＜編集日：R1　2020.1.4＞

FESP5142(PEQ) / Front-End Signal Processor - Parametric Equalizer
FESP5142(PEQ)ﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞﾌﾟﾛｾｯｻ/ﾊﾟﾗﾒﾄﾘｯｸｲｺﾗｲｻﾞｰ
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 SPDIF でのディジタル入力、デジタル出力でのパラメトリックイコライザー基板になります。パラメトリックイコライザーとは周波数・ゲイン・Q 値がフレキシブルに変更できるイコライザであり、本基板では LowShelf×１、HighShelf×１そして PeakingEQ×５の計７素子を有しています。音源や再生装置の特性を補完して、より心地よい音に調整するためのツールとして面白いと思います。

本基板は SPDIF でのディジタルでの入出力を基本としていますが、PCM 信号での入出力も可能です。またアナログの入出力も有しています。アナログ入力は最大 96kHz サンプルが可能な AD を内蔵しており、出力も 32BitDAC を用いています。イコライザ機能を有する汎用の信号処理器としても活用できると思います。

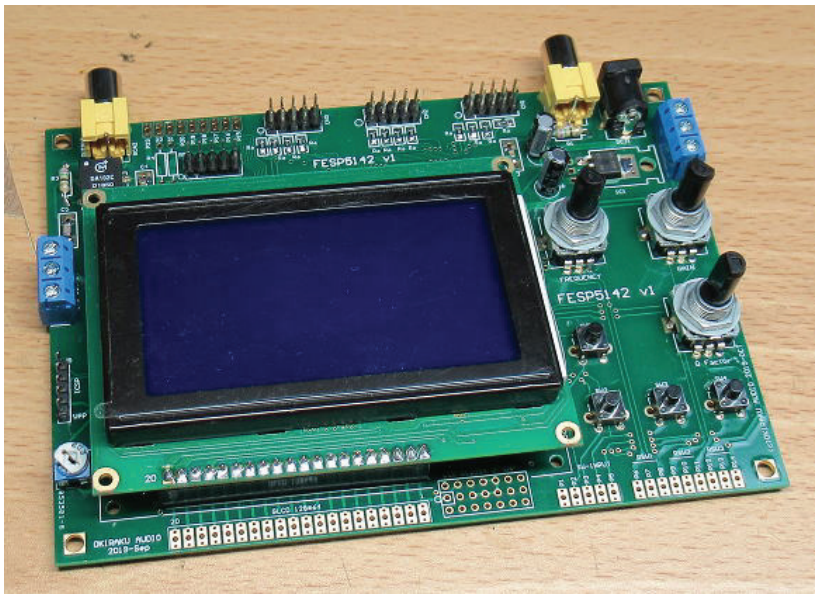


図　完成例（液晶を実装した状態）

２．機能＆仕様

表　主な仕様

機能	ディジタル式パラメトリックイコライザ（７素子）
電源電圧	５V 単一（電流は液晶のバックライト含めて 150mA 程度）
特徴	・多彩な入出力 ディジタル入力：SPDIF（同軸）×１、PCM×2 ディジタル出力：SPDIF（同軸）×１、PCM×１（入力セレクタ出力） アナログ入力：１（3Vpp-max） アナログ出力：１（2Vrms） ・イコライザ設定：周波数（20Hz～20kHz）、ゲイン（-15～+15dB） Q 値（0.30～30.0） ・対応周波数：44.1kHz～192kHz ・使用素子：DAI(PCM9211)、DSP(PCM5142)、マイコン(PIC18F46K22)
基板	FR4、70um 銅箔厚、金フラッシュめっき、ｻｲｽﾞは巻末

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

３．概要

・基本的な使用方法

本基板はディジタル入出力によるパラメトリックイコライザであることから、下図のように CDP と DAC の間に挿入して使用します。本基板は PCM 信号の入出力、ｱﾅﾛｸﾞ信号での入出力も可能であることから、下図の構成にかかわらず多彩な使用方法が考えられると思います。

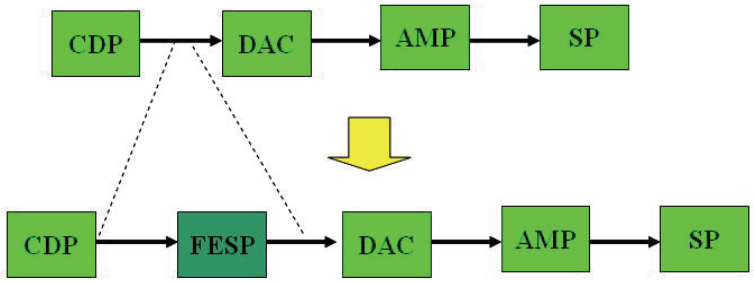


図　本基板の基本的な使い方（SPDIF での入出力が基本的な使い方）

・基本的な構成

本基板での基本的な信号の流れは下図の通りです（DAC によるｱﾅﾛｸﾞ出力は割愛）。入力信号として SPDIF、PCM0/1、ｱﾅﾛｸﾞを選択したのち DSP にて処理します。SPDIF での出力は DSP 出力を含めて SPDIF、PCM0/1、ｱﾅﾛｸﾞから選択することが可能です。下図では DSP の出力の PCM 信号を取り出すことができませんが、簡単な改造により変更することが可能です。これについては、後述します。

