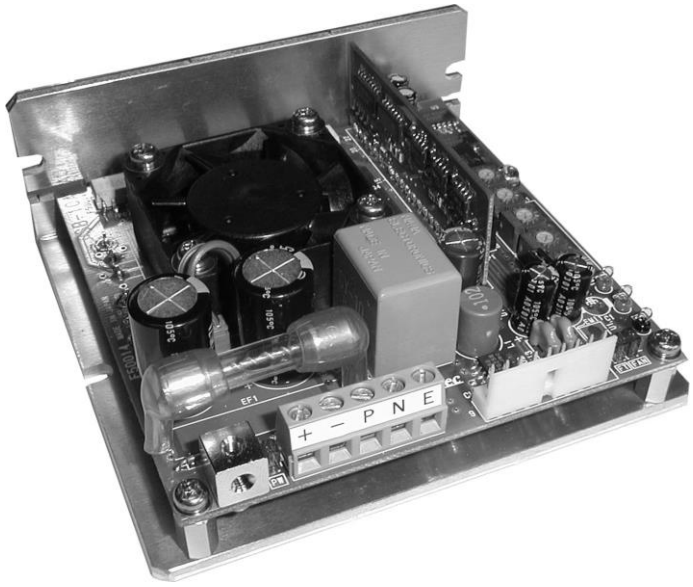
速度・トルク・電圧制御用

DCサーボドライバ

μSD－12A

取扱説明書



この度は弊社製品をご購入いただきまして誠にありがとうございました。
本ドライバを最適な状態でご利用いただくため、ご使用の前に本取扱説明書を
必ずお読みくださるようお願い申し上げます。

DC／AC サーボ

取扱説明書･安全編

◆ このたびは、ハイピーテック DC／AC サーボをお買い求め頂きましてまことにありがとうございました。

◆ この説明書は　DC／AC サーボの取扱い時の安全上の任意事項について、説明しています。

◆ 取扱い､使用方法を誤りますと思わぬ事故を起こしたり､製品の寿命を縮めたり、性能を低下させることになります。ご使用の前に必ずこの説明書を熟読の上、正しく取扱いください。

◆ この説明書は後々のために大切に保存してください。

◆ この説明書は必ず最終需要家様にお度しください。

安全上のご注意

据え付け・運転・保守・点検の単に必ずこの説明書とその他の付属書類をすべて熟読し正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてに習熟してからご使用ください。

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを『危険』『注意』として区分してあります。

⚠ 危険	• 取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠ 注意	• 取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的積善のみの発生が想定される場合。

なお、⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

1. 使用上のご注意

⚠ 危 険

☆ 感電、およびけがの恐れがありますので次のことを必ず守ってください。

1. ドライバ内部には絶対に手を触れないでください。
   感電の恐れがあります。
2. ドライバおよびモータのアース端子は必ず接地してください。
   感電の恐れがあります。
3. 移動・配線・保守・点検は電源を遮断してパネル面の表示用 LED が完全に消えたことを確認後行ってください。
   感電の恐れがあります。
4. ケーブルは傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものをのせたり、はさみ込んだりしないでください。
   感電の恐れがあります。
5. 運転中、モータの回転部には絶対に触れないようにしてください。
   けがの恐れがあります。

注　意
1. モータとドライバは指定された組み合わせで使用してください。 **火災の恐れがあります。** 2. 水のかかる場所・腐食性の雰囲気・引火性のガスの雰囲気・可燃物のそばでは絶対に絶対に使用しないでください。 **火災の恐れがあります。** 3. ドライバ・モータ・周辺機器は、温度が高くなりますので触れないでください。 **やけどの恐れがあります。** 4. 通電中や電源遮断後しばらくの間は、ドライバの放熱器・回生抵抗器・モータなどが高温になっている場合がありますので触れないでください。 **やけどの恐れがあります。** 5. 筐体の縁に沿って強く触れないでください。 **けがの恐れがあります。**

2. 保　管

禁　止
1. 雨や水滴のかかる場所・有害なガスや液体のある場所では保管しないでください。

強　制
1. 日光の直接当たらない場所や、決められた温湿度範囲で保管してください。 2. 保管が長期にわたった場合は、ご購入店または本書記載の問い合わせ先までご連絡ください。

3. 運　搬

注　意
1. 運搬時は、ケーブルやモータの軸を持たないでください。 **けがの恐れがあります。**

強　制
1. 製品の過積載は荷崩れの原因となりますので表示にしたがってください。

4. 据え付け

⚠ 注 意
1. 上にのぼったり、重いものをのせたりしないでください。 **けがの恐れがあります。** 2. 吸排気口をふさいだり、異物が入らないようにしてください。 **火災の恐れがあります。** 3. 指定された取り付け方向は必ずお守りください。 **火災の恐れがあります。** 4. 本体と制御盤の内面または、その他の機器との間隔は規定の距離を保ってください。 **火災の恐れがあります。** 5. 強い徳撃を与えないでください。異常動作による **けがの恐れがあります。** 6. 出力または、本体重量に見合った適切な取り付けを行ってください。 **けがの恐れがあります。** 7. 金属などの不燃物に取り付けてください。 **火災の恐れがあります。**

5. 配 線

⚠ 注 意
1. 配線は正しく確実に行ってください。 **感電・けが・火災の恐れがあります。**

6. 操作・運転

⚠ 注 意
1. モータには保護装置は付いていません。過電流保護装置・漏電遮断器・温度過昇防止装置・非常停止装置を設置してください。 **感電・けが・火災の恐れがあります。** 2. 電源仕様が正常であることを確認してください。 **感電・けが・火災の恐れがあります。** 3. 試運転はモータを固定し、機械系と切り離した状態で動作確認後、機械に取り付けてください。 **けがの恐れがあります。** 4. 保持ブレーキは株械の位置保持用ですので、機械の安全を確保するための停止装置として使用しないでください。 **けがの恐れがあります。**

注　意
5. 極端な調整変更は動作が不安定になりますので決して行わないでください。 **けがの恐れがあります。** 6. アラーム発生時は原因を取り除き、安全を確保してからアラームリセット後再起動してください。 **けがの恐れがあります。** 7. 瞬停復電後、突然再始動する可能性がありますので機械に近寄らないでください。（再始動しても人に対する安全性を確保するよう機械の設計を行ってください。） **けがの恐れがあります。**

