

Renew DAI9211 Simple version 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 PCM9211 をコアで用いた DAI (Digital Audio Interface) 基板です。本基板は外付けのスイッチや LCD 無しで極めてシンプルに動作するようにしています。基本的には以前に DIX9211 を使用してリリースした DAI9211 の後継基板になりますが、PCM9211 の機能を最大限発揮できるように DIR (Digital Receiver) だけでなく ADC (Analog Digital Converter) ならびに DIT (Digital Transmitter) も動作させるようにしています。そのため、本基板では SPDIF から PCM への変換は勿論のこと、PCM 入力から SPDIF への変換や、アナログ入力から PCM ならびに SPDIF への変換を可能としています。シンプルな動作でかつ、マルチな機能をもつ DAI として活用できると思います。

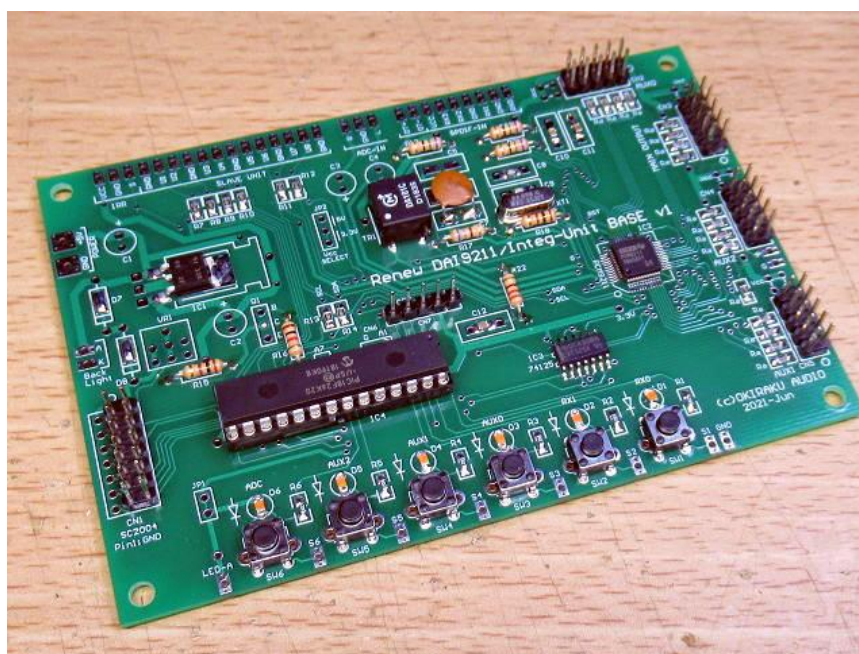


図 完成例

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	汎用 DAI (Digital Audio Interface)
電源電圧	電圧 5V 50mA 以上
特徴	・ 多彩な入力 (SPDIF×2、PCM×3、アナログ×1) ・ PCM×1 および SPDIF×1 出力 ・ SPDIF 出力はパルストランスによる同軸出力 ・ SPDIF, PCM 対応周波数 44.1, 48, 88.2, 96, 176.4, 192kHz ・ ADC 変換周波数は最大 96kHz

3. 入出力と設定可能パラメータ

本基板での入力と出力と設定可能なパラメータについて下表にまとめます。すべての入力において SPDIF ならびに PCM 出力が可能です。入力可能なフォーマットあるいは出力可能なフォーマットについては入力チャンネルにより異なります。PCM のフォーマットは基本は I2S になりますが、SPDIF-0 ならびに AUX0 は右詰め (RJ)、左詰め (LJ) が選択できるようになっています。

図 入出力仕様

チャンネル	入力名	入力仕様		出力	
		(H/W)	(S/W)	SPDIF	PCM
0	SPDIF-0 (RX0)	同軸入力 標準 0.5Vpp	SPDIF 規格 —	スルー出力	・フォーマットは下記から選択 I2S(既定値), LJ, RJ16, RJ24 ・SCK は自動設定(*1)
1	SPDIF-1 (RX1)				・フォーマットは I2S のみ ・SCK は自動設定(*1)
2	AUX0 (PCM)	4 線 制 御 (DATA 、 LRCK, BCK, SCK)、 3.3V ロジック レベル	・フォーマットは 下記から選択 I2S(既 定 値), LJ, RJ16, RJ24 ・SCK は下記から選択 128fs, 256fs, 512fs, 半 自動設定(*2) (既定値)	変換出力	フォーマット, SCK は入力と同じ
3	AUX1 (PCM)		フォーマットは I2S SCK は半自動設定(*2)	変換出力	
4	AUX2 (PCM)		フォーマットは I2S SCK は半自動設定(*2)	変換出力	
5	ADC (アナログ)	入力振幅 3Vpp	—	変換出力	・フォーマットは下記から選択。 I2S(既定値), LJ, RJ16, RJ24 ・変換速度は下記から選択 48kHz、96kHz(既定値)。 なお SCK は 24.576MHz で固定。

(略号) LJ: Left Justified、RJ16: Right Justified 16Bit、RJ24: Right Justified 24Bit

(*1) 入力周波数が 44.1, 48kHz の場合に SCK は 512fs、88.2, 96kHz 時は 256fs、176.4, 192kHz 時は 128fs に設定

(*2) 入力周波数(fs)が 44.1, 48kHz の場合は SCK は 512fs、88.2, 96kHz の場合は 256fs、176.4, 192kHz の場合は 128fs に設定されているとものとします。

入力チャンネルの切替は基板上の(あるいはそこから引き出した)プッシュスイッチにて行います。スイッチの操作方法としては下記の2通りから選択可能です。

- ・SW1 を 1 回押すごとにチャンネルを順繰りに変更 (シーケンシャル変更)

- ・SW1～SW6 を押すことで直接的にチャンネルを設定 (ダイレクト変更)

