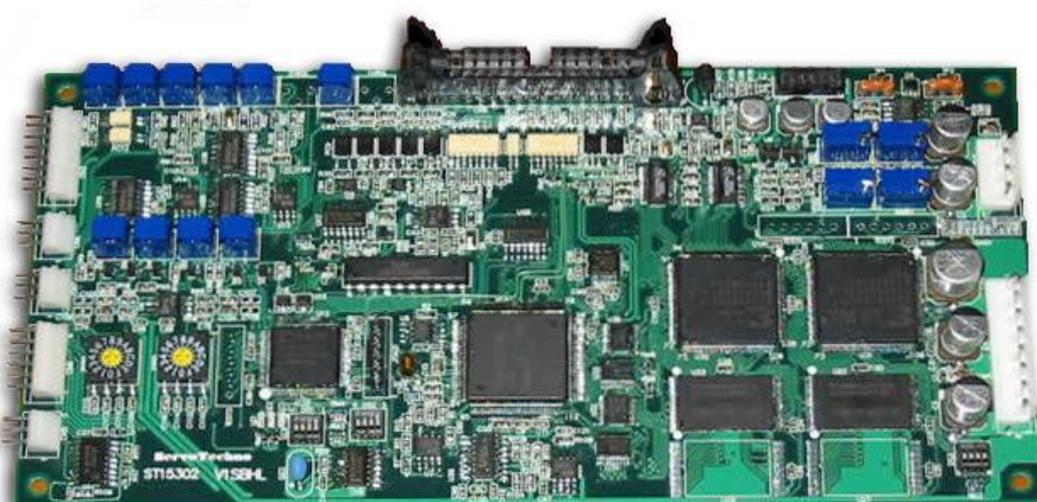


粗動/微動（超精密）

PLL制御ボード（位置/速度制御用）
（エンコーダ逡倍器内蔵）
V1SBHL

取扱説明書



V1SBHL

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. V1SBHL制御ボードの概要	1
2. V1SBHL制御ボードの特長	1
3. V1SBHL制御ボードの用途	1
4. 制御部仕様	2
5. ブロック図	3
6. 接続図例	4
7. コネクタ接続表	5～8
8. 機能説明	8～10
9. エンコーダ入力調整方法	11～12
10. インターフェース	13
13. 外形図	14
11. 使用上のご注意	15
12. 無償保証期間と無償保証範囲	15

1. V1SBHL制御ボードの概要

V1SBHLは、インタポレーターを内蔵しています。サイン波出力のエンコーダを使用することで、A相、B相を逡倍し、超精密位置決めを可能にします。エンコーダ分解能（サイン波） $0.8\mu\text{m}$ を使用した場合、512逡倍で 1.5625nm /パルスの分解能で位置決め可能です。また、粗動/微動の動作モードがあり、エンコーダの逡倍率を変更し、高分解の位置決めの際は、微動モード、高速で移動する時は、粗動モードが使用できます。ピエゾを使わずにナノメートル単位の制御ができ、高速でスキャンする事が可能です。また、ピエゾ特有のヒステリシスがありませんので、軌道制御をすることも可能です。電力制御部は内蔵していませんので、外部にリニアアンプ方式パワーアンプLA220（DCモータ用）、または、LP320S（3相ACモータ用）などのパワーアンプを接続して使用します。

高精度なモータ及び高分解能なエンコーダと組合せて使用することで、ナノメートル単位の超精密位置決めが可能となります。

V1SBHLは、ナノメートル単位の超精密位置決めに必要な制御ボードです。

2. V1SBHL制御ボードの特長

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. 逡倍器は、CPUを使用しないでCPLDで演算しています。遅延時間が非常に小さく（500nS）高速応答です。
6. 粗動、微動の採用で高速移動が可能です。

