

CLK5340 Si5340 使用の超低ジッタクロックジェネレータ CLK5340 Ultra-Low Jitter Clock Generator with Si5340 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

本基板はシリコン・ラボ社の Si5340 を用いたクロック基板になります。Si5340 は SL 社の解説によれば、ワイドバンド PLL と独自規格の MultiSynth フラクショナル・シンセサイザー技術を組み合わせて、超低ジッター・クロックを実現しています。ディジタルオーディオにおけるジッタの課題については過去から議論されてきましたが、この Si5340 は発振源の性能を飛躍的に向上させたものであり、本質的な改善の一つの解を提供するものと思われます。

この基板ではこの Si5340 を機能的に動作させるために各種の周波数テーブルを用意し、ジャンパースイッチあるいは基板上のタクトスイッチで容易に出力周波数を変更することができます。また周波数が可変する機器をも対象にできるように周波数追従機能も有しています。また Si5340 への電源供給には、超低ノイズで定評のある ADM7154 をつかいました。

DAC などの本質的な性能を向上をはかるアクセサリとして面白いと思います。

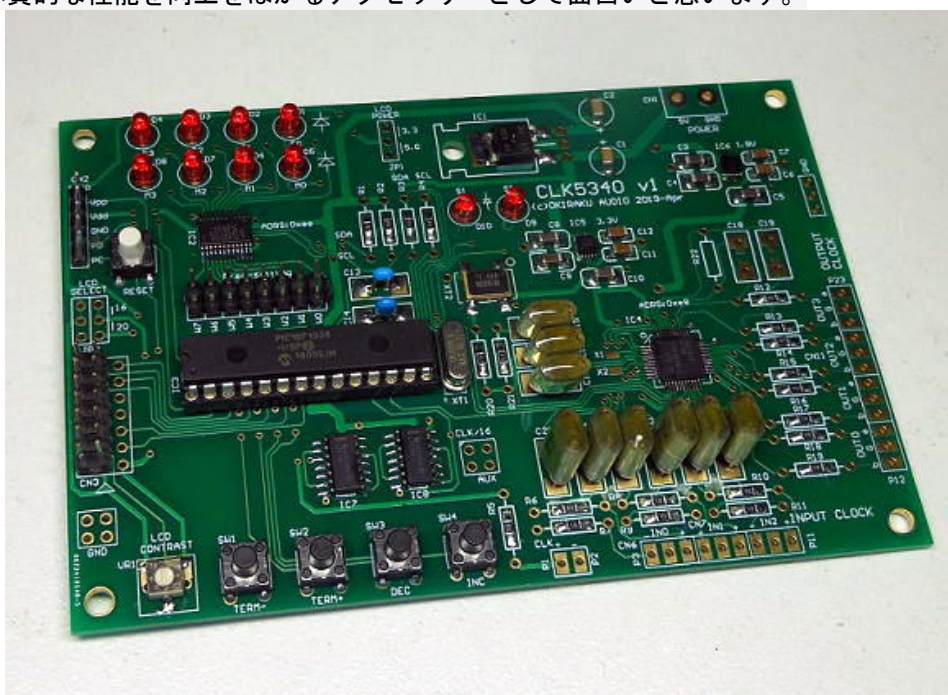


図 完成例

2. 機能 & 仕様

表 主な仕様

機能	オーディオ用クロック発振器 (3.3V-CMOS レベル出力クロック)
電源電圧	・ 5V 単一電源 必要電流 0.5A (実測レベルで最大 360mA 程度)
特徴	・ 超低ジッタ発振器の Si5340 を使用 (ジッタ 90fs) ・ 多数の周波数テーブルを搭載 (1kHz~196MHz) ・ 周波数の設定は SW 設定、ジャンパー設定、入力計測の 3 パターンから選択。 ・ 出力周波数設定状態は LED あるいは LCD にて表示可能 ・ 電圧レギュレータに超低ノイズな ADM7154 を使用。

3. 基本的な使用方法

本基板はクロック発振器です。基本的な機能は2つあり、スイッチあるいはジャンパー接続により固定的なクロック周波数を出力させる場合（固定周波数出力）、あるいは入力周波数を計測して、もっとも近い規定値のクロック周波数を出力させる場合です（入力周波数追従型出力）。

新規のクロック源として用いる、あるいは既存のものと換装して使用します。

(1) 単純にクロック源として使う場合（固定周波数出力）

本基板をクロック源として使用する場合になり、これが基本的な使い方になります。

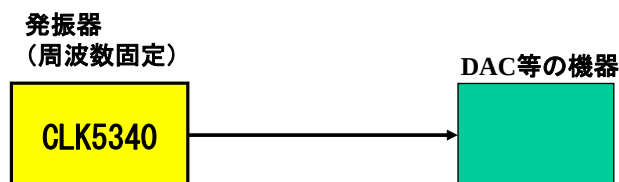


図 単純にクロック源として使う場合（固定周波数出力）

(2) 既存のクロック源を置き換える場合（固定周波数出力）

もっとも使用頻度の高い活用事例と思われます。すでについている発振器を載せかえる場合に相当しますが、具体的な接続方法等については後述します。

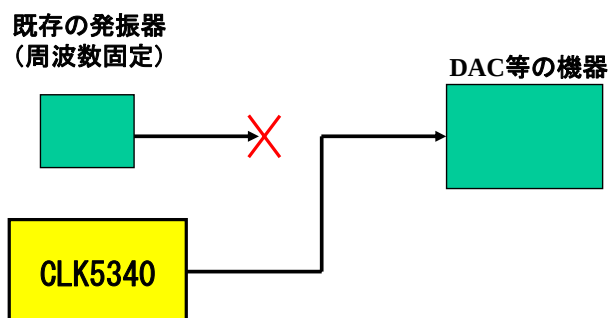


図 既存のクロック源を置き換える場合（固定周波数出力）

(3) 既存のクロック源と連携する場合（入力周波数追従型出力）

既存のクロック源の周波数が可変する場合は、CLK5340 で一旦、クロックを受け取って同等の信号を出力するようにすることもできます。これは SRC4137 や Memory Buffer などのクロックの周波数が可変するような場合に使います。なお、CLK5340 の出力する周波数はあくまで同等であって、入力クロックと同一ではない点には注意が必要です。使い方としては、クロック信号の間に挿入する形になります。

