

取扱説明書（抜粋編） ACサーボモータ・アンプ MINAS A4 シリーズ

この製品は産業機器用です。
一般のご家庭ではご使用できません。



- このたびは、パナソニック ACサーボモータ・アンプ MINAS A4シリーズをお買い上げいただきまして、まことにありがとうございました。
- この取扱説明書および別紙の取扱説明書（安全編）をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
特に『安全上のご注意』は、ご使用前に必ずお読みいただき、安全にお使いください。
お読みになったあとは、大切に保管し、必要なときにお読みください。

ご使用に際して、はじめてお使いの方は別売りの技術資料（DVOP4200:日本語、DVOP4210:英語）をご購入いただくか、または、弊社ホームページからダウンロードした取扱説明書を必ずお読みください。

【パナソニック株式会社 モータ社 ホームページ】
http://industrial.panasonic.com/jp/i/fa_motor.html

この取扱説明書（抜粋編）は、必ずお客様にお渡しください

■もくじ

	ページ		ページ
1. はじめに	2	4. パラメータ設定	27
開梱されたら	2	パラメータの概要	27
アンプの機種確認	2	設定のしかた	27
モータの機種確認	3	前面パネルでの設定	27
2. 設置のしかた	4	「PANATERM®」の概要	28
アンプ	4	コンソールでの設定	28
モータ	6	接続のしかた	29
コンソール	8	パラメータの構成と一覧	30
3. システム構成と配線	10	5. 保護機能	36
配線全体図（C 枠・三相の場合の接続例）	10	保護機能（エラーコードとは）	36
配線全体図（E 枠の場合）	12	6. 保守・点検	38
アンプと適用する周辺機器一覧	14	7. 欧州 EC 指令 /UL 規格への適合	40
主回路の配線（A 枠～D 枠の場合）	16	周辺機器構成	41
主回路の配線（E 枠～F 枠の場合）	17	UL 規格への適合	44
コネクタ CN X1, X2 の結線方法		8. モータ内蔵保持ブレーキ	45
（A 枠～D 枠の場合）	18	9. ダイナミックブレーキ	47
コネクタ CN X6 への配線		10. アンプとモータの組合せ一覧	48
（エンコーダとの接続）	22	11. 保証	51
制御モード毎の配線例	24	アフターサービス	裏表紙

1. はじめに

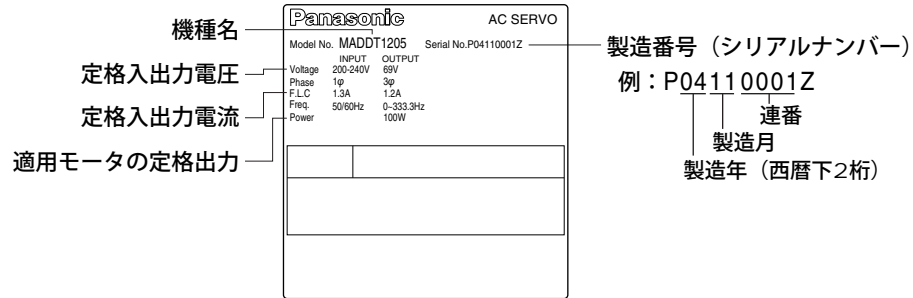
開梱されたら

- ・ご注文の機種は、合っていますか？
- ・運搬中に破損していませんか？
- ・取扱説明書（安全編）は入っていますか？
- ・電源コネクタ、モータコネクタ（CN X1, CN X2用コネクタ）が付属していますか？（A～D枠）

万一不具合なところがありましたら、お問い合わせの購入店へご連絡ください。

アンプの機種確認

銘板の内容

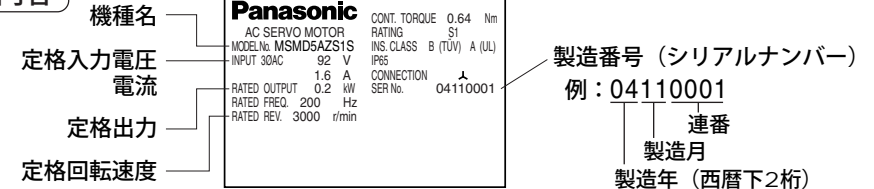


機種名の見方

M A D D T 1 2 0 5 * * *				特殊仕様（英数字）	
外形枠記号				電源電圧仕様	
記号	枠名	記号	パワー素子の最大電流定格	電流検出器の電流定格	
MADD	A4シリーズ A枠	T1	10A	O5	5A
MBDD	A4シリーズ B枠	T2	15A	O7	7.5A
MCDD	A4シリーズ C枠	T3	30A	10	10A
MDDD	A4シリーズ D枠	T5	50A	15	15A
MEDD	A4シリーズ E枠	T7	70A	20	20A
MFDD	A4シリーズ F枠	TA	100A	30	30A
		TB	150A	40	40A
				64	64A
				90	90A
				A2	120A

モータの機種確認

銘板の内容



機種名の見方

M S M D 5 A Z S 1 S * *				特殊仕様 モータ構造 設計順位 1:標準	
記号	タイプ	記号	仕様	モータ定格出力	
MAMA	超ローイナーシャ (100W～750W)	15	1.5kW	電圧仕様	
MQMA	ローイナーシャ (100W～400W)	20	2.0kW	記号 仕 様	
MSMD	ローイナーシャ (50W～750W)	25	2.5kW		
MSMA	ローイナーシャ (1.0kW～5.0kW)	30	3.0kW	1	100V
MDMA	ミドルイナーシャ (1.0kW～5.0kW)	40	4.0kW	2	200V
MHMA	ハイイナーシャ (500W～5.0kW)	45	4.5kW	Z	100/200V共用 (50Wのみ)
MFMA	ミドルイナーシャ (400W～4.5kW)	50	5.0kW	ロータリエンコーダ仕様	
MGMA	ミドルイナーシャ (900W～4.5kW)				
記号	仕 様	方式	パルス数	分解能	リード線
P	インクリメンタル	2500P/r	10000	5芯	
S	アブソ/インクリ共用	17ビット	131072	7芯	

モータ構造

MSMD, MQMA

記号	軸		保持ブレーキ		オイルシール	
	ストレート	キー溝	なし	あり	なし	あり*1
A	●		●		●	
B	●			●	●	
S		●*2	●		●	
T		●*2		●	●	

*1 オイルシール付は、受注生産となります。

*2 キー溝軸端センタータップ

「仕込み生產品と受注生產品があります。」
詳しくはご購入店へご相談ください。

MAMA

記号	軸		保持ブレーキ		オイルシール	
	ストレート	キー溝	なし	あり	なし	あり
A	●		●		●	
B	●			●	●	
E		●	●		●	
F		●		●	●	

MSMA, MDMA, MFMA, MGMA, MHMA

記号	軸		保持ブレーキ		オイルシール	
	ストレート	キー溝	なし	あり	なし	あり
C	●		●			●
D	●			●		●
G		●	●			●
H		●		●		●

2. 設置のしかた

アンプやモータは、故障や事故を防ぐために正しく設置してください。

アンプ

設置場所

- ① 雨水や直射日光があたらない屋内。本機は、防水構造ではありません。
- ② 硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニア、硫黄、塩化性ガス、硫化性ガス、酸、アルカリ、塩等の腐食性雰囲気・引火性ガス・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
- ③ 風通しが良く湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
- ④ 振動のない場所。

環境条件

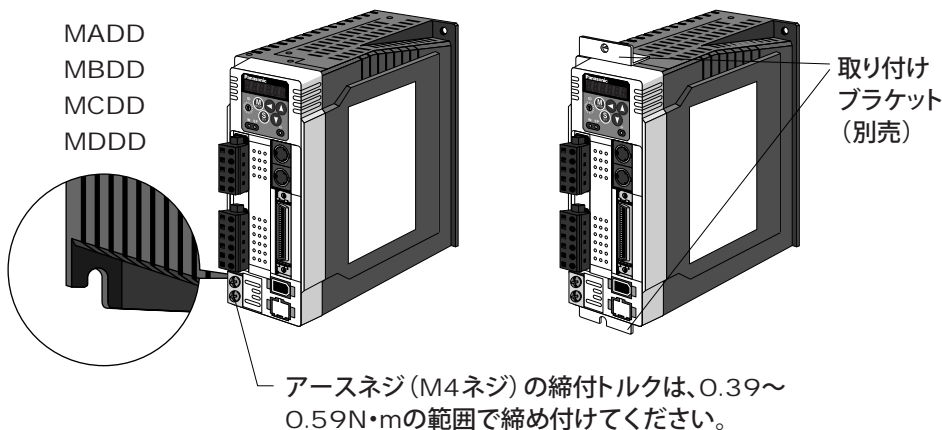
項 目	条 件
使用温度	0℃～55℃（凍結なきこと）
使用湿度	90%RH以下（結露なきこと）
保存温度	－20℃～65℃（最高温度保証：80℃ 72時間）
保存湿度	90%RH以下（結露なきこと）
振 動	5.9m/s ² (0.6G) 以下10～60Hz
標 高	1000 m以下

取り付け方法

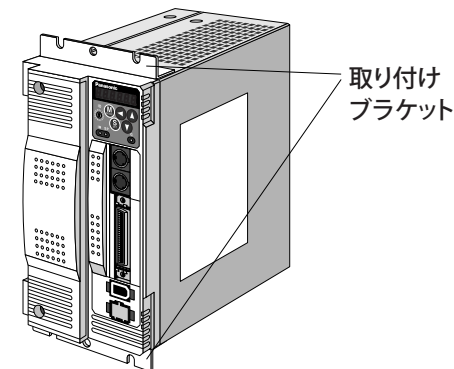
- ① 縦置形です。取り付けは垂直にし、通風のため周囲に空間が必要です。
アンプはA枠～D枠：ベースマウント形（背面取付け）が標準です。
- ② 取り付け面を変更する場合は、別売の取り付けブラケットをご使用ください。

A～D枠

例) C枠の場合

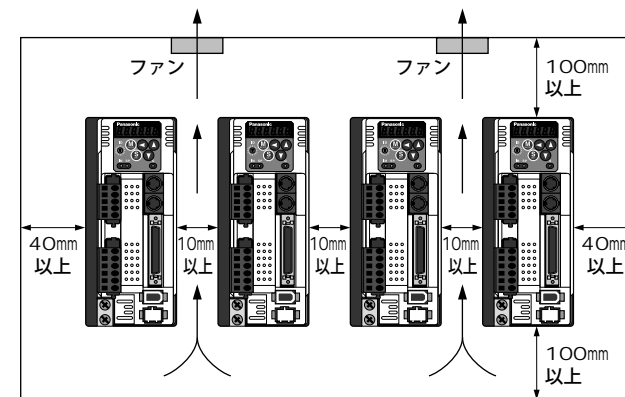


E, F枠



取り付け方向と間隔

- ・ 効果的な冷却を行うために、周囲空間を十分に取る。
- ・ 制御盤内温度を均一化するため、ファンを設置する。
- ・ 制御盤内環境は、前記の環境条件を守ってください。



<お知らせ>

アンプが取付けられる部分に塗装がある場合、塗装をはがして設置したり、取付金具を自作される場合は導電性メッキ処理をされたものを使用すると、ノイズ対策に効果があります。

設置上のご注意

本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・静電気の影響や入力電源、配線、部品などの万一の異常により設定外の動作をすることがあり得るため、お客様でのフェイルセーフ設計および稼働場所での動作可能範囲内の安全性確保についてご配慮願います。

本製品の故障の内容によっては、たばこ1本程度の発煙の可能性があります。クリーンルーム等で使用される場合は、ご配慮願います。

2. 設置のしかた

モータ

設置場所

設置場所の良否は、モータの寿命に大変影響しますので、下記条件に合った場所を選んでください。

- ① 雨水や直射日光があたらない屋内。
- ② 硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニア、硫黄、塩化性ガス、硫化性ガス、酸、アルカリ、塩等の腐食性雰囲気、引火性ガスの雰囲気、可燃物の近くでは使用しないでください。
- ③ 研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
- ④ 風通しが良く、湿気・油・水の浸入の少ない場所、また、炉などの熱源より離れた場所。
- ⑤ 点検・清掃のしやすい場所。
- ⑥ 振動のない場所。
- ⑦ モータは密閉した環境で使用しないでください。密閉するとモータが高温になり、寿命が短くなります。

環境条件

項 目		条 件
使用温度		0℃～40℃（凍結なきこと）*1
使用湿度		85%RH以下（結露なきこと）
保存温度		-20℃～65℃（最高温度保証：80℃ 72時間）*2
保存湿度		85%RH以下（結露なきこと）
振 動	モータのみ	回転時49m/s ² （5G）以下、停止時24.5m/s ² （2.5G）以下
衝 撃	モータのみ	98m/s ² （10G）以下
保護構造	モータのみ	IP65（出力軸回転部、リード線先端部を除く） ・EN規格（EN60529、EN60034-5）に規定された試験条件に適合するモータです。常時水洗いされるなど、長期間に渡って防水性能が必要な用途には、適用できません。

* 1 周囲温度は、モータより 5cm 離れたところの温度です。

* 2 輸送中などを想定した短時間許容できる温度です。

取り付け方法

モータは水平、垂直方向のいずれにも取り付けられますが、以下の項目をお守りください。取付方法は、別売の技術資料（DVOP4200：日本語、DVOP4210：英語）を参照してください。

① 水平方向取り付け

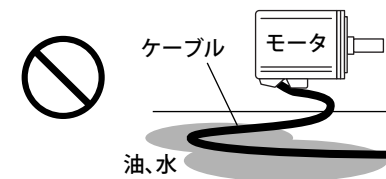
- ・油水対策として、ケーブルの口出し部を下向きにする。

② 垂直方向取り付け

- ・減速機付モータを軸上向に取り付ける場合、減速機の油がモータ内部に浸入しないようにオイルシール付モータを使う。

油水対策

- ① ケーブルが油、水に浸かった状態で使用しない。
- ② ケーブルの口出し部を下向きにして設置する。
- ③ モータ本体に油、水が降りかかるような環境では使わない。
- ④ 減速機との組合せでは、軸貫通部からモータ内部への油の浸入を防ぐため、オイルシール付きモータを使う。



ケーブルへのストレス

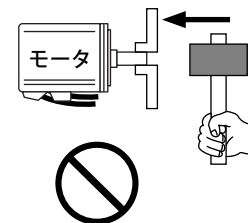
- ① ケーブルの口出し部・接続部に屈曲や自重によるストレスが加わらないようにする。
- ② 特にモータが移動する用途では、モータのケーブル、コネクタ部を固定し、その先に接続される延長用の中継ケーブルをケーブルベアに収納し、屈曲によるストレスができるだけ小さくするようにする。
- ③ ケーブルの屈曲半径はできるだけ大きく取る（最小曲げ R20mm 以上）。

出力軸の許容荷重

- ① 設置時、運転時、軸に印加されるラジアル荷重、スラスト荷重は機種毎に定められた許容値を満足するように機械系を設計する。
- ② リジットカップリングをご使用の際は、取付に十分ご注意ください。（過大な曲げ荷重による軸折損やベアリング寿命が短くなるなどの原因となります）
- ③ 微小な芯ズレにより生じるラジアル荷重を許容値以下とするためモータ専用のできるだけ剛性の高い、フレキシブルカップリングを使用する。
- ④ 機種毎の出力軸の許容荷重は別売の技術資料（DVOP4200：日本語、DVOP4210：英語）を参照。

