

リアンプ型サーボドライバ (PLL制御内蔵)

LP320S1/LP620S1/LP640S1/LP920S1

取扱説明書



LP320S1



LP620S1/LP920S1

サーボテクノ株式会社

〒252-0231 神奈川県相模原市中央区相模原6-2-18

TEL : 042-769-7873

FAX : 042-769-7874

目 次

1. LPシリーズの概要.....	2
2. PLL制御の特長	2
3. LPシリーズの用途.....	2
4. 定格及び仕様	3
5. ブロック図	4
6. 外部接続図例	5
7. コネクタ接続表.....	6
8. 機能説明1（パラメータ）	9
9. インターフェース回路	12
10. 使用上のご注意	14
11. 無償保証期間と無償保証範囲.....	15
12. 外形図（LP320S1）	16
13. 外形図－2（LP620S1、LP920S1）	17

1. LP シリーズの概要

LP シリーズは、超高速位置決め、及び、超精密速度制御用に開発製品化しました。

超高速位置決めを実現する為、位置アンプは、偏差カウンタ出力をD/A変換し、アナログダイレクト演算（サンプリング制御をしない）回路を採用しました。

電力制御にリニアアンプ方式を採用し、ノイズレス、高速応答、リニアなトルク制御を実現しました。

ナノメータ単位の超精密位置決めを実現する為には、トルク制御（電流制御）はリニアな特性が必要ですが、現在、一般的に採用しているPWM制御では、駆動トルクの最小分解能が大きいので振動が発生し、ナノメータ単位で停止する事が非常に困難です。

今後、さらに半導体の線幅微小化が進む方向ですが、**LP シリーズ**は、ナノメータ単位の超精密位置決めに最適なアンプといえます。

リニアアンプの周波数特性は、抵抗負荷時 DC～20KHz です。

主回路は3相ブリッジ構成です。

2. PLL 制御の特長

1. 通常偏差カウンタに溜まりを持たない為、指令パルスとエンコーダパルス(追従)が一致し、指令パターンと追従パターンとの移相遅れがありません。（Phase-Locked Loop）
2. 2軸ドライバの相関関係を正確にトレースできます。
3. 微量送りにも即応性を発揮します。
4. サンプリング制御をしていないので非常に高速応答です。
5. 4MPPS max と高速ですので、高分解能エンコーダに対応できます。
6. スイッチングノイズがありません。

3. LP シリーズの用途

リニアモータ、スピンドル、サーボトラックライタ、ガルバノミラー、その他。

特に、微量送りの高速位置決め（数mSec）や、0.01 μ mの高分解能リニアスケールを用いたリニアモータの位置決め、及び位置・速度を同期させ加工する様な超精密マシンに最適です。

4. 定格及び仕様

定格

型式		LP320S1	LP620S1	LP640S1	LP920S1
項目					
定格	電圧±Vmax	20※注1	20※注2	42※注3	20※注3
出力	電流±Amax	3.6	6	6	9
最大	電圧±Vmax	15※注1	17※注2	44※注3	17※注2
出力	電流±Amax	7.2	12	12	18
主電源		DC 24V		DC 48V	DC 24V
冷却ファン		オプション	内蔵		
主回路		3相パワーFETブリッジ			
ダイナミックブレーキ		内蔵			
電力制御方式		リニアアンプ			
使用温度、湿度		温度：0～+50℃、湿度：85％RH以下（結露無き事）			
保存温度、湿度		温度：-20～+50℃、湿度：85％RH以下（結露無き事）			