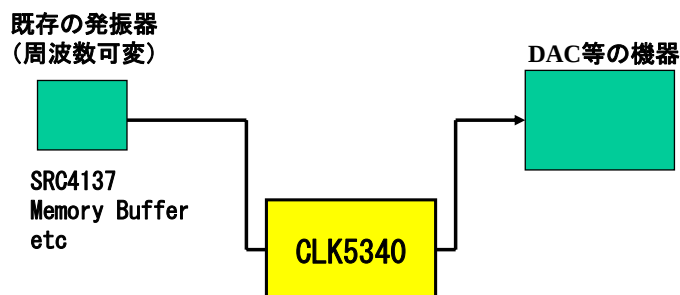


図 既存のクロック源と連携する場合（入力周波数追従型出力）

4. 端子機能

(1) 基板端子機能

本基板には P1～P23 の基板端子があります。

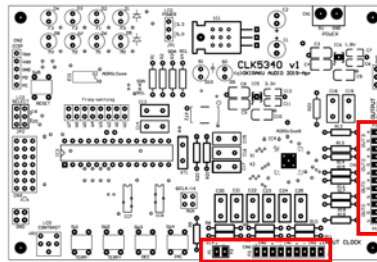


図 基板端子部分

表 基板端子機能

No	機能	機能	説明
P1	CLK+	計測用クロック入力 (+)	「入力周波数追従型出力」としてつかう場合に外部のクロックを入力します。入力された周波数を計測し、もっとも近い規定値の周波数 F0 を出力します。
P2	CLK-	計測用クロック入力 (GND)	
P3	IN0-	クロック入力 ch0 (-)	基準クロック (Ch0) を入力します。本基板の機能では使用しません。
P4	GND	GND	
P5	IN+	クロック入力 ch0 (+)	基準クロック (Ch1) を入力します。本基板の機能では使用しません。
P6	IN1-	クロック入力 ch1 (-)	
P7	GND	GND	基準クロック (Ch2) を入力します。本基板の機能では使用しません。
P8	IN1+	クロック入力 ch1 (+)	
P9	IN2	クロック入力 ch2 (-)	基準クロック (Ch2) を入力します。本基板の機能では使用しません。
P10	GND	GND	
P11	IN2	クロック入力 ch2 (+)	クロック出力 F0。3.3V の CMOS レベル差動出力です。この出力がメイン出力です。
P12	OUT0b	クロック出力 F0 (+)	
P13	GND	GND	クロック出力 F1。3.3V の CMOS レベル差動出力です。
P14	OUT0a	クロック出力 F0 (-)	
P15	OUT1b	クロック出力 F1 (+)	クロック出力 F2。3.3V の CMOS レベル差動出力です。
P16	GND	GND	
P17	OUT1a	クロック出力 F1 (-)	クロック出力 F3。3.3V の CMOS レベル差動出力です。
P18	OUT2b	クロック出力 F2 (+)	
P19	GND	GND	クロック出力 F3。3.3V の CMOS レベル差動出力です。
P20	OUT2a	クロック出力 F2 (-)	
P21	OUT3b	クロック出力 F3 (+)	クロック出力 F3。3.3V の CMOS レベル差動出力です。
P22	GND	GND	
P23	OUT3a	クロック出力 F3 (-)	

(2) コネクタ端子機能

本基板には CN1～CN3 のコネクタ端子があります。

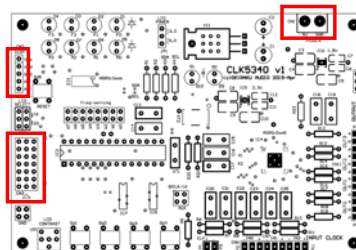


図 コネクタ端子部分

表 CN1 (電源入力)

5V	電源入力(+5V)	良質な電源 (5V, 0.5A 以上) を接続します。
GND	電源 GND	

表 CN2 (ICSP 端子)

Vpp	Vpp 入力 (MCLR)	PIC の In-Circuit Serial Programming 端子です。開発専用でありユーザは使用しません。
Vdd	Vdd (基板内 3.3V)	
GND	GND	
PD	DATA	
PC	CLOCK	

表 CN3 (LCD 端子)

P1	Vdd (GND へは JP2 選択)	LCD を接続する場合に使用します (必須ではない)。3 列構成で中央列が奇数番号です。LCD とケーブルで接合する場合に奇数-偶数ピンが入れ変わる場合に使用する列を選択します。
P2	GND (Vdd へは JP2 選択)	
P3	VC (LCD コントラスト)	
P4	RS	
P5	WE (L 固定)	
P6	E	
P7	DB0 (GND 固定)	使用可能な LCD は SC1602 (5V 品) を推奨します (SC2004 も JP2 の変更で使用可能ですが、表示範囲は SC1602 と同じです)。
P8	DB1 (GND 固定)	
P9	DB2 (GND 固定)	
P10	DB3 (GND 固定)	
P11	DB4	
P12	DB5	
P13	DB6	
P14	DB7	

(3) ジャンパー機能

本基板には JP1, 2 および Freq-setting があり、それぞれ LCD 接続ならびに動作モードに関連したジャンパーです。

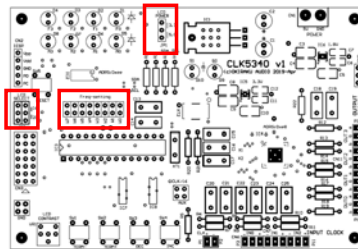


図 ジャンパ部分

(i) JP1, 2

JP1, 2 は LCD 接続に関するジャンパーです。LCD をつかう場合は 5V 品の SC1602 を推奨します。この場合、JP1, 2 の変更はありません。

表 JP1 (LCD 電圧設定)

5.0	LCD 電源を 5V に設定 (既定値)	既定値は 5V になっているので、変更する場合は既定のパターンを切断してください。
3.3	LCD 電源を 3.3V に設定	

表 JP2 (LCD 選択)

16	SC1602 を使用 (既定値)	既定値は 16 (SC1602) になっているので、変更する場合は既定のパターンを切断してください。
20	SC2004 を使用	

(ii) Freq-Setting

Freq-Setting は本基板の動作モードや出力周波数を設定します

(ii)-1 W7, W6 動作モード設定

W7, W6 は本基板の基本的な動作モードを設定します。各モードでの発振周波数については「8. 発振周波数の設定」にて詳述します。なお、モードの切り替えは電源投入時のみ有効であり、電源投入後に W7, W6 の状態を変更してもモードは切り替わりません。電源投入後にモードを切り替える場合は、W7, W6 を変更したのちにリセットスイッチ(SW5)を押してください。

表 Freq-Setting/W7, W6 の機能

W7	W6	機能
OPEN	OPEN	固定周波数出力 (SW 設定) として動作。 周波数は SW1~4 で設定します。設定値は LED あるいは LCD で確認できます。設定値は PIC 内部の EEPROM に記録します。次回電源投入時には前回設定値を再現します。
OPEN	SHORT	固定周波数出力 (ジャンパー設定) として動作 出力周波数をジャンパー (W5-W0) で設定します。設定値は LED あるいは LCD で確認できます。
SHORT	X	入力周波数追従型出力で動作。 W6 の設定は無効です。出力周波数 (設定値) は LED あるいは LCD で確認できます。

(ii)-2 W0-W5 周波数設定

W0-W5 は固定周波数出力 (ジャンパー設定) における周波数設定になります。ジャンパーの設定と出力周波数については「8. 発振周波数の設定」にて詳述します。

5. 表示機能

(1) LED 表示

本基板には下図に示すように 10 個の LED があり、本基板の動作周波数等を表示します。

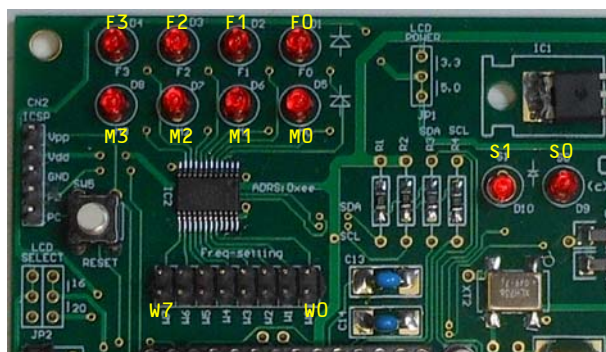


図 本基板での LED

表 Si5340 の動作状態表示 (S1, S0)