表示については、選択されたチャンネルの LED が点灯します。なお、スイッチの入力回路は LED の駆動回路と兼用しているため、SW が押された場合、その位置の LED は点灯します。

4. 端子機能

(1) 基板端子機能

基板端子についてはそれぞれのグループにて説明します。

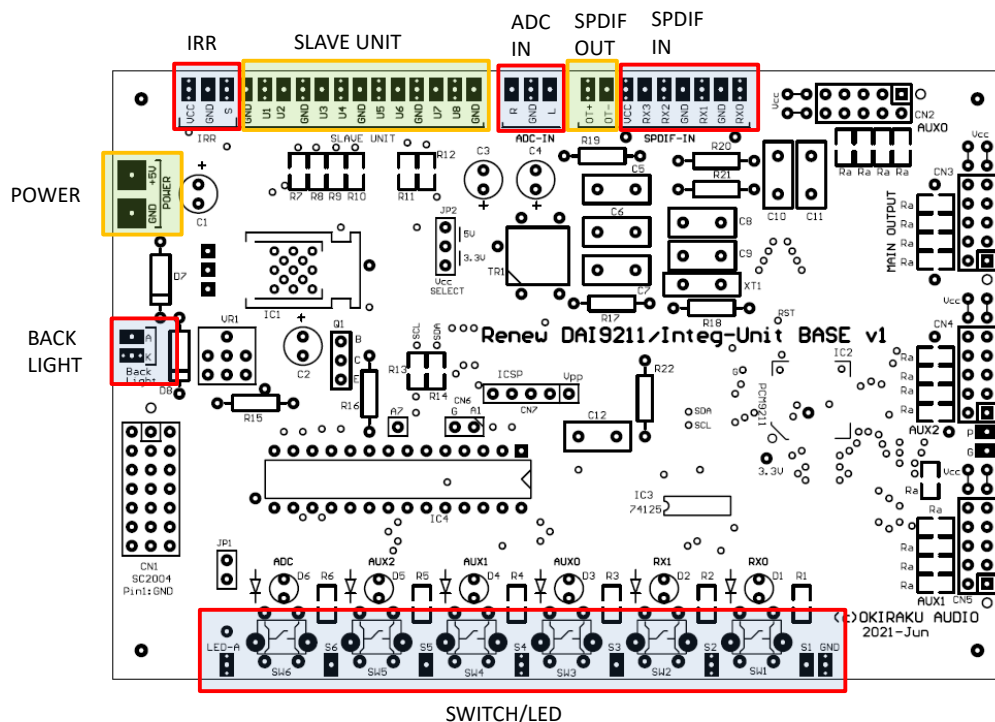


図 基板端子のグループ

本基板における基板端子機能は下表の通りです。グループの中で、SLAVE UNIT、IRR、Back Light については未使用のため説明を省略しています。

表 基板端子機能 (GROUP SPDIF IN)

Name	機能	説明	備考
RX0	SPDIF-0 入力 (+)	SPDIF-0 信号入力	入力レベルは同軸ライン。
GND	SPDIF-0 入力 (GND)		
RX1	SPDIF-1 入力 (+)	SPDIF-1 信号入力	
GND	SPDIF-1 入力 (GND)		
RX2	SPDIF-2 入力 (+)	SPDIF-2, 3 入力	入力レベルはロジックレベル 本基板では未使用です。
RX3	SPDIF-3 入力 (+)		
VCC	電源出力		電圧は JP2 で選択 (3.3or5V)

表 基板端子機能 (GROUP SPDIF OUT)

Name	機能	説明	備考
OT-	SPDIF 出力 (-)	SPDIF パルストランス出力	絶縁型出力。
OT+	SPDIF 出力 (+)		

表 基板端子機能 (GROUP ADC IN)

Name	機能	説明	備考
L	L-INPUT	アナログ入力	絶縁型出力。
GND	信号 GND		
R	R-INPUT		

表 基板端子機能 (GROUP POWER)

Name	機能	説明	備考
+5V	5V 電源入力	電源入力	100mA 以上 (実測では 50mA 程度)
GND	電源 GND		

表 基板端子機能 (GROUP SWITCH/LED)

Name	機能	説明	備考
LED-A	LED-ANODE POWER	LED ならびにスイッチを外付けする場合に使用。	接続例を参照
S6-S1	外部 SW/LED 接続		
GND	電源 GND		

(2) コネクタ機能

(i) CN1

20×4 の LCD 表示器の接続ポートです。未使用のため説明省略。

(ii) CN2～CN6

PCM 信号の 10Pin コネクタでの入出力ポートになります。ピンレイアウトは下表の通りです。

表 CN2～CN6 ピン機能

Pin	ピン機能	Pin	ピン機能
1	DATA	2	GND
3	LRCK	4	GND
5	BCK	6	GND
7	SCK	8	GND
9	N. C	10	N. C

(iii) CN6

未使用。

(iv) CN7

ICSP ポートでプログラム開発時に使用するものでユーザには開放していません。

(3) ジャンパー設定

(i) JP1

LED 電源を外部から供給する場合等に切断します。既定値は接続されていますが、本基板では変更不要です。

(ii) JP2

グループ SPDIF IN の VCC の供給電圧を設定します。既定値は 3.3V になっていますが 5V に変更する場合は 3.3V のパターンを切断して、新たに 5V 側を接続します。通常は既定値のままで問題ないでしょう。

5. 使用方法

(1) 入力チャンネルの切替方法 (3 章の再掲)

入力チャンネルの切替は基板上の（あるいはそこから引き出した）プッシュスイッチにて行います。スイッチの操作方法としては下記の 2 通りから選択可能です。

- ・ SW1 を 1 回押すごとにチャンネルを順繰りに変更（シーケンシャル変更）
- ・ SW1～SW6 を押すことで直接的にチャンネルを設定（ダイレクト変更）

