

日機 誘導型 ACサーボシステム
アクトス・パワー
NPSA-G

取扱説明書



NIKKI
DENSO

日機電装株式会社

このたびは、日機誘導型ACサーボシステム〈アクタス・パワー〉を、お買い上げいただき、誠に有難うございます。

〈アクタス・パワー〉は、高応答性・高剛性、シンプル構造など数々の特長をもつ誘導型ACサーボモータと、その特長を最大限に引き出す、高速・高精度のベクトル制御方式のACサーボドライバにより構成され、種々の機械の駆動源としてご好評をいただいています。

今回コストパフォーマンスを追求して開発されたサーボドライバNPSA-Gタイプは、コンパクト・ローコストの位置制御用ACサーボドライバとして、あらゆるサーボ分野で幅広くご利用いただけます。

この取扱説明書では、ACサーボドライバNPSA-GタイプとACサーボモータNA20/NA21/NA30タイプの、据え付け・使用方法・点検・異常診断と対策などについて説明しています。本装置を正しくご利用いただくために、この取扱説明書の内容を充分ご理解下さい。

据え付け・運転・点検などの作業を行う場合は、この取扱説明書に記載されている条件および手順に従って下さい。

また、特別仕様の装置をご利用の場合は、この取扱説明書と特別仕様装置の仕様書をあわせてご覧下さい。（記述内容については、仕様書が取扱説明書に優先します。）

ご注文の各装置がお手元に届きましたら、まず装置の外観・付属品の有無を確認して下さい。万一、開梱時に装置外観に異常が認められたり、指定以外の付属品の混入や員数の過不足がある場合には、そのままご使用にならずに弊社担当営業までご連絡下さい。

〔保証期限について〕

製品の保証期間は、工場出荷後一年です。

ただし、次の事由による故障・異常については、保証の対象になりませんのでご注意下さい。

1. 取引先で行った改造に起因するもの。
2. 規定以外の使用方法来原因するもの。
3. 自然災害などに起因するもの。
4. 弊社にて承認しない他社製品との接続に起因するもの。

保証期間中に、故障または異常が発見された場合は、弊社担当営業までご連絡下さい。

□荷物の受取りと点検

- 弊社製品の受取り時において以下のことを確認して下さい。
- (1) 注文した製品にまちがいはないか（形式、出力定格など）
- (2) ダンボールなどの梱包が破損していないか
- (3) 付属品が製品といっしょに配達されているか

注：ダンボール等の梱包材が破損していた場合は開梱せずにその旨を営業担当者に連絡して下さい。

□注意事項

運搬にあたっては、ドライバなどを落として破損しないように、丁寧に扱って下さい。

1. 装置のモータ動力用コネクタ (U, V, W)に電源を絶対に接続しない様注意して下さい。
2. パワーモニタLED(PW)が点灯中は、内部に電圧が残っているので、不用意に装置にさわらないで下さい。
3. 本装置の耐圧試験及びメガーテストは行わないで下さい。
4. アース端子は必ず接地して下さい。（第3種接地）
5. 外部配線図を御参照の上配線を行なって下さい。故障の原因となります。

第 1 章 概 要

1-1	基本構成	2
1-2	動作原理	2
1-2-1	速度制御	2
1-2-2	位置制御	3

第 2 章 仕 様

2-1	モータ	5
2-1-1	モータ型式	5
2-1-2	モータの一般仕様	5
2-2	エンコーダ	6
2-2-1	エンコーダ仕様	6
2-3	ドライバ	7
2-3-1	ドライバ型式	7
2-3-2	ドライバの一般仕様	8

第 3 章 据 付 け

3-1	納品時の点検	9
3-2	据付け前（運搬）の注意事項	9
3-3	モータの据付け	10
3-3-1	モータ軸の芯出し	10
3-3-2	据付け環境	11
3-3-3	据付け時の注意事項	12
3-4	ドライバの据付け	13
3-4-1	据付け環境	13
3-4-2	据付け方法	14

第 4 章 配 線

4-1	配線上の注意	15
4-1-1	主回路	15
4-1-2	制御回路	16
4-2	使用電線	17

4-3	ノイズ対策	18
4-3-1	接 地	18
4-3-2	信号線	18
4-3-3	配 線	20
4-3-4	サージキラ・ノイズフィルタの設置	21
4-4	電源接続	22
4-4-1	電源回路	22
4-4-2	漏電遮断器の選定	24
4-5	モータ接続	24
4-5-1	モータの配線	24
4-5-2	モータの回転方向の設定	25
4-5-3	電磁ブレーキ	26
4-5-4	エンコーダフィードバックパルス(CN2)の配線	28
4-6	制御入出力信号	30
4-6-1	制御入出力信号一覧	30
4-6-2	入出力インタフェース	34
4-7	標準結線図	38
4-8	コネクタ	39
4-8-1	制御信号入出力用コネクタ(CN1)	39
4-8-2	エンコーダパルス入力用コネクタ(CN2)	40

第 5 章 使用方法

5-1	概 要	42
5-2	運転前の点検	42
5-3	表示機能	43
5-3-1	LED 表示の配置	43
5-3-2	表示一覧	44
5-4	保護機能	45
5-4-1	保護機能一覧	45
5-4-2	保護機能動作時の注意	47
5-4-3	アラームコード出力	49

5-5	設 定	50
5-5-1	速度指令入力	50
5-5-2	指令パルス入力	51
5-5-3	ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの設定	55
5-5-4	モータ選択	60
5-5-5	速度ループゲインの設定	61
5-5-6	位置ループゲインの設定	62
5-5-7	エンコーダパルス分周率の設定	64
5-5-8	フィードバックパルス倍率の設定	65
5-5-9	位置決め完了範囲の設定	66
5-5-10	加減速時間の設定	67
5-6	運 転	68
5-6-1	電源電圧の確認	69
5-6-2	試運転	69
5-7	調 整	72
5-7-1	現象別調整箇所	72
5-7-2	調整要領	72

第 6 章 保 守

6-1	概 要	74
6-2	日常点検	74
6-3	定期点検	75
6-4	その他の点検	75
6-4-1	ギヤ	75
6-4-2	オイルシール	76
6-4-3	モータベアリング	76

第 7 章 異常診断と対策

7-1	概 要	77
7-2	点検および確認事項	77
7-2-1	点検・確認事項	77
7-2-2	トラブルシューティング	78
7-3	アラーム発生時の点検要項と対策	87

第 8 章 資 料

8-1	ドライバの電氣的仕様	92
8-1-1	NPSA-GMDA-301YY-A2(-01)	92
8-1-2	NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01)	94
8-1-3	NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)	96
8-2	外形図	97
8-2-1	ドライバ外形図	97
8-2-2	モータ外形図	99
8-3	ドライバ、モータ組合せ一覧	103
8-3-1	3000rpm タイプモータとドライバの組合せ	103
8-3-2	2000rpm タイプモータとドライバの組合せ	103
8-3-3	1500rpm タイプモータとドライバの組合せ	104
8-3-4	1000rpm タイプモータとドライバの組合せ	104
8-4	オプション	105
8-4-1	エンコーダケーブル	105
8-4-2	偏差パルス表示器	105
8-4-3	ブレーキ用電源	106
8-5	オープンタイプの補足資料	107
8-5-1	ドライバ外形図 (カバーなしタイプ)	107
8-5-2	モータ外形図 (エンコーダリード線出しタイプ)	108
8-5-3	エンコーダ接続図	111

第 1 章

概 要

1 - 1

基本構成

基本構成は、図1-1に示すとおりです。

ACサーボドライバNPSA-Gタイプ、誘導型ACサーボモータNA20/NA21/NA30タイプとモータの反負荷軸側に組み付けられ、速度と位置のフィードバックをとるエンコーダ、およびオプションのエンコーダケーブルから構成されています。

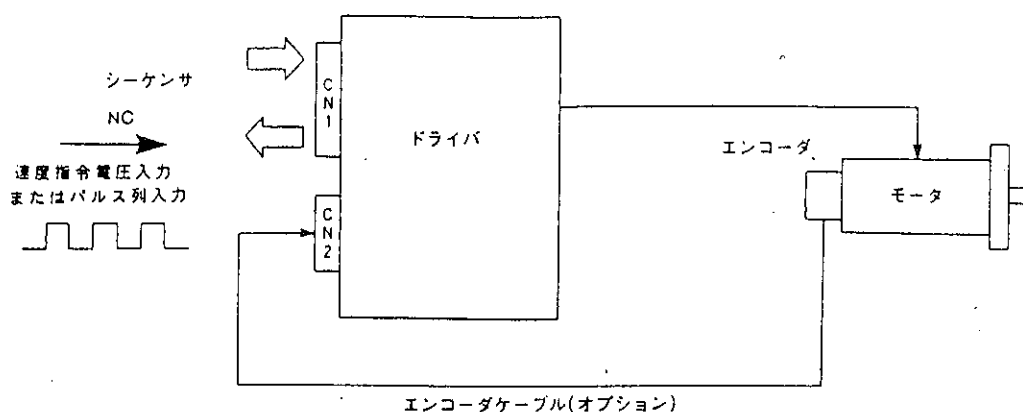


図1-1 基本構成

ACサーボドライバNPSA-Gタイプは、外部制御信号により、アナログ電圧の速度指令入力とパルス列の位置指令入力の切換えが可能です。

また、内蔵のディップスイッチの設定により、1台のサーボドライバで数種のサーボモータに対応できます。

1 - 2

動作原理

1 - 2 - 1 速度制御

速度指令をアナログDC電圧で入力し、装置内部でデジタル化された演算増幅して、モータを駆動させます。速度制御は、モータの反負荷軸に取り付けられたパルス・エンコーダの出力からモータの速度を演算し、速度指令入力と比較することによって行います。

ドライバは、速度フィードバックが速度指令入力と比べて低い場合にはモータの回転を増加させ、また高い場合には回転を減少させるように制御を行います。

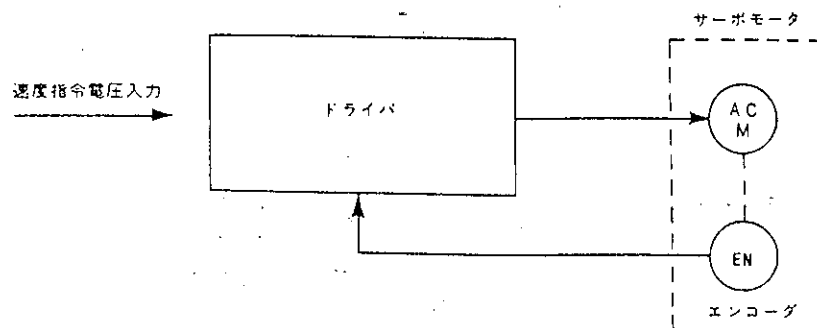


図 1 - 2 速度制御ブロック図

1 - 2 - 2 位置制御

指令パルス列を入力する事により、そのパルス数と周波数に応じて、モータの移動量（回転量）と回転速度を制御します。

ドライバに入力された指令パルスは偏差カウンタに加算され、この積算されたパルス量（以下、偏差量と呼ぶ）が速度指令となり、この速度指令によってモータを駆動させます。

モータが回転する事により、モータの反負荷軸に取り付けられたパルスエンコーダが、回転角に比例したパルスが発生し、位置フィードバックとして偏差カウンタに入力されます。このフィードバックパルスは、指令パルスにより偏差カウンタに積算された偏差を減算します。指令パルスを連続して入力すれば、前記のように加減算を繰り返して、一定の偏差量を保ちながらモータは回転を続けます。指令パルスの周波数とフィードバックパルスの周波数は一致するため、指令パルス周波数とモータ回転速度は比例します。

指令パルスが停止すると、フィードバックパルスのみが入力されて、偏差量が減算され、速度指令が低下して、モータの回転速度が下がり、偏差量がゼロになるまでモータは回転し、位置決めを完了します。

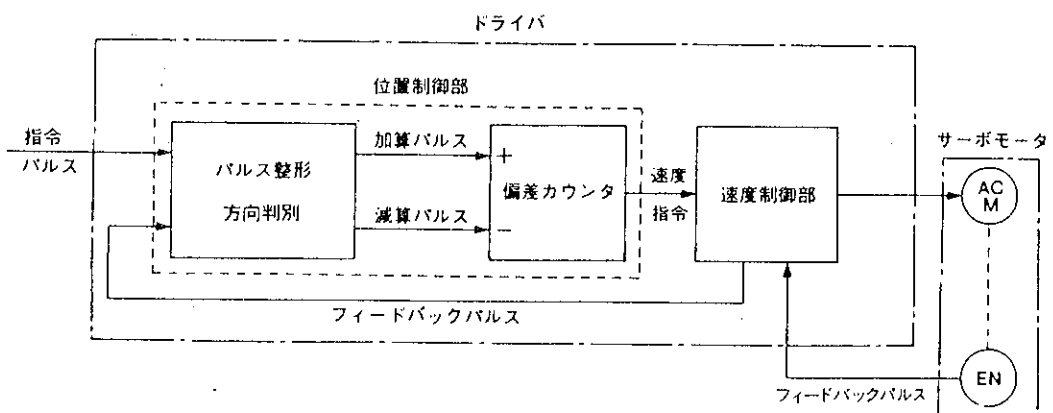


図 1 - 3 位置制御ブロック図

第2章

仕 様

2-1

モータ

2-1-1 モータ型式

NA21 - 10 □ F-B-□□

- 回転数 { 10 : 1000回/分タイプ
15 : 1500回/分タイプ
表示無し : 2000/3000 回/分タイプ
- 電磁ブレーキの有無 (無表示はブレーキ無)
- 取付け方法 F : フランジ面取付けタイプ
- 設計順位
- モータ型式
- シリーズ { 表示なし …設計変更なし
名 称 { A、B、C… …設計変更あり

2-1-2 モータの一般仕様

項 目		内 容
外 形		8-2-2 「モータ外形図」 (P.99) を参照下さい。 エンコーダリード線出しタイプは8-5-2(P.108)を参照下さい。
周囲条件	温 度	0 ~ +40℃
	湿 度	85%以下、結露しないこと。
	設置場所	腐食性ガス、研削油、金属粉、油等の有害な雰囲気中への設置はしないで下さい。第3章「据付け」(P.9)を参照して下さい。
取付方法		フランジ面取付け
取付方向		水平、軸下、軸上、*1
保護型式		IP44
冷却方法		自然空冷
塗 装 色		黒色 (マンセルN1.0)
回転方向		両方向
絶縁階級		F 種
耐 圧		1500V/1 分間
振 動		V10
耐 振 動		0.5G

*1 : 軸上の場合、荷重はスラスト荷重以内として下さい。

表 2-1 モータの一般仕様

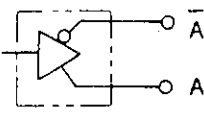
2 - 2 エンコーダ

サーボモータのシャフトにはエンコーダが取付けられています。

エンコーダは衝撃や振動に対して弱いため、機械系にモータを組み付ける場合は取付に十分に注意下さい。過激な衝撃を加えるとエンコーダを破損することがあります。

エンコーダの耐衝撃性 X、Y、Z 方向 50G 3回以内 軸部へは10G以内
耐振動性 X、Y、Z 方向 5 G 2時間以内

2 - 2 - 1 エンコーダ仕様

電源電圧	DC + 5 V ± 5 %
消費電流	0.2 A max
出力形式	ラインドライバ方式  IC:M5A26LS31または相当品
出力信号	A 相、B 相 90° 位相差 2 信号 マーカ Z 相信号
パルス数	1000PPR

2 - 3

ドライバ

2 - 3 - 1 ドライバ型式

N P S A - G M D A - □ □ □ □ □ □ - A 2 - □ □

0 1 : カバー無し (オープンタイプ)
表示無し : カバー付

モータ出力で表現したモータに於ける、ピークトルクの定格トルクに対する倍率
→ 2 : 2 倍

適用エンコーダパルス数 → A : 1000P/R

適用モータのシリーズ → Y : NA20 + NA21
+ NA30

Z : NA20 + NA30

適用モータの回転数 → Y : 1000rpm
+ 1500rpm
+ 3000rpm

Z : 1000rpm
+ 1500rpm
+ 2000rpm
+ 3000rpm

ドライバが制御可能な最大のモータ出力
→ 3 0 1 = $30 \times 10 = 300W$

→ 10の累乗の指数部

→ 有効数字

設計順位 → A より開始

指令入力形態 → D : アナログ電圧指令 /
パルス列指令共用

入力電源仕様 → M : AC200/220V

ドライバタイプ → G : Gタイプ

2 - 3 - 2 ドライバの一般仕様

	項 目	内 容
1	外形	8-2-1 「ドライバ外形図」(P. 97)を参照下さい。 オープンタイプは8-5-1 (P. 107) を参考下さい。
2	周囲条件	温度 湿度 設置場所 0 ~ +55°C (ユニット周囲) 85%以下、結露しないこと。 腐食性ガス、研削性、金属粉、油等の有害な雰囲気中への設置をしないで下さい。3-4 「ドライバの据付け」(P. 13) を参照して下さい。
3	電 源	AC200V±10%50/60Hz 、AC220V±10%60Hz 50~400W : 単相、600/800W : 三相
4	冷却方式	自然空冷
5	取付方法	パネル取付型、または埋込み型共用
6	塗 装 色	黒色 (正面パネル)
7	耐 振 動	0.5G (10~50Hz)
8	耐 衝 撃	3G
9	耐ノイズ	ラインノイズ : 2000V(50ns、1μs) 輻射ノイズ : 1000V(50ns/10cm) 静電ノイズ : 10KV (アース筐体間)
10	付 属 品	制御信号入出力用コネクタ (MR-50LM 本多通信工業製)
11	オプション	エンコーダ信号入力用コネクタ (MR-16LM 本多通信工業製) エンコーダケーブルセット (ECC型、 ECF型) 偏差パルス表示器

各タイプ別の電氣的仕様は8-1 「ドライバの電氣的仕様」(P. 92)に詳述してあります。

表2-2 ドライバの一般仕様

第 3 章

据 付 け

3 - 1

納品時の点検

弊社製品の受取り時に、以下の事をご確認下さい。

- (1)ご注文の製品に間違いがないか。(型式、出力定格等)
- (2)輸送中に損傷した箇所はないか。(梱包の破損、製品の外観に異常がないか等)
- (3)付属品が同梱されているか。

以上について不具合な点、損傷等がありましたら、直ちに弊社担当営業にご連絡下さい。

注：ダンボール等の梱包が破損していた場合は、開梱せずに弊社担当営業にご連絡下さい。

3 - 2

据付け前（運搬）の注意事項

運搬にあたっては、ドライバ、モータを落として破損しないように、丁寧に取り扱って下さい。

- (1)ドライバを重ねたり、カバーの上に物を置かないように注意して下さい。
歪み、破損の原因となります。
- (2)モータシャフトに衝撃を加えないよう注意して下さい。
モータに取り付けられているエンコーダの破損の原因となります。
- (3)モータのケーブルを持って移動させないで下さい。
ケーブル断線の原因となります。

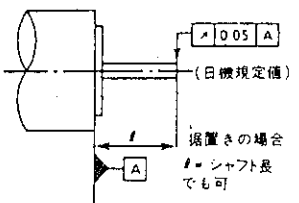
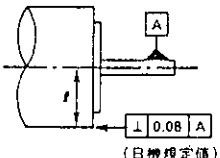
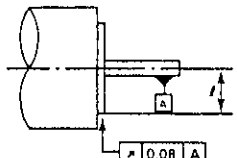
3 - 3

モータの据付け

3 - 3 - 1 モータ軸の芯出し

- (1)モータの据付けにおいては、表3-1 「モータの出力軸部工作精度」を参照して下さい。
- (2)モータ軸と負荷軸との連結には、軸芯ずれに対する吸収能力のあるフレキシブル継手の使用を推奨します。
- (3)プーリやベルト等による連結の場合には、表3-2 「モータ出力軸許容荷重」を参照し、軸端にかかる荷重が許容値を超えないようにして下さい。

注：負荷との接続の際の軸芯ずれは、モータへの負荷を大きくし、モータ軸の発熱、ベアリングの破損の原因となりますので、接続にはご注意ください。

 据置きの場合 l = シャフト長 でも可		
フランジ面に対する 出力軸の振れ	出力軸に対する フランジ面の直角度	出力軸に対する インロウの振れ

図の値は $l \leq 100$ に適用されます。 $l > 100$ の場合は規定値 $\times \sqrt{l/100}$ となります。

表3-1 モータの出力軸部工作精度

モータ形式	出力 (W)	スラスト 荷重(Kg)	スラスト 荷重方向	ラジアル 荷重(Kg)	
NA21-1.5F	50	8	両方向	11	
NA21-3F	100	8	両方向	11	
NA21-6F	200	8	両方向	19	
NA21-10F	300	8	両方向	19	
NA20-15F	400	20	両方向	25	
NA20-20F	600	20	両方向	50	
NA20-40F	800	25	両方向	60	
NA20-40F-10	400	25	両方向	60	
NA20-20F-10	200	20	両方向	50	
NA20-75F-10	800	25	両方向	65	
NA30-13F-15	200	25	両方向	30	
NA30-25F-15	400	45	両方向	55	
NA30-50F-15	800	55	両方向	65	

表3-2 モータ出力軸許容荷重一覧表

注：スラスト荷重とラジアル荷重が同時に加わる場合は、表中の値と異なりますのでご注意ください。

3 - 3 - 2 据付け環境

(1)モータの許容周囲温度、湿度範囲は下記の通りです。

周囲温度：0～40℃

周囲湿度：85%以下（結露しないこと）

注：モータ容量の約10%は熱として放出されますので、冷却については上記温度範囲となるよう充分考慮して下さい。

(2)高温・多湿の場所、ホコリやゴミ、鉄粉、油煙等の多い場所、腐食性ガスのある環境への据付けは避けて下さい。

3 - 3 - 3 据付け時の注意事項

(1)カップリングをシャフトに組み込む時などは、10G以上の衝撃が加わらないよう注意して下さい。

特に軸端をハンマー等で叩くような事は絶対に避けて下さい。(図3-1 参照)

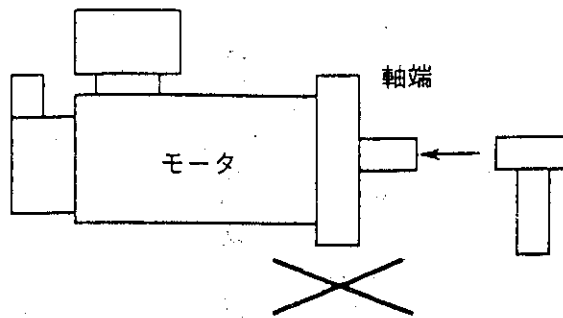


図3-1 モータシャフト叩き込み禁止

(2)モータに取り付けられているエンコーダの向きを変更する事は出来ません。

(3)シャフトのキーのガタつきやビスの緩みがないか注意して下さい。

(4)油、水が降りかかる所ではカバー等を取付けて、リード線に油、水が伝わってモータに入り込まないようにして下さい。

また、リード線が油、水を導いてモータやエンコーダに悪影響を与える事がありますので、リード線が油、水の中に浸らないようにして下さい。

油、水が降りかかることが予想される時は、弊社営業にお問い合わせ下さい。

(5)オイルシールは弊社指定のものを御使用下さい。

オプションとして用意しておりますので弊社担当営業にお問い合わせ下さい。

オイルシールにつきましては、6-4-2 「オイルシール」(P.76)を参照して下さい。

(6)モータ自体が移動する自走式の用途では、稼働中にケーブルが切られたり踏まれたりしないよう注意して下さい。

また、ケーブルの曲げ半径は出来るだけ大きくとり、耐屈曲性ケーブルの使用を推奨します。

3 - 4 - 1 据付け環境

- (1)ドライバの許容周囲温度、湿度範囲は下記の通りです。

周囲温度：0～55℃

周囲湿度：85%以下（結露しないこと）

- (2)収納制御盤内の温度上昇は外気温度に対し、10℃以下となるよう設計される事を推奨します。

盤内機器やドライバの発生ロス、および盤内の対流・輻射の影響を考慮し、ドライバ周辺の温度が許容範囲を超えないようにして下さい。

ドライバの発熱量は、概ねモータ容量の約10%+20W 程度です。

- (3)放熱ファン、熱交換器を選定する場合には、上記発生ロスを算出し、それ以上の容量のものにして下さい。

- (4)1つの収納制御盤に複数台のドライバを配置する場合は、特に冷却に対する考慮をして下さい。

ドライバの配置、放熱ファンの取付け位置が悪い場合、ドライバの周囲温度が上昇したり放熱効果の低下を起こしますので充分注意して下さい（図3-2 参照）

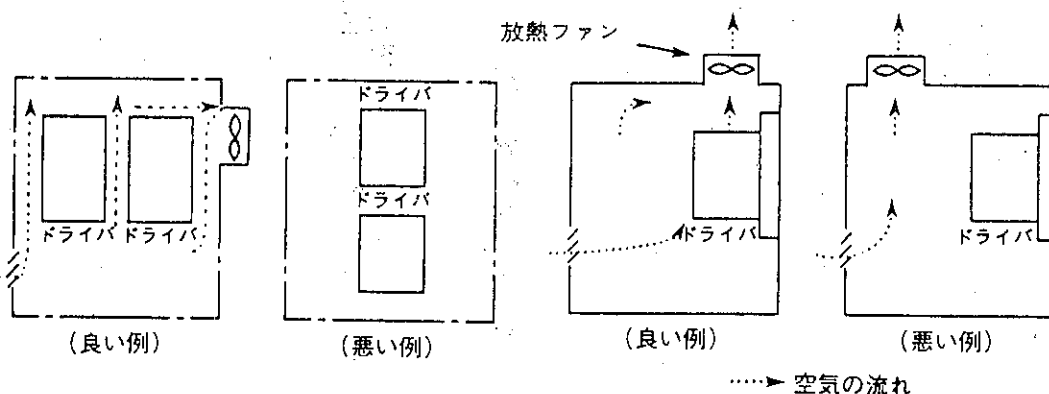


図3-2 複数台を収納する場合の放熱ファンの位置

注：許容周囲温度を超えると、過熱等により装置内部の部品が故障、破損する恐れがあり、ドライバが正常に動作しなくなる原因となります。
規定の周囲温度を厳守して下さい。

- (5)近くに発熱体、振動源がある場合には、それらの影響を受けないような構造として下さい。

(6)高温、多湿の場所、ホコリやゴミ、鉄粉、油煙等の多い場所、腐食性ガスのある環境は避けて下さい。

(7)近くに電気溶接機等のノイズ発生源のある場所では、誘導ノイズが混入する場合がありますので、アースの処理を強化して下さい。また、使用環境によりノイズフィルタが必要となる場合があります。4-3 「ノイズ対策」(P.18)を参照し、ノイズ対策を行って下さい。

3-4-2 据付け方法

(1)据付けは垂直方向が正常です。

強制冷却はしておりませんので、必ず垂直方向に据付けて下さい。

(2)付属の取付け金具により、パネル取付けまたは埋込み型としてご使用頂けます。

(図3-3 参照)

(3)放熱のため、上下、左右の空間は他装置、部品や制御盤壁面から上下各50mm、左右各20mm以上確保するようにして下さい。(図3-4 参照)

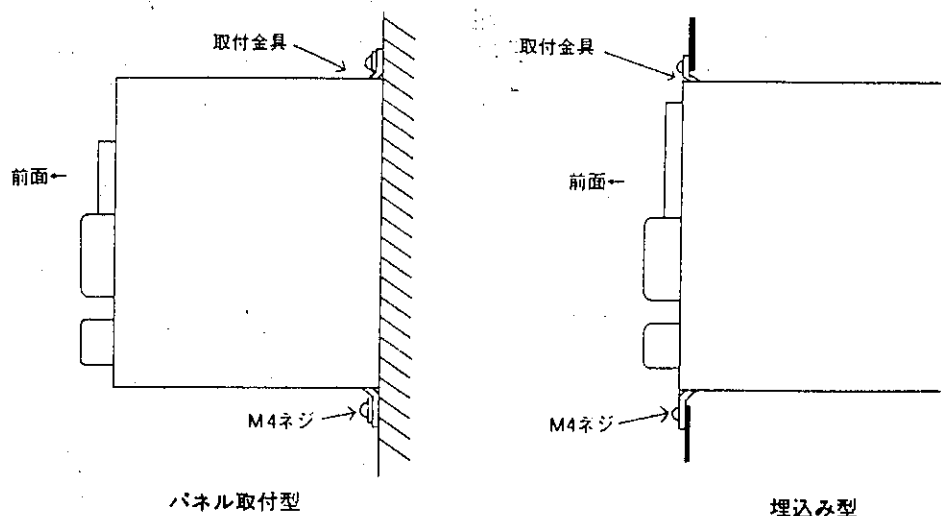


図3-3 据付け方法

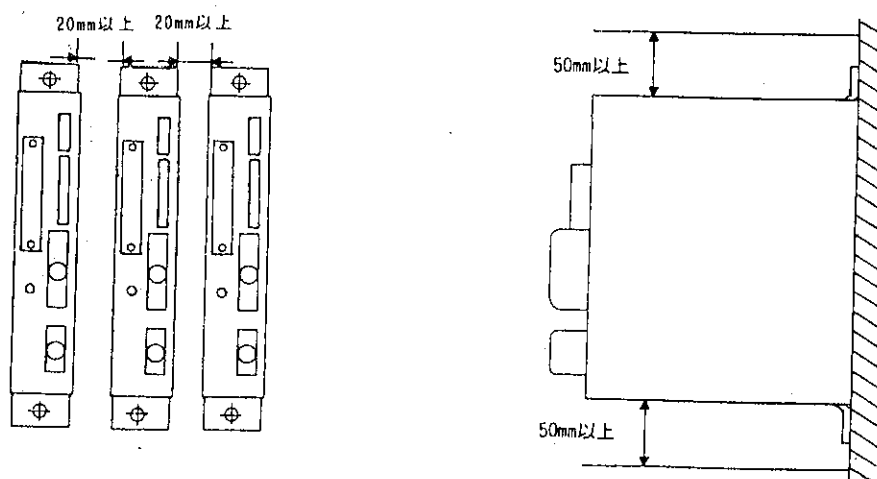


図3-4 ドライバの据付けと通気性

第 4 章

配 線

4 - 1 - 1 主回路

(1)AC入力電源配線

①AC入力電源はAC200V50/60Hz、AC220V60Hz、 $\pm 10\%$ (50 ~ 400W : 単相、600/800W : 3相) です。工場の稼働状態による電源変動がある場合においても、この範囲を超えないようにして下さい。