制御部仕様

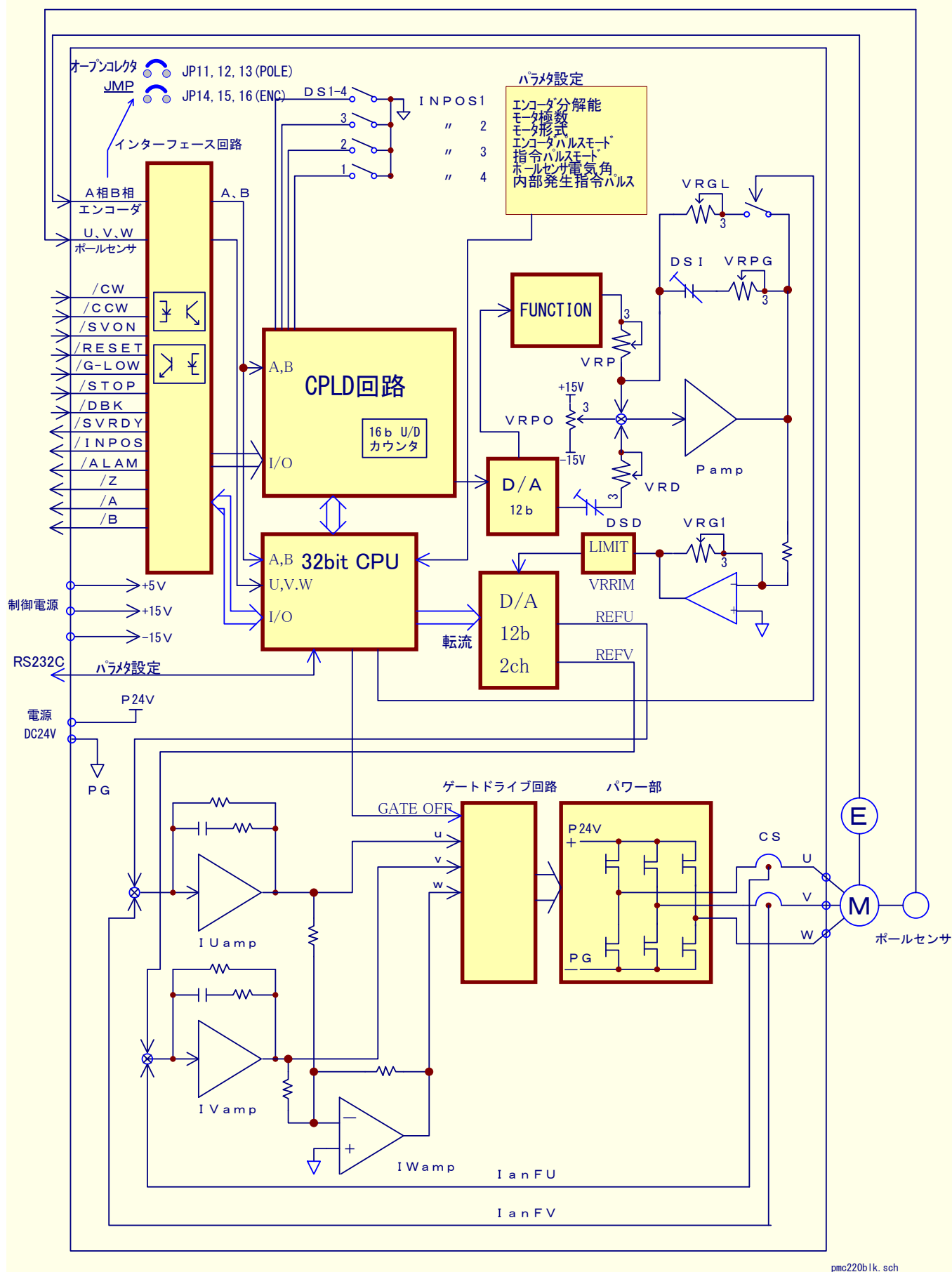
項目	仕様	備考
制御機能	位置決め制御・速度制御（トルク制御オプション）	超高速位置決め・精密速度制御
制御方式	PLL (Phase-Locked Loop) 方式による偏差カウンタ+アナログ演算サーボ+CPU	PLLはサンプリングレス制御
位置／速度指令	① パルス列（インクリメンタル）標準 ② アナログ電圧（V/Fコンバータ内蔵）オプション ③ 自動内部発生速度指令（パラメータ設定）オプション	位置制御では、加減速時スローアップ／スローダウン制御が必要。速度制御や小移動位置決めでは必要ない
速度制御範囲	0～4MPPS max	2相信号4通倍入力時又はCW、CCW信号入力時
電流周波数応答	DC～20KHz以上（抵抗負荷）	
位置決め精度	±1パルス以内	
操作信号	CW/CCW、サーボオン、リセット、ゲインロー、ダイナミックブレーキ、ストップ	フォトカプラ入力（TTL）
出力信号a	インポジション、アラーム、	フォトカプラ出力
出力信号b	エンコーダA相、B相、Z相	TTL出力
制御用電源	+5V／1A、±15V／0.3A	ユーザーご用意
エンコーダ信号用電源	+5V／0.1A	ユーザーご用意 絶縁用フォトカプラ電源
操作信号用電源	+5V／0.2A	ユーザーご用意
エンコーダ	2相インクリメンタルエンコーダ ラインドライバ出力	オープンコレクタ使用可
偏差カウンタ	32ビット	