設置上の注意

- ① モータの軸端へのカップリング取り付け・取りはずし時には、軸にハンマーなどで直接衝撃をかけない。
（反負荷側軸端に取り付けられている、エンコーダを損傷します）
- ② 芯出しは、十分ににする。（不十分ですと、振動を起こし、軸受を傷めます）
- ③ モータの軸が電氣的に接地されない状態で運転される場合は、実機および取付環境によってはモータベアリングの電食が発生しベアリング音が大きくなる等のおそれがありますので、お客様にてご確認と検証をお願いします。



2. 設置のしかた

コンソール

設置場所

- ① 雨水や直射日光があたらない屋内。本機は防水構造ではありません。
- ② 硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニア、硫黄、塩化性ガス、硫化性ガス、酸、アルカリ、塩等の腐食性雰囲気、引火性ガス、研削液、オイルミスト、鉄粉、切粉などがかからない場所。
- ③ 風通しが良く、湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
- ④ 点検・清掃のしやすい場所。

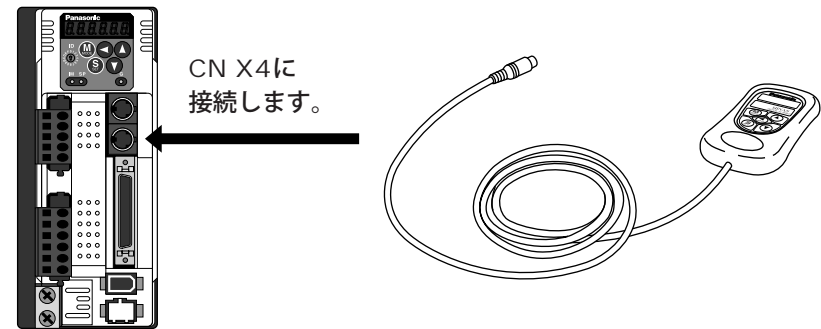
環境条件

項 目	条 件
使用温度	0℃～55℃（凍結なきこと）
使用湿度	90%RH以下（結露なきこと）
保存温度	－20℃～65℃（最高温度保証：80℃ 72時間）
保存湿度	90%RH以下（結露なきこと）
振 動	5.9m/s ² （0.6G）以下10～60Hz
衝 撃	JIS C 0044自然落下試験法に準拠 （落下用ガイドによる1m、各方向2回）
標 高	1000m以下

<ご注意>

- ・製品に強い衝撃を与えない。
- ・製品を落下させない。
- ・ケーブルを過度な力でひっぱらない。
- ・ヒータや大型巻線抵抗器などの発熱体のそばに設置しない。

接続のしかた



<お願い>

- ・コネクタは、確実にアンプのコネクタ CN X4 に接続してください。
- ・ケーブルを持つての抜き差しは、絶対に行わない。

3. システム構成と配線

配線全体図 (C 枠・三相の場合の接続例)

■主回路の配線

サーキットブレーカ (NFB)
電源ラインの保護のために電源容量に見合った容量のサーキットブレーカを必ず設置する。

ノイズフィルタ (NF)
電源ラインからの外来ノイズを防ぐ。又、アンプが出すノイズの影響を低減する。

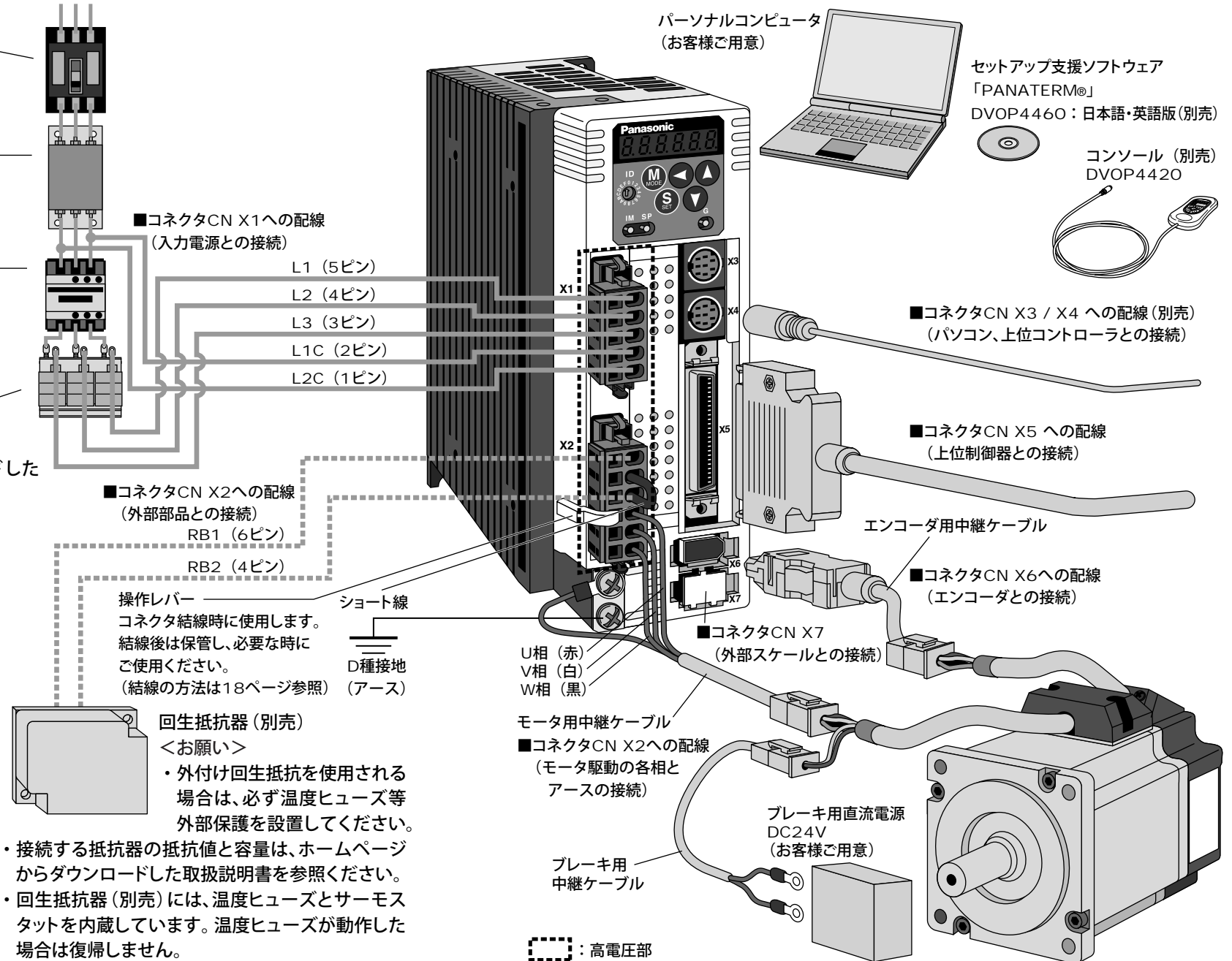
電磁接触器 (MC)
アンプへの主電源をオン/オフする。サージアブソーバを付けて使用する。
・電磁接触器でのモータの運転、停止は絶対に行わないでください。

リアクトル (L)
電源の高調波電流を低減する。

仕様はホームページからダウンロードした取扱説明書を参照してください。

端子RB1 (6ピン)、RB2 (4ピン)、RB3 (5ピン) は…

- ・通常は、RB2—RB3間を短絡したままにしておく。
- ・内蔵回生抵抗の容量が不足する場合は、RB2—RB3間のショート線を外し、RB1—RB2端子に外付けの回生抵抗器を接続する。(A,B枠については、回生抵抗を内蔵していません。回生抵抗を取り付ける場合は、金属などの不燃物に取り付けてください。又、上記と同様の方法で接続してください。)
- ・外付けの回生抵抗器を接続される場合は、アンプ設定パラメータNo.の6Cを1または2に設定してください。



3. システム構成と配線

配線全体図 (E 枠の場合)

■主回路の配線

サーキットブレーカ (NFB) ———
電源ラインの保護のために電源容量に見合った容量のサーキットブレーカを必ず設置する。

ノイズフィルタ (NF) ———
電源ラインからの外来ノイズを防ぐ。
又、アンプが出すノイズの影響を低減する。

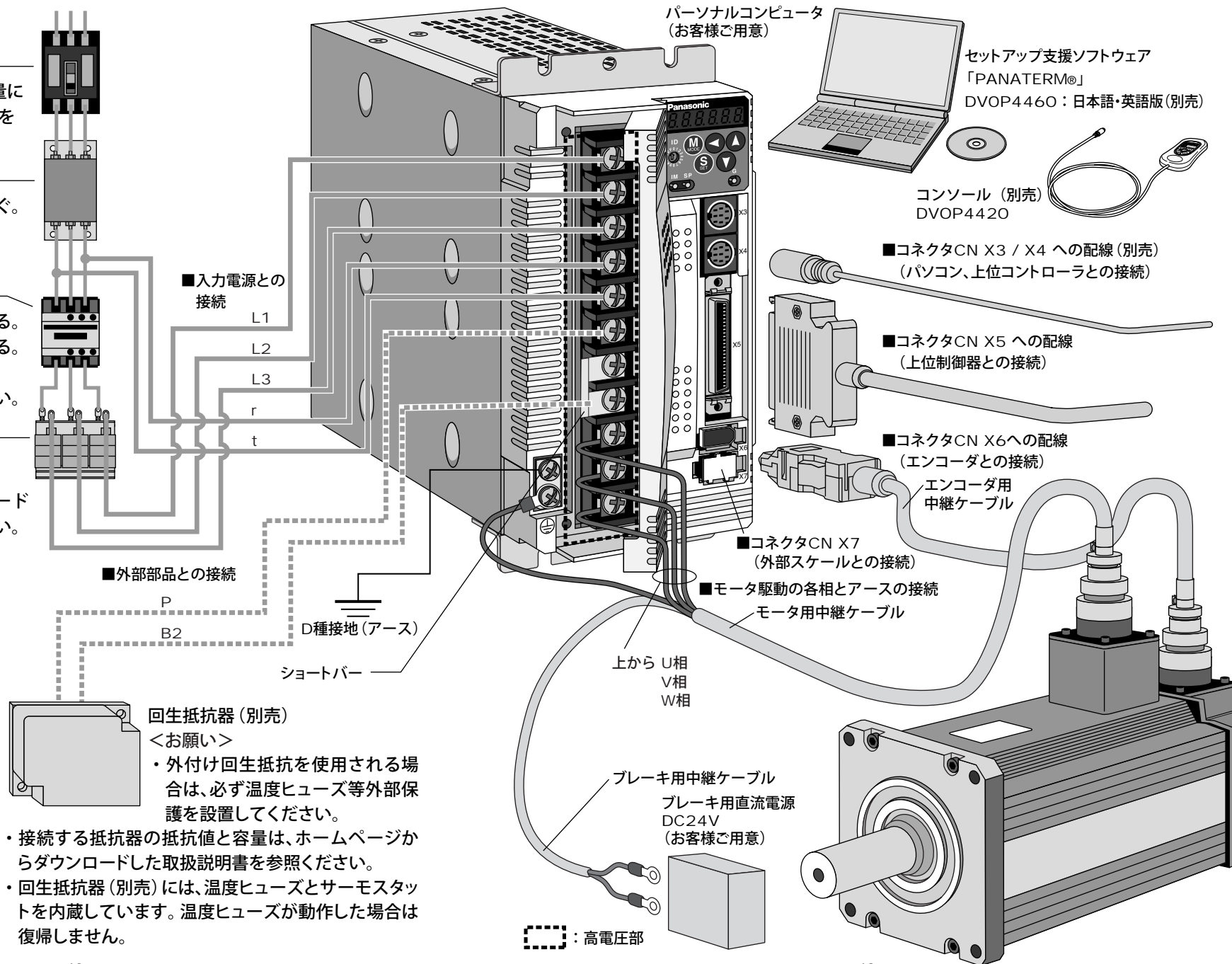
電磁接触器 (MC) ———
アンプへの主電源をオン/オフする。
サージアブソーバを付けて使用する。
・電磁接触器でのモータの運転、
停止は絶対に行わないでください。

リアクトル (L) ———
電源の高調波電流を低減する。

仕様はホームページからダウンロードした取扱説明書を参照してください。


端子P、B1、B2…


- ・通常は、B1—B2間を短絡したままにしておく。
- ・内蔵回生抵抗の容量が不足する場合は、B1—B2間のショート線を外し、P—B2端子に外付けの回生抵抗器を接続する。
回生抵抗を取り付ける場合は、金属などの不燃物に取り付けてください。
- ・外付けの回生抵抗器を接続される場合は、アンプ設定パラメータNo.の6Cを1または2に設定してください。



3. システム構成と配線

アンプと適用する周辺機器一覧

アンプ	適用 モータ	電圧 仕様	定格 出力	電源容量 (定格電流)	サーキット ブレーカ (定格電流)	ノイズ フィルタ	サージ アブソーバ	信号用 ノイズ フィルタ	電磁 接触器	主回路 電線径	制御電源 電線径	端子台 圧着端子	
MADD	MSMD	単相 100V	50W ~100W	約0.4kVA	10A	DVOP4170	DVOP4190		BMFT61041N (3P+1a)	0.75~ 2.0mm ² AWG14 ~18	0.75mm ² AWG18	専用コネクタへの結線	
	MQMA		100W	約0.4kVA									
	MSMD	単相 200V	50W ~200W	約0.5kVA									
	MQMA		100W	約0.3kVA									
			200W	約0.5kVA									
	MAMA		100W	約0.3kVA									
MBDD	MSMD	単相 100V	200W	約0.5kVA	15A	DVOP4180	DVOP1460		BMFT61041N (3P+1a)				
	MQMA		400W	約0.9kVA									
	MSMD	単相 200V	200W	約0.5kVA									
	MQMA												
	MAMA												
MCDD	MQMA	単相 100V	400W	約0.9kVA	15A	DVOP4180	DVOP1460		BMFT61541N (3P+1a)				
	MSMD												
	MAMA	単相/三相 200V	750W	約1.3kVA									
	MFMA		400W	約0.9kVA									
	MHMA		500W	約1.1kVA									
MDDD	MAMA	単相/三相 200V	750W	約1.6kVA	20A	DVOP1450	DVOP4220		BMFT61842N (3P+1a)	2.0mm ² AWG14			
	MDMA												
	MHMA		1.0kW	約1.8kVA									
	MGMA		900W	約1.8kVA									
	MSMA		1.0kW	約1.8kVA									
	MHMA												
	MDMA												
	MSMA		1.5kW	約2.3kVA									
	MFMA												
MEDD	MDMA	三相 200V	2.0kW	約3.3kVA	30A				BMF6352N (3P+2a2b)	2.0mm ² AWG14	3.5mm ² AWG12	端子台 M5 11.0以下 	
	MSMA												
	MHMA												
	MFMA		2.5kW	約3.8kVA									

アンプ	適用 モータ	電圧 仕様	定格 出力	電源容量 (定格電流)	サーキット ブレーカ (定格電流)	ノイズ フィルタ	サージ アブソーバ	信号用 ノイズ フィルタ	電磁 接触器	主回路 電線径	制御電源 電線径	端子台 圧着端子
MFDD	MGMA	三相 200V	2.0kW	約3.8kVA	50A	DVOP3410	DVOP1450	DVOP1460	BMF6352N (3P+2a2b)	3.5mm ² AWG12	0.75mm ² AWG18	<div>端子台 M5</div> <div>11.0以下</div> <div></div>
	MDMA		3.0kW	約4.5kVA								
	MHMA											
	MSMA											
	MGMA											
	MDMA											
	MHMA								4.0kW	約6kVA		
	MSMA											
	MFMA		4.5kW	約6.8kVA								
	MGMA										約7.5kVA	
	MDMA											
	MHMA											
MSMA												

