

この基板は、CDトランスポート等のBCLKやSCLKに含まれるジッターを減らすことが出来ます。入力周波数を自動判別して、Si5317の周波数テーブルの設定を行います。更に入力と出力のクロックのSi5317による位相差も自動修正します。設定から位相差自動修正までは、出力クロックが入力クロックとズれるのでノイズが出ますが、その間はミュート信号を出力しますので、DACの出力にリレーを使ったミュート回路を追加すれば、ノイズカットも出来ます。ジッタークリーナーの対象周波数は、1MHz~100MHzです。※Si5317基板+手動設定基板で、Si5317A/B/Cを使えば、Si5317の限界周波数まで対応出来ます。

このSi5317を使ったジッタークリーナーは、4つの基板から構成されます。

- ・ Si5317基板
- ・ 手動設定基板
- ・ コントロール基板
- ・ ミュートリレー基板

使用する場合は、Si5317基板+手動設定基板か、Si5317基板+コントロール基板の組み合わせと成ります。位相差修正中にノイズが出ないように出力をミュートする場合は、ミュートリレー基板を使います。

Si5317基板+手動設定基板では、ジッタークリーナーの設定を手動設定基板で行い、ジッタークリーナーの対象周波数は設定した周波数のみとなります。位相差の自動修正は出来ません。

Si5317基板+コントロール基板では、入力周波数を自動判別してSi5317の周波数テーブルを設定します。更に、入力と出力の位相差の自動補正します。この自動補正中はミュート信号を出します。

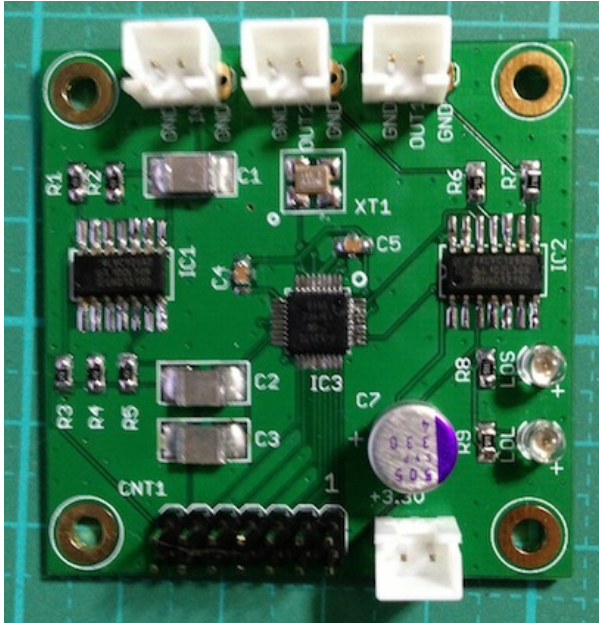
ミュート信号を受けて、IVアンプやトランスの出力をリレーを使ってショートしてミュートする基板も用意しました。

各基板のCNT1のピンは以下の通りです。

ピンNo.	信号名	説明
1	FRQSEL3	FRQSEL3設定(L/M/H)
2	FRQSEL2	FRQSEL2設定(L/M/H)
3	FRQSEL1	FRQSEL1設定(L/M/H)
4	FRQSEL0	FRQSEL0設定(L/M/H)
5	BWSEL1	BWSEL1設定(L/M/H)

6	OUT-CLOCK	出力クロック
7	BWSEL0	BWSEL0設定(L/M/H)
8	RST	リセット信号
9	INC	INC信号
10	FRQTBL	FRQTBL設定(L/M/H)
11	DEC	DEC信号
12	IN-CLOCK	入力クロック
13	GND	グランド端子
14	+3.3V	+3.3V電源

1)Si5317基板(Rev.1.3)