電源が242V以上となる場合、また400V系の場合には、降圧トランスをご使用下さい。

②主電源回路はコンデンサインプット形ですので、電源投入時に大きな突入電流が流れます。電源容量、電源インピーダンスによっては電圧降下が大きく生ずることがありますので、充分余裕のある電源容量、電線をご使用下さい。

③ドライバのモータ接続端子 (U, V, W) に電源 (R, S, E) を誤って接続しないよう充分注意して下さい。誤って接続するとドライバが破損します。

(2)モータ配線

①モータとドライバの接続端子 (U, V, W) の相順を間違えないようご注意ください。

相順を間違えると正常運転が出来なくなり、モータが振動したり、指令パルスを入力していない時でも回り出したりして危険です。

②モータとドライバ間にはマグネットリレー、ノーヒューズブレーカを接続しないで下さい。

(3)接 地

①接地は危険防止およびノイズ対策のため、必ず行って下さい。

②接地線は 2mm^2 以上を使用し、第3種接地 (接地抵抗 $100\ \Omega$ 以下) 以上として下さい。接地配線はドライバの接地端子 (E) に接続して下さい。

③接地は出来る限り専用接地とし、共用接地の場合でも必ず1点接地として下さい。

④モータの接地は、モータ本体の接地端子 (E) ドライバの接地端子 (E) を確実に接続して下さい。

注 : 1. コモンモードノイズを減らし装置の誤動作を防ぐため、接地は専用接地とし第3種接地 (接地抵抗 $100\ \Omega$ 以下) 以上として下さい。

2. 専用接地がとれない場合は、接地点で他の機器と接地する共用接地として下さい。(図4-1 参照)

3. 大電力機器との共用接地、鉄骨等への接地は絶対に行わないで下さい。

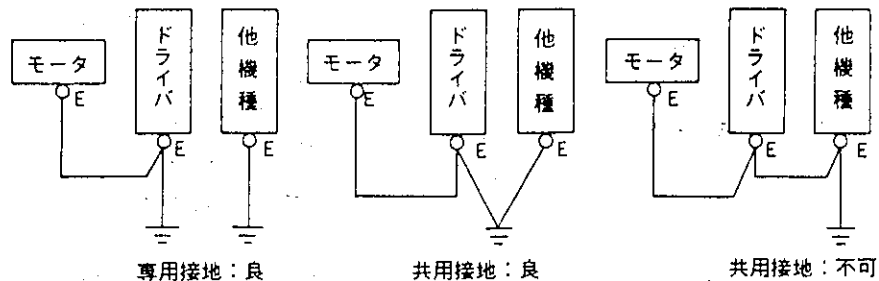


図4-1 接地接続

4-1-2 制御回路

(1)速度指令入力、指令パルス入力

①ツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN1のシールドアース端子に接続して下さい。

ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P.18)および4-6「制御入出力信号」(P.30)の指示に従って配線して下さい。

②使用電線が細いため、引張り力などにより断線しないようにして下さい。

(2)方向別フィードバック出力、位置検出用エンコーダパルス出力

①ツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN1のシールドアース端子に接続して下さい。

ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P.18)および4-6「制御入出力信号」(P.30)の指示に従って配線して下さい。

②使用電線が細いため、引張り力などにより断線しないようにして下さい。

(3)エンコーダフィードバック信号

①8芯のツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN2のシールドアース端子に接続して下さい。

ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P.18)および4-6「制御入出力信号」(P.30)の指示に従って配線して下さい。

②モータが移動する用途では、ケーブルの曲げ半径は出来るだけ大きくとりストレスが加わらないようにして下さい。

エンコーダコネクタ出しタイプのモータにはオプションとして、専用エンコーダケーブルセットを用意しておりますのでご利用下さい。8-4-1「エンコーダケーブルセット」(P.105)を参照して下さい。

(4)その他の制御入出力信号

- ①制御入力信号にリレー、スイッチを使用する場合は、微小電流用のものを使用して下さい。
- ②ノイズによる誤動作を防止するため、4-3 「ノイズ対策」 (P. 18) および4-6 「制御入出力信号」 (P. 30) の指示に従って配線して下さい。
- ③使用電線が細いため、引張り力などにより断線しないようにして下さい。

注：1.制御入出力信号の配線は、指定された種類、電線径のケーブルを使用し、配線上の注意事項を厳守して下さい。

ノイズなどによる思わぬ誤動作の原因となり大変危険です。

2.制御入出力信号の配線は、パワーライン（電源ライン、モータライン等）と分離し、絶対に同一ダクト内に入れたり、同一束線したりしないようにして下さい。

4 - 2

使用電線

電線は表4-1 使用電線に記載されているものを使用して下さい。

名 称		端 子	NASA-GMDA -301YY-A2	NPSA-GMDA -401YZ-A2	NPSA-GMDA -801ZZ-A2	
主 回 路	AC入力電源	R, (S), T	1.25以上 : mm ²	2 以上		
	モータ	U, V, W,	1.25以上	2 以上		
	接 地	E	2 以上			
制 御 回 路	速度指令	INH/INL	0.3 以上のツイストペアシールド線、長さは2m以下			
	速度／トルクモニタ	MON/GND1	0.3 以上のツイストペアシールド線、長さは2m以下			
	指令パルス	FC1/FC1 RC1/RC1 FC2/GND1 RC2/GND1	0.2 以上のツイストペアシールド線 FC1/FC1, RC1/RC1 の場合、長さは3m以下 FC2/GND1, RC2/GND1 の場合、長さは1.5m 以下			
	方向別 フィードバックパルス	FP/GND1 RP/GND1	0.2 以上のツイストペアシールド線 長さは1.5m以下			
	位置検出用 エンコーダパルス	EA/EA EB/EB EM/EM	0.2 以上のツイストペアシールド線 (GND線は0.5 以上) 長さは3m以下			
路	エンコーダフィードバック 信号	A/ $\bar{A}$ B/ $\bar{B}$ Z/ $\bar{Z}$	0.2 以上の8 芯のツイストペアシールド線 (電源線は0.5 以上) 長さは15m 以下 オプションケーブルをご利用下さい。 8-4-1 「エンコーダケーブル」(P.112) を参照して 下さい。(エンコーダケーブルのみ)			

名 称		端 子	NASA-GMDA -301YY-A2	NPSA-GMDA -401YZ-A2	NPSA-GMDA -801ZZ-A2
制御回路	その他の制御信号	DR, SO, PO, SEL PN, IH, CLR RST, ± 10 TS1, TS2 AL1, AL2 AL3, AL4	0.3. 以上のシールド線 長さは3m以下		

表4-1 使用電線

注：制御信号線が長い場合、ノイズの影響を受けやすくなりますので規定の長さ以下となるように配線して下さい。
また、ケーブルの種類は規定の種類を厳守して下さい。

4 - 3

ノイズ対策

外部ノイズは電源から混入する場合と信号線から侵入場合があります。外部ノイズの侵入により誤動作が発生し、トラブルを引き起こすことがあります。ノイズによるトラブルを防止するには、ノイズの発生を押さえること、また、発生したノイズを誘導させないことが重要です。

下記の対策、措置を確実に実施して下さい。

4 - 3 - 1 接 地

4-1 「配線上の注意」 (P. 15) および4-2 「使用電線」 (P. 17) に従って、確実に接地処理を行って下さい。

4 - 3 - 2 信 号 線

4-1 「配線上の注意」 (P. 15) および4-2 「使用電線」 (P. 17) を参照して下さい。
シールド線の処理については4-3-3 「配線」 (P. 20) を参照して下さい。

(1) アナログ入出力信号線

- ① 速度指令入力、速度／トルクモニタ出力はアナログの微小電流信号ですのでツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN1のシールドアース端子に接続して下さい。

②ケーブル長は2 m以下として下さい。

③ケーブル長が2 mを越える場合にはアナログアイソレーションアンプを使用し、アイソレーションアンプとドライバの距離が最短となる位置に設置して下さい。

(2)パルス列入出力信号線

①指令パルス入力、方向別フィードバック出力、位置検出用エンコーダパルス出力は、いずれも高速のパルス列信号ですのでツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN1のシールドアース端子に接続して下さい。

②指令パルス入力 (FC1/FC1、RC1/RC1)、および位置検出用エンコーダパルス出力は、ラインレシーバ/ラインドライバ入出力のため、ケーブル長は3 m以下として下さい。

③指令パルス入力 (FC2/GND1、RC2/GND1) は、オープンコレクタインターフェースのため、ケーブル長は1.5 m以下として下さい。

④方向別フィードバック出力 (FP/GND1、RP/GND2) はTTL 出力のため、ケーブル長は1.5 m以下として下さい。

⑤ケーブル長が規定の長さを越える場合には、ドライバ入力の手前で高速ホトカブラ等によりアイソレーションして下さい。

この場合、ホトカブラの伝達特性 (遅延時間、立上り立下り特性、温度特性等) を充分考慮し、信号の規定条件 (パルス幅、インターフェース回路等) を満足させて下さい。

ドライバ入力回路は、4-6-2 「入出力インターフェース」 (P. 34) を参照して下さい。

(3)エンコーダフィードバック信号線

①エンコーダフィードバック信号は、位置および速度検出用の高速パルス列信号ですので、ツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN2のシールドアース端子に接続して下さい。

②ケーブル長は15m以下として下さい。

エンコーダコネクタ出しタイプのモータにはオプションとして、エンコーダケーブルセットを用意しておりますのでご利用下さい。

(4)その他の制御入出力信号

①制御入出力信号 (DR、S0、P0等) はシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタCN1のシールドアース端子に接続して下さい。

②制御入出力信号用電源として+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

③ケーブル長は3 m以下として下さい。

④ケーブル長が3 mを越える場合には、信号を微小電流用リレーで中継し、リレー接点とドライバの間のケーブル長が3 m以下となるようにして下さい。

4 - 3 - 3 配 線

4-1 「配線上の注意」 (P. 15) および4-2 「使用電線」 (P. 17) に従って配線して下さい。

(1)信号線の処理

- ①信号線はパワーライン (電源ライン、モータライン、パワーリレー、ソレノイド等) と分離し、絶対に同一ダクト内に入れたり、同一束線したりしないようにして下さい。
- ②信号線とパワーラインは20cm以上離して配線して下さい。
- ③信号線とパワーラインが分離しにくい場合は、信号線を金属製チューブに通してノイズを遮蔽して下さい。

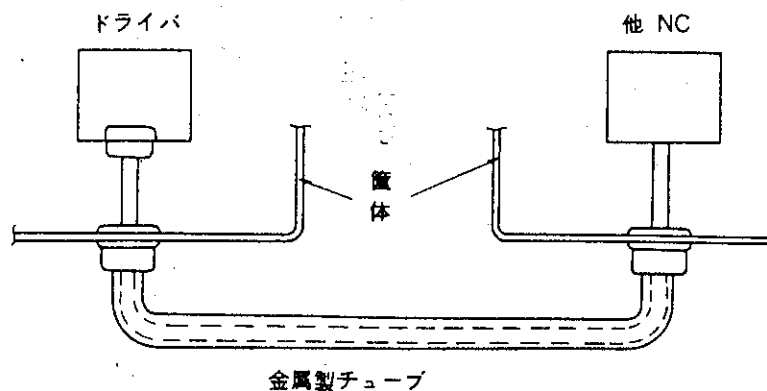


図4-2 金属製チューブによるノイズ対策

(2)シールド線の処理

- ①シールド外被は確実にドライバコネクタのシールドアース端子に接続し、もう一方の端は解放して下さい。(図4-3 左図)
- ②シールド線は極力中継しないようにして下さい。中継する場合には中継端子部のシールド接続を確実に行って下さい。(図4-3 中央図)
- ③エンコーダフィードバック信号用ケーブルについては、両端をドライバコネクタおよびエンコーダコネクタの各シールドアース端子に接続して下さい。特にノイズ環境が悪い場合には、ドライバの近距離でエンコーダケーブルのシールド外被 (ビニール) をはがし、直接制御盤に接地することがより効果的です。ただし、ドライバケースを取りつける壁面を制御盤のアース端子と同電位にして下さい。壁面とドライバケース間にゴム等の絶縁質のものを入れないで下さい。(図4-3 右図)

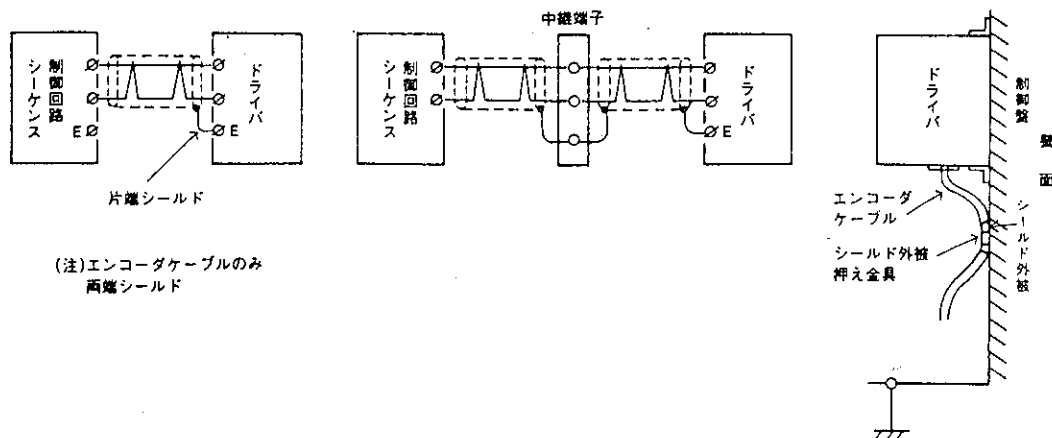
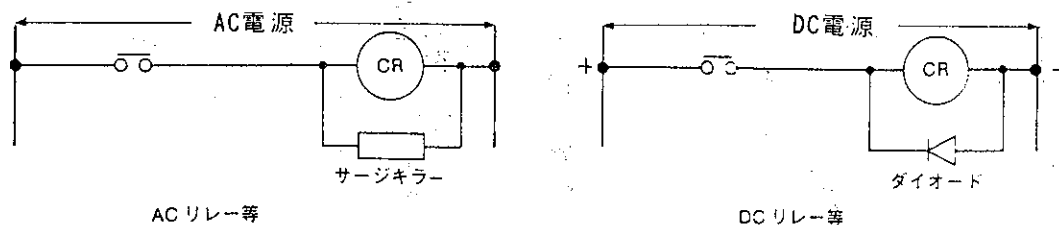


図4-3 シールド外被の処理

4-3-4 サージキラー、ノイズフィルタの設置

(1) サージキラーの取付け

- ① ドライバの周辺で使用するリレー、マグネットコンタクト、ソレノイドおよび電磁ブレーキ等にはサージキラー（AC電源用）またはダイオード（DC電源用）を取付けてノイズの発生を抑えて下さい。（図4-4 参照）



(リレー電流の4倍以上、リレー電流の
3倍以上の容量のダイオードを使用)

図4-4 リレー等のノイズ対策

- ② 図4-5 のようにインダクションモータと主電源を共用する場合、インダクションモータ（IM）の正転、逆転時に発生するスパイクノイズで、ドライバ内部の整流器が破損する事があります。特に大容量のインダクションモータの場合には、主電源（R-S 間）にスパイクキラー等を挿入し、スパイク電圧を抑えて下さい。

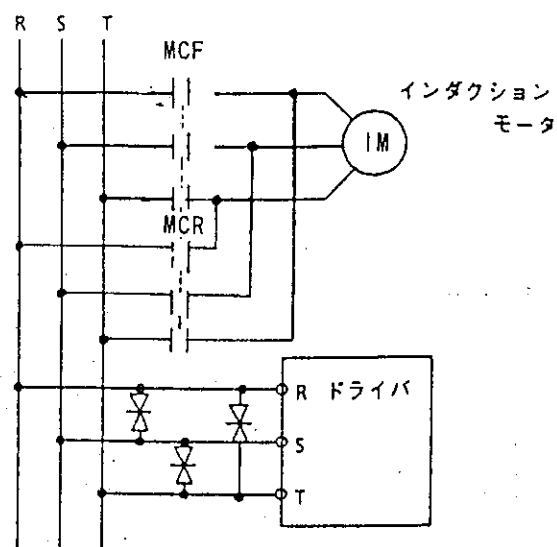


図4-5 インダクションモータとの電源共用

(2) ノイズフィルタの設置

- ① 電源ラインのノイズ環境が悪い場合、例えば溶接機や放電加工機などのノイズ源がある場合は、ドライバの主電源にノイズフィルタまたはノイズカットトランスなどを設置しノイズ対策を行って下さい。

ノイズフィルタを使用する場合は、フィルタの入出力配線は確実に分離し、同一束線はしないで下さい。また、フィルタのアース線はフィルタの出力配線との同一束線を避け、最短距離で確実に接地して下さい。

- ② ドライバはパワースイッチングを行っていますのでスイッチングノイズを発生します。このスイッチングノイズが他の装置に影響をおよぼす場合には、ドライバの主電源にノイズフィルタを入れ、さらに電源ライン、モータラインを金属製チューブに通すなどのノイズ対策を行って下さい。

4 - 4 電源接続

4 - 4 - 1 電源回路

代表的な電源回路を図4-6 に示します。

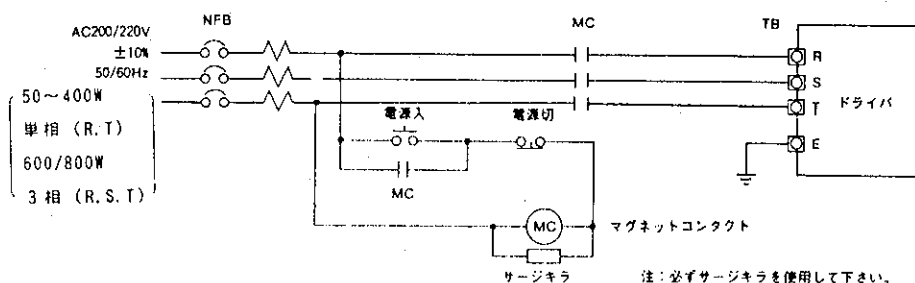


図4-6 電源回路

(1)電源仕様

①使用電源はAC200V $\pm$ 10% 50/60Hz、AC220V $\pm$ 10% 60Hz (50~400W:単相、600/800W:3相)電源です。

(2)電源投入シーケンス

①主電源回路はコンデンサインプット形ですので高頻度で電源の入切を行なうと主電源回路素子の劣化を招きます。

電源の入切でモータを起動、停止する事は絶対に避けて下さい。

②図4-7、図4-8 に電源投入時および異常時のタイミングチャートを示します。

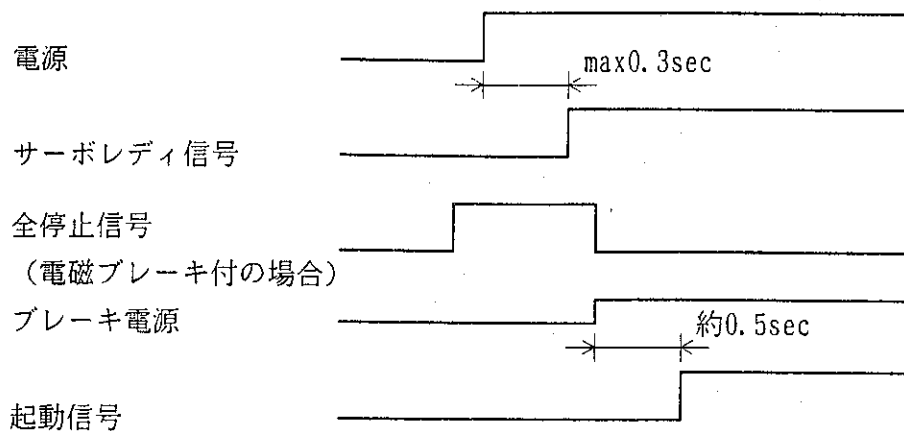


図4-7 電源投入時タイミングチャート

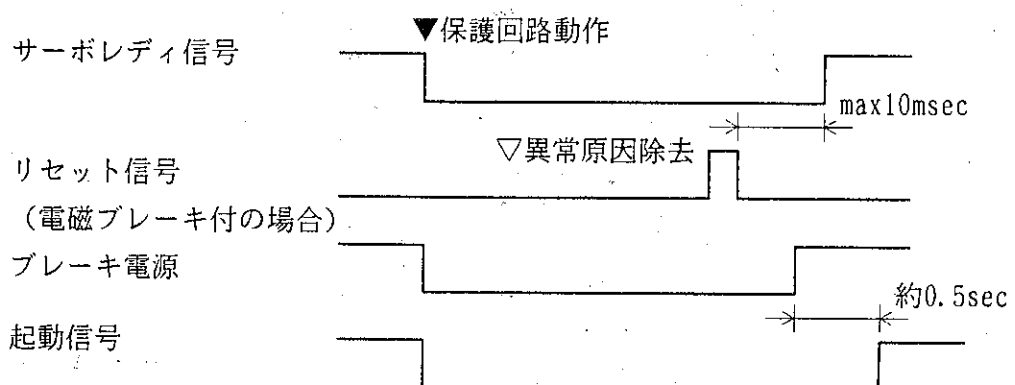


図4-8 異常発生時タイミングチャート

注：1.過電流、過負荷保護が動作した場合、短時間に繰り返しリセットを行って動作させますと、ドライバの温度が異常に上昇しドライバの破損につながります。異常原因を取り除いた後、30分程度冷却時間を置いてから再動作を行なって下さい。

2.10msec以上の瞬時停電が発生した場合、不足電圧保護が動作する事があります。さらに停電が続きますと、制御電源がなくなり保護回路もリセットされます。その後、再度電源が復帰した場合、起動信号、速度指令電圧または指令パルスが入力されているとモータが回転してしまいますので、保護回路が動作した時点で起動信号、指令パルスをOFFする外部シーケンスとして下さい。

4 - 4 - 2 漏電遮断器の選定

ドライバのインバータ部はPWM 制御のために、その出力に高調波成分を含んでおり、ドライバからモータまでの電線路の大地静電容量およびモータの巻線と鉄心間の浮遊容量によって漏洩電流が発生します。

高調波成分の漏洩電流により誤動作が生じるため、ドライバの電源側に設置する漏電遮断器は、インバータ対応タイプ（50/60Hz）を選定して下さい。

注：電線路が長くなると電線からの漏洩電流が大きくなるため漏洩電流を減らすよう、電線は出来るだけ短く、接地線、大地間とは出来るだけ離して（30cm程度）配線して下さい。

4 - 5

モータ接続

4 - 5 - 1 モータの配線

(1)モータの接続端子（U、V、W）とドライバの接続端子（U、V、W）を相順を間違えないように接続して下さい。（U-U、V-V、W-W を各々接続します。）
電線が線色により区別されている場合は、U（赤）、V（白）、W（黒）に対応して下さい。

(2)ブレーキ付きモータをご使用の場合、起動信号をONする前にブレーキを確実に解除して下さい。（モータを焼損させる恐れがあります。）

図4-7 「電源投入時のタイミングチャート」（P.23）を参照して下さい。

注：モータの接地端子（Eまたはモータフレーム）はドライバの接地端子（E）に必ず接地して下さい。

4-5-2 モータの回転方向の設定

モータの回転方向設定は次のように行ないます。

- (1)モータ、エンコーダを標準接続した場合、速度指令として正電圧を入力すると、モータ回転は負荷軸から見て反時計方向となります。（正回転）
また、パルス列入力の場合、指令パルスを正方向指令パルス入力（FC）に入力すると、モータ回転は負荷軸から見て反時計方向となります。（正回転）

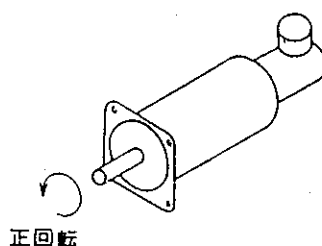


図4-9 モータ回転（正回転）

- (2)モータの回転方向を逆にするには、速度指令として負電圧を入力します。（逆回転）
また、パルス列入力の場合、指令パルスを逆方向指令パルス入力（RC）に入力します。（逆回転）
- (3)正電圧指令または正方向指令パルスでモータを逆回転させる場合は、標準接続の状態でドライバのコントロールプリント基板上のディップスイッチSW5のJDSをON、SW6のGDSをONへ切換えて下さい。（工場出荷時にSW5のJDSはOFF、SW6のGDSはOFFに設定してあります。）

注：ディップスイッチSW5のJDS及びSW6のGDSの切り換えによる回転方向の設定は、速度指令入力、パルス列指令入力の両方について同時に有効となります。（パルス列指令入力のみ、または速度指令入力のみを指令に対し回転方向を変更することは出来ません。）

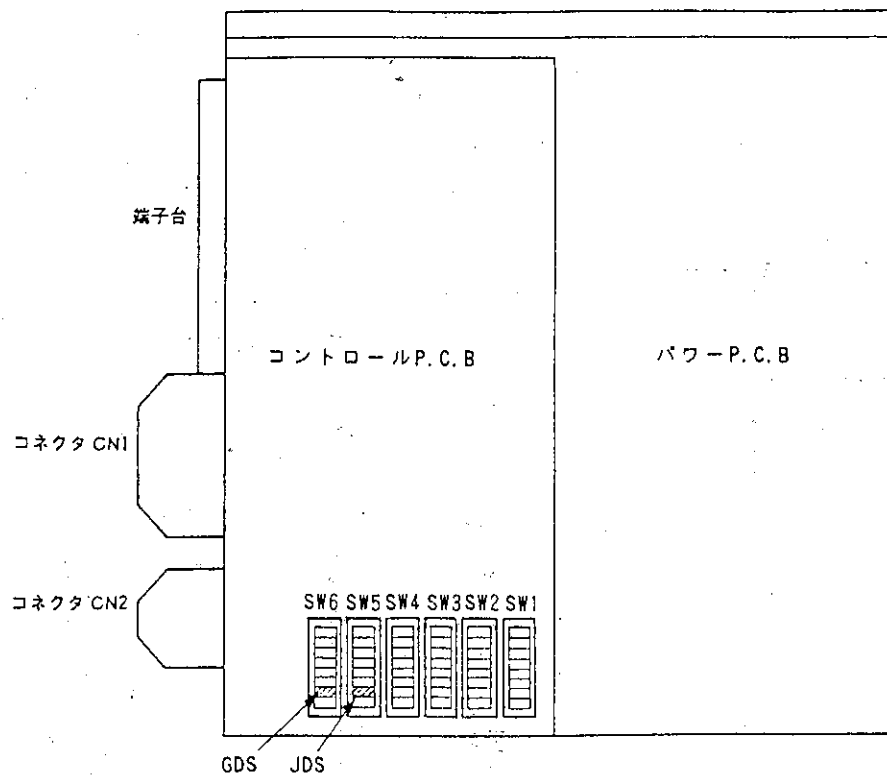


図4-10 ディップスイッチの配置

4 - 5 - 3 電磁ブレーキ

弊社のモータには停電時、あるいは非常の際の保持用ブレーキ付のものがああります。ブレーキは無励磁作動型です。電圧が加えられると開放し、電圧が加えられていないとブレーキがかかります。

ブレーキの構造を図4-11に示します。弊社が使用しているブレーキは、小倉クラッチ、特殊製鋼および神戸製鋼製です。

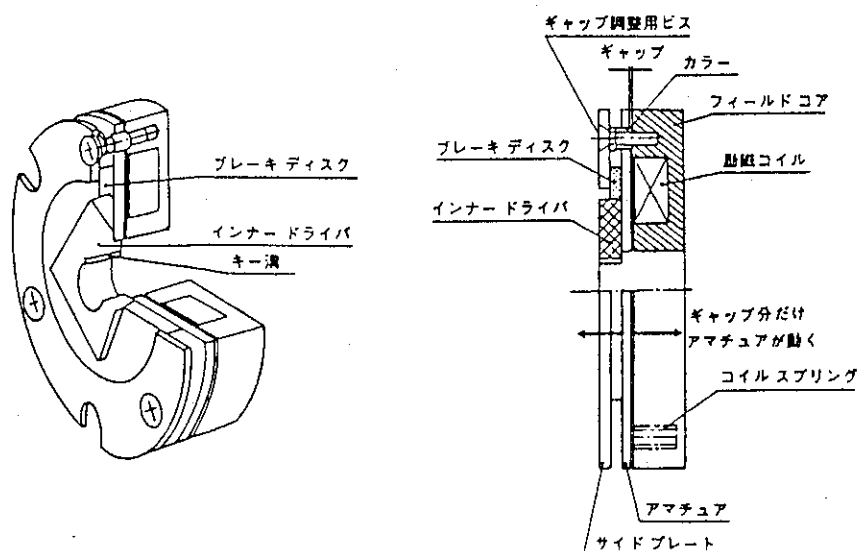


図4-11 ブレーキ構造図

上図に示すように、設定されたギャップ分だけアマチュアが動き、サイドプレートに取り付けられたブレーキディスクを押し込み、モータを停止させます。ブレーキの作動開始時間は電圧が加えられてから約0.5sec後です。

オプションのブレーキ用電源の接続は図4-12に示すとおりです。

ブレーキ端子に極性はありません。出力端子3番にモータのブレーキ端子Pを接続した場合、出力端子4番にモータのブレーキ端子Nを接続して下さい。

出力端子3、4番を短絡しないで下さい。

出力端子5、6番に接続する接点容量は、使用するブレーキの総容量の5～6倍の容量のものをご使用下さい。

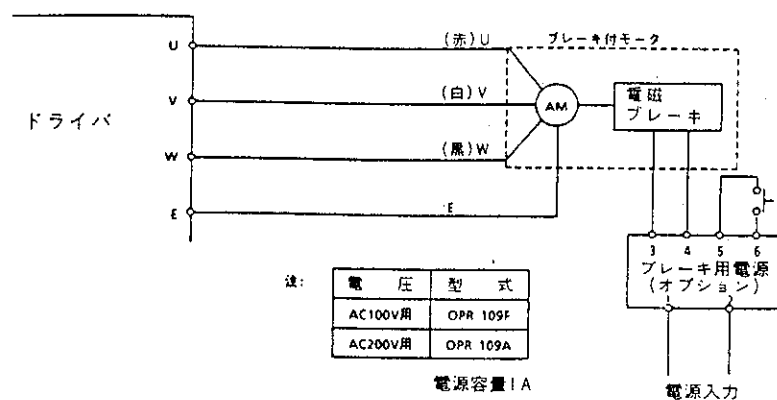


図4-12 ブレーキ用電源の接続

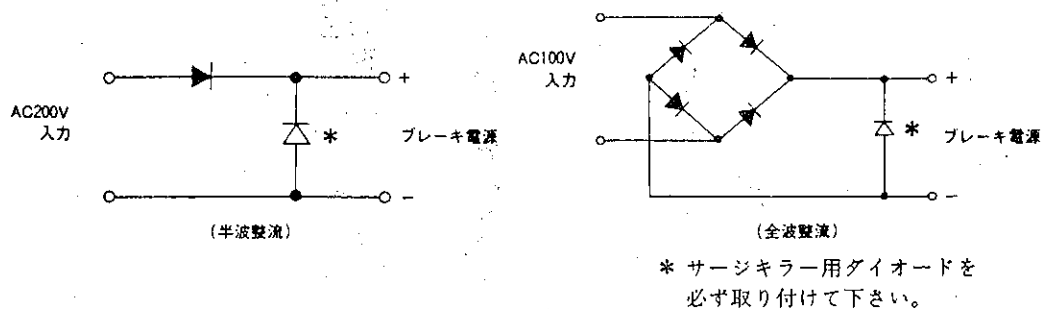


図4-13 お客様でブレーキ電源を製作する場合の回路

- 注：1. ブレーキの作動は電圧が加えられてから約0.5sec後となりますので、この時間を考慮して起動信号（DR）とのタイミングを取って下さい。ブレーキ作動時は必ず先行して起動信号（DR）をOFF にして下さい。
2. ブレーキは保持用のため、モータ動作中のブレーキ動作は絶対に行わないで下さい。

