

EVC72343 / 8ch Volume controller with NJU72343

NJU72343 使用 8ch 電子ボリュームコントローラ

製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第3者に対して使用することはできません。

1. はじめに

本基板は日清紡マイクロデバイスの NJU72343 を使用した電子ボリュームコントローラです。NJU72343 は内部に 8ch のユニットを有しており、各 ch とも 0.5dB の細かいステップでの音量調整が可能です。本基板のソフトウェアでは多様な使い方ができるようにしており、具体的には 2ch ステレオで 4 ステレオ分を独立しての音量調整から、2WAY、3WAY 及び 4WAY でのマルチアンプシステムでの使用も可能にしています。音量調整方法は可変抵抗器だけでなくロータリーエンコーダも使用可能であり、さらに赤外線リモコンにも対応しています。NJU72343 は秋月電子から安価に販売されていることから、お気軽に多チャンネルの電子ボリュームコントローラを試してみるのに適していると思います。

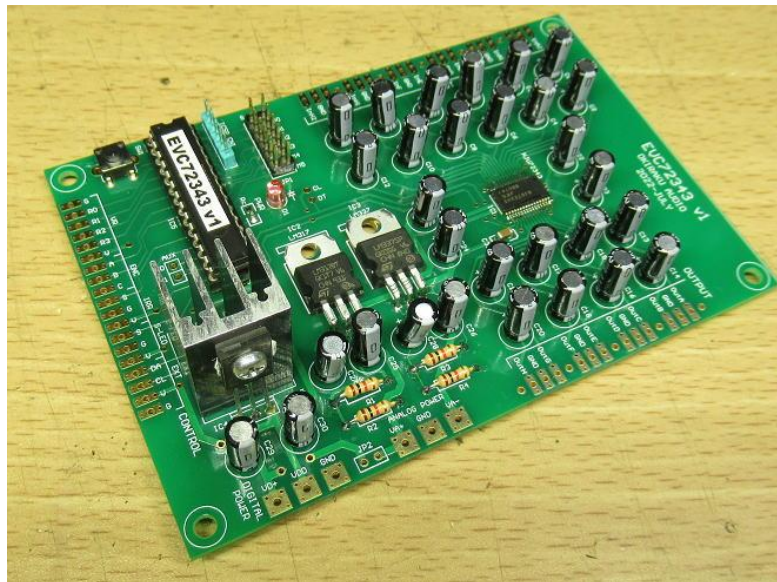


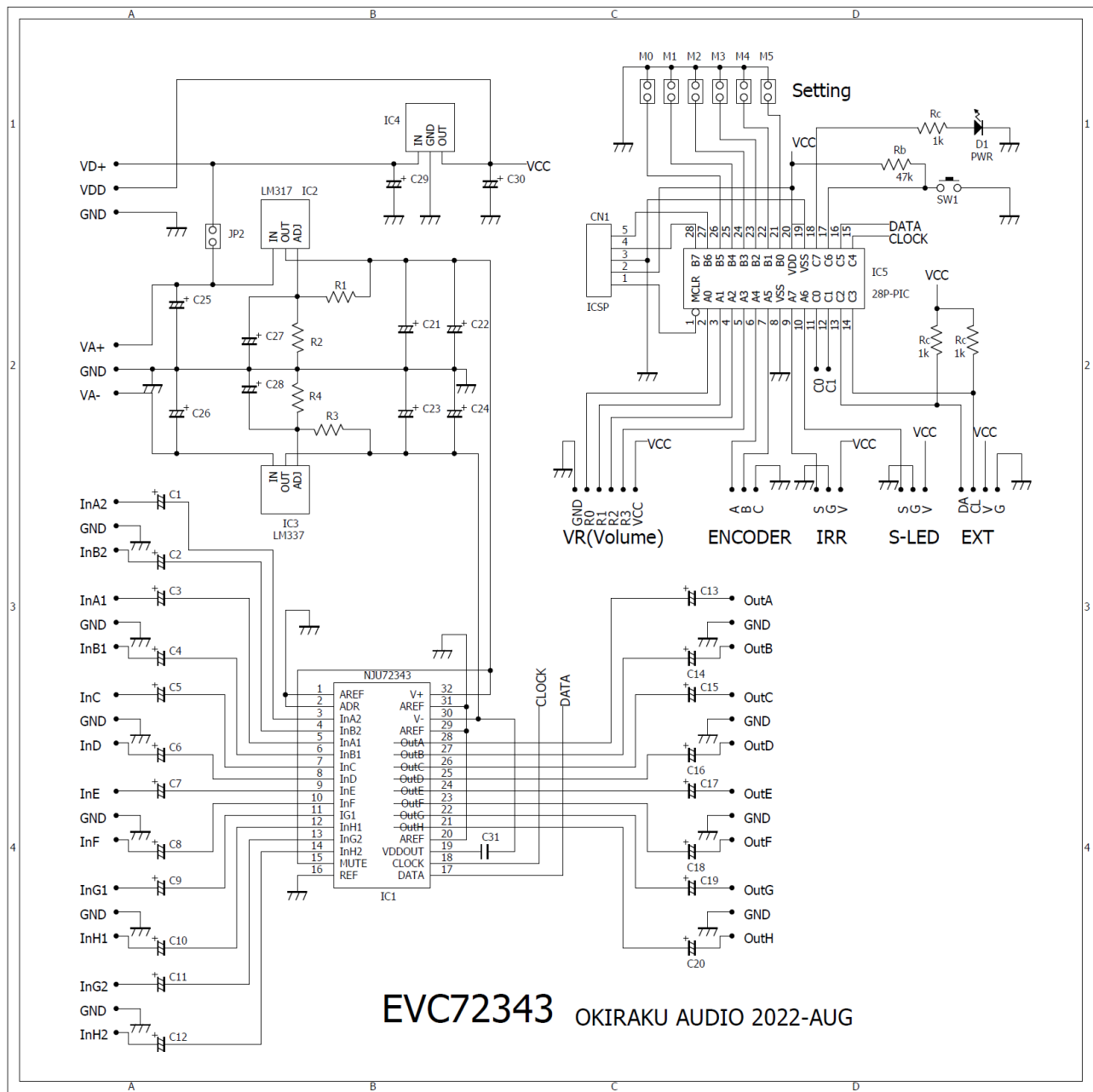
図 完成例

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	8ch 電子ボリューム
仕様	電気的特性は NJU72343 の仕様を参照。
電源電圧	±10～±15V、消費電流は数 10mA 程度
特徴	- 音量調整は可変抵抗、エンコーダ、リモコンが使用可能 - 音量表示に 4 桁 LED 基板ならびに I2C 制御の LCD も使用可。 - 多彩な動作モード 4 グループ独立制御 (2ch ステレオ×4 グループ) 2 グループ独立制御 (4ch ステレオ or 2ch バランス×2 グループ) 2WAY マルチシステム制御 3WAY マルチシステム制御 4WAY マルチシステム制御

3. 回路図



4. 端子機能

(1) 基板端子機能

本基板における基板端子機能は下表の通りです。

表 基板端子機能

Group	名称	機能	備考
ANALOG POWER	VA-	アナログ正電源入力	±10V~15V の電源を入力します。 基板内部の LM317/LM337 により NJU72343 用の電源電圧に降圧します。
	GND	電源 GND	
	VA+	アナログ負電源入力	
