

小型汎用インバータ

VFD 600E

VFD-603E

VFD-605E

VFD-607E

VFD-611E

VFD-615E

取扱説明書

目		次	
1. 受入・保管	1	7-1 操作部	11
2. 安全上の注意事項	1	7-2 パラメータ一覧	12
3. 据え付け上の注意事項	2	7-3 パラメータの機能	12
4. 仕様、外形寸法図	3	7-4 パラメータの設定	14
5. 配線	5	7-5 パラメータの設定例	16
5-1 端子説明と標準配線図	5	7-6 パラメータ設定時の注意事項	17
5-2 配線上の注意事項	7	8. 保守・点検	18
5-3 配線用機器の選定	8	9. トラブルと対策	19
6. 運転	9	9-1 保護機能	19
6-1 運転モード	9	9-2 ノイズ対策	20
6-2 運転例	10	9-3 トラブルの原因・対策	21
7. 操作・設定	11	10. オプション	22

正しくご利用いただくために、取扱う前に必ずこの取扱説明書をお読みください。なお、この取扱説明書は、最終ユーザー様まで届きますようよろしくお願いいたします。

三木フーリ

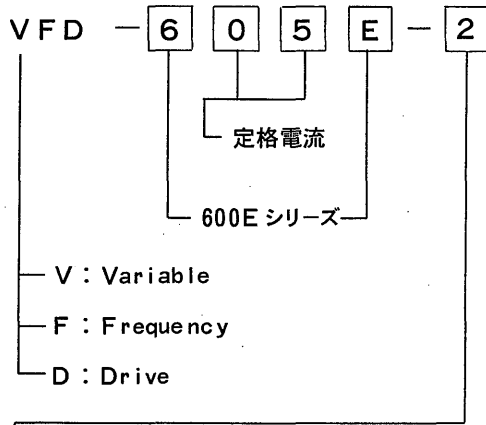
1. 受入・保管

受入れに際しては発送案内状と受取り点数を照合し、過不足がある場合や、万一輸送中に破損していた場合には、弊社までご連絡ください。又現品の形式が、ご注文のものかどうかお確かめください。

装置をすぐに据えつけない場合は清潔な場所にカバーをかけて保管してください。腐食性のガスのある所、温度、湿度の急変する所は避けてください。保管中に湿気や塵埃がたまると装置の絶縁不良、性能劣化の原因となりますので、十分に注意してください。

なお、1型、2型には、周波数設定器（5 kΩ）、目盛板1組が付属しております。

■ 形式番号の呼び方



記号 (型)	パネル操作	回生ブレーキの放電抵抗
1	なし	なし
2		内蔵
3	あり	なし
4		なし

パネル操作ありとは、インバータカバー表面に、運転・停止スイッチ、周波数設定器、周波数メータが装備されております。

2. 安全上の注意事項

- (1) 漏電による事故は、保証外となります。配線は確実に行ってください。また使用環境により漏電が心配される場合は、電源絶縁トランスまたは漏電ブレーカのご使用をお奨めします。
- (2) インバータの点検、制御端子の切換えを行なう場合は、電源を切り、プリント基板の上の「LED1」（チャージ：赤）ランプが消えた状態で、おこなってください。
- (3) 電気設備技術基準に従って大地アース端子Eおよびモータアース端子は必ず接地してください。
- (4) 30Hz以下の低速で使用される場合、モータの温度上昇を考慮してモータの出力トルクを低減させる必要があります。
- (5) ギャードモータを使用される場合はモータ回転数を十分考慮して、減速機寿命を低下させないようにしてください。

減速機の許容入力回転数とインバータの最高出力周波数をチェックしてください。

- (6) ノイズによるトラブルは 9-2 「ノイズ対策」(P 20) を参照してください。
記載事項以外は弊社までご連絡ください。
- (7) 長時間使用されない場合は、必ず電源を切ってください。
- (8) 運転・停止スイッチや端子台に接続したスイッチの操作でインバータを停止状態にしてもインバータ電源は切れませんので注意してください。
- (9) 標準配線図に従ってノーヒューズ・ブレーカ (NFB)、サーマルリレー (THERY) を使用してください。サーマルリレーはモータ定格に合わせてください。
- (10) インバータとモータの接続方法によっては、インバータに正転指令を入力してもモータが逆転する場合がありますので注意してください。
同相接続して、正転指令を与えるとモータは C. C. W (モータ軸端より見て反時計方向) です。
- (11) 本インバータには過負荷保護機能 (電子サーマル) が内蔵されておりません。インバータ出力が必ず定格電流以下となる負荷条件にて運転してください。尚、モータの過熱保護の為にサーマルリレー (THERY) の設置をお勧めします。
- (12) インバータで複数台のモータを同時駆動する場合は、モータの過熱保護の為サーマルリレーを設置してください。
- (13) 電源とモータを接続する主回路端子は、感電防止の為接続後必ず、付属の端子カバーを取付けてください。端子カバーは引っ掛け式ですので簡単に着脱できます。(611E、615E については、付属しておりません)
- (14) メガテストは、8-3 「メガテスト」(P 18) を参照してください。
- (15) 停電等電源遮断があると、インバータは停止しますが、復電した場合、配線によっては自動的に再始動する事が考えられます。安全には十分注意してください。

当製品の品質確保には最大限の努力を払っておりますが、予想以上の外来ノイズ、静電気や部品、端子配線等の万一の異常により設定外の動作をすることがありますので、貴社機械やその周辺の安全性には十分なご配慮をお願いします。

3. 据付上の注意事項

- (1) VFD-600E シリーズインバータは壁掛形です。取付け方法は、垂直にして周囲は上下左右 10 cm 以上、他の部品や壁から離し通風のための空間を十分とってください。
- (2) 直射日光や高温、高湿、ホコリ、腐食性ガス、研削液、金属粉などの多い場所は避けて、清潔な乾いた場所に据付けてください。
- (3) 振動の少ない場所、近くに他の電力開閉器などのノイズ発生源がない場所、保守点検のしやすい場所に据付けてください。
- (4) $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ の周囲温度の場所に設置してください。この範囲をこえますと、誤動作または故障の原因になります。尚、 50°C で使用の場合は、インバータの本体ケースを外してください。
- (5) インバータは防水構造ではありません。屋外での使用はさけてください。
- (6) 2 型、3 型の場合、インバータの裏面に取付けてある放電抵抗の温度が高温になりますので金属等の不燃物に設置してください。
- (7) インバータ本体の天面に、風穴がある製品につきましては、上部より塵埃、鉄粉等が入らないよう特に配慮してください。

4. 仕 様

形 式		VFD-603E	VFD-605E	VFD-607E	VFD-611E	VFD-615E										
出力 定格	適用モータ出力(KW)※1	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7										
	出力容量(KVA)	1.0	1.7	2.4	3.9	5.2										
	定格出力電流(A)	3	5	7	11	15										
	最大出力電圧※2	三相 AC200V														
重 量 (kgf)		2.3	2.5	2.7	4.6	5.0										
保 護 構 造		開放形														
電 源	電 圧 ・ 周 波 数	三相 AC 200V～220V 50/60Hz ※3														
	許 容 電 圧 変 動	180～242V														
	許 容 周 波 数 変 動	±5%														
制 御	制 御 方 式	キャリア周波数一定正弦波PWM制御														
	周 波 数 範 囲	1.5～60Hz、3～120Hz(1Hzから始動、停止)														
	周 波 数 分 解 能	0.24Hz(at～60Hz)、0.48Hz(at～120Hz)														
	周 波 数 精 度	±0.5%(25℃±10℃)														
	電 圧 / 周 波 数 比 率	60HzまでV/F比一定、60Hz以上はV一定 トルクブースト(低周波数で出力電圧UP)あり														
	周 波 数 設 定 信 号	DC0～+5V		入力抵抗 100KΩ												
	過 電 流 耐 量	150% 2分間														
仕 事	回生ブレーキ	1,4型※4 20%短時間														
	トルク	2,3型※4	200%以上短時間	100%以上短時間	60%以上短時間	100%以上短時間 70%以上短時間										
機 構	内蔵選択ブレーキトルク	直流ブレーキ(0～100%…3Hz以下 0～60%……全域)														
	加 減 速 時 間 ※5	<table style="border: none;"> <tr> <td>0～1.4秒(0.2秒とび)</td> <td>0～70秒(10秒とび)</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">60Hz基準時間</td> </tr> <tr> <td>0～3.5秒(0.5 ")</td> <td>0～140秒(20 ")</td> </tr> <tr> <td>0～7秒(1 ")</td> <td>0～700秒(100 ")</td> </tr> <tr> <td>0～14秒(2 ")</td> <td>0～1400秒(200 ")</td> </tr> </table>					0～1.4秒(0.2秒とび)	0～70秒(10秒とび)	}	60Hz基準時間	0～3.5秒(0.5 ")	0～140秒(20 ")	0～7秒(1 ")	0～700秒(100 ")	0～14秒(2 ")	0～1400秒(200 ")
	0～1.4秒(0.2秒とび)	0～70秒(10秒とび)	}	60Hz基準時間												
0～3.5秒(0.5 ")	0～140秒(20 ")															
0～7秒(1 ")	0～700秒(100 ")															
0～14秒(2 ")	0～1400秒(200 ")															
	加速減速別々に設定可															
ジョギング周波数範囲		0～25Hz														
運 転 モ ー ド	外部指令モード	外部ボリュームにて周波数設定				内部スイッチにて いずれかに選択										
	内部指令モード	内部ボリュームにて周波数設定														
	4速運転モード	外部ボリューム(1速)パラメータ(2～4速)にて周波数設定 (ただしジョギング機能、フリーラン機能は働きません)														
保 護 機 能		過電流遮断、回生過電圧遮断、瞬時停電保護、不足電圧保護、回生過電圧失速防止														
表 示		トリップ、チャージ(電源)、パラメータ表示、不足電圧警報														
周 囲 条 件	周 囲 温 度	-10℃～40℃(凍結のないこと) ※本体ケースなしの場合-10℃～50℃														
	周 囲 湿 度	90%RH以下(結露のないこと)														
	雰 囲 気	腐食性ガスのないこと。														
	標 高	1,000m以下														
振 動		0.5G以下														
そ の 他		リセットorフリーラン停止スイッチ内蔵、フリーラン停止(4速運転モード時は無)														