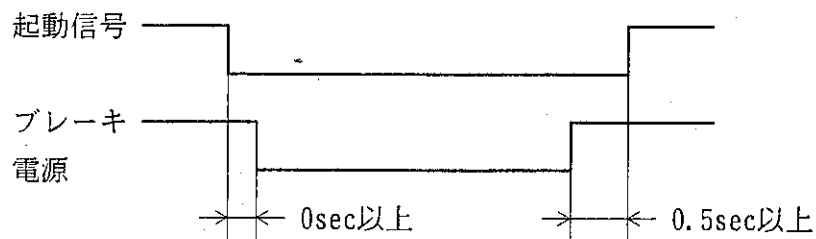


図4-13 ブレーキと起動信号のタイミング

ブレーキはその構造上バックラッシュをもっています。
バックラッシュの角度は表4-2 を参照して下さい。

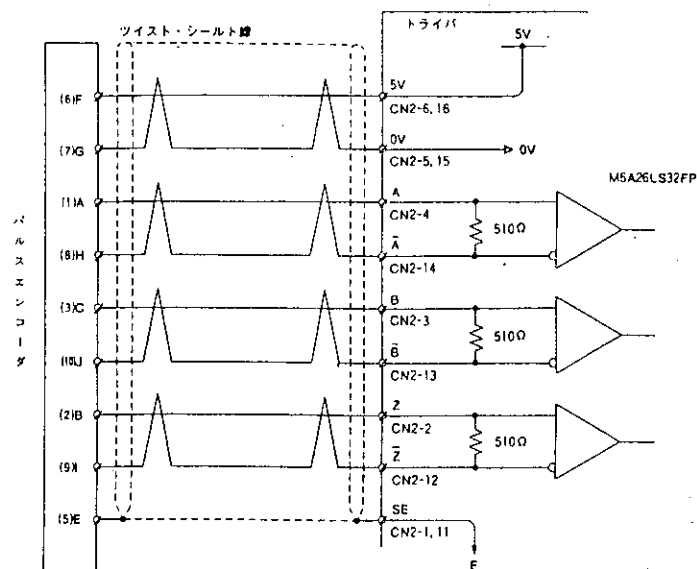
モータ型式	最大バックラッシュ角度
NA21-6F-B/10F-B	1.15°
NA20-20F-B	0.71°
NA20-40F-B	0.63°
NA20-75F-B	0.357°
NA30-13F-B-15	0.7°
NA30-25F-B-15	0.6°
BA30-50F-B-15	0.6°

表4-2 ブレーキのバックラッシュ角度

4 - 5 - 4 エンコーダフィードバックパルス (CN 2) の配線 (エンコーダコネクタ出しタイプ)

モータに組み込まれているエンコーダからのフィードバックパルスは制御上非常に重要な信号です。次の手順にしたがって誤りのないように配線して下さい。

- (1)配線ケーブルは8芯のシールドツイストペア線を使用して下さい。
配線長は15m以下として下さい。
(弊社にてオプションケーブルを用意しております。8-4 「オプション」 (P105) を参照して下さい。)
- (2)エンコーダフィードバックパルスはドライバのコネクタCN 2 へ接続します。
- (3)モータ側のコネクタはNA20-20F以上およびNA30シリーズの場合はMSコネクタ、NA21シリーズおよびNA20-15FはSRC コネクタとなっています。(表4-3 参照)



() 内はSRC コネクタのピン番号です。

図4-14 エンコーダとドライバの接続

ピン番	ケーブル線色	名 称	モータ側コネクタのピン番号*
1、11	—	シールド	E (5)
6、16	シロ	電源 + 5 V	F (6)
5、15	クロ	電源 GND	G (7)
4	アカ	A パルス信号	A (1)
14	クロ	$\bar{A}$ パルス信号	H (8)
3	ミドリ	B パルス信号	C (3)
13	クロ	$\bar{B}$ パルス信号	J (10)
2	キ	Z マーカ信号	B (2)
12	クロ	$\bar{Z}$ マーカ信号	I (9)

MR-16LM (本多通信工業(株))

* () 内はSRC コネクタのピン番号です。

表4-3 エンコーダフィードバックパルス入力用コネクタCN2

注：エンコーダリード線出しのモータの配線は8.5「オープンタイプ補足資料」を参照して下さい。

4 - 6 - 1 制御入出力信号一覧

信号名称	入力/出力	機 能 ・ 用 途
全 停 止 信 号 (S0)	入 力 (I-1)	- 内部ジャンパのS0Aを短絡(S0Bは開放)した場合、S0-GND2間を短絡するとモータはトルクフリー状態になります。 - 内部ジャンパのS0Bを短絡(S0Aは開放)した場合、S0-GND2間が開放されるとモータはトルクフリー状態になります。 - 制御電源を接続し、アイソレーションされた+24Vの外側電源を使用して下さい。[*]1 - 信号入力時、LED表示「S0」が点灯します。 - S0A短絡時：S0-GND2間に+24Vが印加された時点灯 - S0B短絡時：S0-GND2間が開放された時点灯 - モータの動作中に信号を入力すると、モータは自然停止します。 - 内部制御回路は動作中のため、信号がOFFすると瞬時に動作状態となります。偏差がウタ内に積算されて、リセット信号を入力後、モータが急停止し、速度指令電圧やパルス列指令が入力されていないことを確認してから全停止信号を解除して下さい。 - 全停止信号が入力されてもサーボレディ信号(TS1、TS2)はOFFにはなりません。
起動信号 (DR)	入 力 (I-1)	- DR-GND2間を短絡するとモータはトルクフリー状態になります。 - 制御電源を接続し、アイソレーションされた+24Vの外側電源を使用して下さい。[*]1 - 信号入力時、LED表示「DR」が点灯します。 - モータ動作中、信号をOFFすると、速度指令電圧入力が無効となり、モータは停止します。
リセット 信 号 (RST)	入 力 (I-1)	- RST-GND2間を短絡するとモータはトルクフリー状態になります。 - 制御電源を接続し、アイソレーションされた+24Vの外側電源を使用して下さい。[*]1 - 信号入力時、LED表示「RST」が点灯します。 - 保護回路の動作解除は、装置の入力電源を再投入することによって可能です。 - 信号入力により装置は動作状態となります。 - 保護回路のリセットは、その原因を取り除いた後に実行して下さい。 - リセット信号入力中は(200ms以上)で可能です。 - リセット信号入力中はサーボレディ信号(TS1、TS2)はOFFします。

* 1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1、GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

信号名称	入力／出力	機 能 ・ 用 途
比例動作 信 号 (P0)	入 力 (1-1)	・ P0-GND2間を短絡すると速度ループが比例制御状態となり、制御電源入力モータが動作し、LED表示が点灯します。 ・ 「P0」が点灯する時は、比例動作が有効です。 ・ 「P0」が点灯しない時は、比例動作が無効です。 ・ 「P0」が点灯する時は、比例動作が有効です。 ・ 「P0」が点灯する時は、比例動作が有効です。
指令パルス入力禁止 信 号 (IH)	入 力 (1-1)	・ IH-GND2間を短絡すると指令パルス入力禁止状態となり、指令パルスが入力されず、モータが停止します。 ・ 「IH」が点灯する時は、指令パルス入力禁止が有効です。 ・ 「IH」が点灯しない時は、指令パルス入力禁止が無効です。
偏差クリア 信 号 (CLR)	入 力 (1-1)	・ CLR-GND2間を短絡すると偏差クリア状態となり、偏差がリセットされ、速度が安定します。 ・ 「CLR」が点灯する時は、偏差クリアが有効です。 ・ 「CLR」が点灯しない時は、偏差クリアが無効です。
指令入力 切 換 信 号 (SEL)	入 力 (1-1)	・ SEL-GND2間を短絡すると、指令パルス入力速度指令切り換え信号(SEL)は、内部ディップスイッチでON/OFFに設定できます。 ・ 「SEL」が点灯する時は、指令パルス入力速度指令切り換え信号が有効です。 ・ 「SEL」が点灯しない時は、指令パルス入力速度指令切り換え信号が無効です。
エンコーダ パルス入 力	入 力 (1-2)	・ モータに取り付けられたエンコーダからのフィードバック信号を入力します。 ・ バックドライブ信号出力(M5A26LS31相当)の90°位相差2信号をおよびマカ信号を入力します。

* 1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1、GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線にしないで下さい。

信号名称	入力/出力	機 能 ・ 用 途
速度指令 入 力 (INH -INL)	入 力 (1-3)	・ DC±10V 入力モータが定格回転となります。 ・ 速度指令電圧は、最大10Vです。±10V以上かからず、速くは正回転、遅くは逆回転（負荷軸よりみ）させたい場合は、4-5-2「モータの回転方向」を参照して下さい。 ・ INHは正回転、INLは逆回転（負荷軸よりみ）させたい場合は、4-5-2「モータの回転方向」を参照して下さい。 ・ 補助電圧の出力は、10Vを使用する場合は、ツェナーダイオードを接続して下さい。 ・ 速度指令電圧は、SW4のTIME SETで設定された立ち上がり時間（立ち上がり時間）に従って立ち上がり、立ち下り時間の設定は共通です。5-5「設定」を参照して下さい。 ・ INLは制御用の電源の共通GND1と同一です。*1
指令パルス 入 力 (FC, RC)	入 力 (1-4)	・ 方向判別は、パルス列を入力します。 ・ 入力方式は、ライプコ方式（FC1、FC1/RC1、RC1）または、ライプコ方式（FC2、GND1/R C2、GND1）のいずれかを選択して下さい。 ・ FC1、FC1またはFC2、GND1にパルス列を入力した場合、モータは正回転（負荷軸よりみ）させたい場合は、4-5-2「モータの回転方向」を参照して下さい。 ・ パルス幅は2.5μs以上です。（200Kpps時、パルスのデューティは50%となります）
サーボレディ信号 (TS1、TS2)	出 力 (0-1)	・ ドライバ内部の動作準備が完了した時に信号がON(TS1、TS2)が出力されます。 ・ リセット動作が完了した時に信号がOFF(TS1、TS2)が出力されます。 ・ 電源投入時、ドライバ内部の電源リセットのため、信号は最大0.3sec後に出力されます。 ・ 電源投入後、10msec後に電源リセットが完了した場合、信号はONになります。 ・ 異常処理シーケンスに陥った場合、信号はOFFになります。 ・ 制御電圧の出力は、モータの出力電圧と同一です。*1

*1：入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1、GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線にしないで下さい。

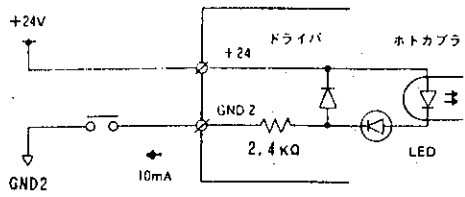
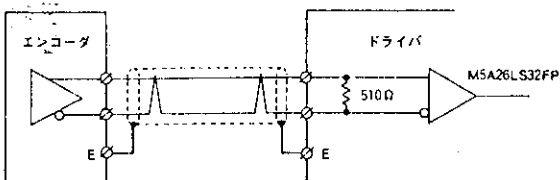
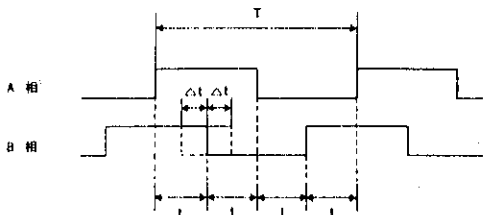
信号名称	入力／出力	機 能 ・ 用 途
アラーム コード出 力 (AL1, AL2 AL3, AL4)	出 力 (0-2)	・保護回路が動作した場合は、モータはトルクフリー状態となり、アラーム表示と共にアラームコードが出力されます。 ・保護回路動作のセリットは、リセット信号の入力または電源再投入によります。 ・アラームコードの内容については5-3「表示機能」(P.43) (P.45)を参照して下さい。 ・制御用電源とはアイソレーションされたオープンコレクタ出力です。*1
方向別 フィード バックパ ルス出力 (FP, RP)	出 力 (0-3)	・速度、位置モニタ用の方向判別されたフィードバックパルスです。 ・モータ正回転時にはFP、逆回転時にはRPが出力されます。 ・フィードバックパルスの通倍、および分周とはかかわりなく出力されます。(1000ppr、3000rpmの時、出力周波数は50KHzとなります。) ・TTL出力で、コモンは制御用電源のコモンGND1と同一です。*1
位置検出 用エンコ ーダパ ルス出 力	出 力 (0-4)	・位置検出用として90°位相差2信号およびマーカ信号が出力されます。 ・エンコーダパルス入力(CN2)が内部ディップスイッチSW6のERMの分周率により、1/N、2/N(N=1~8)の分周率で出力されます。 ・分周率の設定については5-5「設定」(P.50)を参照して下さい。 ・マース信号は分周率の設定にかかわらず出力されます。 ・ライブライン(M5A26LS31相当)出力ですので、必ずしも下ラインシーバ(M5A26LS32FP相当)で受信して下さい。
位置決め 完了信号 (PN)	出 力 (0-2)	・偏差カウンタの値が位置決め完了範囲に入っている場合、位置決め完了範囲が導通されます。 ・位置決め完了範囲は内部ディップスイッチSW2のPN範囲で設定します。位置決め完了範囲の設定については5-5「設定」(P.50)を参照して下さい。 ・信号出力時、LED表示「PN」が点灯します。 ・制御用電源とはアイソレーションされたオープンコレクタ出力です。*1
補助電源 (+10、 -10)	出 力	・速度指令入力用の補助電源です。 ・電圧は±10V、電流は8mAです。 ・ツェナーダイオード電源のため、電圧はツェナー電圧に依存し、±10%程度のばらつきがあります。
速度／ト ルクモニ ター出力 (MON)	出 力 (0-5)	・モータの速度またはトルクのいずれかを内部ディップスイッチSW5のS/Tの選択にて出力します。 ・SW5のS/TがON状態で速度モニター出力となります。 ・SW5のS/TがOFF状態でトルクモニター出力となります。 ・最大トルクが定格の300%の場合、最大トルク発生時±6V出力となります。 ・最大トルクが定格の200%の場合、最大トルク発生時±4V出力となります。

*1：入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1、GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

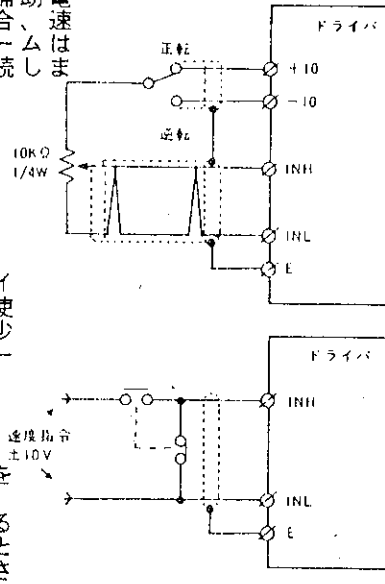
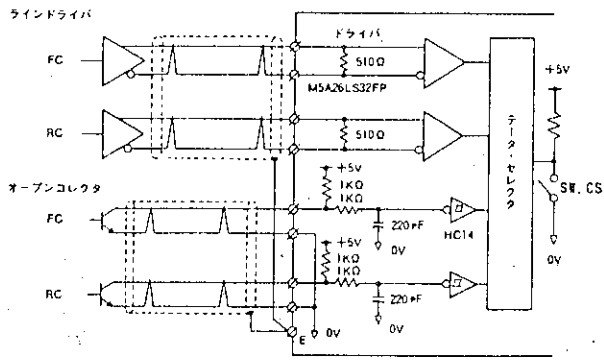
4-6-2 入出力インターフェース

(1) 入力回路

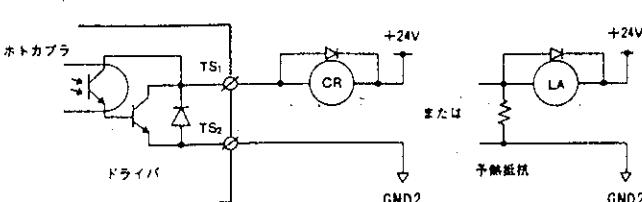
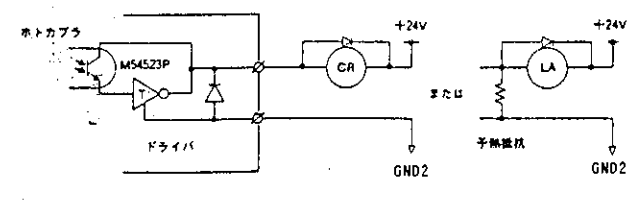
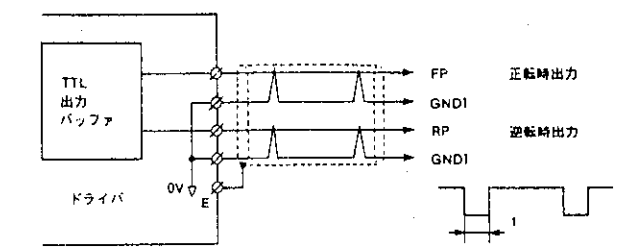
タイプ	信号	回路・仕様
I-1	・全停止 ・起動 ・リセット ・比例動作 ・指令パルス入力禁止 ・偏差クリア ・指令入力切換	 ・微小電流開閉用リレー、またはオープンコレクタ出力のトランジスタをご使用下さい。 ・容量DC24V 10mA
I-2	・エンコーダパルス入力	 ・入力はラインレシーバ (M5A26LS32FP)相当でインターフェースしていますので、エンコーダパルス出力は必ずラインドライバ (M5A26LS31 相当) として下さい。  ・$t = T/4$、$\Delta t = \pm T/8$ ・モータ正回転時、B相がA相より先行します。

* 1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1、GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

タイプ	信 号	回 路 ・ 仕 様
I-3	速度指令	- 速度指令入力に補助電源を接続する場合、補助電源の設定値を右図のように入力してください。 - 速度指令入力に補助電源を接続する場合、補助電源の電圧を$\pm 10V$以下にしてください。 - 停止指令はINHを短絡すると、INHとINLの電位が同じになります。 
I-4	指令パルス	 - ラインドライバ方式の場合は、使用するラインドライバはM5A26LS31の相当品として下さい。 - オープンコレクタ方式の場合は、使用するトランジスタの飽和電圧は、上記インターフェース条件において0.9V以下として下さい。 - パルス幅は、コネクタ(CN1)端子部において、$2.5\mu s$以上を確保して下さい。(MAX. 200Kpps 時にはデューティ50%となります。) - 入力方式の選択は内部ディップスイッチSW6のCSにて行います。 XCS ON : ラインドライバ XCS OFF : オープンコレクタ

(2)出力回路

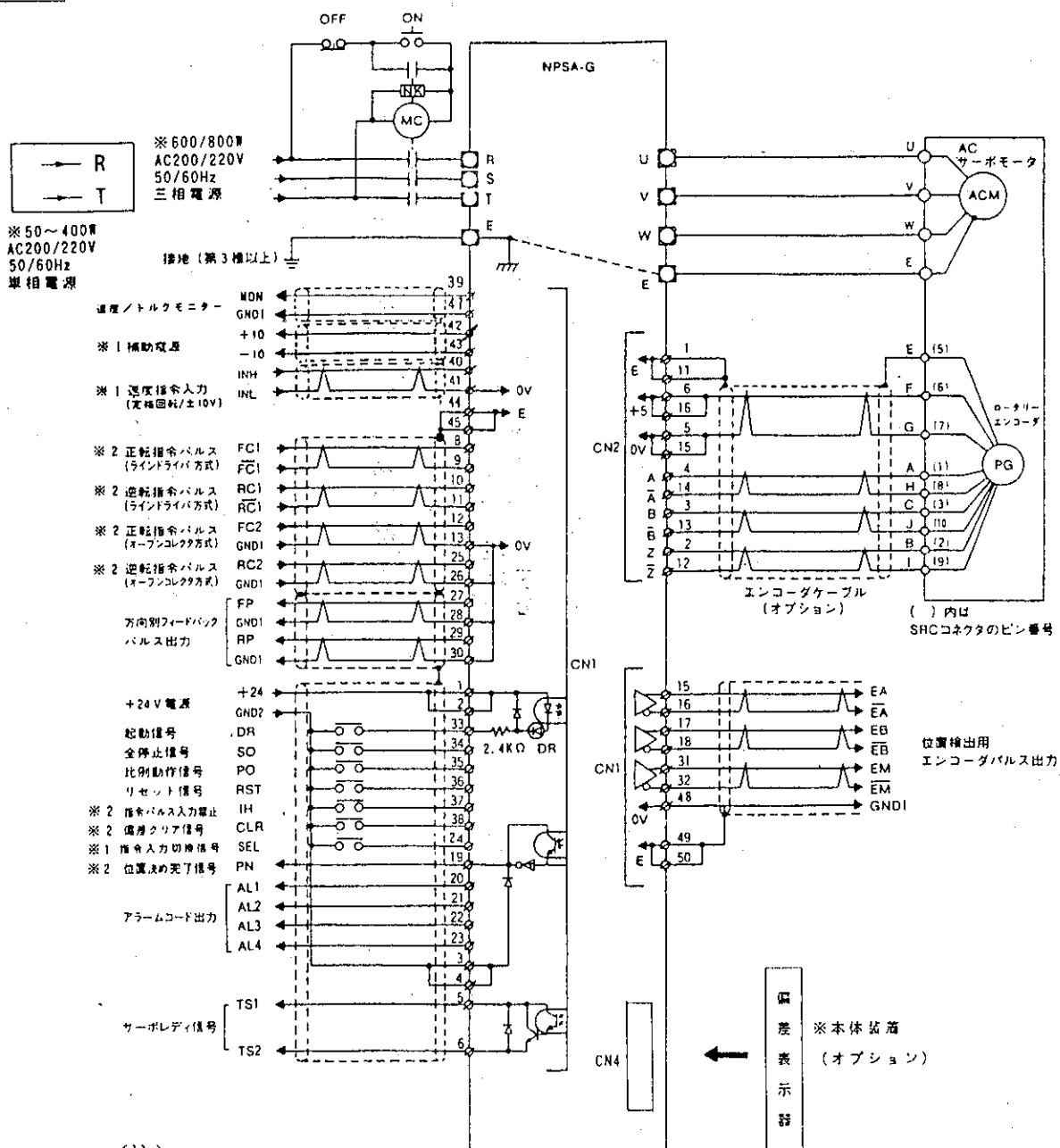
タイプ	信 号	回 路 ・ 仕 様
0-1	・ サーボレディ	 ・ リレー等の誘導性負荷の場合には、必ず負荷と並列にダイオードを挿入して下さい。また、突入電流を含めて定格電流以下で下さい。 ・ 容量DC24V 50mA（出力トランジスタ飽和電圧1.0V以下）
0-2	・ アラームコード ・ 位置決め完了	 ・ リレー等の誘導性負荷の場合には、必ず負荷と並列にダイオードを挿入して下さい。また、突入電流を含めて定格電流以下で下さい。 ・ 容量DC24V 50mA（出力トランジスタ飽和電圧1.6V以下）
0-3	・ 方向別 フィールドバック パルス	 ・ TTL レベル出力（負論理）で、コモンは制御用電源のコモンGND1と同一です。 ・ 出力周波数は、エンコーダパルス数とモータ回転数により決まります。1000ppr, 3000rpmの場合、$1000 \times 3000 / 60 = 50000(\text{Hz})$ となります。 ・ 出力パルス幅 t は、$0.5 \mu\text{s}$ です。 ・ 容量10mA、ハイレベル出力電圧4.0V以上、ローレベル出力電圧0.5V以下

* 1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1、GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

タイプ	信 号	回 路 ・ 仕 様
0-4	・ 位置検出用エンコーダパルス	- 出力はラインドライバ (M5A26LS31 相当) を使用していますのでラインレシーバ (M5A26LS32 相当) でインターフェースして下さい。 - 受信側の終端抵抗は 510Ω (1/8W以上) として下さい。 90° 位相差 2 信号出力ですが、分周率の設定によりエンコーダパルス入力分周され、出力される分周率が 1/N (N=1~8) の場合は、A、B 相の位相差は 90° となりますが、分周率が 2/N (N=3, 5, 7) の場合は A、B 相の位相差は 90° とはなりませんのでご注意下さい。位相差については 5-5「設定」(P.50) を参照して下さい。 - モータ正回転時、B 相が A 相より先行して出力されます。
0-5	・ 速度／トルクモニター	- モニター出力の選択は内部ディップスイッチ SW 5 の S/T にて行ないます。 S/T ON : 速度モニター S/T OFF : トルクモニター - 速度モニターの場合、モニター定格回転時、±6V ±10% 出力となります。正回転時負電圧出力、逆回転時正電圧出力となります。 - トルクモニターの場合、最大トルクが定格トルクの 300% の仕様の場合は最大トルク発生時、±6V ±10% の出力となります。また、最大トルクが定格トルクの 200% の仕様の場合は、最大トルク発生時、±4V ±10% の出力となります。 - 正転方向発生時正電圧出力、逆転方向トルク発生時負電圧出力となります。 - 負荷のインピーダンスは、5KΩ 以上として下さい。

標準結線図



(注)

1.  は、ツイストペアシールド線を示しています。
2. 24V 電線は、お客様にてご用意願います。
3. エンコーダコネクタ出しタイプのモータのオプションとして、エンコーダ用専用ケーブルを用意していますが、CN1 用の専用ケーブルは用意していません。
4. ※1 の信号：速度指令入力選択時のみ有効
 ※2 の信号：パルス列指令入力選択のみ有効
 無印の信号：指令入力方式にかかわらず有効

図4-16 結線図

4 - 8 - 1 制御信号入出力用コネクタ (CN1)

端子番号	記号	信 号	端子番号	記号	信 号
CN1-1	+24	DC24V 外部電源	CN1-26	GND1	RC2(オーガソレクタ)のコモン
CN1-2	+24		CN1-27	FP	正転側フィードバックパルス出力 (GND1がコモン)
CN1-3	GND2	DC24V 外部電源の コモン	CN1-28	GND1	
CN1-4	GND2		CN1-29	RP	逆転側フィードバックパルス出力 (GND1がコモン)
CN1-5	TS1	サーボレディ出力(+側)	CN1-30	GND1	
CN1-6	TS2	サーボレディ出力のコモン	CN1-31	EM	位置検出用エンコーダパルス マーカ出力
CN1-7	—		CN1-32	EM	
CN1-8	FC1	正転指令パルス (ラインドライバ)	CN1-33	DR	起動信号
CN1-9	FC1		CN1-34	SD	全停止信号
CN1-10	RC1	逆転指令パルス (ラインドライバ)	CN1-35	PO	比例動作信号
CN1-11	RC1		CN1-36	RST	リセット信号
CN1-12	FC2	正転指令パルス(オーガ ソレクタ GND1がコモン)	CN1-37	IH	指令パルス 入力禁止信号
CN1-13	GND1		CN1-38	CLR	偏差クリア信号
CN1-14	—		CN1-39	MON	速度/トルクモニター 出力
CN1-15	EA	位置検出用エンコー ダパルス A 相出力	CN1-40	INH	速度指令入力
CN1-16	EA		CN1-41	INL	速度指令入力のコモン
CN1-17	EB	位置検出用エンコー ダパルス B 相出力	CN1-42	+10	補助電源 (DC+10V)
CN1-18	EB		CN1-43	-10	補助電源 (DC+10V)
CN1-19	PN	位置決め完了信号	CN1-44	E	シールドアース
CN1-20	AL1	アラームコード 出力(bit0)	CN1-45	E	
CN1-21	AL2	アラームコード 出力(bit1)	CN1-46	—	
CN1-22	AL3	アラームコード 出力(bit2)	CN1-47	GND1	内部制御電源のコモン
CN1-23	AL4	アラームコード 出力(bit3)	CN1-48	GND1	
CN1-24	SEL	指令入力切換信号	CN1-49	E	シールドアース
CN1-25	RC2	逆転指令パルス	CN1-50	E	

下図はコネクタの結合から見た配列です。

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
DR	SO	PO	RST	IH	CLR	MON	INH	INL	+10	-10	E	E		GND1	GND1	E	E
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
		PN	AL1	AL2	AL3	AL4	SEL	RC2	GND1	FP	GND1	RP	GND1	EM	EM		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
+24	+24	GND2	GND2	TS1	TS2		FC1	FC1	RC1	RC1	FC2	GND1		EA	EA	EB	EB

表4-5 コネクタCN1 端子配列

4-8-2 エンコーダパルス入力用コネクタ (CN2)

端子番号	記号	信 号	ケーブル線色*1	モータ側コネクタ端子番号*2
CN2-1	E	シールドアース	シールド	E (5)
CN2-2	Z	エンコーダパルスマーク 信号	キ	B (2)
CN2-3	B	エンコーダパルスB相信号	ミドリ	C (3)
CN2-4	A	エンコーダパルスA相信号	アカ	A (1)
CN2-5	GND1	エンコーダ 電源の共通 (0V)	クロ	G (7)
CN2-6	+ 5	エンコーダ 電源 (DC+ 5 V)	シロ	F (6)
CN2-7	—			
CN2-8	—			
CN2-9	—			
CN2-10	—			
CN2-11	E	シールドアース	シールド	E (5)
CN2-12	$\bar{Z}$	エンコーダパルスマーク 信号	クロ	I (9)
CN2-13	$\bar{B}$	エンコーダパルスB相信号	クロ	J (10)
CN2-14	$\bar{A}$	エンコーダパルスA相信号	クロ	H (8)
CN2-15	GND1	エンコーダ 電源の共通 (0V)	クロ	G (7)
CN2-16	+ 5	エンコーダ 電源 (DC+ 5 V)	シロ	F (6)