Si5317基板の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
IC	IC1,IC2	74LVC125	2	○SO14
	IC3	Si5317D	1	○QFN-36,100MHz DigiKey(336-1920-ND)
水晶	XT1	114.285MHz	1	○表面実装用水晶 DigiKey(535-10306-1-ND)
抵抗	R1-5	150Ω	5	○チップ2012サイズ
	R6,7	27Ω	2	○チップ2012サイズ
	R8-9	510Ω	2	○チップ2012サイズ、抵抗値はLEDの電流による
	R10	15KΩ	1	○チップ2012サイズ
コンデンサ	C1-3	0.1uF	3	チップ3125サイズ、PanasonicのPPSコンがおすすめ
	C4-6	0.1uF	3	○チップ2012サイズ、3端子コンデンサ、秋月電子のP-05493
	C7	220uF/4V以上	1	電解コンデンサ、OSコンがおすすめ
	C8-10	0.1uF	3	○チップ2012サイズ、パスコン
	C11	1.0uF	1	○チップ2012サイズ、3端子コンデンサ、秋月電子のP-05494
インダクタ	FB1	33uH	1	○チップ1608サイズ、フェライトビーズ(ショートで代用可)、秋月電子のP-04442
LED	LOL	LED	1	○PLLロック用
	LOS	LED	1	○入力クロック用
端子	+3.3V	2PIN	1	B2B-XH-A
	CNT1	7X2PIN	1	ヘッダーピン
	IN	2PIN	1	B2B-XH-A
	OUT1,2	2PIN	2	B2B-XH-A

※備考に○印のものは添付品

1 入力、2 出力で、端子としてU.FL同軸コネクタも使えるように、GNDを2つ用意しました。
電源は+3.3V (200mA以上) です。

ハンダ付けの順番は、以下の通りです。

IC3のSi5317のハンダ付けは、白丸とICの1ピンの角(○印)を合わせます。

Si5317のパターンで予めショートしてあるピンがありますので、ハンダのブリッジと間違わないように注意してください。

※裏側の穴からもハンダ付けしますが、エクボが出来る程度までハンダを使いましょう。

XT1は、基板を白丸を左下にした位置にして、水晶発信器の印字が読める位置に合わせます。

尚、逆さまでも問題はありません。

ピンセットで軽く押さえて、ランドにハンダを流し込むようにすると綺麗に付けれます。
FB1のフェライトビーズを取り付けます。



3端子コンデンサは、GND部分のハンダ付けが難しいので最初の方（FB1の後）でハンダ付けしましょう。
※真ん中のGND部分と両端がブリッジしやすいので注意してください。

1個取り付ける毎に、電源端子間をテスターでショートしていないか測定しましょう。

IC1,IC2を取り付けます。

表面のチップコンや抵抗をハンダ付けします。

裏面のチップコンや抵抗をハンダ付けします。

LEDは足の長い方が+側となります。

最後にコネクタ類を取り付けます。

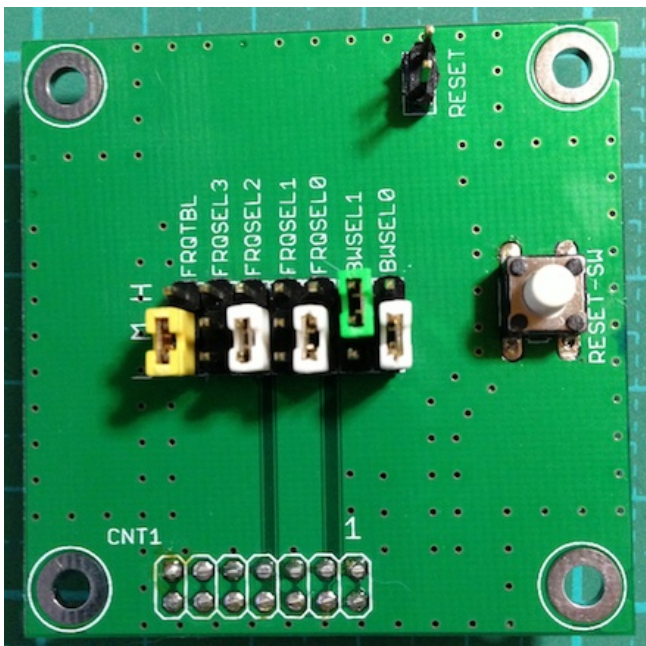
JP1をショートするとOUT2出力が有効となります。OUT2出力を使わない場合はショートしないでください。