- 単相／三相 200V 共用仕様は使用する電源に応じて選択してください。
 - サークットブレーカ、電磁接触器のメーカー：パナソニック電工（株）
欧州EC指令に適合させる場合は、電源とノイズフィルタの間にIEC規格およびUL設定（LISTED、®マーク付）のサーキットブレーカを必ず接続してください。
750W以上の機種については、サーキットブレーカの最大電流値が20Aまでで保護されている設置方法の場合、回路に伝達される最大容量は、5000Arms、240Vまでとなりますので、この値以上の負荷はかからないようにしてください。
 - ノイズフィルタの詳細は42ページを参照してください。
- <お願い>
- ・電源容量（負荷条件を考慮）に見合った容量のサーキットブレーカ・ノイズフィルタを選定してください。
 - ・端子台及びアース端子
配線には、温度定格60℃以上の銅導体電線を使う。
保護アース端子はA枠からD枠はM4、E枠からF枠はM5です。
ネジの締め付けトルクが最大値（M4：1.2N・m、M5：2.0N・m）を越えると端子台が破損する可能性があります。
 - ・アース線の電線径は、出力が50W～2.0kWは2.0mm²（AWG14）以上、出力が2.5kW～4.0kWは、3.5mm²（AWG12）以上、出力が4.5kW～5.0kWは、5.3mm²（AWG10）以上をご使用ください。
 - ・A枠からD枠は、付属の専用コネクタを使用いたします。その場合は、むき線の長さは8～9mmを守ってください。
 - ・上位制御器との接続コネクタ（CN X5）のねじの締め付けトルクは0.3～0.35N・mにて締め付けてください。
0.35N・mを超えるとアンプ側コネクタが破損する可能性があります。

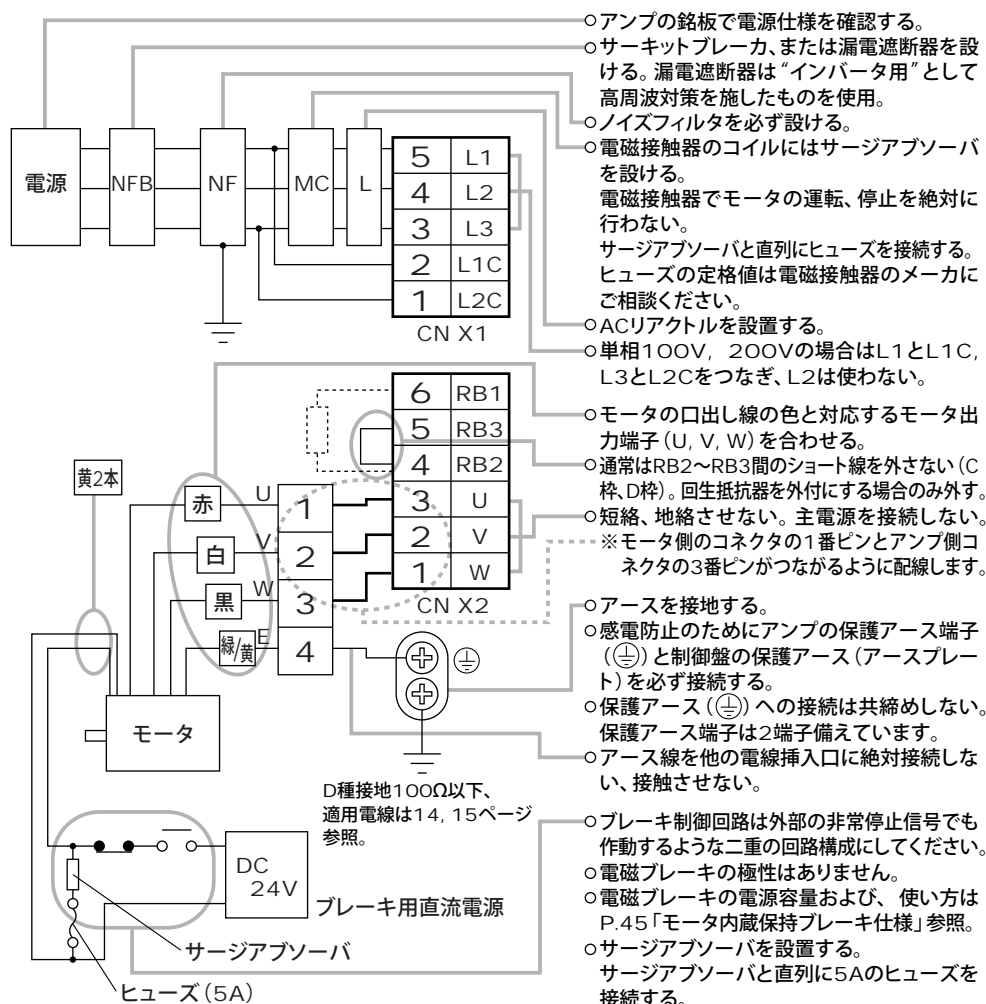
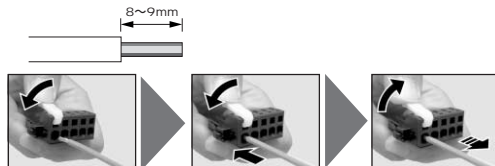
3. システム構成と配線

主回路の配線（A 枠～D 枠の場合）

- ・配線工事は必ず電気工事の専門家が行ってください。
- ・感電防止のため、配線が終わるまで電源は入れないでください。

配線のポイント

- ① 使用電線の絶縁皮膜をむきます。
(右図の寸法を必ず守ってください。)
- ② 本体から外したコネクタに電線を差込みます。(詳細は 18 ページ参照)
- ③ 結線されたコネクタを本体にセットします。

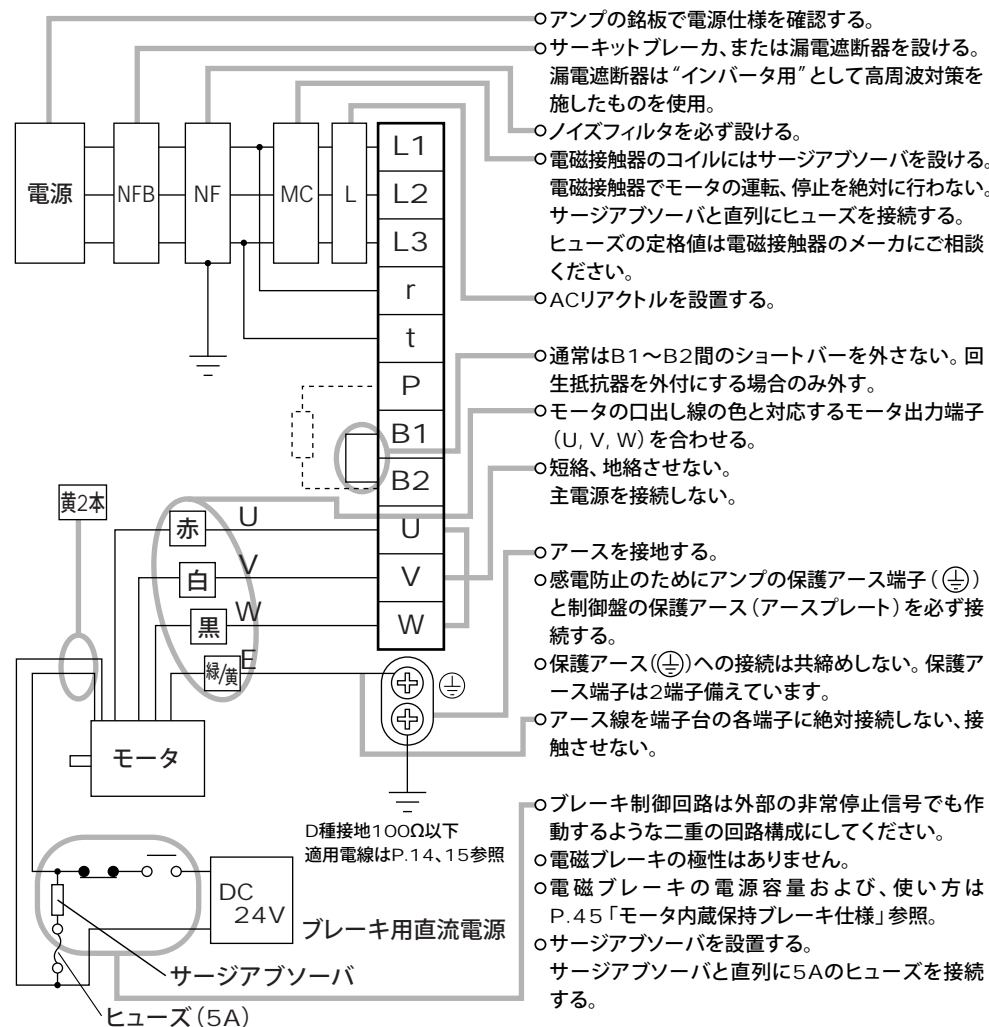


主回路の配線（E 枠、F 枠の場合）

- ・配線工事は、電気工事の専門家が行ってください。
- ・感電防止のため、配線が終わるまで電源は入れないでください。

配線のポイント

- ① カバー固定ネジを外して端子台のカバーを取り外す。
- ② 配線する。端子台への配線は、絶縁被覆付丸形圧着端子を使用。使用電線径と圧着端子サイズは「アンプと適用する周辺機器一覧」(P.14, 15) を参照。
- ③ 端子台のカバーを取り付け、カバー固定ネジで固定する。
カバー固定ネジは0.2N・m以下で締め付けてください。



3. システム構成と配線

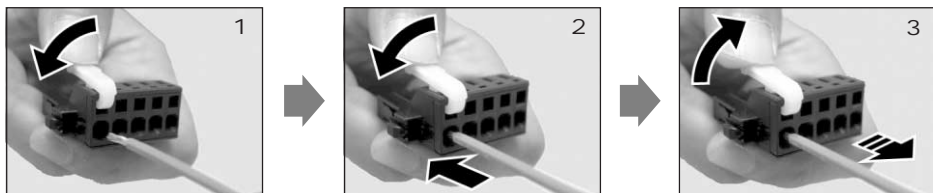
コネクタ CN X1, X2 の結線方法 (A 枠～D 枠の場合)

■コネクタ CN X1 X2 への結線は、以下の手順で行ってください。

結線方法

1. 使用電線の絶縁皮膜をむきます。
(右図の寸法を必ず守ってください)
2. コネクタへ電線を差し込みます。差し込み作業は以下に示す2通りの方法があります。
(a) 付属の操作レバーを使用して差し込みます。
(b) マイナス(-)ドライバー (刃先幅 3.0～3.5mm) を使用して差し込みます。

(a) 操作レバーを使用する場合



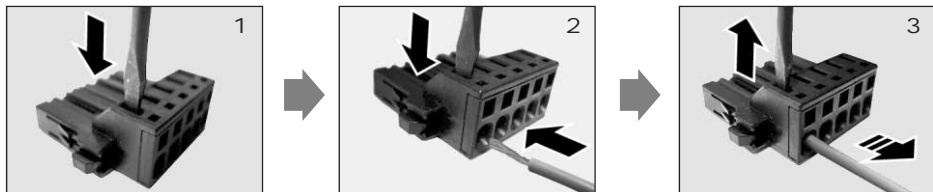
上部の操作スロットに取り付けた操作レバーを指で押しスプリングを押し下げます。

操作レバーを押したまま、正しくむき出した電線を挿入口 (丸穴) に突き当たるまで差し込みます。

操作レバーを放せば結線できます。

※差し込み作業と同様にスプリングを押し下げれば電線を取り外せます。

(b) ドライバーを使用する場合



ドライバーを上部の操作スロットにあて、スプリングを押し下げます。

ドライバーで押し下げたまま、正しくむき出した電線を電線挿入口 (丸穴) に突き当たるまで差し込みます。

ドライバーを放せば結線できます。

<注意>

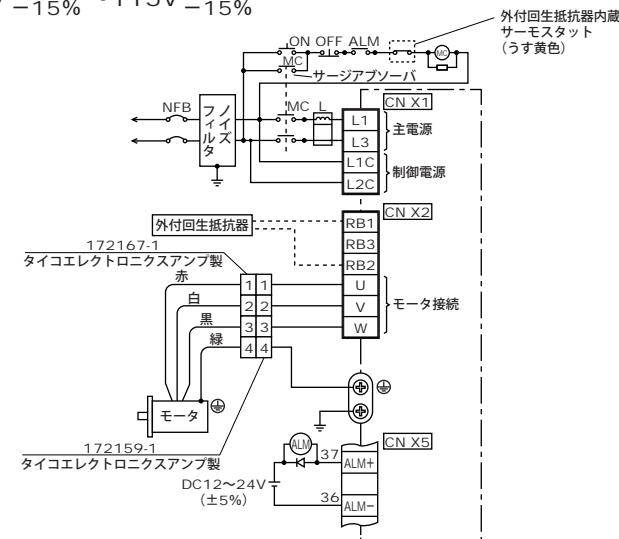
- ・電線は規定のむき長さ (8～9mm) を守ってください。
- ・結線は、コネクタをアンプ本体から外して行ってください。
- ・コネクタの1つの電線挿入口には、1本の電線を挿入してください。
- ・ドライバーを使用される際にはケガにご注意ください。