* 1 ケーブル線色は弊社のオプションケーブルを使用した場合です。

* 2 モータ側コネクタ端子番号の () 内はSRC コネクタの端子番号です。

下図はコネクタの結合から見た配列です。

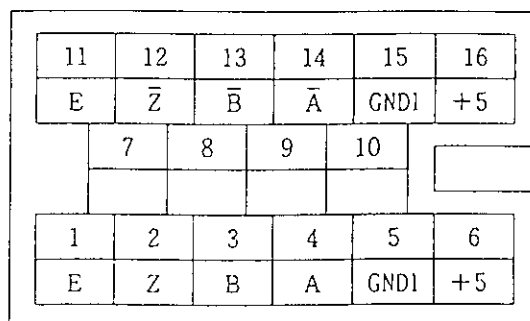


表4-6 コネクタCN2 端子配列

第5章

使 用 方 法

5 - 1

概 要

この章では、装置を据付けた後の電源投入から運転までの手順、各設定および調整方法について、注意事項と共に記述します。

5 - 2

運転前の点検

据付けおよび配線終了後、次の運転前点検を実施して下さい。

- (1)配線に誤りはないか。特に、U、V、Wに電源が接続されていないか。
- (2)電線くず等で短絡状態になっている箇所はないか。
- (3)配線に無理な力が加わっている箇所はないか。
- (4)ねじ、端子等がゆるんでないか。コネクタが確実に挿入されているか。
- (5)外部シーケンス回路の短絡、地絡はないか。
- (6)接地方法に誤りはないか。また、第3種接地されているか。

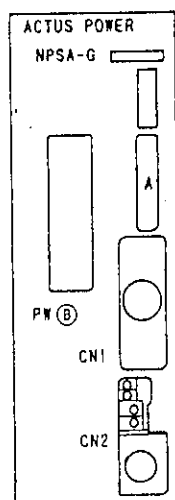
注：ドライバの耐電圧試験およびメガテストなどの絶縁試験、ノイズシュミレータなどによるノイズ試験は、絶対に行わないで下さい。
ドライバが破損します。

入出力信号の状態、およびアラーム状態はドライバ前面のLED表示で確認ができます。異常時の故障診断および外部シーケンスの確認に使用して下さい。

5 - 3 - 1 LED表示の配置

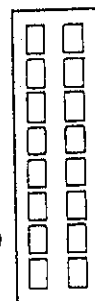
図5-1にドライバ前面のLED表示を示します。

【A部】



不足電圧異常
過電圧異常
過電流異常
過負荷異常
過速度異常
エンコーダ異常
CPU異常
偏差カウンタ
オーバーフロー

..... UV
..... OV
..... OC
..... OL
..... OS
..... PGAL
..... WD
..... OF



SEL 指令入力切換信号
DR 起動信号
SO 全停止信号
PO 比例動作信号
RST リセット信号
IH 指令パルス入禁止信号
CLR 偏差クリア信号
PN 位置決め完了信号

【B部】

パワー電源ON PW

図5-1 LED表示の配置

5 - 3 - 2 表示一覧

LED表示		状態	表示内容
PW	緑	——	パワー電源モニタ（パワー電源ON点灯）
SEL	緑	入力	指令入力切換信号
DR	緑	入力	起動信号
SO	緑	入力	全停止信号
PO	緑	入力	比例動作信号（比例制御）
RST	緑	入力	リセット信号
IH	緑	入力	指令パルス入力禁止信号
CLR	緑	入力	偏差クリア信号
PN	緑	出力	位置決め完了信号
UV	赤	アラーム	不足電圧異常
OV	赤	アラーム	過電圧異常
OC	赤	アラーム	過電流異常
OL	赤	アラーム	過負荷異常（内蔵電子サーマルトリップ）
OS	赤	アラーム	過速度異常
PGAL	赤	アラーム	エンコーダ異常
WD	赤	アラーム	CPU異常
OF	赤	アラーム	偏差カウンタオーバーフロー（パルス列指令入力時）

入力信号については、いずれも信号が入力されると点灯します。（SOについては電源が入っていて信号が有効の時点灯）

出力信号表示については、出力ONの状態点灯します。

アラーム表示については、いずれも異常発生時に点灯し、リセット信号入力、または電源投入によりリセットされます。

LED表示「PW」が点灯中は内部に残留電圧があるため、端子への接触、コネクタのぬきさしは行わないで下さい。

5 - 4

保護機能

ドライバには、異常状態によるドライバおよびモータの破損を防止するため、各種保護機能が内蔵されています。

5 - 4 - 1 保護機能一覧

機 能	内 容
過 電 流 異 常 (OC)	・モータの地絡、あるいはドライバ出力U、V、Wの短絡や誤配線等の場合、過電流検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・この時、アラーム表示「OC」が点灯すると共にアラームコード「9」を出力します。 ・ただし、大きな負荷電流が流れている時に、U、V、Wが短絡した場合、過電流保護できず、ドライバが破損することがあります。
不足電圧 異 常 (UV)	・パワー部のヒューズ断、AC電源電圧の低下、あるいは制御電源(DC+5V)の電圧低下の場合、不足電圧検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・パワー部のDC電源電圧が約170 V以下、また制御電源(DC+5V)が約4.65V以下になると検出します。 ・制御電源(DC+5V)が4.65V以下の場合は、アラーム表示「UV」が点灯すると共にアラームコード「8」を出力します。 ・制御電源(DC+5V)が4.5 V以下になった場合は、CPU異常(WD)が検出されます。
過 電 圧 異 常 (OV)	・モータのイナーシャに対し機械側のイナーシャが大きすぎる場合に、モータ停止時や減速時に発生する回生エネルギーが過大となり、過電圧検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・パワー部のDC電源電圧が約400 V以上になると検出します。 ・この時、アラーム表示「OV」が点灯すると共にアラームコード「7」を出力します。

機 能	内 容
過 速 度 異 常 (OS)	・ モータ回転数が定格回転数の約130 %以上となった場合、過速度検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・ この時、アラーム表示「OS」が点灯すると共にアラームコード「6」を出力します。
エンコーダ 異 常 (PGAL)	・ エンコーダケーブルの未接続、断線、あるいはコネクタの抜け等の場合、エンコーダ異常検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・ この時、アラーム表示「PGAL」が点灯すると共にアラームコード「5」を出力します。
過 負 荷 異 常 (OL)	・ モータ過負荷、または許容繰返し頻度が過大の場合、内蔵電子サーマルが動作し、モータはトルクフリー状態となります。さらに冷却フィンが過熱した場合、サーモスタットが動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・ モータロックの場合、最大トルク300 %の場合約6sec、最大トルク200 %の場合約10sec 電子サーマルがトリップします。 ・ この時、アラーム表示「OL」が点灯すると共にアラームコード「4」を出力します。
C P U 異 常 (WD)	・ CPUが異常の場合、あるいは制御電源(DC+5V)が4.5V以下になった場合、CPU異常検出回路(ウォッチドッグタイマ)が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・ この時、アラーム表示「WD」が点灯すると共にアラームコード「3」を出力します。
偏差カウンタ オーバーフロー (OF)	・ 指令パルスの入力周波数が大きすぎる、あるいは過負荷等により偏差カウンタがオーバーフローした場合、モータはトルクフリー状態となります。 ・ 偏差カウンタは8192パルスでオーバーフローとなります。 ・ この時、アラーム表示「OF」が点灯すると共にアラームコード「2」を出力します。

5 - 4 - 2 保護機能動作時の注意

保護機能が動作した場合は、何らかの異常が発生したことを意味します。

アラームの解除は、必ず異常原因を調査し、その原因を取り除いた上で、リセット信号を入力するか、または電源再投入により行って下さい。異常原因の調査、対策については第7章「異常診断と対策」に従って適切な処置を行って下さい。

(1)過電流異常 (OC)

過電流異常は、ドライバのパワー部に過電流が流れたことを検出し、異常処理を行っています。従って異常原因を完全に取り除く前にアラームをリセットして過電流異常を繰り返した場合、ドライバが破損します。必ず、異常原因を取り除いてからアラームをリセットし、運転を再開して下さい。

(2)不足電圧異常 (UV)

AC電源電圧が低下して不足電圧異常が発生する場合、電源容量の不足による電圧低下、あるいは瞬時停電が考えられます。

瞬時停電については、10msec以上の場合に不足電圧を検出します。

瞬時停電により不足電圧保護が動作した後さらに停電が続いた場合、制御電源がなくなり保護回路もリセットされます。その後、再び電源が復帰した場合、起動信号、速度指令電圧または指令パルスが入力されていると、モータが回転してしまいますので、保護回路が動作した時点で、起動信号、速度指令電圧、指令パルスをOFFする外部シーケンスにして下さい。

(3)過電圧異常 (OV)

負荷イナーシャ(GD^2) が大きい場合、回生エネルギーが過大になりモータ停止時、減速時に過電圧異常発生する事があります。この場合、減速時間を長くするかまたは使用回転数を下げる事により対処して下さい。

(4)過速度異常 (OS)

負荷イナーシャ(GD^2) が大きい等の負荷条件により、起動時の速度オーバーシュートが過大となり、過速度異常が発生する事があります。この場合、速度ループゲインを調整するかまたは加速時間を長くする事により対処して下さい。速度ループゲインの調整方法については、5-5 「設定」および5-7 「調整」を参照して下さい。

(5)エンコーダ異常 (P G A L)

エンコーダケーブルの未接続や断線等の場合には、エンコーダ異常が検出されます。ただし、エンコーダ自体が異常の場合、エンコーダ異常が検出されない事があります。この場合には、起動時に過負荷異常が発生します。

(6)過負荷異常 (O L)

過負荷保護が動作した場合、短時間に繰り返しリセットして動作させますと、ドライバの温度が異常に上昇し、ドライバの破損につながります。異常原因を取り除いた後、30分の程度冷却時間を置いてから運転を再開して下さい。
内蔵電子サーマルの動作時間と負荷トルクの関係はモータの定格トルクを100%とした場合、表5-1のようになります。

負荷トルク (%)	動作時間 (sec)
1 0 0 ~ 1 2 0	6 0
1 2 0 ~ 1 5 0	3 0
1 5 0 ~ 2 0 0	1 5
2 0 0 ~ 2 5 0	1 0
2 5 0 以上	6

表5-1 内蔵電子サーマルの動作時間

5 - 4 - 3 アラームコード出力

保護機能が動作した場合、アラーム表示を行うと同時にアラームコードを出力します。アラームコード出力により、発生した異常の内容が確認出来ます。

LED表示		アラームコード出力				アラーム内容
		AL 4	AL 3	AL 2	AL 1	
——		0	0	0	0	正常動作状態
OC	9	1	0	0	1	過電流異常
UV	8	1	0	0	0	不足電圧異常
OV	7	0	1	1	1	過電圧異常
OS	6	0	1	1	0	過速度異常
PGAL	5	0	1	0	1	エンコーダ異常
OL	4	0	1	0	0	過負荷異常（内蔵電子サーマルトリップ）
WD	3	0	0	1	1	CPU異常（ウォッチドックタイマ）
OF	2	0	0	1	0	偏差カウンタオーバーフロー

表5-2 アラーム表示、アラームコード

上表のアラームコード出力において、「1」のビットは出力トランジスタがON状態、「0」のビットは出力トランジスタがOFF状態を表します。

電源をおとすとアラームコード出力は全て「0」の状態となりアラーム状態を保持しませんので、電源をおとしてもアラーム状態を保持したい場合は、外部ラッチして下さい。

速度指令、位置指令および各ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの機能、設定について、記述します。設定、調整要領については、5-7 「調整」を参照して下さい。

5 - 5 - 1 速度指令入力

(1)モータは速度指令入力で設定された電圧に比例した速度で回転します。

速度指令入力は入力電圧がDC ± 10 Vでモータが定格回転となるように調整されています。0 Vでモータは停止します。(図5-2参照)

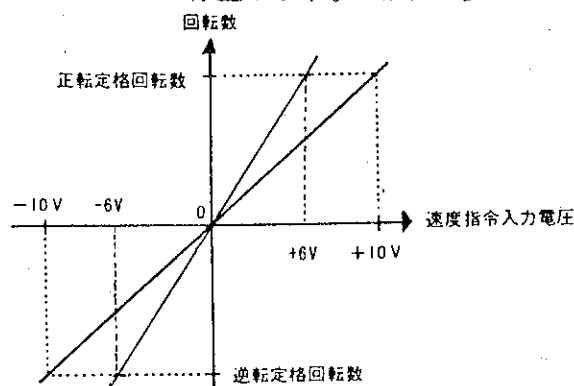


図5-2 速度指令入力電圧とモータ回転数

(2)速度指令電圧が印加されるとモータは内部ディップスイッチ（TIME SET）で設定された立上り時間に従って直線加速します。また、減速時も同様に設定された立上り時間に従って直線加速します。立上り／立下り時間の設定については、5-5-3 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」を参照して下さい。

(3)速度指令電圧は最大 ± 10 Vとして下さい。

(4)速度調整ボリュームSPVRにて、速度指令電圧が ± 6 V $\sim \pm 10$ Vの範囲でモータが定格回転となるよう調整が必要です。(図5-2参照)

(5)速度指令電圧が正電圧の場合はモータは正回転（負荷軸より見て反時計方向）し、負電圧の場合は、逆回転（負荷軸より見て時計方向）します。

(6)正電圧の速度指令入力でモータを逆回転させたい場合は、4-5-2 「モータの回転方向の設定」、5-5-3 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」を参照して下さい。

(7)負荷状態により、振動やオーバーシュートが発生する場合があります。速度ループ・ゲインを調整することにより安定度調整を行います。速度ループ・ゲインの設定は、5-5-3 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」を参照して下さい。

5 - 5 - 2 指令パルス入力

(1)モータは指令パルスの入力周波数に比例した速度で回転し、入力パルス数とエンコーダからのフィードバックパルス数が一致するまで回転し、位置決めを行います。

位置決め動作は指令関数カーブとなります。(図5-3参照)

(2)立ち上がり時には指令パルスに対してモータ動作が遅れます。この遅れにより偏差カウンタにたまりパルス(偏差量)が発生します。(図5-3斜線部分)
指令パルスの停止後にモータが回転する量は、立ち上がり時に発生する偏差量と同一です。(図5-3斜線部分)

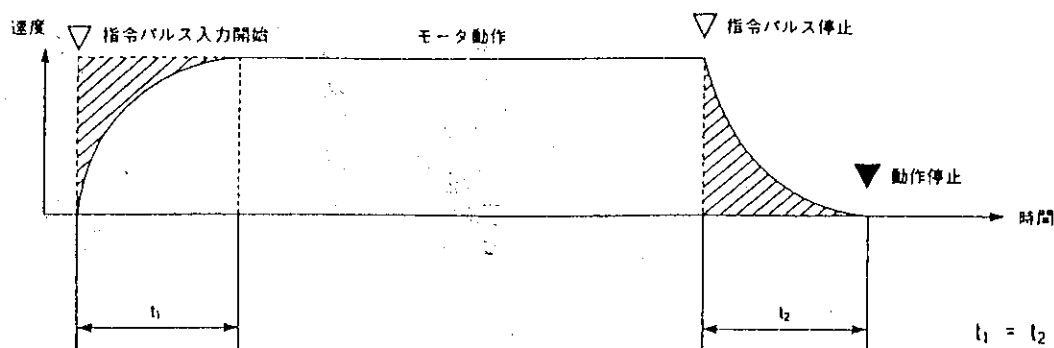


図5-3 モータ位置決め動作

(3)偏差カウンタは2進11bit 構成のため、8191パルスまで偏差量をもつことができます。

8191パルスで偏差カウンタオーバーフローとなります。

偏差量と入力周波数、モータ回転数の関係は、図5-4のようになります。

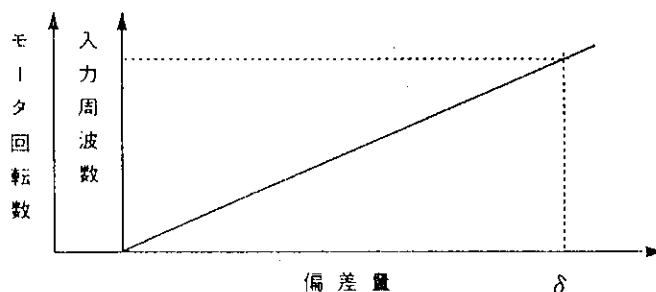


図5-4 偏差量と入力周波数、モータ回転数

- (4) モータが一定の回転数で回転している時は、指令パルスを入力周波数とエンコーダフィードバックのパルス周波数は一致するため、モータの回転数は指令パルスを入力周波数によって設定できます。

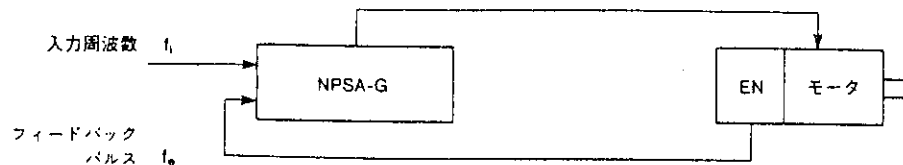


図5-5 入力周波数とモータ回転数

$f_i = f_o \cdot \text{エンコーダパルス}1000\text{ppr}$ から、モータ回転数 $N_m\text{rpm}$ は
 $N_m = f_i(\text{pps}) \times 60(\text{sec}) \div 1000(\text{ppr})$ となります。

【例】

入力周波数 $f_i = 50\text{kpps}$ とすると、 $N_m = 50 \times 10^3 \times 60 \div 1000 = 3000\text{rpm}$

- (5) モータ回転中には指令パルスとエンコーダフィードバックパルスの差が偏差カウンタに留まっているため、指令パルスを停止させても、モータは偏差量がゼロになるまで回転します。

すなわち、指令パルスと移動パルス数（エンコーダフィードバックパルス数）が一致するまでモータは回転します。

偏差カウンタ内の偏差量が位置決め完了範囲に入ると位置決め完了信号(PN)が出力され、偏差量がゼロになると位置決めが完了します。

【例】

指令パルス数10000 パルス、エンコーダパルス1000ppr、フィードバックパルス倍率設定を1倍とすると、モータ回転量は A_m は

$$A_m = 10000(\text{パルス}) / 1000(\text{ppr}) \times 1(\text{倍}) = 10 \text{ となり、}$$

モータは10回転して止まります。

上記の条件でフィードバックパルス倍率を4倍とした場合のモータ回転量は、

$$A_m = 10000 / 1000 \times 4(\text{倍}) = 2.5 \text{ となり、}$$

モータ回転量は2.5回転となります。

位置決め完了範囲の設定、フィードバックパルス倍率の設定は5-5-3 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」を参照して下さい。

(6)位置決め時間は、位置ループゲインを大きくすると速くなりますが、負荷状態により振動などが発生し、設定できる範囲に限界があります。

また、負荷状態により振動やオーバーシュートが発生する場合は、位置ループゲインを調整することにより安定度調整を行います。位置ループゲインの設定は5-5-3 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」を参照して下さい。

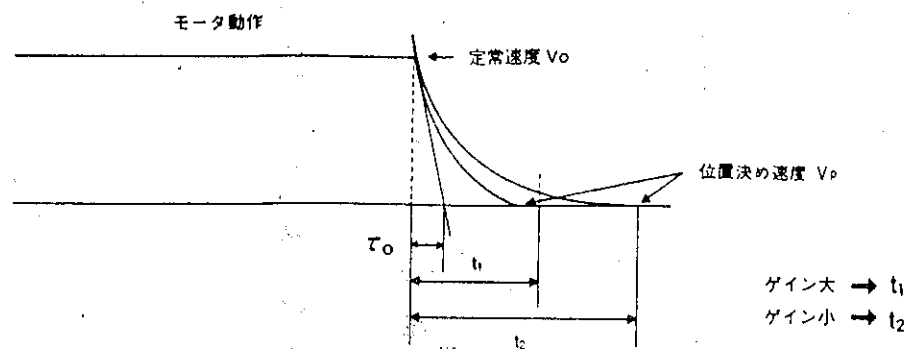


図5-6 位置決め時間

位置決め時間と位置ループゲインの関係は以下ようになります。

モータの定常速度： V_0 、位置決め速度： V_p 、モータが減速を始めて位置決め速度に達するまでの時間： t とすると、

$$V_p = V_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau_0}}$$

ここで τ_0 は、加減速時定数で、 $\frac{1}{\tau_0}$ が位置ループゲインとなります。

V_p を V_0 の5%の速度として、それまでの時間を求めると、

$$V_p = 0.05 = V_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau_0}} \quad \therefore \log_e 0.05 = -\frac{t}{\tau_0} \quad \frac{t}{\tau_0} = 2.9957$$

よって $t \approx 3\tau_0$ となり、加減速時定数 τ_0 の約3倍の時間となります。

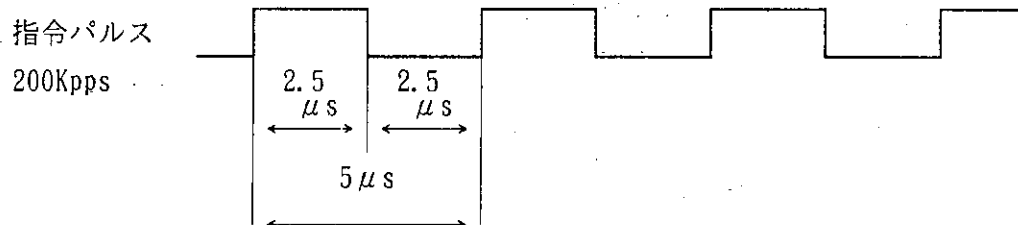
(7)指令パルスの最高周波数とフィードバックパルス倍率の関係は下表のようになります。

フィードバック パルス倍率	モータ 1 回転当りの フィードバックパルス数(パルス)	モータ定格回転数 (rpm)	指令パルス 最高周波数(kpps)
× 1 倍	1000	1000	16.67
		1500	25.00
		2000	33.33
		3000	50.00
× 2 倍	2000	1000	33.33
		1500	50.00
		2000	66.67
		3000	100.00
× 4 倍	4000	1000	66.67
		1500	100.00
		2000	133.33
		3000	200.00

表5-3 フィードバックパルス倍率と指令パルス最高周波数

(8)指令パルスのパルス幅は $2.5\mu\text{s}$ 以上が必要です。

従って、最高周波数が200Kpps の場合には、パルスのデューティは50%となります。



(9)指令パルスは方向判別された正転、逆転指令パルス入力で、ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式の2種類の入力方式が選択できます。

入力方式の切り換え方法は、5-5-3 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」を参照して下さい。

- (10) 正転指令パルス(FC1, $\overline{FC1}$, またはFC2, GND1)を入力した場合は、モータは正回転（負荷軸より見て反時計方向）し、逆転指令パルス(RC1, $\overline{RC1}$, またはRC2, GND1)を入力した場合は、モータは逆回転（負荷軸より見て時計方向）します。
- (11) 正転指令パルス入力でモータを逆回転させたい場合は、4-5-2 「モータの回転方向の設定」、5-5-3 「ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの設定」を参照して下さい。

5-5-3 ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの設定

ゲイン調整用のディップスイッチ以外のディップスイッチ・ジャンパの設定、切り換えは、必ず電源を切った状態で行って下さい。

コントロール基板上的ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームには、お客様にて設定、調整していただくものと工場出荷時の調整用のため、お客様では調整できないものがありますので、間違いのないよう十分ご注意下さい。特に、出荷調整用のディップスイッチ・ボリュームについては、誤った設定、調整を行うとドライバを破損します。

(1) ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの位置

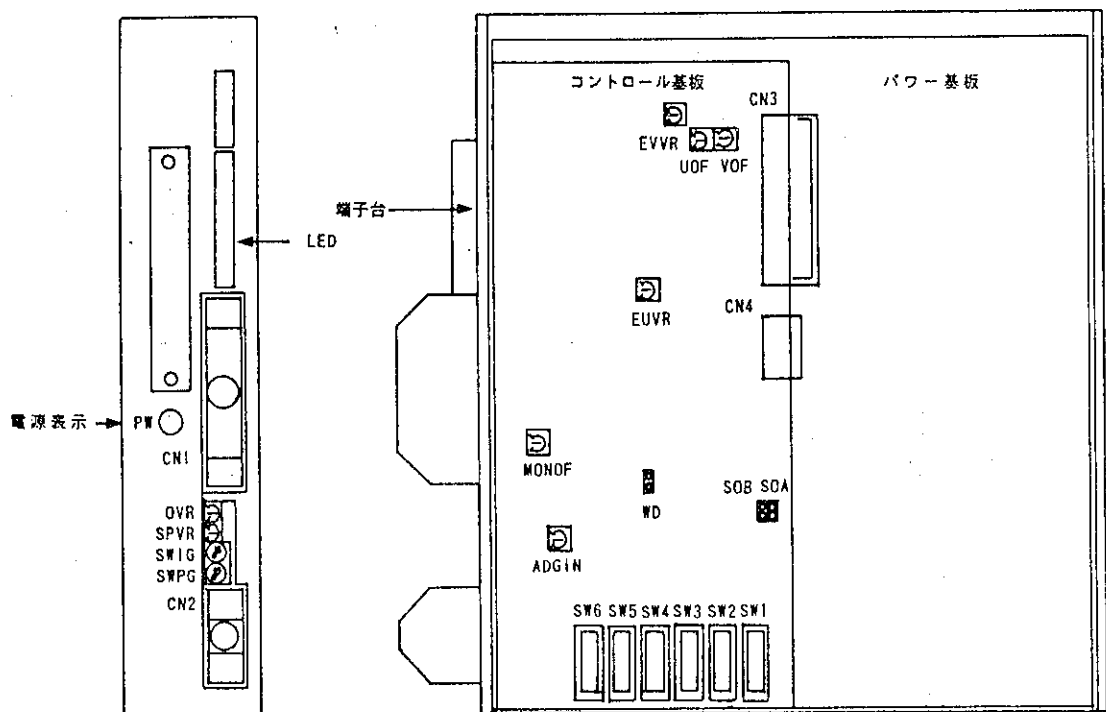
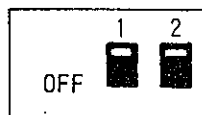


図5-7 ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの位置

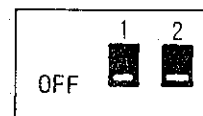
ディップスイッチの設定状態の表記について

本取扱説明書ではディップスイッチの設定状態を下記の通り表記します。

ON状態



OFF状態



(2)ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの機能一覧

①装置組み付け時、あるいは運転時にお客様が設定、調整するもの。

名 称	種 類 *	機 能
SPVR	VR	- 補助電源などを使用して速度指令を行う場合、速度指令入力電圧がDC$\pm 10V$でモータが定格回転になるように微調整します。 - また、速度指令入力電圧がDC$\pm 6V \sim \pm 10V$の範囲でモータが定格回転となるよう調整が可能です。
OVR	VR	速度指令入力電圧が0Vの状態でもータがわずかに回転する場合、モータが停止するように微調整します。
SWIG	SW	- 速度ループの積分ゲインを設定します。 5-5-5 「速度ループゲインの設定」を参照して下さい。
SWPG	SW	- 速度ループの比例ゲインを設定します。 5-5-5 「速度ループゲインの設定」を参照して下さい。
EMR	SW 6	- エンコーダフィードバックパルス进行分周し、位置検出用エンコーダパルス出力とします。この分周率を設定します。 - 設定範囲は$1/N(N=1 \sim 8)$, $2/N(N=3, 5, 7)$です。 5-5-7 「エンコーダパルス分周率の設定」を参照して下さい。
POG	SW 3	- 位置ループのゲインを設定します。 - 設定範囲は01$\sim$FFの255レベルです。 5-5-6 「位置ループゲインの設定」を参照して下さい。
EN	SW 6	- エンコーダフィードバックパルスの倍率を設定します。 - 設定範囲は1倍、2倍、4倍です。 5-5-8 「フィードバックパルス倍率の設定」を参照して下さい。
PN	SW 2	- 位置決め完了信号の出力範囲を設定します。 - 設定範囲は0$\sim$63パルスです。 5-5-9 「位置決め完了範囲の設定」を参照して下さい。
TIME SET	SW 4	- モータの立上り、立下り時間を設定します。時間はモータが定格回転数に達する迄の加速時間で設定します。(減速時も同一時間となります。) - 設定範囲は、0$\sim$25.5secです。 0設定の場合はスロースタート、スローダウンは無効になります。 - 設定は速度指令入力(アナログ電圧)の場合のみ有効でパルス列入力の場合は無効となります。 5-5-10 「加減速時間の設定」を参照して下さい。

名 称	種類 *	機 能
C S	SW 6	・ 指令パルス入力の入力方式切り換えスイッチです。 ・ ON設定でラインドライバ方式、OFF設定でオープンコレクタ方式となります。 ・ 工場出荷時の設定はラインドライバ方式です。
D S	SW 5	・ 正電圧の速度指令入力または正転指令パルス入力でモータを逆回転させる場合の切り換えスイッチです。 ・ 通常はOFF、逆回転させる場合、ONに設定します。
	SW 6	・ SW 5 の D S、SW 6 の D S 共に切り換えて下さい。 ・ 4-5-2 「モータの回転方向の設定」を参照して下さい。
S / T	SW 5	・ 速度／トルクモニターの速度出力とトルク出力の切り換え用スイッチです。 ・ ON設定で速度モニター出力、OFF設定でトルクモニター出力となります。 ・ 4-6-1 「制御入出力信号一覧」及び4-6-2 「入出力インターフェース」を参照して下さい。 ・ 工場出荷時の設定は速度モニター出力です。

*種類：VRはボリューム、SWはディップスイッチを示します。

②調整する場合には、弊社営業にお問合わせいただいた上で行うもの

名 称	種類 *	機 能
I X	SW 5	・ 速度ループの積分ゲインを設定します。 ・ 5-5-5 「速度ループゲインの設定」を参照して下さい。
P X	SW 5	・ 速度ループの比例ゲインを設定します。 ・ 5-5-5 「速度ループゲインの設定」を参照して下さい。
D X	SW 5	・ 速度フィードバックの微分ゲインを設定します。 ・ 5-5-5 「速度ループゲインの設定」を参照して下さい。
M S	SW 1	・ 使用するモータの種類をコード(4bit)で設定します。 ・ 5-5-4 「モータ選択」を参照して下さい。
S E L	SW 2	・ 指令入力切換信号 (S E L) の有効／無効切換用スイッチです。 ・ ON設定で指令入力切換信号が有効となり、外部制御信号により速度指令電圧入力と指令パルス入力の切換が可能となります。 ・ OFF設定で指令入力切換信号が無効となり、指令パルス入力のみが可能となります。 ・ 4-6-1 「制御入出力信号一覧」及び4-6-2 「入出力インターフェース」を参照して下さい。 ・ 工場出荷時の設定は指令入力切換信号 (S E L) が有効です。
MONOF	VR	・ 速度／トルクモニター出力 (MON) のOV出力時のオフセット電圧を調整します。