LED	機能	説明
S1	LOS (Loss of Signal)	Si5340 の入力クロックが消失したときに点灯します。基板が正常な場合は点灯することはありません。点灯した場合は水晶発振器 (XT2) の異常が考えられます。
S0	LOS (Loss of Lock)	Si5340 の内部 PLL がアンロックのときに点灯します。定常動作時には消灯状態です。周波数の切り替え時等の UNLOCK 状態に点灯します。

表 ベース周波数の設定

M1	M0	機能	説明
—	—	BF=32kHz	発振周波数 F0 は下記となり、この中での BF の設定状態を示します。 $F0 = BF \times Fs$ Fs は次表 (LED の F0~F3) に状態が示されます。
—	点灯	BF=44.1kHz	
点灯	—	BF=48kHz	
点灯	点灯	Universal clock	発振周波数 F0 が汎用クロックとして 1kHz~100MHz で出力していることを示しています。具体的な周波数は次表に示します。

表 Fs 表示

F3	F2	F1	F0	機能 1 BF=32, 44.1, 48kHz 時	機能 2 Universal Clock 時
—	—	—	—	Fs=0.5(*)	F0=1kHz
—	—	—	点灯	Fs=1	F0=2kHz
—	—	点灯	—	Fs=2	F0=5kHz
—	—	点灯	点灯	Fs=4	F0=10kHz
—	点灯	—	—	Fs=8	F0=20kHz
—	点灯	—	点灯	Fs=16	F0=50kHz
—	点灯	点灯	—	Fs=32	F0=100kHz
—	点灯	点灯	点灯	Fs=64	F0=200kHz
点灯	—	—	—	Fs=128	F0=500kHz
点灯	—	—	点灯	Fs=256	F0=1MHz
点灯	—	点灯	—	Fs=384	F0=2MHz
点灯	—	点灯	点灯	Fs=512	F0=5MHz
点灯	点灯	—	—	Fs=768	F0=10MHz
点灯	点灯	—	点灯	Fs=1024	F0=20MHz
点灯	点灯	点灯	—	Fs=2048	F0=50MHz
点灯	点灯	点灯	点灯	Fs=4096	F0=100MHz

*) 32kHz 時は無効

(2) LCD 表示

LCD は LED 表示内容を補足します。LCD の接続有無は本基板の動作に影響を与えません。

下図に表示例を示します。

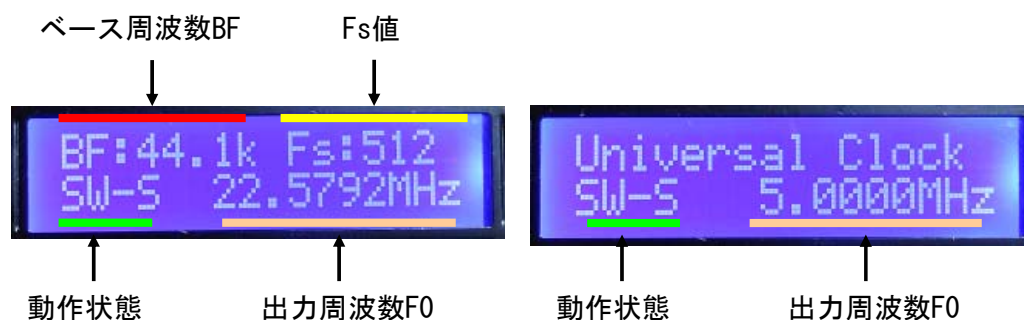


図 表示の例

動作表示は下表の通りです。

表 動作表示

動作表示	動作状態
SW-S	固定周波数出力 (SW 設定)
JP-S	固定周波数出力 (ジャンパー設定)
IN-F	入力周波数追従型出力

6. 部品表例

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	炭素皮膜 1/4W	1~1.5kΩ	2	I2C プルアップ
	R3~5	炭素皮膜 1/4W	22~51Ω	3	ダンピング用
	R6~11	炭素皮膜 1/4W	22~51Ω	不要	ダンピング用
	R12~19	炭素皮膜 1/4W	22~51Ω	8	ダンピング用
	R20	炭素皮膜 1/4W	510Ω	1	
	R21	炭素皮膜 1/4W	470~510Ω	1	
	R22	炭素皮膜 1/4W	100Ω	不要	
	Rb	チップ抵抗	47kΩ	9	プルアップ用, 2012 サイズ
	Rc	チップ抵抗	1kΩ	10	LED 電流制限用
可変抵抗	VR1	1 回転タイプ	10~20kΩ (B)	1	LCD コントラスト調整用
コンデンサ	C1	電解コンデンサ	220uF/16V	1	容量は適当で可
	C2	電解コンデンサ	100uF/16V	1	容量は適当で可
	C3~5	チップコンデンサ	10uF/16V 以上	3	3528 サイズなど (*1)
	C6, 7	チップコンデンサ	1uF/16V 以上	2	3216 サイズなど
	C8~10	チップコンデンサ	10uF/16V 以上	3	3528 サイズなど (*1)
	C11, 12	チップコンデンサ	1uF/16V 以上	2	3216 サイズなど
	C13, 14	セラミックコンデンサ	18~22pF	2	
	C15~17	フィルムコンデンサ	0.047~0.1uF	3	
	C18, 19	フィルムコンデンサ	0.047~0.1uF	不要	
	C20~25	フィルムコンデンサ	0.047~0.1uF	不要	
	Cc	チップコンデンサ	0.1uF (~1uF)	6	パスコン (Si5340)
	Cp	チップコンデンサ	0.1uF	6	パスコン
ダイオード	D1~10	LED	φ3、赤色	10	
IC	IC1	電圧レギュレタ 3.3V	45M033 など	1	7800 と同じピン配置 (*4)
	IC2	I/O エクステンダー	PCA5939	1	TSSOP24P
	IC3	制御マイコン	PIC18F など	1	28P-SDIP
	IC4	クロック発振器	Si5340B-D or Si5340A-D	1	QFN44
	IC5	電圧レギュレタ 3.3V	ADM7154-3.3	1	ラベル“LQ7”
	IC6	電圧レギュレタ 3.3V	ADM7154-1.8	1	ラベル“LQT”
	IC7, 8	ロジック IC	74LVC74	2	SO-14
水晶	XT1	HC-49/S	10MHz	1	
	XT2	FX0 シリーズ など	49.152MHz	1	3.3V-CMOS 出力
スイッチ	SW1~5	タクトスイッチ		5	(*2)
LCD					(*3) 必要な場合のみ。
基板			CLK5340	1	

ハッチング部はキットの主要部品として添付。(フルセットについて別途設定予定)

