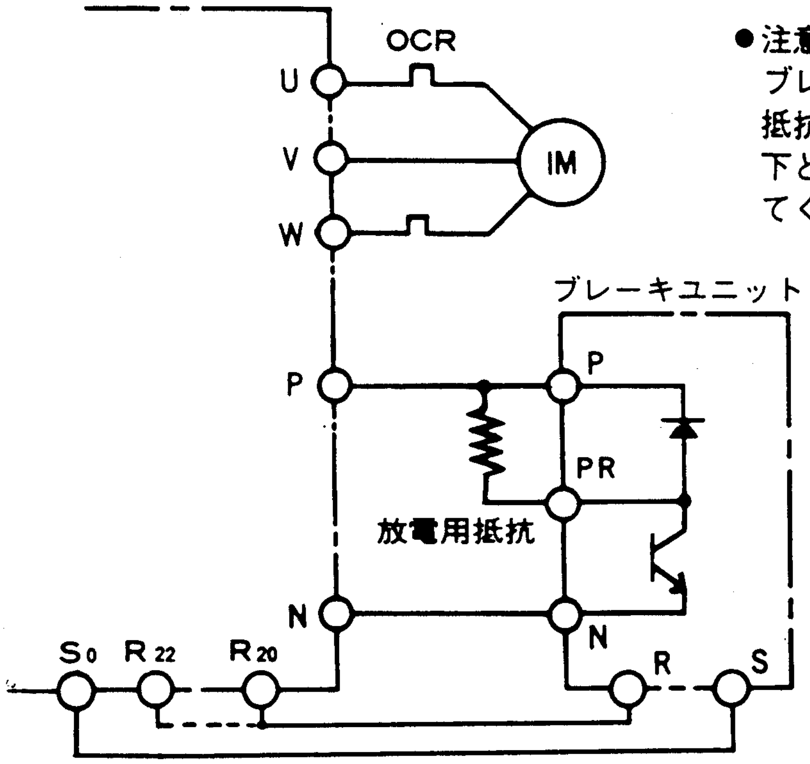
外部の電流信号の場合



但し INVERTER のジャンパーJP４を◀印側に接続換えしてください。

14）オプションのブレーキユニットを使用する場合は、接続する前に INVERTER の端子Ｐの外部側の接続をはずし、これを絶縁テープでテーピングした後、図のようにＰ端子にＰ、Ｎ端子にＮ、R_{20}またはR$_{22}$端子にR、So端子にＳを接続します。さらにP-PR端子間に放電抵抗を接続します。

ブレーキユニット使用時



● 注意
ブレーキユニットと放電用抵抗との配線距離は4m以下となるよう極力短かくしてください。

調　整

注　意

- プリント板上のボリュームは工場出荷時に一般的な使用条件に合わせて最適な値に調整されていますので必要の無い部分には触れないでください。
- 感電防止のため、チャージランプが消えてから調整してください。
チャージランプが点灯中に調整される場合には高電圧が残っていることに充分注意してください。
- プリント板上にも高電圧の部分があります。(右図のハッチング部分)
- ボリュームを調整される際には先端が細い絶縁されたマイナスドライバを用いてください。

■ 加速時間調整

INVERTER VRDシリーズでは、加減速時間の調整範囲を1秒〜50秒、0.3秒〜10秒のどちらか選択できます。SW1を下側にすると1秒〜50秒、上側にすると0.3秒〜10秒が選択されます。尚、SWIの中央位置は工場調整用です。中央位置はしないでください。

