

Analog delay 600 based on DM-3  
 - V3205, V3102 and V571 ( the second source ICs ) used  
 - Removed FET electronic switches  
 - Changed transistors to easily obtainable ones ( 2SC945, 2SC1815 )  
 - Two BBDs ( V3205 ) used to get longer delay time

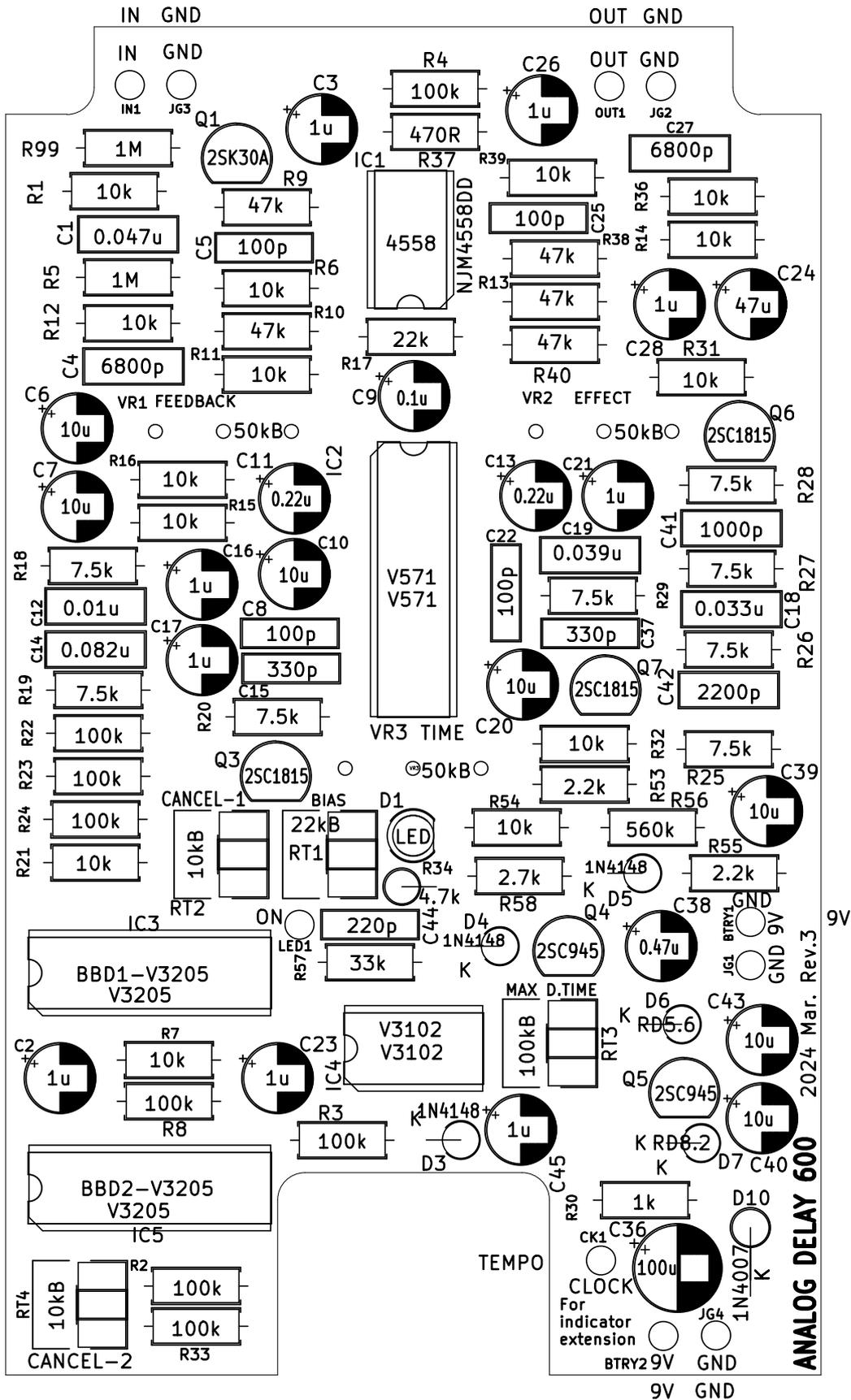
[http://toshi.life.coocan.jp/review/en\\_diy\\_analog\\_delay.html](http://toshi.life.coocan.jp/review/en_diy_analog_delay.html)