配線図

アラームが発生した場合、主回路電源をオフするような回路構成にしてください。

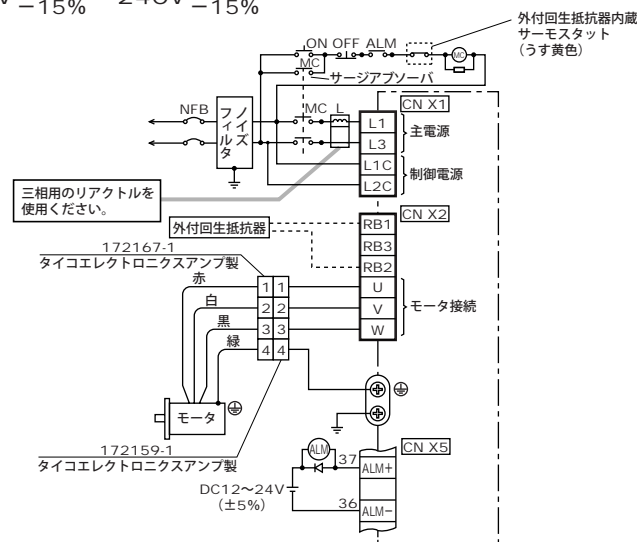
単相100Vの場合／アンプ外形枠 A 枠, B 枠

電源 単相100V $+10\%$ -15% ～115V $+10\%$ -15%



単相200Vの場合／アンプ外形枠 A 枠, B 枠

電源 単相200V $+10\%$ -15% ～240V $+10\%$ -15%

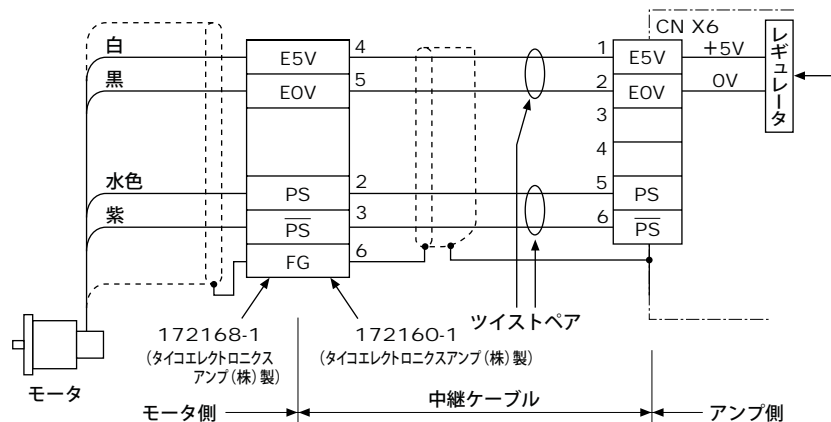


3. システム構成と配線

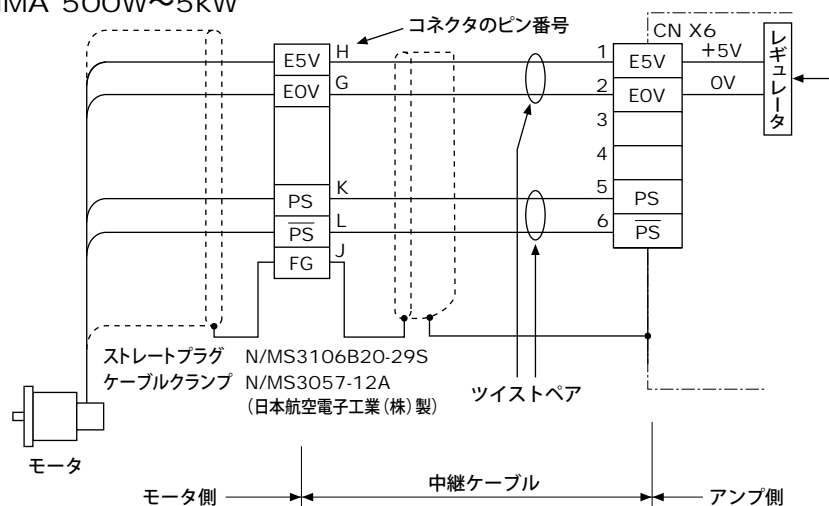
コネクタ CN X6 への配線（エンコーダとの接続）

配線図 2500P/r インクリメンタルエンコーダの場合

- MSMD 50W～750W
- MAMA 100W～750W
- MQMA 100W～400W

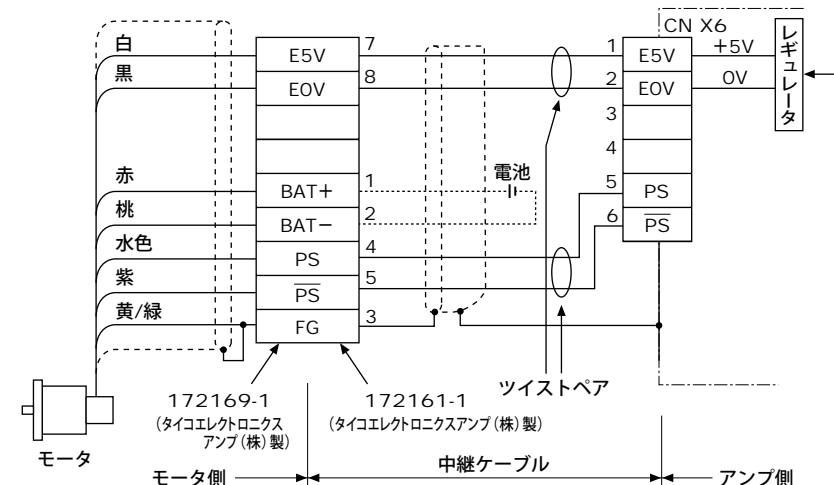


- MSMA 1kW～5kW
- MDMA 1kW～5kW
- MHMA 500W～5kW
- MFMA 400W～4.5kW
- MGMA 900W～4.5kW

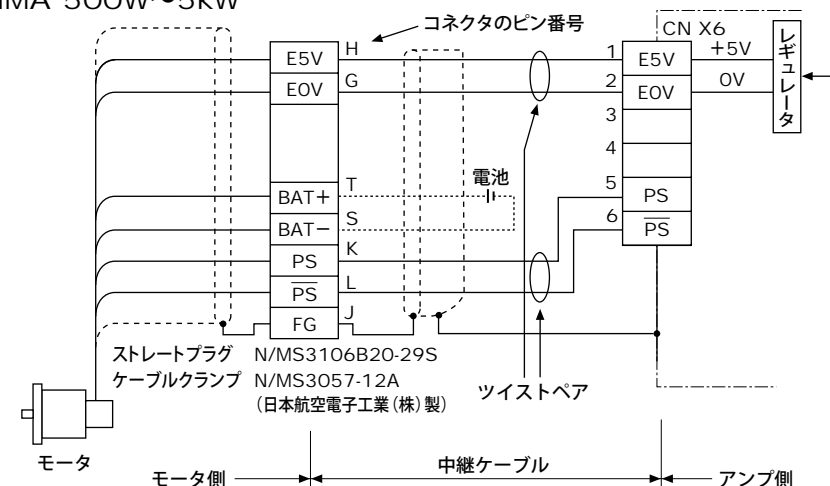


配線図 17ビット アブソ/インクリ共用エンコーダの場合

- MSMD 50W～750W
- MAMA 100W～750W
- MQMA 100W～400W



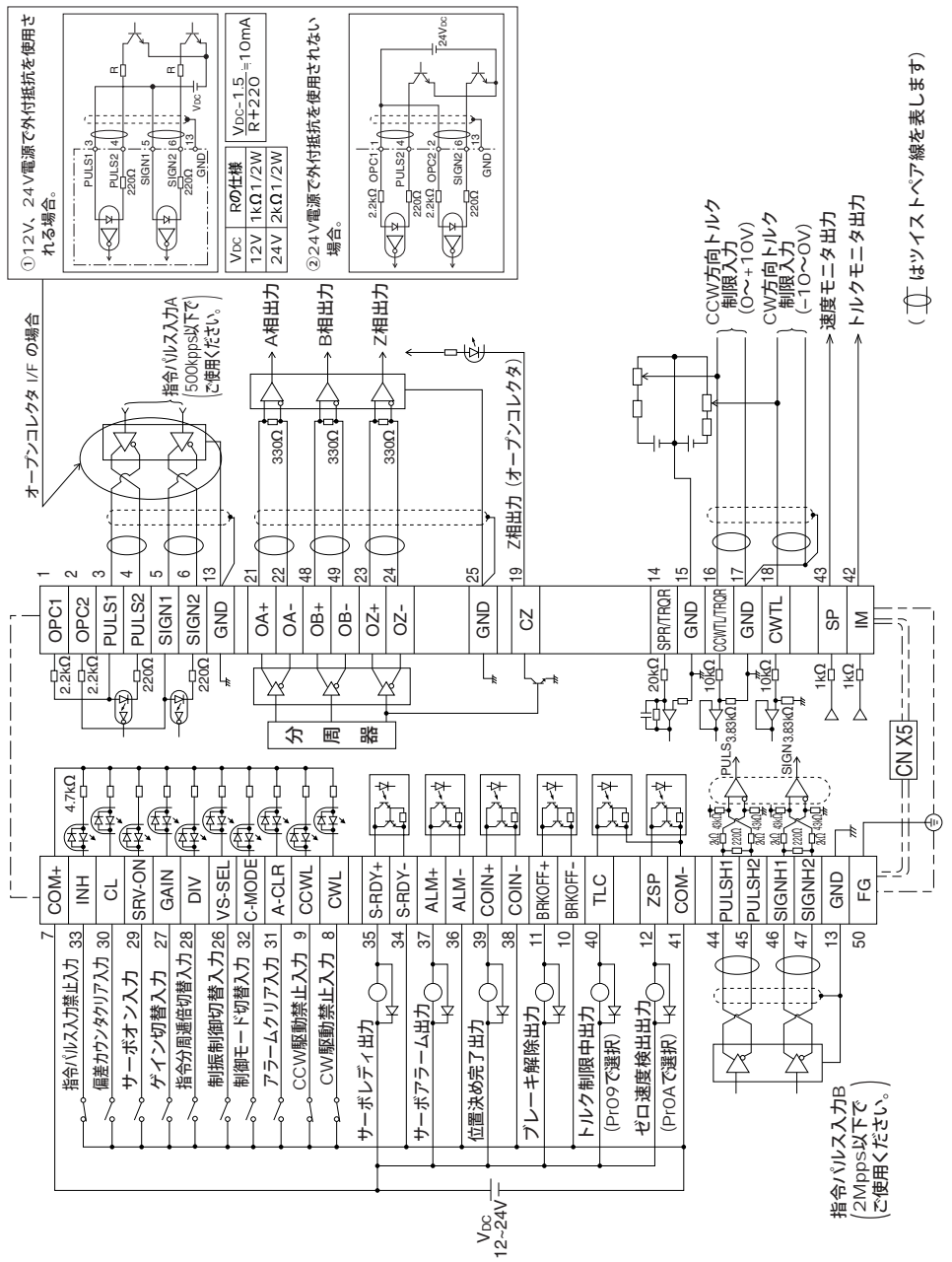
- MSMA 1kW～5kW
- MDMA 1kW～5kW
- MHMA 500W～5kW
- MFMA 400W～4.5kW
- MGMA 900W～4.5kW



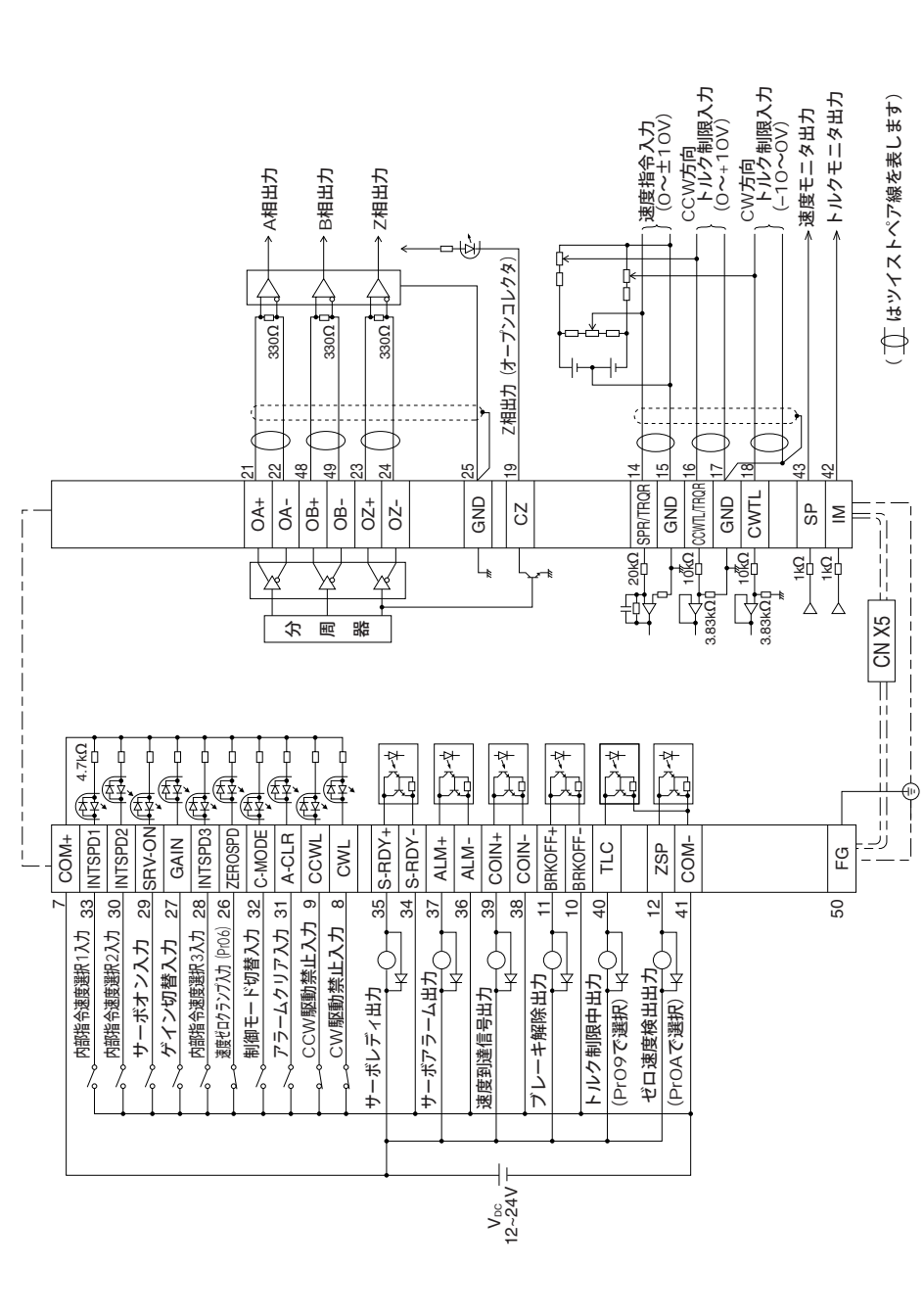
3. システム構成と配線

制御モード毎の配線例

位置制御モード時のコネクタ CN X5 の配線例

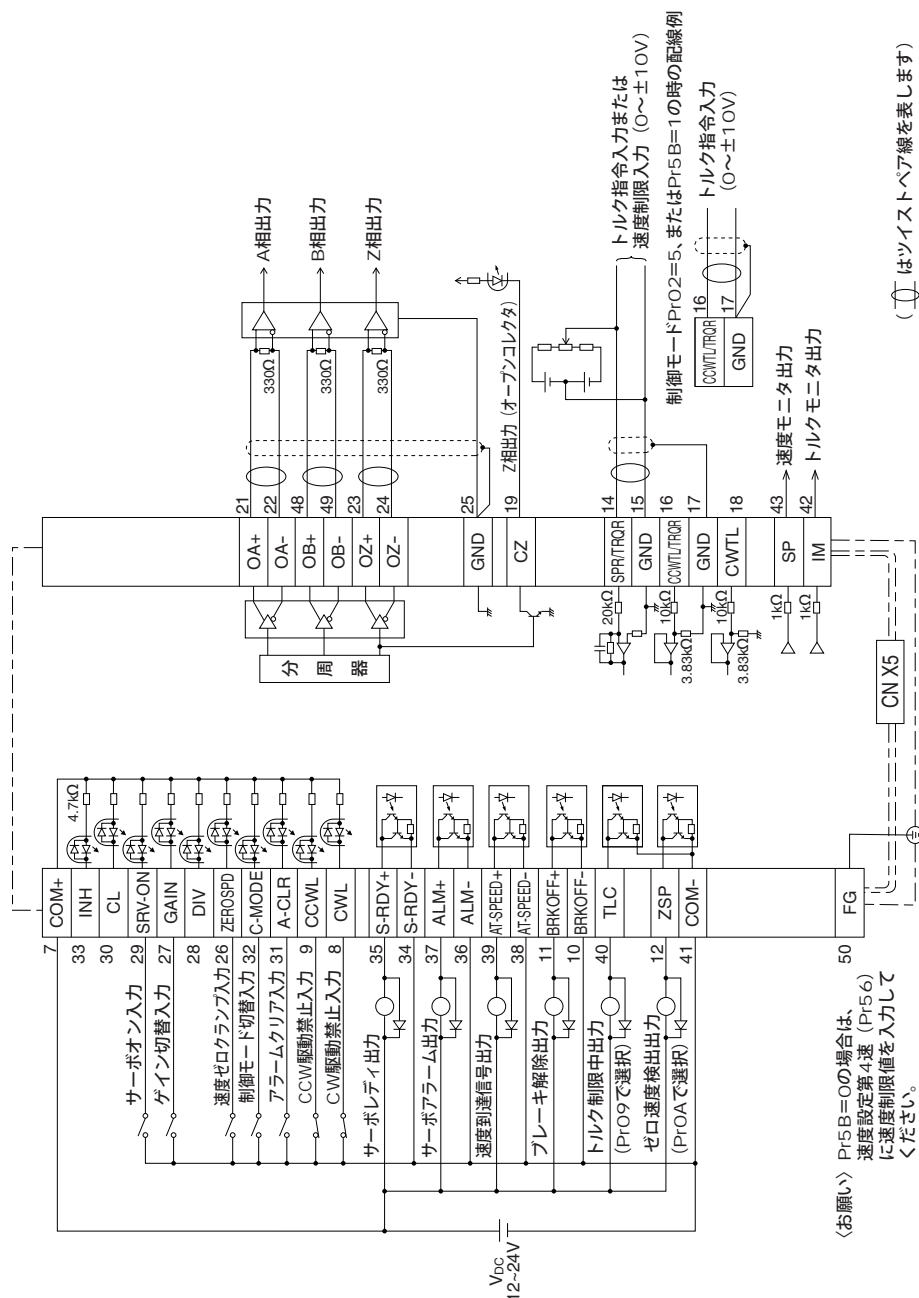


速度制御モード時のコネクタ CN X5 の配線例



3. システム構成と配線

トルク制御モード時のコネクタ CN X5 の配線例



4. パラメータ設定

パラメータの概要

アンプは、その特性・機能などを設定する各種のパラメータを持っています。本章では、それぞれのパラメータの機能・目的を説明しています。よくご理解頂いた上で、お客様の運転条件に最適な状態に調整してご使用ください。