(*1)~(*4)については秋月電子で入手可能です。

(*1) [GRM32DF51H106ZA01] 10uF/50V



チップ積層セラミックコンデンサー10μF50V 3225 (10個入)

[GRM32DF51H106ZA01]

通称コード P-04645

発売日 2011/03/05

メーカーカテゴリー 株式会社村田製作所(murata)

村田製作所製の表面実装用チップ積層セラミックコンデンサーです。積層セラミックコンデンサーは高周波特性に優れておりロジック回路やパスコン、電解コンデンサーの置き換え等に最適です。

◆シリーズ名: GRM

◆特徴: すずめっき電極品

◆サイズ: 3225

◆寸法(±0.2mm): 2.5mm×2.5mm×0.6mm

(*1) [GRM31CB31E106KA75L] 10uF/25V



RoHS2
チップ積層セラミックコンデンサー 10μF 25V 3216 (10個入)
[GRM31CB31E106KA75L]
通称コード P-07526
発売日 2014/12/09
メーカーカテゴリ [株式会社村田製作所\(muRata\)](#)

主な仕様
・静電容量: 10μF±10%
・定格電圧: 25V
・温度特性: B
・サイズコード: 3216
※1/パック=10個単位の販売です。

(*2) タクトスイッチ／各色あります。



RoHS2
タクトスイッチ(黒色)
通称コード P-03647
発売日 2010/04/01
メーカーカテゴリ [Cosland Co., Ltd.](#)

基板取付用のタクトスイッチ(押しボタンスイッチ)です。2.54mmピッチの基板上に使用できます。

■カラーバリエーション(バラ売り)案内
赤 P-00646
黒 P-00647
白 P-00648

(*3) LCD[SC1602BBWB-XA-GB-G]

下記以外にも秋月電子で多種の LCD が販売されています。好みにあわせて使用すればいいでしょう。

AAA



[この商品を友達に教える](#)
[お気に入りに追加する](#)

RoHS2
LCDキャラクタディスプレイモジュール 16×2行 バックライト付白抜き
[SC1602BBWB-XA-GB-G]
通称コード P-02919
発売日 2009/04/27
メーカーカテゴリ [Sunlike Display Tech. Corp.](#)

SUNLIKE社液晶モジュール、白抜きタイプです。当社取り扱い(P-00038)と差し替えて使用することができます。

- ◆16文字×2行表示
- ◆インターフェースIC: HD44780コンパチブル
- ◆LEDバックライト付
- ◆PICマイコン、H8マイコン、AVRマイコンを使用して文字を表示することができます。
- ◆寸法: 85×30×8.8mm
- ★数量が大量の場合、メーカーの箱に入った状態で出荷することがあります。

[SC1602BBWB-XA-GB-G PDFデータシート](#)
[取扱説明書](#)

(*4) 3.3V 電圧レギュレータ例 (表面実装タイプの場合)

AAA



[この商品を友達に教える](#)
[お気に入りに追加する](#)

RoHS2
低損失表面実装型三端子レギュレータ 3.3V 800mA NJM2845DL1-33

[NJM2845DL1-33]
通称コード I-11299
発売日 2008/02/06
メーカーカテゴリ [新日本無線株式会社\(New JRC\)](#)

新日本無線の表面実装タイプの3端子レギュレータです。ローノイズ、高リップル除去比を実現。TO-252パッケージに搭載し、出力電流800mA、小型2.2μFセラミックコンデンサ対応です。

- 主な仕様
- ・電圧: 3.3V 最大800mA
 - ・ロードレギュレーション (LDO)
 - ・入出力電圧差: 約0.18V
 - ・最大入力電圧: 14V

※DIP化基板⇒P-09075

[NJM2845 PDFデータシート](#)

7. 接続例

(1) 電源の接続

本基板には電圧 5V、0.5A 以上の電流を流すことのできる安定化電源（定電圧電源）を接続ください（実測では 196MHz 出力時（無負荷）で 360mA 程度）。本基板内で動作する IC 類はすべて超低ノイズ電圧レギュレータ (ADM7154) から電源が供給されますが、その性能をフルに発揮できるように基板に接続する電源も極力高品位なものを用いてください。

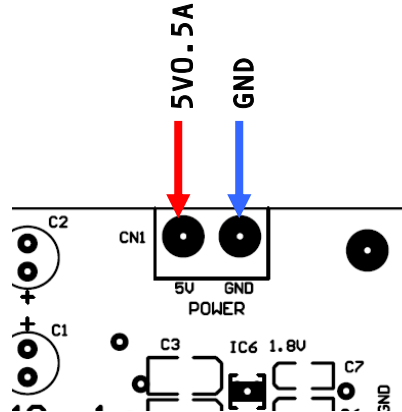
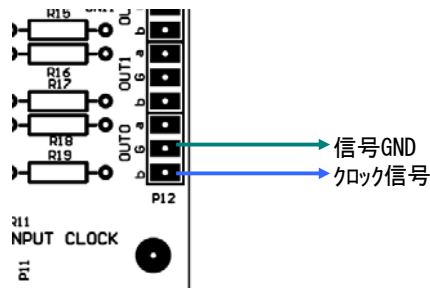


図 電源の接続(良質な 5V 電源を接続します)

(2) 発振出力の接続

CLK5340 からの発振出力は主に F0 である OUT0 (Pin12-14) を用います。シールド線やツイスト線を使って接続することを推奨します（GND が機器間で共通なら、単純に信号線だけを接続しても動くかもしれませんが）。発振出力は位相の異なる 2 つの出力がありますが (Pin12 が 0° とすれば Pin14 は 180°)、どちらを使ってもかまいません。なぜなら通常 DAC のシステムクロックについては BCK との同期性は求められますが、位相の同期性は必要とされていないからです。



(3)-2 Renew Memory Buffer との接続例

Renew Memory Buffer への CLK5340 の適用も効果的です。Renew Memory Buffer のクロックパターンの一部を切断して CLK5340 を接続することができます。下図はその取り付け例です。