DIGITAL POWER	GND	電源 GND	VD+に 8V 程度の電源を入力し、基板内部の IC4 (7805) で 5V を生成します。VD+は JP2 で VA+ と接続可能です。 VDD は+5V 出力ですが、この端子に直接 5V 電源を入力しても構いません。この場合は IC4 を実装しません。
	VDD	ディジタル電源出力 (+5V 出力)	
	VD+	ディジタル電源入力 (>+8V 入力)	
CONTROL-VR	G	VR-GND (CCW)	音量調整用の可変抵抗を接続します。VR には 10~50kΩ (B) が適しています。使用する VR ならびにその機能は動作モードによって変わります。
	R0	VR0-CENTER (WIPER)	
	R1	VR1-CENTER (WIPER)	
	R2	VR2-CENTER (WIPER)	
	R3	VR3-CENTER (WIPER)	
	V	VR-VDD (CW)	
CONTROL-ENC	A	エンコーダ 接点 1	4WAY モード以外はエンコーダは必須ではありません。エンコーダの回転方向が反対の場合は A, B を入れ替えてください(*2)。
	B	エンコーダ 接点 2	
	C	エンコーダコモン	
CONTROL-IRR	S	赤外線受光信号入力	赤外線リモコンを使用する場合のみ受光モジュールを接続します(*1)
	G	GND	
	V	5V 電源出力	
CONTROL-S-LED	S	シリアル信号出力	small-LED4 専用の接続端子です。エンコーダを使用しない場合はとくに不要です (VR 位置でおおよその音量は判別できるため)。
	G	GND	
	V	5V 電源出力	
CONTROL-EXT	DA	SDA	I2C 通信での LCD (20x4) を接続する場合に接続します。I2C アドレスは 0x4E に設定ください。
	CL	SCL	
	V	VDD (5V)	
	G	GND	
INPUT	InA2	Ch. A2 入力	入出力の対応ならびに可変方法についてはモード設定を参照ください。
	GND	信号 GND	
	InB2	Ch. B2 入力	
	InA1	Ch. A1 入力	
	GND	信号 GND	
	InB1	Ch. B1 入力	
	InC	Ch. C 入力	
	GND	信号 GND	
	InD	Ch. D 入力	
	InE	Ch. E 入力	
	GND	信号 GND	
	InF	Ch. F 入力	
	InG1	Ch. G1 入力	
	GND	信号 GND	
	InH1	Ch. H1 入力	
	InG2	Ch. G2 入力	
	GND	信号 GND	
	InH2	Ch. H2 入力	