※1 適用モータは4極の場合を示します。他のモータをご使用になる場合はインバータの定格以内で選定してください。

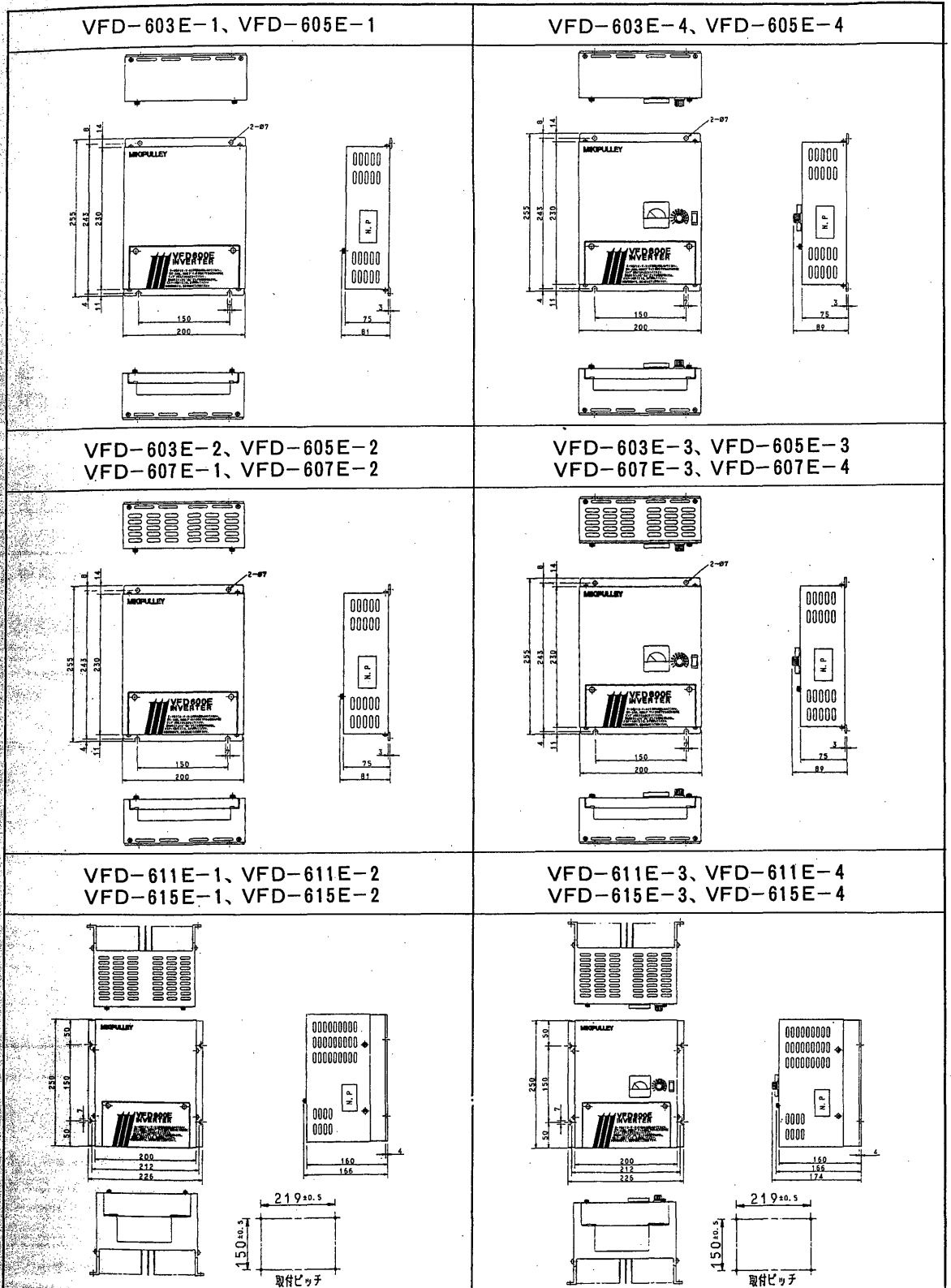
※2 出力電圧は電源電圧以上になりません。

※3 単相200V入力の場合はインバータを一枠上げてください。インバータの電源端子はR、Sを使用してください。
(適用電動機 3.7kWは単相入力での使用はできません。)