①加速時間　VRI

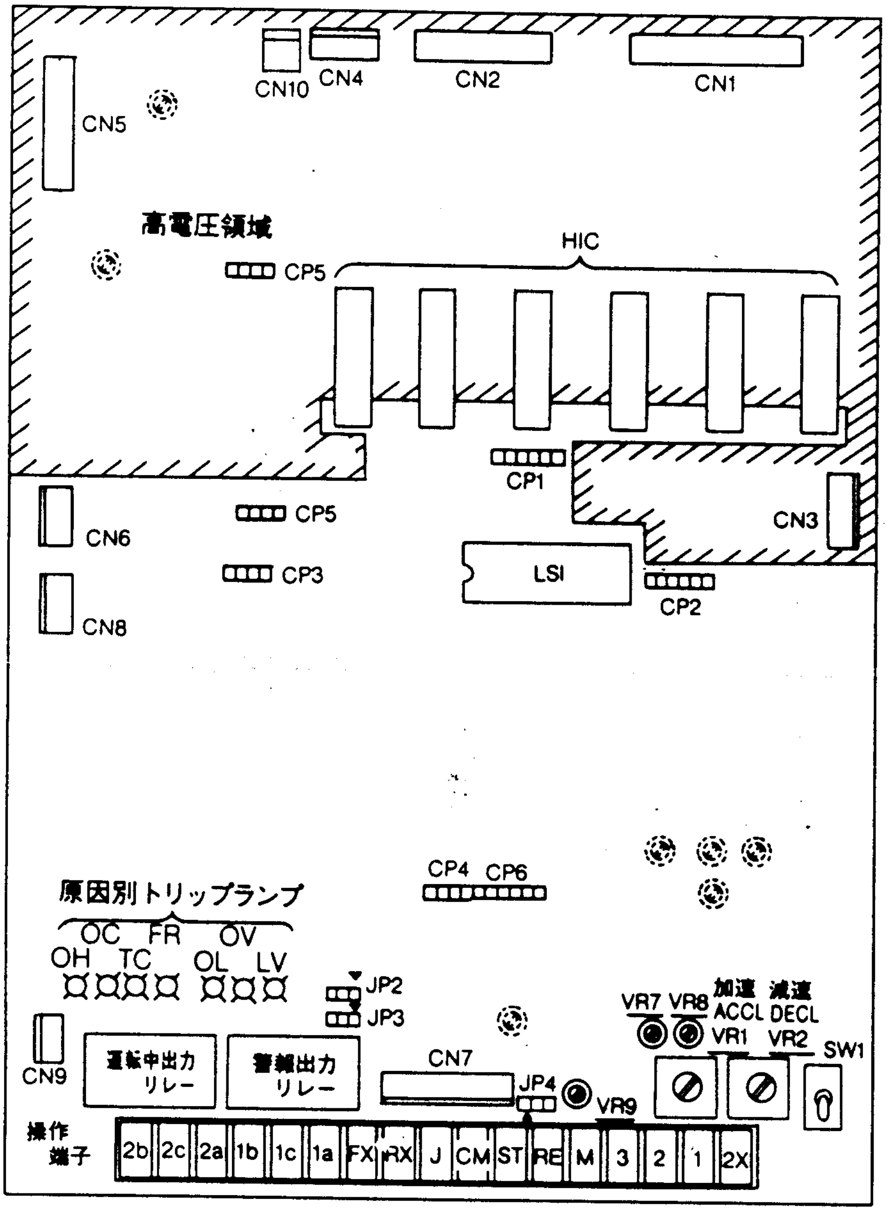
始動時に INVERTER の出力周波数が0から100Hzに到達するまでの時間を調整します。ボリュームVRIを時計方向に回せば加速時間は長くなります。工場出荷時には調整範囲1秒〜50秒を選択し、加速時間約5秒に調整されています。
調整を行う場合にはジャンパーJP2を◀印と反対側に換えて、加速中にOCAランプが点灯したり、OCトリップしないように、加速時間を調整してください。また調整が済みましたら、ジャンパーJP2を◀印側に戻してください。

②減速時間　**VR2**

減速・停止時に INVERTER の出力周波数が100Hzから０に到達する迄の時間を調整します。ボリューム VR2を時計方向に回せば、減速時間は長くなります。工場出荷時には調整範囲１秒～50秒を選択し、減速時間約５秒に調整されています。
調整を行う場合には、減速中にOVAランプが点灯したり、OV･OHトリップしないよう減速時間を調整してください。