3. V1SBHL制御ボードの用途

超精密ボイスコイル型リニアモータ、XYステージ、その他。

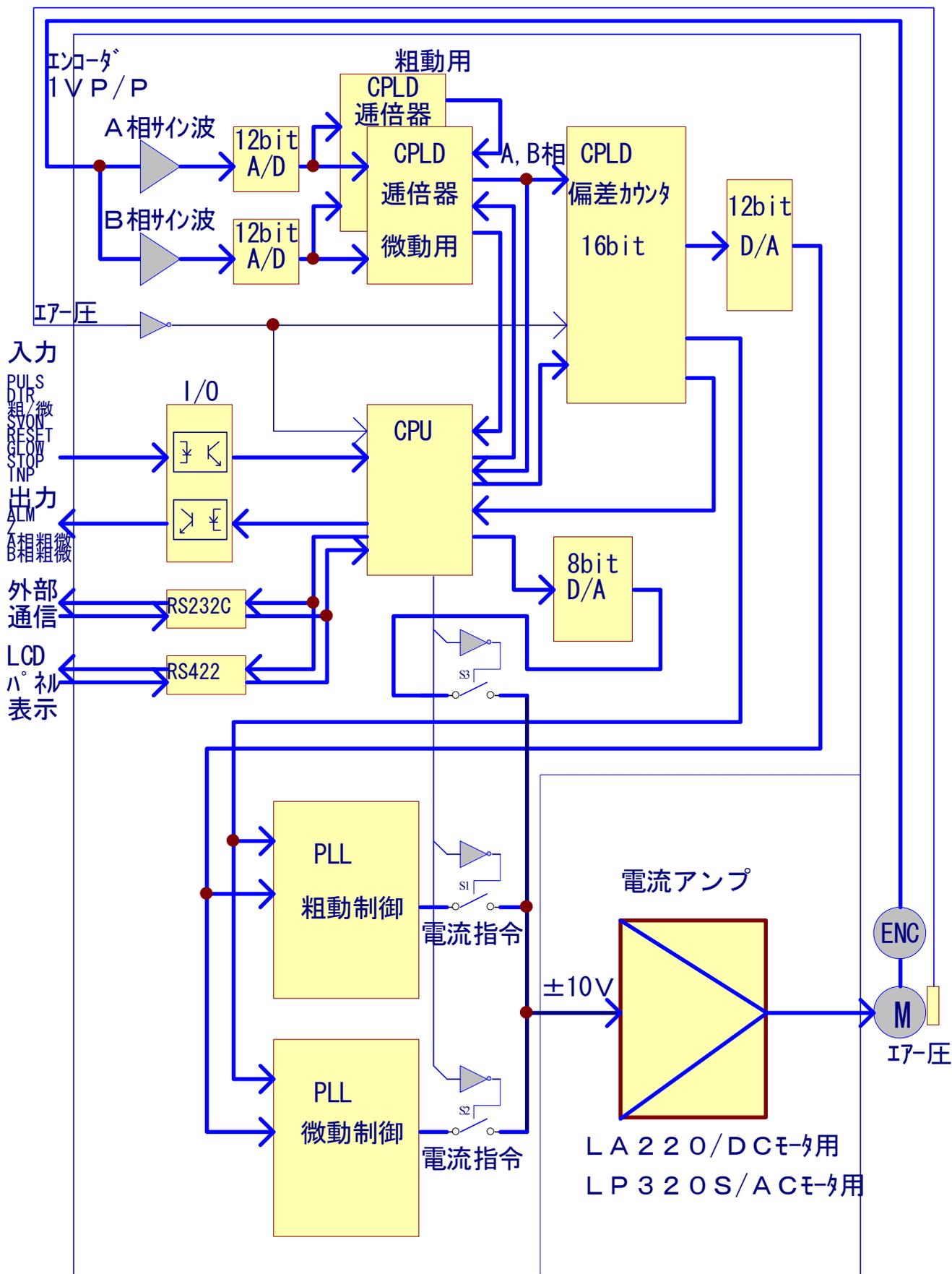
特に、微少送りの高速位置決め（数mSec）や、 $0.8\mu\text{m}$ の高分解能サイン波出力リニアスケールを用いたリニアモータの位置決め、及び位置・速度を同期させ加工する様な超精密マシンに最適です。

