

MUSES72320 電子ボリュームキット組み立てマニュアル

はじめに

この度は MUSES72320 電子ボリュームキットをご購入いただきありがとうございます。本マニュアルに沿って、注意深く組み立ててください。

本キットに使用するオペアンプは別売となっています。

オペアンプは電子ボリュームの音質を決めます。新日本無線 MUSES01 または MUSES02 を推薦致します。あるいは MUSES8820D または MUSES8920D を次に推薦致します。もちろん、他のデュアルオペアンプの使用も可能です。

表 1 に使用部品を示します。不足品のないことをお確かめください。

組み立て

図 1 に基板を示します。MUSES72320 電子ボリューム IC が載っている面がはんだ面となります。ロータリエンコーダおよび LED は、この面に取り付けます。

まず、はんだ面のジャンパを接続します。オンボードの +5V レギュレータを使用する場合は写真のジャンパの中と右側を、外部よりデジタル+5V を供給する場合には中と左側を、はんだジャンパします。

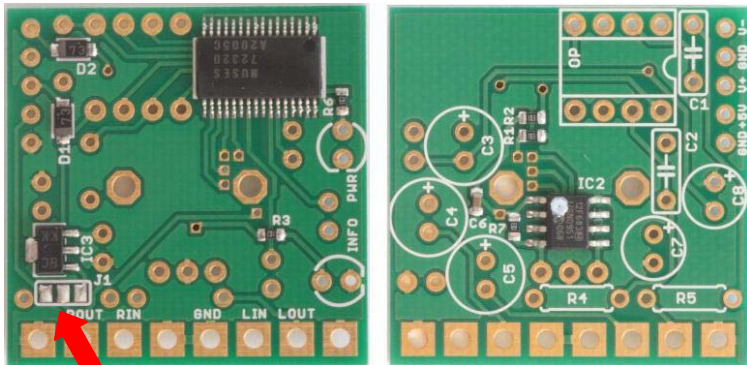
電源入力用 L ピンは、オンボードの+5V レギュレータを使用する場合は 3 ピンとして、外部よりデジタル+5V を供給する場合には 5 ピンとして取り付けます。はんだ面（ロータリエンコーダ側）から取り付けます。

部品面には背の低い部品から取り付けたと組立が楽です。R4,5 および C1,2 の積層セラミックコンデンサを最初に取り付け、IC ソケット、C3,4,5,7,8 の電解コンデンサ（ケミコン）の順に取り付けます。

IC ソケットには向きがあります。シルクパターンに合わせて挿入してください。

C3,7,8 のケミコンには極性があります。+マーク側に足の長い方を挿入します。C4,5 は無極性（ノンポーラ）ケミコンを用意していますので、極性はありません。

次にはんだ面より LED を取り付けます。LED にも向きがあります。丸くなった側と平らの側をシルクパターンに合わせます。高さの余裕がありませんので、LED は基板に密着させてはんだ付けしてください。PWR にグリーンを、INFO にライトブルーを使用します。



(a) はんだ面（ロータリエンコーダ取り付け面）

(b) 部品面

図 1 キット基板

表 1 使用部品

部品番号	名称	規格	備考
	ロータリエンコーダ	Alps EC12E2420801	
SV1	L型細ピンヘッダ(オス)	5P	内部+5Vを使用する場合は3pin
OP	オペアンプ	キットには含まれていません	MUSES01(I-03416)または MUSES02(I-03417)を強く推奨 MUSES8820D (I-03706)または MUSES8920D(I-05418)を推奨
OP	ICソケット (8P)		
IC1	電子ボリューム	MUSES72320	実装済み
IC2	PIC	PIC12F683SN	実装・プログラム書込済み
IC3	5Vレギュレータ	NJM78L05UA	実装済み
D1,2	チップダイオード	RB160M-30TR	実装済み
C1,2	積層セラミックコンデンサ	10pF RDE5C2A100J0K1C03B	
C3,7,8	電解コンデンサ	ニチコンFG 47uF25V	
C4,5	電解コンデンサ	ニチコンES 22uF25V	(ノンポーラ)
C6	チップコンデンサ	0.1μF	実装済み
R1,2,6,7	チップ抵抗	10kΩ	実装済み
R3	チップ抵抗	1kΩ	実装済み
R4,5	金属皮膜抵抗1/4W	33Ω	
PWR	LED 黄緑色	OSNG3133A	
INFO	LED 青色	OSUB3133A	