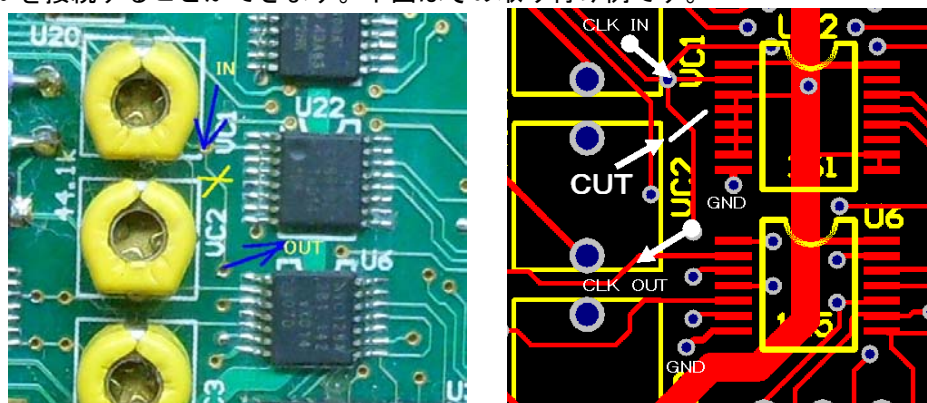


図 Renew Memory Buffer への取り付け例箇所例。

U22 左側のパターンを切断（黄色の×部分）したのち、次のように結線します。



図 Renew Memory Buffer への取り付け例。

8. 発振周波数の設定

(1) 固定周波数出力（ジャンパー設定）でつかう場合

ジャンパー-W0～W5（○：短絡）を使って周波数を設定します。

表 固定周波数出力（ジャンパー設定）での周波数設定

ジャンパー設定						LCD 表示			LED 表示						発振周波数				
W5	W4	W3	W2	W1	W0	PL	BF	Fs	M1	M0	F3	F2	F1	F0	F0 (MHz)	F0 (kHz)	F 1	F 2	F 3
					○	1	32	1						○	0.032	32	F0/32	F0/64	F0/128
				○		2	32	2					○		0.064	64			
				○	○	3	32	4					○	○	0.128	128			
			○			4	32	8				○			0.256	256			
			○		○	5	32	16				○		○	0.512	512			
			○	○		6	32	32				○	○		1.024	1,024			
			○	○	○	7	32	64				○	○	○	2.048	2,048			
		○				8	32	128				○			4.096	4,096			
		○			○	9	32	256				○		○	8.192	8,192			
		○		○		10	32	384				○	○		12.288	12,288			
		○		○	○	11	32	512				○		○	16.384	16,384			
		○	○			12	32	768				○	○		24.576	24,576			
		○	○		○	13	32	1024				○	○	○	32.768	32,768			
		○	○	○		14	32	2048				○	○	○	65.536	65,536			
		○	○	○	○	15	32	4096				○	○	○	131.072	131,072			
	○					16	44.1	0.5		○					0.02205	22.05			
	○				○	16	44.1	1		○				○	0.0441	44.1			
	○			○		17	44.1	2		○			○		0.0882	88.2			
	○			○	○	18	44.1	4		○			○	○	0.1764	176.4			
	○		○			19	44.1	8		○		○			0.3528	352.8			
	○		○	○	○	20	44.1	16		○		○	○		0.7056	705.6			
	○		○	○		21	44.1	32		○		○	○	○	1.4112	1411.2			
	○		○	○	○	22	44.1	64		○		○	○	○	2.8224	2822.4			
	○	○				23	44.1	128		○	○				5.6448	5644.8			
	○	○			○	24	44.1	256		○	○			○	11.2896	11289.6			
	○	○		○		25	44.1	384		○	○		○		16.9344	16934.4			
	○	○	○	○	○	26	44.1	512		○	○		○	○	22.5792	22579.2			
	○	○	○			27	44.1	768		○	○	○			33.8688	33868.8			
	○	○	○		○	28	44.1	1024		○	○	○		○	45.1584	45158.4			
	○	○	○	○		29	44.1	2048		○	○	○	○		90.3168	90316.8			
	○	○	○	○	○	30	44.1	4096		○	○	○	○	○	180.6336	180633.6			
○						31	48	0.5	○						0.024	24			
○					○	31	48	1	○					○	0.048	48			
○				○		32	48	2	○				○		0.096	96			
○				○	○	33	48	4	○				○	○	0.192	192			
○			○			34	48	8	○			○			0.384	384			
○			○	○		35	48	16	○			○		○	0.768	768			
○			○	○	○	36	48	32	○			○	○		1.536	1,536			
○			○	○	○	37	48	64	○			○	○	○	3.072	3,072			
○		○				38	48	128	○			○			6.144	6,144			
○		○			○	39	48	256	○			○		○	12.288	12,288			
○		○		○		40	48	384	○			○		○	18.432	18,432			
○		○		○	○	41	48	512	○			○	○	○	24.576	24,576			
○		○	○			42	48	768	○			○	○		36.864	36,864			
○		○	○		○	43	48	1024	○			○	○	○	49.152	49,152			
○		○	○	○		44	48	2048	○			○	○	○	98.304	98,304			
○		○	○	○	○	45	48	4096	○			○	○	○	196.608	196,608			
○	○					48													

(2) 固定周波数出力（SW設定）でつかう場合

- ・ SW1, 2（TERM-, TERM+）を使用して前表の中の BF を変更します。

BF は SW1, 2 を押すことで

BF=32、44.1、48、Universal Clock

で変更できます。

- ・ SW3, 4（DEC, INC）を使用して前表の中の fs を変更します。

Fs は SW3, 4 を押すことで BF が 32, 44.1, 48 の場合は

fs=1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 384, 512, 768, 1024, 2048, 4096

で切り替えを行います。

BF が Universal Clock の場合は

発振出力 F0=1k, 2k, 5k, 10k, 20k, 50k, 100k, 200k, 500k, 1M, 2M, 5M, 10M, 20M, 50M, 100M (Hz)

で切り替えを行います。

出力している周波数は LED あるいは LCD で確認することができます。

(3) 入力周波数追従出力でつかう場合

入力周波数追従出力で使用する場合は、発振周波数は入力された周波数に依存します。次表のように入力の計測周波数（概数）から規定周波数を判定して発振周波数を決定します。判定のための下限周波数ならびに上限周波数は発振周波数（既定値）のおよそ±2%になっています（周波数が低くなった場合には判定の誤差が大きくなります。また、この計測結果は PIC 内部のカウンタを使用しているため、正確な値ではない可能性があります）。