強　制
1. 即時に運転を停止し、電源を遮断できるように外部に非常停止回路を設置してください。

7. 保守・点検

注　意
1. 電源ラインのコンデンサは、劣化により容量が低下します。故障による二次災害を防止するため 5 年程度で交換されることを推奨します。 **故障の原因となります。**

禁　止
1. 分解修理は弊社以外で行わないでください。

⚠ 注 意

1. 各ドライバには適正なヒューズをご使用ください。
（各ドライバのヒューズ定格・型式は下記の通りです。）
火災の恐れがあります。

型 式	ヒューズ型式	ヒューズ定格	型 式	ヒューズ型式	ヒューズ定格
μSM-2A	GM-3500	125V 3A	μAG220A	MF-51	250V 5A
μSA-2	MF-52	125V 2A	μAG240A	MF-51	250V 5A
μSWA-2	MF-51	125V 5A	μAG275A	MF-51	250V 10A
μSWA-4	F-7142	125V 10A	μAJ105I	MF-51	125V 5A
μSWA-6	F-7142	125V 10A	μAJ110I	MF-51	125V 5A
μSM-2P(L)	GM-3500	125V 3A	μAJ120I	F-7142	125V 10A
μSWP-2	MF-51	125V 5A	μAG220I	MF-51	250V 5A
μSWP-4	F-7142	125V 10A	μAG240I	MF-51	250V 5A
μSWP-6	F-7142	125V 10A	μAG275I	MF-51	250V 10A
μSPL-2T3	MF-52	125V 3A	μAJ105P	MF-51	125V 5A
μSPL-2HP	MF-51	125V 5A	μAJ110P	MF-51	125V 5A
μSPL-4HP	F-7142	125V 10A	μAJ120P	F-7142	125V 10A
μSPL-6	F-7142	125V 10A	μAG220P	MF-51	250V 10A
SSM-4	MF-51	125V 5A	μAG275P	MF-51	250V 10A
μAJ105A	MF-51	125V 5A	μSWD-4S	F-7142	250V 10A
μAJ110A	MF-51	125V 5A	μSWD-4M	F-7142	250V 10A
μAJ120A	F-7142	125V 10A	μAJ030	19374	125V 6.3A
μSB-□A,P,AP	19374 6.3A	125V 6.3A	μSC-□A,P	19374 6.3A	125V 6.3A
μSD－12A	TLCR 30A	250V 30A			

＜この説明書で使用されているその他の記号の意味＞

:してはならないこと　　:しなければならないこと

目　　次

項目	ページ
1. 型式について	2
2. 主な仕様	3
3. 回路接続図	4
4. ブロックダイアグラム	5
5. コネクタ信号表	6
6. ジャンパ設定	7
7. 入出力信号	7
8. 入出力回路図	8
9. 調整用ボリューム	8
10. 主電源電圧及び電流の設定について	9
11. LED表示	9
12. チェック端子	9
13. 付属品	9
14. 部品配置図	9
15. 外形図	10
16. 伝達関数	11
17. 保証の範囲	12

特長

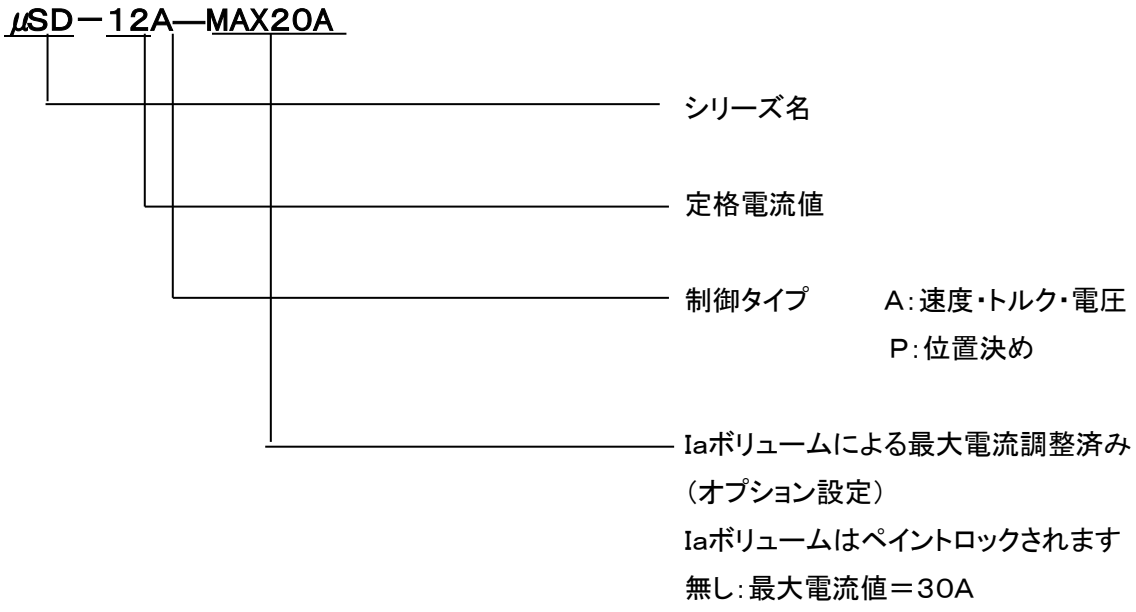
- ◆ **超小型・軽量**　W100×D93．5×H36，重量240g
- ◆ **高出力**　定格出力　252W、最大出力540W（主電源＋24V時）
- ◆ **IR補正回路内蔵**　タコゼネがなくても速度制御が可能になりました（電圧制御時のみ有効）
- ◆ **3種類の制御モード**　ジャンパにより速度、トルク、電圧制御が選択可能
- ◆ **外付けチョーク不用**　コアレスモータでも通常は外付けチョークが不用です
- ◆ **保護機能**　フルトルクによるアラーム出力
- ◆ **ワイドな負荷対応**　速度ループゲイン調整用ボリュームによりゲイン調整が可能