■　周波数表示補正　VR9

周波数メータの表示補正に用います。工場出荷時に調整されてますが、その他必要なときに調整してください。時計方向に回せば周波数メータの指示が大きくなります。



VR1:　加速時間調整ボリューム
VR2:　減速時間調整ボリューム
VR9:　周波数表示補正ボリューム
VR7:　トルクブースト
VR8:　寸動周波数補正
CP1～CP6:　チェック端子
JP2～JP4:　ジャンパー選択
OH: 抵抗過熱トリップランプ
OC: 瞬時過電流トリップランプ
TC: 平均過電流トリップランプ
FR: 正逆同時トリップランプ
OL: 過負荷トリップランプ
OV: 過電圧トリップランプ
LV: 不足電圧トリップランプ

■　寸動周波数補正　VR8

寸動出力周波数を3～15Hzの範囲で調整できます。時計方向に回すと周波数が大きくなります。

■　トルクブースト　VR7

このボリュームを調整することにより、15Hz以下の低周波数領域でのトルクを多少増やすことができます。時計方向に回すとトルクが増えます。トルクUPした状態で長時間運転しますとモータの過熱、INVERTER の発熱等がありますので注意してください。

運　　転

■ 運転前の確認

据付、配線が終わりましたら、次の点を確認してください。

① 配線は正しいか。特に電源及びモータへの接続は正しいか。

② 電源電圧はAC200/220V±10%の範囲に入っているか。

③ ネジ、端子等はゆるんでいないか。

■ 運転手順

一般的な始動、停止の手順を示します。

電源投入前には INVERTER が必ず停止状態になるように正転始動スイッチ及び逆転始動スイッチはSTOP側にしてください。

手順		操作方法	動作
①	電源投入	正転始動スイッチ及び逆転始動スイッチがSTOP側になっていることを確認したのちにノーヒューズブレーカ、電磁開閉器を投入する。	CHARGEランプ(CHG)が点灯し、運転可能な状態になります。
②	周波数設定	可変抵抗器を用いる場合、設定ダイアルを所定の位置にセットする。	時計方向(右回し)一杯で100Hzにセットされます。
		外部の電圧信号で与える場合、DC0.3～10Vの範囲で所定の電圧にセットする。	DC10Vで100Hzにセットされます。
		外部の電流信号で与える場合、DC0.6～20mA の範囲で所定の電流にセットする。	DC20mAで100Hzにセットされます。
③	運転 (ソフトスタート)	正転始動スイッチをFWD側または逆転始動スイッチをREV側にする。	モータは回転し始め、あらかじめ設定された加速時間で、直線状に加速して行き、周波数設定に応じた速度で定速回転となります。
④	設定周波数の変更	可変抵抗器の設定ダイアルの位置を変化させる。	モータはあらかじめ設定された加速時間、減速時間でスムーズに変速します。
		周波数設定電圧を変化させる。	
		周波数設定電流を変化させる。	
⑤	停止 (ソフトストップ)	正転している場合は正転始動スイッチをSTOP側に、逆転している場合は逆転始動スイッチをSTOP側にする。	モータはあらかじめ設定された減速時間で、直線状に減速して行き、やがて停止します。

■ その他の停止・再始動

	操作方法	動作
瞬時停止	操作端子ST－CM間を開放する。	瞬時に出力を停止し、モータは空転状態になり、やがて自然停止します。
再始動	モータが停止したのちにST－CM間を短絡する。 (但し、正転始動信号、逆転始動信号のどちらかが入力されていないと再始動しません。)	ソフトスタートし、設定速度で定速運転します。 モータ空転状態で始動するとトリップしたり INVERTER を破損します。
トリップ停止	INVERTER の保護機能が働きトリップした場合	瞬時に出力を停止し、モータは空転状態になり、操作パネルのトリップランプ(TRIP)が点灯します。
電源しゃ断停止	運転中に INVERTER の入力電源をしゃ断する。 異常時以外は禁止します。	モータは空転状態になります。 トリップランプが点灯することもあります。
再始動	正転始動信号、逆転始動信号を開放し、減速設定時間（1～50秒または0.3～10秒）経過後、操作端子RE－CM間を短絡し、トリップを解除します。次に運転手順に従って始動します。	ソフトスタートし、設定速度で定速運転します。トリップが解除されていないと始動しません。 モータ空転状態で始動するとトリップしたり INVERTER を破損します。