※4 1,4型/2,3型の区別については、「形式番号の呼び方」(P1)を参照してください。

※5 0秒設定の場合、出力周波数が停止から60Hzに達する時間は約0.05秒、60Hzから停止に達する時間は約0.1秒となります。

■ 外形寸法図

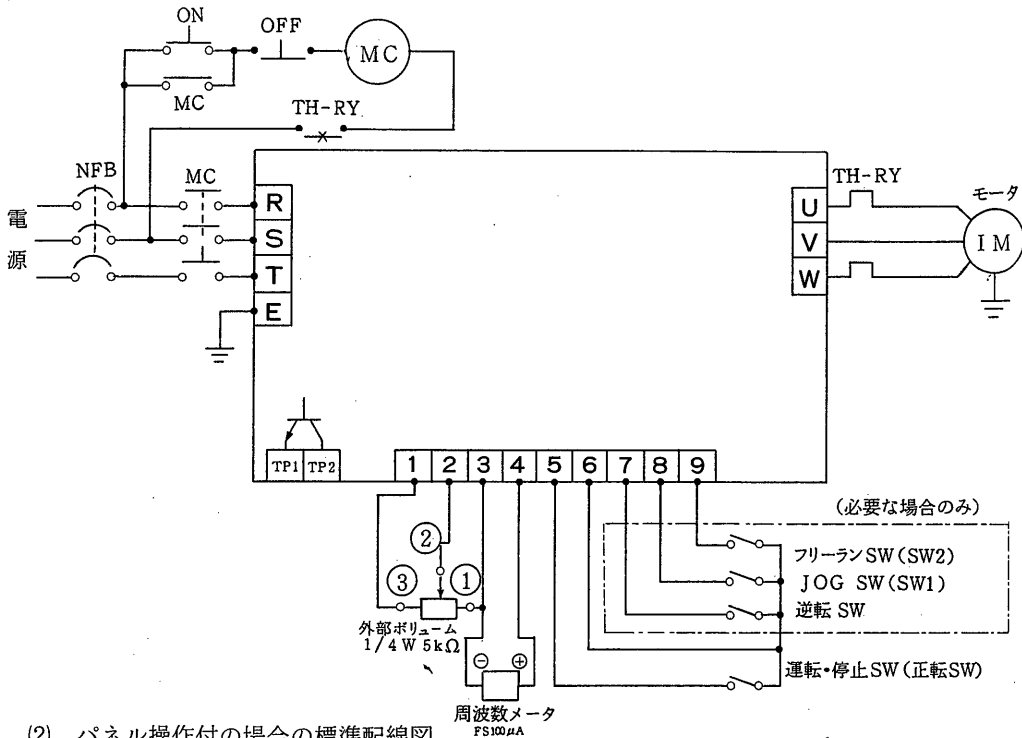


寸法は予告なしに変更する事があります。

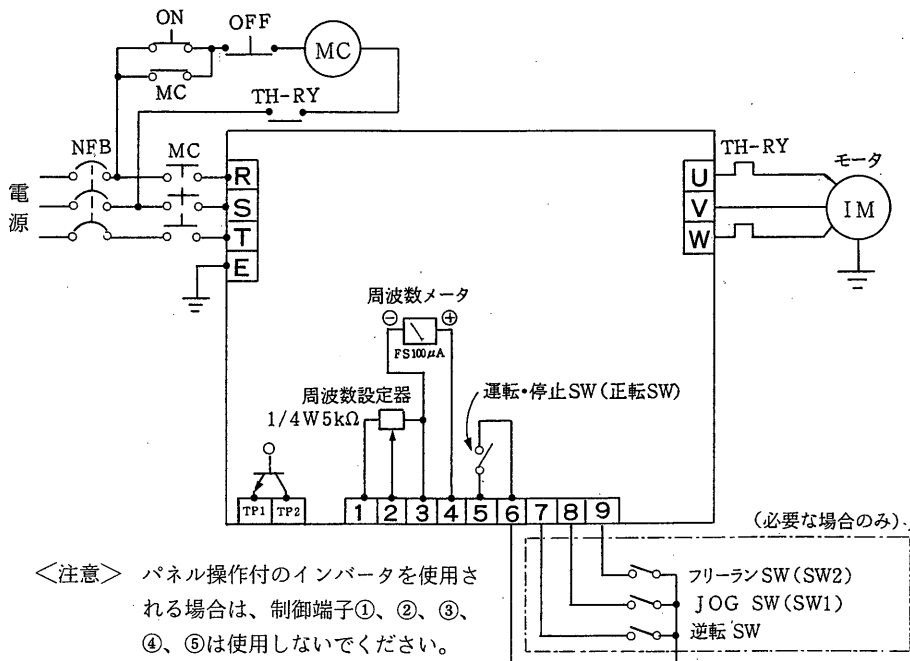
5. 配 線

5-1 端子説明と標準配線図

(1) パネル操作なしの場合の標準配線図

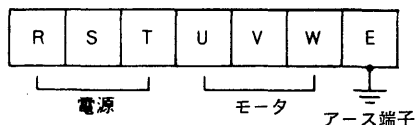


(2) パネル操作付の場合の標準配線図

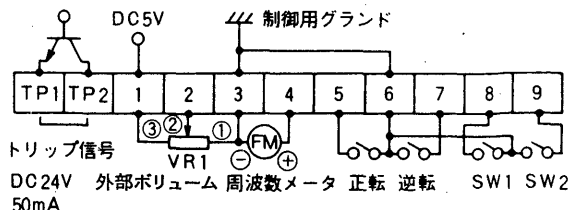


〈注意〉 パネル操作付のインバータを使用される場合は、制御端子①、②、③、④、⑤は使用しないでください。

〈主回路端子〉



〈制御端子〉



- トリップ信号はトリップ時および運転モード以外で電源投入、またはリセットした場合にトランジスタがONとなります。
この信号は他の端子から完全に絶縁されていますが、制御用グラウンドとの絶縁耐圧はDC50Vですので注意してください。
- 外部指令モードの時は、外部ボリューム（VR1）が周波数設定器となります。なお内部指令モードの時は、外部ボリュームは無効となります。
- ⑤、⑦、⑧、⑨の各端子は内部で+5Vに4.7kΩにてプルアップされた構成となっていますので、接点または、オープンコレクタ出力で制御が可能です。
- 上図のSW1とSW2は運転モードにより機能が変わります。
- 通電中は制御端子に触れないでください。静電気等により誤動作の可能性があります。

〈制御端子機能表〉

端子No.	運転モード	外部指令モード (運転モード0)	内部指令モード (運転モード1)	4速運転モード (運転モード2)	備 考
TP1		トリップ出力(エミッタ)			オープンコレクタ出力 DC24V 50mA
TP2		トリップ出力(コレクタ)			
1		DC+5V			
2		周波数設定入力	無 効 ※1	第1速設定	0～+5V
3		制御用グラウンド			
4		周波数メータ出力			
5		正 転			両方OFFまたはONは 停止。
6		制御用グラウンド			
7		逆 転			
8		ジョギング	※2	4速選択 ※4	
9		フリーラン停止	※3		

※1 内部ボリュームが周波数設定器となります。

※2 ジョギングをONしてから正転又は逆転をONすることによりジョギング(JOG)運転となります。運転中でもジョギング指令を受け付けます。

※3 直流ブレーキを調整する事でフリーラン停止をさせる事もできます。詳細は(P13)を参照してください。

※4

端子No	第1速	第2速	第3速	第4速
⑧	OFF	ON	OFF	ON
⑨	OFF	OFF	ON	ON

(ONとは端子③または⑥へ接続することです。)

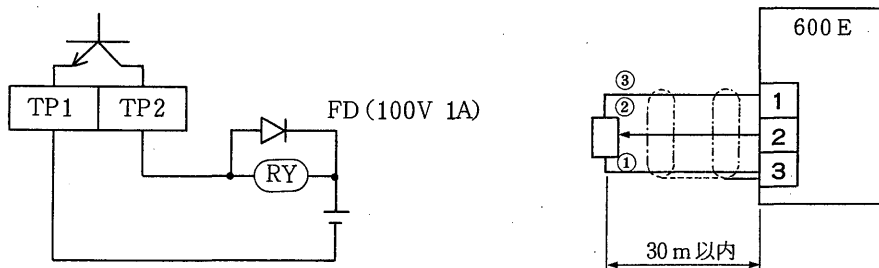
5-2 配線上の注意事項

主回路

- (1) 電源入力端子 (R、S、T) とモータ出力端子 (U、V、W) を逆接続しないでください。
- (2) モータ出力端子 (U、V、W) を地絡させないでください。
- (3) モータ出力端子 (U、V、W) 同士を短絡させないでください。
- (4) インバータを運転する場合は、標準配線図にしたがってノーヒューズ・ブレーカ (NFB)、サーマルリレー (TH-RY) を使用してください。なお、ノーヒューズ・ブレーカ、サーマルリレーはモータ定格に合わせて選定してください。5-3 「配線用機器の選定」 (P8) を参照してください。
- (5) 電気設備基準にしたがって大地アース端子 (E) およびモータアース端子は、第3種接地 ($100\ \Omega$ 以下、 $\phi 1.6\ \text{mm}$ 以上) にしてください。
- (6) 既設モータの進相コンデンサは、必ずはずしてください。
- (7) 主回路端子 (R、S、T、U、V、W、E) への接続は、必ず絶縁被覆付圧着端子を使用してください。
- (8) インバータとモータの配線は直結し、モータの ON、OFF は制御端子又はパネル操作部の運転・停止スイッチにて行なってください。

制御回路

- (1) トリップ出力端子 (TP1、TP2) に DC 24 V、50 mA 以上を印加したり逆極性に電圧を印加しないでください。
- (2) 周波数設定用入力端子 (2) を除く入力端子 (1~9) に外部から電圧を印加しないでください。
- (3) 3型、4型 (パネル操作付タイプ) のインバータは、周波数設定用入力端子 (2) を内部で接続していますので外部から使用しないでください。
- (4) 周波数設定用電源端子 (1) と制御用グラウンド端子 (3、6) とを短絡しないでください。
- (5) 周波数設定用入力端子 (2) に 0~5 V を超える電圧を印加しないでください。
- (6) トリップ出力端子 (TP1、TP2) でリレーを直接ドライブする時はフライホイールダイオード (FD) を入れてください。



- (7) 制御回路に接続する電線は、ツイスト線またはシールド線を使用してください。
- (8) シールド線のシールドは制御用グラウンド端子 (3、6) に接続してください。
- (9) 制御回路に接続する電線は動力線と分離してください。

7-2 パラメータ一覧

RSW	運 転 モ ー ド		調 整 範 囲								出 荷 時
0	外部指令モード(運転モード0)		リセット時のみ切替可								〔0〕
1	内部指令モード(運転モード1)										
2	4速運転モード(運転モード2)										
	パラメータ選択		周波数メータのパラメータ表示								
	外部指令モード 内部指令モード	4速運転モード	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		
☆3※4	加 速 時 間		0	1	2	3	4	5	6	7	5秒
☆4※4	加 速 倍 率		0.2	0.5	1	2	10	20	100	200	1倍
☆5※4	停 止 減 速 時 間		0	1	2	3	4	5	6	7	5秒
☆6※4	停 止 減 速 倍 率		0.2	0.5	1	2	10	20	100	200	1倍
☆7※4	キャリア周波数		0	1	2	3	4	5	6	7	6
8	ジョギング周波数	第2速周波数	0～25Hz(0～最高周波数)※1								7Hz(14Hz)※1
9	ブースト ※6										
A	直流ブレーキ時間 ※6		0～2.5秒(0～20秒)※2								0.5秒(4秒)※2
B	直流ブレーキトルク ※6										
C	上限周波数 ※3	第3速周波数	0～最高周波数								5 Hz
D	下限周波数 ※3	第4速周波数	0～最高周波数								30Hz
E	周波数メータ調整 ※5										
F	無 効										

※1 ()内は4速運転モード時。

※2 ()内は全域直流ブレーキ時。

※3 上限周波数<下限周波数に設定するとリミット機能は作動しません。

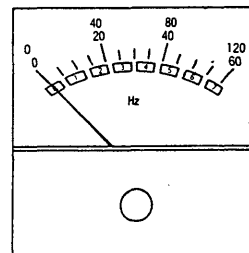
※4 ☆印は内部で8段階にデジタル的に変わるデジタルパラメータです。

その他はアナログパラメータです。

※5 周波数メータは100μAフルスケールを使用してください。

※6 出荷時適正値に調整してありますので、特別の場合以外は調整しないでください。

※7 内部ボリューム(VR2)を右に廻すとパラメータの量は大きくなります。



7-3 パラメータの機能

加減速時間・倍率 (パラメータ3,4,5,6)