設定のしかた

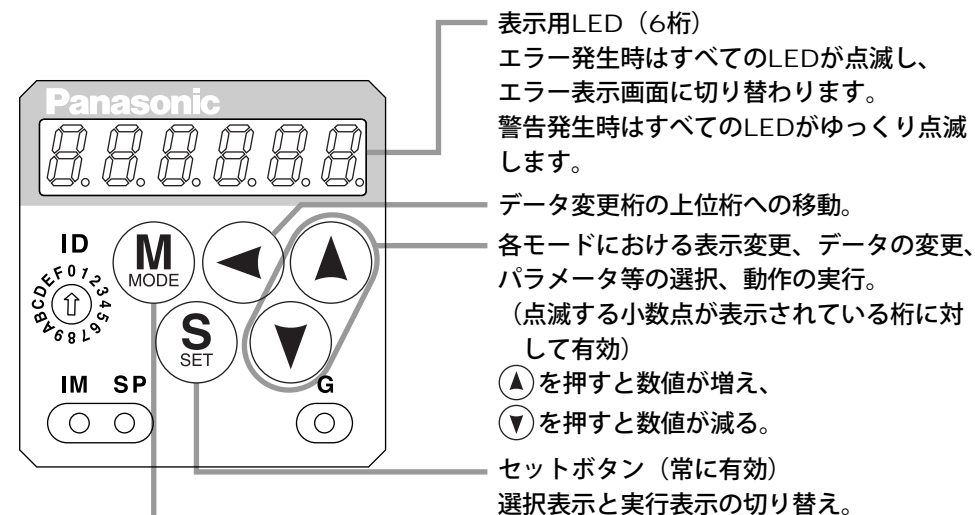
●パラメータは以下の3通りの方法で設定できます。

- ① 本体前面パネル
- ② A4 シリーズ用 セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」(DVOP4460：日本語・英語版) (別売) とパソコンの組合せ
- ③ コンソール (DVOP4420) (別売)

＜お知らせ＞

パソコン画面上でのパラメータ設定のしかたについては「PANATERM®」の取扱説明書を参照ください。

前面パネルでの設定



モード切替えボタン (選択表示で有効)

5種類のモードを切替えます。

- | | |
|-----------------|-------------------|
| ① モニタモード | ④ オートゲインチューニングモード |
| ② パラメータ設定モード | ⑤ 補助機能モード |
| ③ EEPROM書き込みモード | |

パラメータの設定はモードをパラメータ設定モードに切替えた後、データを設定します。

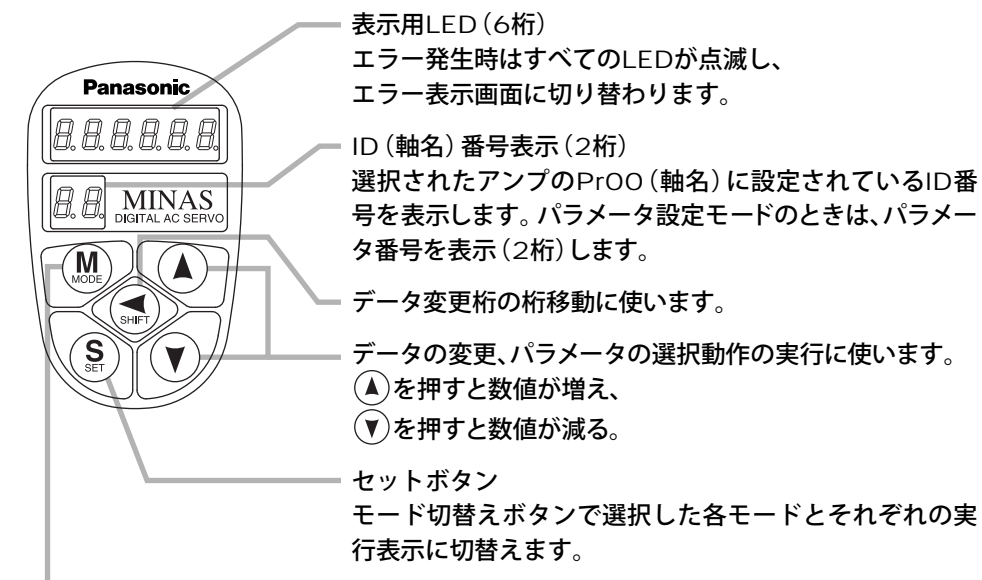
4. パラメータ設定

「PANATERM®」の概要

セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」(DVOP4460:日本語・英語版)(別売)は次のことができます。

- ① アンプのパラメータの設定と保存、メモリ (EEPROM) への書き込み。
- ② 入出力モニタ、パルス入力モニタ、負荷率のモニタ。
- ③ 現在のアラーム表示とエラー履歴の参照。
- ④ 波形グラフィックのデータ測定とデータ保存呼び出し。
- ⑤ オートゲインチューニングの実行。
- ⑥ 機械系の周波数特性の測定。

コンソールでの設定

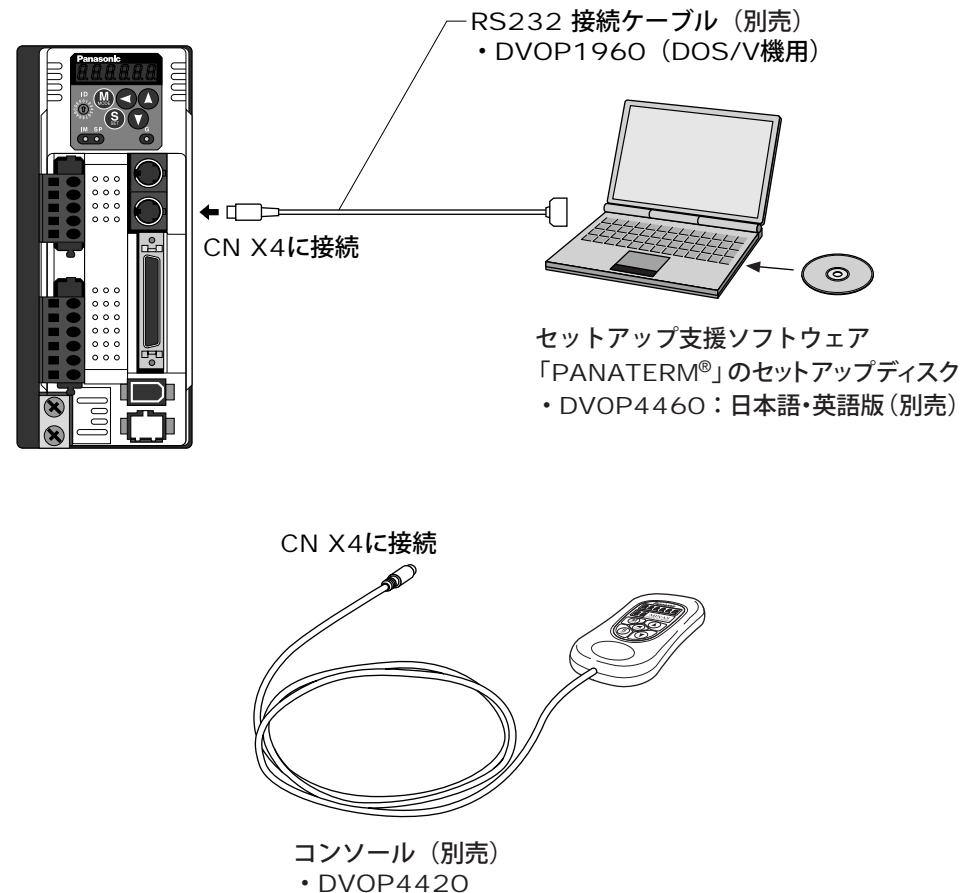


モード切替えボタン 6種類のモードへ切替えます。

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| ① モニタモード | ⑤ 補助機能モード |
| ② パラメータ設定モード | ・ 試運転 (JOG) |
| ③ EEPROM書込みモード | ・ アラームのクリア |
| ④ ノーマルオートゲイン
チューニングモード | ⑥ コピー機能モード |
| | ・ アンプからコンソールへのパラメータコピー |
| | ・ コンソールからアンプへのパラメータコピー |

パラメータの設定は、モードをパラメータ設定モードに切替えた後、データを設定します。
操作の詳細は同梱のコンソールの取扱説明書を参照してください。

接続のしかた



<お願い>

- ・ コネクタは、確実にアンプのコネクタ CN X4 に接続してください。
- ・ ケーブルを持つての抜き差しは、絶対に行わない。

4. パラメータ設定

パラメータの構成と一覧

種 類	パラメータNo. (Pr□□)	概 要
機能選択に関連するパラメータ	00～0F	制御モードの選択、入出力信号の割付け、通信ボーレートの設定などを行う。
調整に関連するパラメータ	10～1F, 27～2E	位置・速度・積分などのサーボゲイン（第1、第2）や各種フィルタ類の時定数などの設定を行う。
	20～26, 2F	リアルタイムオートチューニングに関するパラメータであり、そのモード設定、機械剛性選択などを行う。
	30～3F	ゲインの第1⇄第2の切替えに関連した設定を行う。
位置制御に関連するパラメータ	40～4F	指令パルスの入力形態、方向選択、エンコーダ出力パルスの分周設定、指令パルスの分周遅延比設定などを行う。
速度制御、トルク制御に関連するパラメータ	50～5A, 74～77	速度指令の入力ゲイン設定、極性反転、オフセット調整を行う。 また内部速度（1～8速）の設定、加速・減速時間設定などを行う。
	5B～5F	トルク指令の入力ゲイン設定、極性反転、トルクリミット設定を行う。
シーケンスに関連するパラメータ	60～6F	位置決め完了、ゼロ速度など、出力信号の検出条件の設定などを行う。 また、主電源オフ時・アラーム発生時・サーボオフ時での減速・停止動作や偏差カウンタのクリア条件の設定を行う。
	70～73	保護機能の動作設定を行う。
フルクローズ仕様に 関連するパラメータ	78～7F	外部スケールの分周設定などの設定を行う。

●本書では下記の記号で各モードを表します。

記号	制御モード	Pr02の 設定値	記号	制御モード	Pr02の 設定値
P	位置制御	0	P/S	位置（第1）・速度（第2）制御	3*
S	速度制御	1	P/T	位置（第1）・トルク（第2）制御	4*
T	トルク制御	2	S/T	速度（第1）・トルク（第2）制御	5*
F	フルクローズ制御	6			

* 3,4,5の複合モードが設定された場合制御モード切替入力（C-MODE）により第1、第2のいずれかを選択できます。

C-MODE が開放の時：第1のモードを選択

C-MODE が短絡の時：第2のモードを選択

切替の前後10msは指令を入力しないでください。

機能選択に関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連するモード
00*1	軸名	0～15	1	—	すべて
01*1	LED初期状態	0～17	1	—	すべて
02*1	制御モード設定	0～6	1	—	すべて
03	トルクリミット選択	0～3	1	—	P・S・F
04*1	駆動禁止入力設定	0～2	1	—	すべて
05	速度設定内外切替	0～3	0	—	S
06	ZEROSPD入力選択	0～2	0	—	S・T
07	速度モニタ（SP）選択	0～9	3	—	すべて
08	トルクモニタ（IM）選択	0～12	0	—	すべて
09	TLC出力選択	0～8	0	—	すべて
0A	ZSP出力選択	0～8	1	—	すべて
0B*1	アブソリュートエンコーダ設定	0～2	1	—	すべて
0C*1	RS232通信ボーレート設定	0～5	2	—	すべて
0D*1	RS485通信ボーレート設定	0～5	2	—	すべて
0E*1	前面パネルロック設定	0～1	0	—	すべて
0F	（メーカ使用）	—	—	—	—

ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷設定		単位	関連するモード
			A,B,C枠	D,E,F枠		
10	第1位置ループゲイン	0～3000	〈63〉	〈32〉	1/s	P・F
11	第1速度ループゲイン	1～3500	〈35〉	〈18〉	Hz	すべて
12	第1速度ループ積分時定数	1～1000	〈16〉	〈31〉	ms	すべて
13	第1速度検出フィルタ	0～5	〈0〉		—	すべて
14	第1トルクフィルタ時定数	0～2500	〈65〉	〈126〉	0.01ms	すべて
15	速度フィードフォワード	～2000～2000	〈300〉		0.1%	P・F
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0～6400	〈50〉		0.01ms	P・F
17	（メーカ使用）	—	—		—	—

<お知らせ>

- パラメータNo.に*1印のあるものは、制御電源リセット後に変更内容が有効となります。
- 標準出荷設定が〈 〉で囲まれているパラメータは、リアルタイムオートチューニング機能により自動で変化します。マニュアルでの調整を行う場合は、Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定を“0”（無効）として設定してください。

※ 本書では下記の記号で各モードを表します。

P:位置制御、S:速度制御、T:トルク制御、F:フルクローズ制御、P/S:位置（第1）・速度（第2）制御、P/T:位置（第1）・トルク（第2）制御、S/T:速度（第1）・トルク（第2）制御