（パワーアンプは、付属していませんので、モータに応じたリニアアンプを使用して下さい。）

4. 制御部仕様

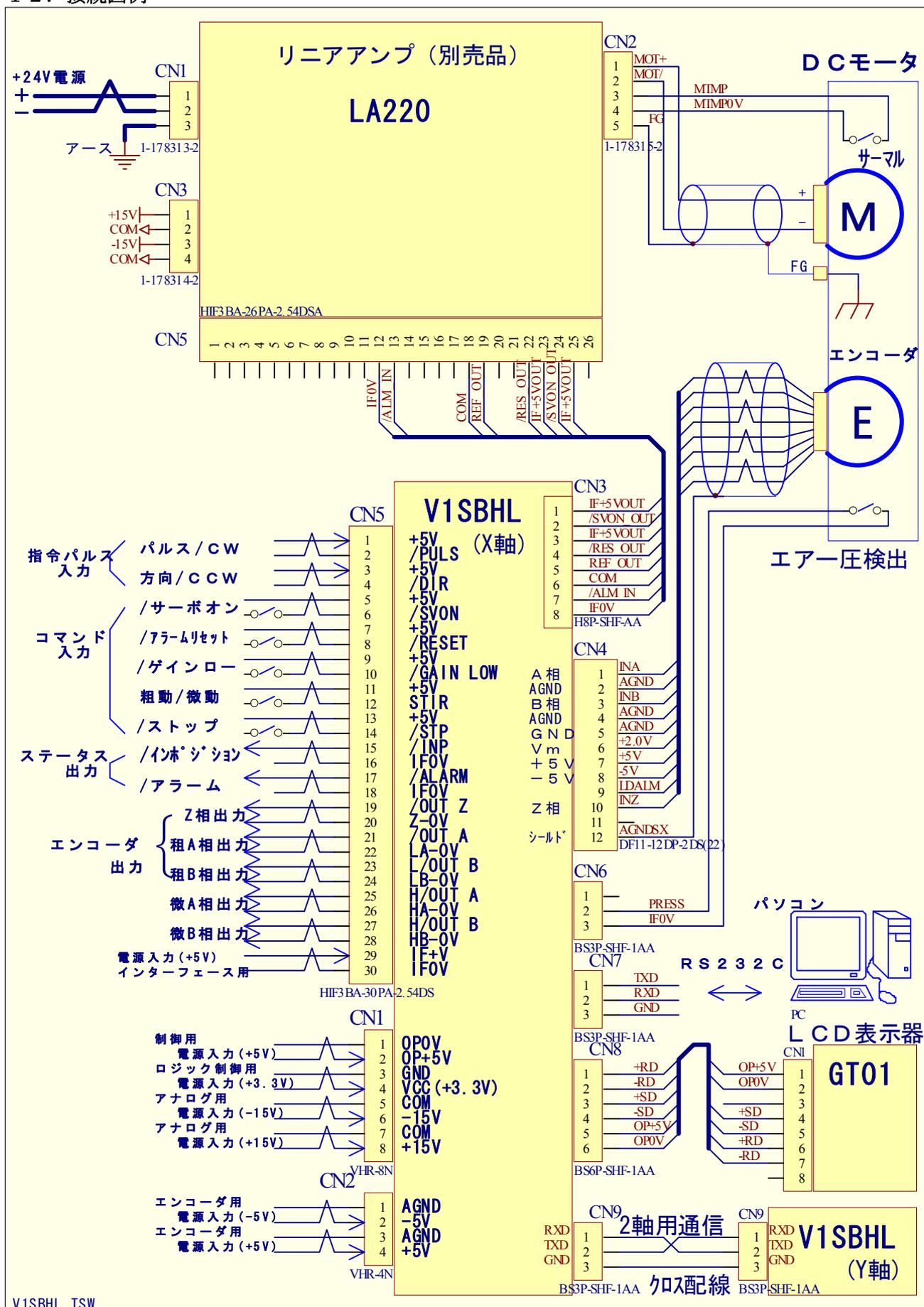
項目	仕様	備考
制御機能	位置決め制御・速度制御	粗動、微動、動作可能
制御方式	PLL(Phase-Locked Loop)方式による。 偏差カウンタ+アナログ演算サーボ	2相エンコーダフィードバック CPUを使用しないサンプルレス制御
位置/速度指令	パルス列(インクリメンタル)指令	加減速時は、スローアップ/スローダウン制御が必要。小移動位置決めでは必要ない
速度制御範囲	0~8MPPS max	粗動、微動、動作可能
応答	1 偏差カウンタ±2パルス max	電流指令値 max
	2 時定数1μs max	モータ特性により調整
位置決め精度	±1パルス以内	メカ側(モータ)の剛性及び設置環境により不可の場合があります。
操作信号	CW/CCW、サーボオン、リセット、ゲインロー、粗/微動、ストップ	TTL フォトカプラ入力
出力信号	インポジション、アラーム、粗動エンコーダA相、粗動エンコーダB相、微動エンコーダA相、微動エンコーダB相、エンコーダZ相	TTL オープンコレクタ、フォトカプラ出力
出力信号	トルク指令値	±10V max
制御用電源	+5V/2A	ユーザー様ご用意
制御用電源	+3.3V/2A	ユーザー様ご用意
制御用電源	±12V~15V/0.3A	ユーザー様ご用意
エンコーダ用電源	±5V/1A	ユーザー様ご用意
I/O用電源	+5V/1A	ユーザー様ご用意
エンコーダ入力	2相インクリメンタルエンコーダ サイン波 出力 1V/PP (波高値)	
偏差カウンタ	16bit	

5. ブロック図



V1SBHLb1k.sch

1.2. 接続図例



1、操作信号は標準仕様では、+5V（約 10mA）で駆動しますが、+24V 電源で駆動する場合は、信号に直列抵抗 1 KΩ 0.5W を挿入して下さい。

6. コネクタ接続表

CN1 制御電源用入力 (8P)