インバータの出力周波数が0～最高周波数の間を変化する時間です。加減速別々に設定可能です。

$$\text{加速時間} = \text{加速時間} \times \text{加速倍率} \times \frac{\text{最高周波数}}{60}$$

(パラメータ3) (パラメータ4)

$$\text{減速時間} = \text{停止減速時間} \times \text{停止減速倍率} \times \frac{\text{最高周波数}}{60}$$

(パラメータ5) (パラメータ6)

上記加減速時間は運転SWにより運転停止させる場合であり、周波数指令が変化した場合は内部回路の遅れがあり、0.5秒以下の設定にしても加減速時間は約0.5秒となります。

5-3 配線用機器の選定

(1) ノーヒューズ・ブレーカ、電磁接触器、電線の選定

インバータ形式	適用 モータ (kW)	ノーヒューズ・ブレーカ (定格電流)	※1 電磁接触器 (接点構成)	サーマルリレー (電流調整範囲)	※2 電線 (mm ²)
VFD-603E	0.4	5 A	BMF 6- 10-4-2 (4 a)	1.8 ~ 3 A	2.0
VFD-605E	0.75	10 A	BMF 6- 10-4-2 (4 a)	3 ~ 5 A	2.0
VFD-607E	1.5	15 A	BMF 6- 10-4-2 (4 a)	4.8 ~ 8 A	2.0
VFD-611E	2.2	20 A	BMF 6- 15-4-2 (4 a)	7.5 ~ 12 A	3.5
VFD-615E	3.7	30 A	BMF 6- 18-4-2 (4 a)	12 ~ 18 A	3.5

※1 松下重工 200 V AC の場合を示します。異電圧その他は、相当品を選定してください。

※2 インバータとモータとの間が 20 m 以内とした場合です。それ以上の場合はサイズを上げてください。

(2) リレーの選定

制御入力端子 (1 ~ 9) など制御回路に使用するリレーは、接触不良を防止するため小信号用 (最低保証電流 1mA 以下) を使用してください。

<例>

松下電工：DS形、NK形、HC形

立石電機：G 2 A形

(3) 制御回路用スイッチの選定

リレーの代わりにスイッチを使用される場合は、接触不良を防止するため微少電流用のものを使用してください。

<例>

日本開閉器：M 2012 j - G

(4) 周波数設定器の選定

密閉形可変抵抗器 5 kΩ、B特性 0.2 W 以上のものを使用してください。オプションとして用意しております。詳細は 10 「オプション」(P 22) を参照してください。

1 型、2 型インバータは周波数設定器 RV-24 YN、目盛板を付属しております。

6. 運 転

6-1 運転モード

電源投入またはリセット前に必ず運転モードを決めロータリースイッチ (RSW) を運転モードに対応した〔0〕～〔2〕のいずれかにセットしておいてください。なお、パラメータ設定完了後は必ず再び上で選んだ〔0〕～〔2〕に戻しておいてください。

- 異なった運転モードへ戻すと次回の電源投入またはリセット時には、自動的に運転モードが変化します。
- RSWを〔3〕～〔F〕のまま電源投入またはリセットするとLED 2 (緑) が点滅してインバータは出力しません。この場合、正規の運転モードへRSWをもどしてリセットSWを押すか、電源を切って再投入することによって解除されます。LED 2 (緑) が点滅中は、トリップランプLED 3 (赤) は点灯しませんが、トリップ信号のトランジスタ (「TP 1」、「TP 2」) はONとなり外部に異常を知らせます。

外部指令モード (運転モード 0)

最も一般的な運転モードです。(工場出荷設定は、外部指令モード設定となっています。)

外部ボリュームあるいは外部より制御端子② - ③間に印加される0～+5Vの電圧が周波数指令となります。ジョギングとフリーラン停止の付加機能を標準装備しています。

内部指令モード (運転モード 1)

周波数指令が、内部ボリューム (VR 2) にて設定され、外部ボリュームや制御端子② - ③間の周波数指令は無効となります。その他は、外部指令モードと同様です。

4速運転モード (運転モード 2)

制御端子⑧、⑨の操作だけで外部周波数指令と内蔵の3つのパラメータの4速を選択できます。この場合、前述の外部指令モード、内部指令モードの場合とは、制御端子⑧、⑨の機能とパラメータ〔8〕〔C〕〔D〕の意味が異なりますので注意してください。また、ジョギングとフリーラン停止の機能は無くなります。但し、直流ブレーキを調整する事でフリーラン停止をさせる事ができます。詳細は (P13) を参照してください。

運転モードの機能表

	直流ブレーキ	ジョギング	フリーラン停止	上下限リミット	トリップリセット
外部指令モード	有	可	可	有	可
内部指令モード	有	可	可	有	可
4速運転モード	有	不可	不可	無	可

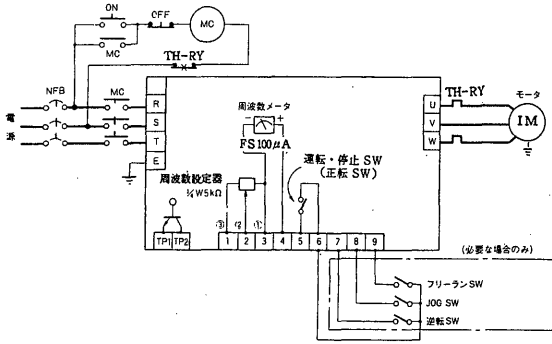
機能の優先順位

直流ブレーキ < 通常運転 < ジョギング < フリーラン停止 < トリップ

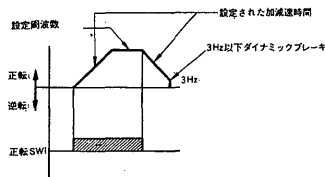
- 例
- ① 直流ブレーキ中に運転指令を与えると直ちに運転に入ります。
 - ② ジョギング中にフリーラン停止指令を与えるとフリーラン停止となります。
 - ③ フリーラン停止中に運転指令を与えても運転できません。