4. パラメータ設定

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷設定		単位	関連するモード
			A,B,C 枠	D,E,F 枠		
18	第2位置ループゲイン	0~3000	〈73〉	〈38〉	1/s	P・F
19	第2速度ループゲイン	1~3500	〈35〉	〈18〉	Hz	すべて
1A	第2速度ループ積分時定数	1~1000	〈1000〉		ms	すべて
1B	第2速度検出フィルタ	0~5	〈0〉		—	すべて
1C	第2トルクフィルタ時定数	0~2500	〈65〉	〈126〉	0.01ms	すべて
1D	第1ノッチ周波数	100~1500	1500		Hz	すべて
1E	第1ノッチ幅選択	0~4	2		—	すべて
1F	(メーカ使用)	—	—		—	—
27	瞬時速度オブザーバ設定	0~1	〈0〉		—	P・S
28	第2ノッチ周波数	100~1500	1500		Hz	すべて
29	第2ノッチ幅選択	0~4	2		—	すべて
2A	第2ノッチ深さ選択	0~99	0		—	すべて
2B	第1制振周波数	0~2000	0		0.1Hz	P・F
2C	第1制振フィルタ設定	-200~2000	0		—	P・F
2D	第2制振周波数	0~2000	0		0.1Hz	P・F
2E	第2制振フィルタ設定	-200~2000	0		—	P・F

オートゲインチューニングに関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷設定		単位	関連するモード
			A,B,C 枠	D,E,F 枠		
20	イナーシャ比	0~10000	〈250〉		%	すべて
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	0~7	1		—	すべて
22	リアルタイムオートチューニング機械剛性	0~15	4	1	—	すべて
23	適応フィルタモード設定	0~2	1		—	P・S・F
24	制振フィルタ切替選択	0~2	0		—	P・F
25	ノーマルモードオートチューニング動作設定	0~7	0		—	すべて
26	ソフトウェアリミット設定	0~1000	10		0.1回転	P・F
2F*2	適応フィルタ周波数	0~64	0		—	P・S・F

* 2 適応フィルタ機能が有効 (Pr23 適応フィルタモード設定 “1”) の場合に自動設定されますが、お客様が任意に設定はできません。本パラメータをクリアしたい場合は Pr23 適応フィルタモード設定を “0” (無効) としてください。

※ 本書では下記の記号で各モードを表します。

P:位置制御、S:速度制御、T:トルク制御、F:フルクローズ制御、P/S:位置 (第1)・速度 (第2) 制御、P/T:位置 (第1)・トルク (第2) 制御、S/T:速度 (第1)・トルク (第2) 制御

調整に関するパラメータ (第2ゲイン切替機能関連)

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連するモード
30	第2ゲイン設定	0~1	〈1〉	—	すべて
31	第1制御切替モード	0~10	〈0〉	—	すべて
32	第1制御切替遅延時間	0~10000	〈30〉	166μs	すべて
33	第1制御切替レベル	0~20000	〈50〉	—	すべて
34	第1制御切替時ヒステリシス	0~20000	〈33〉	—	すべて
35	位置ゲイン切替時間	0~10000	〈20〉	(1+設定値) ×166μs	P・F
36	第2制御切替モード	0~5	〈0〉	—	S・T
37	第2制御切替遅延時間	0~10000	0	166μs	S・T
38	第2制御切替レベル	0~20000	0	—	S・T
39	第2制御切替時ヒステリシス	0~20000	0	—	S・T
3A	(メーカ使用)	—	—	—	—
3B	(メーカ使用)	—	—	—	—
3C	(メーカ使用)	—	—	—	—
3D	JOG速度設定	0~500	300	r/min	すべて
3E	(メーカ使用)	—	—	—	—
3F	(メーカ使用)	—	—	—	—

位置制御に関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連するモード
40*1	指令パルス入力選択	0~1	0	—	P・F
41*1	指令パルス回転方向設定	0~1	0	—	P・F
42*1	指令パルス入力モード設定	0~3	1	—	P・F
43	指令パルス禁止入力無効	0~1	1	—	P・F
44*1	パルス出力分周分子	1~32767	2500	—	すべて
45*1	パルス出力分周分母	0~32767	0	—	すべて
46*1	パルス出力論理反転	0~3	0	—	すべて
47*1	外部スケールZ相設定	0~32767	0	—	F

<お知らせ>

- パラメータNo.に*1印のあるものは、制御電源リセット後に変更内容が有効となります。
- 標準出荷設定が〈 〉で囲まれているパラメータは、リアルタイムオートチューニング機能により自動で変化します。マニュアルでの調整を行う場合は、Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定を “0” (無効) として設定してください。

4. パラメータ設定

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連するモード
48	第1指令分周通倍分子	0~10000	0	—	P・F
49	第2指令分周通倍分子	0~10000	0	—	P・F
4A	指令分周通倍分子倍率	0~17	0	—	P・F
4B	指令分周通倍分母	1~10000	10000	—	P・F
4C	1次遅れスムージング設定	0~7	1	—	P・F
4D*1	FIRスムージング設定	0~31	0	—	P・F
4E	カウンタクリア入力モード	0~2	1	—	P・F
4F	(メーカー使用)	—	—	—	—

速度・トルク制御に関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連するモード
50	速度指令入力ゲイン	10~2000	500	(r/min)/V	S・T
51	速度指令入力反転	0~1	1	—	S
52	速度指令オフセット	-2047~2047	0	0.3mV	S・T
53	速度設定第1速	-20000~20000	0	r/min	S
54	速度設定第2速	-20000~20000	0	r/min	S
55	速度設定第3速	-20000~20000	0	r/min	S
56	速度設定第4速	-20000~20000	0	r/min	S・T
74	速度設定第5速	-20000~20000	0	r/min	S
75	速度設定第6速	-20000~20000	0	r/min	S
76	速度設定第7速	-20000~20000	0	r/min	S
77	速度設定第8速	-20000~20000	0	r/min	S
57	速度指令フィルタ設定	0~6400	0	0.01ms	S・T
58	加速時間設定	0~5000	0	2ms/(1000 r/min)	S
59	減速時間設定	0~5000	0	2ms/(1000 r/min)	S
5A	S字加減速時間設定	0~500	0	2ms	S
5B	トルク指令選択	0~1	0	—	T
5C	トルク指令入力ゲイン	10~100	30	0.1V/定格トルク	T
5D	トルク指令入力反転	0~1	0	—	T
5E	第1トルクリミット設定	0~500	<500>*3	%	すべて
5F	第2トルクリミット設定	0~500	<500>*3	%	P・S・F

※ 本書では下記の記号で各モードを表します。

P:位置制御、S:速度制御、T:トルク制御、F:フルクローズ制御、P/S:位置(第1)・速度(第2)制御、
P/T:位置(第1)・トルク(第2)制御、S/T:速度(第1)・トルク(第2)制御

シーケンスに関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連するモード
60	位置決め完了範囲	0~32767	131	Pulse	P・F
61	ゼロ速度	10~20000	50	r/min	すべて
62	到達速度	10~20000	1000	r/min	S・T
63	位置決め完了出力設定	0~3	0	—	P・F
64	(メーカー使用)	—	—	—	—
65	主電源オフ時LVトリップ選択	0~1	1	—	すべて
66*1	駆動禁止時シーケンス	0~2	0	—	すべて
67	主電源オフ時シーケンス	0~9	0	—	すべて
68	アラーム時シーケンス	0~3	0	—	すべて
69	サーボオフ時シーケンス	0~9	0	—	すべて
6A	停止時メカブレーキ動作設定	0~100	0	2ms	すべて
6B	動作時メカブレーキ動作設定	0~100	0	2ms	すべて
6C*1	回生抵抗外付け選択	0~3	A,B枠:3 C,D,E,F枠:0	—	すべて
6D*1	主電源オフ検出時間	35~1000	35	2ms	すべて
6E	非常停止時トルク設定	0~500	0	—	すべて
6F	(メーカー使用)	—	—	—	—
70	位置偏差過大設定	0~32767	25000	256Pulse	P
71	アナログ入力過大設定	0~100	—	—	S・T
72	オーバーロードレベル設定	0~500	0	%	すべて
73	過速度レベル設定	0~20000	0	r/min	すべて

フルクローズ制御に関するパラメータ

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの設定	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連するモード
78*1	外部スケール分周分子	0~32767	0	—	F
79*1	外部スケール分周分子倍率	0~17	0	—	F
7A*1	外部スケール分周分母	1~32767	10000	—	F
7B*1	ハイブリッド偏差過大設定	1~10000	100	16×外部スケール パルス	F
7C*1	外部スケール方向反転	0~1	0	—	F
7D	(メーカー使用)	—	—	—	—
7E	(メーカー使用)	—	—	—	—
7F	(メーカー使用)	—	—	—	—

<お知らせ>

- ・パラメータNo.に*1印のあるものは、制御電源リセット後に変更内容が有効となります。
- ・標準出荷設定に*3印のあるものは、アンプとモータの組み合わせにより異なります。

5. 保護機能

保護機能（エラーコードとは）

- アンプは各種保護機能を備えています。これらが働くとモータは停止しエラー状態となり、サーボアラーム出力（ALM）をオフ（開放）します。
- エラーの状態と処置
 - ・ エラー状態では、前面パネルのLEDにエラーコードNo.が表示され、サーボオンができません。
 - ・ エラー状態の解除は、アラームクリア入力（A-CLR）を120ms以上オンすることで可能です。
 - ・ オーバーロード保護（過負荷保護）が動作した場合は、エラー発生から約10秒以上経過後にアラームクリア信号（A-CLR）にてクリア可能となります。アンプの制御電源L1C、L2Cまたはr、t間をオフした場合は時限特性がクリアされます。
 - ・ 前面パネルのキー操作によっても、上記エラーのクリアができます。
 - ・ 「PANATERM®」（別売）の操作によっても、上記エラーのクリアができます。

<お知らせ>

- ・ 保護機能の表中で*を付けた保護機能が動作した場合には、アラームクリア入力（A-CLR）では解除できません。復帰には電源を遮断して原因を取り除いた上で再投入してください。
- ・ 下記の各エラーはエラー履歴に記憶されません。

制御電源不足電圧保護	(エラーコード No.11)
主電源不足電圧保護	(エラーコード No.13)
EEPROM パラメータ異常保護	(エラーコード No.36)
EEPROM チェックコード異常保護	(エラーコード No.37)
駆動禁止入力保護	(エラーコード No.38)
モータ自転認識異常保護	(エラーコード No.95)

エラーコードNo.	エラー内容	エラーコードNo.	エラー内容
11	制御電源不足電圧保護	39	アナログ入力過大異常保護
12	過電圧保護	40	アブソシステムダウン異常保護
13	主電源不足電圧保護	41	*アブソカウンタオーバー異常保護
14	*過電流保護	42	アブソオーバースピード異常保護
15	*オーバーヒート保護	44	*アブソ1回転カウンタ異常保護
16	オーバーロード保護（過負荷保護）	45	*アブソ多回転カウンタ異常保護
18	*回生過負荷保護	47	アブソステータス異常保護
21	*エンコーダ通信異常保護	48	*エンコーダZ相異常保護
23	*エンコーダ通信データ異常保護	49	*エンコーダCS信号異常保護
24	位置偏差過大保護	50	*外部スケールステータス0異常保護
25	*ハイブリッド偏差過大異常保護	51	*外部スケールステータス1異常保護
26	過速度保護	52	*外部スケールステータス2異常保護
27	指令パルス逡倍異常保護	53	*外部スケールステータス3異常保護
28	*外部スケール通信データ異常保護	54	*外部スケールステータス4異常保護
29	偏差カウンタオーバフロー保護	55	*外部スケールステータス5異常保護
34	ソフトウェアリミット保護	65	CCWTL入力過大保護
35	*外部スケール通信異常保護	66	CWTL入力過大保護
36	*EEPROMパラメータ異常保護	95	*モータ自動認識異常保護
37	*EEPROMチェックコード異常保護	その他の番号	*その他異常
38	駆動禁止入力保護		

6. 保守・点検

- ・安全で快適にご使用いただくためにも、アンプ・モータの定期的な保守・点検をお願いいたします。

保守・点検時のお願い

- ① 電源の投入遮断は作業者自身が行ってください。
- 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。点検を行う際にはまず電源を切り、前面パネルのLED表示が消えてしばらく（15分以上放置）してから行ってください。
- ③ アンプのメガテスト（絶縁抵抗測定）を実施する場合は、アンプへの接続を全て切り離して行ってください。接続したままメガテストを実施するとアンプの故障の原因となります。

点検項目と周期

一般的・正常な使用条件

周囲条件・年平均 30℃、負荷率 80%以下で 1 日当たり 20 時間以下

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、ちり、ほこり、異物などを確認 ・異常振動、異常音はないか ・主回路電圧は正常か ・異臭はしないか ・風穴に糸くずなどが付いていないか ・操作部の清掃状態 ・配線が損傷していないか ・設備接続部の緩み・芯ズレがないか ・負荷側で異物の噛み込みがないか
定期点検	1 年	<ul style="list-style-type: none"> ・締め付け部の緩みはないか ・過熱のあとはないか ・端子台が損傷していないか

<注意>

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

部品交換の目安

環境条件、使用方法によって変わります。異常が発生した場合、部品交換（修理）が必要です。

 禁止	分解修理は弊社以外で行わないでください
---	---------------------

商 品 名	区 分	標準交換年数 (時間)	備 考
アンプ	平滑コンデンサ	約5年	標準交換年数は参考年数です。 標準交換年数に満たない場合でも 異常が発生した場合、交換が必要です。
	冷却ファン	2～3年 (1～3万時間)	
	プリント基板のアルミ 電解コンデンサ	約5年	
	突入電流防止リレー	約10万回 (寿命は使用条件に よって変わります)	
	突入電流抑制抵抗	約2万回 (寿命は使用条件に よって変わります)	
モータ	ベアリング	3～5年 (2～3万時間)	
	オイルシール	5000時間	
	エンコーダ	3～5年 (2～3万時間)	
	アブソリュート エンコーダ用電池	寿命は使用条件に より異なります。 アブソリュートエン コーダ用電池に同梱 されている取扱説明 書を参照ください。	
ギヤ付モータ	減速機	1万時間	

7. 欧州 EC 指令 / UL 規格への適合

欧州 EC 指令について

欧州 EC 指令は、欧州連合（EU）に輸出する、固有の機能が備わっており、かつ一般消費者向けに直接販売されるすべての電子製品に適用されます。これらの製品は、EU 統一の安全規格に適合する必要があり、適合を示すマークである CE マーキングを製品に貼付する義務があります。

当社は、組み込まれる機械・装置の EC 指令への適合を容易にするために、低電圧指令の関連規格適合を実現しております。

EMC 指令への適合

当社のサーボシステムは、アンプとモータの設置距離・配線などのモデル（条件）を決定し、そのモデルにて EMC 指令の関連規格に適合させています。実際の機械・装置に組み込んだ状態においては、配線条件・接地条件などがモデルとは同一とならないことが考えられます。このようなことから、機械・装置での EMC 指令への適合について（とくに不要輻射ノイズ・雑音端子電圧について）は、アンプ・モータを組み込んだ最終機械・装置での測定が必要となります。

適合規格

対 象	適合規格					
モータ	IEC60034-1	IEC60034-5	UL1004	CSA22.2	No.100	低電圧指令の 関連規格適合
モータ ・ アンプ	EN50178		UL508C			EMC指令の 関連規格適合
	EN55011	工業用、科学用及び医療用高周波装置の無線妨害波特性				
	EN61000-6-2	工業環境に対するイミュニティ				
	IEC61000-4-2	静電気放電イミュニティ試験				
	IEC61000-4-3	無線周波放射電磁界イミュニティ試験				
	IEC61000-4-4	電気的高速過渡現象・バーストイミュニティ試験				
	IEC61000-4-5	雷サージイミュニティ試験				
	IEC61000-4-6	高周波伝導イミュニティ試験				
	IEC61000-4-11	瞬時停電イミュニティ試験				