名 称	種類*	機 能
SOA SOB	JP	・全停止信号(SO)の入力論理切換用スイッチです。 ・SOAを短絡(SOBは開放)した場合、SO-GND2間に+24Vが加えられるとモータはトルクフリー状態となります。 ・SOBを短絡(SOAは開放)した場合、SO-GND2間が開放されるとモータはトルクフリー状態となります。 ・4-6-1「制御入出力信号一覧」及び4-6-2「入出インターフェース」を参照して下さい。 ・工場出荷時の設定はSOAが短絡された状態です。

*種類：VRはボリューム、SWはディップスイッチ、JPはジャンパピンを示します。

③工場出荷調整用（お客様では調整できないもの）

名 称	種類*	機 能
EUVR	VR	U相電流指令の調整用。
EVVR	VR	V相電流指令の調整用。
UOF	VR	U相電流アンプのオフセット調整用。
VOF	VR	V相電流アンプのオフセット調整用。
ADGIN	VR	A/Dコンバータのゲイン調整用。
TM	SW1	各テストモードのモード選択用。
WD	JP	検査、調整時のCPU異常(ウォッチドックタイマ)切り換え用。

*種類：VRはボリューム、SWはディップスイッチ、JPはジャンパピンを示します。

注：工場出荷調整用のディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームは絶対に調整設定変更しないで下さい。
ドライバ、モータが破損します。

【出荷時のディップスイッチ、ジャンパ設定】

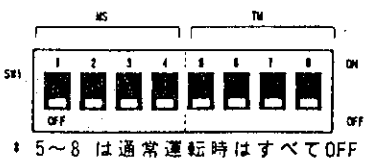
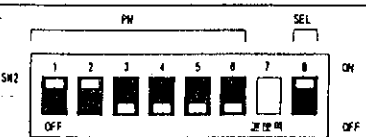
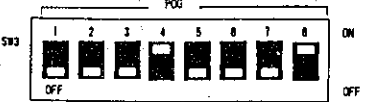
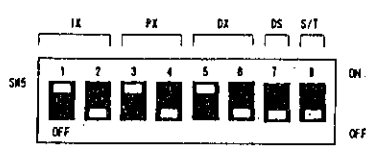
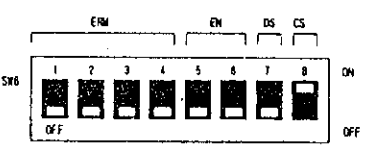
名 称	設 定	設 定 状 態
SW I G	5	
SW P G	5	
MS (SW 1)	0	 SWMS (モータの選択) はお客様にて設定していただきます。5-5-4 モータの選択を参照の上、間違い無いよう設定して下さい。 * 5~8 は通常運転時はすべてOFF
TM (SW 2)	0	
PN (SW 2)	3	 1, 2, 8 ON 3, 4, 5, 6 OFF
SEL (SW 2)	8 : ON	
POG (SW 3)	1 3 6	
TIME SET (SW 4)	0	 1 ~ 8 全てOFF
IX (SW 5)	1	
PX (SW 5)	1	
DX (SW 5)	1	
DS (SW 5)	7 : OFF	
S/T (SW 5)	8 : OFF	
ERM (SW 6)	分周率 1 / 1	 8 ON 1, 2, 3, 4, 5, 6 OFF
EN (SW 6)	5 : OFF 6 : OFF	
DS (SW 6)	7 : OFF	
CS (SW 6)	8 : ON	
SOA	短 絡	
SOB	開 放	
JWD	短 絡	
JUV	短 絡	

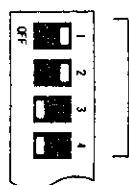
表5-4 出荷時の設定

5 - 5 - 4 モータ選択

NPSA-Gタイプは1台のドライバで数種のモータに対応できます。

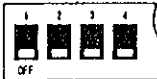
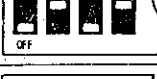
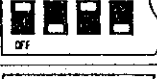
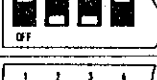
適用モータの選択はディップスイッチSW1のMSにより下表のように設定します。

【設定状態】



MS

上図は1, 2 ビットがON、3, 4 ビットがOFFであるからNA21-10F用に設定された事になります。

ドライバ型式	適用モータ	MS (SW1) 設定
NPSA-GMDA-301YY-A2 (50W~300W)	NA21-1.5F	0  1~4 全てOFF
	NA21-3F	1  1 ON 2, 3, 4 OFF
	NA21-6F	2  2 ON 1, 3, 4 OFF
	NA21-10F	3  1, 2 ON 3, 4 OFF
	NA30-13F-15	7  1, 2, 3 ON 4 OFF
	NA20-20F-10	A  2, 4 ON 1, 3 OFF
NPSA-GMDA-401YZ-A2 (400W)	NA20-15F	4  3 ON 1, 2, 4 OFF
	NA30-25F-15	8  4 ON 1, 2, 3 OFF
	NA20-40F-10	B  1, 2, 4 ON 3 OFF
NPSA-GMDA-801ZZ-A2 (600W, 800W)	NA20-20F	5  1, 3 ON 2, 4 OFF
	NA20-40F	6  2, 3 ON 1, 4 OFF
	NA30-50F-15	9  1, 4 ON 2, 3 OFF
	NA20-75F-10	C  3, 4 ON 1, 2 OFF

2. ディップスイッチSW1のMSを設定する場合には、弊社営業にご相談下さい。

SW5のIX, PXで大まかな設定、SW1G, SEPGで微小な設定を行います。

設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。

出荷時は最適な状態に設定されていますが、機械とのマッチングにより再設定が必要となる場合があります。

通常は、SW1G, SWPGの範囲の調整で機械とのマッチングがとれますのでSW5のIX, PXを調整する必要はありません。

(2)微分ゲインの設定

速度フィードバックの微分ゲインはSW5のDXにより設定します。

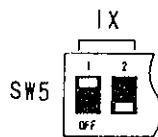
SW5のDXは装置内部のプリント基板上のディップスイッチです。

微分ゲインは2ビット、4段階の設定(0~3)が可能です。

【設定状態】

SW5のIX, PX, DXの設定をIXを例に説明します。

PX, DXXも同様です。



上図は設定1

	0	1	2	3
DSW1	OFF	ON	OFF	ON
DSW2	OFF	OFF	ON	ON

注：1. ゲインを大きく設定しますと応答性が良くなりますが、モータの振動が起り易くなりますのでご注意ください。

2. ディップスイッチSW5のIX, PX, DXを設定変更する場合には弊社営業にご相談下さい。

5-5-6 位置ループゲインの設定

位置ループゲインPAは、動作周波数と偏差量の関係から定常回転時において、

$$PA = \frac{\text{動作周波数}}{\text{偏差量}} \quad (1/\text{sec})$$

の式で表せるため、同一回転数において偏差量を変えることは、位置ループゲインを変えることに相当します。動作周波数とは、モータが定格回転以下で駆動する場合、モータが駆動する定常回転数でのフィードバックパルスの周波数をいいます。

下図で、ゲインを大きくすると傾きはb→aとなり、同一回転数に対して偏差量は $\delta_2 \rightarrow \delta_1$ へと小さくなります。

位置ループゲインは内部ディップスイッチSW3のPOGにより設定します。

設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。

出荷時は最適な状態に設定されていますが、機械とのマッチングにより再設定が必要となる場合があります。

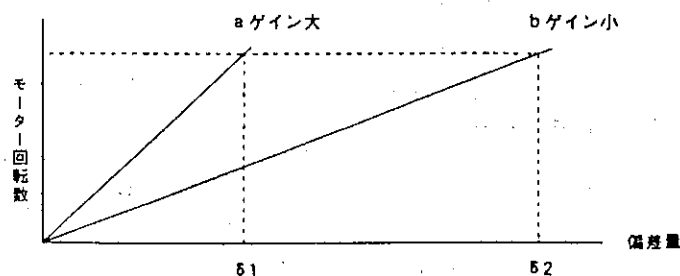


図5-8 偏差量と位置ループゲイン

【設定状態】

偏差量 δ は SW 3 の設定 G により、次式から求められます。

$$\delta = \frac{437600}{(G + 32)} \times \frac{f_r}{f_m} \quad (\text{パルス})$$

f_m : 最高周波数 (定格回転時)

f_r : 動作周波数

G : SW3 の POG の ON 設定の合計

上式より求められた偏差量 δ と動作周波数 (通常モータ定格回転時のフィードバックパルスの周波数) から位置ループゲインを計算します。

$$PA = \frac{\text{動作周波数}}{\text{偏差量 } \delta} \quad (1/\text{sec})$$

SW3POG



SW3 の POG

- $2^0 = 1$
- $2^1 = 2$
- $2^2 = 4$
- $2^3 = 8$
- $2^4 = 16$
- $2^5 = 32$
- $2^6 = 64$
- $2^7 = 128$

左の例では 2^3 と 2^7 のビットが ON と

なっているので、設定 G は

$G = 8 + 128 = 136$ となります。

モータ定格回転時の偏差量 δ は

$\delta = 437600 / (136 + 32)$
 $= 2605$ (パルス) となります。

従って、動作周波数 50Kpps の場合の位置ループゲインは

$PA = 50000 / 2605$
 ≈ 19 (1/sec) となります。

注：ゲインを大きく設定しますと応答性が良くなりますが、モータの振動が
起こりやすくなりますのでご注意ください。

5-5-7 エンコーダパルス分周率の設定

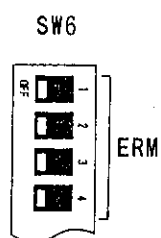
位置検出用エンコーダパルス出力（CN1）はエンコーダパルスが内部ディップ
スイッチSW6のERMの設定により分周されます。

分周率は1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7です。

出力形態はラインドライバ出力(M5A26LS31)の90°位相差2信号です。

マーカ信号は分周率の設定に影響されず、モータ1回転につき1回出力されます。

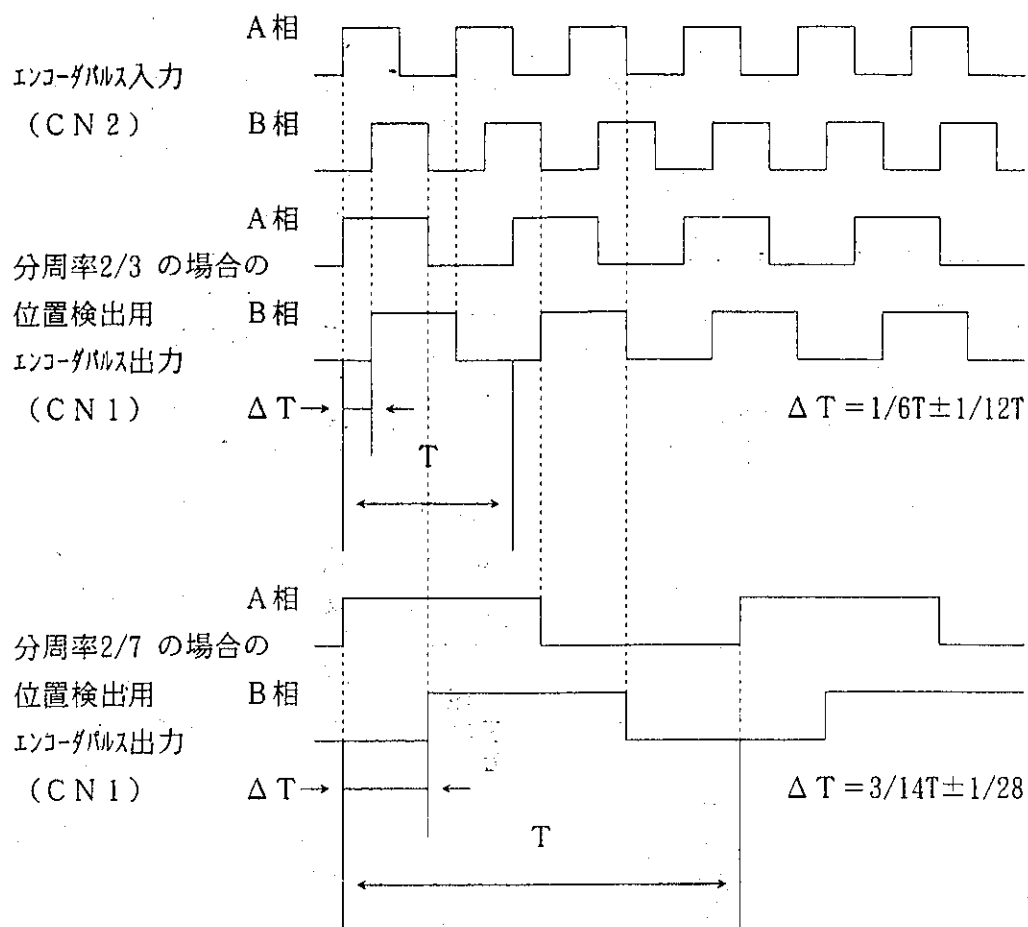
【設定状態】



上図は1～4ビット
全てがOFFであるか
ら、分周率は1/1と
なります。

ディップスイッチの設定				分周率
1	2	3	4	
OFF	OFF	OFF	OFF	1/1
OFF	OFF	OFF	ON	1/2
OFF	OFF	ON	OFF	1/3
OFF	OFF	ON	ON	1/4
OFF	ON	OFF	OFF	1/5
OFF	ON	OFF	ON	1/6
OFF	ON	ON	OFF	1/7
OFF	ON	ON	ON	1/8
ON	OFF	ON	OFF	2/3
ON	ON	OFF	OFF	2/5
ON	ON	ON	OFF	2/7

2/3, 2/5, 2/7 分周の場合、出力信号の位相差は完全な90°ではなくなりますので
注意が必要です。

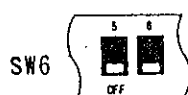


5 - 5 - 8 フィードバックパルス倍率の設定

位置決め動作におけるモータ1回転あたりの分解能を上げる場合、エンコーダパルスを通倍して使用します。

フィードバックパルスの通倍率は内部ディップスイッチ SW 6 の EN の設定により1, 2, 4 倍の設定が可能です。

【設定状態】



上図は5, 6 ビットと共にOFF であるから、通倍率は1 倍となります。

ディップスイッチの設定		通倍率	モータ1 回転当りのフィードバックパルス数
5	6		
OFF	OFF	1 倍	1000ppr
OFF	ON	1 倍	1000ppr
ON	OFF	2 倍	2000ppr
ON	ON	4 倍	4000ppr

注：指令パルスの周波数およびパルス数を変えずに、フィードバックパルスの倍率を2倍、4倍に設定すると、モータの回転は1/2, 1/4(速度、位置共に)になります。

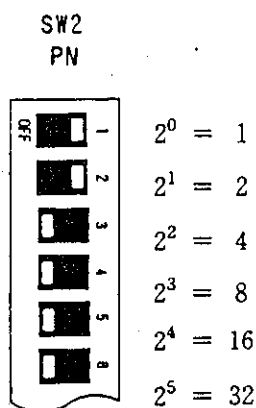
5 - 5 - 9 位置決め完了範囲の設定

位置決め完了信号は偏差カウンタ内の偏差量が内部ディップスイッチSW2のPNで設定される位置決め完了範囲信号となった場合に出力されます。

位置決め完了信号は電源投入後、モータ起動以前においても偏差量が位置決め完了範囲以内であれば出力されます。

位置決め完了範囲の設定範囲は0～63パルスです。

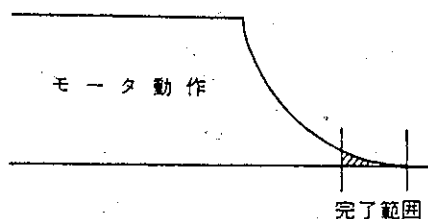
【設定状態】



左の例では 2^0 と 2^1 のビットがONであるから、位置決め範囲PNは

$PN = 1 + 2 = 3$ (パルス) となります。

従って、偏差量が±3パルス以内になると、位置決め完了信号が出力されます。

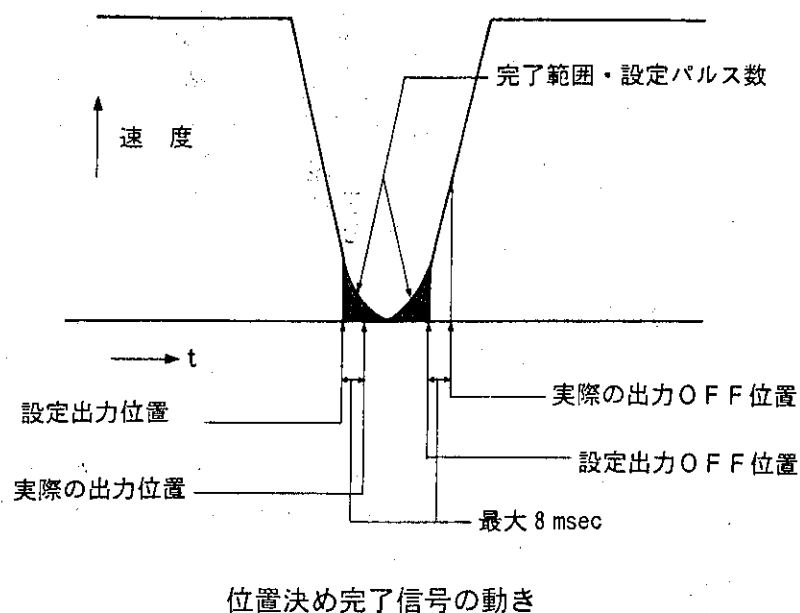


偏差量が3パルス以下(斜線部)で完了信号が出力されます。

注1：位置決め完了信号は記憶信号でないため、外力等により瞬間的にモータが動かされ、完了範囲からはずれた場合には、完了信号出力が落ちることがありますので、必要な場合には外部に記憶回路を付加して下さい。

注2：位置決め完了信号の実際の動きは次のような特徴がありますので御設計時に考慮してください。

「PN」位置決め完了信号及びLEDは、出力タイミングに完了範囲内に入った時から最大8(msec)のバラツキがあります。つまり、8(msec)間は完了範囲からはずれているのに「PN」出力したり、完了範囲に入っても「PN」信号を出力しない場合があります。



5 - 5 - 10 加減速時間の設定

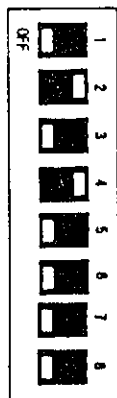
加度指令入力（アナログ電圧）の場合、定格回転数に達する迄の加速時間を設定することができます。

加速時間と減速時間の設定は同一で、設定は一種類となります。

加減速時間はディップスイッチSW4のTIME SETにより0～25.5sec まで0.1sec 単位で設定が可能です。

【設定状態】

SW4
TIME SET



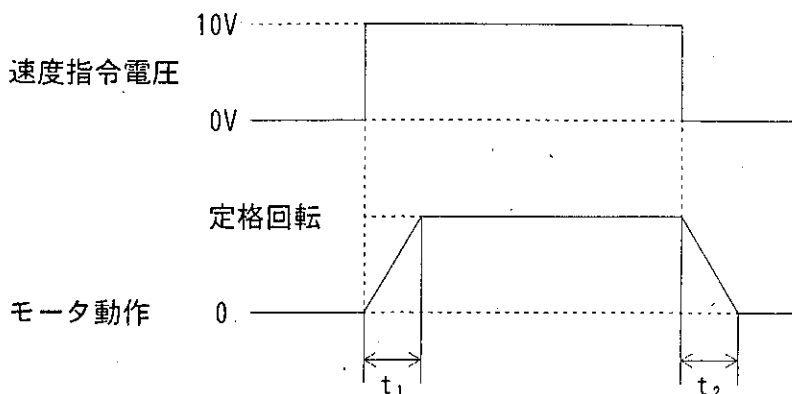
$2^0 = 1$
$2^1 = 2$
$2^2 = 4$
$2^3 = 8$
$2^4 = 16$
$2^5 = 32$
$2^6 = 64$
$2^7 = 128$

左の例では 2^1 と 2^3 のビットがONであるから、加減速時間の設定は、

$$t = K \cdot (2 + 8) = 0.1 \times 10 = 1(\text{sec}) \quad \text{となります。}$$

但し、 $K = 0.1$

従って、モータは速度指令電圧が入力されてから1secで定格回転数に達します。



$$t_1 = t_2$$

t_1 : 加速時間

t_2 : 減速時間

- 注：1. 加減速時間の設定は速度指令入力（アナログ電圧）の場合のみ有効であり、パルス列入力の場合は、この設定は無効となります。
2. 速度指令電圧が0Vから10Vへまたは10Vから0Vとなる場合以外、例えば、2Vから6Vへ変化した場合においても、モータの回転は加減速時間で設定された加減速カーブに従って変化します。

5 - 6

運転

装置の運転は以下の手順に従って行って下さい。

必ず、試運転を行って下さい。試運転に際しては、トラブルを避けるため最初は無負荷状態で運転し、異常のないことを確認してから機械と接続して事故の無いよう十分注意して行って下さい。

- 注：1. ドライバの通電部（端子台）には不用意に触れないで下さい。
高電圧がかかっていますので大変危険です。
2. 端子台のカバーを外したままで使用しないで下さい。
感電事故の原因になります。
3. 電源をおとした後、残留電圧がありますので1～2分間は端子や主回路に触れないで下さい。（正面LED「PW」の消灯を確認してから行って下さい。）
4. 電源のON, OFFは安全を十分確認した上で行って下さい。

5 - 6 - 1 電源電圧の確認

電源電圧が以下の仕様を満足していることを確認して下さい。

AC200V $\pm$ 10% 50/60Hz, AC220V $\pm$ 10%60Hz 単相(50～400W)

AC200V $\pm$ 10% 50/60Hz, AC220V $\pm$ 10%60Hz 3 相(600/800W)

5 - 6 - 2 試運転

モータと機械系を切り離して、無負荷状態にして下さい。

(1)電源投入前の制御信号入力状態の確認

①電源投入前に外部シーケンスによって入力される信号は次の状態にして下さい。

制 御 信 号	信 号 状 態
速度指令入力	0V
指令パルス入力	0Hz
全停止信号	ON (内部ジャンパーSOA が短絡の時) /OFF (内部ジャンパーSOB が短絡の時)
起動信号	OFF
リセット信号	OFF
比例動作信号	OFF
指令パルス入力禁止信号	ON
偏差クリア信号	OFF
指令入力切換信号	ON又はOFF

(2)電源投入

- ①電源を投入すると、指令入力切換信号がONの場合はLED表示「PW」,
「SEL」,「SO」,「IH」,「PN」が点灯し、指令入力切換信号が
OFFの場合はLED表示「PW」,「SO」,「IH」が点灯します。それ
以外のLED表示が点灯した場合は、電源を切って外部シーケンス回路を点検
して下さい。
- ②アラーム表示LEDが点灯した場合は、第7章「異常診断と対策」に従って調
査し、原因を取り除いてから電源を再投入して下さい。

(3)全停止信号(SO)をOFF(内部ジャンパーSOA短絡時)／ON(内部ジャンパーSOB短絡時)

- ①LED表示「SO」が消えることを確認して下さい。それ以外のLED表示が
点灯、あるいは消灯した場合は、電源を切って外部シーケンス回路を点検して
下さい。
- ②アラーム表示LEDが点灯したり、モータが回転する場合は、第7章「異常診
断と対策」に従って調査し、原因を取り除いて下さい。
全停止信号(SO)をOFF(内部ジャンパーSOA短絡時)／ON(内部ジャンパーSOB短絡時)すると、モータはトルクを発生する状態となり、外力
に対して反抗トルクが発生します。指令入力切換信号がONの場合、モータは
サーボロック状態となります。

(4)起動信号(DR)をON、指令パルス入力禁止信号(IH)をOFF

- ①LED表示「DR」が点灯し、LED表示「IH」が消灯することを確認して
下さい。それ以外のLED表示が点灯、あるいは消灯した場合は、電源を切っ
て外部シーケンス回路を点検して下さい。
- ②アラーム表示LEDが点灯したり、モータが回転する場合は、第7章「異常診
断と対策」に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

(5)指令パルスを入力(指令入力切換信号(SEL)ONの時)

- ①指令パルス入力周波数を少しずつ上げていき、モータの回転が入力周波数に追
従して上がることを確認して下さい。
(モータの負荷軸に回転計を当てて測定することをおすすめします)
- ②この時、モータの回転が上がらなかったり、入力周波数に比例した回転になら
なかったり、モータが振動する時の現象が生じた場合は、第7章「異常診断と
対策」に従って調査し、原因を取り除いて下さい。
- ③一定量の指令パルスを入力して位置決め動作を行い、モータの回転量が正しい
ことを確認して下さい。
(モータの負荷軸にマーキングし、位置確認することをおすすめします)

④この時、回転量が1/2, 1/4 あるいは2倍、4倍となったり、バラツキが発生する場合は、第7章「異常診断と対策」に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

⑤運転確認は正回転、逆回転の両方について行って下さい。

(6)起動信号(DR)をON、指令パルス入力禁止信号(IH)をON/OFF
(指令入力切換信号(SEL)ONの時)

①指令パルスを入力した状態で、指令パルス入力禁止信号(IH)のON/OFFを繰り返し、モータが追従することを確認して下さい。

②運転の確認は正回転、逆回転の両方向について行って下さい。

③異常がなければ、機械系に組み付けて下さい。

(7)速度指令電圧を入力(指令入力切換信号(SEL)OFFの時)

①速度指令電圧を少しずつ上げていき、モータの回転が速度指令電圧に追従して上がることを確認して下さい。

(モータの負荷軸に回転計を当てて測定することをおすすめします)

②この時、モータの回転が上がらなかったり、速度指令電圧に比例した回転にならなかったり、モータが振動する等の現象が生じた場合は、第7章「異常診断と対策」に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

③運転確認は正回転、逆回転の両方について行って下さい。

(8)起動信号(DR)をON/OFF(指令入力切換信号(SEL)OFFの時)

①速度指令電圧を入力した状態で、起動信号(DR)のON/OFFを繰り返し、モータが追従することを確認して下さい。

②運転の確認は正回転、逆回転の両方向について行って下さい。

③異常がなければ、機械系に組み付けて下さい。

(9)負荷運転

①無負荷状態での試運転が終了したら、機械系と連結した試運転を行って下さい。

②異常音、異常振動、異常発熱等の発生がないか点検して下さい。

③アラーム表示LEDの点灯、および異常が発生する場合は、第7章「異常診断と対策」に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

注：1. サーボロック時の微振動やオフセットドリフトを押さえたい場合は、比例動作信号(PO)を入力することにより、わずかな摩擦トルクでモータは停止します。

2. モータイナーシャに対する負荷イナーシャの比率は規定値以内にして下さい。

各ドライバの適用負荷GD² 値は8-1 「ドライバの電氣的仕様」(P.92)をご覧ください。

ドライバは工場出荷時に適用モータと組み合わせて標準調整されていますが、機械系と結合した場合、負荷状態や使用方法により再調整が必要となることがあります。以下の要領で再調整を行って下さい。

5 - 7 - 1 現象別調整箇所

現 象	調 整 箇 所
モータが振動する	SWIG, SWPG, POG(SW3) IX(SW5)*, PX(SW5)*
モータ起動、停止時のオーバーシュート、アンダーシュートが大きい	SWIG, SWPG, POG(SW3) IX(SW5)*, PX(SW5)*
過速度異常(OS)が動作する	SWIG, SWPG IX(SW5)*, PX(SW5)*
オーバーフローアラーム(OF)が動作する	POG(SW3)
位置決め時間が長い	POG(SW3), PN(SW2)
速度指令電圧10Vでモータが定格回転数にならない	S P V R (速度指令電圧が6V ～10Vで調整可能)
速度指令電圧0Vでモータがゆっくり回転する	O V R

*のディップスイッチの設定を変更する場合には、弊社営業にご相談ください。

スイッチ、ボリュームの配置は図5-7 「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの位置」を参照して下さい。

5 - 7 - 2 調整要領

(1)速度ループゲイン(SWPG, PX(SW5), SWIG, IX(SW5))

①比例ゲイン(SWPG, PX(SW5))

- ・設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。
- ・ゲインを上げすぎると、モータのオーバーシュート、アンダーシュートが大きくなり、モータが振動します。
- ・ゲインを下げすぎると、応答が遅くなりモータ動作が不安になります。

②積分ゲイン(SWIG, IX(SW5))

- ・設定する数値が大きい程、ゲインが大きく（周波数応答が高く）なります。
- ・ゲインを上げすぎると、周期の速い振動（ビビリ）がモータに発生します。
- ・ゲインを下げすぎると、応答が遅くなりモータ動作が不安定になります。

(2)位置ループゲイン(POG(SW3))

- ・設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。
 - ・ゲインを上げすぎると、モータのオーバーシュート、アンダーシュートや振動が発生します。
 - ・ゲインを下げすぎると、偏差パルス量が大きくなり、位置決め時間が長くなります。
- また、オーバーフローアラームが発生する場合があります。

(3)ゲイン調整要領

通常、モータが振動する場合にはSWIG, IX(SW5)を、オーバーシュート、アンダーシュートする場合にはSWPG, PX(SW5)を調整します。

位置ループゲイン(POG(SW3))を低めに設定して速度ループゲイン(SWIG, SWPG, IX(SW5), PX(SW5))を調整した後に、位置ループゲインを最適値に設定します。

- ①位置ループゲイン(POG(SW3))を少し低めに設定し、比例ゲイン(SWPG, PX(SW5))を調整してモータが振動しない範囲で出来るだけ高く設定します。
- ②積分ゲイン(SWIG, IX(SW5))を調整して最適値に設定します。
最適状態に比例ゲイン(SWPG, PX(SW5))を再設定します。
- ③モータの振動やオーバーシュート、アンダーシュートが発生しない範囲で出来るだけ高く位置ループゲイン(POG(SW3))を設定します。

(4)速度調整(SPVR)