6-2 運転例

パネル操作付の場合の運転例

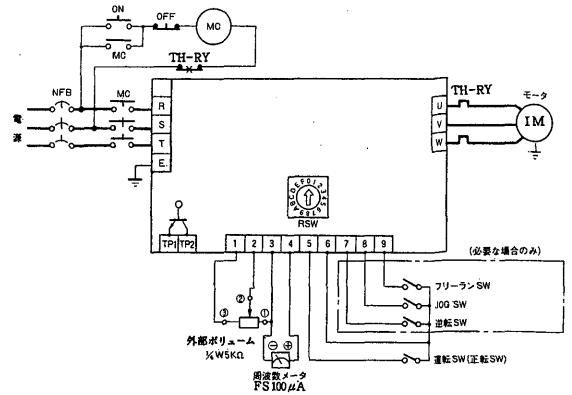


〈運転パターン〉

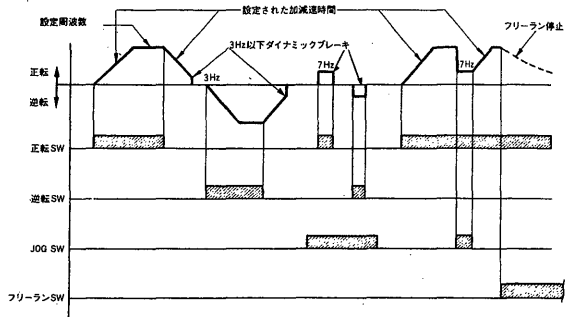


※ パネル操作付のインバータを使用される場合は制御端子①, ②, ③, ④, ⑤は使用しないで下さい。

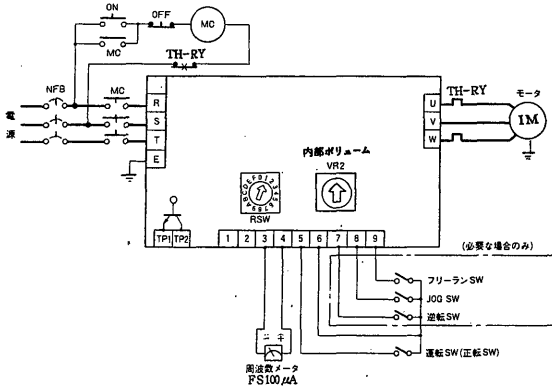
外部指令モード (運転モード 0) の運転例



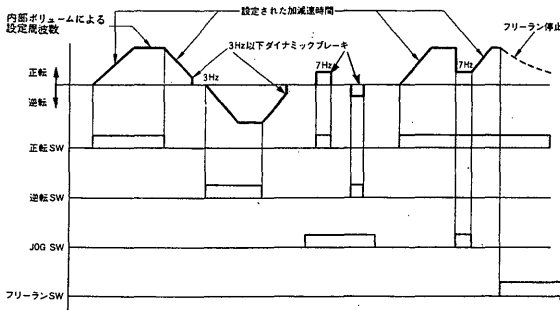
〈運転パターン〉



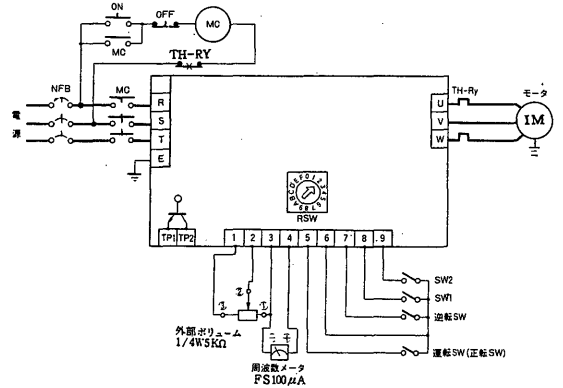
内部指令モード (運転モード 1) の運転例



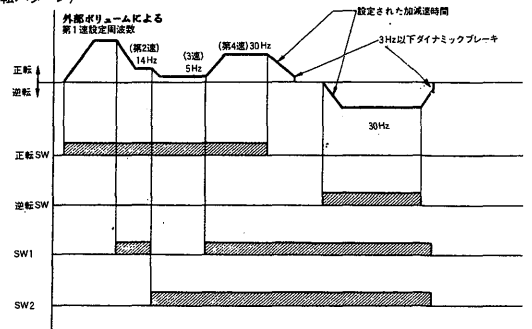
〈運転パターン〉



4速運転モード (運転モード 2) の運転例



〈運転パターン〉

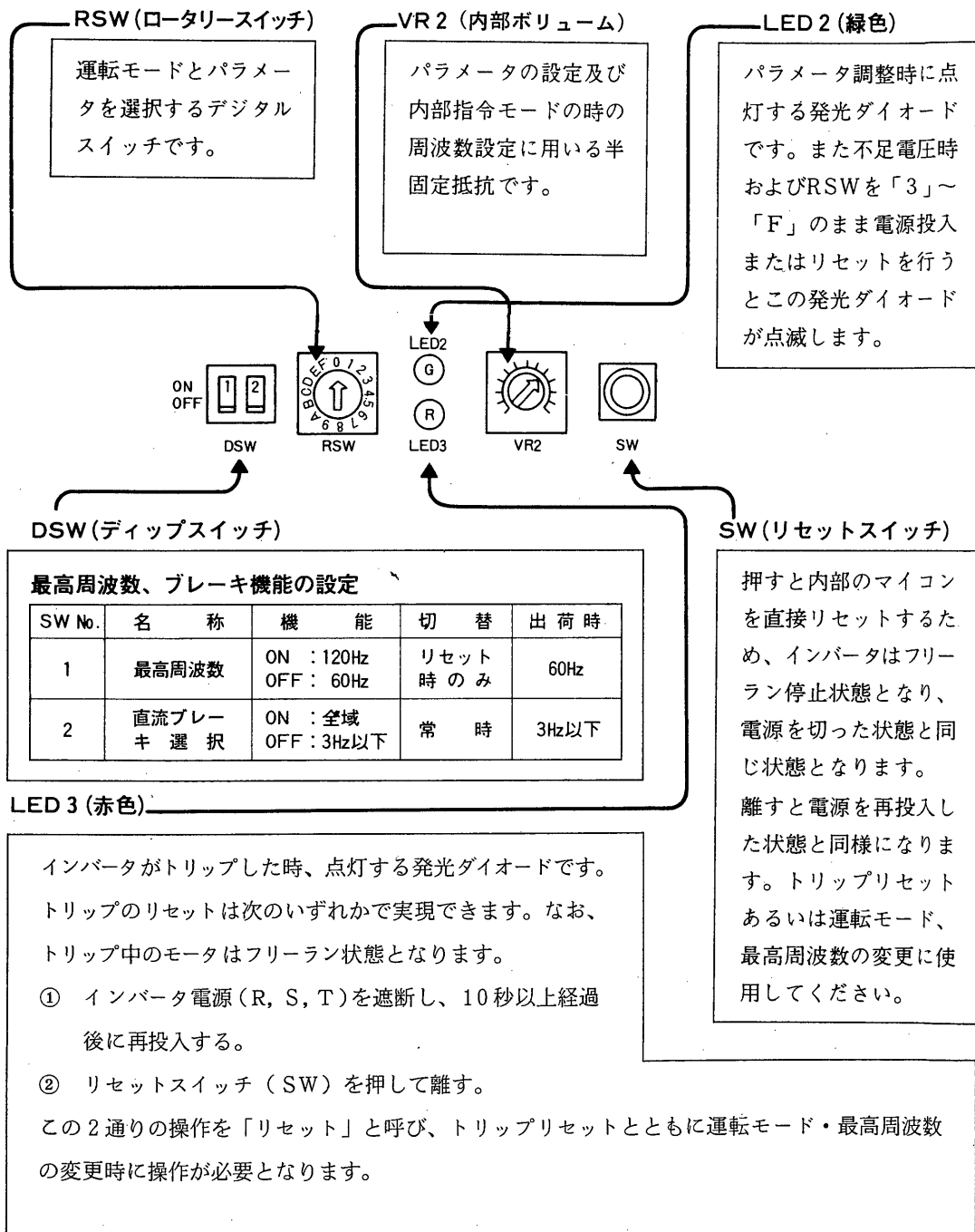


※ 第2, 3, 4速は、パラメータ調整により設定できます。

7. 操作・設定

VFD-600Eには、3種類の運転モードとインバータの特性を調整する12種類の調整項目（加速時間、キャリア周波数等：以下パラメータと呼ぶ）があり、種々の用途に対応できます。

7-1 操作部



キャリア周波数 (パラメータ7)

VFD-600Eはキャリア周波数一定の正弦波PWMによる低騒音低振動なモータドライブを実現しています。そのキャリア周波数を選択するパラメータです。機械系の共振を避けて聞きやすい音色を選択してください。パラメータ量が大きい程キャリア周波数が高くなります。

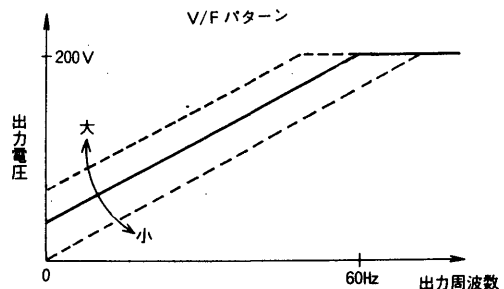
ジョギング周波数 (パラメータ8)

外部指令モードと内部指令モードでのジョギング運転時の周波数設定用パラメータです。

4速運転モードでは第2速設定となり最高周波数設定に応じて自動的に変化しますので注意してください。例えば、出荷時ジョギングは7Hzに設定していますがこのまま最高周波数60Hzの4速運転モードでは第2速14Hz、最高周波数120Hzのときは28Hzとなります。

ブースト (パラメータ9)

低周波数での電圧調整で、大きくすると低周波数でのモータトルクが大きくなりますが、大きくしすぎると始動時トリップしたり、モータが加熱する恐れがあります。



直流ブレーキ時間とトルク (パラメータA, B)

直流ブレーキのトルク（モータ電流）と時間を調整できます。いずれも大きくしすぎるとトリップしたり、モータ加熱の恐れがあります。全域直流ブレーキ時間は3Hz以下の場合の8倍となります。

『フリーラン停止』は、直流ブレーキ時間または直流ブレーキトルクのいずれかを“最小”にすることにより可能となります。この時直流ブレーキ選択のディップスイッチを全域(DSW No.2がON)にするとフリーランスイッチ(SW2)と同じ機能になります。また、ジョギング運転中から停止する場合、ブレーキ時間は3Hz以下の直流ブレーキモードのときと同じになります。

上下限周波数 (パラメータC, D)

インバータの出力周波数のリミット機能です。上限<下限の設定をするとリミット機能は無くなります。(出荷設定はリミット機能を無効にしています。)

下限周波数を1Hz以上に設定しますと、ボリュームでの停止はできませんが、正転・逆転SWによる停止は可能です。また、下限周波数を1Hz未満にすると下限リミットは無効となります。