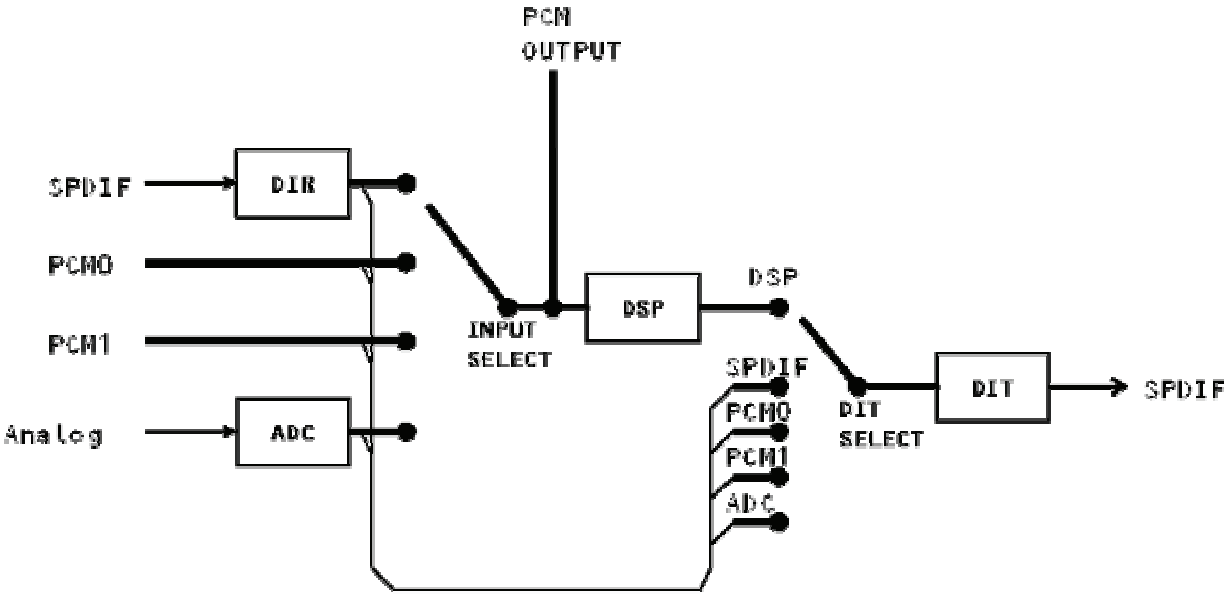


図　本基板での信号の流れ（DAC のｱﾅﾛｸﾞ出力は割愛）

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

４．端子機能

(1)コネクタ端子機能

(i)CN1 / PCM0 入力

CN1 は PCM0 入力用の 10P コネクタになります。外部より PCM 信号を入力を接続します。ロジックレベルは 3.3V です。

表 CN1/PCM0 入力

No	名称	説明	No	名称	説明
1	DATA	データ	2	GND	信号 GND
3	LRCK	LR クロック	4	GND	信号 GND
5	BCK	ビットクロック	6	GND	信号 GND
7	MCK	マスタークロック	8	GND	信号 GND
9	N.C	無接続	10	N.C	無接続

(ii)CN2 / PCM1 入力

CN2 は PCM1 入力用の 10P コネクタになります。外部より PCM 信号を入力を接続します。ロジックレベルは 3.3V です。

表 CN2/PCM1 入力

No	名称	説明	No	名称	説明
1	DATA	データ	2	GND	信号 GND
3	LRCK	LR クロック	4	GND	信号 GND
5	BCK	ビットクロック	6	GND	信号 GND
7	MCK	マスタークロック	8	GND	信号 GND
9	N.C	無接続	10	N.C	無接続

(iii)CN3 / PCM 出力

CN3 は PCM 出力用の 10P コネクタになります。基本設定で選択(INPUT SELECT)された信号が出力されます。選択方法は操作方法の章を参照ください。

表 CN3/PCM 出力

No	名称	説明	No	名称	説明
1	DATA	データ	2	GND	信号 GND
3	LRCK	LR クロック	4	GND	信号 GND
5	BCK	ビットクロック	6	GND	信号 GND
7	MCK	マスタークロック	8	GND	信号 GND
9	N.C	無接続	10	N.C	無接続

(iv)CN4 / DAC 出力

CN4 は DAC(PCM5142)のアナログ出力になります。約 2Vrms の出力があります。

表 CN4/DAC アナログ出力

No	名称	説明
1	L-OUT	L チャンネル出力
2	GND	信号 GND
3	R-OU	R チャンネル出力

(v)CN5 / ICSP

CN5 は ICSP (In-circuit serial programing)端子であり予約コネクタです (使用しません)。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(vi)CN6 / GLCD 接続ｺﾈｸﾀ

CN6 は 128*64 のｸﾞﾗﾌｨｯｸ LCD 接続用の端子です。TG12864 や ST7902 をドライバとする GLCD を接続します。ST7902 の GLCD についてはﾊﾟﾗﾚﾙ/ｼﾘｱﾙのどちらの通信もサポートしています。外部配線で GLCD を接続する場合は、基本的には 20 本すべてを配線しますが、ｼﾘｱﾙ接続の場合は配線本数を減らすことが可能です。詳細は接続方法の章を参照ください。使用する GLCD の選択は初期化作業にて行います。

表 CN6/ GLCD 接続

CN6	TG12864 (ﾊﾟﾗﾚﾙ接続のみ)		ST7902 ﾊﾟﾗﾚﾚﾙ接続 (PSB=H)		TG12864 ｼﾘｱﾙ接続 (PSB=L)	
No	名称	説明	名称	説明	名称	説明
1	GND	電源 GND	GND	電源 GND	←	
2	VCC	電源 5V	VCC	電源 5V	←	
3	Vo	LCD ｺﾝﾄﾗｽﾄ	Vo	LCD ｺﾝﾄﾗｽﾄ	←	
4	RS	RS 信号	RS	RS 信号	CS	CS 信号
5	RW	RW 信号	RW	RW 信号	SID	ﾃﾞｰﾀ信号
6	E	E クロック	E	E クロック	CLK	ｸﾛｯｸ
7	DB0	データ DB0	DB0	データ DB0	--	
8	DB1	データ DB1	DB1	データ DB1	--	
9	DB2	データ DB2	DB2	データ DB2	--	
10	DB3	データ DB3	DB3	データ DB3	--	
11	DB4	データ DB4	DB4	データ DB4	--	
12	DB5	データ DB5	DB5	データ DB5	--	
13	DB6	データ DB6	DB6	データ DB6	--	
14	DB7	データ DB7	DB7	データ DB7	--	
15	CS1	ﾁｯﾌﾟｾﾚｸﾄ 1	PSB	ﾊﾟﾗﾚﾙ/ｼﾘｱﾙ設定	←	
16	CS2	ﾁｯﾌﾟｾﾚｸﾄ 2	NC	未接続	←	
17	RST	ﾘｾｯﾄ	RST	ﾘｾｯﾄ	←	
18	VEE	外部電圧	VOUT	外部電圧	←	
19	A	ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ (A)	A	ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ (A)	←	
20	K	ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ (K)	K	ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ (K)	←	

(vii) CN7/CLCD

CN7 はｷｬﾗｸﾀ LCD 接続のための拡張コネクタです。使用しません。

(viii) CN8/アナログ入力

CN8 はアナログ入力のための端子です。基板内部にｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞｺﾝﾃﾞﾝｻを有していますので、直接ｱﾅﾛｸﾞ信号を入力可能です。信号レベルは 3Vpp 以内で使用してください。