※注1 トライバ内部抵抗は最小1.2Ωです。最大出力電圧＝電源電圧－（出力電流×1.2）となります。Ta=25℃

※注2 トライバ内部抵抗は最小0.5Ωです。最大出力電圧＝電源電圧－（出力電流×0.5）となります。Ta=25℃

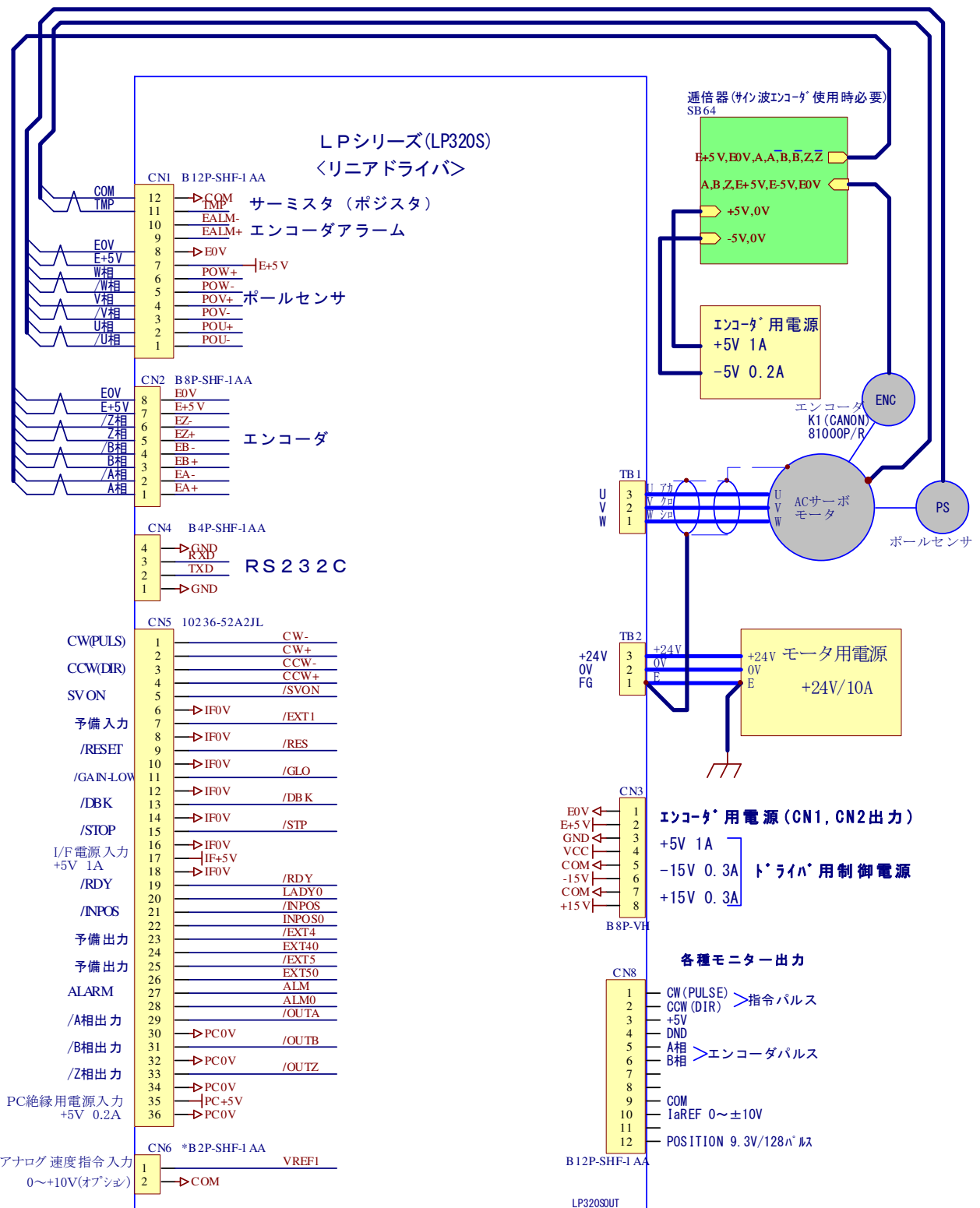
※注3 トライバ内部抵抗は最小0.3Ωです。最大出力電圧＝電源電圧－（出力電流×0.3）となります。Ta=25℃

5. ブロック図



pmc220b1k.sch

6. 外部接続図例



1. 信号線は、ツイストケーブル及びシールドケーブルを使って下さい。
2. 電源は、出来るだけノイズレベルの少ない機種を使って下さい。
3. モータ用電源は、複数のモータを駆動する時でも、電流量が複数台分以上あれば絶縁の必要はありません。
4. モータ用電源及び制御電源には、必要によりノイズカットトランスやノイズフィルタを挿入して下さい。