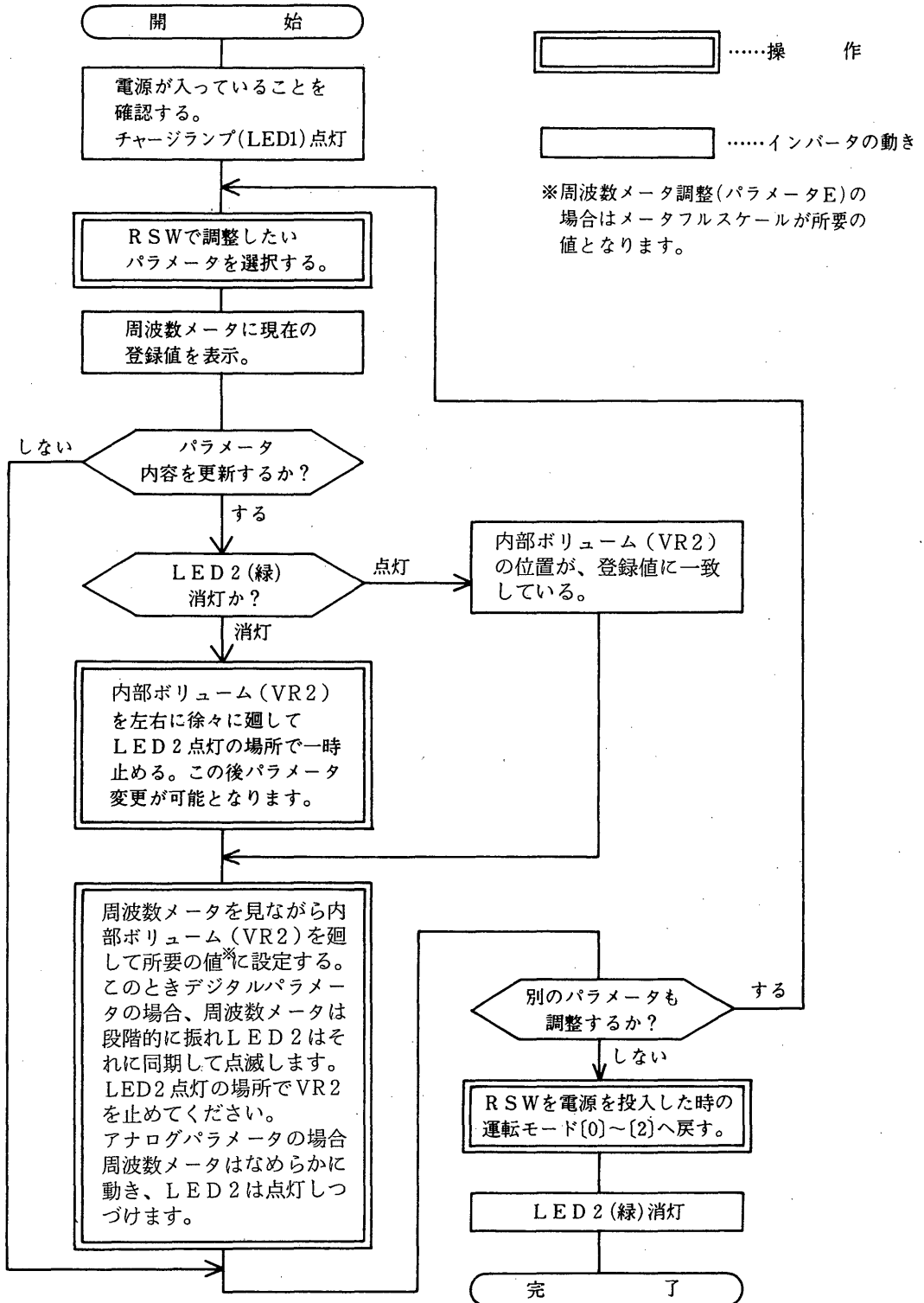
4速運転モードでは、上下限リミットは常时无効でパラメータはそれぞれ第3速、第4速の設定周波数となります。

周波数メータ調整 (パラメータE)

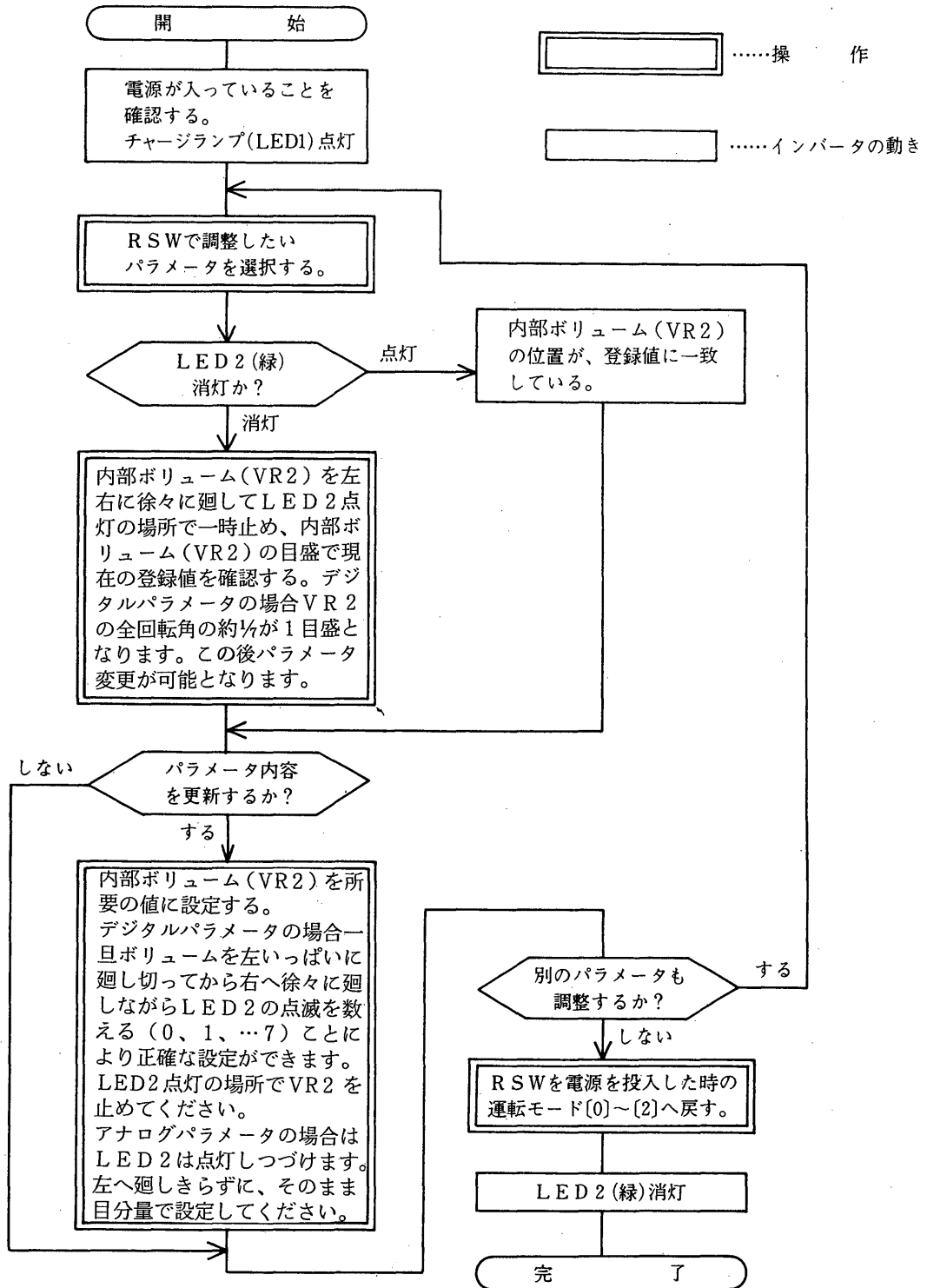
周波数メータのバラツキを補正するパラメータです。1型、2型タイプを購入し周波数メータを設置する場合は、まず周波数メータを調整してください。VFD-600Eはインバータ停止中でも、運転中でも出力周波数の如何にかかわらず調整できます。他のパラメータと同様の手順で、周波数メータがフルスケールの位置を指すように調整してください。周波数メータは当社オプション(TRM-45)またはフルスケールDC 100 μ Aの可動コイル型電流計を用意してください。

7-4 パラメータの設定

(1) 周波数メータが有る場合



(2) 周波数メータが無い場合



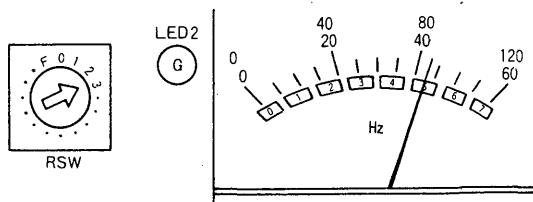
7-5 パラメータの設定例

加速時間の調整方法について説明します。

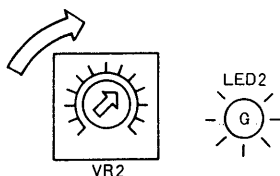
出荷時5秒となっていますが2秒に変更します。
 運転モードは外部指令モードとします。

(1) 周波数メータがある場合

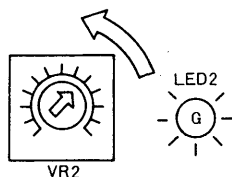
- ① RSWを〔3〕にセットします。このとき周波数メータは出力周波数とは無関係に〔5〕を指し現在の登録値を指します。



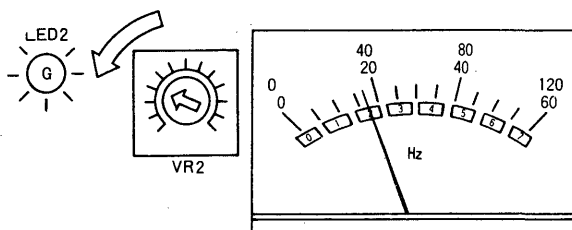
- ② (a) 内部ボリューム(VR2)が左いっぱいとなっている場合。
 内部ボリューム(VR2)を徐々に右に廻すと全回転角度の約 $\frac{1}{3}$ 廻したところでLED2(緑)が点灯します。