■ 回転方向の切換え

モータの回転方向は正転・逆転のどちらも選択できます。また運転中にも切換えることができます。

	操作方法	動作
正転	正転始動スイッチをＦＷＤ側にする。	モータは負荷側から見て反時計方向(左回り)に回転します。
逆転	逆転始動スイッチをＲＥＶ側にする。	モータは負荷側から見て時計方向(右回り)に回転します。
可逆運転(ランニングリバース)	正転運転中、逆転に切換える場合正転始動スイッチをSTOP側にし、次に逆転始動スイッチをREV側にする。 逆転運転中、正転に切換える場合逆転始動スイッチをSTOP側にし、次に正転始動スイッチをFWD側にする。	モータはソフトストップし、一旦停止した後、反対方向にソフトスタートし、設定速度で回転します。

■ 寸動運転

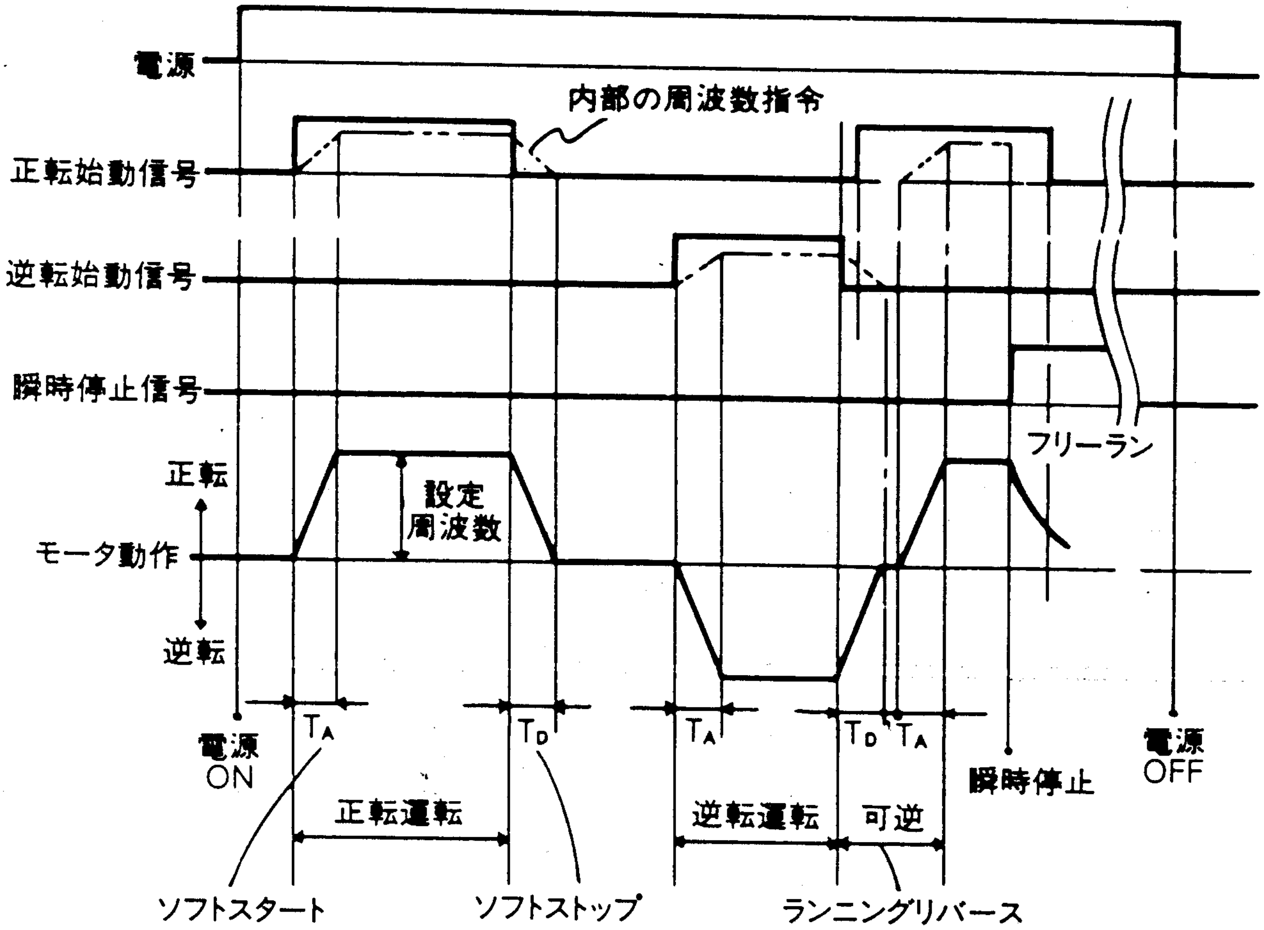
	操作方法	動作
寸動	操作端子Ｊ－ＣＭ間を短絡し、正転始動スイッチあるいは逆転始動スイッチを入れます。(可変抵抗VR8で寸動運転速度を調整する。)	指定された回転方向に入力されている間、回転します。(約３～15Hz)相当の出力を直ちに出力し、開放するとモータは空転状態(フリーラン)になります。