表 入力周波数追従での入力の計測周波数と発振周波数

計測周波数（概数）		LCD 表示			LED 表示						発振周波数				
下限周波数	上限周波数	PL	BF	Fs	M1	MO	F3	F2	F1	F0	F0 (MHz)	F0 (kHz)	F 1	F 2	F 3
31.36 kHz	32.64 kHz	1	32	1						○	0.032	32	F0/32	F0/64	F0/128
62.72 kHz	65.28 kHz	2	32	2					○		0.064	64			
125.44 kHz	130.56 kHz	3	32	4					○	○	0.128	128			
250.88 kHz	261.12 kHz	4	32	8				○			0.256	256			
505.76 kHz	522.24 kHz	5	32	16				○		○	0.512	512			
1012.8 kHz	1043.2 MHz	6	32	32				○	○		1.024	1,024			
2025.6 kHz	2088 kHz	7	32	64				○	○	○	2.048	2,048			
4012.8 kHz	4177.6 kHz	8	32	128				○			4.096	4,096			
8027.2 kHz	8355.2 kHz	9	32	256				○		○	8.192	8,192			
12032 kHz	12528 kHz	10	32	384				○		○	12.288	12,288			
16048 kHz	16624 KHz	11	32	512				○		○	16.384	16,384			
24080 kHz	25056 KHz	12	32	768				○	○		24.576	24,576			
32112 kHz	33344 kHz	13	32	1024				○	○	○	32.768	32,768			
64224 kHz	66832 kHz	14	32	2048				○	○	○	65.536	65,536			
128448 kHz	133680 kHz	15	32	4096				○	○	○	131.072	131,072			
21.6 kHz	22.4 kHz	16	44.1	0.5		○					0.02205	22.05			
43.2 kHz	44.96 kHz	16	44.1	1		○				○	0.0441	44.1			
86.4 kHz	89.92 kHz	17	44.1	2		○			○		0.0882	88.2			
172.8 kHz	179.84 kHz	18	44.1	4		○			○	○	0.1764	176.4			
345.6 kHz	359.84 kHz	19	44.1	8		○		○			0.3528	353.8			
691.36 kHz	719.68 kHz	20	44.1	16		○		○		○	0.7056	705.6			
1382.4 kHz	1438.4 kHz	21	44.1	32		○		○	○		1.4112	1,411.2			
2764.8 kHz	2878.4 kHz	22	44.1	64		○		○	○	○	2.8224	2,822.4			
5531.2 kHz	5756.8 kHz	23	44.1	128		○	○				5.6448	5,644.8			
11056 kHz	11504 kHz	24	44.1	256		○	○			○	11.2896	11,289.6			
16640 kHz	17264 kHz	25	44.1	384		○	○		○		16.9344	16,934.4			
22112 kHz	23024 kHz	26	44.1	512		○	○	○	○	○	22.5792	22,579.2			
33360 kHz	34544 kHz	27	44.1	768		○	○	○	○		33.8688	33,868.8			
44240 kHz	46048 kHz	28	44.1	1024		○	○	○		○	45.1584	45,158.4			
88496 kHz	92112 kHz	29	44.1	2048		○	○	○	○		90.3168	90,316.8			
177008 kHz	184240 kHz	30	44.1	4096		○	○	○	○	○	180.6336	180,633.6			
23.52 kHz	24.48 kHz	31	48	0.5	○						0.024	24			
47.04 kHz	48.96 kHz	31	48	1	○					○	0.048	48			
94.08 kHz	97.92 kHz	32	48	2	○				○		0.096	96			
188.16 kHz	195.84 kHz	33	48	4	○				○	○	0.192	192			
376.32 kHz	391.68 kHz	34	48	8	○			○			0.384	384			
752.64 kHz	783.36 kHz	35	48	16	○			○	○	○	0.768	768			
1504 kHz	1566.4 kHz	36	48	32	○			○	○		1.536	1,536			
3009.6 kHz	3132.8 kHz	37	48	64	○			○	○	○	3.072	3,072			
6020.8 kHz	6265.6 kHz	38	48	128	○		○				6.144	6,144			
12032 kHz	12528 kHz	39	48	256	○		○			○	12.288	12,288			
180															

48160 kHz	49552 kHz	43	48	1024	○		○	○		○	49.152	49.152			
96336 kHz	99200 kHz	44	48	2048	○		○	○	○		98.304	98.304			
192672 kHz	200528 kHz	45	48	4096	○		○	○	○	○	196.608	196.608			
0.8 kHz	1.12 kHz	48			○	○					0.001	1	F0/2	F0/4	F0/8
1.76 kHz	2.08 kHz	49			○	○				○	0.002	2			
4.64 kHz	5.12 kHz	50			○	○				○	0.005	5			
9.76 kHz	10.08 kHz	51			○	○				○	0.01	10			
19.52 kHz	20.32 kHz	52			○	○			○		0.02	20			
48.96 kHz	50.88 kHz	53			○	○			○		0.05	50			
97.92 kHz	101.92 kHz	54			○	○			○	○	0.1	100			
196 kHz	204 kHz	55			○	○			○	○	0.2	200			
489.92 kHz	505.6 kHz	56			○	○	○				0.5	500			
979.2 kHz	1011.2 kHz	57			○	○	○			○	1	1,000			
1960 kHz	2024 kHz	58			○	○	○		○		2	2,000			
4899.2 kHz	5099.2 kHz	59			○	○	○		○	○	5	5,000			
9792 kHz	10192 kHz	60			○	○	○	○			10	10,000			
19600 kHz	20400 kHz	61			○	○	○	○		○	20	20,000			
49568 kHz	50992 kHz	62			○	○	○	○	○		50	50,000			
99216 kHz	102000 kHz	63			○	○	○	○	○	○	100	100,000			