表示については、選択されたチャンネルの LED が点灯します。なお、スイッチの入力回路は LED の駆動回路と兼用しているため、SW が押された場合、その位置の LED は点灯します。

(2) パラメータの指定方法

本基板では入力チャンネルの設定方法ならびに SPDIF-0, AUX0, ADC のパラメータについては下記により変更することが可能です。

(i) パラメータの変更モードへの移行

SW1 を長押しすることで、パラメータの変更モードへ移行します。この変更への合図として全 LED が 10 回点滅します。その後 LED は 2 箇所以上点灯します（通常動作時は 1 個のみ点灯）。したがって、複数の LED が点灯している状態ではパラメータの変更モードであることを認識することができます。

LED の表示内容は LED1～3 が設定パラメータ、LED4～6 が変更項目を示します。

(ii) 変更項目、設定パラメータの調整

変更項目は全部で 7 個あります。設定パラメータは変更項目によって異なります。SW2 を押すことで変更項目を繰り上げます。SW1 を押すことで設定パラメータを繰り上げます。

変更項目がすべて終了した場合に、通常動作モードに移行します。

以下に変更項目と設定パラメータを示します。初期化以外の設定パラメータは EEPROM にて記録しますので、電源再投入の際に再設定は不要です。

表 変更項目と設定パラメータ

変更項目	LED 表示 (○ : 点灯)						設定パラメータ	既定値
	6	5	4	3	2	1		
チャンネル選択切替	-	-	○	-	-	○	シーケンシャル切替 (SW1 を押す毎にチャンネルを切替)	レ
							ダイレクト切替 (SW1～6 を押すことでチャンネル切替)	
SPDIF-0 PCM 出力フォーマット	-	○	-	-	-	○	I2S	レ
				-	○	-	LJ (Left Justified)	
				-	○	○	RJ16 (Right Justified, 16Bits)	
				○	-	-	RJ24 (Right Justified, 16Bits)	
AUX0 入力フォーマット設定	-	○	○	-	-	○	I2S	レ
				-	○	-	LJ (Left Justified)	
				-	○	○	RJ16 (Right Justified, 16Bits)	
				○	-	-	RJ24 (Right Justified, 16Bits)	
AUX0 入力クロック設定	○	-	-	-	-	○	128fs	
				-	○	-	256fs	
				-	○	○	512fs	
				○	-	-	半自動(*1)	レ
ADC PCM 出力フォーマット	○	-	○	-	-	○	I2S	レ
				-	○	-	LJ (Left Justified)	
				-	○	○	RJ16 (Right Justified, 16Bits)	
				○	-	-	RJ24 (Right Justified, 16Bits)	
ADC 変換周波数	○	○	-	-	-	○	48kHz	
				-	○	-	96kHz	レ
初期化	○	○	○	-	-	○		レ
				～				
	○	○	○	○	○	○	初期化実行	

(*1) 44.1, 48kHz は 512fs, 88, 96kHz は 256fs, 176, 192kHz は 128fs に設定します。

6. 部品表例

下記に部品表例を示します。なお、例ではすべての部品を実装した場合を示していますが、Simple Version では使用しないものも多くありますので備考も参照ください。

表 部品表例

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1-6	チップ抵抗	1k Ω	6	2012, 1608 サイズ
	R7-12	チップ抵抗	51 Ω	6	不要
	R13, 14	チップ抵抗	51 Ω	2	2012, 1608 サイズ
	R15	1/4W 炭素被膜	100 Ω	1	不要
	R16	1/4W 炭素被膜	1k Ω	1	不要
	R17	1/4W 金属被膜	680 Ω	1	
	R18	1/4W 炭素被膜	100 Ω	1	
	R19-21	1/4W 炭素被膜	75 Ω	3	
	R22	1/4W 炭素被膜	220 Ω	1	
	Ra	チップ抵抗	51 Ω	16	2012, 1608 サイズ
	Rb	チップ抵抗	47k Ω	2	2012, 1608 サイズ
	Rc	チップ抵抗	1k Ω	10	R13, R14 裏側以外は基本的に不要 2012, 1608 サイズ
可変抵抗	VR1	1 回転サメット	10~20k Ω	1	不要
コンデンサ	C1, 2	電解コンデンサ	100 μ F/16V	2	裏面に SMD パターン有り
	C3, 4	電解コンデンサ	10 μ F/16V	2	裏面に SMD パターン有り
	C5	フィルム/セラミック	1000pF	1	必要に応じて実装
	C6	フィルム	0.068 μ F	1	PLL 用
	C7	フィルム	4700pF	1	PLL 用
	C8, 9	フィルム/セラミック	22pF	2	18pF でも可
	C10, 11	フィルム/セラミック	0.1 μ F	2	0.01~1 μ F 程度
	C12	フィルム/セラミック	0.1 μ F	1	R22 横の部品 (裏面 C12 と番号が重複するが別部品)
	C12-16	セラミック or 電解 (tantalum 等)	10 μ F	5	裏面の SMD パターンに実装するのでリード品不可 (3216, 3528 など。2012 も可) ・部品面 C12 と番号が重複するが別部品
	Cp	セラミック	0.1 μ F	7	2012, 1608 サイズ
ダイオード	D1-6	LED	赤色 ϕ 3	6	VF=2.2V 程度 (白、青不可)
	D7	シリコン整流	1N4148 など	1	不要
	D8	シリコン整流	ジャンパー接続	1	不要
水晶	XT1	HC-49U	24.576MHz	1	
トランス	TR1	PEC 社	PE-65612NL など	1	秋月 P-11906 (*1)
トランジスタ	Q1	小信号 NPN	2SC1815 など	1	不要。裏面に SMD パターン有。
IC	IC1	3.3V 電圧レギュレータ	48M033 など	1	78N00 と同じピン配置
	IC2	DAI	PCM9211	1	
	IC3	ロジック	74125	1	LV, LVC など
	IC4	PIC マイコン	28Pin タイプ	1	[R-DAI9211-S]