7. コネクタ接続表

C N 5

PIN #	信号名	信号説明
1	CW- (PULSE) I N	パルス列入力
2	CW+	
3	CCW- (DIR) I N	パルス列入力又は回転方向選択。 パラメータ選択
4	CCW+	
5	／SV-ON I N	サーボオン(サーボオフ=ドライバオフ、偏差カウンタクリア、cpu リセット)
6	IF0V	
7	／EXT1 I N	予備入力 1
8	IF0V	
9	／ALM-RESET I N	アラームリセット
10	IF0V	
11	／GAIN-LOW I N	ゲインロー、V R G L にてゲイン調整可
12	IF0V	
13	／DBK I N	ダイナミックブレーキ。
14	IF0V	
15	／STOP I N	パルス列入力を止めモータを急停止
16	IF0V	
17	IF+5V	インターフェース用電源入力 +5 V (JP4) (ユーザご用意)
18	IF0V	インターフェース用電源入力 0 V (JP8)
19	／SVRDY (C) OUT	サーボレディ出力
20	RDY (E)	
21	／INPOSTION (C) OUT	インポジション出力。
22	INPOSTION (E)	
23	／EXT4 (C) OUT	予備出力 4
24	EXT4 (E)	
25	／EXT5 (C) OUT	予備出力 5
26	EXT5 (E)	
27	／ALARM (C) OUT	ドライバ異常出力 (高温異常、過電流検出)
28	ALARM (E)	
29	／ENC-A (C) OUT	エンコーダ A 相出力 (T T L 電圧出力 TLP2361)
30	PC0V	エンコーダ 0 V
31	／ENC-B (C) OUT	エンコーダ B 相出力 (T T L 電圧出力 TLP2361)
32	PC0V	エンコーダ 0 V
33	／ENC-Z (C) OUT	エンコーダ Z 相出力 (T T L 電圧出力 TLP2361)
34	PC0V	エンコーダ 0 V
35	PC+5V I N	エンコーダ信号絶縁用フォトカプラ電源入力 (JP3)
36	PC0V I N	

LP シリーズ

CN1 ポールセンサ&温度センサ用 (12P) CN2 エンコーダ用 (8P)

PIN#	信号名
1	POU- ラインレシバ or オープンコレクタ入力
2	POU+ ラインレシバ 入力
3	POV- ラインレシバ or オープンコレクタ入力
4	POV+ ラインレシバ 入力
5	POW- ラインレシバ or オープンコレクタ入力
6	POW+ ラインレシバ 入力
7	E+5V (ポールセンサ用電源出力)
8	E0V (ポールセンサ用電源0V)
9	EALM- エンコーダアラーム入力-
10	EALM+ エンコーダアラーム入力+
11	TMP (サーミスタ) モータ過熱検出
12	COM (")

PIN#	信号名
1	EA+ ラインレシバ 入力
2	EA- ラインレシバ or オープンコレクタ入力
3	EB+ ラインレシバ 入力
4	EB- ラインレシバ or オープンコレクタ入力
5	EZ+ ラインレシバ 入力
6	EZ- ラインレシバ or オープンコレクタ入力
7	E+5V (エンコーダ用電源出力)
8	E0V (エンコーダ用電源0V)

注：ラインレシバ or オープンコレクタ入力の切替は、ジャンパーピンを挿入（オープンコレクタ使用時）して行います。オープンコレクタ使用時、+側信号入力は未接続にしてください。エンコーダアラーム入力、モータ過熱検出は、未使用時オープン可。

CN3 制御電源用 (8P)

PIN#	制御用電源	備 考
1	E0V	エンコーダ用電源入力 +5V 1.0A (ユーザご用意)
2	E+5V	
3	GND	ドライバ用電源入力 +5V 1.0A (ユーザご用意)
4	VCC	
5	COM	ドライバ用電源入力 -15V 0.3A (ユーザご用意)
6	-15V	
7	COM	ドライバ用電源入力 +15V 0.3A (ユーザご用意)
8	+15V	

CN8 モニタ用 (12P)

PIN#	信号名	信号説明
1	CW (PULSE)	指令パルス出力 TTL
2	CCW (DIR)	指令パルス (方向) 出力 TTL
3	+5V	モニタ用電源出力
4	GND	モニタ用電源 GND
5	A相	エンコーダ出力 TTL
6	B相	エンコーダ出力 TTL
7	NC	
8	NC	
9	COM	0V
10	REF	電流 (トルク) 指令 0~±10V
11	NC	
12	POSITION	偏差カウンタ (8bit BIN) 出力をD/A変換した出力。 ±9.3V FS/±128パルス (±10V電源使用時)

CN4 パソコン用 (4 P)

P I N #	信号名	信号説明
1	G N D	パソコン通信用 R S 2 3 2 C パラメータ設定に利用します。 接続ケーブルは、オプションです。
2	T X D	
3	R X D	
4	G N D	

CN6 アナログ速度指令入力 (2 P) *オプション

P I N #	信号名	信号説明
1	V R E F	V/F コンバータを内蔵し、アナログ指令電圧で精密速度制御が可能です。使用 V/F コンバータ (A D 6 5 2)
2	G N D	