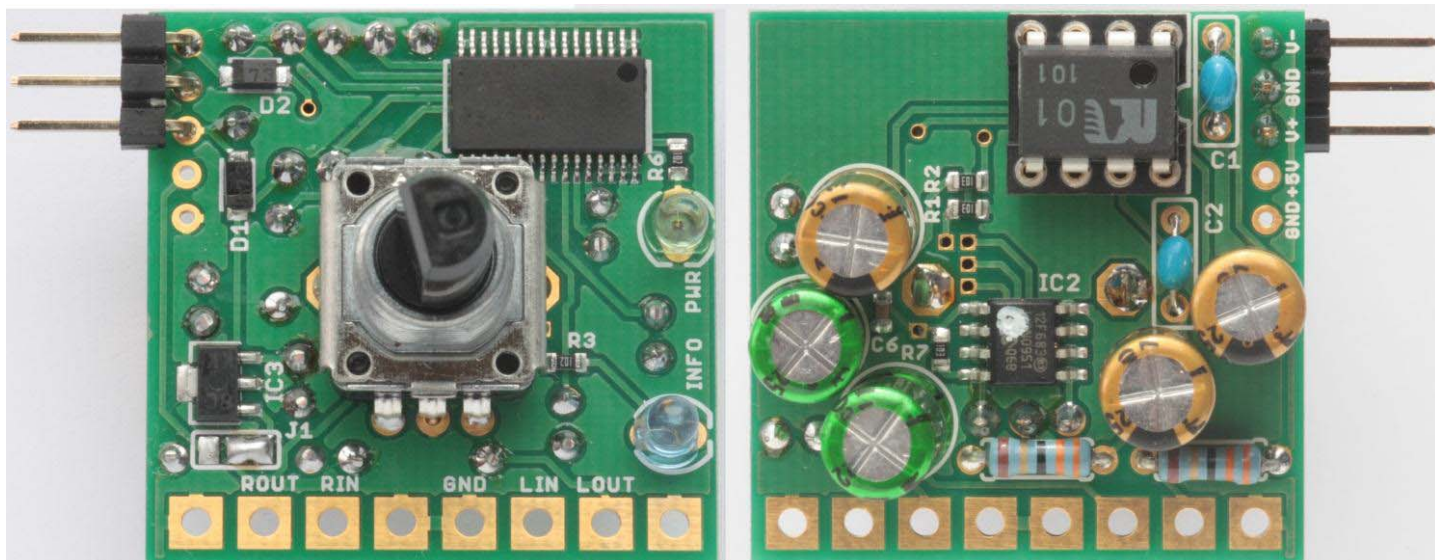


図2 完成基板（オペアンプは MUSES01 を使用）

ロータリエンコーダははんだ面から挿入します。部品面側からのはんだ付けが難しいときには、はんだ面からはんだ付けします（部品穴はスルーホールになっていますので、どちらか片方の面をはんだ付けすれば OK です）。

IC ソケットにオペアンプを差し込み(向きに注意してください！) 完成です。

図2に完成基板を示します。

接続

図3に接続を示します。電源端子は V+, V- です。本機の電源電圧範囲は $\pm 9 \sim \pm 16V$ です。絶対に $\pm 16V$ を超える電圧を印加しないでください。逆接続保護用のダイオードを内蔵していますが、電源極性を間違えないよう注意してください。