ハッチング部はキットの主要部品として添付。

(*1)秋月電子 P-11906



デジタルオーディオ伝送用パルストランス PE-65612NL

[PE-65612NL]

通販コード P-11906

発売日 2018/06/04

メーカーカテゴリ [Pulse Electronics Corporation](#)

デジタルオーディオ信号の伝送用トランスです。シーラス・ロジック社のCS8401、CS8404に対応しています。

■主な仕様

- ・巻き数比：1：1
- ・1次側インダクタンス：2.5mH
- ・漏れインダクタンス：0.5μH以下

7. 接続例

(1) 電源、入出力の接続

下図を参照して接続します。

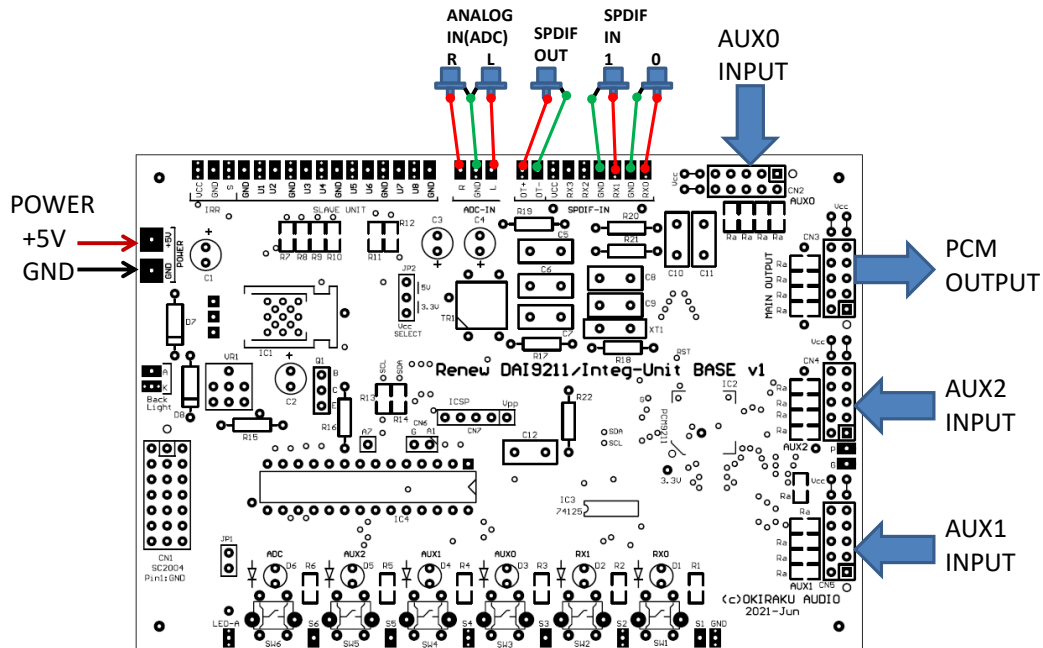


図 電源と入出力の接続

(2) スイッチの接続

基板上的の SW1～SW6 は外だし接続が可能です。なお基板端子の S1～S6 は LED 接続と共用です。

(i) チャンネルをシーケンシャル切替とする場合

SW1 のみを外だしで使用します。SW2 はパラメータ設定時のみの使用なので基板上的の実装が簡単でしょう。SW3～SW6 は基板上への実装を含めて不要です。

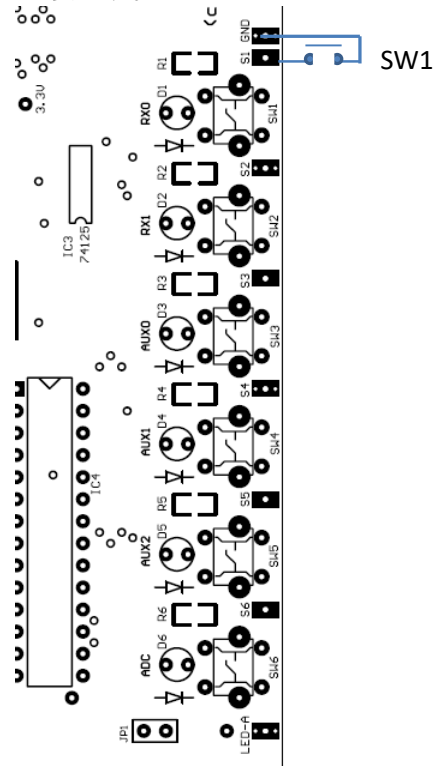


図 チャンネルをシーケンシャル切替する場合 (SW1 のみ使用)。

(2)チャンネルをダイレクト切替とする場合

SW1～SW6 を外だしで使用します。なおスイッチは必ず押しボタンタイプ（モーメンタリ）を用いてください。

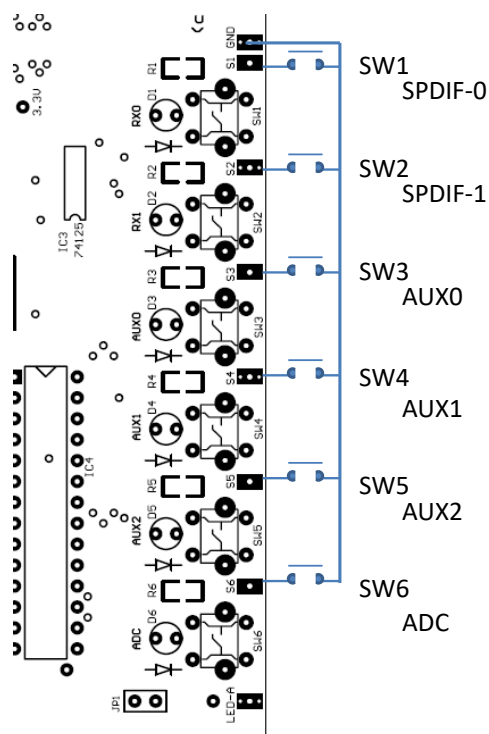


図 チャンネルのダイレクト切替とする場合

(3)LED の接続

下図を参照して LED を外だし接続してください。なお、LED を外だしする場合は基板上的 LED は接続しないでください（両方実装した場合には、Vf が高い方の LED が点灯しない場合が発生します）。なお基板端子の S1～S6 はスイッチ接続と共用です。