表 CN8 / アナログ入力

No	名称	説明
1	L-OUT	L チャンネル入力
2	GND	信号 GND
3	R-OU	R チャンネル入力

(2)基板実装ｺﾈｸﾀ類の機能

(i)DCJ1 / 5V 電源入力

DCJ1 は 5V 電源入力用の DC ジャックを実装します。基板に接続用のパッドも設けているので、そこへ直に配線してもいいでしょう。入力電圧の過電圧に注意してください（間違えると PCM9211 等が焼損します）。

(ii)RCA1 / SPDID 入力

RCA1 は SPDIF（同軸）入力用の RCA コネクタを実装します。基板に接続用のパッドも設けているので、そこへ直に配線してもいいでしょう。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(iii)RCA2 / SPDID 出力

RCA2 は SPDIF（同軸）出力用の RCA コネクタを実装します。基板に接続用のパッドも設けているので、そこへ直に配線してもいいでしょう。

（3）基板端子機能

本基板における基板端子機能は下表の通りです。

表 基板端子機能

No	機能	説明	備考
P1	GND	SW1-4 の外部接続のための GND 端子	基板上の操作スイッチ(ﾀｸﾄｽｲｯﾁならびにﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ)を外付けする場合に使用します。
P2	SW1	SW1 の外部接続出力	
P3	SW2	SW2 の外部接続出力	
P4	SW3	SW3 の外部接続出力	
P5	SW4	SW4 の外部接続出力	
P6	RSW1-A	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW1-A	
P7	RSW1-C	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW1-C(GND)	
P8	RSW1-B	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW1-B	
P9	RSW2-A	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW2-A	
P10	RSW2-C	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW2-C(GND)	
P11	RSW2-B	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW2-B	
P12	RSW3-A	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW3-A	
P13	RSW3-C	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW3-C(GND)	
P14	RSW3-B	ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSW3-B	
P15	GND	GND	
P16	RSV	予約（接続しないでください）	
P17	RSV	予約（接続しないでください）	
P18	RSV	予約（接続しないでください）	
P19	RSV	予約（接続しないでください）	
P20	RSV	予約（接続しないでください）	
P21	RSV	予約（接続しないでください）	
P22	RSV	予約（接続しないでください）	
P23	VCC	VCC(3.3V)	

(4)ジャンパー機能

(i)JP1 / DICX9211・PCM9211 選択

JP1 は使用する DAI に DIX9211 と PCM9211 のどちらを接続するかを選択しますが、すでに PCM 側が選択（接続）されていますので既定値のままにします（設定不要です）。

(ii)JP2 ・・ 使用しません

(iii)JP3 /GLCD 選択

使用する GLCD に応じて設定します。GLCD のｺﾝﾄﾗｽﾄ設定電圧の調整範囲を設定します。

表 JP3

表示	機能	説明
LCD	ST7902 ドライバ使用の LCD を接続する場合に選択	GLCD のｺﾝﾄﾗｽﾄ設定用の電圧の調整範囲を設定します。使用する GLCD にあわせて必ず設定してください(間違わないようにしてください)。
GLCD	TG12864（秋月電子）を接続する場合に選択	

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

５．部品表例

下表を参照して部品を実装してください。ｺﾝﾃﾞﾝｻについては容量が一致すればﾌｨﾙﾑ・ｾﾗﾐｯｸの区分はあまり気にすることはないでしょう。また電解ｺﾝﾃﾞﾝｻについても容量はリストより大きいものにしても問題ありません。

表　部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	炭素皮膜 1/4W	75Ω	1	
	R2	炭素皮膜 1/4W	330Ω	1	
	R3	炭素皮膜 1/4W	75Ω	1	
	R4,5	--	--	--	実装不要
	R6,7	金属皮膜 1/4W	470Ω	2	DAC 出力を使用時に必要
	R8,9	--		--	実装不要
	R10	金属皮膜 1/4W	100Ω	1	
	R11	炭素皮膜 1/4W	680Ω	1	PLL 用
	R12	炭素皮膜 1/4W	1.5kΩ	1	1～2kΩ程度
	R13	炭素皮膜 1/4W	51(0～100) Ω	1	ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ電流調整用(*)
	Ra	ﾁｯﾌﾟ抵抗	51Ω	16	信号ﾀﾞﾝﾋﾟﾝｸﾞ抵抗 (1608,2012 ｻｲｽﾞ)
	Rb	ﾁｯﾌﾟ抵抗	47kΩ	10	プルアップ抵抗 (10k～47kΩ, 1608,2012 ｻｲｽﾞ)
	Rc	ﾁｯﾌﾟ抵抗	1kΩ	2	プルアップ抵抗 (1608,2012 ｻｲｽﾞ)
可変抵抗	VR1	1 回転ｻｰﾒｯﾄ	10～20kΩ(B)	1	
ｺﾝﾃﾞﾝｻ	C1,2	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	47uF/16V	2	10～220uF 程度
	C3,C4	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.1uF	2	0.1uF～1uF 程度
	C5	ﾌｨﾙﾑ/ｾﾗﾐｯｸｺﾝﾃﾞﾝｻ	6800pF	1	1000pF-10000pF
	C6,7	ｾﾗﾐｯｸｺﾝﾃﾞﾝｻ	15～22pF	2	
	C8	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.068uF	1	PLL 用
	C9	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	4700pF	1	PLL 用
	C10,11	ﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF 程度	2	1-100uF、2012～3528 ｻｲｽﾞ
	C12,13	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	1000pF	2	1000p～0.01uF 程度 DAC 出力を使用時に必要
	C14,15	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	4.7～47uF/25V	2	ｱﾅﾛｸﾞ入力使用時に必要
	C16	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	47uF/16V		10～220uF 程度
	C17	ﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF 程度	1	1～100uF 2012～3528 ｻｲｽﾞ
	Cp	ﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.1uF	15	1608,2012 ｻｲｽﾞ
	Cb	ﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	1uF	4	2012,3216 ｻｲｽﾞ
	C18-20	ﾁｯﾌﾟｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF 程度	1	1～100uF、2012～3528 ｻｲｽﾞ (*1)
トランジスタ	Q1	小信号 NPN	2SC1815 など	1	
水晶	XT1	HC-49/S	24.576MHz	1	
トランス	TR1	ﾊﾟﾙｽﾄﾗﾝｽ	DA102C,101C など	1	
IC	IC1	電圧ﾚｷﾞｭﾚﾀ	3.3V	1	7800 と同じピン配置
	IC2	DSP(DAC)	PCM5142	1	
	IC3	DAI	PCM9211	1	
	IC4	EEPROM/SRAM	--	--	未実装
	IC5	ﾛｼﾞｯｸ IC	74LVC245	1	20-SOIC
	IC6	制御ﾏｲｺﾝ	40p タイプ	1	(PIC18F46K22 など)
LCD			TG12864 など	1	(*6)各種の 128*64 の GLCD が使用可能
ｺﾈｸﾀ等	DCJ1	DC ジャック	φ2.1 基板用	1	(*2)
	RCA1,2	RCA ｺﾈｸﾀ	基板用	2	(*3)
スイッチ	SW1-4	ﾀｸﾄｽｲｯﾁ(基板用)		4	(*4)
	RSW1-3	ﾛｰﾀﾘｴﾝｺｰﾀ(基板用)	EC12E24 など	3	(*5)
基板			FESP5142	1	