注意事項

ご使用の前に必ずお読み下さい

- ◆ 本製品を使用される前に付属品が全て揃っているかどうか9ページの付属品リストを見て確認してください。
- ◆ 試運転時はモータを固定し、機械系と切り放した状態で動作確認後、機械に取り付けてください。
- ◆ モータ回転中はモータ及びそれにより駆動されている機械に絶対触れないでください。
- ◆ モータの正転とはモータの出力軸より見て軸がCCW（反時計方向）への回転を言い、本ドライバは指令電圧がプラスのとき、出力の極性はM＋がM－に対してプラスの極性になります。
  正転で入力のタコゼネの電圧極性がマイナスのときとフィードバックが正常に働きます。
  接続が逆の場合はモータが必ず暴走します。その際モータの極性を逆にするか、タコゼネの極性を逆につなぎ変えて下さい。
- ◆ 振動（0．5G以下）・衝撃の加わらない場所に設置してください。
- ◆ ドライバの周辺は空気の対流があり、周囲温度が周辺5cm以内定格温度（50℃）以下の場所に設置してください。
- ◆ 本ドライバは新機能としてコアレスモータ等のインダクタンスが少ないモータでも比較的発熱しないような回路構成をとっておりますが、モータの定格電圧に対し主電源電圧が異常に高い場合（定格電圧の2倍を越える場合）無負荷であってもモータが発熱する可能性があります。
  その際はドライバとモータ間に弊社指定のチョークボードを挿入してください。又連続運転時モータの発熱を気にされる場合もチョークボードを挿入してください。
- ◆ 制御電源±15V（70mA以上）は別途必要になります。
- ◆ 電源を投入される前に必ずご希望の制御モード（速度制御、トルク制御、電圧制御）に応じてジャンパ設定を行ってください。ジャンパ設定によりモータが暴走することがあります。
- ◆ 本ドライバに接続可能な負荷はモータ等のインダクタンスを有した負荷に限ります。抵抗等インダクタンスのない負荷を接続されると駆動素子が破壊されます。
- ◆ 出力にリレー等の接点を接続することはできるだけ避けてください。入り切りの瞬間にL×di／dtの高電圧が発生し駆動素子が破壊されます。システムの都合上どうしても接点を接続をされる場合はサーボOFF時に接点を入り切りされるようインターロックをとってください
- ◆ ファンモータは常温で使用した場合寿命が1．6万時間となっております。それを超えて使用される場合にはファンモータを交換されるようお願い申し上げます
- ◆ 本ドライバの仕様は改良のため予告なく変更することがありますので予めご了承下さるようお願い申し上げます

1. 型式について

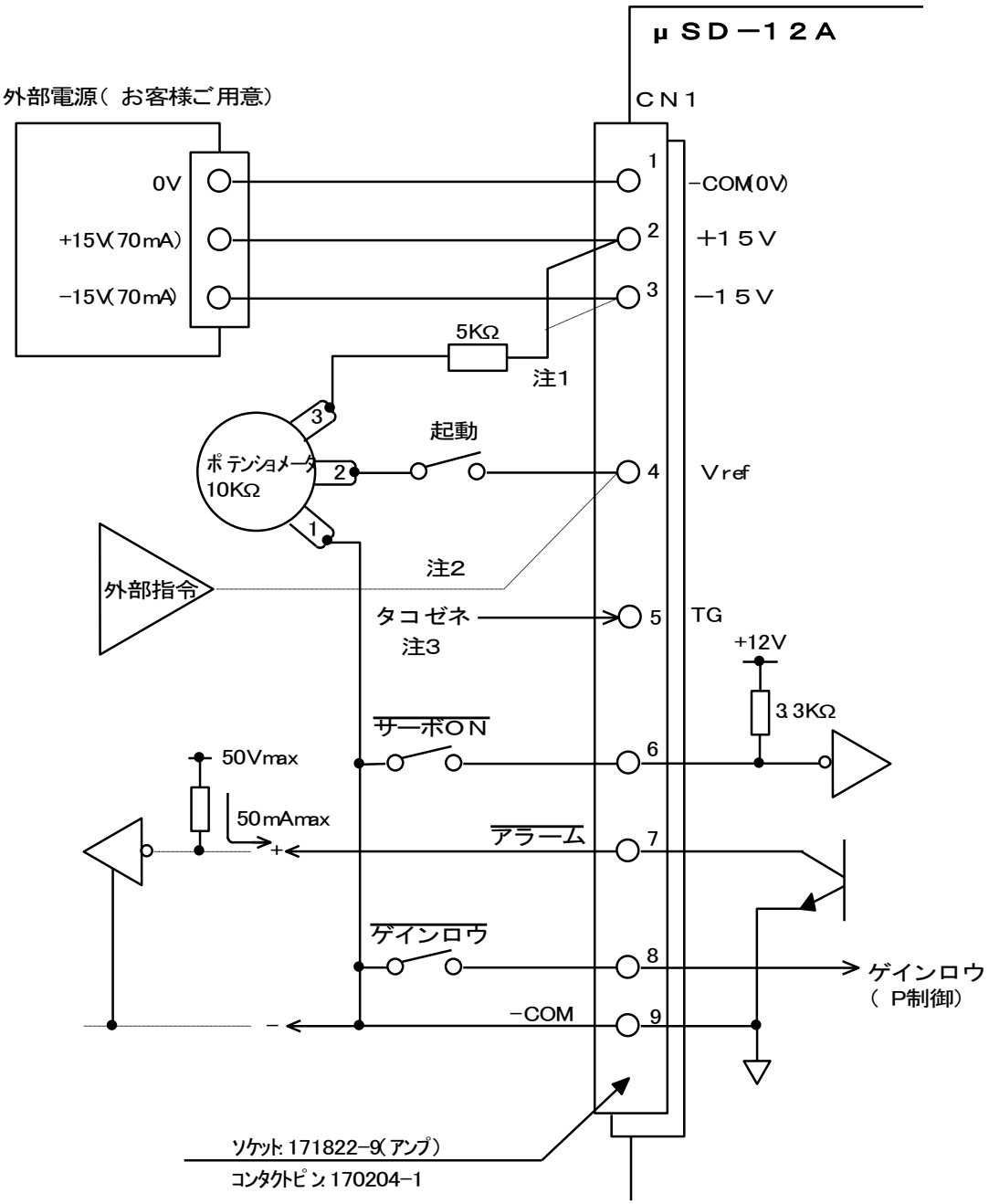

μSD－12A—MAX20A
シリーズ名
定格電流値
制御タイプ　A：速度・トルク・電圧
P：位置決め
Iaボリュームによる最大電流調整済み
（オプション設定）
Iaボリュームはペイントロックされます
無し：最大電流値＝30A