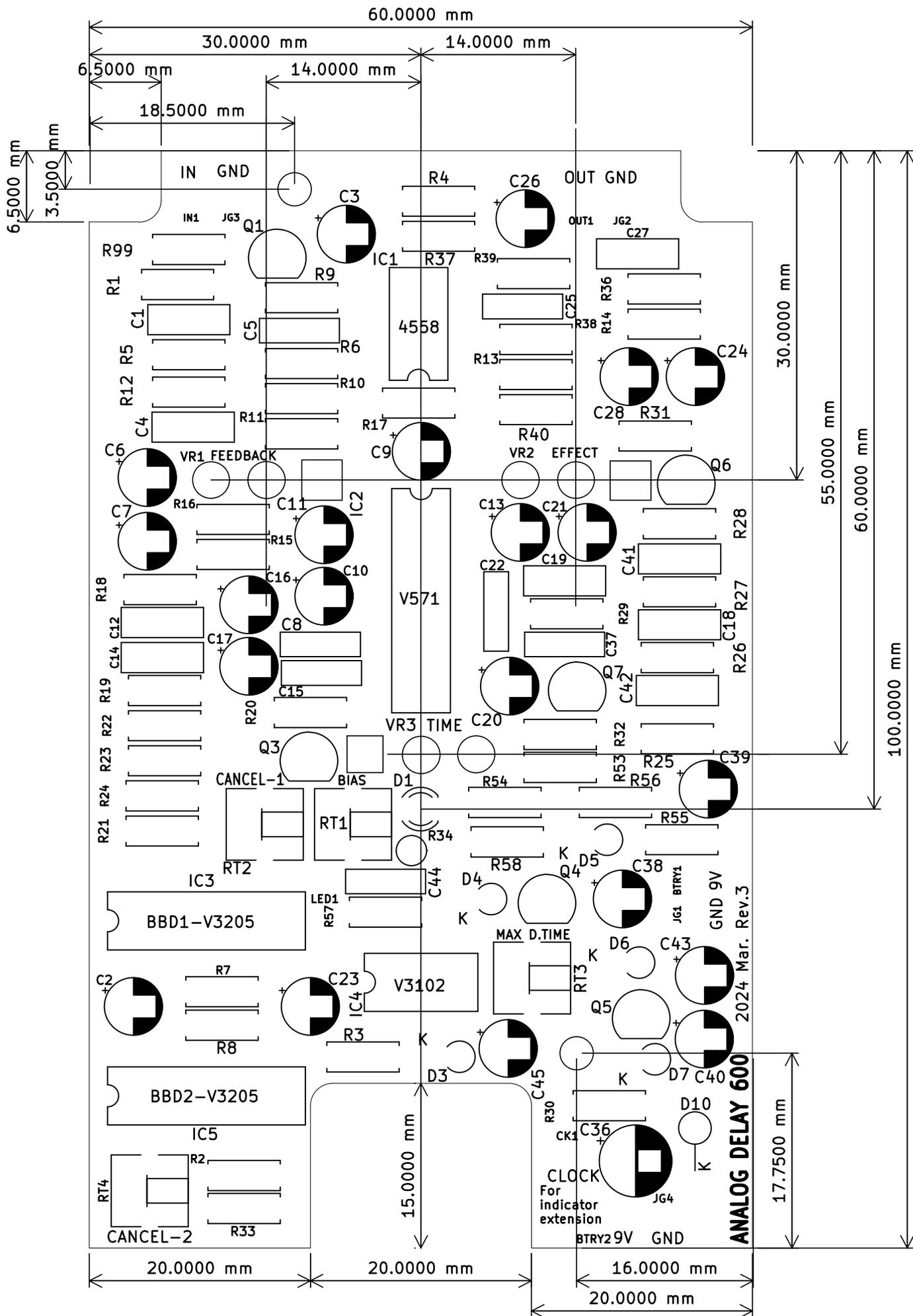
Sheet: /  
 File: dm3.kicad\_sch

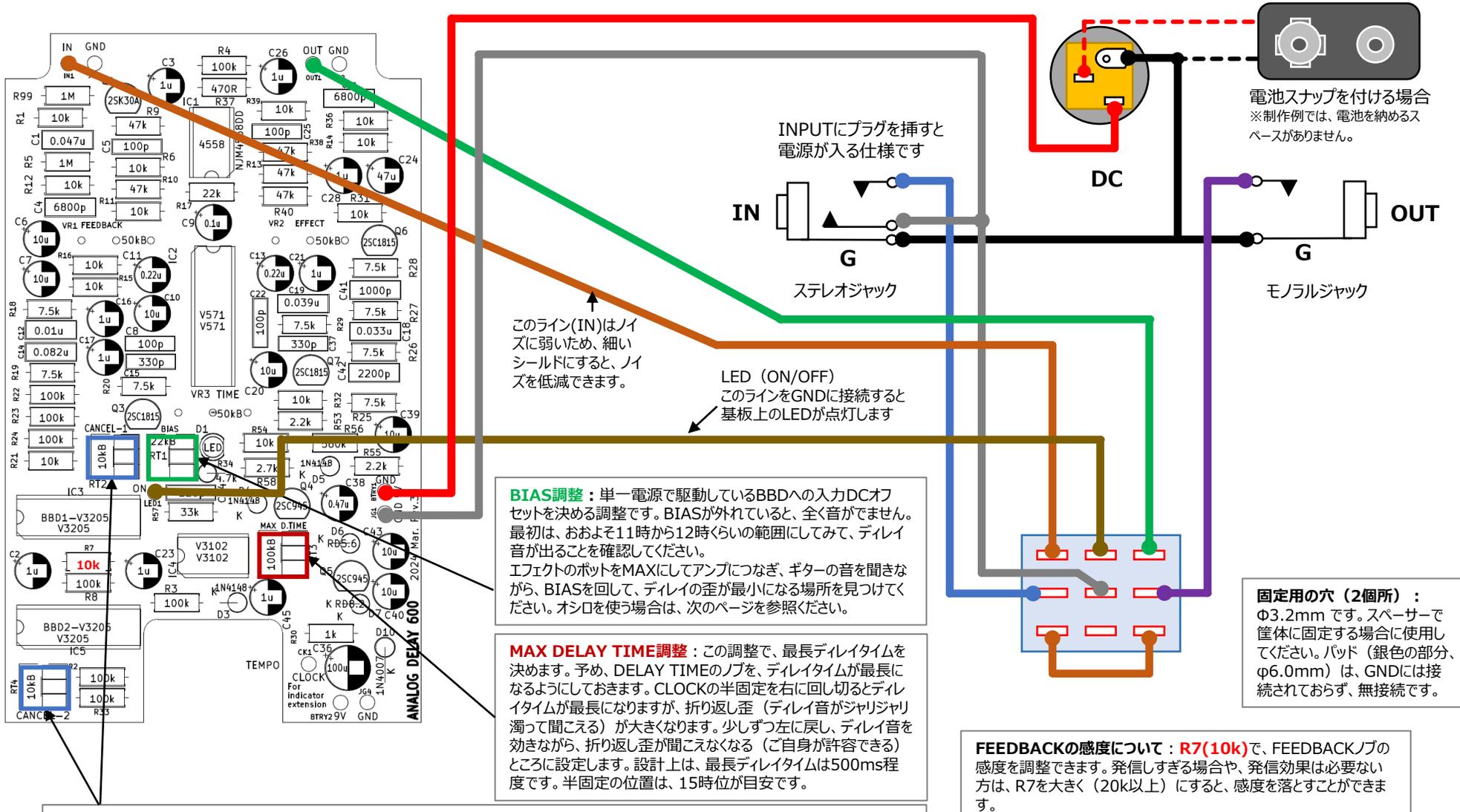
**Title:** Analog Delay 600 (DM-3 MOD)  
 Size: A4 Date: Mar., 2024 Rev: 3.0  
 KiCad E.D.A. kicad (6.0.10) Id: 1/1