(*1) 赤外線リモコン受光モジュールは下記などが適しています（秋月電子通商 I-04659）。図中のモジュールのピンに基板との接続記号を記しています。

AAA



RoHS2

赤外線リモコン受信モジュールOSRB38C9AA（2個入）

[OSRB38C9AA]

通販コード I-04659

発売日 2011/03/16

メーカーカテゴリ [OptoSupply](#)

テレビ・ビデオ等に使用されている受光モジュールです。小型パッケージにPINフイルタを内蔵しており、各種マイコンと簡単にインタフェースすることができます。

※PIN：Positive-Intrinsic-Negative PN接合の間に真性半導体層を設けた構造

- 電源電圧範囲：DC2.7V~DC5.5V
- 消費電流：0.9~1.5mA(無信号時)
- 中心周波数：37.9kHz
- ピーク感度波長：940nm

※PICマイコンを使用した学習リモコンキットも販売しています・[K-04174](#)

(*2) ロータリーエンコーダは下記などが適しています（秋月電子通商 I-06357）。図中のピンに基板との接続記号を記しています。

AA



ロータリーエンコーダ（24クリックタイプ）

[EC12E2420801]

通販コード P-06357

発売日 2012/12/25

メーカーカテゴリ [アルプス電気株式会社\(ALPS\)](#)

24クリックのメカニカルロータリーエンコーダです。

- ・12型絶縁軸タイプ EC12シリーズ
- ・操作部長さ：25mm
- ・クリック数：24
- ・パルス数：24
- ・定格：0.5mA 5VDC
- ・出力信号：A、B 2信号の位相差出力
- ・クリックトルク：3~20mN・m
- ・軸形状：Dカット
- ・軸径：6mm
- ・ピンピッチ：2.5mm

この商品を友達に教える
 買い物かごに追加する

表 基板端子機能（つづき）

Group	名称	機能	備考
OUTPUT	OUTA	CH. A 出力	入出力の対応ならびに可変方法についてはモード設定を参照ください
	GND	信号 GND	
	OUTB	CH. B 出力	
	OUTC	CH. C 出力	
	GND	信号 GND	
	OUTD	CH. D 出力	
	OUTE	CH. E 出力	
	GND	信号 GND	
	OUTF	CH. F 出力	
	OUTG	CH. G 出力	
	GND	信号 GND	
	OUTH	CH. H 出力	

2) ジャンパー機能

(i) JP1

JP1 には本基板の動作モードを設定する M0～M5 のジャンパーを含みます。

表 JP1 の各ジャンパーピン機能

M0	RUN モード設定	RUN モードを設定します。 詳細は次表を参照ください。
M1		
M2		
M3	ENC 使用設定	エンコーダを使用する場合は M3 を短絡とします。M3 を開放とした場合は VR により音量を調整します。
M4	Sub-VR 使用設定	M4 を短絡させると動作モードを 2WAY, 3WAY, 4WAY とした場合にユニット間の相対レベルを調整する VR を強制的に中央(±0dB)に設定します。M4 を開放とすると各 VR を使用することができますが、この場合は VR はかならず実装ください。VR なしでは設定値が不定となります。
M5	LCD 接続設定	I2C 通信の LCD (20x4) を接続する場合には M5 を短絡とします。使用しない場合は開放としてください。LCD の接続なしに M5 を短絡させると動作エラーが発生します。

表 RUN モード

M2	M1	M0	RUN モード	入出力と調整方法
-	-	-	4 グループ独立モード 0	入力 A1, B1 → 出力 A, B (VR0 あるいは ENC で調整) 入力 C, D → 出力 C, D (VR1 で調整) 入力 E, F → 出力 E, F (VR2 で調整) 入力 G1, H1 → 出力 G, H (VR3 で調整)
-	-	●	4 グループ独立モード 1	入力 A2, B2 → 出力 A, B (VR0 あるいは ENC で調整) 入力 C, D → 出力 C, D (VR1 で調整) 入力 E, F → 出力 E, F (VR2 で調整) 入力 G2, H2 → 出力 G, H (VR3 で調整)
-	●	-	2 グループ独立モード 0	入力 A1, B1, C, D → 出力 A, B, C, D (VR0 あるいは ENC で調整) 入力 E, F, G1, H1 → 出力 E, F, G, H (VR1 で調整)
-	●	●	2 グループ独立モード 1	入力 A2, B2, C, D → 出力 A, B, C, D (VR0 あるいは ENC で調整) 入力 E, F, G2, H2 → 出力 E, F, G, H (VR1 で調整)
●	-	-	2WAY マルチアンプ制御	HIGH: 入力 A1, B1, C, D → 出力 A, B, C, D LOW : 入力 E, F, G1, H1 → 出力 E, F, G, H メインボリュームは VR0 あるいは ENC で調整。 HIGH の相対音量は VR1 で調整 (-20～+20dB) LOW の相対音量は VR2 で調整 (-20～+20dB)
●	-	●	3WAY マルチアンプ制御	HIGH: 入力 A1, B1 → 出力 A, B MID : 入力 C, D → 出力 C, D LOW : 入力 E, F → 出力 E, F メインボリュームは VR0 あるいは ENC で調整。 HIGH の相対音量は VR1 で調整 (-20～+20dB) MID の相対音量は VR2 で調整 (-20～+20dB) LOW の相対音量は VR3 で調整 (-20～+20dB)
●	●	-	4WAY マルチアンプ制御 #メインボリュームは ENC のみの動作になります。	HIGH: 入力 A1, B1 → 出力 A, B MID1: 入力 C, D → 出力 C, D MID2: 入力 E, F → 出力 E, F LOW : 入力 G1, H1 → 出力 G, H メインボリュームは ENC で調整。 HIGH の相対音量は VR0 で調整 (-20～+20dB) MID1 の相対音量は VR1 で調整 (-20～+20dB) MID2 の相対音量は VR2 で調整 (-20～+20dB) LOW の相対音量は VR3 で調整 (-20～+20dB)