IEC：International Electrotechnical Commission＝国際電気標準会議

EN：Europaischen Normen＝欧州規格

EMC：Electromagnetic Compatibility＝電磁環境的両立性

UL：Underwriters Laboratories＝米国保険業者試験所

CSA：Canadian Standards Association＝カナダ規格協会

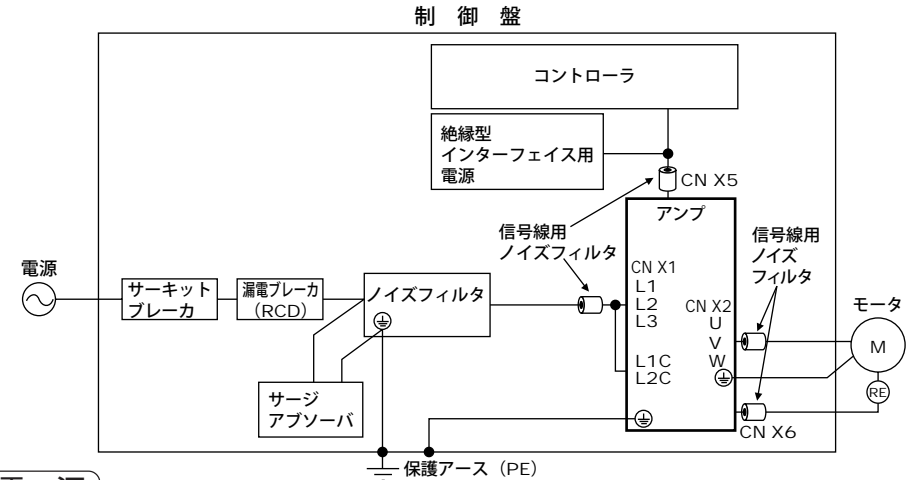
<オプション使用上のご注意>

ご使用に際し、それぞれの部品の取扱説明書をお読みいただき、注意事項を十分ご確認の上、正しくお使いください。また、部品に過度なストレスが加わらないようにしてください。

周辺機器構成

設置環境

アンプは、IEC60664-1 に規定されている汚染度 2 または、汚染度 1 の環境下で使用してください。（例：IP54 の制御盤の中に設置する。）



電 源

100V 系：	単相 100V	+ 10%	～	115V	+ 10%	50/60Hz
	(A 枠、B 枠、C 枠)	- 15%			- 15%	
200V 系：	単相 200V	+ 10%	～	240V	+ 10%	50/60Hz
	(A 枠、B 枠)	- 15%			- 15%	
200V 系：	単相 / 三相 200V	+ 10%	～	240V	+ 10%	50/60Hz
	(C 枠、D 枠)	- 15%			- 15%	
200V 系：	三相 200V	+ 10%	～	230V	+ 10%	50/60Hz
	(E 枠、F 枠)	- 15%			- 15%	

- 本品は過電圧カテゴリー（設置カテゴリー）II，EN50178：1997 で設計されています。本製品を過電圧カテゴリー（設置カテゴリー）III の電源環境で使用される場合は、電源入力部に EN61643-11：2002 等へ適合のサージアブソーバを設置してください。
- インターフェイス用電源は、CE マーキング適合品あるいは、EN 規格（EN60950）適合の絶縁タイプの DC12～24V 電源を使用してください。

サーキットブレーカ

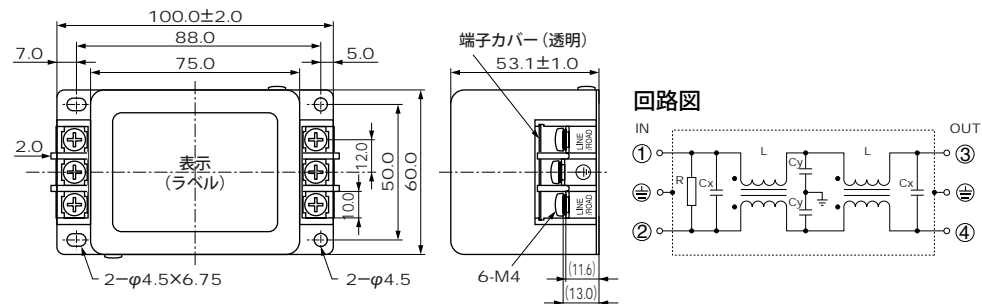
電源とノイズフィルタの間に、IEC 規格及び UL 認定（LISTED、® マーク付）のサーキットブレーカを必ず接続してください。

7. 欧州 EC 指令 / UL 規格への適合

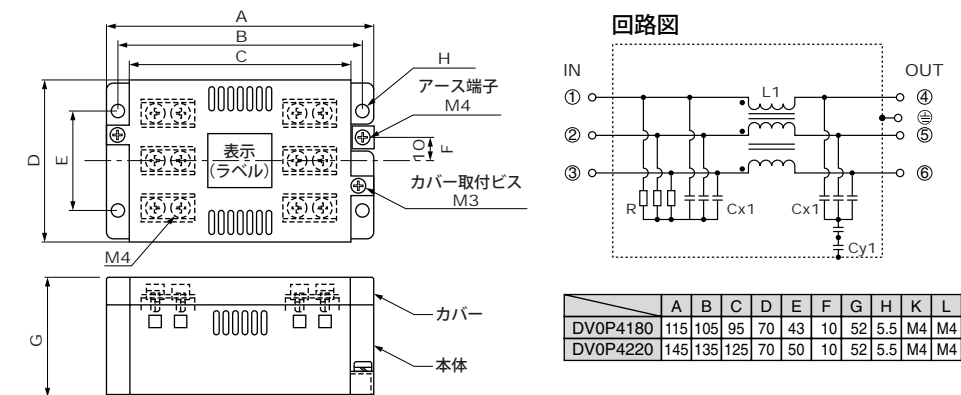
ノイズフィルタ

アンプを複数台使用される場合で、電源部にまとめて1台のノイズフィルタを設置するときは、ノイズフィルタメーカーにご相談ください。

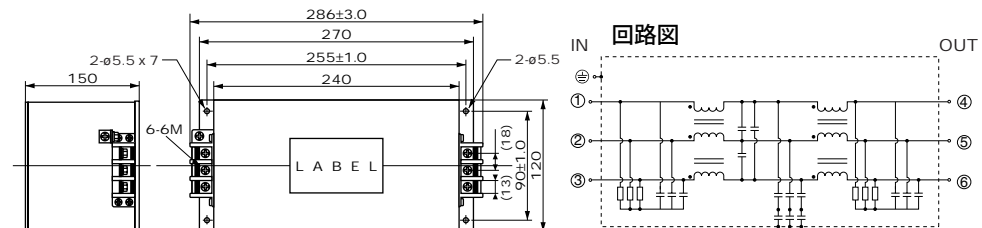
オプション品番	アンプ電圧仕様	メーカー品番	適用(アンプ外径枠)	メーカー
DVOP4170	単相 100V, 200V	SUP-EK5-ER-6	A, B 枠用	岡谷電機産業(株)



オプション品番	アンプ電圧仕様	メーカー品番	適用(アンプ外径枠)	メーカー
DVOP4180	三相 200V	3SUP-HQ10-ER-6	C 枠用	岡谷電機産業(株)
DVOP4220		3SUP-HU30-ER-6	D, E 枠用	



オプション品番	アンプ電圧仕様	メーカー品番	適用(アンプ外径枠)	メーカー
DVOP3410	三相 200V	3SUP-HL50-ER-6B	F 枠用	岡谷電機産業(株)



サージアブソーバ

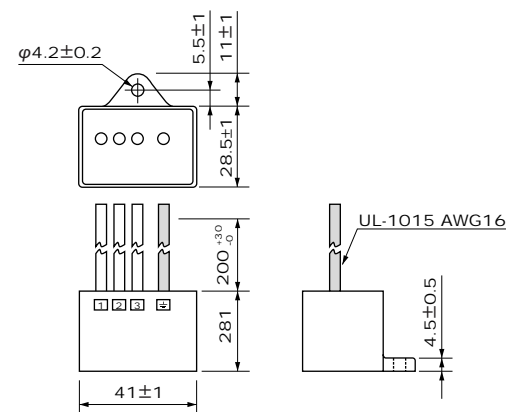
ノイズフィルタの1次側にサージアブソーバを設置する。

<お願い>

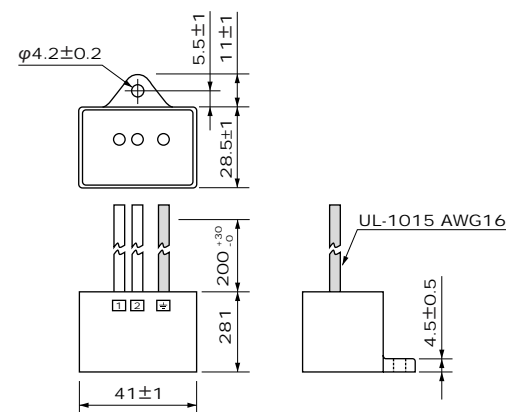
機械・装置の耐圧試験を行う際には、必ずサージアブソーバをはずす。

サージアブソーバが破損する恐れがあります。

オプション品番	アンプ電圧仕様	メーカー品番	メーカー
DVOP1450	三相 200V	R・A・V-781BXZ-4	岡谷電機産業(株)



オプション品番	アンプ電圧仕様	メーカー品番	メーカー
DVOP4190	単相 100V, 200V	R・A・V-781BWZ-4	岡谷電機産業(株)



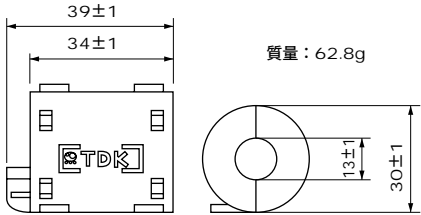
7. 欧州 EC 指令 /UL 規格への適合

信号線用ノイズフィルタ *

すべてのケーブル（電源線、モータ線、エンコーダ線、インターフェイス線）に信号線用ノイズフィルタを設置する。

*D 枠の場合、電源ラインには 3 個設置してください。

オプション品番	DVOP1460
メーカー品番	ZCAT3035-1330
メーカー	TDK (株)



＜ご注意＞
ケーブルに過度なストレスが加わらないように、信号線用ノイズフィルタを固定してください。

漏電ブレーカ

電源の 1 次側にタイプ B の漏電ブレーカ（RCD）を設置してください。

接 地

- ① 感電防止のため、アンプの保護アース端子（⊕）と、制御盤の保護アース（PE）を必ず接続してください。
- ② 保護アース端子（⊕）への接続は、共締めしないでください。保護アース端子は 2 端子備えています。

＜お知らせ＞
アンプと適用する周辺機器につきましては、14 ページ「3. システム構成と配線」を参照してください。

UL 規格への適合

下記の①、②の設置条件を遵守することにより UL508C（ファイル No. E164620）規格認定品となります。

- ① アンプは IEC60664-1 に規定されている汚染度 2 または汚染度 1 の環境下で使用してください（例：IP54 の制御盤の中に設置する）。
- ② 電源とノイズフィルタの間に UL 認定品（LISTED、Ⓢ マーク付）のサーキットブレーカまたは UL 認定品（LISTED、Ⓢ マーク付）のヒューズを必ず接続してください。サーキットブレーカ／ヒューズの定格電流は P.32 準備編「アンプと適用する周辺機器一覧」を参照ください。
配線には、温度定格 60℃ 以上の銅導体電線を使用ください。
ネジの締め付けトルクが最大値（M4：1.2N・m、M5：2.0N・m）を越えると端子台が破損する可能性があります。
- ③ オーバーロード保護レベル
アンプのオーバーロード保護機能は、実効電流が定格電流の 115%、またはそれ以上となったとき、時限特性に基づき動作します。アンプの実効電流が定格電流を超えていないことを確認してください。瞬時最大許容電流は、Pr5E（第 1 トルクリミット設定）、Pr5F（第 2 トルクリミット設定）で設定します。

8. モータ内蔵保持ブレーキ

モータで垂直軸を駆動する用途などで、アンプへの電源が遮断されたときにワーク（可動部）が重力によって落下しないように保持する目的で使用します。

モータに内蔵のブレーキはあくまで停止状態を維持する目的の「保持用」です。動いている負荷を停止させる「制動用」としての使用はしないでください。

BRK-OFF 信号の出力タイミング

- 電源オン時のブレーキ解除のタイミング、また、モータ回転中のサーボオフ / アラーム発生時のブレーキ動作のタイミングなどについては、別売の取扱説明書（DVOP4200：日本語、DVOP4210：英語）を参照ください。
- モータが回転中のサーボオフ、あるいはアラーム発生時には、モータが励磁状態よりフリーとなってから BRK-OFF 信号がオフ（ブレーキが動作）するまでの時間を、パラメータ（Pr6B：動作時メカブレーキ動作設定）で設定可能です。その詳細については、別売の取扱説明書（DVOP4200：日本語、DVOP4210：英語）を参照ください。

- ＜お知らせ＞
- 1. ブレーキ内蔵モータの運転時に、ブレーキのライニング音（カタカタ音など）が発生することがありますが、機能上は問題ありません。
 - 2. ブレーキコイルへの通電時（ブレーキは開放状態）に、軸端などから漏洩磁束が発生することがあります。モータ周辺で磁気センサなどをお使いの場合には注意してください。

モータ内蔵保持ブレーキ仕様

モータ シリーズ	モータ出力	静摩擦トルク N・m	イナーシャ ×10 ⁻⁴ kg・m ²	吸引時間 ms	釈放時間 ms ＊	励磁電流 DC A (冷時)	釈放電圧	制動1回 当たりの 許容仕事量J	許容 総仕事量 ×10 ³ J		
MSMD MAMA	50W, 100W	0.29以上	0.002	35以下	10以下	0.25	DC2V 以上	39.2	4.9		
	200W, 400W	1.27以上	0.018	50以下		0.30		137	44.1		
	750W	2.45以上	0.075	70以下		20以下		0.35	196	147	
MQMA	100W	0.29以上	0.03	50以下	15以下	0.29	DC1V 以上	137	44.1		
	200W, 400W	1.27以上	0.09	60以下		0.41		196	147		
MSMA	1.0kW	4.9以上	0.25	50以下	15以下 (100)	0.74	DC2V 以上	392	196		
	1.5kW, 2.0kW	7.8以上	0.33			80以下			0.81	490	
	3.0kW	11.8以上		4.0kW, 5.0kW	16.1以上			1.35		110以下	50以下 (130)

（次ページにつづく）

8. モータ内蔵保持ブレーキ

モータ シリーズ	モータ出力	静摩擦トルク N・m	イナーシャ ×10 ⁻⁴ kg・m ²	吸引時間 ms	解放時間 ms ＊	励磁電流 DC A (冷時)	解放電圧	制動1回 当たりの 許容仕事量J	許容 総仕事量 ×10 ³ J
MDMA	1.0kW	4.9以上	1.35	80以下	70以下 (200)	0.59	DC2V 以上	588	780
	1.5kW, 2.0kW	13.7以上		100以下	50以下	0.79		1176	1500
	3.0kW	16.1以上		110以下	(130)	0.90		1470	2156
	4.0kW	21.5以上	4.25	90以下	35以下 (150)	1.10		1078	2450
	5.0kW	24.5以上	4.7	80以下	25以下 (200)	1.30		1372	2940
MHMA	500W, 1.0kW	4.9以上	1.35		70以下 (200)	0.59		588	784
	1.5kW	13.7以上		100以下	50以下 (130)	0.79		1176	1470
	2.0kW～5.0kW	24.5以上	4.7	25以下 (200)	1.30	1372		2940	
MFMA	400W	4.9以上	1.35	80以下	70以下 (200)	0.59		588	784
	1.5kW	7.8以上	4.7		35以下 (150)	0.83		1372	2940
	2.5kW	21.6以上	8.75	150以下	100以下 (450)	0.75		1470	1470
	4.5kW	31.4以上						2156	
MGMA	900W	13.7以上	1.35	100以下	50以下 (130)	0.79		1176	1470
	2.0kW	24.5以上	4.7	80以下	25以下 (200)	1.3		1372	2940
	3.0kW, 4.5kW	58.8以上		150以下	50以下 (130)	1.4			