2. 主な仕様

項 目		内 容	備 考
型 式		μSD－12A	
制御モード		速度、トルク、電圧	ジャンパによる切り替え
IR補償回路		ボリューム“IRC”により調整	電圧制御モードのみ有効
駆動方式		PWM（32KHz以上）	
主電源電圧		＋18V～＋36V	
制御電源		±15V、70mA以上	
連続定格出力電流		12A	
最大出力電流		30A	
最大出力電圧		21VDC	主電源電圧24V、出力12Aのとき
〃		18VDC	主電源電圧24V、出力30Aのとき
速度帰還電圧		±6V～±50VDC	定格回転時のタコゼネの電圧
指令入力		±10V	
指令入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ		200KΩ	
速度分解能		5000：1以上	速度制御モード時
速度安定度		0．5%以下（0～100%負荷時）	速度制御モード時
電流応答速度		200μsec以下	但し抵抗負荷時
アラーム出力		フルトルク	
FET の放熱手段		ファンによる強制空冷	フィンの温度が65℃に達すると作動する
調 整 ﾎﾞﾘｭｰﾑ	ZERO	速度オフセットの調整用	
	SPD	速度フルスケール調整用	
	LOOP	速度ループゲイン調整用	
	Ia	電流フルスケール調整用	10%～100%
	IRC	IR補正調整用	速度、トルクモード時はゼロに絞ってください
表示 機能	PW	主電源が入力されていることを示す	
	FT	フルトルクアラームを示す	最大電流が約1秒継続された
	FAN	ファン作動時点灯	フィンの温度が65℃になった
外形		W100×D93．5×H36	
重量		240g	
動作温度・湿度		0～50℃、35～80%	結露なきこと
保存温度・湿度		－20～＋85℃、35～80%	結露なきこと

3. 回路接続図

3－1. CN1

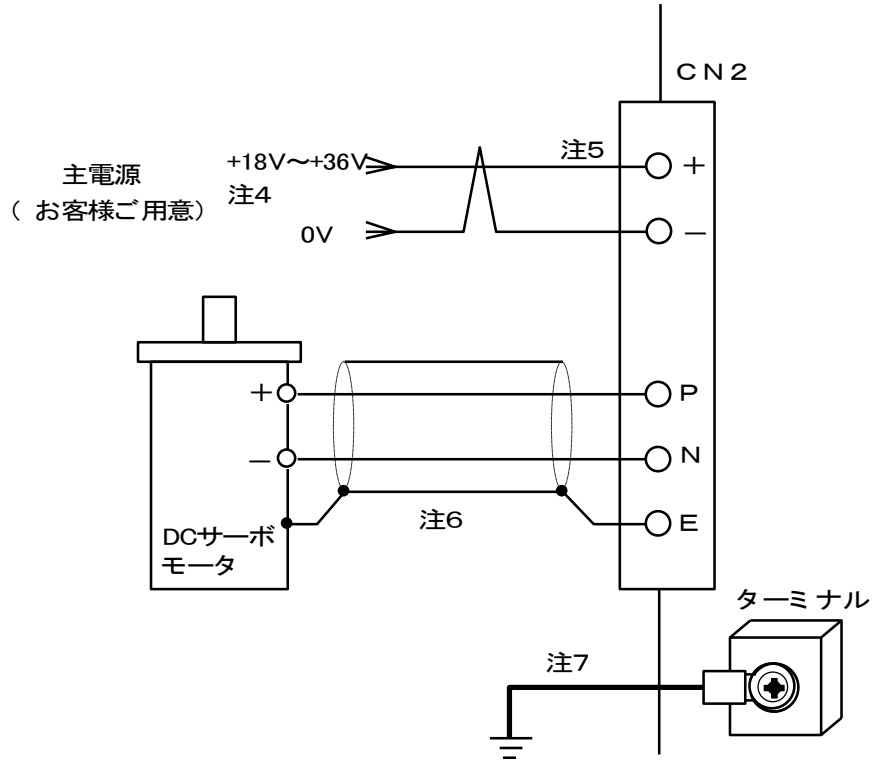


注1. 逆転制御の場合は－15Vに接続して下さい。

注2. 直接外部指令電圧を入力される場合はここに接続してください

注3. トルク制御及び電圧制御の場合はTG入力ピンを開放して下さい

3－2. CN2



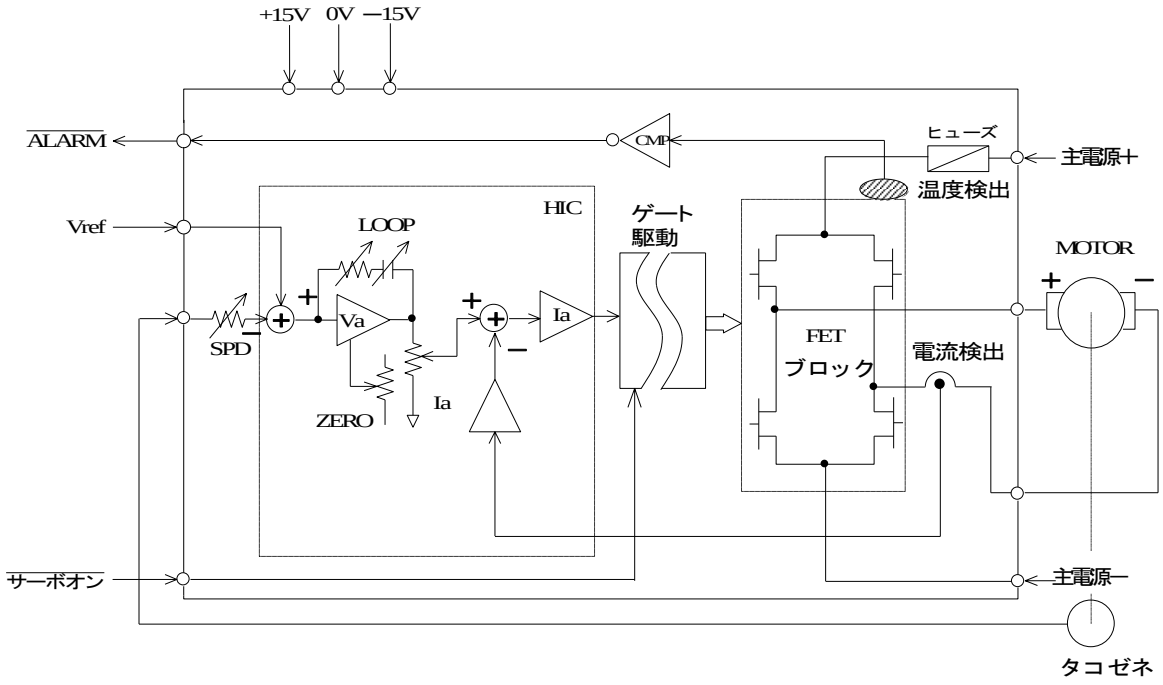
注4. 主電源の電圧及び電流はモータの定格より選定します。8ページの「主電源の電圧及び電流の設定について」を参照して下さい