ハッチング部はキットの主要部品として添付。その他、オプションパーツを準備しています。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

※外部購入品例（秋月電子での通販コードを列挙）

(*1) [GRM32DF51H106ZA01] 10uF/50V 秋月通販コード：P-04645

チップ積層セラミックコンデンサー10μF50V 3225 （10個入）

[GRM32DF51H106ZA01]
通販コード P-04645
発売日 2011/03/05
メーカーカテゴリ 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
◆サイズ名:3225
◆寸法:3.2mmx2.5mmx2.0mm

(*1) [GRM31CB31E106KA75L] 10uF/25V 秋月通販コード：P-07526

RoHS
チップ積層セラミックコンデンサー １０μＦ２５Ｖ３２１６ （１０個入）

[GRM31CB31E106KA75L]
通販コード 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)DC ジャック 秋月通販コード：C-09408

RoHS
２．１mm標準ＤＣジャック（４Ａ） 基板取付用

[18742]
通販コード C-09408
発売日 2015/06/10
メーカーカテゴリ 4UCON TECHNOLOGY INC.

基板取付用のＤＣジャックです。大電流を考慮したＤＣジャック（最大４Ａ）です。２．５４mmピッチに合わせて設計されていませんが足を曲げると入ります（写真４枚目）。

■主な仕様
・内径：２．１mmΦ
・外径：５．５mmΦ
・定格：ＤＣ２０Ｖ、４Ａ

18742 PDFデータシート
弊社取扱いＤＣジャック一覧表

(*3) RJ-2410/基板用 RCA ｼﾞｬｯｸ（各色あります）秋月通販コード：C-06508 など

RoHS
基板用ＲＣＡジャック（黄）

[RJ-2410N/Y]
通販コード C-06508
発売日 2013/03/05
メーカーカテゴリ UnitedAu-Vi (ULTIMAX)

ローコストＲＣＡピンジャック
■基板実装用
参考資料
RJ-2410N.pdf

色違いでバリエーションがあります。 赤C-02385、 白C-02386、 黄色C-06508、 黒C-06509
ＲＪ－２４１０シリーズ一覧

(*4) タクトスイッチ／各色あります。秋月通販コード：C-03647 など

タクトスイッチ(黒色)

通販コード 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-03646
黒 P-03647
白 P-03648

(*5)ﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ [EC12E2420801] 秋月通販コード：P-06357

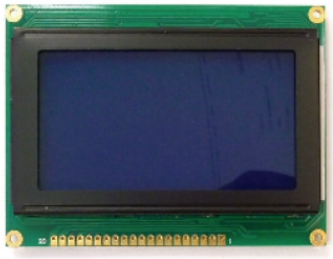
ロータリーエンコーダ（２４クリックタイプ）

[EC12E2420801]
通販コード P-06357
発売日 2012/12/25
メーカーカテゴリ アルプス電気株式会社(ALPS)

24クリックのメカニカルロータリエンコーダです。
・12型絶縁軸タイプ EC12シリーズ
・操作部長さ：25mm
・クリック数：24
・パルス数：24
・定格：0.5mA 5VDC
・出力信号：A、B 2信号の位相差出力
・クリックトルク：3~20mN・m
・軸形状：Dカット
・軸径：6mm
・ピンピッチ：2.5mm

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(※6)GLCD　[TG12864B-02WWBV] 秋月通販コード　P-04167



ＬＣＤグラフィック・ディスプレイモジュール（液晶表示器）ＴＧ１２８６４Ｂ－０２ＷＷＢＶ

[TG12864B-02WWBV]
通販コード　P-04167
発売日　2010/09/20
メーカーカテゴリ　Vatronix

反転表示のグラフィックLCDモジュールです。
仕様
■128x64ドット
■外形サイズ：93.0x70.0x11.8mm
■表示領域：66.52x33.24mm
■ドットサイズ：0.48x0.48mm

液晶表示器については､上記以外にもST7902をドライバー素子にもつGLCDを多く用いることができます。AMAZON等で安価に入手可能です。その場合は合わせて秋月電子等でピンヘッダー(20P)とピンフレーム(20P)を購入されておくとよいでしょう。

下記は使用可能なものの一例です(AMAZONのサイトから引用)。ドライバ素子が明記されていませんが､ST7902が使用されています。

LCDディスプレイモジュール 5V 128x64 青色バックライト
P Prettyia

価格: ￥619 & 配送料無料
Amazonクラシックカード新規ご入会で5,000ポイントプレゼント
入会特典をこの商品に利用した場合0円 619円 に
注: Amazon プライムの対象外です。
新品 (1)、以下から： ￥619 + 無料配送

- 青色のバックライト
- 複写機、ファックス機、プリンター、工業用テスト機器、ネットワーキング用
- 画面サイズ：約93×70×13mm / 3.66×2.75×0.51 "
- 視野：72mm（L）×40mm（W）。
- ドットサイズ：0.48mm（L）×0.48mm（W）。

› もっと見る
不正確な製品情報を報告。

図　使用可能なGLCDの一例

(2)実装上の注意
GLCDを直接基板に実装する場合は、GLCD下の部品の高さに気をつけてください。とくに電解ｺﾝﾃﾞﾝｻは背が高いので、GLCDと干渉しないように横向きに実装することなどが必要になります。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

６．接続例

(1)基本的な接続

同軸 SPDIF 出力をもつ CDP と同じく同軸 SPDIF 入力をもつ DAC との間に本基板を挿入する方法を下図に示します。下図では基板から配線する様子を示していますが、基板上にｺﾈｸﾀを実装してそこから取り出してもかまいません。