■ 運転中の確認

本稼動に入る前に、必ず予備運転を行ない、動作等に異常がないか次の点について確認してください。

① 回転方向は正しいか。
② 所定の速度で回転するか。
③ モータの異常な振動や、ガタはないか。
④ 表示ランプや周波数メータは正常に動作するか。
⑤ 加・減速中あるいは運転中にトリップしないか。

運転用信号とタイムチャート



T_A：加速時間，T_D：減速時間

■ 保護動作（トリップ）

運転中には何らかの原因により、INVERTER の保護機能が働き、トリップすることがあります。

原因をよく確認した上で処置してください。

① トリップ時の動作

- INVERTER からの出力を直ちに停止します。この場合、モータはフリーランとなり自然停止するまで空転します。
- 外部へリレー接点（1C）で警報信号を出します。
- 周波数メータは減速時間に従って0近く迄戻ります。
- 操作パネルのトリップランプが点灯します。

■操作パネル上の表示ランプ

記　号	名　　称	点　灯　時　の　状　態
CHG	チャージ・ランプ	コンバータ部のコンデンサが高電圧に充電されている間、このランプが点灯します。
OCA	過　電　流	負荷が重くなり、ストール防止機能が動作すると点灯します。適正負荷状態で消灯します。このランプが点灯する場合は負荷状態を点検ください。
OVA	過　電　圧	INVERTER は電気的なブレーキ力がありますが、負荷の慣性が大きい場合や、減速時間が短かすぎる場合などの過回生状態ではOVAランプが点灯します。
TRIP	ト　リ　ッ　プ	TRIPランプが点灯した場合には INVERTER の出力は停止します。 全てのトリップ表示をします。

■プリント板上の表示ランプ

記　号	名　　称	点　灯　時　の　状　態
OC	瞬時過電流	INVERTER の定格電流の165%を越える過電流が流れると出力を停止し、OCランプが点灯します。
TC	平均過電流	INVERTERの定格電流の150%を越える過電流が約30秒以上流れると出力を停止し、TCランプが点灯します。
OL	過　負　荷	INVERTER の定格電流の100%を越える過電流が長時間流れたり、周囲温度が高くなりすぎたりして、INVERTER のラジエータの温度が85℃以上になると出力を停止し、OLランプが点灯します。
OV	過　電　圧	電源電圧の異常上昇または回生制動により、直流部の電圧が異常上昇すると、出力を停止し、ＯＶランプが点灯します。
LV	不　足　電　圧	電源電圧が異常低下すると、出力を停止し、ＬＶランプが点灯します。
OH	抵　抗　過　熱	INVERTER に内蔵しているブレーキの動作頻度が多くなった場合や動作時間が長い場合に放電抵抗の過負荷を検出すると出力を停止し、OHランプ、OLランプが点灯します。
FR	正　逆　同　時	正転始動スイッチ、逆転始動スイッチの両方ともに入力された場合に INVERTER は出力を停止し、ＦＲランプが点灯します。