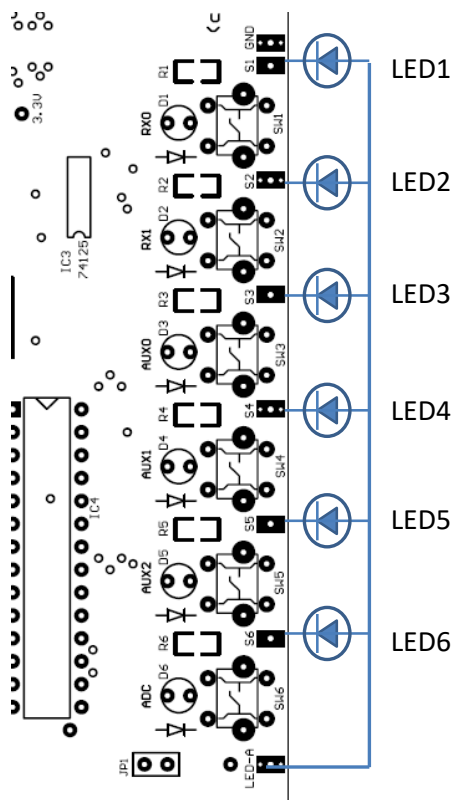


図 LED を外だしする場合の接続

8. 基板パターン

(1) シルク

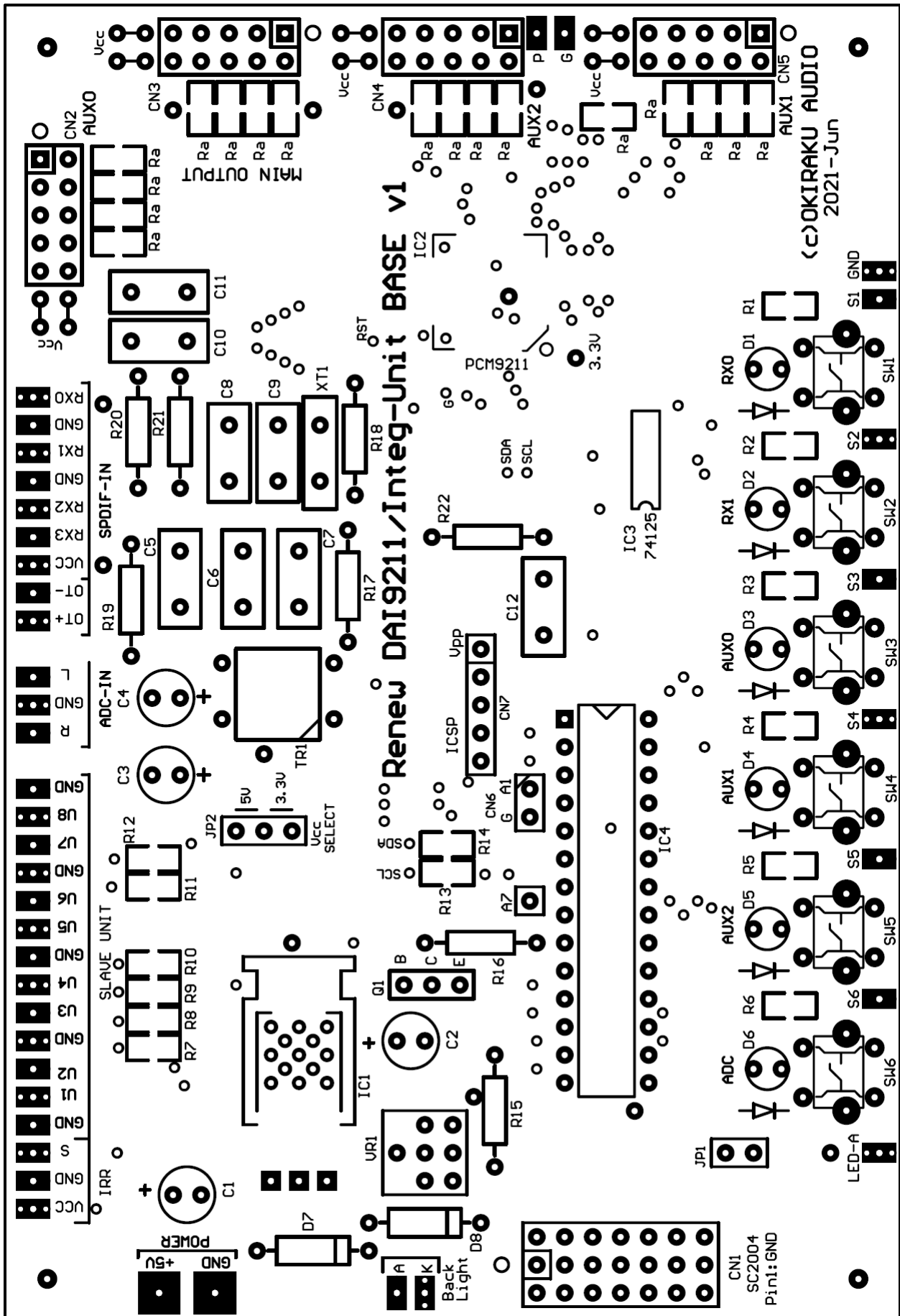