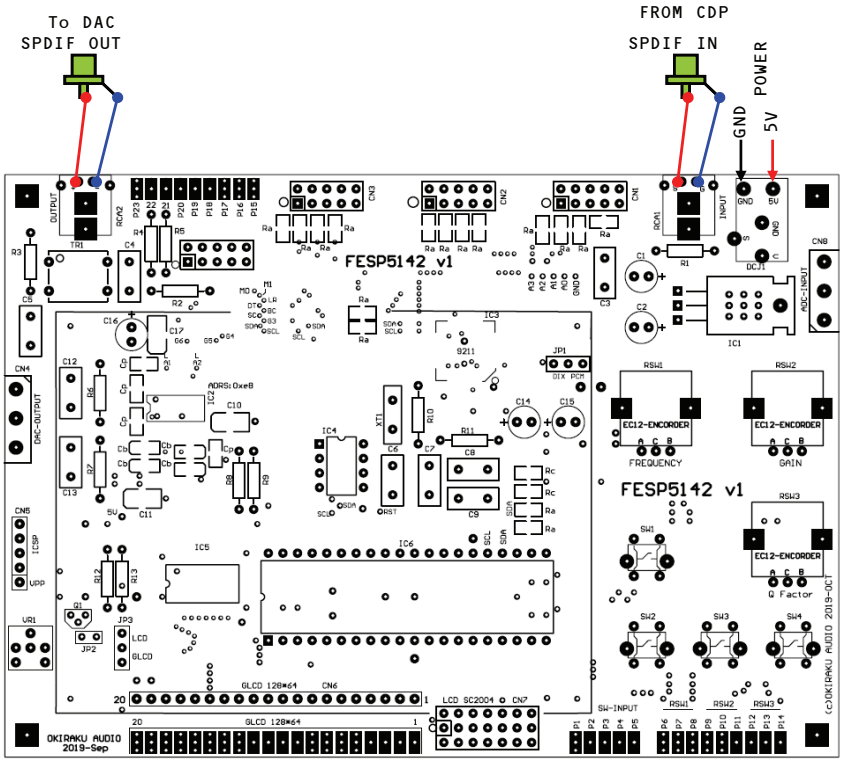


図　基本的な接続方法（SPDIF での CDP と DAC での接続）

その他、PCM 入力やｱﾅﾛｸﾞ入出力を接続する場合は下図を参照にして接続ください。

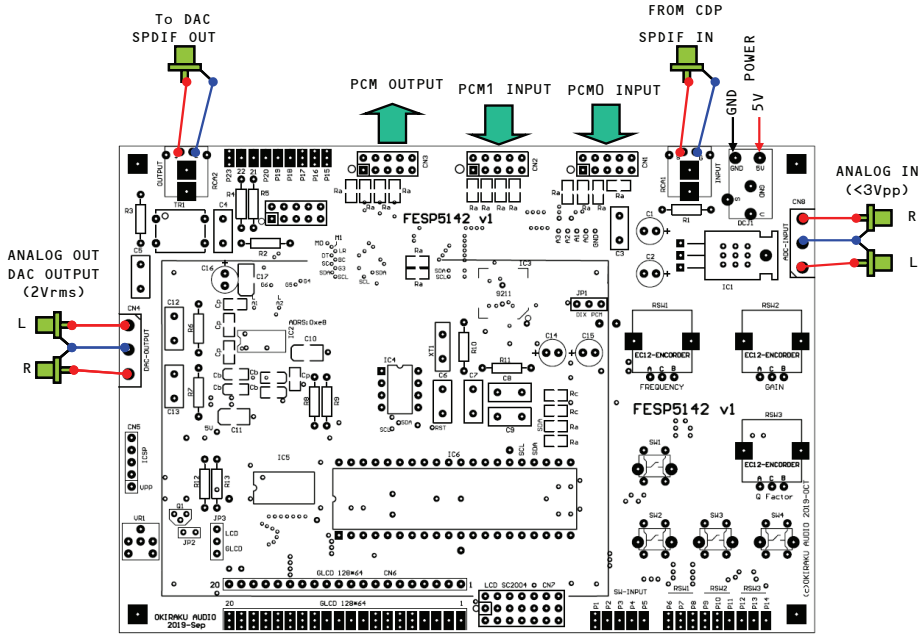
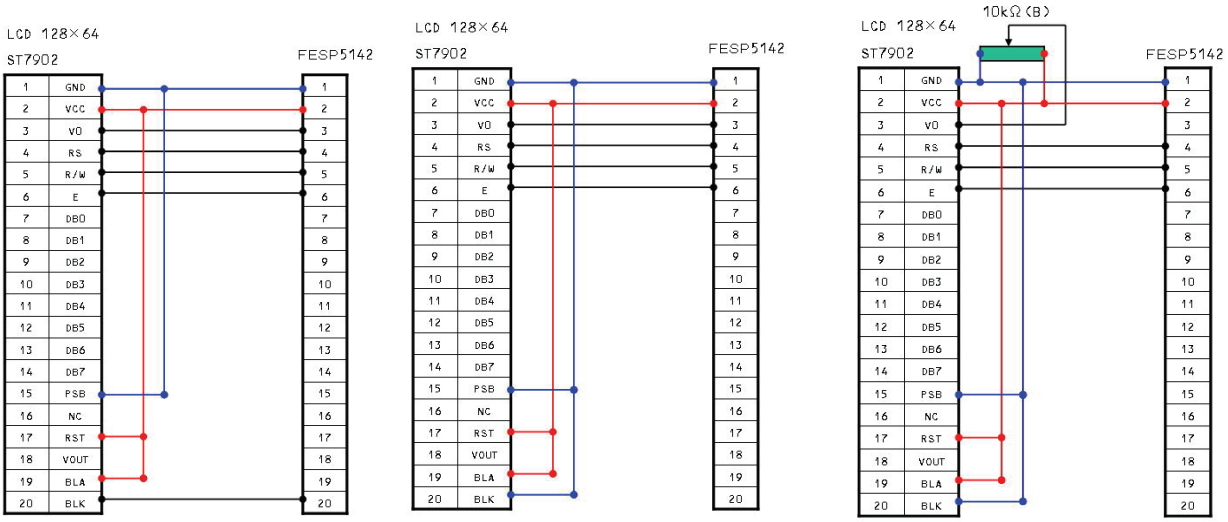