-: 開放 ●: 短絡

(ii) JP2

JP2 はアナログ電源 VA+とデジタル電源 VD+との接続ジャンパーです。JP2 を短絡することで、デジタル電源 VDD はアナログ電源から供給されますので電源配線を簡略化することができます。VDD 生成のレギュレータ (IC4, 7805) には放熱板が取り付けられるようになっていますが、これは VA+と VDD との電圧差が大きいためレギュレータの消費電力が大きくなるためですが、VDD に他の負荷を接続しない場合は消費電力は大きくありませんので必要ありません。反対に、他の負荷、例えば small-LED4 を付ける場合は必ず放熱板をとりつけてください。

3) スイッチ SW1 機能

SW1 は赤外線リモコンの学習開始のためのスイッチです。基板に電源を投入後に、SW1 を押すことで学習を開始します。学習状況を確認するためには small-LED4 あるいは LCD が必要になります。

学習の開始時には LED (small-LED4) に「IrrL (IRR LEARNING)」と約 1 秒表示されます。その後、学習 (黄緑表示) と確認 (赤色表示) が表示されたのち割り当てるキーを短く押します (1 つのキーを 2 回ずつ押すことになります)。学習が完了すれば「END」が 1 秒表示されて、その後にマスターボリューム値等を表示します。以降、赤外線リモコンが使用可能になります。

学習するキーは下記の順で合計 4 個 (押す回数は 8 回) になります。

<学習順>

VOL+ (VOLP) → VOL- → M-ON → MoFF

(*) 7 セグメントでは「+」表示ができないので「P」で代用しています。

5. 部品表例

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	金属被膜 1/4W	240Ω	1	
	R2	金属被膜 1/4W	1kΩ	1	
	R3	金属被膜 1/4W	240Ω	1	
	R4	金属被膜 1/4W	1kΩ	1	
	Rb	チップ抵抗	47kΩ	3	1608, 2012 サイズ
	Rc	チップ抵抗	1kΩ	3	1608, 2012 サイズ
コンデンサ	C1-C20	電解コンデンサ	47μF/25V	20	信号カップリング用
	C21-26	電解コンデンサ	47μF/25V	6	電源用
	C27	電解コンデンサ	22μF/25V	1	VA+フィルタ
	C28	電解コンデンサ	10μF/25V	1	VA-フィルタ
	C29, 30	電解コンデンサ	100μF/25V	2	電源用
	C31	チップコンデンサ	1μF	1	2012, 3216 サイズ
	Cp	チップコンデンサ	0.1μF	3	1608, 2012 サイズ
ダイオード	D1	φ3mmLED	赤色	1	φ5mm でも可
IC	IC1	電子ボリューム	NJU72343	1	(オプション設定有)
	IC2	電圧レギュレータ(正)	LM317	1	
	IC3	電圧レギュレータ(負)	LM337	1	
	IC4	5V 電圧レギュレータ	7805	1	
	IC5	制御 MPU	28Pin-PIC	1	“EVC72343”
スイッチ	SW1	タクトスイッチ		1	
基板			EVC72343	1	

ハッチング部はキットの主要部品として添付。

6. 接続

(1) 電源の接続

電源の接続方法は概ね下記の3通りがあります。

(i) もっともシンプルな方法

右図のようにアナログ電源 (VA+, VA-) を供給し、JP2 を接続することで、VA+から VD+に電源を供給します。

この場合は、5V 出力 (VDD) に負荷を接続すると電圧レギュレータ (IC4) での発熱が大きくなりやすいので、放熱には十分注意してください。

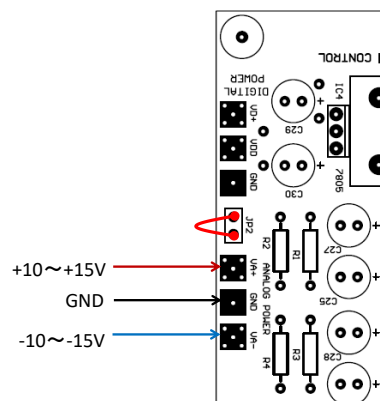


図 もっともシンプルな電源供給方法 (JP2 は接続)