TB1 モータ接続用 (3 P)

端子 #	主回路接続	備考
1	W	モータ出力端子
2	V	
3	U	

TB2 主電源入力 (3 P)

端子 #	主回路接続	備考
1	E	モータフレームグラント及びアースに接続。 主電源入力端子
2	0 V	
3	+ 2 4 V	

コネクタ品種表

コネクタ #	プラグ型番	ヘッダー型番	シェル/コンタクト型番	メーカー	備考
C N 5	10136-3000VE	10236-52A2JL	10336-52F0-008	住友スリーエム	付属品
C N 1	H12P-SHF-AA	B12P-SHF-1AA	BHF-001T-0.8BS	日本圧着端子	〃
C N 2	H8P-SHF-AA	B8P-SHF-1AA	〃	〃	〃
C N 3	VHR-8N	B8P-VH	BVH-21T-P1.1	〃	〃
C N 4	H4P-SHF-AA	B4P-SHF-1AA	BHF-001T-0.8BS	〃	〃

端子台品種表

端子台	型番	接続ネジ	メーカー	備考
T B 1	ML-300-3P	M 4	サトーパーツ	
T B 2	ML-300-3P	〃	〃	

8. 機能説明 1 (パラメータ)

- ・ C N 4 の通信ポートよりパラメータの設定が出来ます。
- ・ 通信方式は R S 2 3 2 C です。(ボーレートは 9 6 0 0 b p s)
- ・ DOS/V パソコンから設定します。
- ・ パラメータは EEPROM に保存されますが、有効にするには、電源の再投入が必要です。
- ・ パラメータ入力ソフトはオプションです。(新規購入ユーザーに無償添付)

パラメータ No	名称	内容	デフォルト値 (設定範囲)
# 0 0	エンコーダ分解能	ロータリエンコーダ (パルス/1 回転) リニアエンコーダ (ナノメータ n m) 1 μ m = 1000 n m	81000 (100~99999)
# 1	外部通倍器 (インポレータ)	インタポレータ使用時に通倍を設定します。 使用しない時は、1 を設定します。	1 (1~9999)
# 2	モータ極数(ポール) or マグネット長	ロータリモータは、 <u>モータ極数(ポール)</u> リニアモータは、 <u>1 極の長さ</u> 単位 mm	4 (1~9999)
# 3	モータ形式	モータ形式 0 : 回転型モータ 1 : リニアモータ	回転型モータ
# 4	エンコーダパルス モード	形態 0 : A 相 B 相 1 : パルス・方向 2 : UP・DOWN 通倍 1, 2, 4 磁極検出 0 : ポールセンス 1 : 直流励磁 2 : Z 相 ポールセンサ論理 0 : 正論理 1 : 負論理 転流方向 0 : 正方向 (使用不可) 1 : 逆方向 (使用不可) 注 : エンコーダの A 相先行 B 相先行は選択できませんので、入力側で変更して下さい。	A 相 B 相 1 ポールセンス 正論理 正方向
# 5	指令パルス モード	形態 0 : A 相 B 相 1 : パルス・方向 2 : UP・DOWN 3 : トルク制御 (オプション) 通倍 1, 2, 4	パルス・方向 1
# 6	ポールセンサ	ポールセンサ U 相の立下りエッジ位置を電気角で入力。	0 (0~360) 単位 度
# 7	予約		
# 8	内部発生指令パルス 周波数	0.1 KHz 単位で設定できます。 モータ回転数計算式 モータ回転数 (RPM) = (指令パルス周波数 × 通倍) ÷ (エンコーダ分解能 × 通倍) × 6 0	0

機能説明 2

LED表示

LED名	色	信号名	機能説明	ラッチ回路
LE 1	赤	POW	制御電源ONにて点灯	—
LE 2	赤	CUR	過電流検出にて点灯	有り
LE 3	赤	TMP	冷却フィン過熱検出にて点灯	有り
LE 4	赤	OVC	モータ過熱検出にて点灯	有り
LE 5	赤	ALE	エンコーダアラーム検出にて点灯	なし
LE 6	赤	OFE	エンコーダ断線検出にて点灯	なし
LE 7	赤	OF P	ポールセンサ断線検出にて点灯	なし

・調整用演算回路部スイッチ

スイッチ名	機能説明	調整ポイント
DSD	微分コンデンサ選択スイッチ、16通り選択 ハンチング及びダンピング調整に有効。	エンコーダ分解能が高いと小さくし、分解能が低いと大きな値にセットする。
DSI	積分コンデンサ選択スイッチ、16通り選択 ハンチング及びダンピング調整に有効。	高速応答に対応するには、なるべく小さな値にセットする。ハンチングに注意。