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

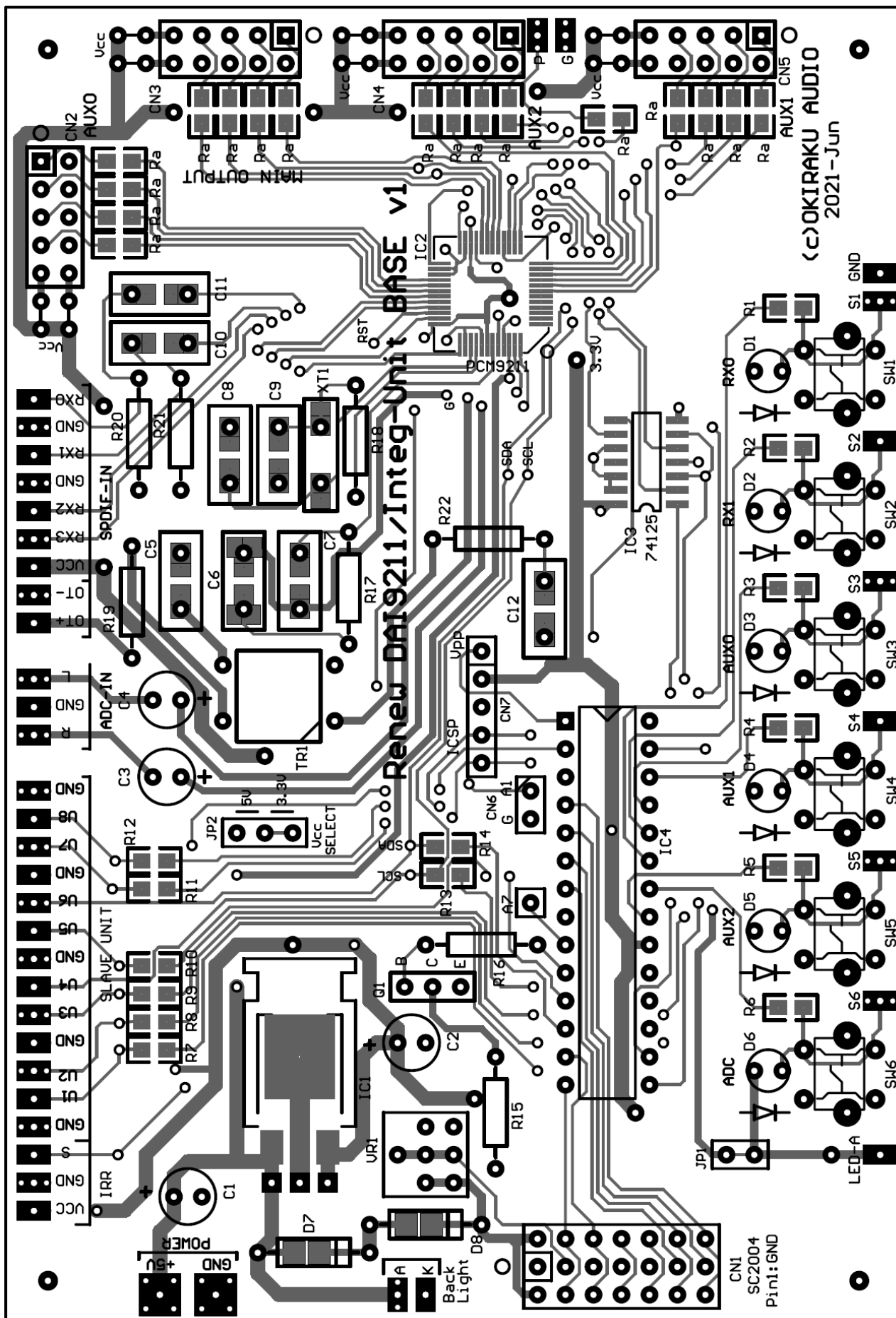


図 部品面パターン

(3)配線パターン（半田面：部品面より透視）

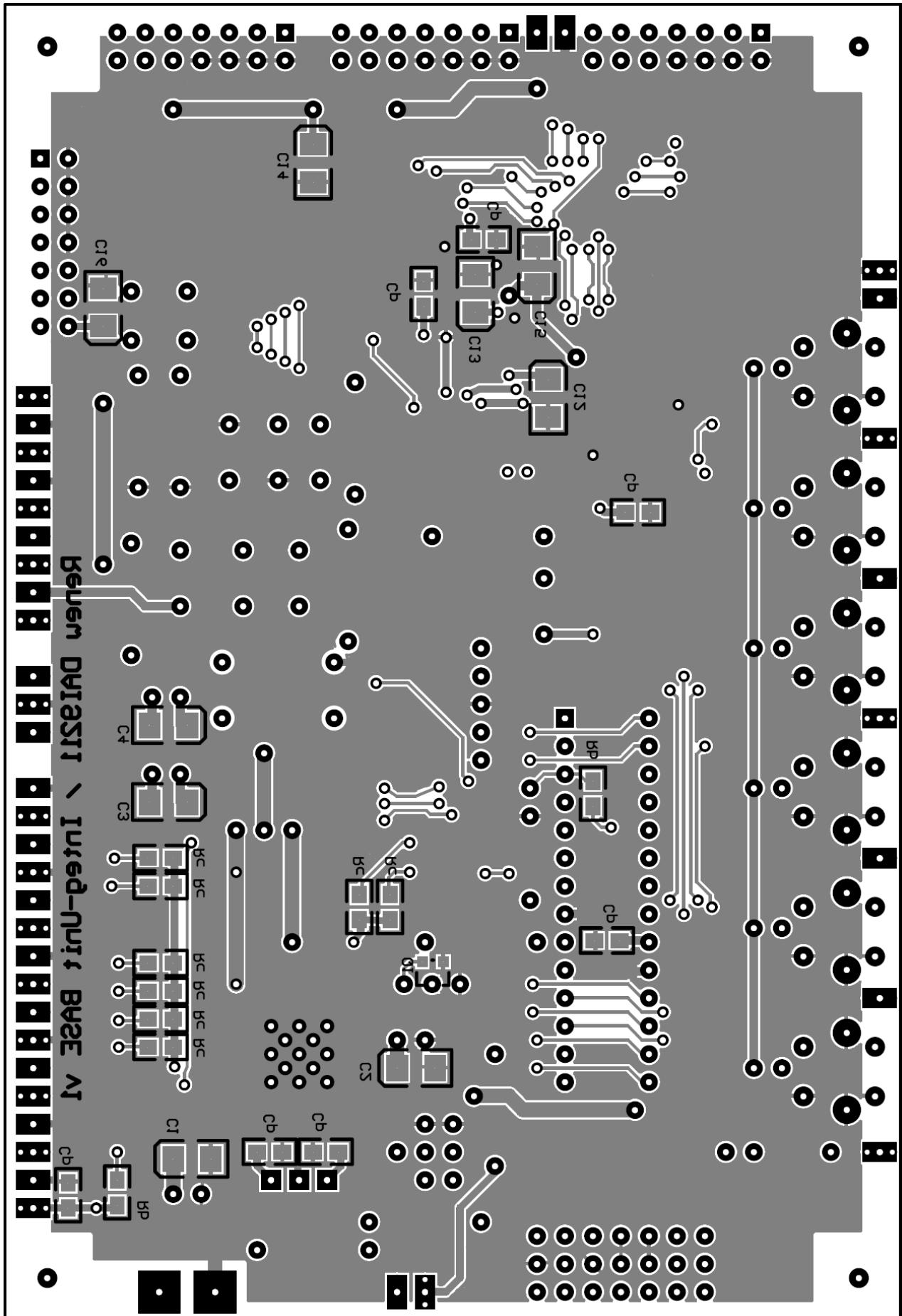