(ii) アナログとデジタル電源を別給電とする場合

右図のようにアナログとデジタル電源を別給電とすることも可能です。VD+には 5V の電圧レギュレータが動作するように 8V 以上の電源を供給します。ただし、あまり高くすると IC4 が過熱しますので放熱には注意ください。

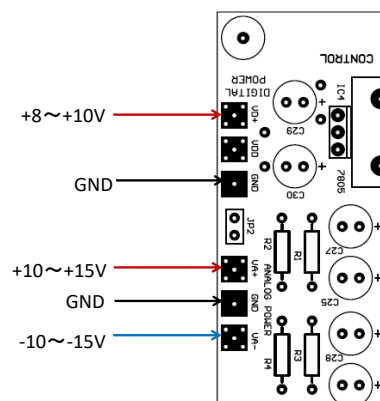


図 アナログとデジタル電源を別給電とする場合 (JP2 は開放)

(iii) VDD に直接 5V 電源を供給する場合

下図のように接続します。この場合、IC4 は実装しません。

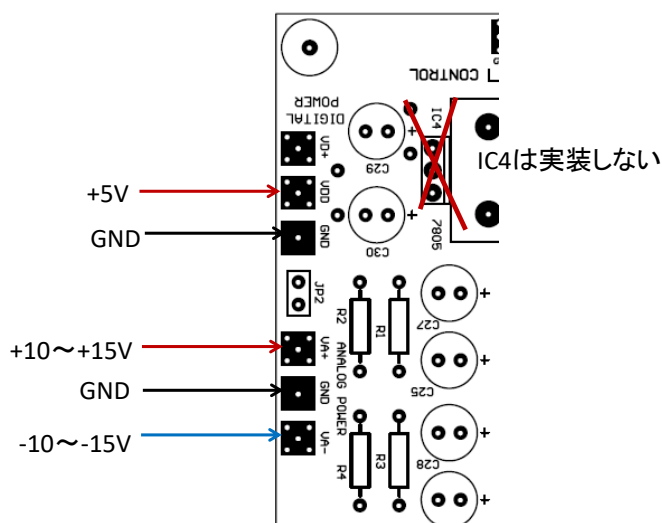


図 VDD に直接 5V 電源を供給する場合 (JP2 は開放)

(注) 電源の投入はアナログ電源 (VA+, VA-) とデジタル電源 (VD+) は同時、あるいはアナログ電源を先に立ちあがるようにしてください。

(2) コントロール周辺機器の接続

下図を参照に接続します。

- ・ VRについては各モードに必要となるもののみ接続します。
- ・ エンコーダは図中の型番以外でも使用可能でしょう。
- ・ 赤外線受光モジュールは図中の型番以外でも使用可能でしょう。
- ・ small-LED4についてはエンコーダや赤外線リモコンを使用する場合はほぼ必須になります。
VR使用の場合においても、ボリューム値が表示されるので有意だと思います。