- ・励磁電圧は DC24V \pm 10%
- ・*保持ブレーキ用サージアブソーバ使用の直流切りの値。
() はダイオード (株式会社ルネサス販売製 VO3C) を使用したときの実測値。
- ・上記数値は (静摩擦トルク、釈放電圧、励磁電流は除く) 代表特性
- ・内蔵保持ブレーキの出荷時のバックラッシュは $\pm 1^\circ$ 以下
- ・許容角加速度: MAMA シリーズ…30000rad/s²
MSMD, MQMA, MSMA, MDMA, MHMA, MFMA, MGMA シリ
ズ…10000rad/s²
- ・上記許容角加速度による加速・減速回数の寿命は 1000 万回
(ブレーキのバックラッシュが急激に変化するまでの加速・減速回数)

9. ダイナミックブレーキ

本アンプは、非常停止用としてダイナミックブレーキを内蔵しています。
ダイナミックブレーキについては、下記の点に注意してください。

<ご注意>

1. ダイナミックブレーキは非常停止のための機能です。

サーボオン信号 (SRV-ON) のオン/オフによる起動、停止はしないでください。
アンプに内蔵しているダイナミックブレーキ回路を破壊する場合があります。

モータは外部から駆動すると発電機になりダイナミックブレーキ動作中は、短絡
電流が流れ発煙、火災の恐れがあります。

2. ダイナミックブレーキは、短時間定格であり、あくまで緊急非常停止用です。高速回転時
から、ダイナミックブレーキが動作した場合は、3分間程度の停止時間を設けてください。
(F 枠のアンプは、内蔵のダイナミックブレーキ回路が過熱したときに過電流保護 (エラー
コード No.14) が動作する場合があります。)

- ダイナミックブレーキは、下記の場合に動作させることができます。

- ① 主電源オフ時
- ② サーボオフのとき
- ③ 保護機能が動作したとき
- ④ コネクタ CN X5 の駆動禁止入力 (CWL、CCWL) が動作したとき
上記①～④の場合で減速中、あるいは停止後ダイナミックブレーキを動作させる
かフリーランとするかはパラメータで選択可能です。
ただし、制御電源オフ時はダイナミックブレーキが動作した状態となります。

10. アンプとモータの組合せ一覧

本アンプは、当社指定のモータと組合せて使用するように設計されています。
適用するモータのシリーズ名・定格出力・電圧仕様・エンコーダ仕様をお確かめください。

インクリメンタル仕様 2500P/r

<お願い>下記の表以外の組合せではご使用にならないでください。

	適用モータ				適用アンプ	
電 源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	機種名	枠
単相 200V 単/三相 200V	MAMA 超ロー イナーシャ	5000r/min	MAMA012P1＊	100W	MADDT1207	A枠
			MAMA022P1＊	200W	MBDDT2210	B枠
			MAMA042P1＊	400W	MCDDT3520	C枠
			MAMA082P1＊	750W	MDDDT5540	D枠
単相 100V	MQMA ロー イナーシャ	3000r/min	MQMA011P1＊	100W	MADDT1107	A枠
単相 200V			MQMA021P1＊	200W	MBDDT2110	B枠
			MQMA041P1＊	400W	MCDDT3120	C枠
			MQMA012P1＊	100W	MADDT1205	A枠
			MQMA022P1＊	200W	MADDT1207	A枠
			MQMA042P1＊	400W	MBDDT2210	B枠
単相 100V	MSMD ロー イナーシャ	3000r/min	MSMD5AZP1＊	50W	MADDT1105	A枠
			MSMD011P1＊	100W	MADDT1107	
			MSMD021P1＊	200W	MBDDT2110	
			MSMD041P1＊	400W	MCDDT3120	
単相 200V			MSMD5AZP1＊	50W	MADDT1205	A枠
			MSMD012P1＊	100W		
			MSMD022P1＊	200W	MADDT1207	
			MSMD042P1＊	400W	MBDDT2210	
単/三相 200V	MSMA ロー イナーシャ	3000r/min	MSMD082P1＊	750W	MCDDT3520	B枠 C枠
				MSMA102P1＊	1.0kW	MDDDT5540
MSMA152P1＊				1.5kW		
MSMA202P1＊				2.0kW	MEDDT7364	
MSMA302P1＊				3.0kW	MFDDTA390	
MSMA402P1＊				4.0kW	MFDDTB3A2	
MSMA502P1＊	5.0kW					
単/三相 200V	MDMA ミドル イナーシャ	2000r/min	MDMA102P1＊	1.0kW	MDDDT3530	D枠
			MDMA152P1＊	1.5kW	MDDDT5540	
			MDMA202P1＊	2.0kW	MEDDT7364	
			MDMA302P1＊	3.0kW	MFDDTA390	
			MDMA402P1＊	4.0kW	MFDDTB3A2	
			MDMA502P1＊	5.0kW		
単/三相 200V	MHMA ハイ イナーシャ	2000r/min	MHMA052P1＊	500W	MCDDT3520	C枠
				MHMA102P1＊	1.0kW	MDDDT3530
MHMA152P1＊				1.5kW	MDDDT5540	
MHMA202P1＊				2.0kW	MEDDT7364	
MHMA302P1＊				3.0kW	MFDDTA390	
MHMA402P1＊				4.0kW	MFDDTB3A2	
MHMA502P1＊			5.0kW			
三相 200V	MFMA ミドル イナーシャ	2000r/min	MFMA042P1＊	400W	MCDDT3520	C枠
			MFMA152P1＊	1.5kW	MDDDT5540	D枠
			MFMA252P1＊	2.5kW	MEDDT7364	E枠
			MFMA452P1＊	4.5kW	MFDDTB3A2	F枠

		適用モータ			適用アンプ	
電 源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	機種名	枠
単/三相200V	MGMA ミドル イナーシャ	1000r/min	MGMA092P1*	900W	MDDDT5540	D枠
三相 200V			MGMA202P1*	2.0kW	MFDDTA390	F枠
			MGMA302P1*	3.0kW	MFDDTB3A2	
			MGMA452P1*	4.5kW		

<お知らせ>
適用モータの機種名にある「*」マークは、モータ構造を示します。

アブソリュート／インクリメンタル共用仕様 17ビット

<お願い>下記の表以外の組合せではご使用にならないでください。

	適用モータ				適用アンプ			
電 源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	機種名	枠		
単相 200V	MAMA 超ロー イナーシャ	5000r/min	MAMA012S1＊	100W	MADDT1207	A枠		
単/三相 200V			MAMA022S1＊	200W	MBDDT2210	B枠		
			MAMA042S1＊	400W	MCDDT3520	C枠		
			MAMA082S1＊	750W	MDDDT5540	D枠		
単相 100V	MQMA ロー イナーシャ	3000r/min	MQMA011S1＊	100W	MADDT1107	A枠		
単相 200V			MQMA021S1＊	200W	MBDDT2110	B枠		
			MQMA041S1＊	400W	MCDDT3120	C枠		
			MQMA012S1＊	100W	MADDT1205	A枠		
			MQMA022S1＊	200W	MADDT1207	A枠		
			MQMA042S1＊	400W	MBDDT2210	B枠		
単相 100V	MSMD ロー イナーシャ	3000r/min	MSMD5AZS1＊	50W	MADDT1105	A枠		
			MSMD011S1＊	100W	MADDT1107			
			MSMD021S1＊	200W	MBDDT2110			
			MSMD041S1＊	400W	MCDDT3120			
単相 200V			MSMD5AZS1＊	50W	MADDT1205	A枠		
			MSMD012S1＊	100W				
			MSMD022S1＊	200W	MADDT1207			
			MSMD042S1＊	400W	MBDDT2210		B枠	
単/三相 200V	MSMA ロー イナーシャ	3000r/min	MSMD082S1＊	750W	MCDDT3520	C枠		
			MSMA	MSMA102S1＊	1.0kW	MDDDT5540	D枠	
MSMA152S1＊				1.5kW				
MSMA202S1＊				2.0kW	MEDDT7364	E枠		
MSMA302S1＊				3.0kW	MFDDTA390			
MSMA402S1＊				4.0kW	MFDDTB3A2			F枠
MSMA502S1＊				5.0kW				
単/三相 200V			MDMA ミドル イナーシャ	2000r/min	MDMA102S1＊	1.0kW	MDDDT3530	D枠
	MDMA152S1＊	1.5kW			MDDDT5540			
MDMA202S1＊	2.0kW	MEDDT7364			E枠			
MDMA302S1＊	3.0kW	MFDDTA390						
三相 200V	MDMA402S1＊	4.0kW				MFDDTB3A2	F枠	
	MDMA502S1＊	5.0kW						

(次ページにつづく)

11. 保証

	適用モータ				適用アンプ	
電 源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	機種名	枠
単/三相 200V	MHMA ハイ イナーシャ	2000r/min	MHMA052S1*	500W	MCDDT3520	C枠
			MHMA102S1*	1.0kW	MDDDT3530	D枠
MHMA152S1*			1.5kW	MDDDT5540	E枠	
MHMA202S1*			2.0kW	MEDDT7364		
MHMA302S1*			3.0kW	MFDDTA390		F枠
MHMA402S1*			4.0kW	MFDDTB3A2		
MHMA502S1*			5.0kW			
単/三相 200V	MFMA ミドル イナーシャ	2000r/min	MFMA042S1*	400W	MCDDT3520	C枠
三相 200V			MFMA152S1*	1.5kW	MDDDT5540	D枠
			MFMA252S1*	2.5kW	MEDDT7364	E枠
			MFMA452S1*	4.5kW	MFDDTB3A2	F枠
単/三相200V	MGMA ミドル イナーシャ	1000r/min	MGMA092S1*	900W	MDDDT5540	D枠
三相 200V			MGMA202S1*	2.0kW	MFDDTA390	F枠
			MGMA302S1*	3.0kW	MFDDTB3A2	
			MGMA452S1*	4.5kW		

<お知らせ>

- 適用モータの機種名にある「*」マークは、モータ構造を示します。
- アンプの出荷設定はインクリメンタル対応です。
アブソリュートでお使いになる場合は、次の操作を行ってください。
①アブソリュートエンコーダ用電池を装着する。
②パラメータ「アブソリュートエンコーダ設定 (PrOB)」を“1” (出荷設定) から“0”とする。
- アブソリュート 17 ビット 7 芯 (エンコーダ仕様) をインクリメンタルで使用する場合、バックアップ電池の配線は必要ありません。

保証期間

- 製品の保証期間は、お買い上げ後 1 年、または弊社製造月より 1 年 6 か月とします。
ただし、ブレーキ付モータの場合は、軸の加速・減速回数が寿命を超えないものとします。

保証内容

- 本取扱説明書に従った正常な使用状態のもとで、保証期間内に故障が発生した場合は、無償で修理を致します。
ただし、保証期間内であっても次のような場合は、有償となります。
①誤った使用方法、および不適切な修理や改造に起因する場合。
②お買い上げ後の落下、および運送上での損傷が原因の場合。
③製品の仕様範囲外で使用したことが原因の場合。
④火災・地震・落雷・風水害・塩害・電圧異常・その他の天災・災害が原因の場合。
⑤水・油・金属片・その他の異物の侵入が原因の場合。
- 保証の範囲は、納入品本体のみとし、納入品の故障により誘発される損害は、補償外とさせていただきます。

使用上のご注意

- 本製品は、一般工業製品などを対象に製作しておりますので人命にかかわるような機器およびシステムに用いられることを目的として設計・製造されたものではありません。
- 本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては、安全装置を設置してください。
- 本製品を原子力制御用・航空宇宙機器用・交通機関用・医療機器用・各種安全装置用・クリーン度が要求される装置等、特殊な環境でのご使用をご検討の際には、弊社までお問い合わせください。
- 本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・静電気の印加や入力電源・配線・部品などの万一の異常により、設定外の動作をすることがあり得るため、お客様でのフェイルセーフ設計および稼働場所での動作可能範囲内の安全性確保についてご配慮願います。
- モータの軸が電氣的に接地されない状態で運転される場合、実機および取付環境によってはモータベアリングの電食が発生しベアリング音が大きくなる等のおそれがありますので、お客様にてご確認と検証をお願いします。
- 本製品の故障の内容によっては、たばこ 1 本程度の発煙の可能性があります。クリーンルーム等で使用される場合は、ご配慮願います。
- 硫黄や硫化性ガスの濃度が高い環境下でのご使用の場合、硫化によるチップ抵抗の断線や接点の接触不良などが発生する恐れがありますのでご配慮願います。
- 本製品の電源に定格範囲を大きく超えた電圧を入力した場合、内部部品の破壊による発煙、発火などが起こる恐れがありますので、入力電圧には十分にご注意ください。

パナソニック株式会社 モータ社 営業グループ

東 京：〒104-0031 東京都中央区京橋 2 丁目 13 番 10 号 京橋 MID ビル 7 階
電話 (03) 3538-2961 FAX (03) 3538-2964

大 阪：〒574-0044 大阪府大東市諸福 7-1-1
電話 (072) 870-3065 FAX (072) 870-3151

アフターサービス（修理）

修理

修理のご相談はお買い求めの販売店へお申し付けください。
なお機械・装置等に設置されている場合は、機械・装置メーカーへまずご相談ください。

お問い合わせ

- ・お客様技術・お買物 相談窓口
〈モータ・アンプの選び方、使い方などのお問い合わせ窓口です〉
フリーダイヤル:0120-70-3799 電話 (072) 870-3057・3110 FAX (072) 870-3120
受付時間：月～金曜日 9:00～12:00、13:00～17:00
(祝祭日および弊社特別休日を除きます)
- ・お客様修理 相談窓口
〈販売店が不明な場合の修理依頼などのお問い合わせ窓口です〉
電話 (072) 870-3123 FAX (072) 870-3152
受付時間：月～金曜日 9:00～12:00、13:00～17:00
(祝祭日および弊社特別休日を除きます)
- ・お客様納期 相談窓口
〈納期確認・在庫確認・販売店紹介などのお問い合わせ窓口です〉
フリーダイヤル:0120-70-3063 電話 (072) 870-3063 FAX (072) 870-3041
受付時間：月～金曜日 9:00～12:00、13:00～17:00
(祝祭日および弊社特別休日を除きます)

インターネットによるモータ社技術情報

取扱説明書、CADデータのダウンロードなどができます。
パナソニック株式会社 モータ社 ホームページ
http://industrial.panasonic.com/jp/i/fa_motor.html

便利メモ（お問い合わせや修理の時のために、記入しておいてください）

ご購入年月日	年 月 日	機 種 名	M <input type="checkbox"/> D D _____ M <input type="checkbox"/> M D _____ M <input type="checkbox"/> M A _____
ご購入店名			
電話 () -			

パナソニック株式会社 モータ社
〒574-0044 大阪府大東市諸福7丁目1番1号
電話 (072) 871-1212 (代表)