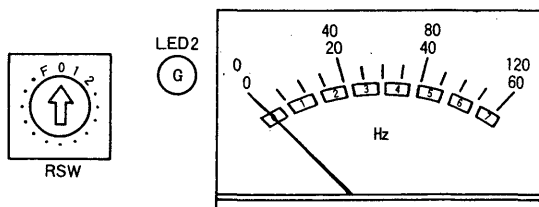
- (b) 内部ボリューム(VR2)が右いっぱいとなっている場合。
 内部ボリューム(VR2)を徐々に左に廻すと約 $\frac{1}{3}$ 廻したところでLED2(緑)が点灯します。



- ③ 内部ボリューム(VR2)を左に廻す。周波数メータは内部ボリューム(VR2)の動きに階段状についていきます。また、LED2(緑)は3回点滅し、周波数メータが〔2〕を指していることを確認して内部ボリュームを止めてください。



- ④ RSWを〔0〕に戻すか他のパラメータを選択することにより、加速時間の変更・登録が完了します。



出力周波数を表示(停止の場合)

(2) 周波数メータがない場合

- ① RSWを〔3〕にセットします。

内部ボリューム(VR2)を左右に徐々に廻してみてもLED2(緑)が点灯した時点で一時止めてそのボリュームの位置(全回転角に対する割合いを目分量で読む)で現在の登録値を確認してください。右から約 $\frac{1}{2}$ の位置で止まっているはずですが、現在登録値の確認の必要がない場合はLED2(緑)が点灯すれば以後の操作に移ってください。

- ② 内部ボリュームを一度左いっぱいに戻してください。

その後徐々に右に戻しながらLED2(緑)の点滅を数えて2回消えた後に点灯すれば〔2〕への設定は完了です。

- ③ RSWを〔0〕に戻すか他のパラメータを選択することによりソフトスタート時間の変更・登録が完了します。

注) 加減速時間の調整はインバータの加速・減速中には行なわないでください。

上記手順のうち、②で左いっぱいに戻したときは、加速時間が極端に短くなり、トリップする可能性があります。

7-6 パラメータ設定時の注意事項

- ① パラメータの調整は、運転中・停止中いずれの場合も実施できますが、電源が投入されていないときはできません。チャージランプ(LED1-赤)の点灯を確認してから行ってください。
- ② パラメータ調整開始から完了までの間は、電源を切ったり、リセット操作は絶対に行わないでください。調整中のパラメータは無効となります。万一パラメータ調整中にトリップした場合またはリセットした場合は、RSWを〔0〕～〔2〕の運転モードに戻してからリセットし、再度調整を行ってください。
- ③ アナログパラメータ〔8〕～〔E〕のうち周波数に関するものは、周波数メータを直読してください。その他〔9〕〔A〕〔B〕は出荷時に適正値に調整してありますので、特別の場合以外は調整しないでください。
- ④ デジタルパラメータは周波数メータの下段に表示した値(“0”～“7”)と一致します。
- ⑤ パラメータの調整はまずRSWを所望の運転モードに設定し、電源投入を行いそれからRSWで所望のパラメータを選択してください。特にJOG周波数、第2速周波数を調整する場合、電源投入時の運転モードによりパラメータの意味が異なるので注意が必要です。

例) JOG周波数を20Hzに設定したい場合、まずRSWを〔0〕または〔1〕に設定し、それから電源投入またはリセット操作を行い、RSWを〔8〕に設定しJOG周波数を20Hzに調整し、RSWを電源投入時の運転モードの位置に戻すことによって設定が可能となります。なお誤って、RSWを〔2〕に設定し電源投入を行いRSWを〔8〕に設定し20Hzに調整し、RSWを〔0〕または〔1〕に戻し再度電源投入またはリセット操作を行うと、JOG周波数は10Hzとなります。これは出荷時、JOG周波数は第2速周波数の $\frac{1}{2}$ の周波数となっているためです。

8. 保守・点検

汎用インバータは、半導体素子を応用した静止機器ですが、使用環境（温度・湿度・塵あい・振動など）や使用率（負荷率、稼働率）の影響、部品の経年変化、寿命などから生ずる不測の不具合を未然に防ぐため、日常点検をおこなう必要があります。

8-1 保守点検時の注意事項

- (1) 電源の投入、遮断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) 電源を切った後、しばらくは内部回路が高圧で充電されています。
点検をおこなう際はまず電源を切り、プリント基板の上の「LED1」（チャージ：赤）ランプが消えた状態で、おこなってください。

8-2 点検項目と周期

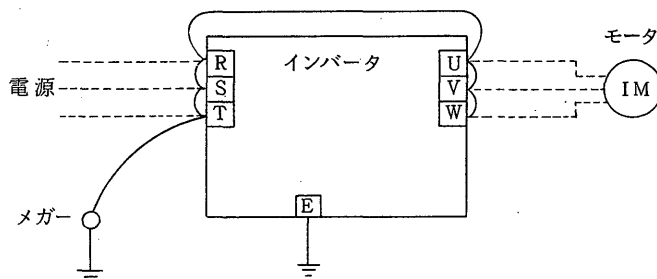
一般的・正常な使用条件（周囲温度・年平均 30℃、負荷率は80%以下で稼働率は一日当たり 12 時間以下）における日常点検および定期点検を下記の項目により実施してください。

区分	点検周期	点 検 項 目
日常点検	日 常	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周囲温度、湿度、塵などを確認 ・ 異常振動、異常音はないか ・ 主回路電圧は正常か ・ 異臭はないか ・ パネル部の清掃状態
定期点検	1 年	<ul style="list-style-type: none"> ・ メガーチェック（主回路端子とアース端子間） ・ 締付部の緩みはないか ・ 過熱のあとはないか ・ リレーが動作時にビビリ音を発生していないか ・ インバータ単体運転にて、各相の出力電圧のバランス確認 ・ 端子台が損傷していないか

注) 定期点検の項目において、使用条件（上記）が異なる場合は、この点検周期が変わることがあります。

8-3 メガーテスト

- (1) インバータ自体のメガーテストは下図の要領で主回路のみ実施し、制御回路のメガーテストは行わないでください。
- (2) 外部回路のメガーテストを行うときは、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。



9. トラブルと対策

9-1 保護機能

過電流遮断	コンバータ部の出力電流を検出してインバータ定格出力電流の160~200%以上の過電流が瞬間でも流れた場合、保護回路が動作し、トリップします。 過電流遮断回路が動作する原因は、電源電圧低下、負荷GD ² 過大、加減速時間の設定が極端に短い、インバータ2次側短絡などが主ですから、十分原因を調査してください。 (トリップランプLED3(赤)連続点灯)
回生過電圧遮断	回生エネルギーによりコンバータ出力電圧が過大となり、保護回路が動作し、トリップします。回生過電圧遮断回路が動作するのは減速時間の設定が極端に短い場合が主ですから、減速時間を長目に再設定してください。(トリップランプLED3(赤)連続点灯)
瞬時停電保護	15 msec以上の停電が生じた場合に、誤動作防止のため保護機能が設けてあり停電が回復後徐々に出力します。回復時間が長く、インバータ制御回路がリセットされると、電源遮断と同じ動作になります。 15 msec以内の停電であればインバータは正常に動作します。
不足電圧保護	電源電圧が低下(AC170V以下)した場合、不足電圧保護ランプLED2(緑)が点滅し、モータをフリーラン状態にします。
回生過電圧 失速防止	モータ減速時の回生エネルギーによるコンバータ出力電圧を検出して、コンバータ出力電圧が減少するまで周波数の下降をゆるめ、運転停止(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継続させます。

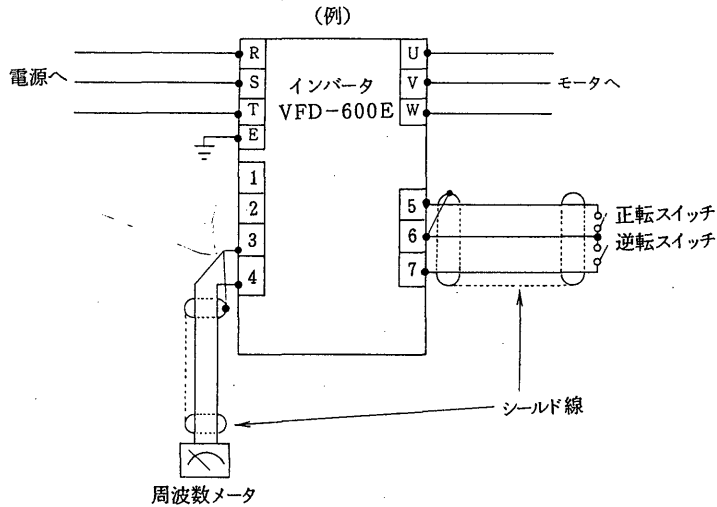
注) トリップ信号は、リセットした場合及び停電の場合、保持しません。

- VFD-600Eシリーズにはインバータの破損を防ぐため保護機能を内蔵しており、トリップすることによりインバータを保護します。
- トリップする場合、何らかの要因がありますので、再度確認してください。
- トリップはプリント基板上のランプ(LED3(赤))により表示されます。
- トリップした場合は、原因を取り除いた上でトリップを解除してください。
解除方法は7-1「操作部」(P11)を参照してください。