8. 基板パターン

(1) シルク

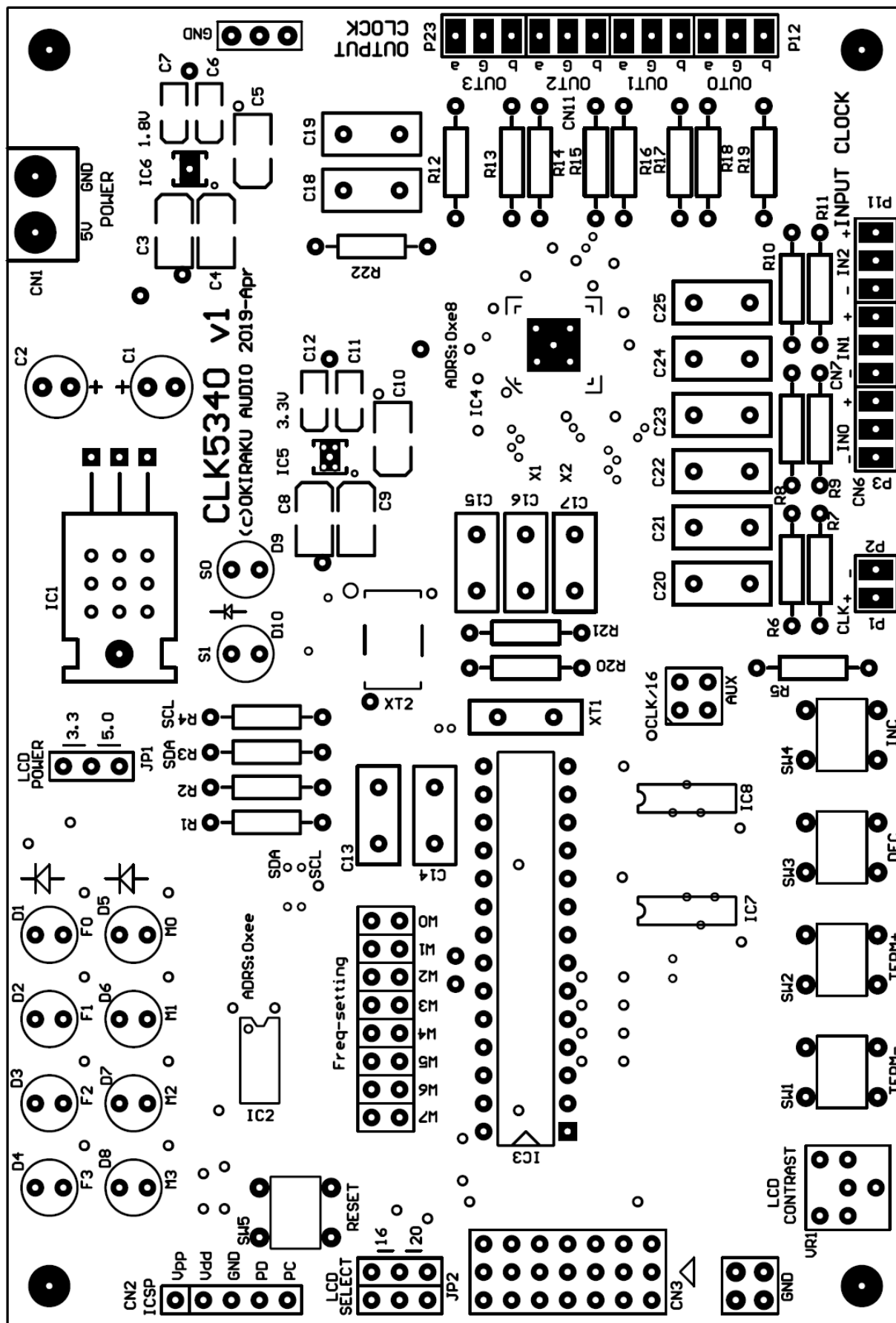
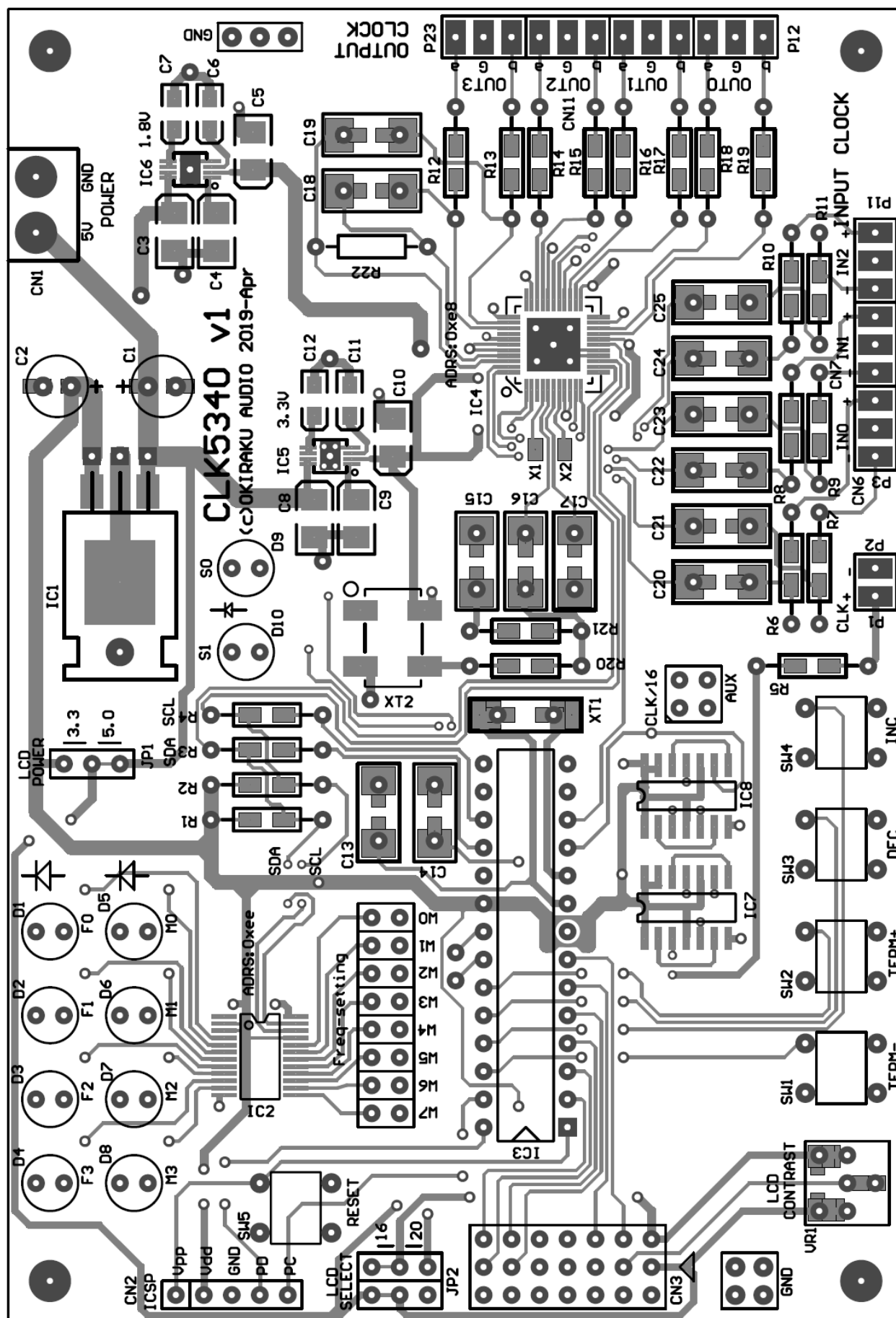


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)