LOSは入力信号がある時に点灯します。

LOLはSi5317がロック中の時に点灯します。

起動したら、Si5317を触った熱くなることを確認しましょう。熱くならなかったら、Si5317周辺のハンダ付けにミスがあります。

2) 手動設定基板(Rev.1.3)



FRQTBL,FRQSEL3-0,BWSSEL1-0のH/M/Lの設定ピンと、リセットピンがあります。
電源はSi5317基板からケーブル経由で入力されます。

手動設定基板の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
抵抗	R1-15	15KΩ	15	チップ2012サイズ
コンデンサ	C1	0.1uF	1	チップ2012サイズ
スイッチ	RESET-SW	トグルスイッチ	1	秋月のタクトスイッチ、無くても可
端子	CNT1	7×2PIN	1	ヘッダーピン
	FRQTBL	3PIN	1	ヘッダーピン
	FRQSEL3	3PIN	1	ヘッダーピン
	FRQSEL2	3PIN	1	ヘッダーピン
	FRQSEL1	3PIN	1	ヘッダーピン
	FRQSEL0	3PIN	1	ヘッダーピン
	BWSEL1	3PIN	1	ヘッダーピン
	BWSEL0	3PIN	1	ヘッダーピン
	RESET	2PIN	1	ヘッダーピン

CNT1のコネクタは、Si5317基板と重ねる場合は、メスコネクタを裏面に付けます。
Si5317基板と離したい場合は、ピンコネクタを表面に付けて、7×2フラットケーブルで接続します。

リセットピンは、トグルスイッチでショートするとSi5317をリセット出来ます。

設定ピンは、ショートピンか、3点トグルスイッチで、H側と真ん中のピンのショートでH選択、ショートピンを外してM選択、L側と真ん中のピンのショートでL選択となります。

周波数と設定の表は以下の組み合わせと成ります。

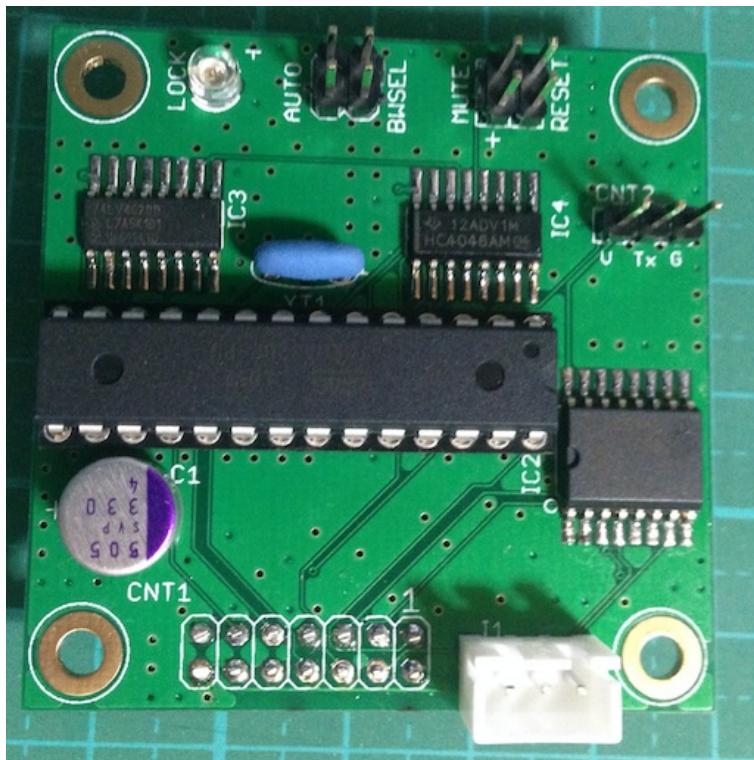
Table 8. Look-up Tables for Fin = Fout Frequency Range and Loop Bandwidth Settings