・調整ボリューム

ボリューム名	調整機能		調整ポイント
VRVG	V/F変換器のフルスケール調整		オプション
VRDAO	オフセット調整		偏差出力D/Aコンバータのオフセット調整。
VRRIM	トルク指令のリミット調整		モータに出力できる最大電流に調整。
VRP	ハンチング及びダンピング調整		CN16-12 偏差カウンタ出力を計測しながら、指令又はエンコーダ側を急変させダンピングの状態をみる
VRD	〃		〃
VRPG	〃		〃
VRG1	演算部全体のゲイン調整		ハンチングしなければゲインは高くする。
VRPO	オフセット調整		サーボロック時偏差カウンタ出力 (CN8-12) を観測し0～+1パルスで調整を行い振動を少なくする。
VRG2	ゲイン ローン で 有効	演算部全体のゲイン調整	停止時のモータ駆動音を小さくする。
VRDL		微分パルスの調整	〃
VRGL		積分動作がなくなり比例制御のゲイン調整	サーボロック中等に利用

LP シリーズ

・インポジション設定

DS 2-4	DS 2-3	DS 2-2	DS 2-1	比較データ
ON	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	3
OFF	OFF	ON	OFF	4
ON	OFF	ON	OFF	5
OFF	ON	ON	OFF	6
ON	ON	ON	OFF	7
OFF	OFF	OFF	ON	8
ON	OFF	OFF	ON	9
OFF	ON	OFF	ON	10
ON	ON	OFF	ON	11
OFF	OFF	ON	ON	12
ON	OFF	ON	ON	13
OFF	ON	ON	ON	14
ON	ON	ON	ON	15

・機能選択スイッチ

スイッチ名	機能説明			備考
	1 通倍	2 通倍	4 通倍	エンコーダ通倍選択 CN 4 通信ポートより パラメータ設定済 (標準 2 通倍)
DS 1-1	ON 側	ON 側	OFF 側	
DS 1-2	ON 側	OFF 側	OFF 側	
DS 1-3	指令パルス入力方式選択 OFF 側 : CW、CCW 方式 ON 側 : PULS、DIR 方式			パラメータ設定済 (標準 ON 側)
DS 1-4	指令パルス通倍選択 ON 側 : 2 通倍 OFF 側 : 1 通倍			パラメータ設定済 (標準 OFF 側)

ジャンパーNo		名称	内容	出荷時設定
J P 1		TORQUE	トルク制御時 JP1 オープン	J P 1 付
		SERVO	通常使用時ジャンパーする。(0Ω抵抗)	
J P 2	1	INP1	位置決め完了信号で使用する時ジャンパーする。	J P 2 - 2
	2	INP2	P L L フェーズロック出力。一定速回転制御時ジャンパー	
J P 3		PC+5V	インターフェース電源 (IF+5V) とフォトカプラ用電源 (PC+5V) を	
J P 6		PC0V	共通に使用する時ジャンパーする。	
J P 4		IF+5V	ドライバ制御電源 (V C C) とインターフェース用電源 (IF+5V)	
J P 8		IF0V	を共通に使用する時ジャンパーする。	
J P 5	1	PULLUP	エンコーダアラーム出力がオープンコレクタの時ジャンパー	J P 5 - 1
	2	SHUNT	エンコーダアラーム出力がラインドライバの時ジャンパー	
J P 7	1	2.5V	エンコーダアラーム出力がオープンコレクタの時ジャンパー	J P 7 - 1
	2	OPEN	エンコーダアラーム出力がラインドライバの時ジャンパー	
J P 9	1	TLP2361	CW 信号入力をフォトカプラで受ける時ジャンパー	J P 9 - 1
	2	26C32	CW 信号入力をラインレシーバで受ける時ジャンパー	
J P 1 0	1	TLP2361	CCW 信号入力をフォトカプラで受ける時ジャンパー	J P 1 0 - 1
	2	26C32	CCW 信号入力をラインレシーバで受ける時ジャンパー	
JP11, JP12, JP13		+2V	ポールセンサ出力がオープンコレクタの時ジャンパー	
JP14, JP15, JP16		+2V	エンコーダ出力がオープンコレクタの時ジャンパー	
J P 1 7	1	PUL	外部パルス指令入力	J P 1 7 - 1
	2	V/F	外部電圧入力 (オプション)	
	3	CPU	内部C P Uパルス出力	

信号名	コネクタNO	回路
CW- (PULSE-)	CN5-1	(a) 信号入力
CW+ (PULSE+)	CN5-2	
CCW- (DIR-)	CN5-3	
CCW+ (DIR+)	CN5-4	