注5. 使用線材は0. 14～1. 5mm^{2}以下のより線。電線むき長さは6±1mmにして下さい

注6. モータの配線はノイズ低減のためモータフレームとCN2のE（アース）と接続して下さい

注7. ドライバのシャーシが装置筐体から絶縁される場合はターミナルと筐体を接続して下さい

4. ブロックダイアグラム



5. コネクタ信号表

5－1. CN2（主電源及びモータ用）

記号	信 号 名	IN/OUT	備 考
＋	主電源＋	IN	主電源電圧＋18V～＋36V
－	主電源—	IN	必要電圧はモータ定格電圧を考慮してください
P	M＋	OUT	モータアマチュアに接続
N	M－	OUT	極性によりモータが暴走する可能性があります
E	FG		モータフレームと接続

適合線材：0．14～1．5mm^{2}以下より線、電線むき長さ＝6±1mm

5－2. CN1（制御電源及びI／O信号用）

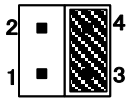
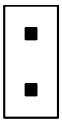
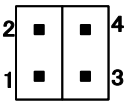
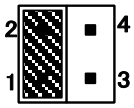
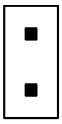
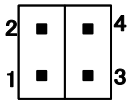
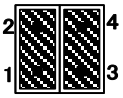
No.	信 号 名	IN/OUT	備 考
1	制御用電源0V	IN	制御電源は別途ご用意下さい
2	制御用電源＋15V	IN	必要電流70mA以上
3	制御用電源－15V	IN	
4	指令入力電圧（＋／－）	IN	0 ～ ±10V、入力インピーダンス200KΩ
5	タコゼネ電圧（＋／－）	IN	±6V～±50V（at定格回転時）
6	／サーボON	IN	LOWで駆動可
7	／アラーム	OUT	オープンコレクタV_{CE}≦50V、I_C≦50mA
8	／ゲインロウ	IN	LOWでゲイン低下（P制御　G＝1）
9	0Vコモン		4～8ピン用0Vコモン（1ピンと同電位）

適合ハウジング型式：　171822－9　メーカ：タイコーエレクトロニクスアンプ
コンタクトピンの型式：　170204－1

● 適合ハウジングの 1 番ピンの位置（コンタクトピンの挿入方向から見た写真）

6. ジャンパ設定

6－1. JP1，2，4：制御モード（速度制御、トルク制御、電圧制御）によりジャンパ設定を行って下さい

No.	制御モード	制御の状態	JP1	JP2	JP4
1	速度制御	タコゼネを用い指令電圧とモータ回転速度が比例する。負荷変動があってもモータ回転数が変動しない	 3-4 ショート	 オープン	 全てオープン
2	トルク制御	指令電圧とモータアマチュア電流（モータトルク）が比例する	 1-2 ショート	 オープン	 全てオープン
3	電圧制御	指令電圧とモータ端子電圧が比例する。負荷変動があるとモータ回転数が変動するがIR補正により変動が少なくすることができる	3-4 ショート	ショート	 全てショート

ジャンパピンの型式：XJ8A―0211　メーカ：オムロン

6－2. JP3：フルトルクアラームを無効にする場合はショートしてください。

7. 入出力信号

7－1指令入力信号

指令入力は0～±10Vの電圧を与えます。入力インピーダンスは200KΩとなります。

7－2. タコゼネレータ入力信号

速度の帰還入力です。極性によりモータが暴走する場合があります。そのときはプラスマイナスの極性を逆にして下さい。本ドライバはプラス指令（正転指令）のときタコゼネの電圧がマイナスになっていれば正常となります。

タコゼネの入力電圧範囲は定格回転時±2V～±50Vです。これを超えるタコゼネを使用される場合は弊社技術までご相談ください。

7－3. サーボON入力信号

LOWレベルを入力することにより駆動可能状態になります。本入力はリレー又は接点で駆動して下さい。

オープンコレクタで駆動される場合はI_Cが5mA以上、V_{CE}は12V以上の素子を用いてください。

本入力は内部で＋15Vに3．3KΩの抵抗でプルアップされております。

7－4. ゲインロウ入力信号

ゲイン低下（P制御）入力信号でLOWレベルを入力することにより有効になります。

停止中の微振動の緩和やドリフトを防止する場合に使用します。

7－5. アラーム出力信号

本出力は過負荷等で最大出力が約1秒間継続されたとき（フルトルク）にLOWレベルが出力され同時にLED“FT”が点灯します。アラーム出力時は出力が遮断されモータは自然停止します。

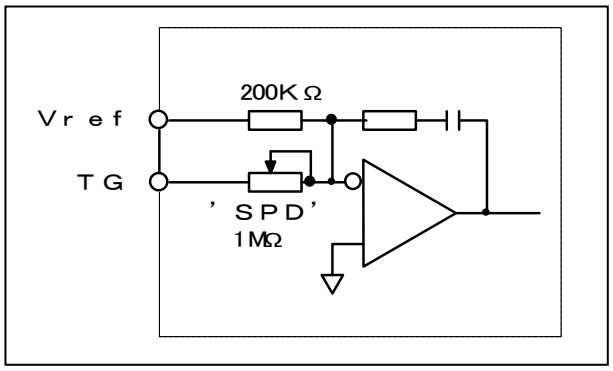
本出力はオープンコレクタで駆動されV_{CE}は50V以下I_Cは50mA以下となります。