② トリップの解除

・正転始動スイッチ、逆転始動スイッチをともにOFFし、あらかじめ設定されている減速時間1～50秒または0.3～10秒後に内部指令電圧が0（ゼロ）になり、かつリセット信号が入力されるとトリップは解除されます。

・電源をしゃ断する。（異常時以外は禁止します）
電源をしゃ断すれば全ての動作を停止しますが、再投入の前には必ず正転始動スイッチ、逆転始動スイッチをともにOFFした後、減速時間1～50秒または0.3～10秒程度の待機時間を取ってください。

・再起動は必ずモータが停止してから行ってください。

■ 運転上の注意

① 加速中または減速中にトリップしないように加速時間または減速時間を充分に調整してください。(調整の項を参照)

② INVERTER 運転中に電源を入・切しないでください。
トリップしたり、INVERTER 故障の原因となります。

③ INVERTER の始動は必ずモータが停止してから行なってください。
モータが空転したり、負荷や他の装置によって回転している場合には過電流や過電圧が発生し、トリップしたり、INVERTER が故障することがあります。

④ 電源しゃ断や、トリップ、あるいは瞬時停止信号でモータが停止した後に再起動する場合、必ず正転始動信号、逆転始動信号を一旦解除してから、減速時間設定(1～50秒または0.3～10秒) 程度の待機時間をとって再起動してください。

保守点検

INVERTER は半導体素子を主体に構成されていますので、日常の保守・点検は非常に簡単です。保守点検される際には次の項目に注意してください。

注　意

主回路に平滑用大容量コンデンサが用いられていますので、電源しゃ断後も、しばらくの間、高電圧(DC300V)が残ります。
安全確保の為、CHARGEランプが消えたのち、さらに主回路端子P-N間の電圧をテスタで確認してから点検を行なって下さい。

1）配線の端子のゆるみや、電線に損傷はないか確認してください。

2）通風口をチリ、ホコリ等で塞いでないか、プリント板上にゴミやホコリがたまってないか点検し、定期的に掃除してください。

3）モータの絶縁耐圧試験は必ず INVERTER の主回路端子U.V.Wへの接続を外してから行ってください。

4）INVERTER の本体の絶縁試験は内部回路を損傷する恐れがありますので絶対に行わないでください。

5）プリント板に接続されているコネクタ類は、原則として抜かないでください。万一抜けたまま通電されますと、内部回路が故障する原因となります。

故障と対策

INVERTER は厳重な検査をして出荷しています。万一故障した場合には、次の注意に従って原因を把握し、処置されるようお願いいたします。

1）異常が生じた場合、むやみに再起動しないでください。

2）異常が生じても、電源がしゃ断されない限り、保護機能が働き、プリント板上の原因別トリップランプが点灯します。
原因別トリップランプと 故障追跡リストを参考に点検してください。

3）ヒューズが切れた場合にはアース短絡や誤配線、接触事故等がないかを点検し、原因を除去してください。

もし故障原因が不明の場合や INVERTER 内部の部品破損など、お困りの点がありましたらお買上店あるいは弊社迄ご連絡ください。

故障追跡リスト

確認項目を確認し、OKなら順次下の項目を確認する。また反する内容なら点検・処理を行う。

■モータが回転しない。

確　認　項　目	点　検　・　処　理
NFB、MCが投入されている。	NFB、MCを投入する。
主回路電源端子R－S、S－T、T－R間の電圧がAC200/220Vになっている。	元電源、NFB、MC、配線不良等をチェックする。
制御電源端子R_{22}－S_0あるいはR_{20}－S_0間に正しく配線されている。	接続例を参照して正しく配線する。
チャージランプCHGが点灯している。	点灯していなければ INVERTER 不良。
トリップランプTRIPが点灯していない。	トリップランプが点灯の項目を参照して原因を取除きリセットする。
OCRがトリップしていない。	トリップした原因を取除き、OCRをリセットする。
正転始動信号または逆転始動信号のどちらかが入力されている。 （操作端子ＦＸ－ＣＭ間またはＲＸ－ＣＭ間のどちらかがＤＣ０Ｖになっている。）	正転始動信号または逆転始動信号を入力する。 スイッチ、リレー、配線不良等をチェックする。
周波数設定信号が３～100Hzの範囲内に設定されている。 （操作端子２－１間がDC0.3～10Ｖになっている。）	周波数設定信号を３～100Hzの範囲内に設定する。 操作端子３－１間が約ＤＣ10Ｖになっていなければ INVERTER の不良。 可変抵抗器、外部電圧信号、外部電流信号、配線不良をチェックする。
瞬時停止信号が入力されていない。 （操作端子ＳＴ－ＣＭ間がDC0Vになっている。）	瞬時停止信号の入力をなくす。 短絡板、配線不良をチェックする。