## Analog Delay 600 Part List

No.	Reference(s)	Value	Qty	Note
1	C1	0.047u	1	ボックス型
2	C2, C3, C16, C17, C21, C23, C26, C28, C45	1u	9	電解
3	C4, C27	6800p	2	ボックス型
4	C5, C8, C22, C25	100p	4	セラミック
5	C6, C7, C10, C20, C39, C40, C43	10u	7	電解
6	C9	0.1u	1	電解
7	C11, C13	0.22u	2	電解
8	C12	0.01u	1	ボックス型
9	C14	0.082u	1	ボックス型
10	C15, C37	330p	2	セラミック
11	C18	0.033u	1	ボックス型
12	C19	0.039u	1	ボックス型
13	C24	47u	1	電解
14	C36	100u	1	電解
15	C38	0.47u	1	電解
16	C41	1000p	1	ボックス型
17	C42	2200p	1	ボックス型
18	C44	220p	1	セラミック
19	D1	LED	1	3mm
20	D3, D4, D5	1N4148	3	汎用小信号用ダイオード(代替可)
21	D6	RD5.6 (1N4734)	1	5.6vツェナー (5.1V可)
22	D7	RD8.2 (1N4738)	1	8.2vツェナー
23	D10	1N4007	1	汎用整流ダイオード(代替可)
24	IC1	NJM4558DD	1	オペアンプ
25	IC2	V571	1	コンパンド
26	IC3, IC5	V3205 or MN3205	2	BBD (4096-stages)
27	IC4	V3102 or MN3102	1	クロックジェネレータ
28	Q1	2SK30A	1	Nch JFET (2SK2880使用可)
29	Q3, Q6, Q7	2SC1815	3	汎用 NPNトランジスタ(代替可)
30	Q4, Q5	2SC945	2	汎用 NPNトランジスタ(代替可)
31	R1, R6, R7, R11, R12, R14, R15, R16, R21, R31, R32, R36, R39, R54	10k	14	1/4Wカーボン
32	R2, R3, R4, R8, R22, R23, R24, R33	100k	8	1/4Wカーボン
33	R5, R99	1M	2	1/4Wカーボン
34	R9, R10, R13, R38, R40	47k	5	1/4Wカーボン
35	R17	22k	1	1/4Wカーボン
36	R18, R19, R20, R25, R26, R27, R28, R29	7.5k	8	1/4Wカーボン
37	R30	1k	1	1/4Wカーボン
38	R34	4.7k	1	1/4Wカーボン
39	R37	470R	1	1/4Wカーボン
40	R53, R55	2.2k	2	1/4Wカーボン
41	R56	560k	1	1/4Wカーボン
42	R57	33k	1	1/4Wカーボン
43	R58	2.7k	1	1/4Wカーボン
44	RT1	22kB	1	半固定抵抗 (東京コスモス等)
45	RT2, RT4	10kB	2	半固定抵抗 (東京コスモス等)
46	RT3	100kB	1	半固定抵抗 (東京コスモス等)
47	VR1, VR2, VR3	50kB	3	16mmボリューム
48	ケース	1590N1	1	HAMMOND社
49	フォンジャック (ステレオ)	#111X	1	Switchcraft
50	フォンジャック (モノラル)	#112BX	1	Switchcraft
51	DCジャック	2.1mm	1	
52	フットスイッチ	3PDT	1	
53	ノブ	20mm	3	