(3) 配線パターン（半田面：部品面より透視）

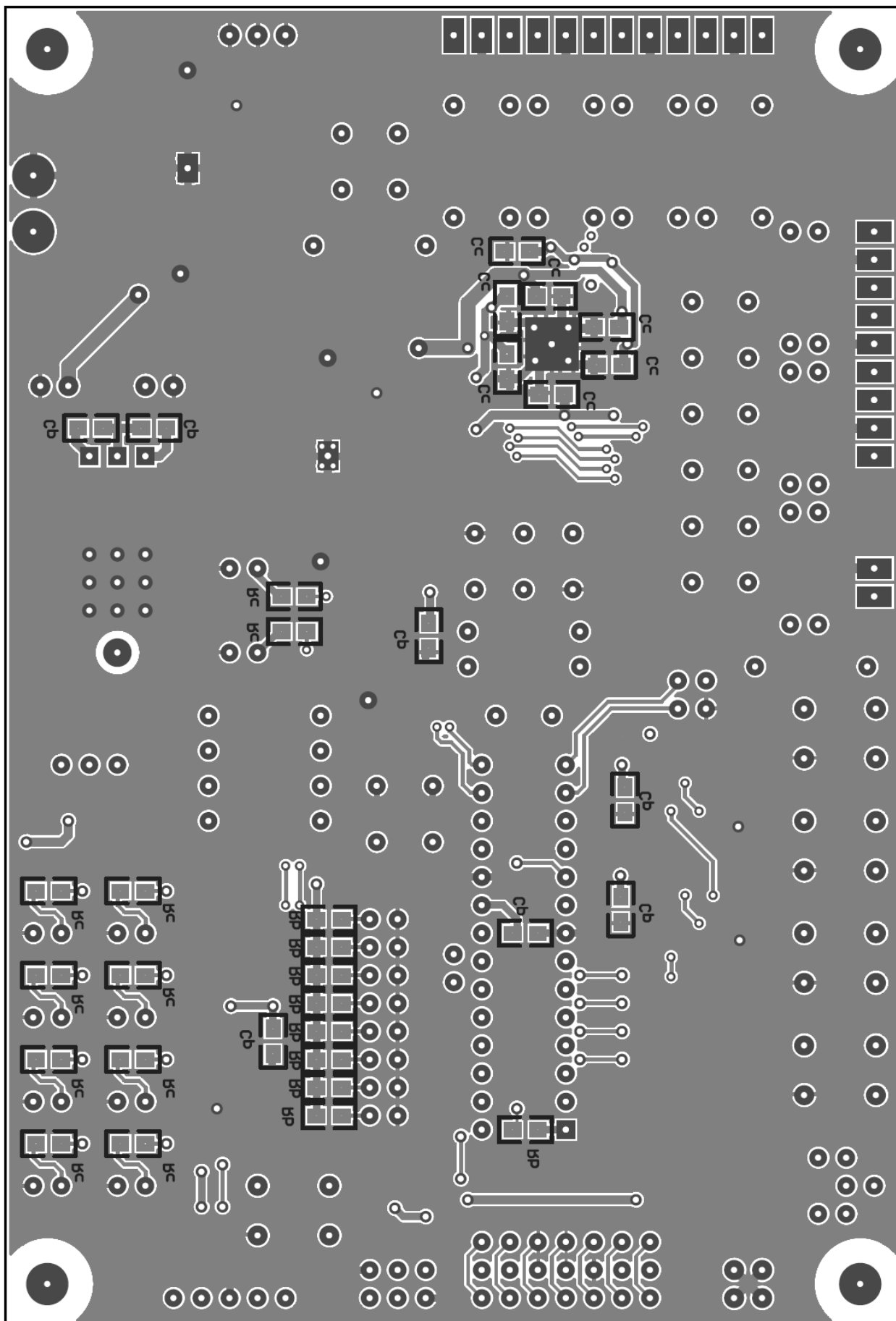
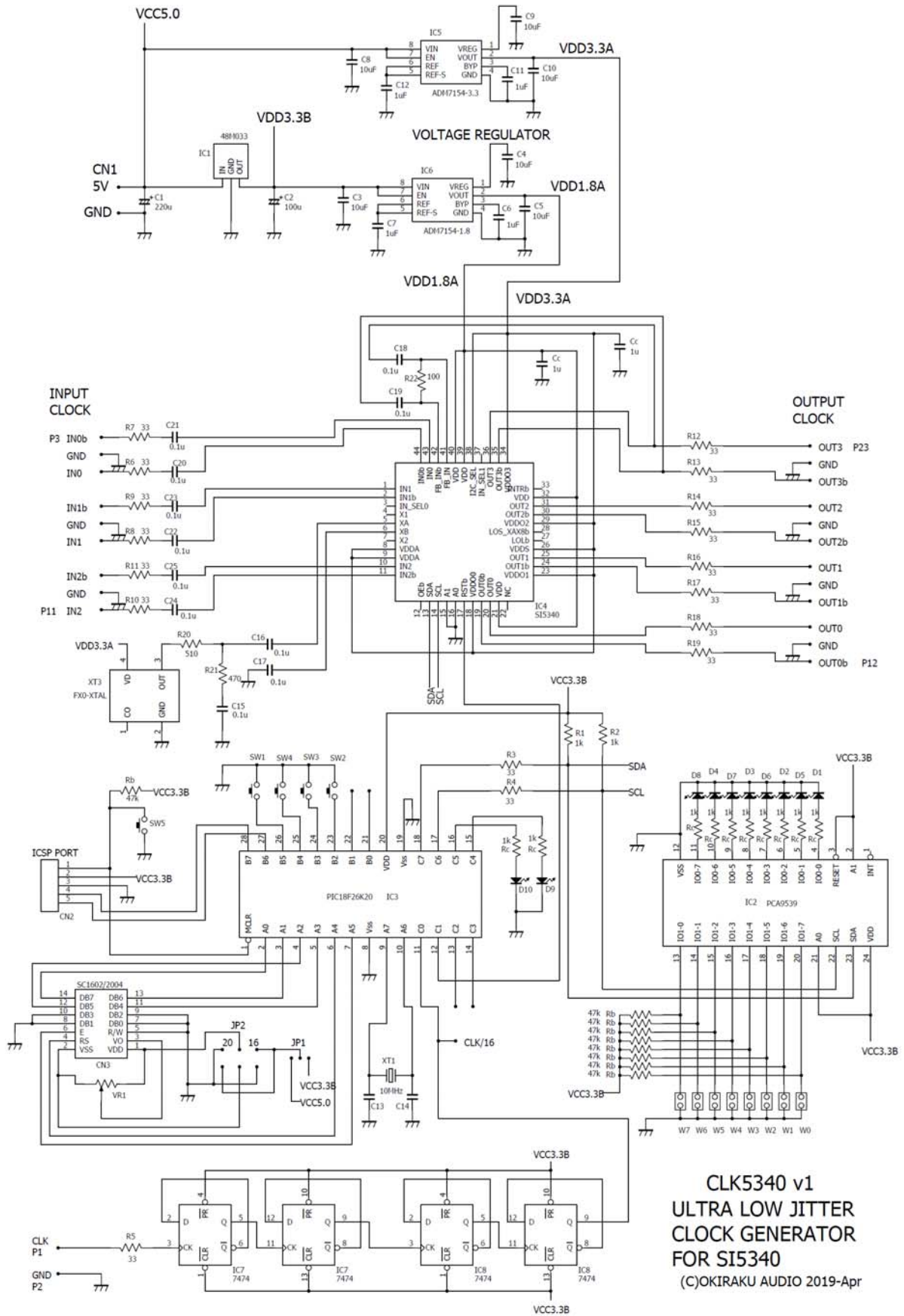


図 半田面パターン

9. 回路図

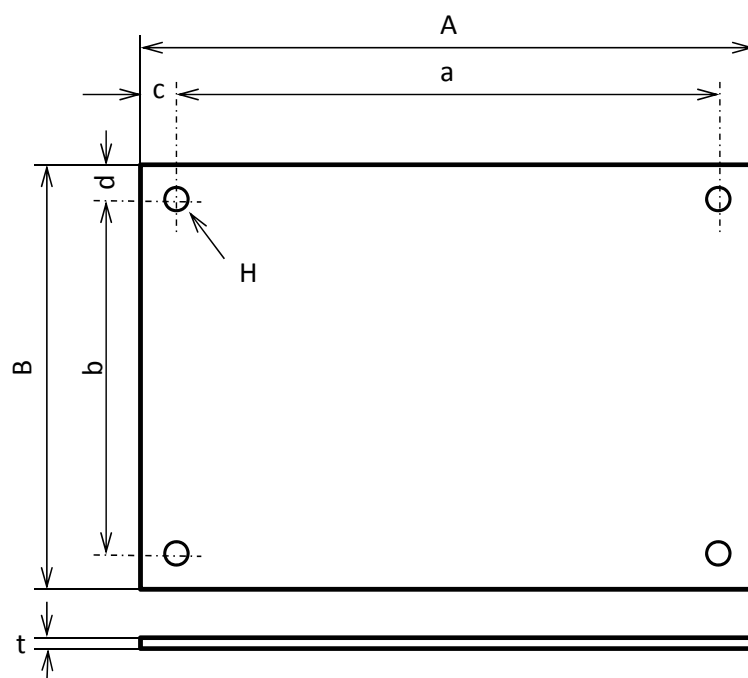


10. 基板寸法

本基板サイズは”STD”になります。

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							



11. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2019. 7. 21	初版
R1	2019. 7. 27	R2 部品表を一部修正