図　各種入出力の接続

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(2) ｼﾘｱﾙ通信の GLCD を接続する場合

ST7902 ﾄﾞﾗｲﾊﾞでの GLCD はｼﾘｱﾙ接続が可能ですので、DB0～DB7 の配線が不要となり接続の配線数を大幅に減らすことが可能になります。基本的には PSB(P15)を GND、RST (P17)を VCC に接続すれば FESP5142 と GLCD の間は 5～7 本の配線とすることが可能になります。下図に接続例を示します。



(a) 7 本で配線　(b) 6 本で配線（バックライト制御不可）　(c) 5 本で配線

図　GLCD とのｼﾘｱﾙ接続例（ST7902 ドライバ使用の GLCD のみ）

(3) スイッチ類を基板外部に接続する場合

下図を参照してとりつけます。なお SW1～SW4 については基板と外部取り付けのどちらにあっても可能ですが、ﾛｰﾀﾘｴﾝｺｰﾀﾞ(RSW1～RSW3) についてはどちらか一方の実装としてください（接点が干渉します）。

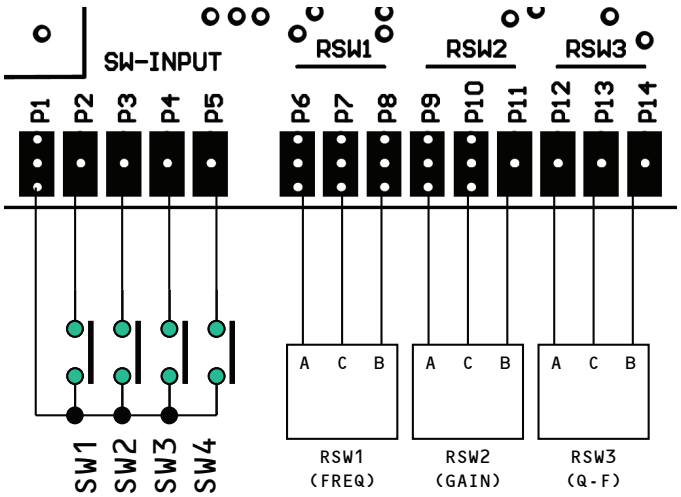
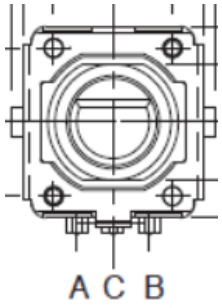