アラーム出力の解除は制御電源を遮断／投入することで行われます。

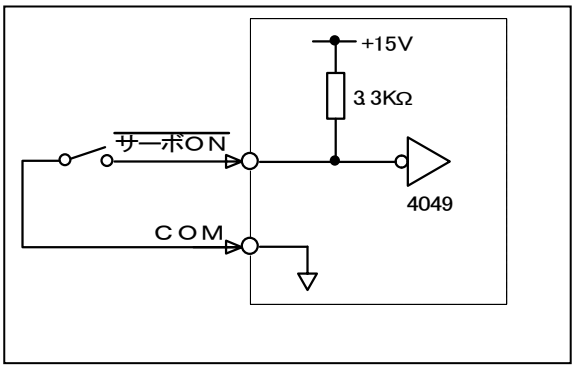
アラームをユーザー殿の都合で無効にされたい場合はジャンパJP3をショートしてください。

8. 入出力回路図

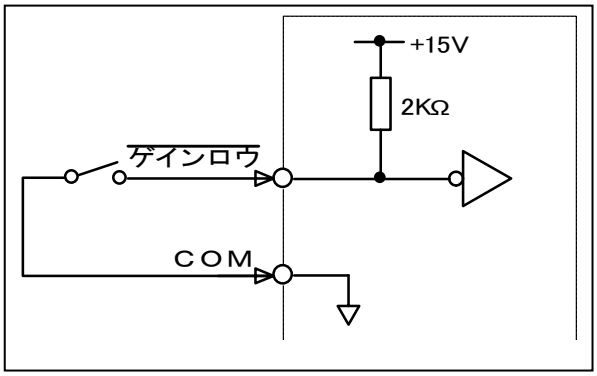
Vref、TG 入力



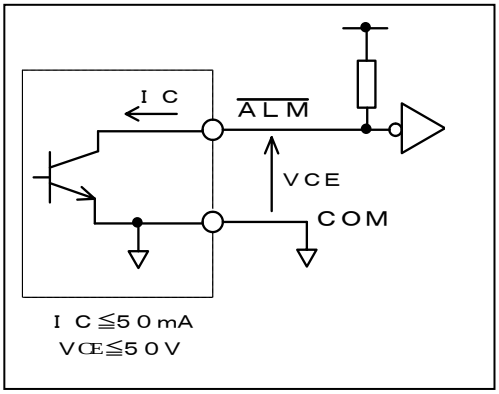
サーボON入力



ゲインロウ入力



アラーム出力



9. 調整用ボリューム

9－1. “Ia”ボリューム（電流フルスケールボリューム）

最大出力電流の調整用です。右回し端で100%、左回し端で最大の約10%に絞られます。最大電流は通常モータの定格電流の2倍から3倍（コアレスモータの場合5倍程度）に設定してください。
モータの定格電流に対し過大な電流値に設定するとモータマグネットが減磁する可能性があります。

9－2. “SPD”ボリューム（スピードボリューム）

速度制御、電圧制御時のフィードバックゲイン調整用となります。
速度制御時は指令電圧が±10Vのときモータが定格回転数になるように調整します。
定格回転数はタコゼネの電圧（チェック端子“TG”）をテスター等で測定することで確認できます。
電圧制御時は指令電圧が±10Vのときモータ端子電圧が定格電圧になるように調整します。

9－3. “ZERO”ボリューム（オフセットボリューム）

速度アンプのオフセット調整用です。指令入力電圧0V又は指令入力を開放してモータが停止するように調整してください。

9－4. “LOOP”ボリューム（ループゲインボリューム）

速度アンプのループゲイン調整用です。負荷状態に応じてモータのハンチングが収まるように調整してください。左回しで比例ゲインが下がり、積分量が増加します。右回しで比例ゲインが上がり、積分量が減少します。負荷が軽い場合は左回し、負荷が重い場合は右に回してダンピング調整を行ってください。
本ボリュームはトルク制御時は機能しません。

9－5. “IRC”ボリューム（IR補正ボリューム）

電圧制御時I×R（電機子抵抗×モータ電流）による回転数の低下を補正するためのもので、モータにより調整します。回し過ぎると負荷状態により回転数が上昇することがありますので負荷をかけながら最適な

位置に調整して下さい。本ボリュームは速度制御時とトルク制御時は**必ずゼロ**に絞ってご使用ください。

10. 主電源電圧及び電流の設定について

モータ及びドライバを効率よくご使用頂くためモータの定格電圧により主電源電圧を設定してください。
通常以下の式により設定します
主電源電圧：Vd、モータ定格電圧：Va、モータアマチュア抵抗：Ra、モータ定格電流：Ir
最大出力電流：IaMAX として

$$2 \times Va \geqq Vd \geqq \frac{Va + Ra \times (IaMAX - Ir)}{0.8}$$

主電源の電流はモータの定格出力より設定して下さい
主電源電流：Id（A）は次式より求めて下さい。モータ定格出力P（W）、主電源電圧Vd（V）として

$$Id\ (A) = \frac{P}{K \cdot Vd}$$

K＝0．6～0．8 （モータ及びドライバ効率）

使用する電源はモータの加減速時に2～3倍の電流を流すためピーク電流対応のものをお勧めします。
例）イーター電機工業殿　PFシリーズ、
サンケン電気殿　SLSシリーズ、
TDK･ラムダ殿　ZWS－PAFシリーズ、PSシリーズ
コーセル殿　FCA シリーズ