PIN#	制御用電源	備考
1	OP0V	指令フォトカプラ用電源、LCD表示用電源入力(GT01 松下) +5V 1.0A (ユーザご用意)
2	OP+5V	
3	GND	制御電源入力
4	VCC	+3.3V 1.0A (ユーザご用意)
5	COM	制御用電源入力
6	-15V	-15V 0.3A (ユーザご用意)
7	COM	制御用電源入力
8	+15V	+15V 0.3A (ユーザご用意)

CN2 エンコーダ電源入力 (4P)

PIN#	電源	備考
1	AGND	エンコーダ電源用及びエンコーダインターフェース用電源入力 -5V 0.3A (ユーザご用意エンコーダ消費電流は別計算) +5V 0.3A (ユーザご用意エンコーダ消費電流は別計算)
2	-5V	
3	AGND	
4	+5V	

CN3 パワーアンプ接続 (8P)

PIN#	信号名	信号説明
1	IF+5V	+5V出力
2	/SVON_OUT	サーボオン出力
3	IF+5V	+5V出力
4	/RES_OUT	ドライバリセット出力
5	REF_OUT	電流指令出力 ±10V
6	COM	0V側
7	/ALM_IN	ドライバのアラーム入力 (オープンコレクタ)
8	IF0V	0V側

CN4 エンコーダ (サイン波) 入力 (12P)

PIN#	信号名	信号説明
1	INA	A相 (サイン波 1V/PP) 入力
2	AGND	信号 GND
3	INB	B相 (サイン波 1V/PP) 入力
4	AGND	信号 GND
5	AGND	信号 GND
6	+2V	+2Vオフセット信号出力
7	+5V	エンコーダ用電源 +5V
8	-5V	エンコーダ用電源 -5V
9	LDALM	エンコーダアラーム入力 (TTL)
10	INZ	Z相入力 (TTL)
11	NC	
12	SHIELD	ノイズ防止用 (AGNDに接続)

CN6 エアー圧力検出センサー入力 (3P)

端子#	信号名	備考
1	IF+5V	センサー用電源出力 +5V
2	PRESS	圧力センサー入力 (TTLフォトカプラ入力)
3	IF0V	電源0V側

CN7 外部通信 RS232C (3P)

端子#	信号名	備考
1	TXD1	パソコン通信用RS232C I/O状態、及びアラームの読出
2	RXD1	
3	GND	

CN8 LCD表示用 RS422 (8P) *GT01 (松下製接続用)

PIN#	信号名	信号説明
1	2Y+OUT	LCD通信用 GT01 (松下製) を接続で、I/Oの状態を 示または粗動、微動の現在位置を表示
2	2Z-OUT	
3	1A+IN	
4	1B-IN	
5	OP+5V	電源+5V出力
6	OP0V	電源0V側

CN9 2軸使用時外部通信 TTL (3P)

端子#	信号名	備考
1	RXD2	他のV1SBHLボードと通信用
2	TXD2	LCD表示器にX, Y軸の位置を表示する場合に必要な
3	GND	クロス配線で接続

CN5 外部コントローラ接続 入出力 (30P)

PIN#	信号名	信号説明
1	PUL+	指令パルス入力+5Vソース側 (フォトプリア入力)
2	PUL-	指令パルス入力(TTL)シンク側
3	DIR+(PUL+)	指令パルス入力+5Vソース側 (フォトプリア入力)
4	DIR-(PUL-)	指令パルス入力(TTL)シンク側
5	SVON+	+5Vソース側
6	SVON-	サーボオン入力 (Lレベルで有効)
7	RES+	+5Vソース側
8	RES-	アラームリセット入力 (Lレベルで有効)
9	GLOW+	+5Vソース側
10	GLOW-	ゲインロー入力 (Lレベルで有効)
11	STIR+	+5Vソース側
12	STIR-	微動入力 (Lレベルで有効)
13	STP+	+5Vソース側
14	STP-	ストップ入力 (Lレベルで有効)
15	INP(C)	インポジション出力 (インポジション時 ON)
16	INP(E)	0V側
17	ALARM(C)	アラーム出力、(高温異常、過電流トリップ、フルカウント、) (異常時 ON)
18	ALARM(E)	0V側
19	Z(C)	Z相出力
20	Z(E)	0V側
21	LA(C)	粗動A相出力(TTL)
22	LA(E)	0V側
23	LB(C)	粗動B相出力(TTL)
24	LB(E)	0V側
25	HA(C)	微動A相出力(TTL)
26	HA(E)	0V側
27	HB(C)	微動B相出力(TTL)
28	HB(E)	0V側
29	IF+5V IN	A相 B相出力フォトカプリア絶縁用、パワーアンプ接続用、エア圧検出用、5V電源入力
30	IF0V IN	5V電源の0V側