Plan No	FRQTBL	FRQSEL [3:0]	Frequency Range (MHz)			BWSEL [1:0] (BW in Hz)						INC/DEC Phase Change (ns)
			Min	Center	Max	LH	ML	MM	MH	HL	HM	
0	L	LLLL	.95	1.00	1.05	—	3814	927	230	114	57	0.21
1	L	LLLM	1.00	1.05	1.10	—	3814	927	230	114	57	0.21
2	L	LLLH	1.05	1.10	1.15	—	3834	931	231	115	57	0.21
3	L	LLML	1.10	1.15	1.20	—	4052	983	244	121	60	0.21
4	L	LLMM	1.15	1.20	1.25	—	4251	1030	255	127	63	0.21
5	L	LLMH	1.20	1.25	1.30	—	4451	1078	267	133	66	0.21
6	L	LLHL	1.25	1.30	1.35	—	4652	1125	279	139	69	0.21
7	L	LLHM	1.30	1.35	1.40	—	4852	1172	290	145	72	0.21
8	L	LLHH	1.35	1.40	1.45	—	5054	1219	302	150	75	0.21
9	L	LMLL	1.40	1.45	1.50	—	5256	1267	314	156	78	0.21
10	L	LMLM	1.45	1.50	1.55	—	5256	1267	314	156	78	0.21
11	L	LMLH	1.50	1.55	1.60	—	5459	1314	325	162	81	0.21
12	L	LMML	1.55	1.60	1.65	—	5866	1409	349	174	87	0.21
13	L	LMMM	1.60	1.65	1.70	—	5866	1409	349	174	87	0.21
14	L	LMMH	1.65	1.70	1.75	—	6071	1457	360	180	89	0.21
15	L	LMHL	1.70	1.75	1.80	—	6276	1504	372	185	92	0.21
16	L	LMHM	1.75	1.80	1.85	—	6483	1552	384	191	95	0.21
17	L	LMHH	1.80	1.85	1.90	—	6688	1599	395	197	98	0.21
18	L	LHLL	1.85	1.90	1.95	—	6895	1647	407	203	101	0.21
19	L	LHLM	1.90	1.95	2.00	4696	2285	560	139	69	—	0.21
20	L	LHLH	1.95	2.00	2.10	4832	2350	575	143	71	—	0.21
21	L	LHML	2.00	2.10	2.20	4967	2415	591	147	73	—	0.21
22	L	LHMM	2.10	2.20	2.30	5239	2544	622	154	77	—	0.21
23	L	LHMH	2.20	2.30	2.40	—	4052	983	244	121	60	0.21
24	L	LHHL	2.30	2.40	2.50	—	4251	1030	255	127	63	0.21
25	L	LHHM	2.40	2.50	2.60	—	4451	1078	267	133	66	0.21
26	L	LHHH	2.50	2.60	2.70	—	4651	1125	279	139	69	0.21
27	L	MLLL	2.60	2.70	2.80	—	4852	1172	290	145	72	0.20
28	L	MLLM	2.70	2.80	2.90	—	5054	1219	302	150	75	0.21
29	L	MLLH	2.80	2.90	3.00	—	5255	1267	314	156	78	0.20
30	L	MLML	2.90	3.00	3.10	—	5458	1314	325	162	81	0.20
31	L	MLMM	3.00	3.10	3.20	—	5859	1409	349	174	87	0.20
32	L	MLMH	3.10	3.20	3.30	—	5859	1409	349	174	87	0.20
33	L	MLHL	3.20	3.30	3.40	—	6071	1457	360	180	89	0.21
34	L	MLHM	3.30	3.40	3.50	—	6071	1457	360	180	89	0.21
35	L	MLHH	3.40	3.50	3.60	—	6276	1504	372	185	92	0.21
36	L	MMLL	3.50	3.60	3.70	—	6483	1552	384	191	95	0.21
37	L	MMLM	3.60	3.70	3.80	—	6895	1647	407	203	101	0.21
38	L	MMLH	3.70	3.80	3.90	—	6895	1647	407	203	101	0.21
39	L	MMML	3.80	3.90	4.00	—	4650	1125	279	139	69	0.20