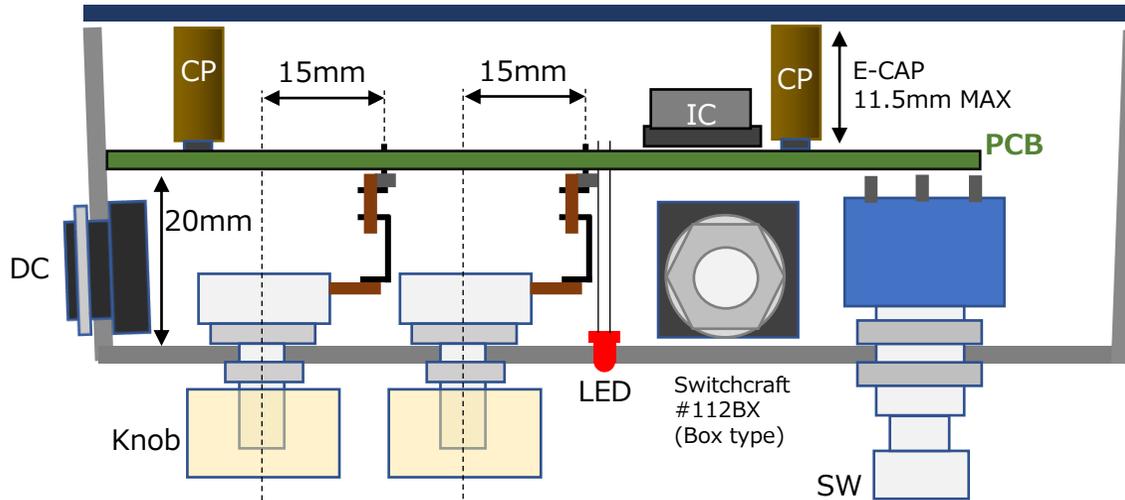






## HAMMOND 1590N1

INSIDE: 60.2-62.1 width, 115.9-117.7 length, 35.3 height (mm)

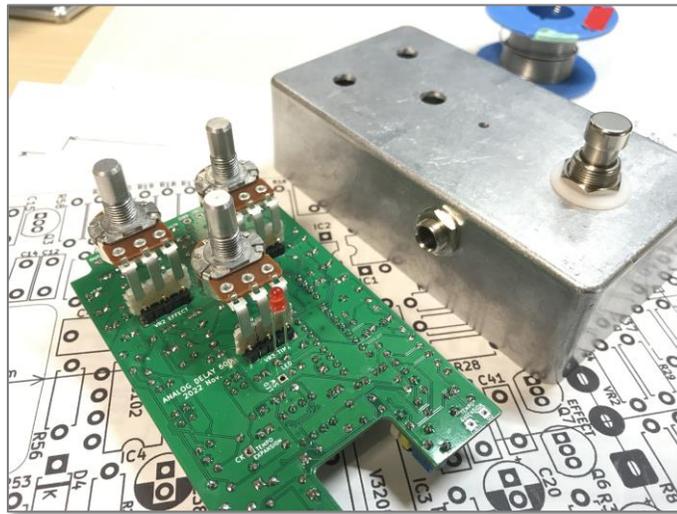
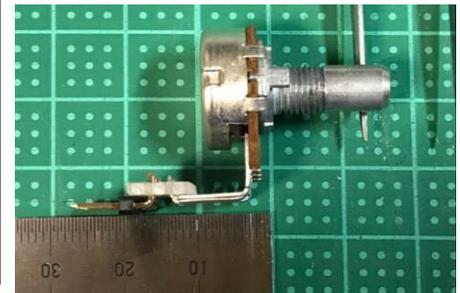


ポットのリードとL型のピンヘッダを万能基板でつなぎ、ポットの高さが20mmになるように加工すると、左の図のようなレイアウトに収まります。

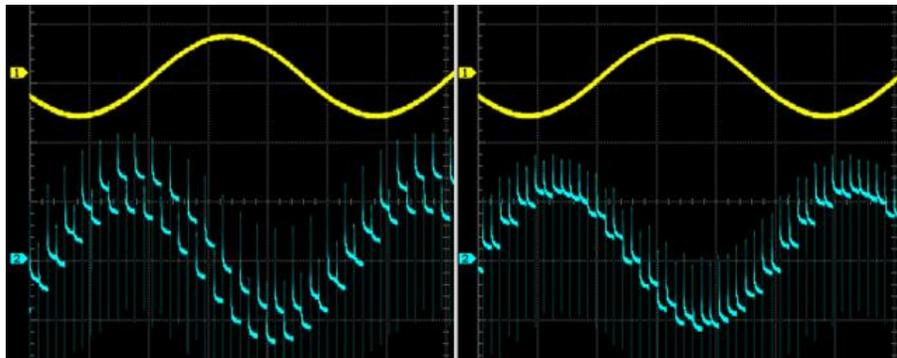
右の写真の例は、リードの長い特殊なポットを使っていますが、通常のリード長のもので、万能基板とL型ピンヘッダで延長加工すれば対応可能だと思います。