コネクタ品種表

コネクタ #	プラグ型番	ヘッダー型番	コネクタ型番	メーカー	備考
C N 1	VHR-8N	B8P-VH	BVH-21T-P1.1	日本圧着端子	付属品
C N 2	VHR-4N	B4P-VH	〃	〃	〃
C N 3	H8P-SHF-AA	BS8P-SHF-1AA	BHF-001T-0.8BS	〃	〃
C N 4	DF11-12DS-2C	DF11-12DP-2DSA	DF11-22SC	ヒロセ電機	〃
C N 5	HIF3BA-30D-2.54C	HIF3BA-30PA-2.54DS	HIF3-2226-SCA	〃	〃
C N 6	H3P-SHF-AA	BS3P-SHF-1AA	BHF-001T-0.8BS	日本圧着端子	〃
C N 7	〃	〃	〃	〃	〃
C N 8	H6P-SHF-AA	BS6P-SHF-1AA	〃	〃	〃
C N 9	H3P-SHF-AA	BS3P-SHF-1AA	〃	〃	〃

7. 機能説明 1

LED表示

LED名	色	信号名	機能説明	ラッチ回路
LE 1	緑	POW	電源ONにて点灯	なし
LE 2	緑	INP	インポジションにて点灯	有り
LE 3	緑	FC	偏差カウンタがオーバフローした時点灯	有り

・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
1 D S D (微動用)	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。
2 D S D (粗動用)	〃	〃
1 D S I (微動用)	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。
2 D S I (粗動用)	〃	〃

・調整ボリューム①エンコーダ用

ボリューム名	調整機能	調整ポイント
VRAO	A相エンコーダ入力のオフセット調整	チェックピンTP3を観測し、エンコーダの平均出力電圧が0Vになるように調整 *調整方法参照
VRBO	B相エンコーダ入力のオフセット調整	チェックピンTP4を観測し、エンコーダの平均出力電圧が0Vになるように調整 *調整方法参照
VRAG	A相エンコーダ入力のゲイン調整	チェックピンTP3を観測し、エンコーダの最大出力電圧が±2Vになるように調整 *調整方法参照
VRBG	B相エンコーダ入力のゲイン調整	チェックピンTP4を観測し、エンコーダの最大出力電圧が±2Vになるように調整 *調整方法参照

・調整ボリューム②モータ制御 微動用

ボリューム名	調整機能	調整ポイント
1VRP	ハンチング及びダンピング調整	チェック端子 d S (偏差カウンタ出力) をオシロで波形を計測しながら、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
1VRD	〃	〃
1VRPG	〃	〃
1VRG1	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。
1VRPO	オフセット調整	サーボロック時偏差カウンタ出力チェック端子 d S を観測し 0 ~ +1 パルスで調整を行い振動を少なくする。
1VRGL	積分動作がなくなり比例制御のゲイン調整	サーボロック時等に利用

・調整ボリューム③モータ制御 粗動用

ボリューム名	調整機能	調整ポイント
2VRP	ハンチング及びダンピング調整	チェック端子 d S (偏差カウンタ出力) をオシロで波形を計測しながら、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
2VRD	〃	〃
2VRPG	〃	〃
2VRG1	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。
2VRPO	オフセット調整	サーボロック時偏差カウンタ出力チェック端子 d S を観測し 0 ~ +1 パルスで調整を行い振動を少なくする。
2VRGL	積分動作がなくなり比例制御のゲイン調整	サーボロック時等に利用

8. 機能説明2 (設定スイッチ)

・インポジション設定

DS2-1	DS2-2	DS2-3	DS2-4	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
DS1-4	指令パルス通倍選択 ON側：2通倍 OFF側：1通倍	
DS1-3	指令パルス入力方式選択 ON側：CW、CCW方式 OFF側：PULS、DIR方式	
DS4	CPU書き込み時にON CN7よりRS232Cで書き換え可能	