40	L	MMMM	3.90	4.00	4.20	—	4786	1156	286	143	71	0.21
41	L	MMMHL	4.00	4.20	4.40	—	4919	1188	294	147	73	0.21
42	L	MMHL	4.20	4.40	4.60	—	5457	1314	325	162	81	0.20
43	L	MMHM	4.40	4.60	4.80	—	5457	1314	325	162	81	0.20
44	L	MMHH	4.60	4.80	5.00	—	5730	1378	341	170	85	0.21
45	L	MHLL	4.80	5.00	5.20	—	6268	1504	372	185	92	0.20
46	L	MHLM	5.00	5.20	5.40	—	6273	1504	372	185	92	0.20
47	L	MHLH	5.20	5.40	5.60	—	6550	1568	387	193	96	0.20
48	L	MHML	5.40	5.60	5.80	—	6823	1631	403	201	100	0.20
49	L	MHMM	5.60	5.80	6.00	—	6823	1631	403	201	100	0.20
50	L	MHMH	5.80	6.00	6.20	—	6333	3064	748	185	92	0.20
51	L	MHHL	6.00	6.20	6.40	—	6571	3176	774	192	96	0.20
52	L	MHHM	6.20	6.40	6.60	—	6811	3289	801	199	99	0.20
53	L	MHHH	6.40	6.60	6.80	—	6071	1457	360	180	89	0.21
54	L	HLLL	6.60	6.80	7.00	—	6534	1567	387	193	96	0.20
55	L	HLLM	6.80	7.00	7.20	—	6534	1567	387	193	96	0.20
56	L	HLLH	7.00	7.20	7.40	—	6483	1552	384	191	95	0.21
57	L	HLML	7.20	7.40	7.60	—	6686	1599	395	197	98	0.20
58	L	HLMH	7.40	7.60	7.80	—	6891	1647	407	203	101	0.20
59	L	HLMH	7.60	7.80	8.00	—	4648	1125	279	139	69	0.20
60	L	HLHL	7.80	8.00	8.40	—	4786	1156	286	143	71	0.21
61	L	HLHM	8.00	8.40	8.80	—	4919	1188	294	147	73	0.21
62	L	HLHH	8.40	8.80	9.00	—	6599	1580	391	195	97	0.20
63	L	HMLL	8.80	9.00	9.20	—	7080	1693	418	209	104	0.19
64	L	HMLM	9.00	9.20	9.60	—	7080	1693	418	209	104	0.19
65	L	HMLH	9.20	9.60	10.00	—	5727	1377	341	170	85	0.20
66	L	HMML	9.60	10.00	10.50	—	6003	1441	356	178	88	0.21
67	L	HMMM	10.00	10.50	11.00	—	6273	1504	372	185	92	0.20
68	L	HMMH	10.50	11.00	11.50	—	6992	1672	413	206	103	0.20
69	L	HMHL	11.00	11.50	12.00	—	5866	1409	349	174	87	0.21
70	L	HMHM	11.50	12.00	12.50	—	6155	1477	365	182	91	0.20
71	L	HMHH	12.00	12.50	13.00	—	6446	1545	382	190	95	0.20
72	L	HHLL	12.50	13.00	13.50	—	7034	1680	415	207	103	0.20
73	L	HHLM	13.00	13.50	14.00	—	5408	1303	323	161	80	0.20
74	L	HHLH	13.50	14.00	14.50	—	5633	1356	336	167	83	0.20
75	L	HHML	14.00	14.50	15.00	—	5861	1409	349	174	87	0.20
76	L	HHMM	14.50	15.00	15.50	—	7383	1764	436	217	108	0.19
77	L	HHMH	15.00	15.50	16.00	—	6321	1515	374	187	93	0.21
78	L	HHHL	15.50	16.00	16.50	—	6321	1515	374	187	93	0.21
79	L	HHHM	16.00	16.50	17.00	—	6774	1620	400	200	99	0.20
80	L	HHHH	16.50	17.00	17.50	—	7230	1726	426	213	106	0.20
81	M	LLLL	17.00	17.50	18.00	—	4422	1071	265	132	66	0.21
82	M	LLLM	17.50	18.00	18.50	—	7342	1756	434	216	108	0.19
83	M	LLLH	18.00	18.50	19.00	—	7342	1756	434	216	108	0.19
84	M	LLML	18.50	19.00	19.50	—	7298	1742	430	214	107	0.20
85	M	LLMM	19.00	19.50	20.00	—	4995	1206	299	149	74	0.20
86	M	LLMH	19.50	20.00	21.00	—	7518	1796	444	221	110	0.19
87	M	LLHL	20.00	21.00	22.00	—	6208	1488	368	183	91	0.21
88	M	LLHM	21.00	22.00	23.00	—	7429	1777	439	219	109	0.18
89	M	LLHH	22.00	23.00	24.00	—	6155	1477	365	182	91	0.20
90	M	LMLL	23.00	24.00	25.00	—	6155	1477	365	182	91	0.20
91	M	LMLM	24.00	25.00	26.00	—	6739	1612	399	199	99	0.20
92	M	LMLH	25.26	26.00	27.00	—	7613	1816	449	224	111	0.19
93	M	LMLL	26.00	27.00	28.00	—	6817	1631	403	201	100	0.20
94	M	LMMM	27.00	28.00	29.00	—	6817	1631	403	201	100	0.20
95	M	LMMH	28.00	29.00	30.00	—	7640	1821	450	224	112	0.20
96	M	LMHL	29.00	30.00	31.00	—	4941	1194	296	147	73	0.20
97	M	LMHM	30.31	31.00	32.00	—	7658	1827	451	225	112	0.19
98	M	LMHH	31.00	32.00	33.00	—	7658	1827	451	225	112	0.19
99	M	LHLL	32.00	33.00	34.00	—	6774	1620	400	200	99	0.20
100	M	LHLM	33.00	34.00	35.00	—	6774	1620	400	200	99	0.20