LP シリーズ

／SV-ON ／EXT1 ／ALM-RESET ／GAIN-LOW ／DBK ／STOP	C N 5 - 5 C N 5 - 7 C N 5 - 9 C N 5 - 1 1 C N 5 - 1 3 C N 5 - 1 5	(b) 信号入力
IF+5V	C N 5 - 1 7	
IF0V	C N 5 - 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18	
POU- POU+ POV- POV+ POW- POW+	C N 1 - 1 C N 1 - 2 C N 1 - 3 C N 1 - 4 C N 1 - 5 C N 1 - 6	(c) ボールセンサ／エンコーダインターフェース
EA-	C N 2 - 1	
EA+	C N 2 - 2	
EB-	C N 2 - 3	
EB+	C N 2 - 4	
／SVRDY (C) SVRDY 0V (E) ／INPOSTION (C) INPOSTION 0V (E) ／EXT4 (C) EXT4 0V (E) ／EXT5 (C) EXT5 0V (E) ／ALARM (C) ALARM 0V (E)	C N 5 - 1 9 C N 5 - 2 0 C N 5 - 2 1 C N 5 - 2 2 C N 5 - 2 3 C N 5 - 2 4 C N 5 - 2 5 C N 5 - 2 6 C N 5 - 2 7 C N 5 - 2 8	(d) 信号出力 1
／OUTA ／OUTB ／OUTZ	C N 5 - 2 9 C N 5 - 3 1 C N 5 - 3 3	(d) 信号出力 2
GND TXD RXD GND	C N 4 - 1 C N 4 - 2 C N 4 - 3 C N 4 - 4	(e) RS232C

10. 使用上のご注意

- (1) モータ（駆動側）とエンコーダ（フィードバック側）は、常に一体の関係であること。つまりエンコーダのカップリングにバックラッシュやねじれ等があると、PLLのゲインを高く調整することが出来ません。特に、高分解能エンコーダ（5万P/R以上）を使う時は細心の注意が必要です。
- (2) 定速運転時の指令パルスのパルス列間隔は、ムラの無いように一定周期で出力して下さい。
- (3) エンコーダパルスは通常A相、B相、Z相が出力されています。PLL制御では、A相、B相の立ち上がりエッジ及び立ち下りエッジを逡倍回路により使い分けますが、一般的にA相、B相の位相角の精度が良くありませんので精密速度制御の場合は、逡倍しない方が精度（ジッタ）は良くなります。
- (4) 高分解能のリニアスケールには、パルスが均等に分割されていない製品があります。パルスが均等に分割されていないと、実際の位置（速度）は一定に動いていてもフィードバックが正しく行われません。結果的には、モータはその周期で振動をともなって移動することになりPLLのゲインを高く出来ませんので注意して下さい。
- (5) 配線が完了し、はじめてモータを回転させる場合は、まず安全の為ボリュームVRG1をゼロにして、電源を投入しサーボオンを入れ、少しずつボリュームを右に回しモータがサーボロック状態になっているかモータに負荷をかけて確認して下さい。

◎正常な調整が出来ない時は、お問い合わせ下さい。弊社にてセット調整を承ります。（有償）

1 1. 無償保証期間と無償保証範囲

【無償保証期間】

☆納入品の保証期間は納入後 1 年です。

【無償保証範囲】

☆上記保証期間中に納入者側の責により故障を生じた場合、ご返送して戴ければ、その機器の故障部分の交換、又は修理を納入者側の責任において行います。ただし、下記に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- (1) 需要者側の不適当な取扱い、並びに使用による場合。
- (2) 故障の原因が納入品以外の事由による場合。
- (3) 納入者以外の改造、又は修理による場合。
- (4) その他、天災、災害などで、納入者側の責にあらざる場合。

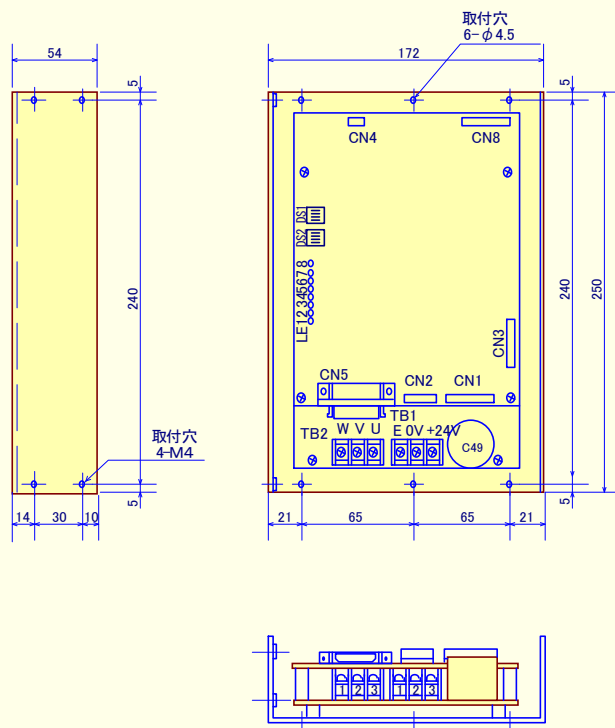
なお、ここでいう保証は、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害はご容赦いただきます。