確　認　項　目	点　検　・　処　理
運転状態のとき出力端子U、V、Wに電圧が発生する。 〔AC300V電圧計にて測定〕	電圧が発生しない場合は INVERTER の不良。
運転状態のとき出力端子U－V、V－W、W－U間の電圧が平衡している。 〔AC300V電圧計にて測定〕	出力端子U、V、Wのところでモータへの接続を外し、電圧が平衡していなければINVERTERの不良。 平衡していればモータ、配線等の不良。
モータがロックされていない。	ブレーキ等ロックの原因を調べ取除く。
モータ負荷を切離し、無負荷状態で運転すると回転する。	回転しなければモータの不良。
モータあるいは INVERTER の選定誤りの為、選定をしなおす。	

■モータが変速しない。

確　認　項　目	点　検　・　処　理
周波数設定信号を変化させた時、操作端子2－1間がDC0～10Vの範囲で変化する。	可変抵抗器、外部電圧信号、外部電流信号、配線不良をチェックする。
周波数設定信号を上げた時だけ出力周波数が変化する。	加速中に過負荷状態になり、ストール防止機能が動作したままで加速できなくなっている。 モータおよび INVERTER の容量をあげる。
周波数設定信号を下げた時だけ出力周波数が変化する。	減速中に過回生状態になり、ストール防止機能が動作したままで減速できなくなっている。 ブレーキユニットを併用する。またはモータおよび INVERTER の容量をあげる。
INVERTER の不良。	

■モータがうなったまま回転しない。

確　認　項　目	点　検　・　処　理
OCAランプが点灯していない。	負荷が重くストール防止機能が動作している。 モータおよび INVERTER の容量をあげる。
モータへの接続を外し、運転状態でU－V、V－W、W－U間の電圧が平衡している。	電圧が平衡していなければ INVERTER の不良。
モータの不良。	

■モータが異常に発熱する。

確　認　項　目	点　検　・　処　理
過負荷になっていない。	負荷を軽減する。 モータおよび INVERTER の容量をあげる。
出力端子U－V、V－W、W－U間の電圧が平衡している。	電圧が平衡していなければ INVERTER の不良。
モータの冷却状態は良好である。	原因を取除く。
INVERTER の調整不良、INVERTER の不良。	

■モータの回転が円滑でない。

確　認　項　目	点　検　・　処　理
出力端子U－V、V－W、W－U間の電圧が平衡している。 〔AC300V電圧計にて測定〕	出力端子U、V、Wのところでモータへの接続を外し、電圧が平衡していなければ INVERTER の不良。 平衡していればモータ、配線等の不良。
機械系のバックラッシュがない。	負荷とのカップリングの調整。
平滑コンデンサの寿命あるいはVARIT INVの不良。	