図 半田面パターン

9. 回路图

(1) PIC 周边回路图

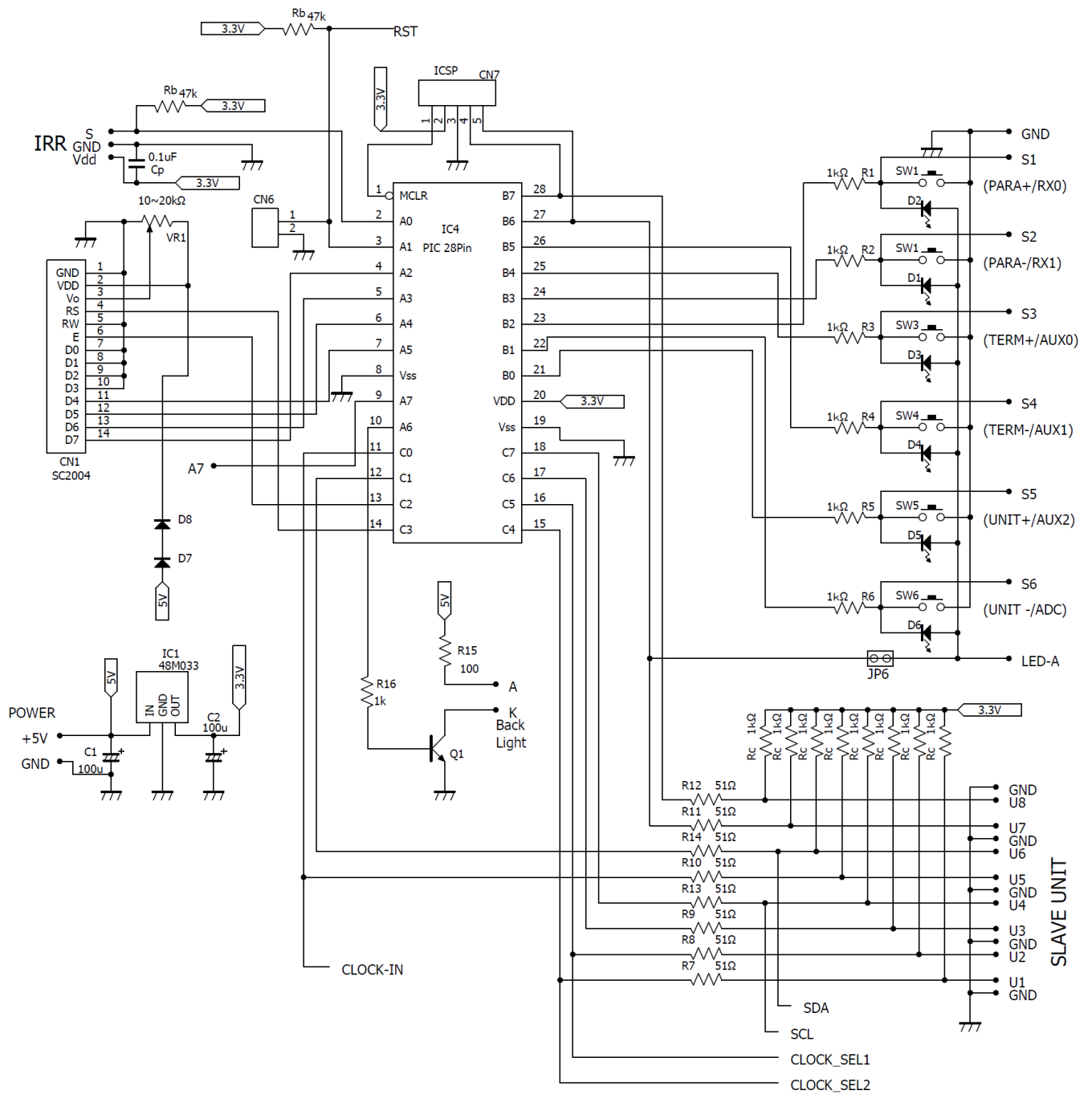


图 PIC 周边回路图

(2) PCM9211 周边回路图

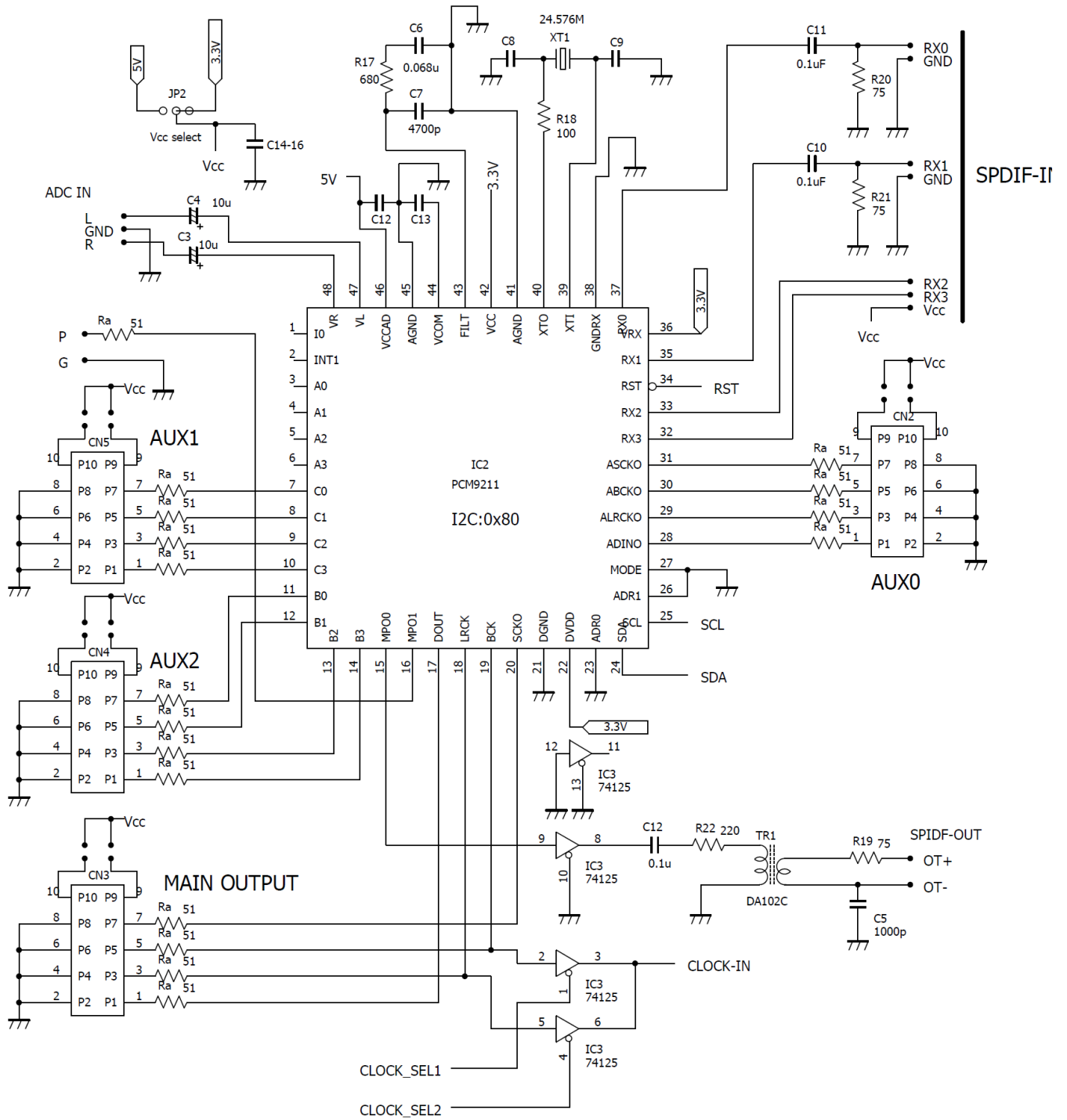