- ・モータ回転数は、速度指令入力電圧がDC $\pm$ 10V で定格回転となるよう調整されていますが、補助電源 ($\pm$ 10V)を使用する場合や、使用する外部電源によってばらつきが生じます。この場合、SPVRで調整して下さい。
速度指令入力電圧がDC $\pm$ 6 ~10V の範囲で定格回転数に調整可能です。
- ・時計方向(右回し)に回すと回転が上がり、反時計方向(左回し)に回すと回転が下がります。

(5)速度指令入力オフセット調整(OVR)

- ・速度指令入力電圧が0Vの状態でもモータがわずかに回転する場合、モータが停止するようにOVRで微調整して下さい。
- ・起動信号(DR)をOFFすることによってもモータの回転を停止させることができます。

第 6 章

保 守

6 - 1

概要

ドライバおよびモータはメンテナンスフリーですが、使用環境の変化による故障を未然に防止するために、定期的に点検して下さい。

- 注：1. 作業に当たっては、電源の入り切りを作業者自身が確認して下さい。
2. 電源を遮断しても、主電源回路のコンデンサには高電圧が充電されていますので電源遮断後1～2分以上経過して正面LED表示「PW」が消灯してから作業を行って下さい。
3. メガテスタによるドライバの絶縁試験は、絶対に行わないで下さい。
ドライバが破損します。
- また、モータの絶縁を測定する場合はモータとドライバ間の配線U、V、Wの接続を完全に切り離してから行って下さい。

6 - 2

日常点検

下記の事項について、日常点検を行って下さい。

点検項目

- (1)モータが正常に作動しているか。
- (2)設置場所の環境に異常はないか。(電源、温度、湿度、ホコリ等)
- (3)冷却系統に異常はないか。
- (4)端子やコネクタのゆるみはないか。
- (5)異常音、異常振動および異常過熱、変色はないか。

6 - 3

定期点検

運転時間毎、または期間（半年、1年）に応じ、下記の事項について定期点検を行って下さい。

点検項目

- (1) 負荷との連結部のゆるみ、ベルトのたるみ、シャフトキーのガタ、モータのベアリングの異常音はないか。
- (2) 設置場所の環境に異常はないか。（電源、温度、湿度、ホコリ等）
- (3) 冷却系統に異常はないか。
- (4) 端子やコネクタのゆるみはないか。
- (5) ドライバ内部に異物、ホコリがたまっていないか。
- (6) 異常音、異常振動および異常過熱、変色はないか。
- (7) ケーブル類に傷、疲労はないか。（特に可動部分）
- (8) その他制御盤の放熱ファンの点検、リレー類の点検または交換、エアフィルタの清掃。

6 - 4

その他の点検

6 - 4 - 1 ギヤ

ギヤ付きモータはギヤ部にオイル、グリースの給廃油が必要となります。

交換は、グリースの場合は20000 時間、オイルの場合は5000時間毎に行ってください。潤滑油は機能上重要な役割をもっていますから、指定の専用潤滑油以外は使用しないで下さい。

（マシン油、エンジンオイル等は絶対に使用しないで下さい。）専用潤滑油名が明記されていない場合は、弊社営業にお問い合わせ下さい。オイル潤滑方式の給廃油の際は、異種オイルと混合したり、オイルを漏らさないように注意して下さい。尚、オイルは決められたレベルまで給油して下さい。

6-4-2 オイルシール

モータのオイルシールを表6-1に示します。

オイルシールの交換は5000時間毎に行ってください。

モータ形式	J I S 呼び番号	JIS呼び番号の意味は下記の通りです。
NA21-1.5F	S10207	【例】 幅 7mm 外径 20mm 呼び内径10mm シングルリップ
NA21-3F	S10207	
NA21-6F	S12257	
NA21-10F	S12257	
NA20-15F	S15307	
NA20-20F	S20358	
NA20-40F	S25408	
NA20-20F-10	S20358	
NA20-40F-10	S25408	
NA20-75F-10	S25408	
NA30-13F-15	S15307	
NA30-25F-15	S20358	
NA30-50F-15	S25408	

表6-1 使用オイルシール

※標準モータにはオイルシールが付いていませんので必要な場合は別途オイルシール付と指定して下さい。

6-4-3 モータベアリング

モータのベアリングは表6-2に示すモータ専用ベアリングです。

ベアリング寿命は使用状況によって異なりますが、約20000時間です。

モータ形式	負 荷 側	反 負 荷 側
NA21-1.5F(B)	6000ZZ	6000ZZ(6000ZZ)
NA21-3F(B)	6000ZZ	6000ZZ(6000ZZ)
NA21-6F(B)	6201ZZ	6000ZZ(6200ZZ)
NA21-10F(B)	6201ZZ	6000ZZ(6200ZZ)
NA20-15F	6202ZZ	6201ZZ
NA20-20F(B)	6204ZZ	6201ZZ(6201ZZ)
NA20-40F(B)	6205ZZ	6202ZZ(6202ZZ)
NA20-20F(B)-10	6204ZZ	6201ZZ(6201ZZ)
NA20-40F(B)-10	6205ZZ	6202ZZ(6202ZZ)
NA20-75F(B)-10	6205ZZ	6202ZZ(6202ZZ)
NA30-13F(B)-15	6202ZZ	6201ZZ(6202ZZ)
NA30-25F(B)-15	6204ZZ	6202ZZ(6202ZZ)
NA30-50F(B)-15	6205ZZ	6204ZZ(6204ZZ)

表6-2 使用ベアリング

※ () 内はブレーキ付モータの場合。

第7章

異常診断との対策

7-1

概要

異常が発生した場合、下記の点検または異常診断を行い、原因を把握して適切な処置をして下さい。下記に該当しないか、部品または装置が故障、破損したと判断された場合は、速やかに弊社担当営業までご連絡下さい。

作業にあたっては、電源のON/OFFは作業する方が確認して下さい。電源をOFFにしても内部に残留電圧が残っているため、約1～2分してから作業を行って下さい。（LED表示「PW」が消灯していることを確認。）

また、装置内部に触れるときは、静電気による破損に注意して下さい。

メガテスタによる絶縁試験はドライバを破損することがありますので、絶対に行わないで下さい。

モータの絶縁を測定する場合は、モータ、ドライバ間の動力線（U，V，W）を完全に切りはなしてから行って下さい。

7-2

点検および確認項目

7-2-1 点検、確認項目

異常発生時には、下記の項目について点検、確認して下さい。

同一型式のモータ、ドライバがある場合には交換して運転し、ドライバの故障かモータの故障か、または外部要因なのかを見極めて下さい。

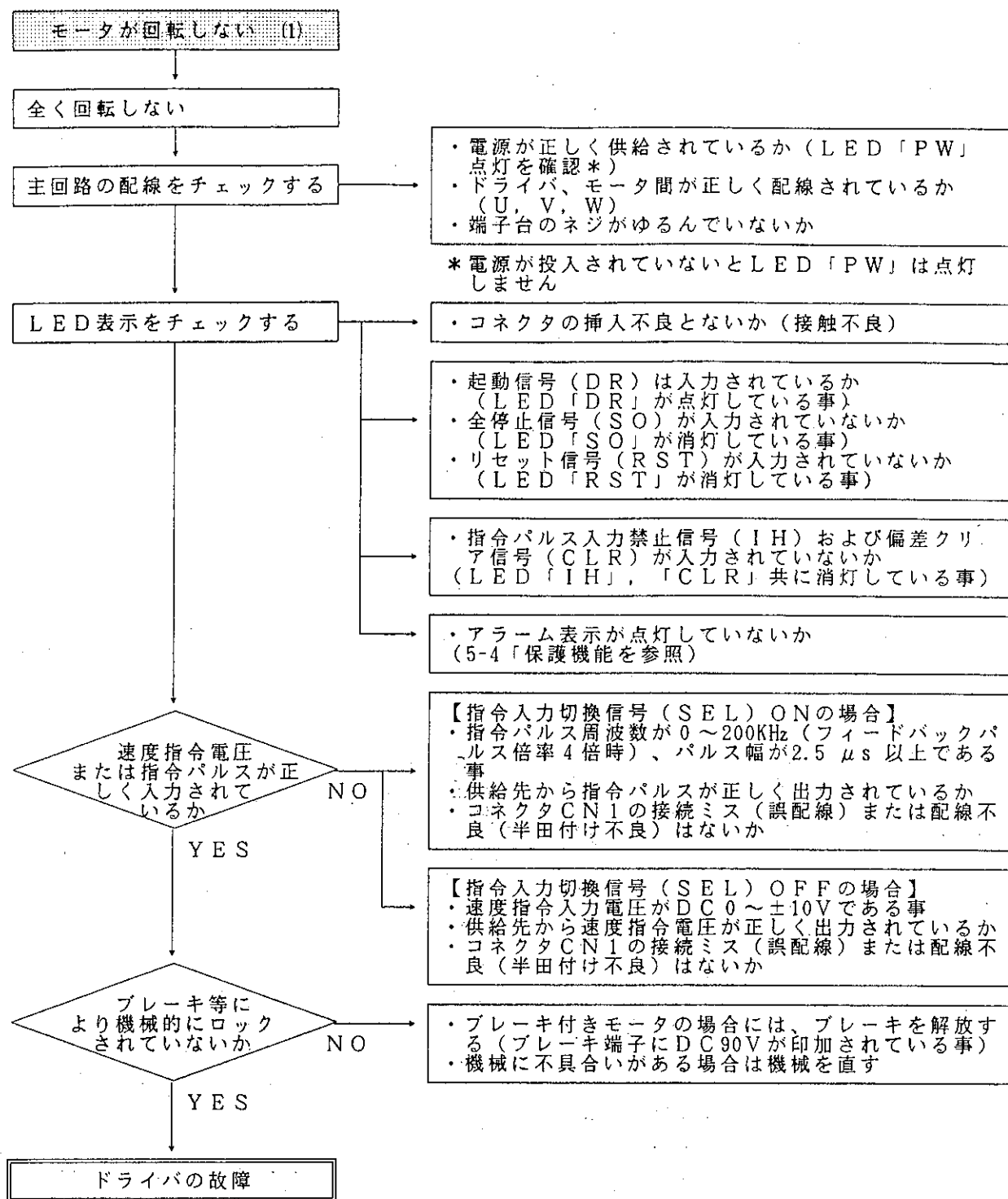
- (1) アラーム表示はどうなっているのか。
- (2) 目視検査で異常がないか。
- (3) 不具合状況の再現性はあるか、また特定の動作時に発生するか。
- (4) 発生頻度はどの位か。
- (5) 使用期間はどの位か。
- (6) 電源電圧は正常か、また時間帯によって大きく変化しないか。
- (7) 瞬時停電はなかったか。
- (8) モータ、ドライバの温度、および周囲温度は正常か。
- (9) モータ、ドライバの設置環境は正常か。（水、油、鉄粉、紙粉、腐食性ガス等）
- (10) モータ加速時か、減速時か、または定速運転時か。
- (11) 負荷変動時か。（負荷が大きくなる時、小さくなる時）
- (12) モータ正回転と逆回転で違いはないか。
- (13) 無負荷運転で異常がないか。

注：過電流異常（OC）、過負荷異常（OL）発生時、リセットを繰り返して動作させますと、ドライバの破損、モータの焼損につながりますので確実に異常原因を取り除いた上で再動作させて下さい。

7-2-2 トラブルシューティング

異常が発生した場合は、下記の手順で原因を把握し適切な処置をして下さい。
下記のいずれにも該当しない場合は、速やかに弊社担当営業またはサービスへご連絡下さい。

注：ドライバが上位の制御装置と組み合わされている場合は、制御装置と切りはなしモータとドライバのみで次の各項の点検を行って下さい。



モータが回転しない (2)

トルクがでない

LED表示
「PO」が点灯して
いるか

YES

・比例動作信号 (PO) をOFFする*

* 比例動作信号は停止時のモータの振動、ドリフトを抑えるためにのみご使用下さい。モータ動作中に入力されると過負荷 (OL) や動作不安定の原因となります。

NO

モータの電流値
(U, V, W) は定格
電流以下か

NO

・負荷および、モータ容量を再検討する。容量不足の場合、負荷を軽くするか、またはモータ、ドライバの容量を変更する

YES

無負荷運転
(モータ出力軸
は正常か)

NO

・負荷運転においてモータの振動が発生する場合は、「モータの回転が不安定」、「過負荷異常 (OL) が発生する」参照

YES

ドライバの故障

モータの変速ができない

速度指令電圧
または指令パルス
なしで回転する

YES

・ドライバ、モータ間の配線 (U, V, W) を確認する (U-U, V-V, W-Wと正しく接続されている事)
・エンコーダケーブルの接続ミス (誤配線)
・エンコーダの故障

NO

速度指令パルスバック
電圧、は指令パルス
が影響をうける

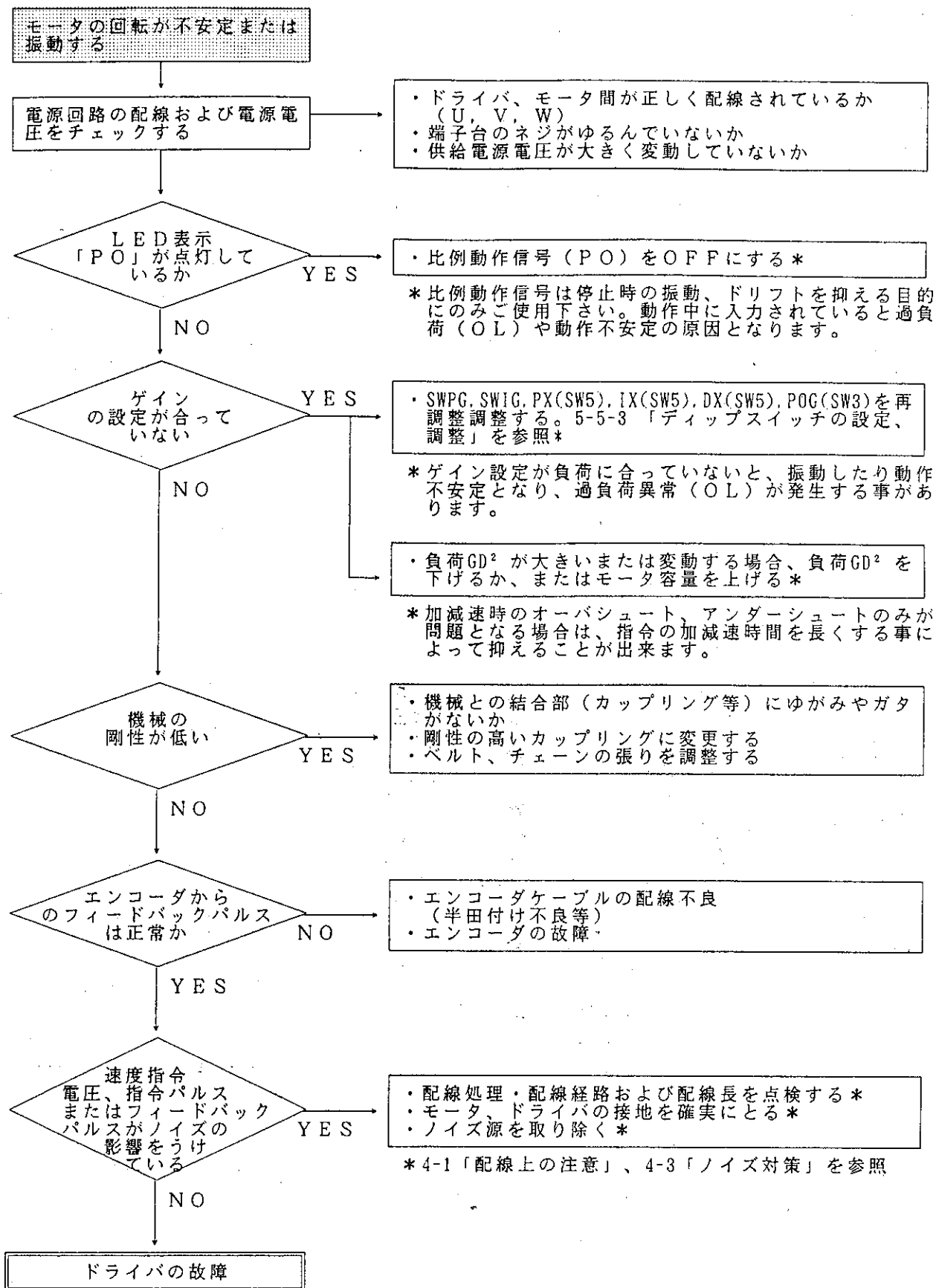
YES

・配線処理・配線経路および配線長を点検する*
・モータ、ドライバの接地を確実にとる*
・ノイズ源を取り除く*

* 4-1「配線上の注意」、4-3「ノイズ対策」を参照

NO

ドライバの故障



モータから異音が出る

ブレーキ付き
モータのブレーキが開放
されているか

NO

・ブレーキ電圧を確認する
(ブレーキ端子にDC 90Vが印加されている事)

YES

電源をモータ
おとし、回し、異常音
シャフトがあるか

YES

・異常の場合は、モータを交換する

NO

ゲインの
設定が合っていない

YES

・SWPG, SWIG, PX(SW5), IX(SW5), DX(SW5), POG(SW3)を再
調整調整する。5-5-3 「ディップスイッチの設定、
調整」を参照*

NO

機械系の不具合

・機械との結合部 (カップリング、キーまたはネジ
等) のゆるみ、ガタや心ズレを直す。*
・ベルト、チェーンの張りの調整*

*機械の結合部にゆるみやガタがある場合、異常音やモ
ータシャフトの過熱が発生します。

モータが異常発熱する

モータの
周囲温度が高い

YES

・周囲温度を下げる (40℃以下)

NO

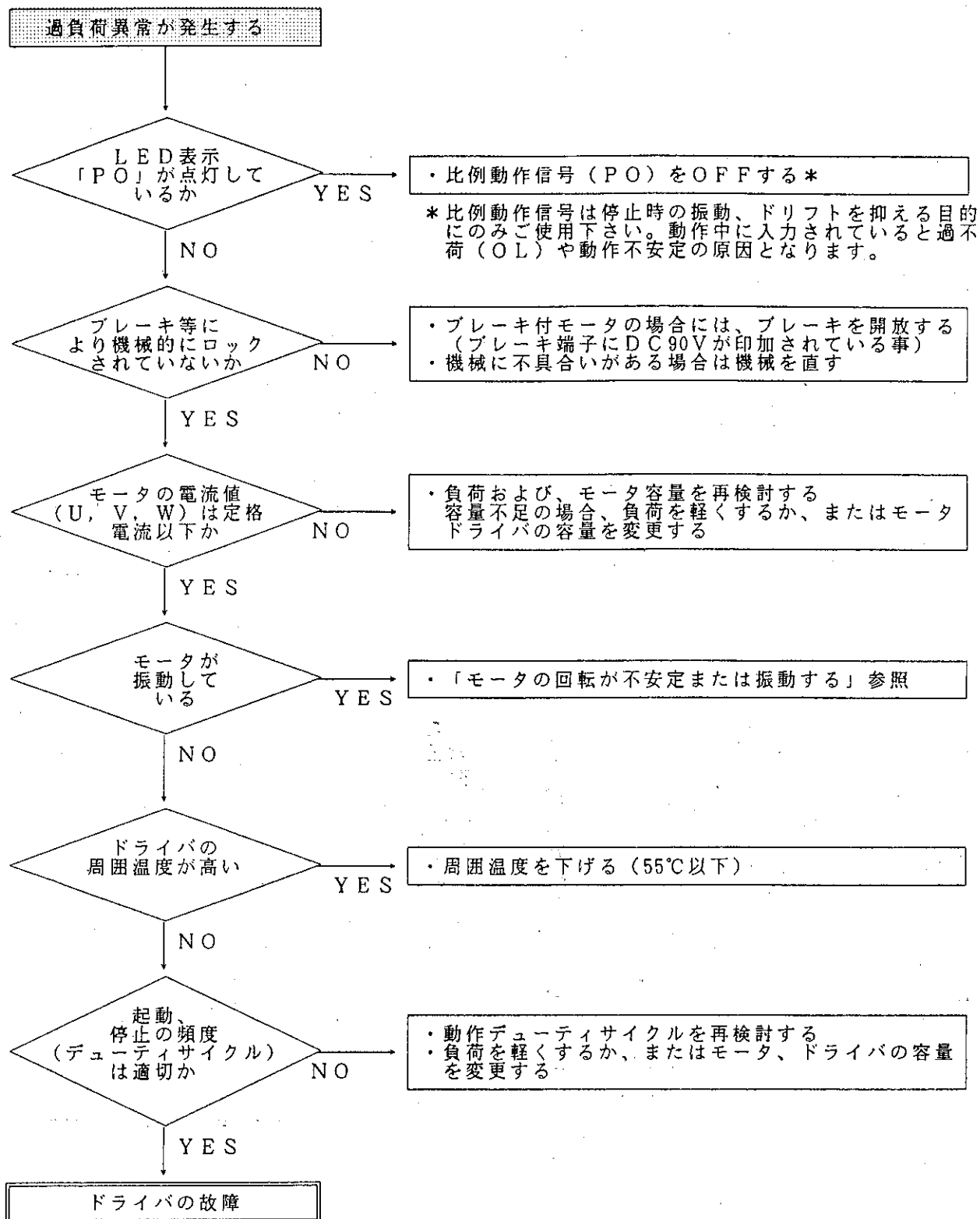
モータが
振動して
いる

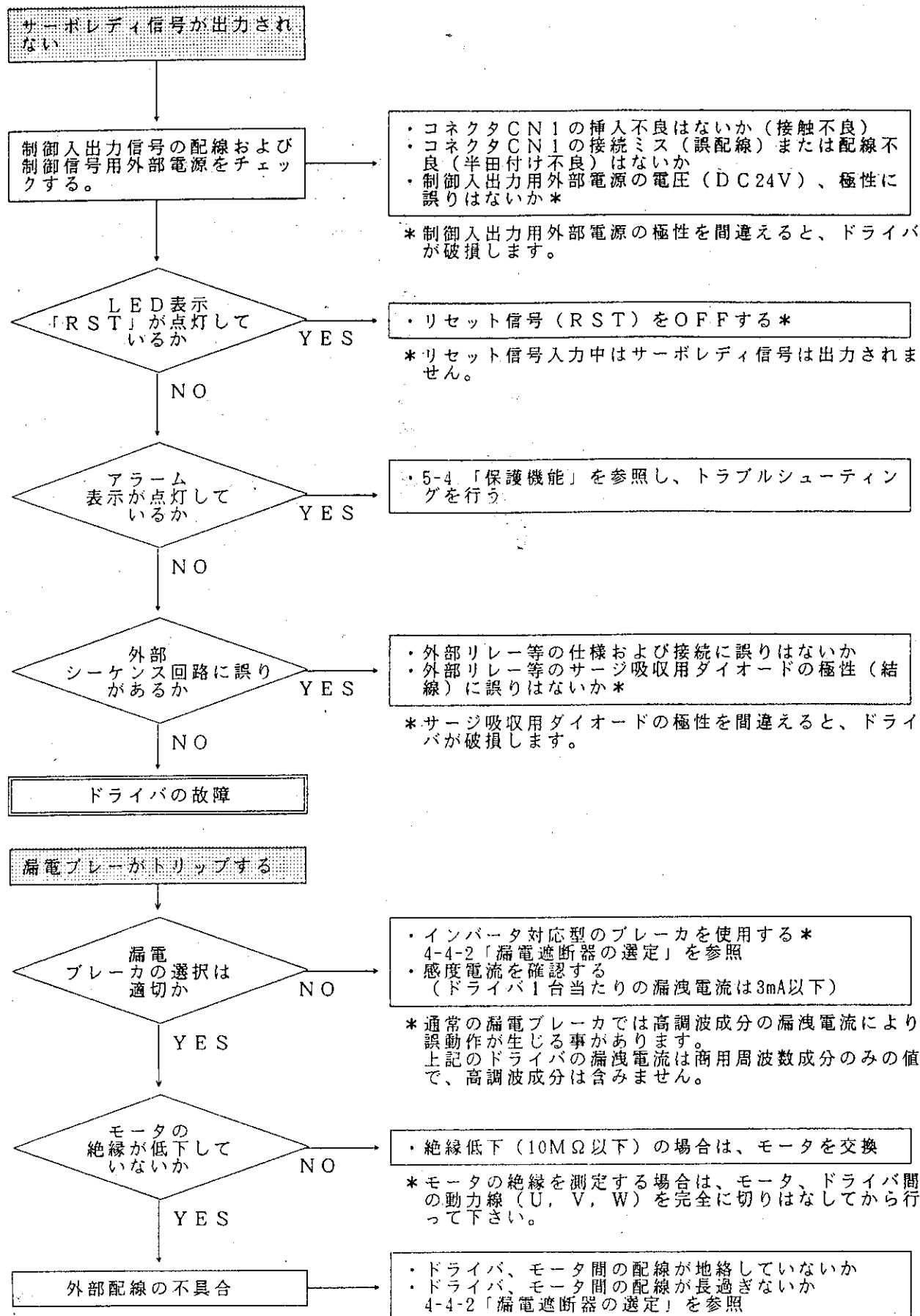
YES

・「モータの回転が不安定または振動する」参照

NO

「過負荷異常 (OL) が発生
する」を参照





位置ずれおよび位置決め完了
信号が出力されない

LED表示
「PO」が点灯して
いるか

YES

・比例制御信号（PO）をOFFする*

* 比例動作信号は位置決めが完了してから入力して下さい。位置決めが完了する前に入力した場合は、ゲインが低下して停止精度がおちます。

NO

指令パルス
が正しく入力されて
いるか

NO

・指令パルスの周波数、パルス幅、パルス数、波形を
チェックする
5-5-2「指令パルス」を参照

YES

ディップ
スイッチの設定は
正しいか

NO

・指令パルスとフィードバックパルス倍率の設定との
関係は正しいか（EN（SW6））
・位置決め完了範囲の設定は正しいか（PN（SW
2））5-5-3「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュ
ームの設定」を参照

YES

ゲイン
の設定が合っ
ているか

NO

・SWPG, SWIG, PX(SW5), IX(SW5), DX(SW5), POG(SW3)を再
調整調整する。5-5-3「ディップスイッチ・ジャン
パ・ボリュームの設定」を参照*

YES

外部に
大きなノイズ発生源
があるか

NO

・ノイズ発生源を取り除く*
・ノイズ対策をチェックする*

* 4-3「ノイズ対策」を参照

YES

指令パルス
制御信号の配線は指
定通りか

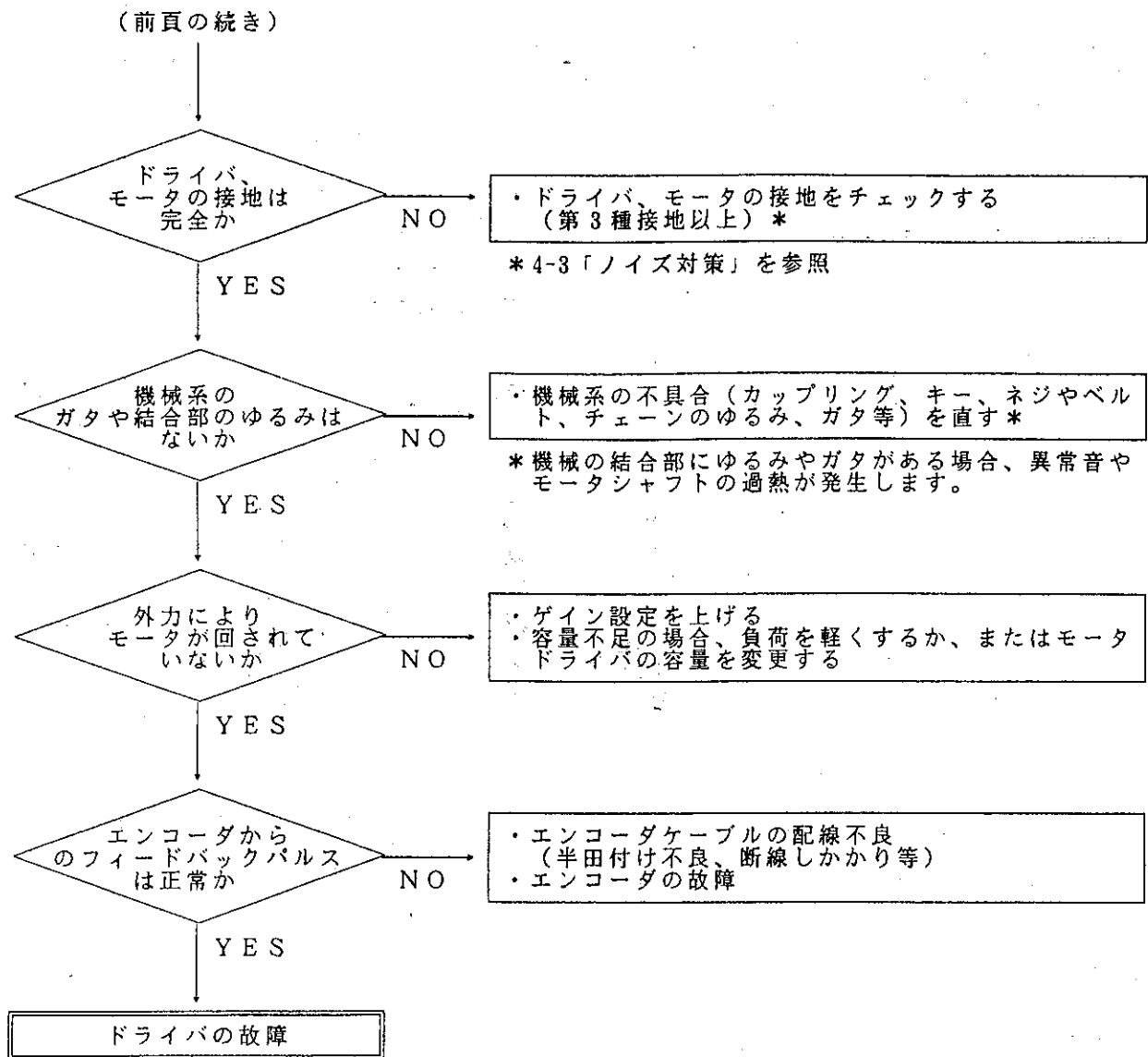
NO

・電線の種類、配線長、配線方法をチェックする*
・ノイズ対策をチェックする*

* 4-3「ノイズ対策」を参照

YES

（次頁へ続く）



7-3

アラーム発生時の点検要項と対策

ドライバが異常を検出すると、アラーム表示、アラームコード出力すると共にモータはトルクフリー状態となります。

アラームが発生した場合、アラーム表示で異常内容を確認し、適切な処置を行って下さい。

保護回路が動作した場合は、必ず異常原因を取り除いてからリセット信号入力または電源再投入により復帰させて下さい。

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
OC (9)	過電流異常	モータの地絡、ドライバの出力（U、V、W）の地絡、短絡、過電流が流れた。	- モータの地絡 - ドライバ、モータ間の配線（U、V、W）の地絡、短絡 - モータ動作不安定や振動による電流の過剰 - ノイズによる誤動作	- モータ交換 - 配線修正 - 安定度調整（ゲインの調整、機械系等改善） - ノイズ源の除去、ノイズ対策
UV (8)	不足電圧異常	パワー部の電圧が約170Vに落ちた、あるいは電圧（DC+5V）が約4.65Vになった。	- パワー部のヒューズ断 - 供給電源電圧（容量も）が低い場合 10ms以上の瞬時停電があった - 電源配線が細い - 電源端子のネジのゆるみ - ノイズによる誤動作	- 正しい電源を供給する - 電源系統、容量、電線径を再検討する - ノイズ源の除去、ノイズ対策