図　スイッチ類の接続（基板外部への接続の場合）



EC12 ﾛｰﾀﾘｴﾝｺｰﾀﾞのピン

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

7．基板パターン

(1) シルク

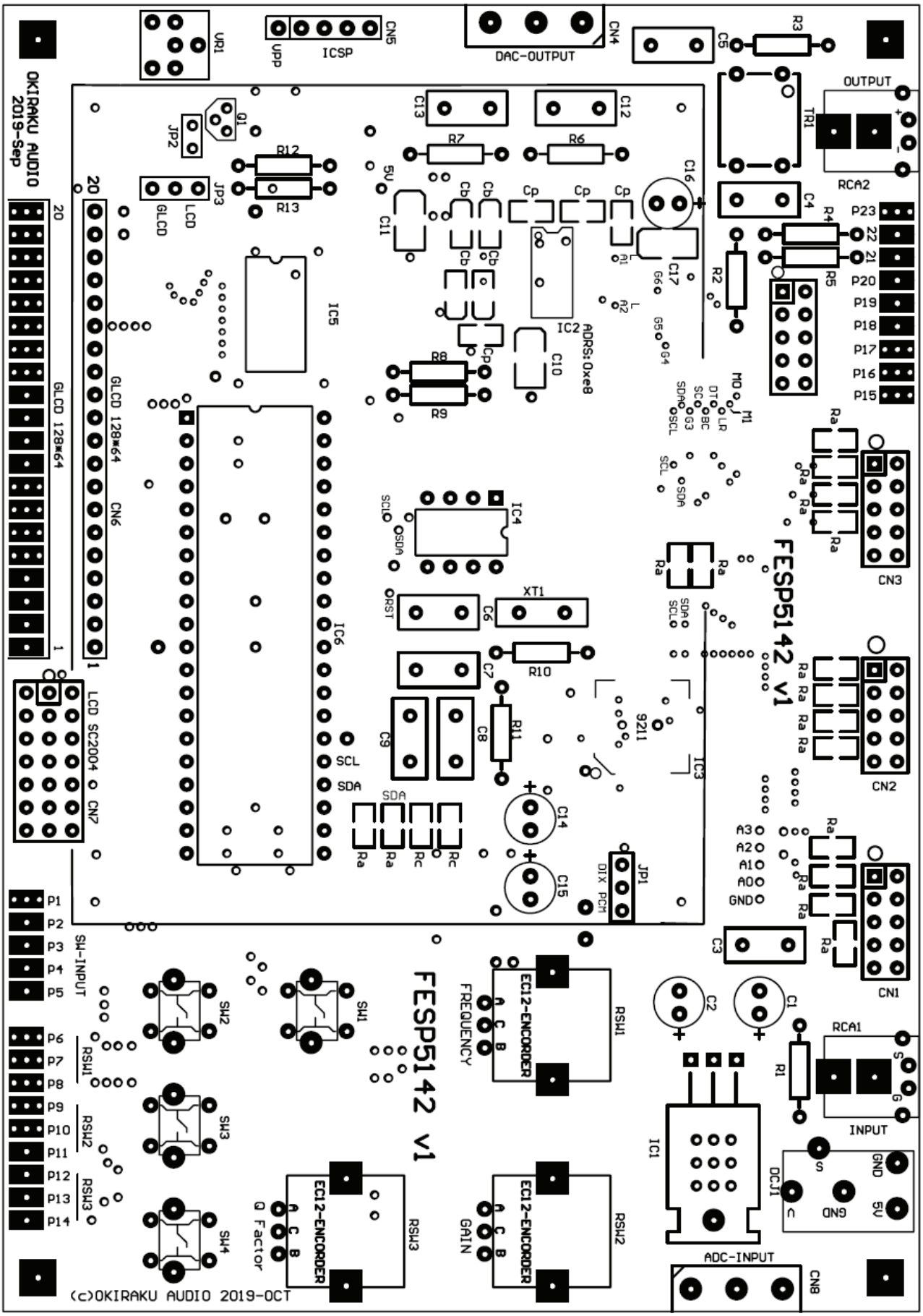


図　シルク

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(2)配線パターン（部品面）

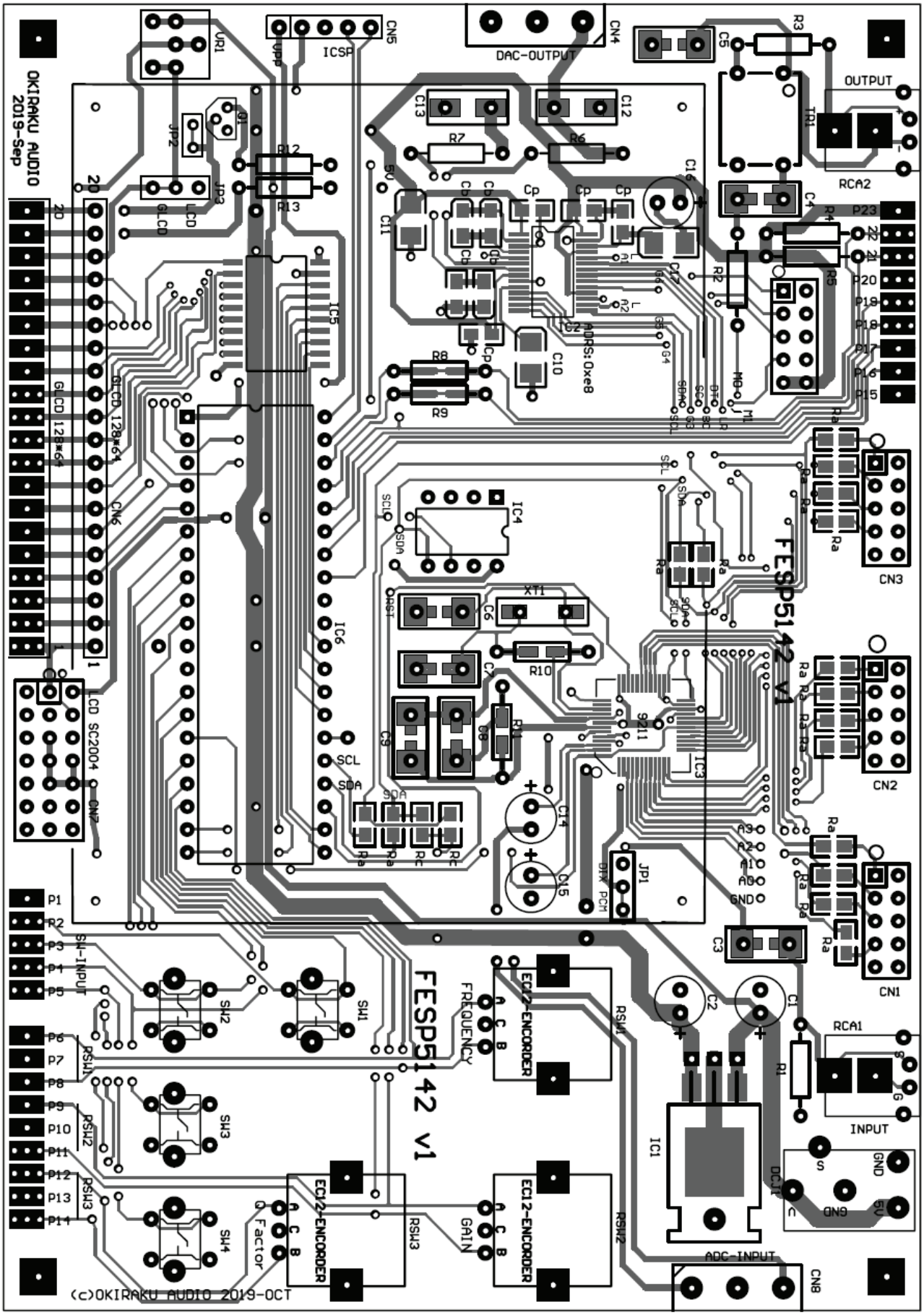


図　部品面パターン

(3)配線パターン（半田面：部品面より透視）

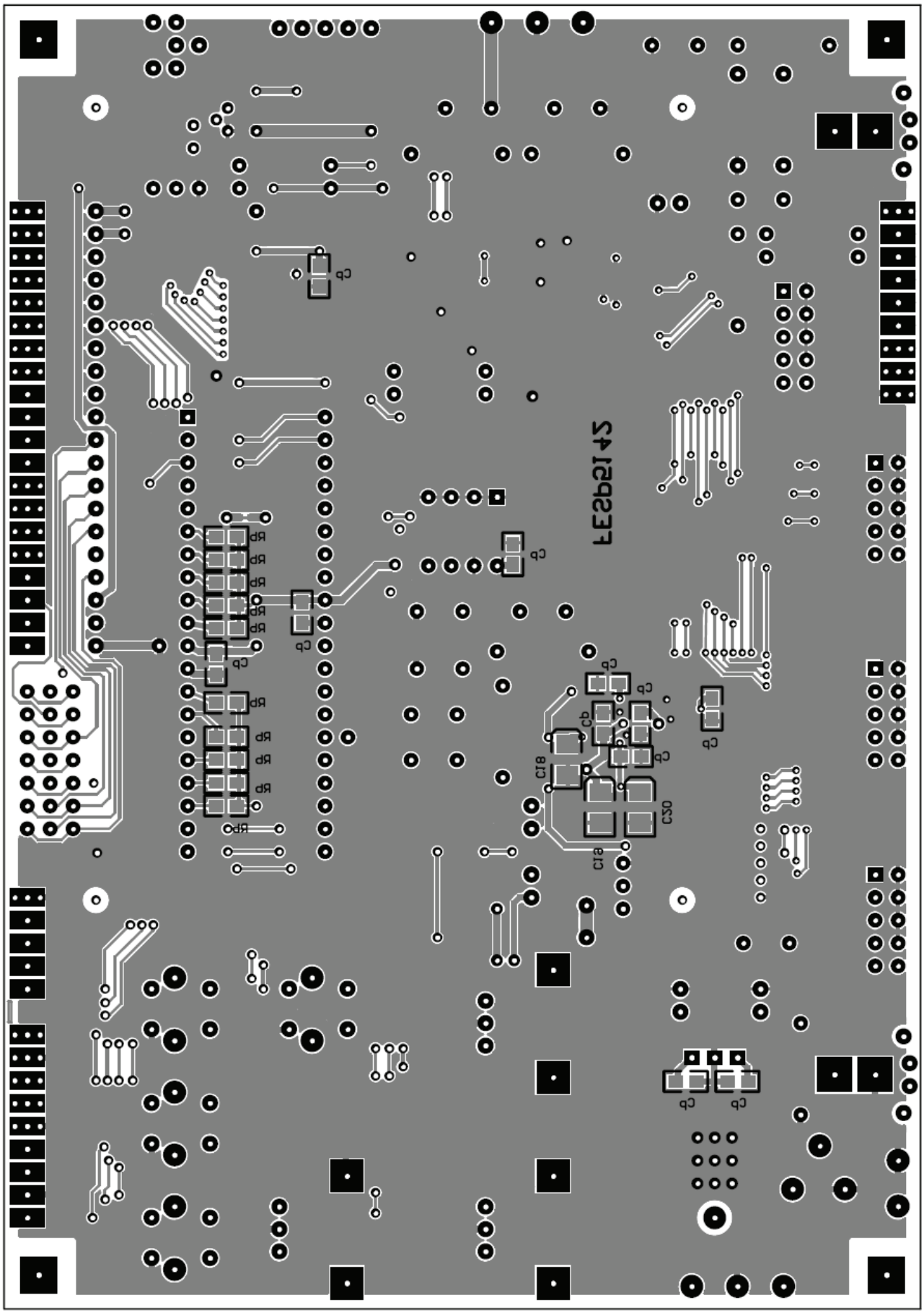


図　半田面パターン

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

８．操作方法

(1)機能グループの概要と操作スイッチ

基板での機能設定はグループ１～３の３つに分かれています。グループの切り替えは SW3 を用いて行います。

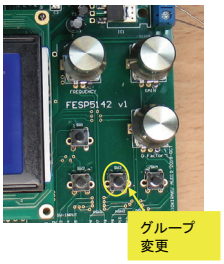


図　グループ変更スイッチ

(i)グループ１：基本設定

入力の選択、フォーマット指定、ゲイン指定などの基本的な設定を行います。操作スイッチは下記のようになります。

SW1	項目変更（上へ）
SW2	項目変更（下へ）
SW3	グループ変更
SW4	―
RSW1	―
RSW2	―
RSW3	ﾊﾟﾗﾒｰﾀ変更

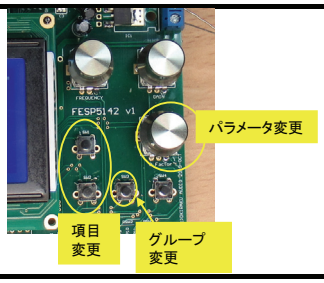
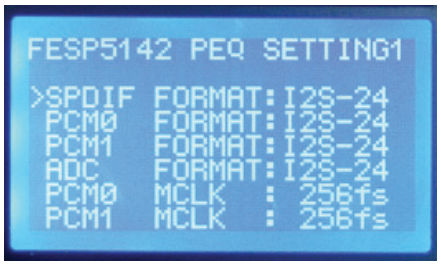
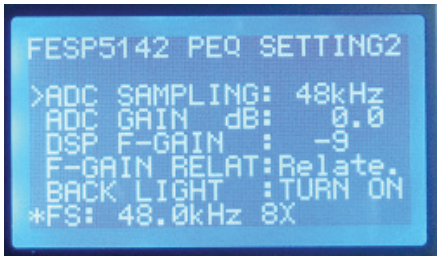


図　基本設定での操作スイッチ

図　基本設定での画面と設定内容





・INPUT　SELECT：入力を選択します。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)SPDIF, PCM0, PCM1, ADC
・DAC　VOLUME　：内蔵 DAC のボリューム調整(dB)
　(パラメータ)　-103dB　―　24dB　(0.5dB 毎)
・SPDIF　OUTPUT：SPDIF 出力を選択します。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)SPDIF、PCM0, PCM1、ADC, DSP

・SPDIF　FORMAT：SPDIF の変換フォーマットを設定。PCM 出力を利用する場合に必要。