OCAランプ、OVAランプ、トリップランプが点灯した時の原因と解決方法

表　示	想定される原因	解決方法
OCA	負荷が重い。	負荷を軽くする。 モータおよび INVERTER の容量を上げる。
	加速時間が短い。	加速時間を長くする。
OVA	減速時間が短い。	減速時間を長くする。
	負荷GD^2が大きい。	ブレーキユニットを使用する。
	マイナストルク負荷が加わる。	INVERTER は使用できません。
LV	電源電圧が低い。	電源電圧を正常にする。
OV	減速時間が短い。	減速時間を長くする。
	電源電圧が高い。	電源電圧を正常にする。
	負荷GD^2が大きい。	ブレーキユニットを使用する。
	マイナストルク負荷が加わる。	INVERTER は使用できません。
TCまたはOC	出力U、V、Wが短絡または地絡している。	短絡箇所を捜し取除く。 (地絡の場合必ずしも検出できません。 INVERTER が故障することもあります。)
	加速時間が短い。	加速時間を長くする。
	負荷が重い。	負荷を軽くする。
	モータおよび INVERTER の選定不良。	選定をし直す。
OL	内部発熱が異常に大きい。	INVERTER の交換。
	周囲温度が高い。	周囲温度を－10℃～＋50℃以内にする。
	低い周波数設定で長時間運転している。	出力特性を参照して運転サイクルを検討する。
	内蔵放電抵抗の過負荷。	OHの項を参照。
OH	内蔵ブレーキの動作頻度が多い。 内蔵ブレーキの動作時間が長い。	動作頻度を減らす。 外部のブレーキユニットに切替える。 減速時間を長くする。
FR	正転始動信号、逆転始動信号が同時に入力されるタイミングがある。	同時に入力されないようにシーケンスを見直す。

操作箱部品配置

① 周波数メータ
　INVERTER の出力周波数を表示します。
汎用ＡＣモータを運転する場合には低速域の淡黄色ゾーンは低減トルク領域、緑色ゾーンは定トルク領域、高速域の淡黄色ゾーンは定出力領域を表わします。

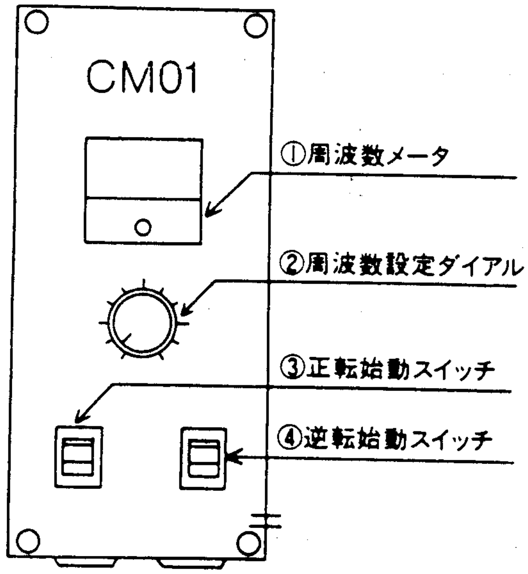
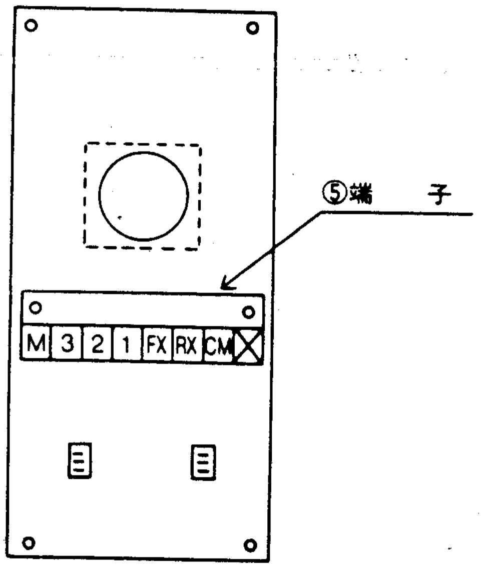
② 周波数設定ダイアル
3Hz～100Hzの範囲内で任意の周波数に設定できます。

③ 正転始動スイッチ
スイッチをFWD側にすると直線状に加速し、設定された周波数で定速運転します。
スイッチをSTOP側にすると直線状に減速し、停止します。回転方向は正転です。

④ 逆転始動スイッチ
スイッチを REV側 にすると、直線状に加速し、設定された周波数で定速運転します。
スイッチをSTOP側にすると、直線状に減速し、停止します。回転方向は逆転です。

⑤ 端　子
端子は、制御箱の操作端子からのシールド線を接続します。結線は接続例を参照してください。

パネル表面



パネル裏面