ケースの穴位置は、加工したポットの形状にたがって決めてください。

難しければ、ワイヤーで配線しても問題ありませんが、基板の固定方法は、ご自身で考えてください。

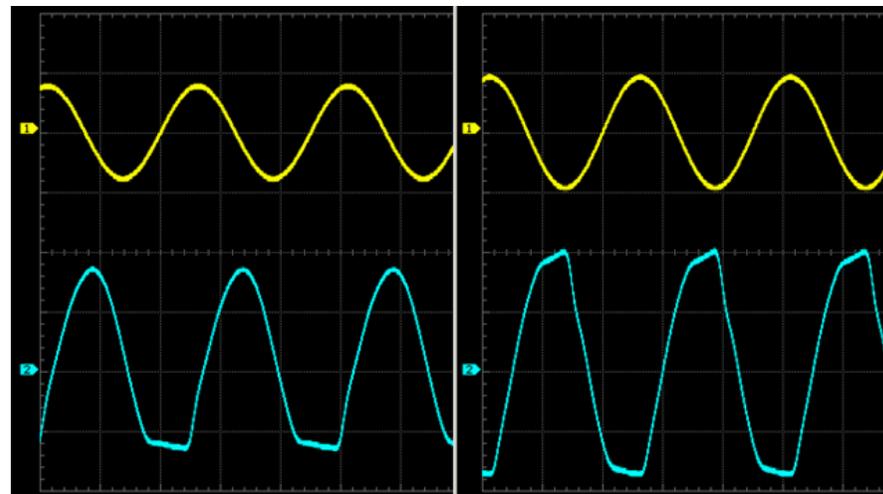


**【参考】オシロスコープでCANCEL確認：** 下の波形は、上（黄色）がBBDへの入力、下（青）がCANCEL半固定の2番ピンです。

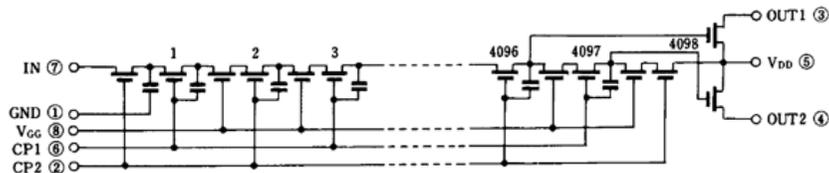


波形例： 上の左側の波形は、CANCELの半固定のミキシングバランスが悪く、奇数段、偶数段の出力がうまく繋がっていません。この場合は、最終出力にクロック音が混じてしまいます。右側はCANCEL調整がよく、奇数段、偶数段の出力がうまく繋がっています。

**【参考】オシロスコープでBIAS確認：** 下の波形は、上（黄色）がBBDへの入力、下（青）がV571の出力（10番ピン）です。出力が歪み始めるレベルの入力を与えています。左側の波形は、下の部分が歪んでいます。これはBIAS（波形の中央レベル）が低すぎる状態です。右側は上下が均等に歪んでいます。この状態がBIASが上下しきい値の中央になっており、適正な状態です。



■ 回路図/Circuit Diagram

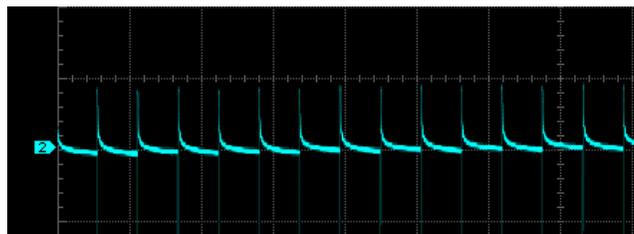


上の回路図のように、BBDの内部には4098個のバケツ素子（コンデンサ）が順番に並んでいます。バケツ素子は偶数番目、奇数番目でグルーピングされており、各々が逆相のクロック（CP1、CP2）で駆動されるスイッチが付いています。クロックに合わせて、奇数段→偶数段→奇数段→偶数段のように、バケツに貯めた電荷を受け渡してゆくイメージです。