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
OV (7)	過電圧異常	モータ停止時に、エリ生じ、電圧が上昇した。 減速時に一部に電圧が約400Vになった。	・供給電源電圧が高い ・負荷の過剰なシヤルによる過熱 ・ノイズによる誤動作	・正しい電源を供給する ・負荷の過剰なシヤルを減らす ・加減速時間を長くする ・ノイズ源の除去 ノイズ対策
OS (6)	過速度異常	モータの回転数が定格回転数の130%以上になった。	・ドライバ、モータ間の配線（U、V、W）の誤配線 ・エンコーダバック信号線の誤配線 ・エンコーダの故障 ・指令パルス周波数が周波数130%以上になった ・速度指令電圧が13V以上になった ・負荷の過剰なシヤルによる過熱 ・エンコーダバック信号線のノイズの影響	・配線修正 ・エンコーダ交換 ・指令パルス周波数を周波数130%以下にする ・速度指令電圧を10V以下にする ・負荷の過剰なシヤルを減らす ・安定度調整（機械的剛性の改善） ・ノイズ源の除去 ノイズ対策

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
PGAL (5)	エンコーダ異常	ケーブル接続不良、コネクタの挿入不良。 エンコーダの故障。	・ エンコーダケーブルの断線、配線の誤配線。 ・ コネクタの挿入不良。 ・ エンコーダの故障。	・ 配線修正 ・ コネクタを確実に挿入する ・ エンコーダ交換
OL (4)	過負荷異常	モータがオーバーロード状態に陥り、電流が過大になり、モータの動作が停止し、発熱の原因となる。	・ モータ負荷の過大。 ・ モータの起動頻度が高い。 ・ ドライバ、モーター間の配線（U、V、W）の誤配線。 ・ エンコーダの故障。 ・ プレーキ等の機械的ロック。 ・ モータ動作中にブレーキがかかる。 ・ モータ動作中にブレーキがかかる。 ・ モータ動作中にブレーキがかかる。	・ 負荷を軽くする。 ・ モータの起動頻度を下げる。 ・ 配線修正。 ・ ノイズ源の除去。 ・ エンコーダ交換。 ・ プレーキを開閉する。 ・ 比列動作信号の調整。 ・ 安定度の調整。 ・ 周囲温度を下げる。

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
WD (3)	CPU 異常 ロック ウオッチ タイムアウト	クロック動作 が正常に 行われて いない。 ウオッチ タイマー が動作し ない。	• CPUの異常 • 制御電源が約に 4.5V以下 になった • ノイズによる 誤動作	• ドライバ交換 • ノイズ源の除 去 ノイズ対策
OF (2)	ユーロ入信 カオス 差ター 偏ンバー (力号ON 合	内部が タスな ンルに ウパ上 力差以 差偏81 の92た。	• 一時的な 過負荷 による 動作異常 • ドライバ の誤動作 (Uの誤) • エンコーダ の信号 が正常に 入信し ない • エンコーダ の故障 • プレーン の機械的 故障 • モーター の動作 が正常に 行われて いない • 指令パルス の周波数 が正常に 入信し ない • フィールド の倍率 (EN6) • 速度指令 が正常に 入信し ない	• 負荷を軽く する （調整、 タの足 さす） • 負荷を軽く する （調整、 タの足 さす） • ノイズ源の除 去 ノイズ対策 • エンコーダ交 換 • プレーン の機械的 故障 • 比例動作信 号 をOFFす • 正しい指令 を入力す • 正しい設定 を行 • 正しい速度 指令 を入力す

-
- 注：1. 過電流異常（OC）過負荷異常（OL）発生時、リセットを繰り返して動作させますと、ドライバの破損、モータの焼損につながりますので、確実に異常原因を取り除いた上で再動作させて下さい。
2. 負荷電流が流れている状態でドライバ出力（U，V，W）が短絡した場合は、過電流保護出来ない事があります。

第 8 章

資 料

8 - 1

ドライバの電氣的仕様

8 - 1 - 1 NPSA-GMDA-301YY-A2(-01) (50~300W)

項目		型式	単位	NPSA-GMDA-301YY-A2(-01)			
入力電源		V		電源一体型 AC200V $\pm$ 10% 50/60Hz AC220V $\pm$ 10% 60Hz 単相			
主回路方式				FET フルブリッジ 3 相 (正弦波 PWM 制御)			
出力電圧		V		52	105	120	
連続出力電流 r.m.s		A		1.06	1.05	1.65	1.4 1.7 2.15
瞬時出力電流 r.m.s		A		2.5	2.56	4.47	3.6 4.4 3.76
瞬時出力トルク (モータ定格トルクに 対し)		%		300	300	300	300 300 200
制動方式				回生制動 (回生抵抗無し)			
速度制御範囲 *				1000:1 (定格回転に 対し)			
速度変動率	負荷変動 0 ~ 100 %	%		$\pm$ 0.1 以下 (定格回転に 対し)			
	電圧変動 $\pm$ 10%	%		$\pm$ 0.1 以下 (定格回転に 対し)			
	温度変動 0 ~ 55 $^{\circ}$ C	%		$\pm$ 0.5 以下 (定格回転に 対し)			
キャリア周波数		Hz		10K			
速度指令	指令電圧	V		DC 0 ~ $\pm$ 10 (正電圧でモータ正転)			
	入力抵抗	K Ω		約 20			
補助電源				DC $\pm$ 10V, 8mA			
指令パルス入力				方向別パルス列入力 (ラインドライバ方式 / オープンコレクタ方式切替) パルス幅 2.5 μ s 以上 (200kpps 時、デューティ 50%)			
最大周波数				200 kpps	200 kpps	200 kpps	66.667 kpps 100 kpps 200 kpps
				(フィードバックパルス $\times$ 4 倍時)			
速度制御方式				エンコーダによるデジタル速度フィードバック方式			
位置検出出力				出力形態: 90 $^{\circ}$ 位相差 A, B 信号およびマーカ信号 ラインドライバ出力 分周比: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7 内部ディップスイッチ設定			
保護機能				過電流 (OC), 過電圧 (OV), 過速度 (OS), 過負荷 (OL) 不足電圧 (UV), エンコーダ異常 (PGAL), CPU 異常 (WD), 偏差オーバーフロー (OF)			

項目	型式	単位	NPSA-GMDA-301YY-A2(-01)					
表示機能			入出力状態表示、アラーム表示、 偏差パルス表示（オプション）					
入出力信号	入力		起動(DR), 全停止(SO), 比例制御(PO), リセット(RST), エンコーダパルス入力, 指令パルス入力禁止(IH), 偏差クリア(CLR), 速度指令電圧／パルス列指令切換(SEL), 速度指令(INH-INL), 指令パルス入力(FC, RC)					
	出力		サーボレディ(TS1-TS2), アラームコード(4ビット), 位置決め完了信号 (PN), 方向別フィードバックパルス出力(FP, RP), 位置検出用エンコーダパルス出力, 補助電源(±10V)					
適用モータ			NA21- 1.5F	NA21- 3F	NA21- 6F	NA20- 20F-10	NA30- 13F-15	NA21- 10F
適用エンコーダ パルス数			1000 PPR	1000 PPR	1000 PPR	1000 PPR	1000 PPR	1000 PPR
適用負荷GD ² 値			モータGD ² の20倍以下				モータGD ² の10倍以下	
電源容量	KVA		0.2	0.3	0.6	0.5	0.6	0.8
重量	Kg		2.4					
外形寸法	mm		55×272×250 (取付け足は含まず)					

* 速度制御範囲 指令パルス入力を定格回転に対し1/1000の周波数で入力した場合、
なめらかなモータ回転にならないことがあります。
100 %負荷においてモータが停止しない条件となります。

8 - 1 - 2 NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01) (400W)

項目	型式	単位	NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01)		
入力電源		V	電源一体型 AC200V±10% 50/60Hz AC220V±10% 60Hz単相		
主回路方式			FET フルブリッジ 3 相 (正弦波 PWM 制御)		
出力電圧		V	120		
連続出力電流 r. m. s		A	2.7	3.4	3.4
瞬時出力電流 r. m. s		A	5.1	6.1	6.04
瞬時出力トルク (モータ定格トルクに 対し)		%	200	200	200
制動方式			回生制動 (回生抵抗無し)		
速度制御範囲 *			1000:1 (定格回転に 対し)		
速度 変動 率	負荷変動 0 ~ 100 %	%	±0.1 以下 (定格回転に 対し)		
	電圧変動 ±10%	%	±0.1 以下 (定格回転に 対し)		
	温度変動 0 ~ 55℃	%	±0.5 以下 (定格回転に 対し)		
キャリア周波数		Hz	10K		
速度 指令	指令電圧	V	DC 0 ~ ±10 (正電圧でモータ正転)		
	入力抵抗	K Ω	約 20		
補助電源			DC ±10V, 8 mA		
指令パルス入力			方向別パルス列入力 (ラインドライバ方式 / オープンコレクタ方式切替) パルス幅 2.5 μs 以上 (200kpps 時、デューティ 50%)		
最大周波数			66.667 kpps	100 kpps	200 kpps
			(フィードバックパルス × 4 倍時)		
速度制御方式			エンコーダによる デジタル速度フィードバック 方式		
位置検出出力			出力形態: 90° 位相差 A, B 信号およびマーカ信号 ラインドライバ出力 分周比: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7 内部ディップスイッチ設定		
保護機能			過電流 (OC), 過電圧 (OV), 過速度 (OS), 過負荷 (OL) 不足電圧 (UV), エンコーダ異常 (PGAL), CPU 異常 (WD), 偏差オーバーフロー (OF)		
表示機能			入出力状態表示、アラーム表示、 偏差パルス表示 (オプション)		

項目 \ 型式	単位	NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01)		
入出力信号	入力	起動(DR), 全停止(S0), 比例制御(P0), リセット(RST), エンコーダパルス入力, 指令パルス入力禁止(IH), 偏差クリア(CLR), 速度指令電圧/パルス列指令切換(SEL), 速度指令(INH-INL), 指令パルス入力(FC, RC)		
	出力	サレディ(TS1-TS2), アラームコード(4ビット), 位置決め完了信号 (PN), 方向別フィードバックパルス出力(FP, RP), 位置検出用エンコーダパルス出力, 補助電源(±10V)		
適用モータ		NA20-40F-10	NA30-25F-15	NA20-15F
適用エンコーダ パルス数		1000PPR	1000PPR	1000PPR
適用負荷GD' 値		モータGD' の5倍以下		
電源容量	KVA	1.0	1.2	1.2
重量	Kg	2.8		
外形寸法	mm	70×272×250 (取付け足は含まず)		

- * 速度制御範囲 指令パルス入力を定格回転に対し1/1000の周波数で入力した場合、
なめらかなモータ回転にならないことがあります。
100 %負荷においてモータが停止しない条件となります。

8 - 1 - 3 NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01) (600W, 800W)

項目	型式	単位	NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)			
入力電源		V	電源一体型 AC200V±10% 50/60Hz AC220V±10% 60Hz 三相			
主回路方式			FET フルブリッジ 3 相 (正弦波 PWM 制御)			
出力電圧		V	120			
連続出力電流 r, m, s		A	4.2	5.4	5.55	6.4
瞬時出力電流 r, m, s		A	7.4	10.1	10.3	11.5
瞬時出力トルク (モータ定格トルクに対し)		%	200	200	200	200
制動方式			回生制動 (回生抵抗無し)			
速度制御範囲 *			1000:1 (定格回転に対し)			
速度変動率	負荷変動 0 ~ 100 %	%	±0.1 以下 (定格回転に対し)			
	電圧変動 ±10%	%	±0.1 以下 (定格回転に対し)			
	温度変動 0 ~ 55°C	%	±0.5 以下 (定格回転に対し)			
キャリア周波数		Hz	10K			
速度指令	指令電圧	V	DC 0 ~ ±10 (正電圧でモータ正転)			
	入力抵抗	K Ω	約 20			
補助電源			DC ±10V, 8mA			
指令パルス入力			方向別パルス列入力 (ラインドライバ方式 / オープンコレクタ方式切換) パルス幅 2.5 μs 以上 (200kpps 時、デューティ 50%)			
最大周波数			200 kpps	133.33 kpps	66.667 kpps	100 kpps
			(フィードバックパルス × 4 倍時)			
速度制御方式			エンコーダによるデジタル速度フィードバック方式			
位置検出出力			出力形態: 90° 位相差 A, B 信号およびマーカ信号 ラインドライバ出力 分周比: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7 内部ディップスイッチ設定			
保護機能			過電流 (OC), 過電圧 (OV), 過速度 (OS), 過負荷 (OL) 不足電圧 (UV), エンコーダ異常 (PGAL), CPU 異常 (WD), 偏差オーバーフロー (OF)			
表示機能			入出力状態表示、アラーム表示、 偏差パルス表示 (オプション)			

項目	型式	単位	NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)			
入出力信号	入力		起動(DR), 全停止(SO), 比例制御(PQ), リセット(RST), エンコーダパルス入力, 指令パルス入力禁止(IH), 偏差クリア(CLR), 速度指令電圧/パルス列指令切換(SEL), 速度指令(INH-INL), 指令パルス入力(FC, RC)			
	出力		サーボレディ(TS1-TS2), アラームコード(4ビット), 位置決め完了信号(PN), 方向別フィードバックパルス出力(FP, RP), 位置検出用エンコーダパルス出力, 補助電源(±10V)			
適用モータ			NA20-20F	NA20-40F	NA20-75F-10	NA30-50F-15
適用エンコーダパルス数			1000PPR	1000PPR	1000PPR	1000PPR
適用負荷GD'値			モータGD'の5倍以下			
電源容量	KVA		1.5	1.9	2.0	2.3
重量	Kg		3.9			
外形寸法	mm		110×268×250 (取付け足は含まず)			

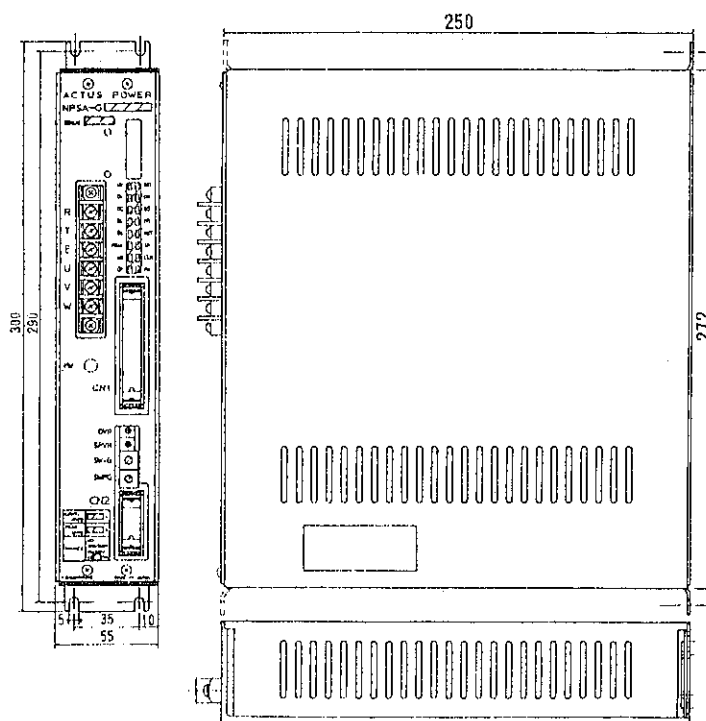
*速度制御範囲 指令パルス入力を定格回転に対し1/1000の周波数で入力した場合、なめらかなモータ回転にならないことがあります。
100 %負荷においてモータが停止しない条件となります。

8 - 2

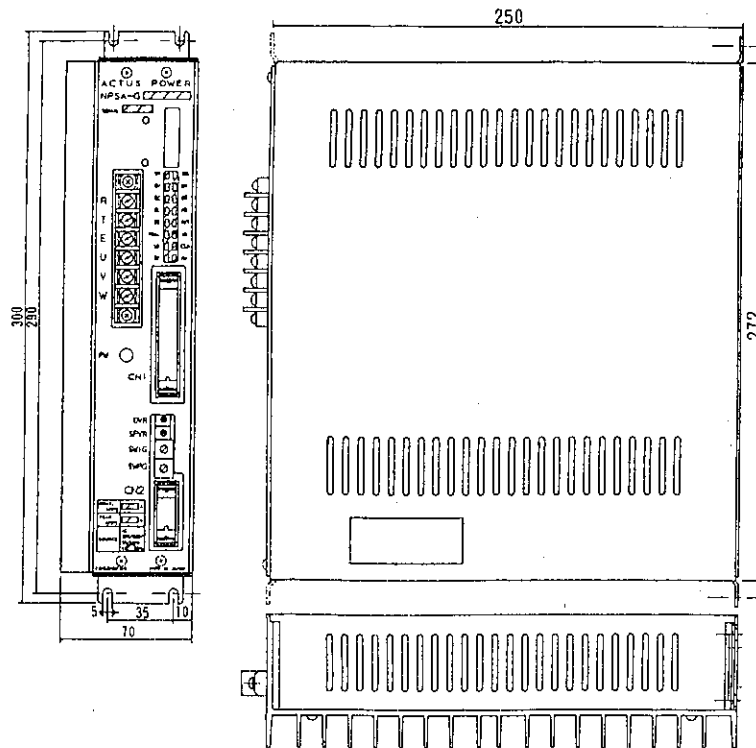
外形図

8 - 2 - 1 ドライバ外形図

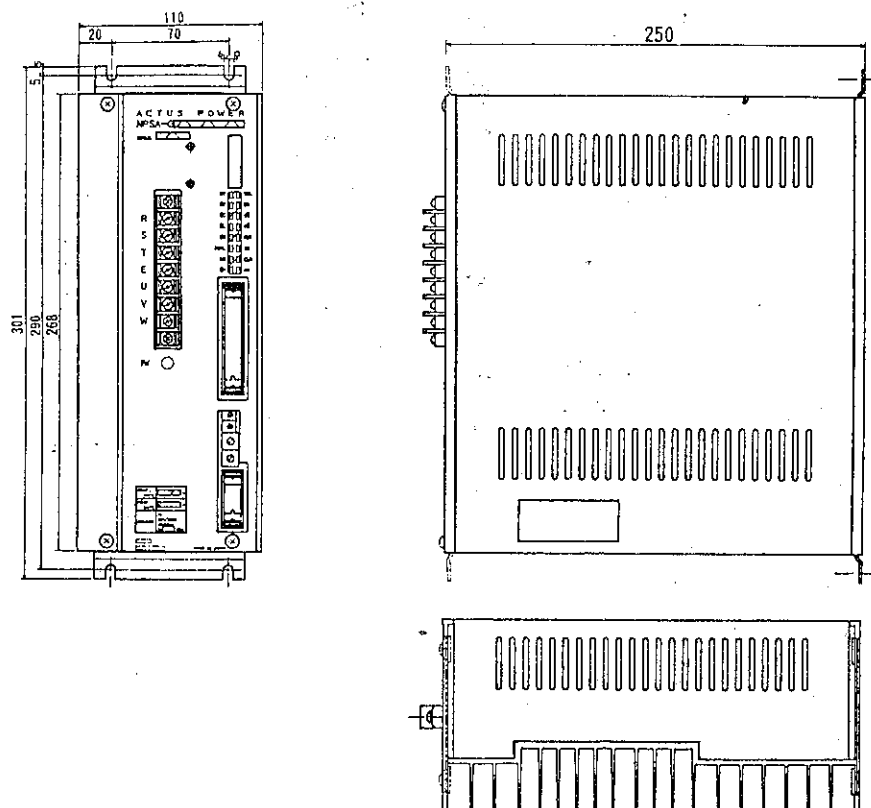
NPSA-GMDA-301YY-A2



NPSA-GMDA-401YZ-A2

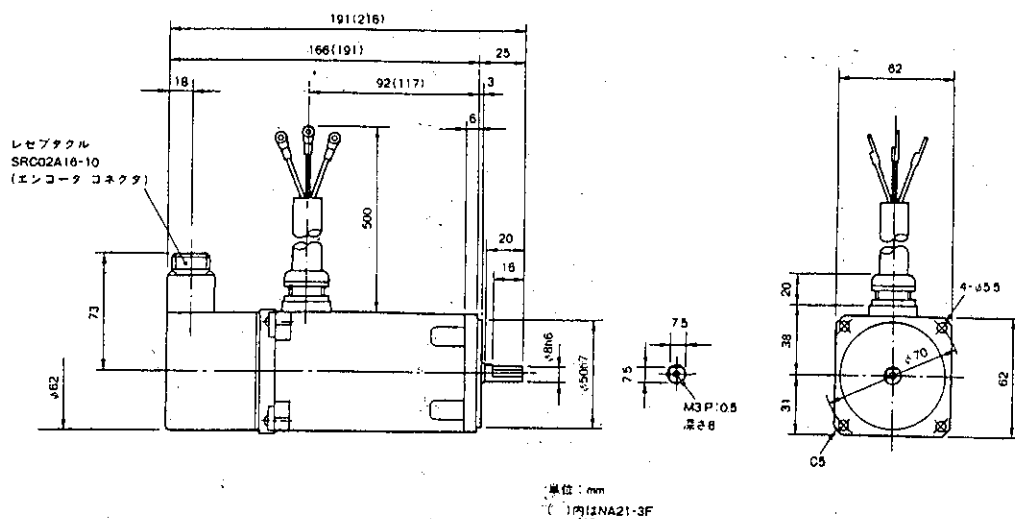


NPSA-GMDA-801ZZ-A2



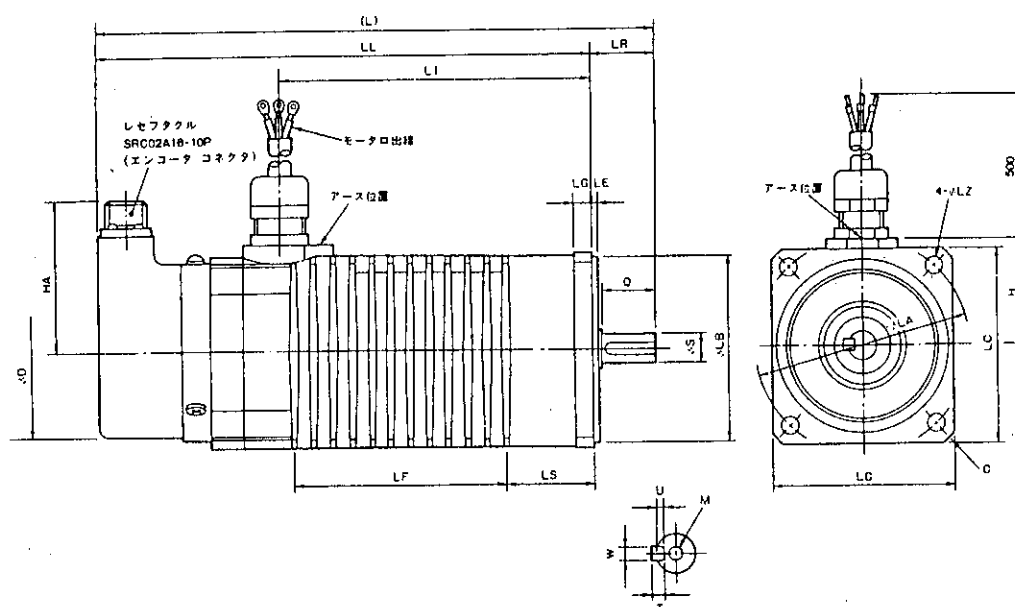
8-2-2 毛一夕外形図

NA21-1.5F/3F



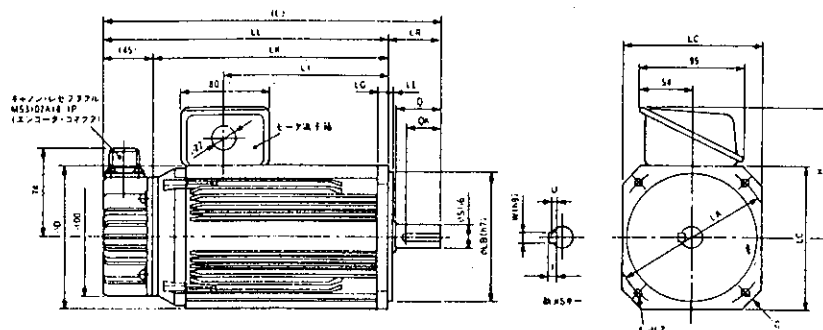
重量	NA21-1.5F	1.7kg
	NA21-3F	2.1kg

NA21-6F/10F, NA20-15F



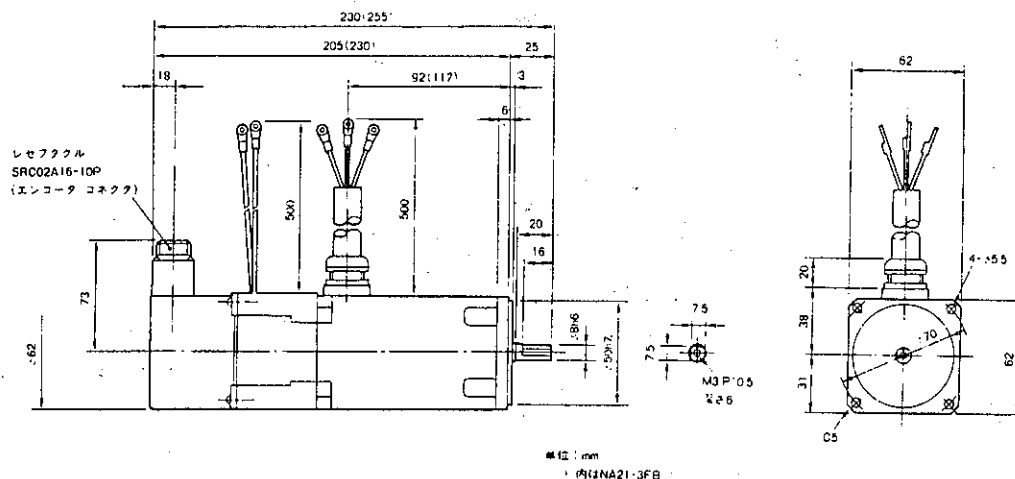
型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LF	LG	LR	LS	LZ	C	Q	S	HA	M	L ¹	W	U	T	單位:mm
NA21-6F	75	230	200	90	70h7	76	3	63	8	30	40	6.6	5	25	11j6	65	M4 深±10	117	4h9	2.5	4	3.1
NA21-10F	75	260	230	90	70h7	76	3	90	8	30	40	6.6	5	25	11j6	65	M4 深±10	147	4h9	2.5	4	3.7
NA20-15F	72	295	260	115	95h7	100	3	110	10	35	50	9	5	30	14j6	65	M5 深±15	167	5h9	3	5	6.5

NA20-20F/40F/75F



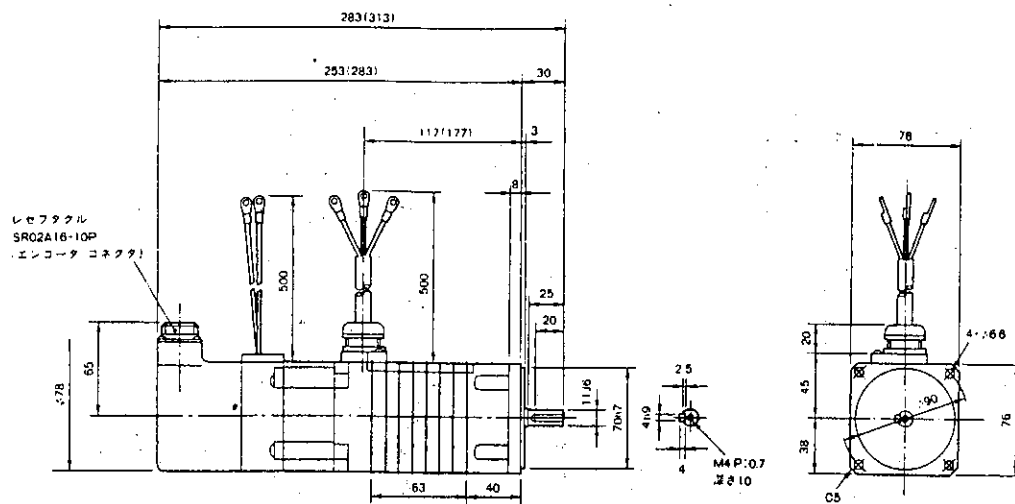
型 式	単位:mm																			※NA20-20F(33000pm)				質量(kg)	
	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	H	QK	Q	S	T	U	W	LI	C	1500mm	1800mm			
NA20-20F	120	294	249	130	110	120	3	10	204	45	9	108	30	40	19	6	3.5	6	140	15	11	11			
NA20-40F	135	332	277	145	120	135	〃	12	232	55	11	115	40	50	24	7	4	8	165	〃	16	14			
NA20-75F	145	392	337	165	130	145	3.5	〃	292	〃	〃	120	〃	〃	〃	〃	〃	〃	225	〃	—	23			