11. ＬＥＤ表示

PW：主電源が入力されると点灯

FT：フルトルクアラーム時点灯

FAN：フィンの温度が65℃に達しファンモータが回転すると点灯、停止すると消灯

12. チェック端子

SG:波形観測用の基準（シグナルグランド）

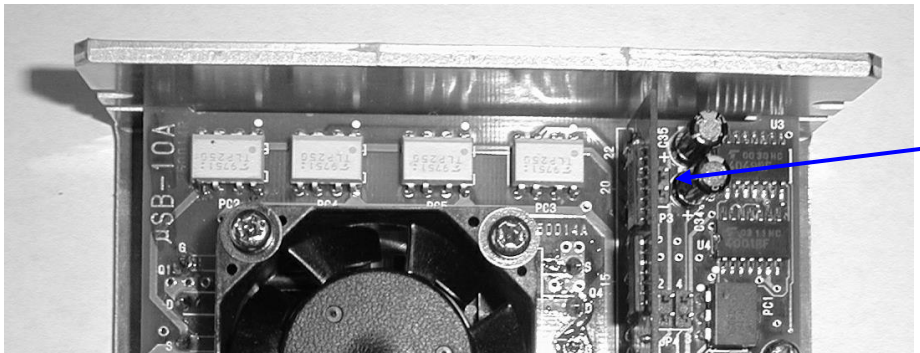
TG：タコゼネ又はモータの端子電圧のモニター用

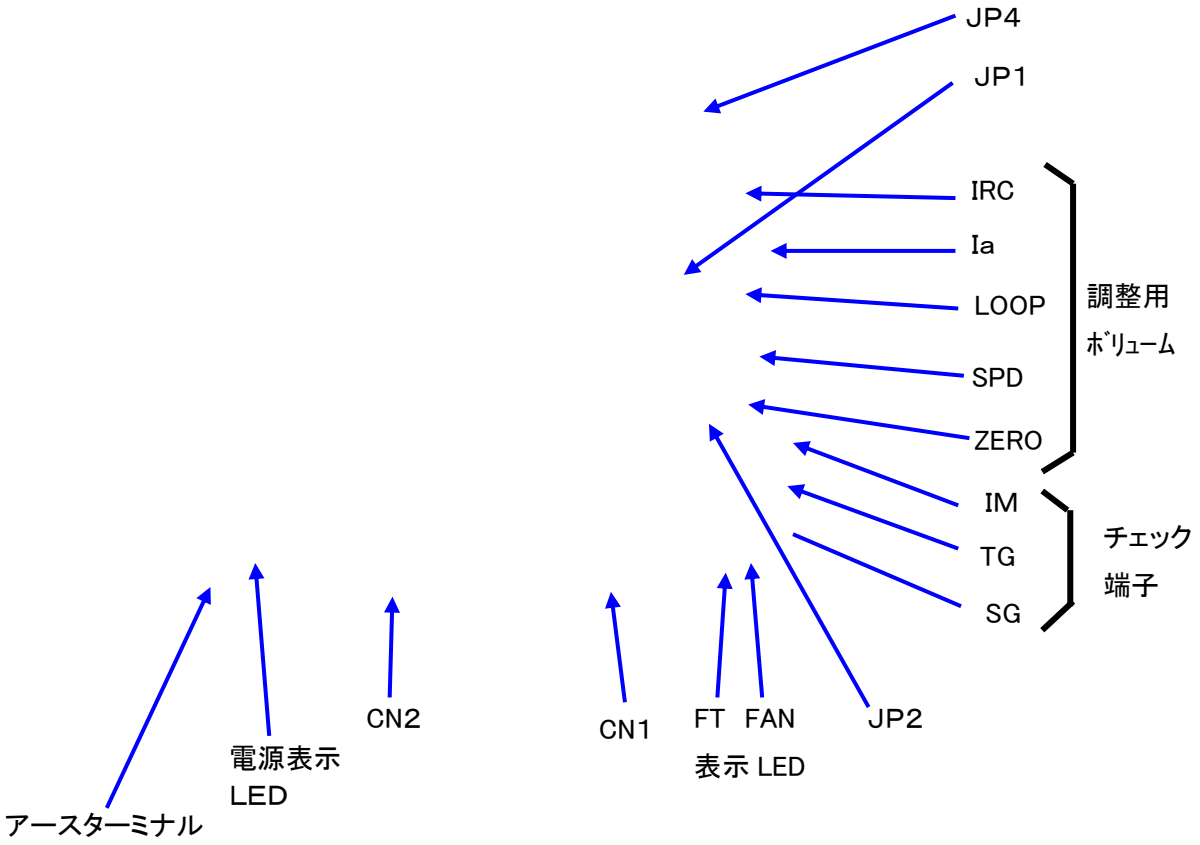
IM：モータの電流波形モニター用（4V／10A）

13. 付属品

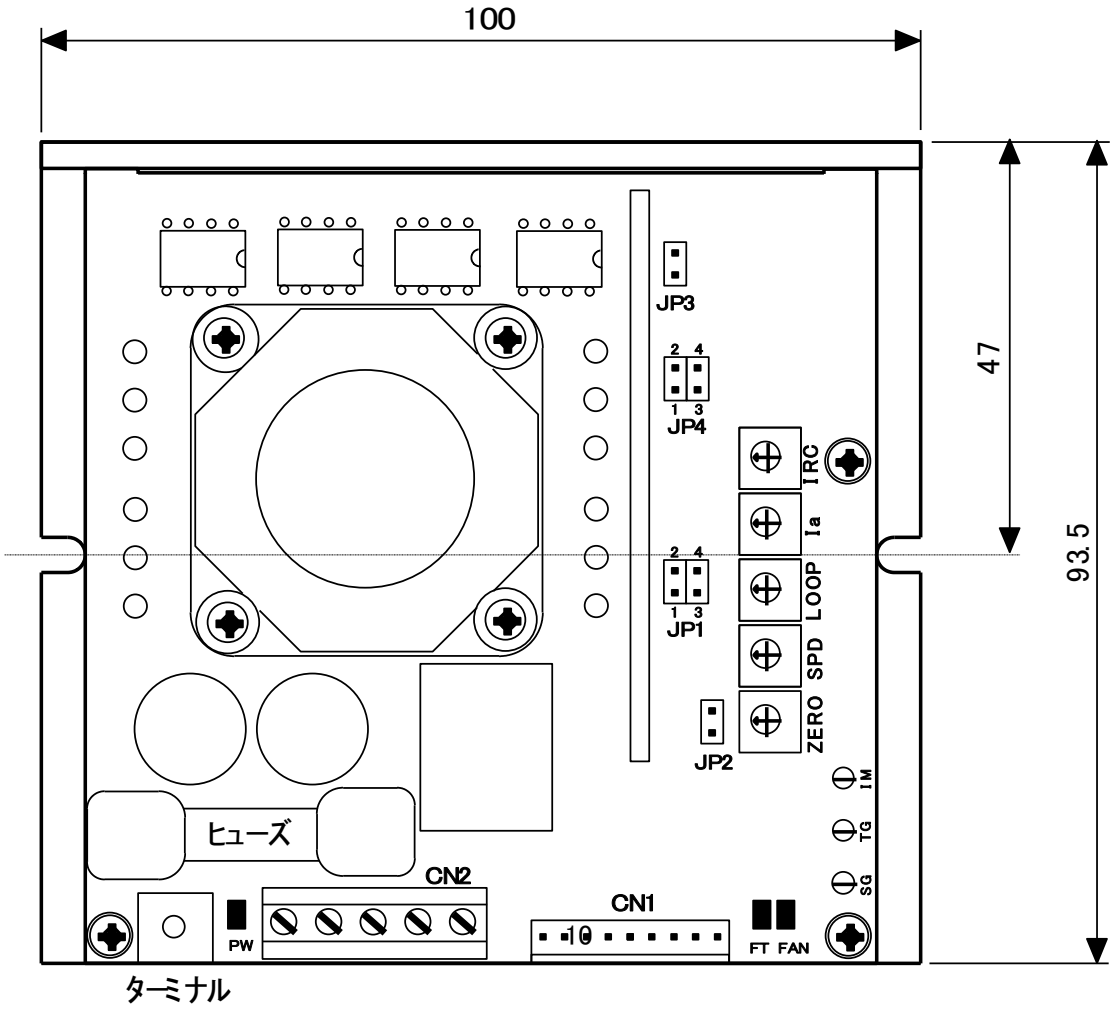
No.	品名	型式	メーカー	数量
1	CN1用ハウジングソケット	171822－9	ﾀｲｺｰｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽｱﾝﾌﾟ	1
2	〃　コンタクトピン	170204－1	ﾀｲｺｰｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽｱﾝﾌﾟ	9
3	ジャンパピン	XJ8A－0211	オムロン	3

14. 部品配置図



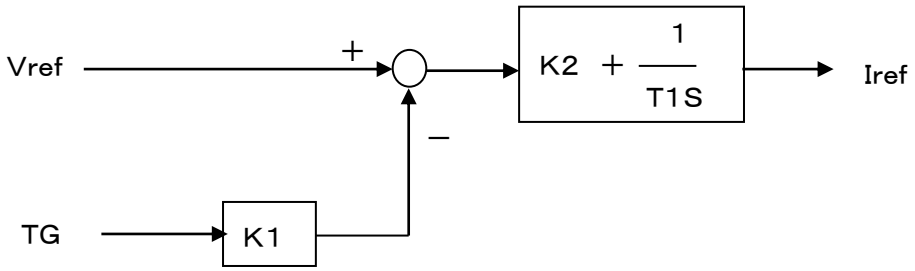

JP4
JP1
IRC
Ia
LOOP
SPD
ZERO
調整用
ボリューム
IM
TG
SG
チェック
端子
CN2
CN1
FT
FAN
JP2
電源表示
LED
表示 LED
アースターミナル

15. 外形図


100
47
93.5
JP3
JP4
JP1
JP2
IRC
Ia
LOOP
SPD
ZERO
IM
TG
SG
ヒューズ
CN2
CN1
PW
FT FAN
ターミナル

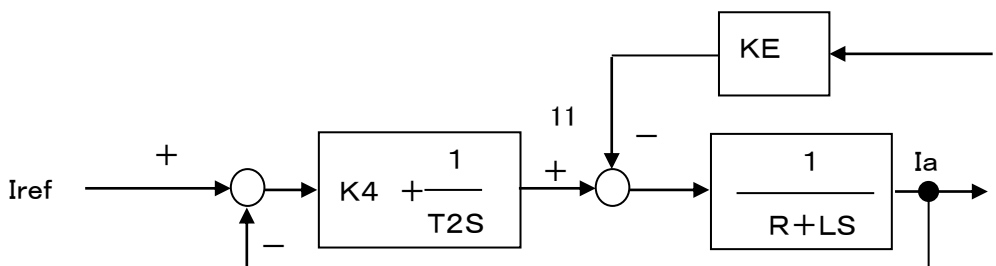
16. 伝達関数

16－1. 速度ループ