・エンコーダ通倍選択

DS1-1	DS1-2	通倍
ON	ON	1
OFF	ON	2
OFF	OFF	4

9. エンコーダ入力調整方法

(1) 準備

オシロスコープ……よく校正されたオシロスコープをご用意下さい。

(2) 調整

分割精度を上げる為に、下記の調整を行なって下さい。

1. **準備**：CN 4にエンコーダを接続し、エンコーダ軸を回転または移動させます。
2. **A相の調整**：TP 3をオシロスコープでモニタし、振幅が4V p-pになるようにVRAGで調整し、さらにオフセット電圧が零になるようにVR AOで調整して下さい。(図1参照)
4. **B相の調整**：TP 4をオシロスコープでモニタし、振幅が4V p-pになるようにVRBGで調整し、さらにオフセット電圧が零になるようにVRBOで調整して下さい。(図1参照)
5. **リサージュ波形の確認**：TP 3とTP 4をオシロスコープのX-Yモードでモニタし、リサージュが真円になっているか確認して下さい。(図2参照)
6. **出力波形の確認**：TP A, TP Bをモニタする事により、A相、B相各分割後の信号が観測できます。(図3～4参照)

図1

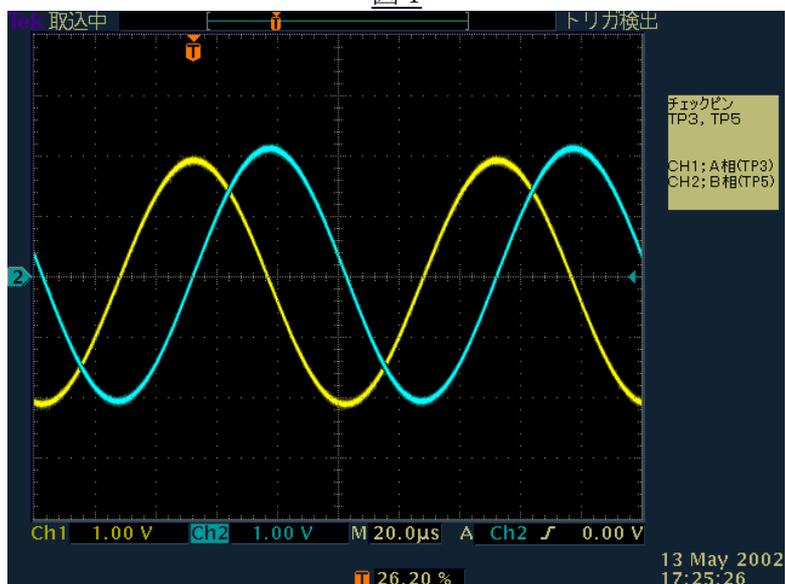


図2



図 3

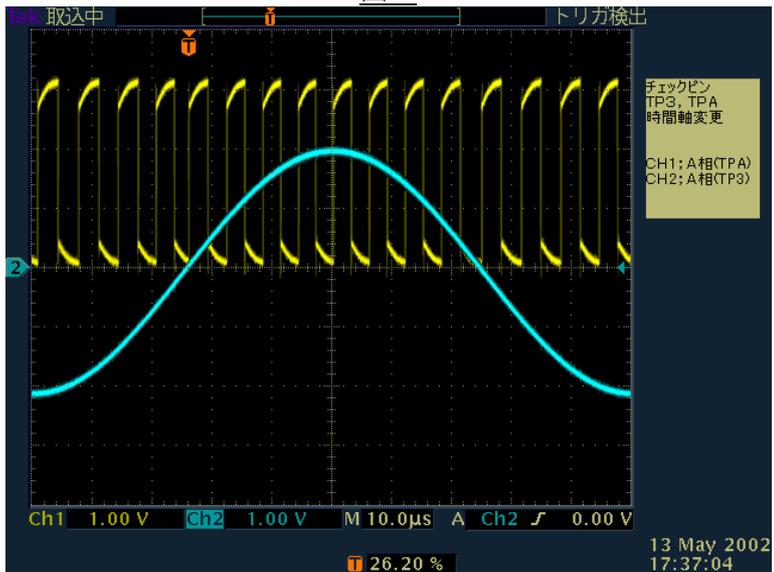
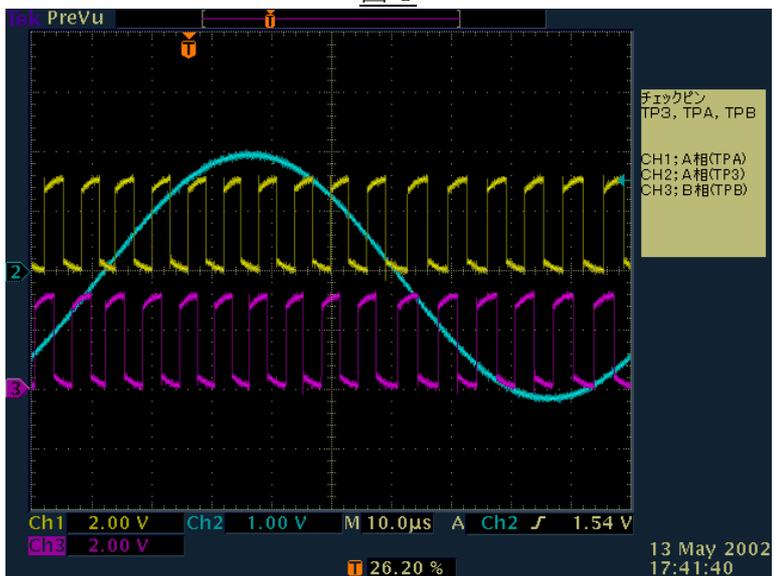
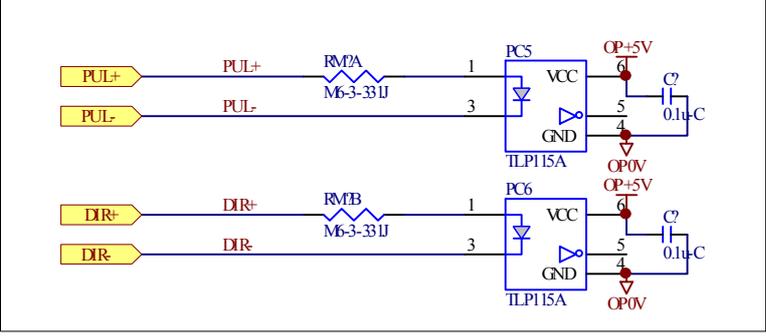
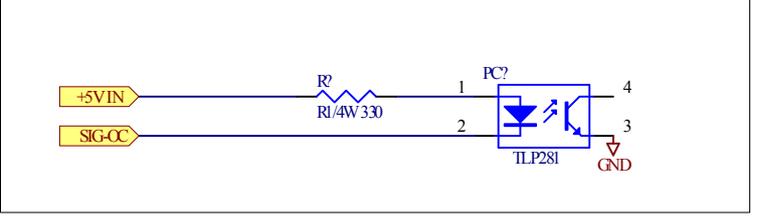
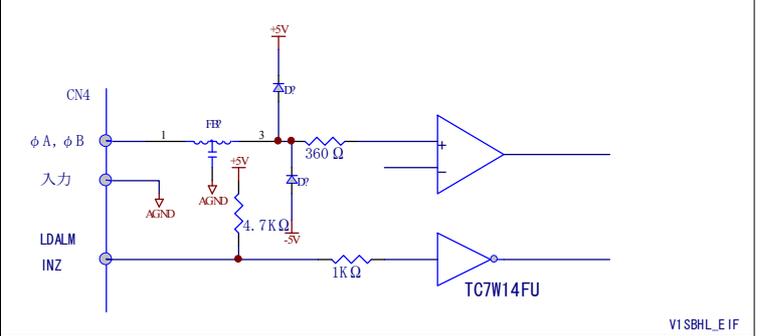
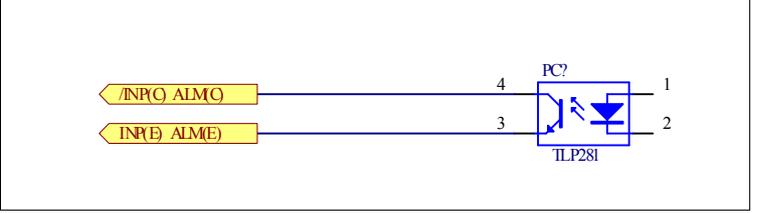
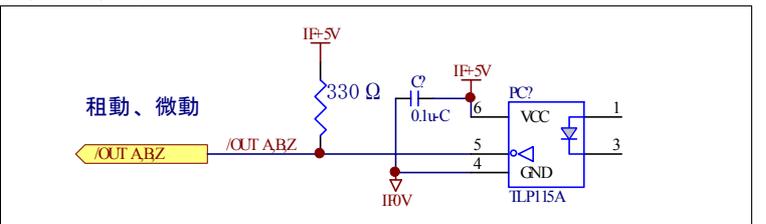