NA21-1.5F-B/3F-B



重量	NA21-1.5F-B	2.6kg
	NA21-3F-B	3.0kg

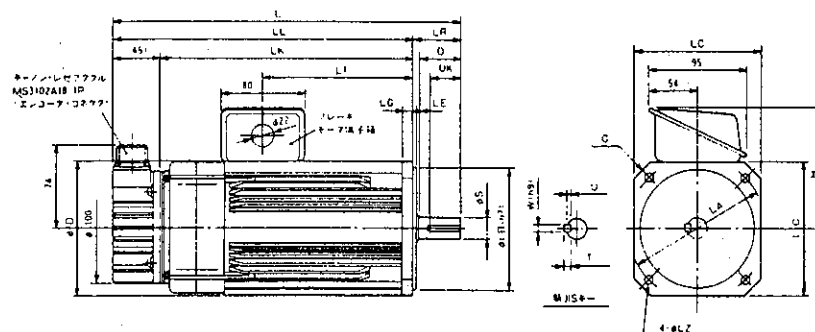
NA21-6F-B/10F-B



重量	NA21-6F-B	4.4kg
	NA21-10F-B	5.0kg

単位: mm
()内は NA21-10F-B

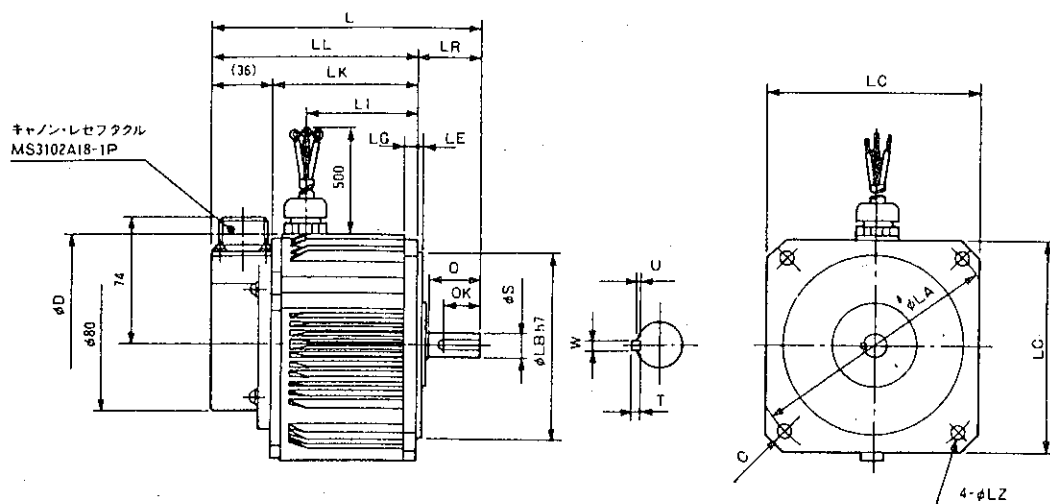
NA20-20F-B/40F-B/75F-B



																				單位:mm		重量(kg)	
型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	H	QK	Q	S	T	U	W	LI	C	φ100mm	φ125mm	
NA20-20FB	120	324	279	130	110	120	3	10	234	45	9	108	30	40	1916	6	3.5	6	140	115	12.5	12.5	
NA20-40FB	135	372	317	145	120	135	//	12	272	55	11	115	40	50	2416	7	4	8	165	//	18	15	
NA20-73FB	145	432	377	165	130	145	3.5	//	332	//	//	120	//	//	//	//	//	//	225	110	//	26	

NA20-20FB ± 3000 rpm

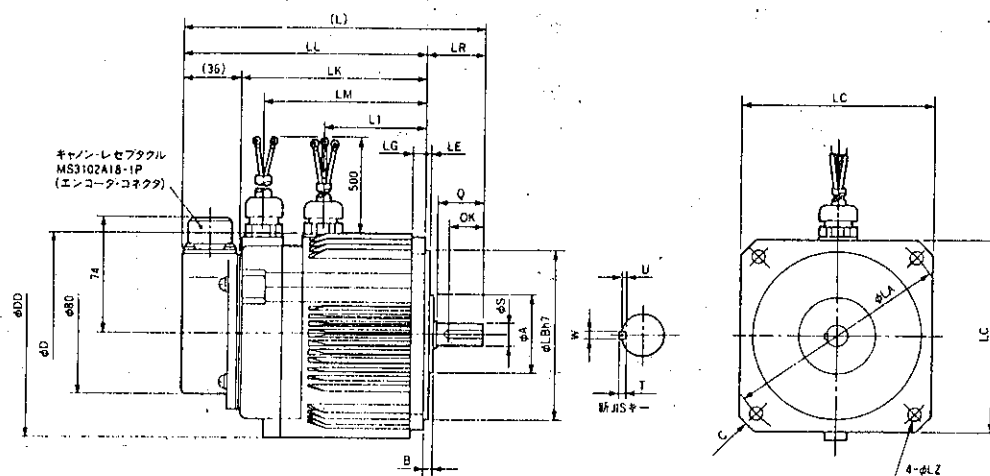
NA30-13F-15, NA30-25F-15, NA30-50F-15



NA30-13F-15, NA30-25F-15, NA30-50F-15の寸法

型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	LI	OX	Q	S	T	U	W	C	質量(kg)
NA30-13F-15	130	159	121	145	110	125	3	8	85	38	9	65	22	30	14.8	5	3	5	C10	3.7
NA30-25F-15	150	183	133	165	130	150	3	10	97	50	11	75	32	40	19.6	6	3.5	6	C16	6
NA30-50F-15	180	213	151	200	114.3	180	3	12	115	62	13.5	90	40	50	24.6	7	4	8	C18	10

NA30-13F-B-15, NA30-25F-B-15, NA30-50F-B-15



NA30-13F-B-15, NA30-25F-B-15, NA30-50F-B-15の寸法

型 式	出力 (kW)	寸 法															寸 法										質量 (kg)
		D	DD	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LM	LR	LZ	LI	A	B	OX	O	S	T	U	W	C			
NA30-13F-B-15	0.2	130	136	195	157	145	110	125	3	8	121	103	38	9	65	50	6	22	30	14.6	±0.008	5	3	5	10	5.5	
NA30-25F-B-15	0.4	150	153	217	167	165	130	150	3	10	131	113	50	11	75	65	8	32	40	19.0	±0.008	6	3.5	6	16	8	
NA30-50F-B-15	0.8	180	190	250	188	200	114.3	180	3	12	152	134	62	13.5	90	72	9	40	50	24.6	±0.008	7	4	8	18	13	

8 - 3

ドライバ、モータ組合せ一覧

8 - 3 - 1 3000rpm タイプモータとドライバの組合せ

ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク／定格
NPSA-GMDA-301YY-A2(-01)	NA21-1.5F/NA21-1.5F-B (50W 1.06A)	300 %
	NA21-3F/NA21-3F-B (100W 1.05A)	300 %
	NA21-6F/NA21-6F-B (200W 1.65A)	300 %
	NA21-10F/NA21-10F-B (300W 2.15A)	200 %
NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01)	NA20-15F (400W 3.17A)	200 %
NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)	NA20-20F/NA20-20F-B (600W 4.2A)	200 %

8 - 3 - 2 2000rpm タイプモータとドライバの組合せ

ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク／定格
NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)	NA20-40F/NA20-40F-B (800W 5.4A)	200 %

8 - 3 - 3 1500rpm タイプモータとドライバの組合せ

ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク／定格
NPSA-GMDA-301YY-A2(-01)	NA30-13F-15/ NA30-13F-B-15 (200W 1.7A)	300 %
NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01)	NA30-25F-15/ NA30-25F-B-15 (400W 3.4A)	200 %
NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)	NA30-50F-15/ NA30-50F-B-15 (800W 6.4A)	200 %

8 - 3 - 4 1000rpm タイプモータとドライバの組合せ

ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク／定格
NPSA-GMDA-301YY-A2(-01)	NA20-20F-10/ NA20-20F-B-10 (200W 1.4A)	300 %
NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01)	NA20-40F-10/ NA20-40F-B-10 (400W 2.7A)	200 %
NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)	NA20-75F-10/ NA20-75F-B-10 (800W 5.55A)	200 %

8 - 4 オプション

8 - 4 - 1 エンコーダケーブルセット

名 称	ケーブル長	外 形 図	適用モータ
ECC-3	3 m		▪ NA20-40F-10 ▪ NA30シリーズ
ECC-5	5 m		注) エンコーダリード線出しタイプのモータには使用出来ません。
ECC-10	10 m		
ECC-15	15 m		
ECF-3	3 m		▪ NA21-1.5F-10F ▪ NA20-15F
ECF-5	5 m		注) エンコーダリード線出しタイプのモータには使用出来ません。
ECF-10	10 m		
ECF-15	15 m		

8 - 4 - 2 偏差パルス表示器

型式	外 形 図	適用ドライバ
EPD-G11A		NPSA-GMDA-301YY-A2(-01) NPSA-GMDA-401YZ-A2(-01) NPSA-GMDA-801ZZ-A2(-01)

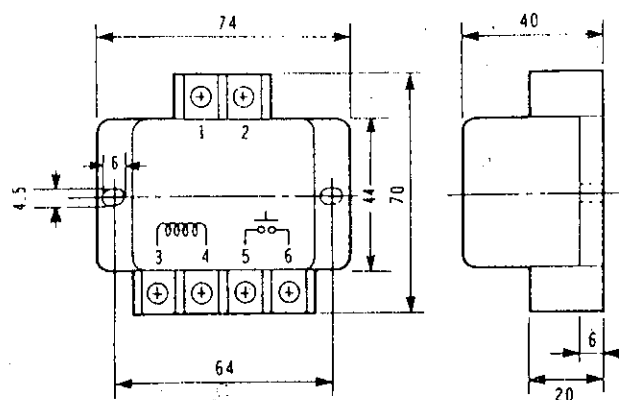
8 - 4 - 3 ブレーキ用電源

(1)型式

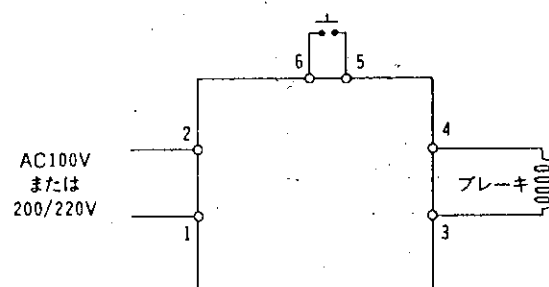
入力電源	型 式	出力電圧、電流
AC100V用	OPR109F	DC90V
AC200V用	OPR109A	1A

小倉クラッチ(株)製

(2)外形寸法



(3)接続



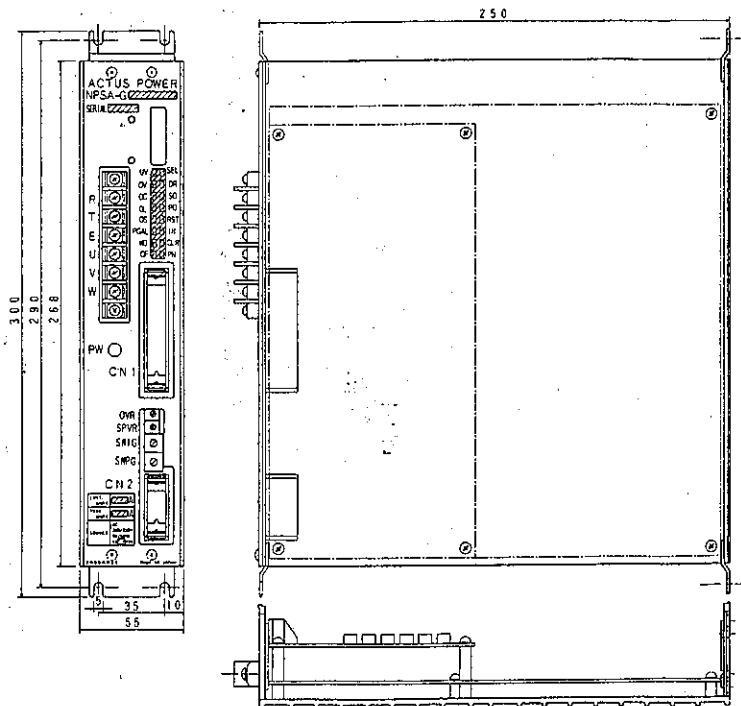
出力端子3,4盤を短絡しないで下さい。

ブレーキ端子に極性はありません。出力端子3番にモータのブレーキ端子Pを接続した場合、出力端子4番にモータのブレーキ端子Nを接続して下さい。

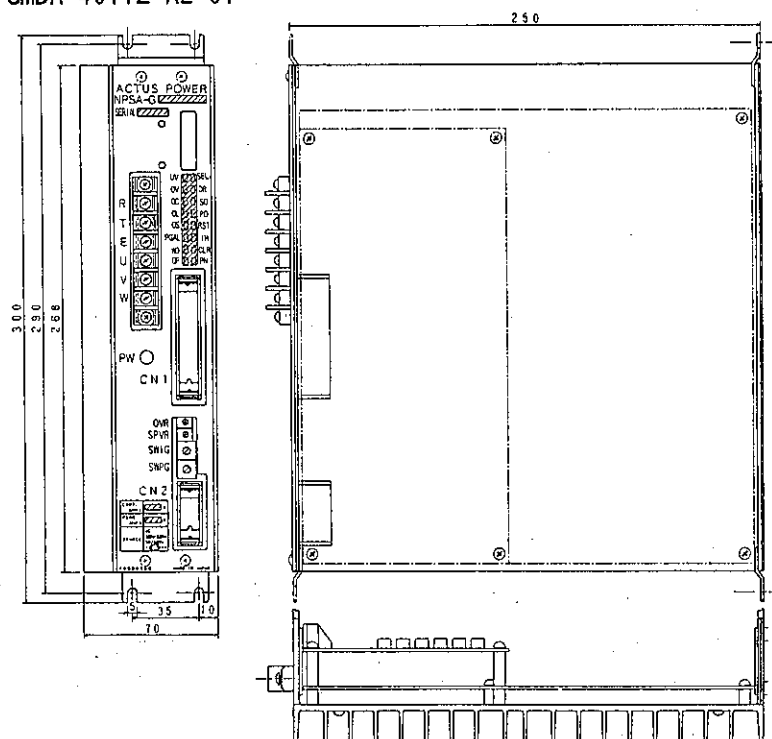
出力端子5,6番に接続する接点容量は、使用するブレーキの総容量の5～6倍の容量があるものをご使用下さい。

8 - 5 - 1 ドライバ外形図 (カバーなしタイプ)

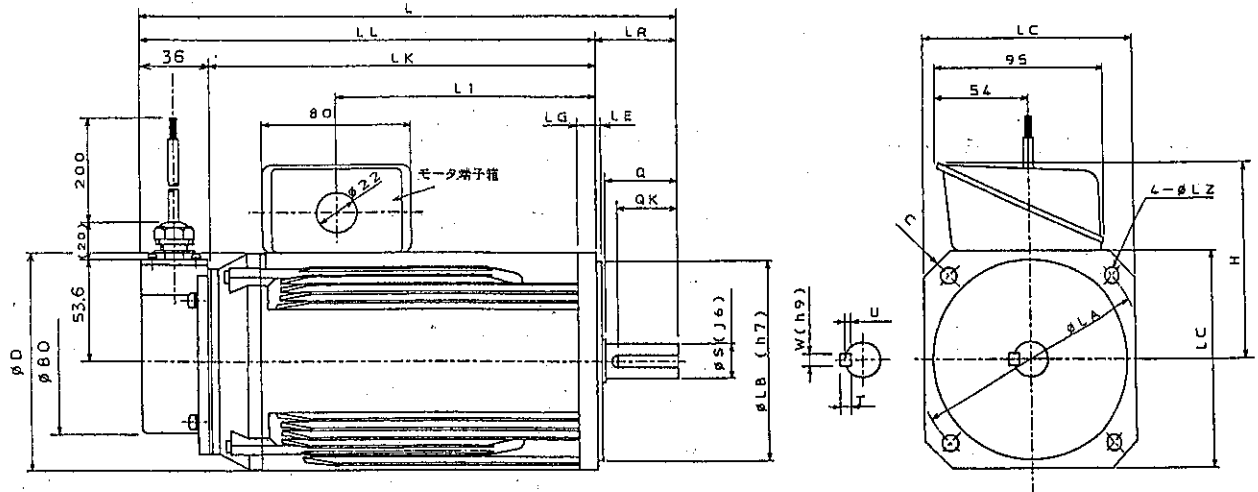
NPSA-GMDA-301YY-A2-01



NPSA-GMDA-401YZ-A2-01

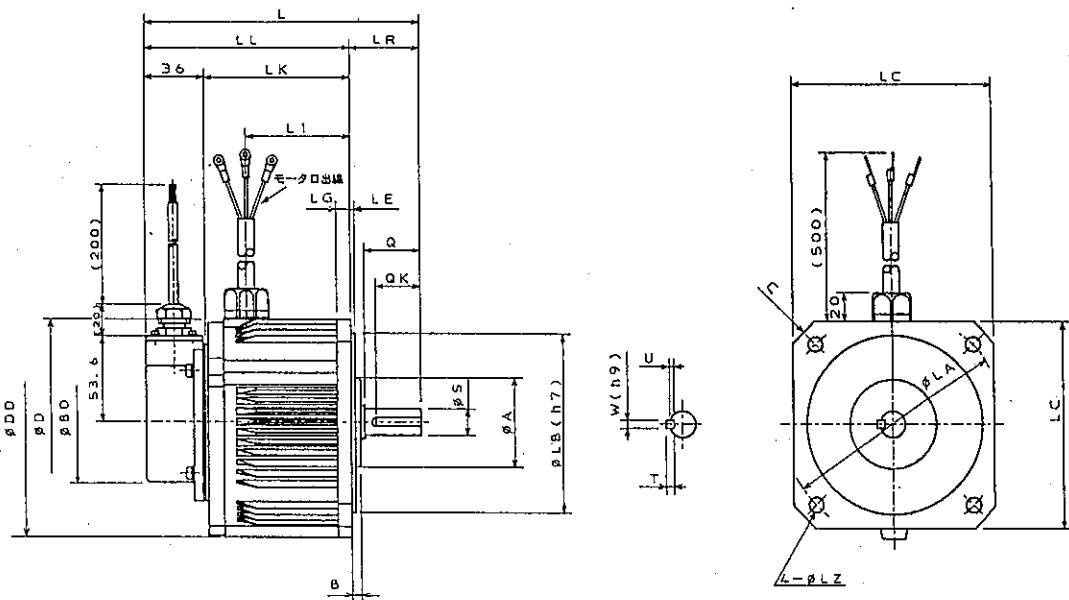


NA20-20F/40F/75F



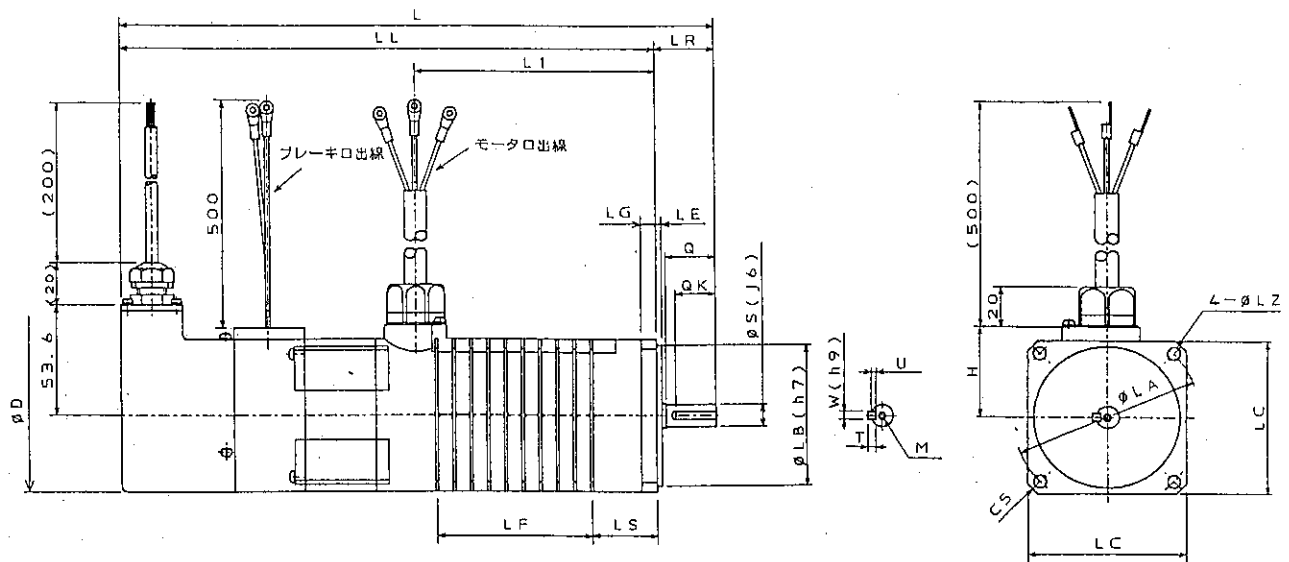
型 式	電 動 機 寸 法 (mm)																				重 量 (kgf)	
	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	H	QK	Q	S	T	U	W	L1	C	2000rpm	1000rpm
NA20-20F	120	285	240	130	110	120	3	10	204	45	9	108	30	40	19	6	3.5	6	140	15	11	11
NA20-40F	135	323	268	145	120	135	3	12	232	55	11	115	40	50	24	7	4	8	165	15	16	14
NA20-75F	145	383	328	165	130	145	3.5	12	292	55	11	120	40	50	24	7	4	8	225	10	—	23

NA30-13F-15, NA30-25F-15, NA30-50F-15



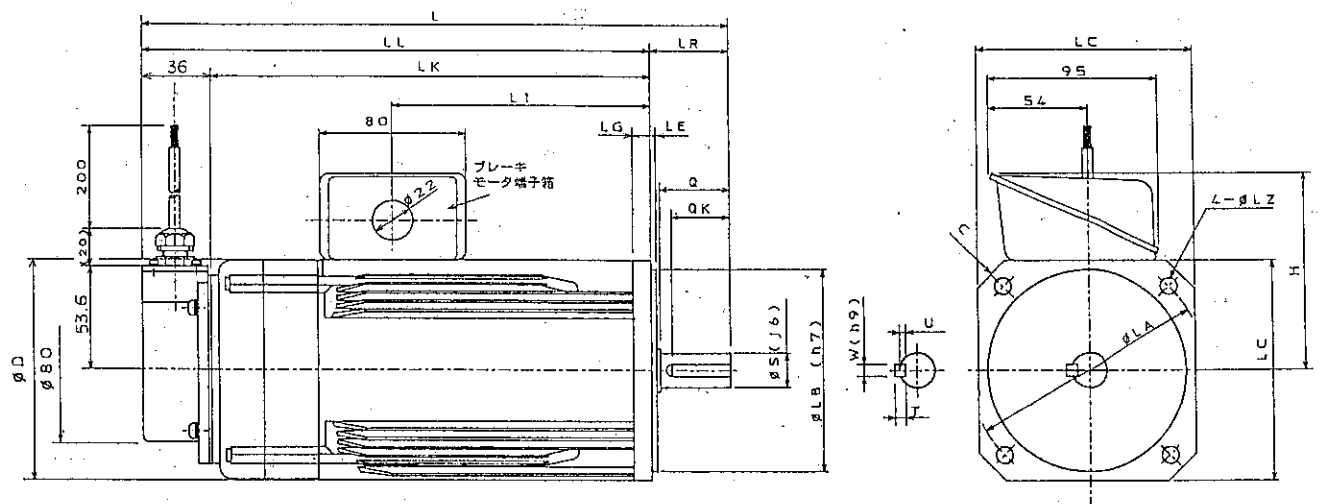
型 式	電 動 機 寸 法 (mm)																					重量 (kgf)	
	D	DD	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	L1	A	B	QK	Q	S	T	U	W		C
NA30-13F-15	130	136	159	121	145	110	125	3	8	85	38	9	65	50	6	22	30	14J6	5	3	5	10	3.7
NA30-25F-15	150	153	183	133	165	130	150	3	10	97	50	11	75	65	8	32	40	19J6	6	3.5	6	16	6.0
NA30-50F-15	180	190	213	151	200	114.3	180	3	12	115	62	13.5	90	72	9	40	50	24J6	7	4	8	18	10

NA21-6F-B/10F-B



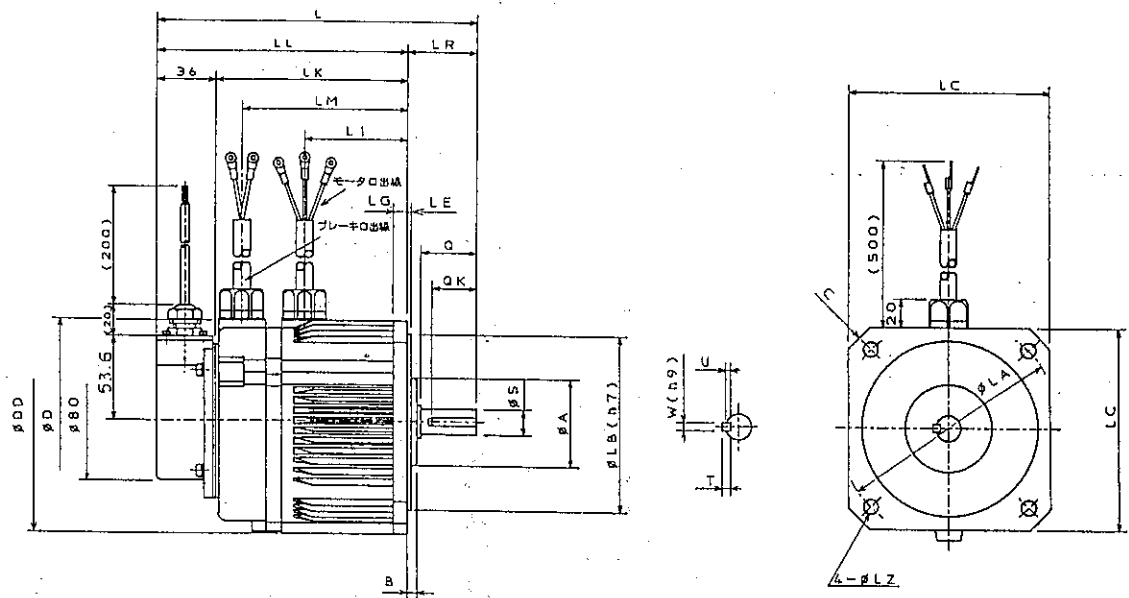
型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LR	LF	LS	LZ	C	Q	S	QK	H	M	L1	W	U	T	重量(kgf)
NA21-6F-B	75	275	245	90	70	76	3	8	30	63	40	6.6	5	25	11	20	45	M4, 深10	117	4	2.5	4	4.4
NA21-10F-B	75	305	275	90	70	76	3	8	30	90	40	6.6	5	25	11	20	45	M4, 深10	147	4	2.5	4	5.0

NA20-20F-B/40F-B/75F-B



型 式	電 動 機 寸 法 (mm)																				重量(kgf)	
	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	H	QK	Q	S	T	U	W	L1	C	2000rpm	1000rpm
NA20-20F-B	120	315	270	130	110	120	3	10	234	45	9	108	30	40	19	6	3.5	6	140	15	12.5	12.5
NA20-40F-B	135	363	308	145	120	135	3	12	272	55	11	115	40	50	24	7	4	8	165	15	18	16
NA20-75F-B	145	423	368	165	130	145	3.5	12	332	55	11	120	40	50	24	7	4	8	225	10	—	26

NA30-13F-B-15, NA30-25F-B-15, NA30-50F-B-15



型 式	電 動 機 寸 法 (mm)																				重量 (kgf)
	D	DD	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	LM	L1	A	B	OK	Q	S	T	
NA30-13F-B-15	130	136	195	157	145	110	125	3	8	121	38	9	103	65	50	6	22	30	14.6	5	5.5
NA30-25F-B-15	150	153	217	167	165	130	150	3	10	131	50	11	113	75	65	8	32	40	19.6	6	8
NA30-50F-B-15	180	190	250	188	200	114.3	180	3	12	152	62	13.5	134	90	72	9	40	50	24.6	7	13

8 - 5 - 3 エンコーダ接続図

エンコーダケーブル		信号名称	エンコーダ側ケーブル色
コネクタNo.	ケーブル線色		
1, 11	—	シールド	シールド
6, 16	シロ	電源 + 5 V	赤
5, 15	クロ	電源 GND	黒
4	アカ	Aパルス信号	青
14	クロ	Āパルス信号	橙
3	ミドリ	Bパルス信号	緑
13	クロ	B̄パルス信号	茶
2	キ	Zマーカ信号	白
12	クロ	Z̄マーカ信号	灰

Ver.3.1

機械の智をクリエイトする



NIKKI
DENSO

日機電装株式会社

本 社 〒216 川崎市宮前区有馬2-8-18 TEL. 044(855)4311<代表>
FAX. 044(854)7728

●本 社 営 業 所	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-18	TEL.044(853)2832<代表> FAX.044(854)7746
●東 京 営 業 所	〒101 東京都千代田区岩本町3-1-7 中村ビル	TEL.03(3862)4923<代表> FAX.03(3862)6820
●佐 倉 営 業 所	〒285 千葉県佐倉市大作1-4-2	TEL.043(498)3411<代表> FAX.0434(98)3630
●北 関 東 営 業 所	〒370 群馬県高崎市双葉町11-3	TEL.0273(22)0781<代表> FAX.0273(24)0066
●浜 松 営 業 所	〒430 浜松市砂山町324-8 第1伊藤ビル	TEL.053(455)3331<代表> FAX.053(455)3397
●名 古 屋 営 業 所	〒481 愛知県西春日井郡西春日町大字沖村字権現35-2	TEL.0568(24)1131<代表> FAX.0568(24)1141
●北 陸 営 業 所	〒920 石川県金沢市西念町リ-32-2 金沢MGビル3F	TEL.0762(23)8211<代表> FAX.0762(23)8218
●大 阪 営 業 所	〒564 吹田市垂水町3-17-16 第2ユーコービル	TEL. 06(337)2061<代表> FAX. 06(337)2064
●広 島 営 業 所	〒730 広島市中区竹屋町3-21	TEL.082(247)7063<代表> FAX.082(245)0371
●海 外 営 業 部	〒231 横浜市中区不老町1-1-14 関内駅前エスビル	TEL.045(651)6811<代表> FAX.045(651)3503
●技 術 部	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-24	TEL.044(853)1851<代表> FAX.044(855)1948
●佐 倉 事 業 所	〒285 千葉県佐倉市大作1-4-2	TEL.043(498)2311<代表> FAX.0434(98)2224
●アクタス・パワー ドライブ事業所	〒481 愛知県西春日井郡西春日町大字沖村字権現35-2	TEL.0568(24)0011<代表> FAX.0568(23)5881
●C E セ ン タ ー	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-15	TEL.044(853)1611<代表> FAX.044(853)1650
●株 日 機 電 装 システム研究所	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-24	TEL.044(857)0511 FAX.044(856)4515
●ax Sys Int'l. Inc.	1558 Barclay Blvd. Buffalo Grove IL 60089	TEL.708(520)8330 FAX.708(520)8386
(米 国 法 人)		