9-2 ノイズ対策

1) 外来ノイズ

- 制御回路の電線と動力線とは分離してください。



- 外部操作を行なう場合は、シールド線を使用してください。

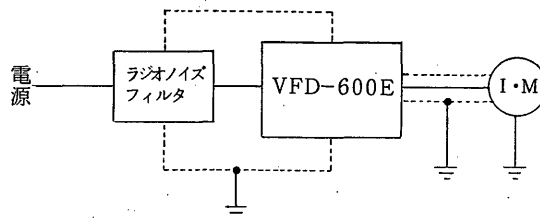
2) ラジオノイズ

ラジオノイズはインバータ及び電源線から放射する高周波ノイズと電源線を雑音電流が伝導して受信機に流れ込む伝播経路が考えられます。電界強度の弱い地域では、10MHz以下の周波数帯に影響が大きく、とくに中波帯（一般ラジオ放送帯535～1605KHz）で問題となる場合があります。

ラジオノイズ抑制方法

以下の方法によりノイズ障害を小さくすることができます。

- (1) ラジオノイズフィルタをインバータの入力側に接続し接地させる。フィルタとインバータ間の電線は極力短くする。
- (2) インバータを鉄箱に収納し、鉄箱を接地する。
- (3) 電線を接地管に納める。
- (4) 接地線は極力短くし、かつ、完全に接地する。



弊社は、オプションとしてラジオノイズフィルタを用意しております。

9-3 トラブルの原因・対策

- ・インバータがすぐにトリップする。又はトリップしないがモータが回転しない場合、インバータの異常の有無を確認してください。

※電源(R、S、T)及び周波数指令(①、②、③)以外の接続はすべて外してください。

- ① 電源の確認 180~242V
- ② 制御端子「②-③」間の周波数指令(DC0~5V)の確認。(ボリュームを接続し②-③間の電圧確認でも可)
- ③ 主回路端子(U-V), (V-W), (W-U)間に電圧計(テスターでも可)を接続。
- ④ 制御端子⑤-⑥, ⑥-⑦いずれか一方を確実に短絡。(スイッチの場合接触不良が考えられます)
- ⑤ 制御端子②に指定された電圧を許容値内(DC 0~5V)で変化させた時、(U-V), (V-W), (W-U)間の三相ともバランスした電圧が出力されるか。

★出力される→インバータは正常の可能性“大”

★出力されない→インバータ故障

注) 出力(U、V、W)側の電圧値は、測定計器により異なります。

■ インバータの容量不足によるトラブル……トリップする

インバータでモータを運転した場合、商用電源と異なり、(インバータ容量とモータ容量が同一の場合)モータに始動電流を大きく流すことが出来ないためトラブルとなることがあります。又下記の場合も注意が必要です。

- ① 相手機械がカム及びクランク機構系の場合、1回転の中でのトルク変動が非常に大きくなり一般の電流計では測定できないピーク電流が流れインバータがトリップする。

〈対策〉 インバータ容量アップ

機構系のイナーシャを大きくする

- ② 電磁クラッチモータの場合

モータ部は連続運転をしてクラッチで負荷を“入”“切”する場合、クラッチON時、①と同様にピーク電流が流れインバータがトリップする。

〈対策〉 インバータ容量アップ

■ インバータが誤動作した場合のリセット

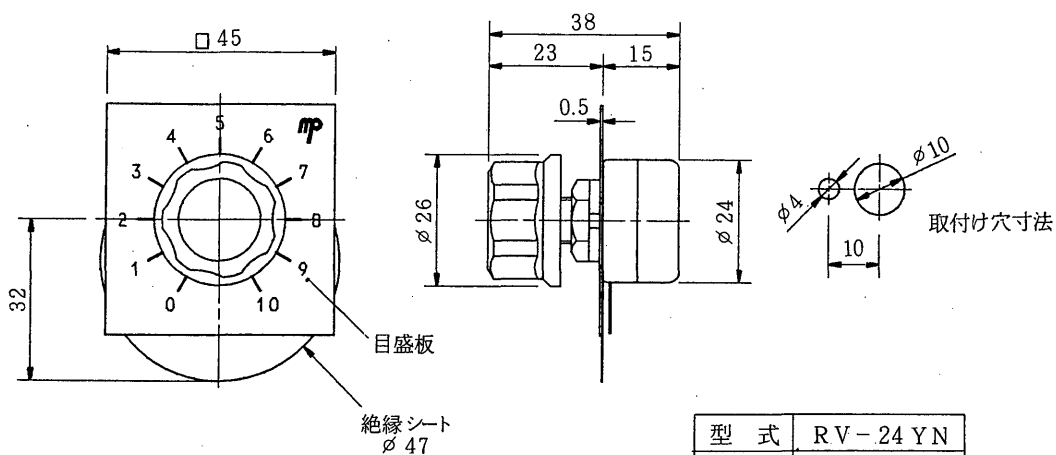
過大なノイズあるいは静電気がインバータに印加されますと次の様な誤動作をすることがあります。

- ① トリップランプ(LED 3 (赤))が点滅しトリップする。
- ② モータが止まらない等、外部よりの指令を受けつけない。

この場合はリセットスイッチ(SW)を押して離すか電源を一旦切り10秒待ってから再投入してリセットしてください。

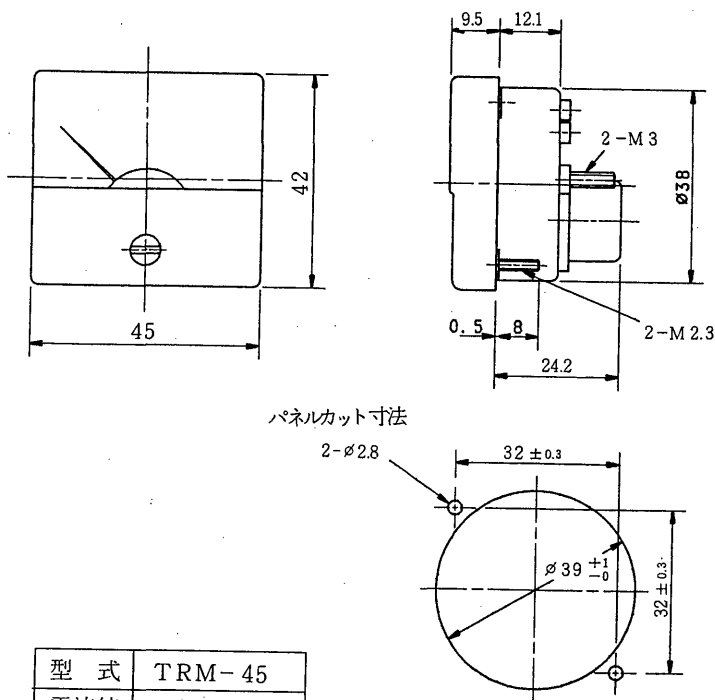
10. オプション

■ 周波数設定器 (ボリューム)



型 式	RV-24 YN
抵抗値	5 K Ω
特 性	B

■ 周波数メータ



型 式	TRM-45
電流値	FS 100 μ A
可動コイル型電流計	

MEMO

Lined area for writing a memo.

三木フイル株式会社

- 本社 211 川崎市中原区今井南町 461 ☎ (044) 733-4371 代
- 本社営業部 211 川崎市中原区今井南町 461 ☎ (044) 733-5151 代
- 東京支店 120 東京都足立区大谷田 4-1-2 ☎ (03) 3606-4191 代
- 名古屋支店 462 名古屋市北区元志賀町 2-10 ☎ (052) 911-6275 代
- 大阪支店 564 大阪府吹田市垂水町 3-3-23 ☎ (06) 385-5321 代
- 北関東営業所 373 群馬県太田市小舞木町 369 ☎ (0276) 45-9111 代
- 八王子営業所 192 八王子市高倉町 7-8 ☎ (0426) 44-3506 代
- 相模営業所 259-11 伊勢原市東成瀬 45-1 ☎ (0463) 92-3739 代
- 北陸営業所 921 金沢市森戸 1-106 ☎ (0762) 49-2431 代
- 広島営業所 733 広島市西区庚午中 1 丁目 12-8 ☎ (082) 271-0939 代
- 静岡営業所 422 静岡市西島 618-1 ☎ (054) 282-1771 代
- 仙台出張所 ☎ (022) 288-2580 水戸出張所 ☎ (0292) 41-8998
- 千葉出張所 ☎ (0434) 33-5631 埼玉出張所 ☎ (0492) 25-0822
- 長岡出張所 ☎ (0258) 28-1455 長野出張所 ☎ (0268) 27-2601
- 福山出張所 ☎ (0849) 53-6306 浜松出張所 ☎ (0534) 63-2523
- 福岡出張所 ☎ (092) 474-3631