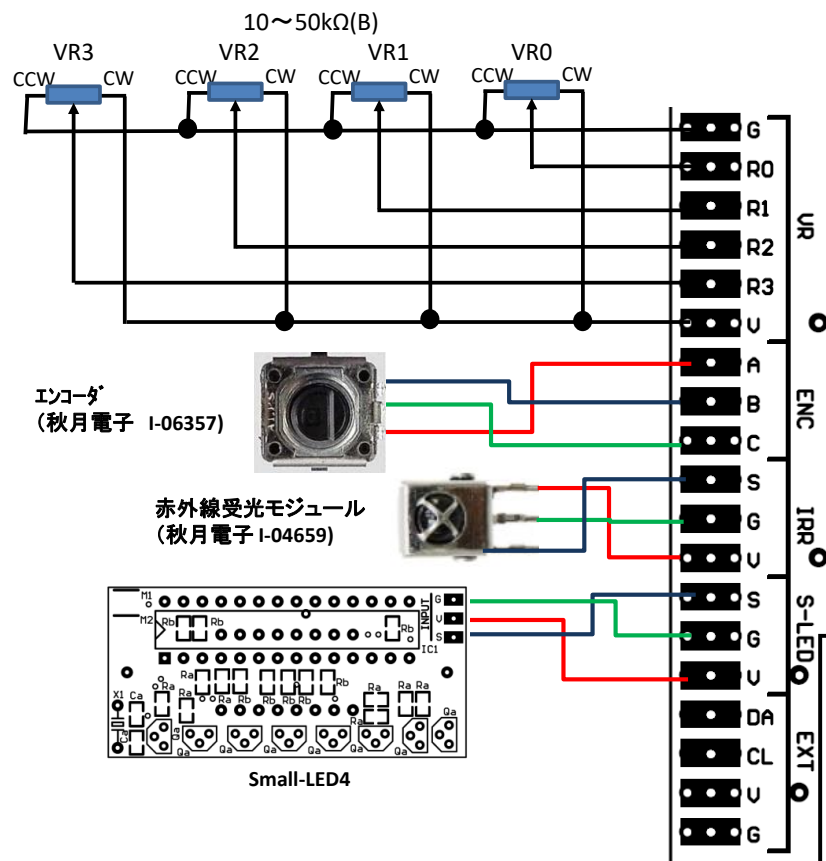


図 コントロール周辺機器の接続例

(3) アナログ信号の接続・・・略

7. 基板パターン

(1) シルク

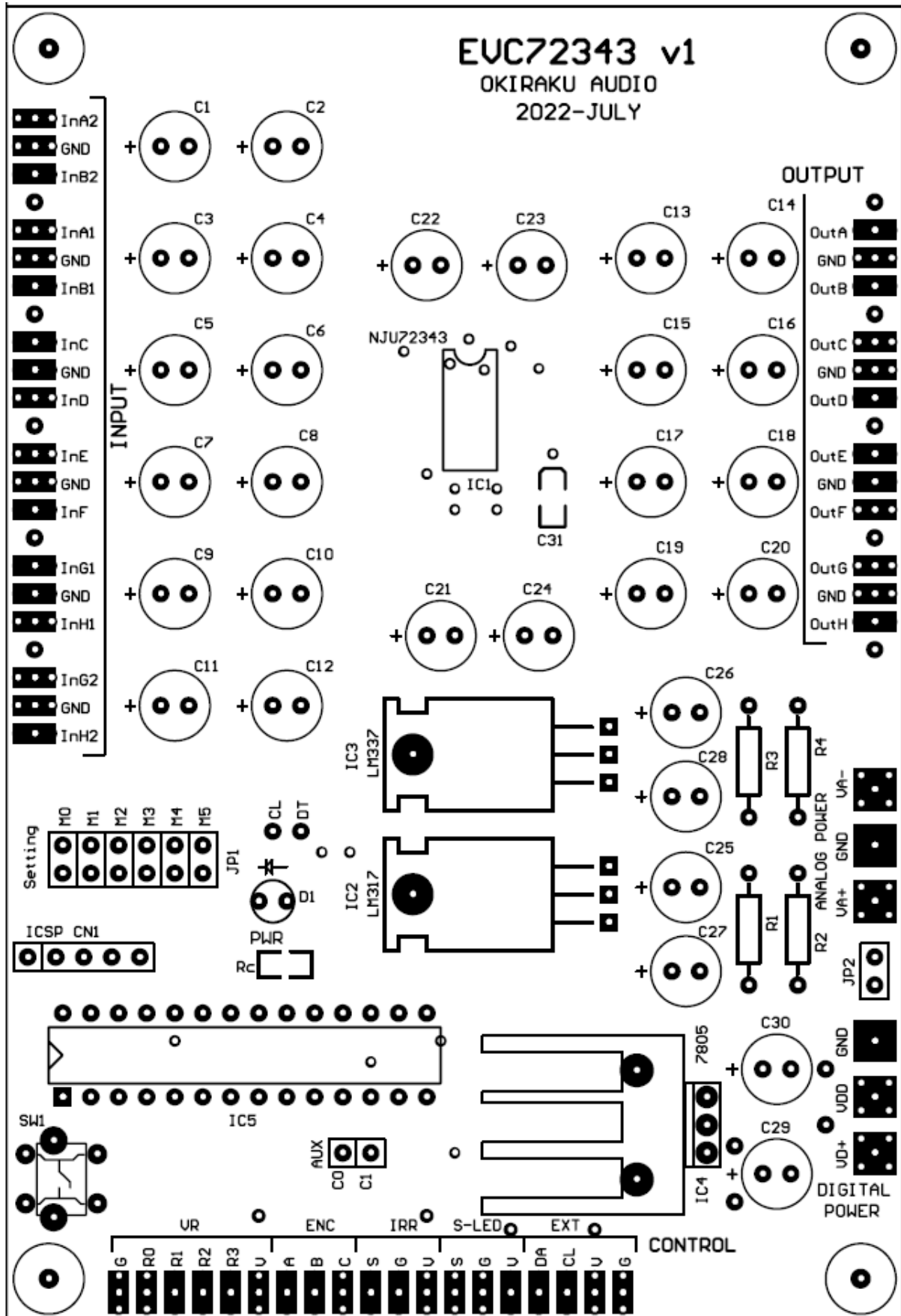


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

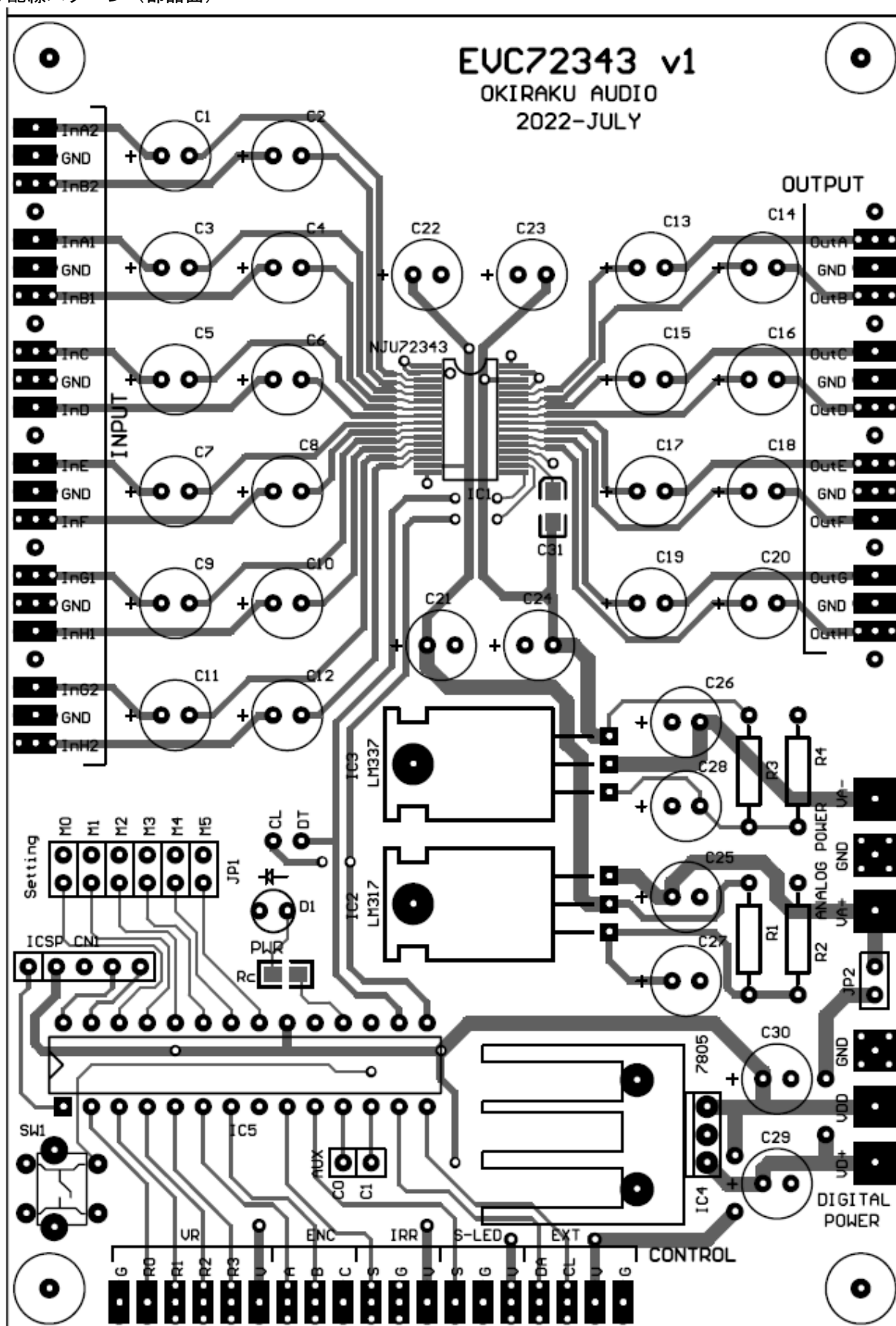


図 部品面パターン

(3) 配線パターン（半田面：部品面より透視）

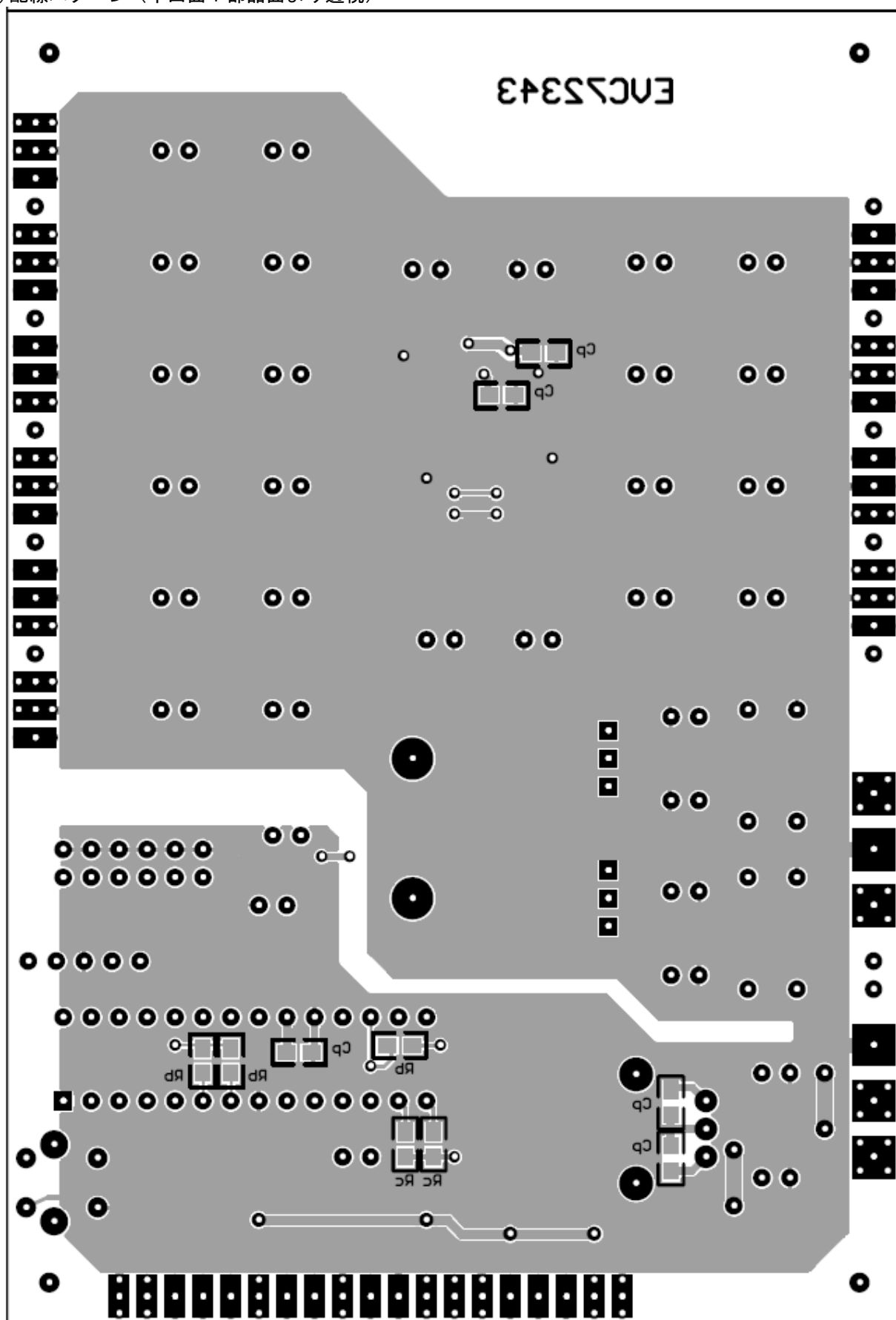