入出力用パッドは写真の下側です。写真では左側に R チャンネル、右側に L チャンネルが並んでいます。すべての GND パッドは基板内で接続されています。

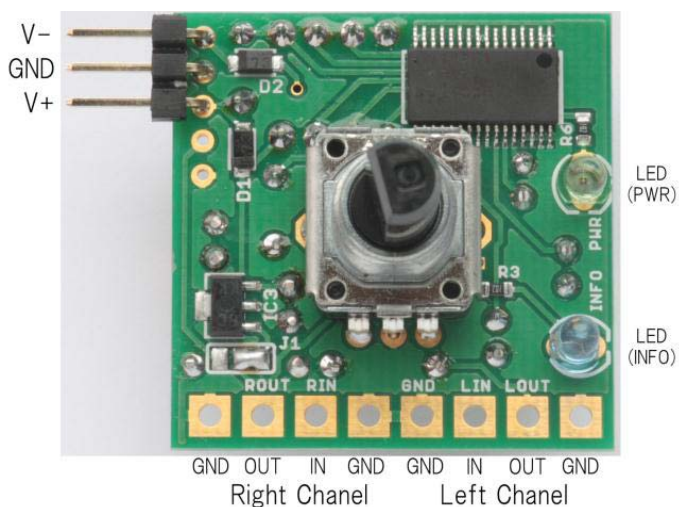


図3 本機の接続

電源を印加しますと緑色の LED (PWR) が点灯します。エンコーダを回して INFO LED が点滅すれば PIC は正しく動作しています。

ご使用にあたって

電子ボリュームは $-\infty$ 、 $-60 \sim +8dB$ の調整範囲です。ロータリエンコーダを 1 ステップ回転させると 2 dB レベルを変化させます。

水色の LED (INFO) は、音量をダウン時(エンコーダを反時計方向に回したとき)1 回、音量をアップ時 (エンコーダを時計方向に回したとき) 2 回フラッシュします(高速のフラッシュです)。ただし $-\infty$ 、 $+8dB$ の上下限に達するとそれ以上はフラッシュしません。

LED (INFO) は、ロータリエンコーダを回してから約 1 秒後にも 2 回フラッシュします (アップ時よりもゆっくりとしたフラッシュです)。これは減衰量設定値を内部 EEPROM に書き込み動作したことを示すものです。本機は電源をオフにしてもレベル設定を記憶しており、再び電源オンしたときにも同じレベルで動作します。

概ね 1 秒間に 5 クリック以上動かしたときには、アップ / ダウンのレベル設定が飛ばされることがあります。これは、レベル切り替え時のショックノイズをなくすために、0.5dB ステップで 4 回の減衰量変更を行っているためであり、故障ではありません。

MUSES オペアンプは音質向上のため、IC 内部のラインインピーダンスを徹底的に下げています。このため電源投入時のショックノイズが他のオペアンプに比較して大きくなっていますが、故障ではありません。

その他

回路を図4に示します。

付録：さらによい音でお楽しみ戴くために

MUSES72320 の出力バッファとして使われるオペアンプは、電子ボリュームの音質に大きく影響します。お勧めは MUSES01 または MUSES02 です。MUSES01 は FET 入力、MUSES02 はバイポーラ入力ですが、入力回路の構造が音を決めるわけではありません。オペアンプの音のクオリティは、それぞれのオペアンプに固有の属性です。MUSES01 と MUSES02 は、いずれも他とは比較にならない緻密な再生音を聴かせてくれるオペアンプです。

音質傾向としては、MUSES01 は量感のある低音をベースに、カッチリとした音像を再現します。押し出しの強い音です。これに対して MUSES02 は中高域の透明感、繊細さに優れます。弦楽器のしなやかな質感を再生します。

本機の入力に DC オフセット電圧の入る可能性がないときには、C4, C5 を短絡してご使用ください。カップリングコンデンサ C4, C5 は、DC オフセットに起因するノイズを防止するために用いています。カップリングコンデンサを短絡することにより、さらにクリアな音となります。

できれば位相補償コンデンサ C1, C2 は、ディップマイカコンデンサに交換します。わずかに 10pF ですが、フィードバックループ内の部品の音質は極めて重要です。キットでは積層セラミックコンデンサを用いていますが、マイカコンデンサに変更することによりざらついた感じがぐっと減り、楽器の響きがより良く感じられるようになります。

さらに R4, R5 を音響用カーボンまたは金属皮膜抵抗に交換することにより、バランスの良い帯域感が得られます。基板はコンパクトに作られていますが、R4, R5 にはできるだけ（基板に載り、かつ足がスルーホールに入る）大きな（電力容量の）抵抗を用います。同じ銘柄の抵抗で電力容量のシリーズがあるものは例外なく、大きな方が音もクッキリ、しっかりとします。