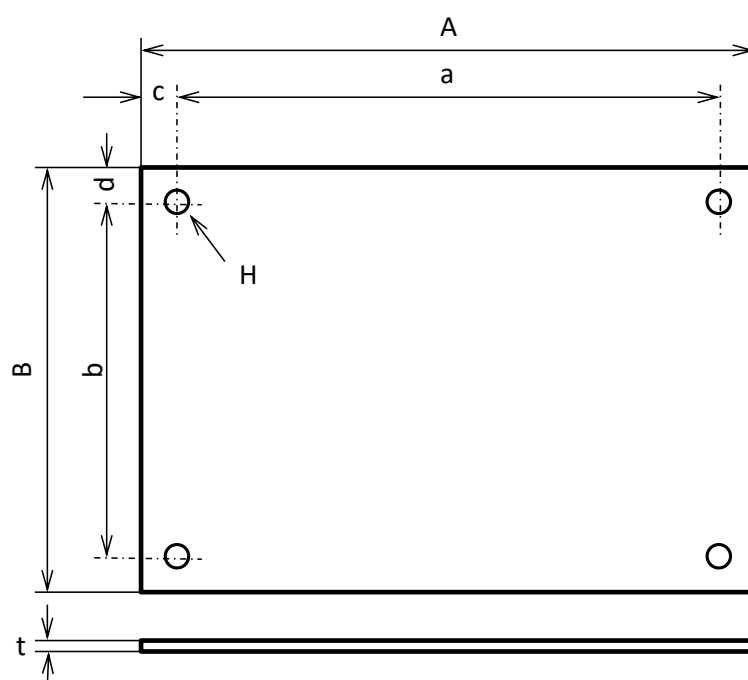
图 PCM9211 周边回路图

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	2022. 3. 21	初版
R2	2022. 4. 17	部品表修正