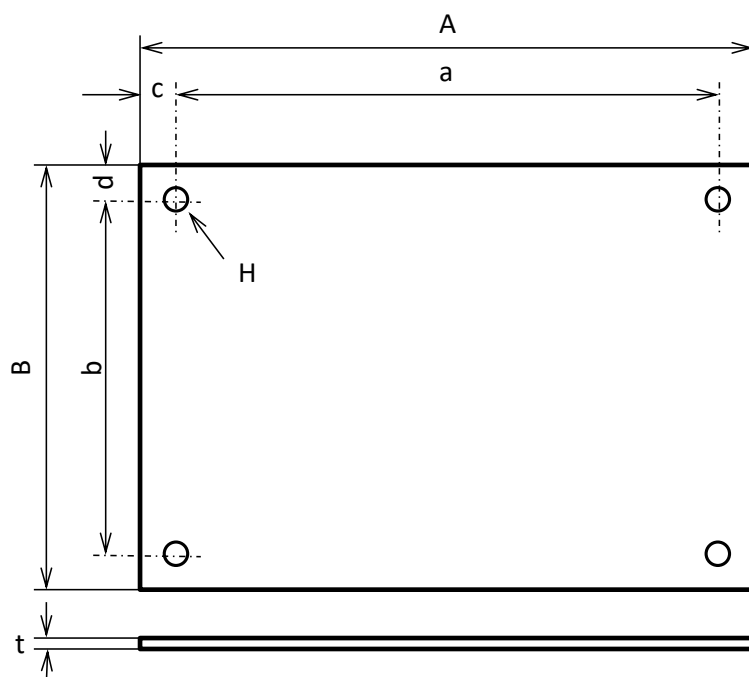
図 半田面パターン

8. 基板寸法

本基板サイズは”STD”になります。なお寸法については誤差が生じる場合があります。必ず現物で確認ください。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

	name	A	B	t	H	a	b	c, d
	STD-S	119.4 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
✓	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)
	None							



9. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2022. 10. 27	初版
R2	2022. 10. 31	部品表一部変更

10. 注意事項

- 1) PIC 等のソフトウェアについては、その仕様を予告なく変更する場合があります。また、ソフトウェアの瑕疵については、機器全体が動かないなどの重大なものを除き有償での修正及び交換となります。
- 2) 技術的な質問については必ず BBS にて問い合わせください。個別のメールでの問い合わせはご遠慮ください。