最後のバケツから電荷を出力する部分では、偶数番目、奇数番目が別々のクロック（逆相）で駆動されているため、4097番目と4098番目の電荷を別のピン（OUT1、OUT2）から取り出し、ICの外でつなぐ必要があります。これをCANCELの半固定でミキシングすることで、クロックの漏れを小さくする仕組みになっています。

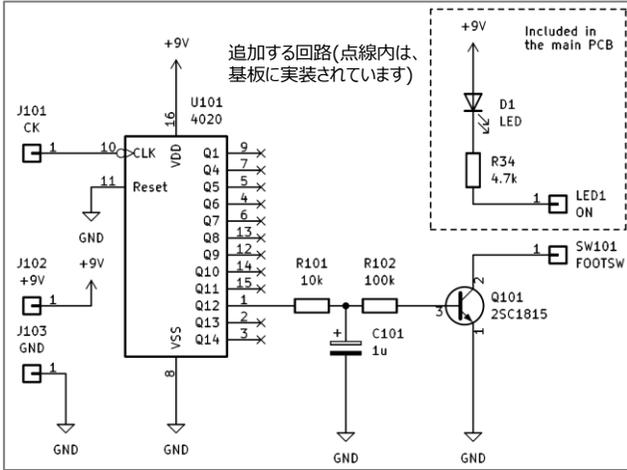
オシロを使用する場合、CANCELは、入力をOFFにして行くと簡単に調整できます。このときは、下の波形の様にCANCEL半固定2番ピンの出力が一直線に並ぶように調整します。

※ 波形にはヒゲのようなパルスが見えますが、これは、BBDの後にあるローパスフィルタ（トランジスタで、2kHzのLPFが組まれている）で小さくなり、正弦波の部分のみが残るため、出力には出てきません。