電子ボリュームの音は、電源にも大きく影響されます。スイッチングレギュレータは絶対に止めて、良質のアナログ電源をご使用ください。

仕様

- ☑ 外形寸法（完成時） 32×32×39（電源ピンを含まず）
40×32×39（電源ピンを含む）
- ☑ 重量（完成時） 約 11 g
- ☑ 電源電圧：±9～16 V
- ☑ 消費電流：±22 mA 以下（無信号時）
- ☑ 入力インピーダンス：20 kΩ (min. 14kΩ)
- ☑ 最大入力電圧 10.9Vrms (V+, V-を超えないこと)
- ☑ 負荷ドライブ能力(MUSES02 使用時)：8 Vrms（電源電圧±16V, 600Ω負荷）
- ☑ 音量調節ステップ：2 dB
- ☑ 音量調節範囲：∞, -60 ～+8 dB
- ☑ パワーオフ時のボリュームポジションを記憶
- ☑ チャンネル間ゲイン差：±0.5 dB 以下
- ☑ チャンネルセパレーション：90 dB 以上

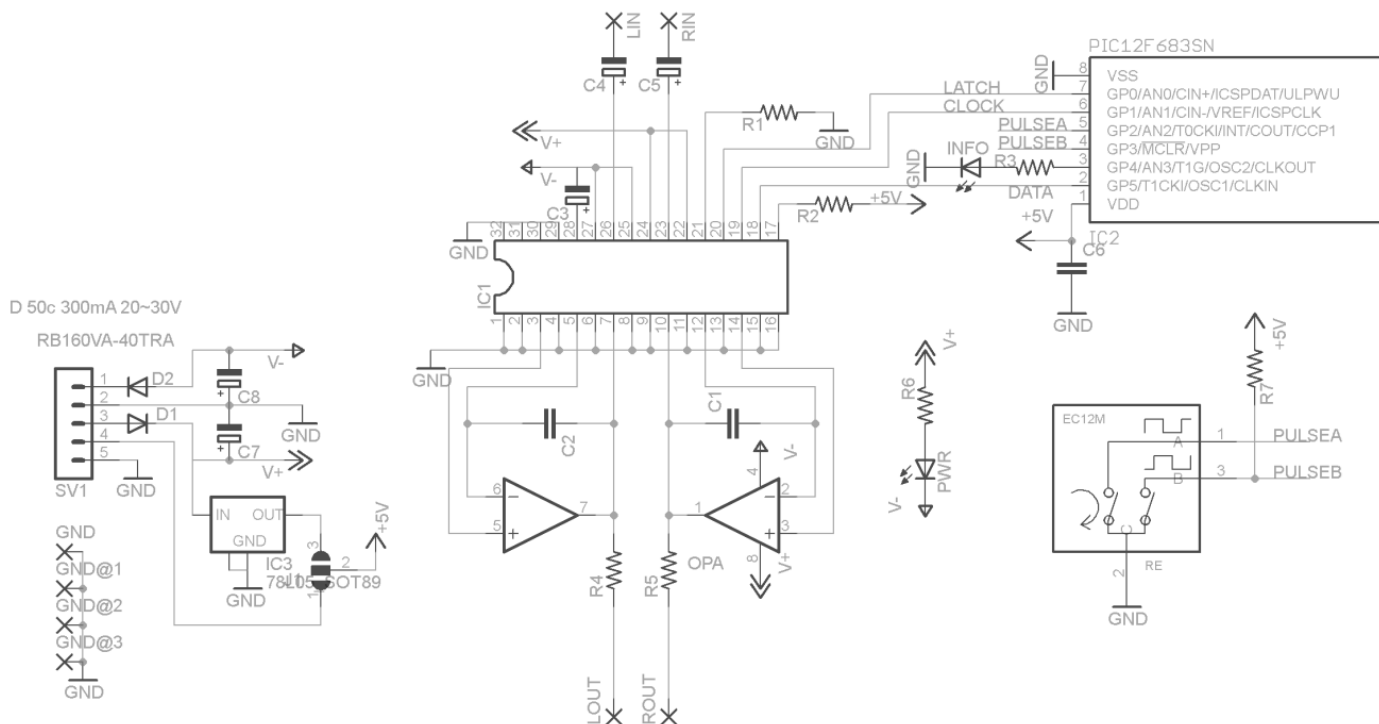


図 4 回路接続



±18V動作2チャンネル電子ボリューム

参考資料

■ 概要

MUSES72320はオーディオ用と特別の配慮を施し、音質向上を図った±18V動作2ch電子ボリュームです。抵抗ラダー型ボリュームを採用、低歪率、低出力雑音、0.25dBステップを特徴としております。外部アンプを接続してご利用いただくボリューム構成であり、自由度の高い設計が可能です。