Note: ForBWSEL[1:0]settingsLL,LM,HHarereserved.

3)コントロール基板(Rev.1.5)



電源はSi5317基板からケーブル経由で入力するか、外部電源(+3.3V)を選択出来ます。

コントロール基板の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
IC	IC1	ATmega328P	1	○プログラム済(V1.3)、ICソケット付き
	IC2	PCA9538D	1	○SO24
	IC3	74LV4020	1	○SO16
	IC4	74HC4046A	1	○SO16
水晶	XT1	8MHz	1	○セラミック発振子コンデンサ内蔵タイプ、秋月電子のP-00153
抵抗	R1,7	10K Ω	2	○チップ2012サイズ
	R2	510 Ω	1	○チップ2012サイズ、抵抗値はLEDの電流による
	R3,4	100 Ω	2	○チップ2012サイズ
	R5,6	4.7K Ω	2	○チップ2012サイズ
	コンデンサ	C2-9	0.1 μ F	8
C1		220 μ F/4V以上	1	電解コンデンサ、OSコンがオススメ。外部電源を使わない場合は無くても可。
LED	LOOK	3VLED	1	○ロック用
端子	CNT1	7 \times 2PIN	1	ヘッダーピン
	CNT2	3PIN	1	開発時に使用する端子で通常は不要。
	MUTE	2PIN	1	ヘッダーピン、極性有り
	RESET	2PIN	1	ヘッダーピン
	AUTO	2PIN	1	ヘッダーピン
	BWSSEL	2PIN	1	ヘッダーピン
	J1	3PIN	1	外部電源を使わない場合はIとEをショートする事 外部電源(+3.3V)を使う場合はEに+3.3VをGにGNDを接続する事