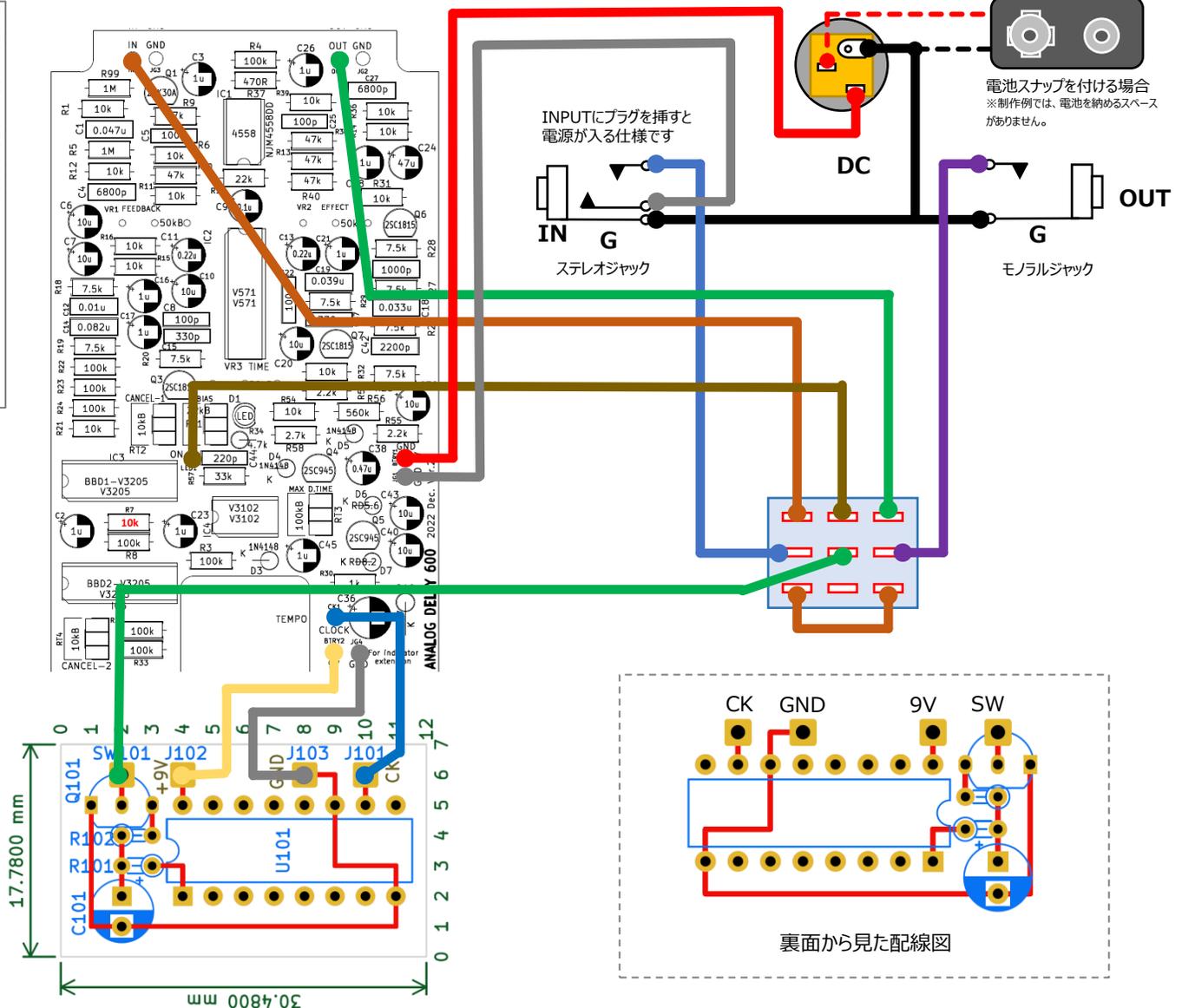
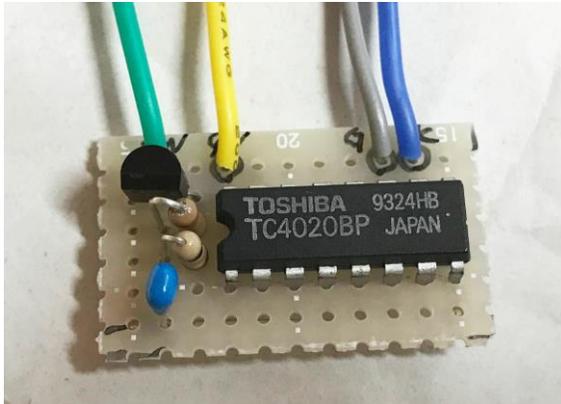


## LEDをディレイタイムに同期して点滅させるMOD :

万能基板を使って、回路を追加すると、ディレイタイムに同期してLEDを点滅させることができます。



- 部品リスト
- U101: TC4020BP (14-Stage Binary Counter)
  - R101: 10k
  - R102: 100k
  - C101: 1u(電解、積層セラミック等)
  - Q102: 2SC1815(NPN汎用、代替可)



本プリント基板は、本ドキュメント掲載の写真の通り部品を実装し、動作することを確認しています。ただし、以下の免責事項が設定されています。部品実装時の動作不良につきましては、ご自身で問題を解決する必要があります。

参考ページ：[http://toshi.life.coccan.jp/review/diy\\_analog\\_delay600.html](http://toshi.life.coccan.jp/review/diy_analog_delay600.html)

**免責事項：**

本プリント基板及び添付されるドキュメントは、現状有姿(As is)での提供となります。特定の目的のための利用やその保証など、いかなる保証も、明記されるされないに関わらず、提供いたしません。

本プリント基板及び添付されるドキュメントを使用したこと、あるいは使用不能であることによって発生するいかなる損害に対する責任は、直接的、間接的、必然的、偶発的のいかなる状況に置いても、また、その損害の可能性を作者が事前に知らされたいないに関わらず、負うところではありません。

機能不足、不具合の発生など、作者はいかなる場合であっても修正の義務を使用者に対して負うものではありません。メールなどを通じてのプリント基板及び添付されるドキュメントについての質問に関しては、作者はいかなる場合であっても返答の義務を負うものではありません。