各種モード切り替えは当社電子ボリュームと同様3線シリアルインターフェースを通して設定します。また、チップアドレス選択機能により、同じバスラインで最大8個同時使用をはじめ、弊社他製品(電子ボリューム、入力セレクタ、トーンコントロール)との組み合わせでのご利用も可能です。

■ 外形



MUSES72320V

■ 特徴

- 動作電源電圧
- 3線シリアルコントロール
- チップアドレス選択機能
- 低出力雑音電圧
- 低歪率
- ボリューム
- チャンネルセパレーション
- ゼロクロス検出回路内蔵
- CMOS 構造
- 外形

±8.5~ ±18V

最大8個同時使用可能

*組み合わせるオペアンプの特性に準拠

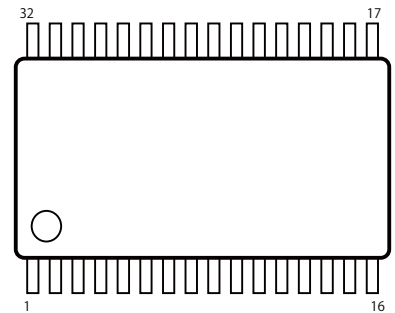
*組み合わせるオペアンプの特性に準拠

0dB to -111.5dB / 0.25dBstep, MUTE

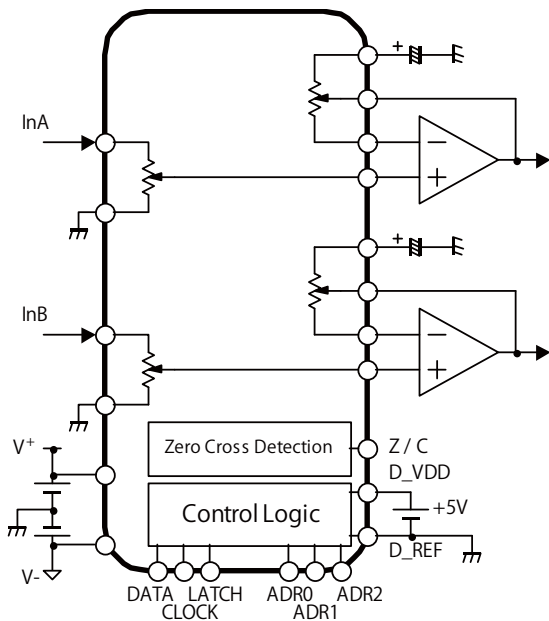
+31.5 to 0dB / 0.5dBstep

-120dB typ.

SSOP32



■ ブロック図



■ 端子配列

No.	端子名	機能	No.	端子名	機能
1	Z/C REFL	Lch ゼロクロス検波基準電位端子	17	D_VDD	デジタル部供給電圧入力端子
2	L_REF	Lch 基準電位端子	18	DATA	IC 制御データ入力端子
3	L+	Lch オペアンプ非反転入力接続端子	19	CLOCK	IC 制御クロック入力端子
4	L_REF	Lch 基準電位端子	20	LATCH	IC 制御ラッチ入力端子
5	L-	Lch オペアンプ反転入力接続端子	21	D_REF	デジタル部基準電位端子
6	L_REF	Lch 基準電位端子	22	V+	+ 電源電圧端子
7	OutL	Lch 出力端子	23	InR	Rch 電子ボリューム入力端子
8	DCCAP_L	ボリュームコントロール切換ノイズ除去用キャパシタ接続端子 Lch	24	V+	+ 電源電圧端子
9	DCCAP_R	ボリュームコントロール切換ノイズ除去用キャパシタ接続端子 Rch	25	V-	- 電源電圧端子
10	OutR	Rch 出力端子	26	InL	Lch 電子ボリューム入力端子
11	R_REF	Rch 基準電位端子	27	V-	- 電源電圧端子
12	R-	Rch オペアンプ反転入力接続端子	28	D_CAP	デジタル部安定化キャパシタ接続端子
13	R_REF	Rch 基準電位端子	29	ADR2	アドレス選択用端子 2
14	R+	Rch オペアンプ非反転入力接続端子	30	ADR1	アドレス選択用端子 1
15	R_REF	Rch 基準電位端子	31	ADR0	アドレス選択用端子 0
16	Z/C REFR	Rch ゼロクロス検波基準電位端子	32	Z/C	ゼロクロス検出回路 ON/OFF 端子