	伝達関数の値	単位	ボリューム
K1	0．2 ～ 13．3	V／V	SPD
K2	1 ～ 6	V／V	LOOP
T1	$1．6\times10^{-3}$～$9．4\times10^{-3}$	S	LOOP

16－2. 電流ループ



	伝達関数の値	単位
K3	0．25	V／A
K4	4	V／V
T2	$1．65\times10^{-4}$	S

17. 保証の範囲

17－1. 次の項目は本製品の価格に含まれておりませんので予めご了承ください

A） システムの適合性の検討、判断（設計時）

B） 試運転及び調整

C） システム故障時の現地判定及び現地修理

17－2. 修理について

A） 納入後1年以内にユーザー殿での取り扱い方法に誤りがなく故障した場合は弊社へ
の持ち込み又は荷物での発送に限って無償修理致します。
修理には多少の日数を要しますのでご了承願います

B ）製品がユーザー殿での取り扱いミスにより故障した場合又は如何なる故障でも納入後1年を経過したものは有償修理となります。その際も前記同様弊社への持込又は荷物での発送に限って修理いたします。
修理には多少の日数を要するため重要なシステムに導入される場合は予備品の購
入をご検討頂きますようお願い申し上げます。

C） 荷物で発送される場合の輸送中に起きた破損については責を負いかねますので、発送の際、緩衝材を充分入れてできるだけ製品に外部の振動が伝わらないように（0．5G以下）梱包してくださるようお願い申し上げます。

17－3. 回路図及び部品表について

非公開とさせて頂きます。

メモ

メモ

High Performance Technology HPtec

株式会社バンガードシステムズ　　ＭＥ事業部
〒359-0021　埼玉県所沢市東所沢1-27-23
TEL 04-2951-5381　FAX 04-2951-5383
URL:http://www.hp-vanguard.com