図 4



10. インターフェース回路

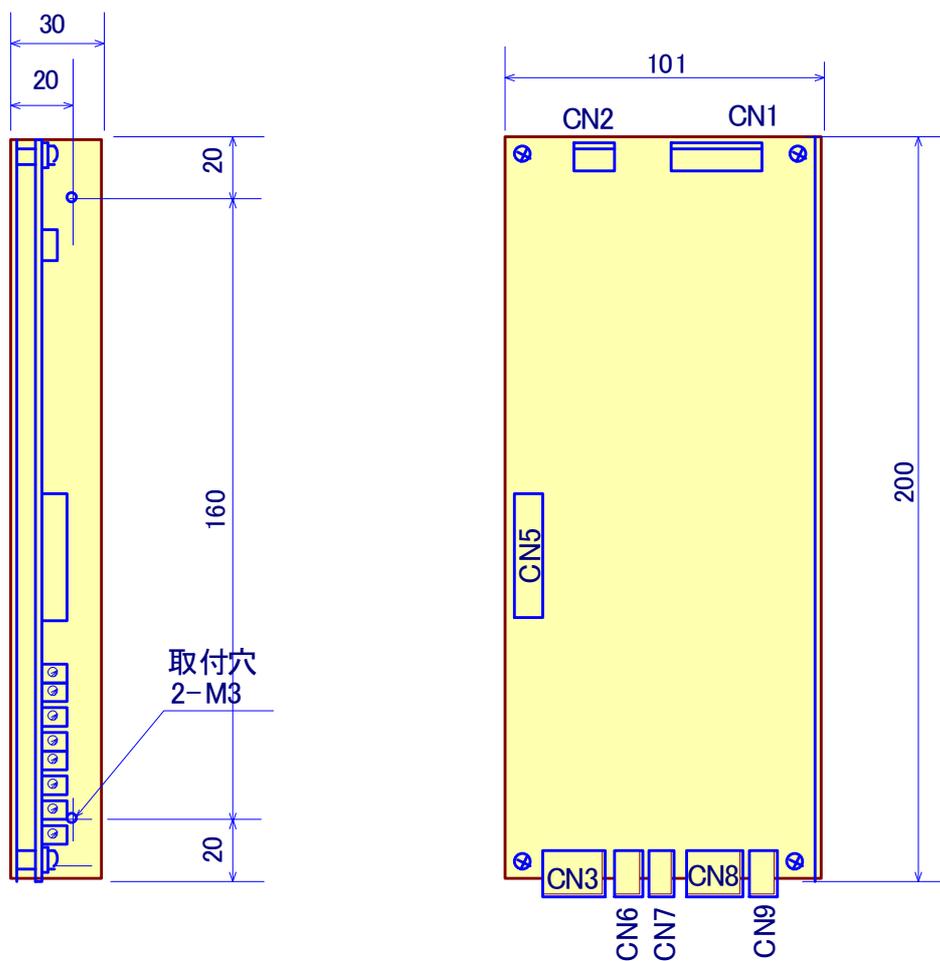
信号名	コネクタNO	回路
CW+ (PULSE+) CW- (PULSE-) CCW+ (DIR+) CCW- (DIR-)	CN5-1 CN5-2 CN5-3 CN5-4	(a) 信号入力 
／SV-ON ／ALM-RESET ／GAIN-LOW ／STIR ／STOP ／ALM_IN	CN5-6 CN5-8 CN5-10 CN5-12 CN5-14 CN3-7	(b) 信号入力 
INA AGND INB AGND LDALM INZ	CN4-1 CN4-2 CN4-3 CN4-4 CN4-9 CN4-10	(c) エンコーダインターフェース 
／INPOSTION (C) INPOSTION 0V (E) ／ALARM (C) ALARM 0V (E) ／SVON_OUT (C) ／RES_OUT (C)	CN4-15 CN4-16 CN4-17 CN4-18 CN3-2 CN3-4	(d) 信号出力 1 
／OUTZ ／OUTA (粗動) ／OUTB (粗動) ／OUTA (微動) ／OUTB (微動)	CN5-19 CN5-21 CN5-23 CN5-25 CN5-27	(e) 信号出力 2 
IF+5V IF0V	CN5-29 CN5-30	インターフェース用 (フォトカプラ) 電源入力+5V 0V側

1 1. 外形図

型式 V1SBHL

重量 : 00g

長さ単位 : mm



V1SBHLGAI.SCH

12. 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。エンコーダにカップリングを使用したシステムには使用できません。
例えば、リニアモータにリニアスケールを組み合わせたダイレクトモータなどが制御対象です。
本制御ボードは、エンコーダ信号をダイレクトにフィードバック可能なシステムにご使用願います。
- (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) 超精密位置決めをされる場合は、できるだけエンコーダの分解能（逡倍前）の高い機種を使用して下さい。また、軸受けは、摩擦の影響のないエア軸受けを推奨いたします。
- (4) モータ駆動用のパワーアンプは、リニアアンプを使用して下さい。ボイスコイルモータ用のパワーアンプでは、弊社のLA220を推奨します。
- (5) 新規のご注文は、セット調整込みで承ります。お問い合わせ下さい。

10. 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、ご返送して頂ければ、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) 需要者側の不適切な取扱い、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頂きます。

*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、予めご了承願います。

ServoTechno

サーボテクノ株式会社