※備考に○印のものは添付品

CNT1のコネクタは、Si5317基板と重ねる場合は、メスコネクタを裏面に付けます。

Si5317は発熱があるので、Si5317基板が上になるように重ねると良いでしょう。

Si5317基板と離したい場合は、ピンコネクタを表面に付けて、7 \times 2フラットケーブルで接続します。

※DSD512のような高い周波数を扱う場合は、外部ノイズのために位相修正がうまく行かないことがありますので、ケーブル長を6cm以内にするか、メスコネクタでコネクタ接続してください。

IC1のATmega328は、プログラムの書き換えの際に取り外せるように、添付の28ピンのスリムタイプ(300mil)のソケットを使ってください。

XT1の水晶は、方向性はありません。

LEDは足の長い方が+側となります。

AUTOをショートすると、周波数切替時に入出力の位相差修正が行われます。BCLKを入力する際はショートしてください。位相差修正中は、MUTEがロジック信号ONとなります。

位相差修正は3秒間隔で何度か実行してロック出来なければLEDランプを消灯してミュートは解除します。

※入力クロックが16MHz以上の場合、ロジックICの性能限界を超えるためAUTOをショートしても位相差修正は行いませんが、DSD512ではノイズが出るなどの支障はありません。

AUTOをオープンにすると、周波数切替時に入出力の位相差修正はしません。

BWSELをショートすると、PLL Loop bandwidthを約200Hzに設定します。

BWSELをオープンにすると、PLL Loop bandwidthを約100Hzに設定します。問題がなければ、こちらの方がロック性能が上がります。

RESETを一時的にショートさせると、ATmega328Pがリセットされます。

ロックされない時や位相差修正が失敗してノイズが出る時、リセットしてやり直しましょう。

MUTEは、ミュートリレー基板と接続します。

極性がありますので、+端子をミュートリレー基板のMUTEの+端子と合わせます。

※周波数切替時に周波数検出するまでの間はミュート出来ないため、少しノイズが出てしまいます。

LOCKは、周波数切替時に、位相差修正中に点滅して、ロックが完了すると点灯します。ロックしないと点灯しません。

※起動して数分くらいはSi5317が不安定なので、ロック出来ずに何回か位相差修正が繰り返される時があります。

4)ミュートリレー基板(Rev.1.1)



ミュートリレー基板の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
トランジスタ	T1	2SC1815	1	○
ダイオード	D1	1S1588	1	○普通のダイオード
抵抗	R1	4.7KΩ	1	○1/4W
リレー	RELAY	5V 2回路C接点	1	○秋月電子のP-01229
端子	IN-A	2PIN	1	ヘッダーピン
	IN-B	2PIN	1	ヘッダーピン
	OUT-A	2PIN	1	ヘッダーピン
	OUT-B	2PIN	1	ヘッダーピン
	MUTE	2PIN	1	ヘッダーピン、極性有り
	+5V	2PIN	1	ヘッダーピン、電源(+5V)

MUTEは、コントロール基板のMUTEと接続します。極性を合わせて下さい。

IN-A,IN-BにはIVアンプ（またはトランス）の出力の左、右を接続し、OUT-A,OUT-Bには出力の左、右を接続します。

ミュート信号がある間は、リレーによって、出力がショートされます。

出力がショートされても問題のないアンプで使ってください。

出力保護抵抗の付いていないIVアンプを使う場合は、IN-A,IN-Bの+側の前に100Ωの抵抗をシリーズに入れてください。

※この基板で接続するIVアンプやプリアンプ・プリメインアンプが壊れても保証出来かねます。

改版履歴

Rev1.4 :

・ ATmega328Pのプログラム版数がV1.3にアップしました。

・ コントロール基板のBWSELの仕様変更。PLL Loop bandwidthがオープン時に約100Hzに、ショート時に約200Hzに設定します。