*製品改良等の理由により予告なしに仕様変更をする場合がありますので、予めご了承ください。

12. 外形図 (LP320S1)

型式LP320S1

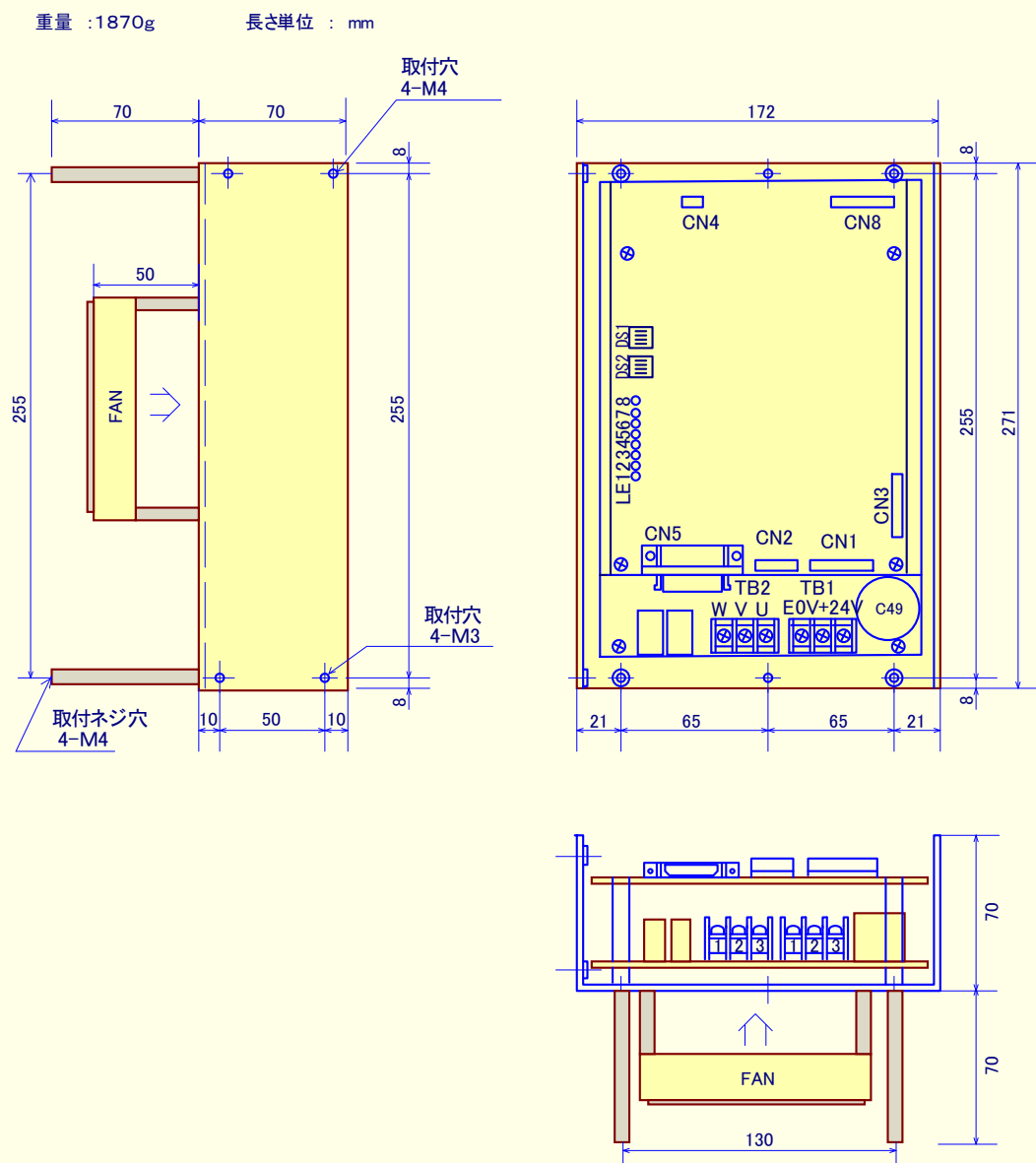
重量 ; 約 1100 g



13.外形图—2 (LP620S1、LP920S1)

型式LP620S1 重量；約1870g

型式LP920S1 重量;約2040g



LP620S1GAI.SCH

メモ

ServoTechno

サーボテクノ株式会社