・PCM0 FORMAT:PCM0 の入力入力フォーマットを設定。
・PCM1 FORMAT:PCM1 の入力入力フォーマットを設定。
・ADC　FORMAT: AD コンバータの出力フォーマットを設定します。PCM 出力を利用する場合に必要です。
　(FORMAT ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)I2S, RJ24, RJ16, LJ24
・PCM0　MCLK:PCM0 のマスタークロック周波数を設定。
・PCM1　MCLK:PCM１のマスタークロック周波数を設定。
　(MCLK ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)128fs, 256fs, 512fs

・ADC　SAMPLING：AD コンバータの変換速度を設定。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)48kHz、96kHz
・ADC　GAIN　dB:AD コンバータのゲインを設定します。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)-100 ～　20(dB)　0.5dB 毎
・DSP　F-GAIN：DSP の入力時のゲインを設定（補足の章参照）。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)-20　to　-0　(dB)
・F-GAIN　RELATE：HighShelf のゲイン設定による全体のゲイン変動の抑制設定。通常は Relate. を選択。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)Relate, Independ.
・BACK LIGHT　：バックライトの消灯時間を設定します。
　(ﾊﾟﾗﾒｰﾀ)TURN ON（常時点灯）, OFF T1, OFF T2, OFF T3

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(ii)グループ２：データのロード・セーブ

現状の設定値のロード・セーブを行います。操作スイッチは下記のようになります。

SW1	項目変更（上へ）
SW2	項目変更（下へ）
SW3	グループ変更
SW4	ロード・セーブ実行
RSW1	―
RSW2	―
RSW3	―

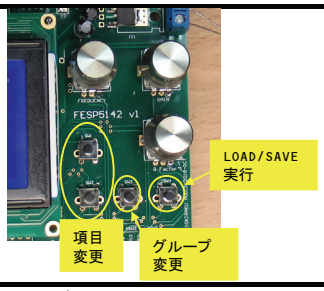
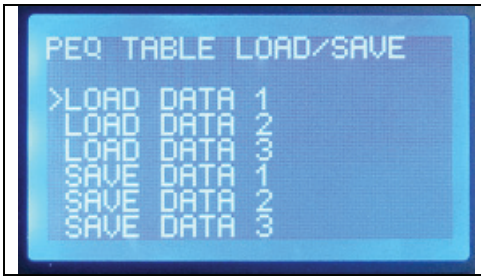


図　データのロード・セーブでの操作スイッチ

図　データのロード・セーブでの画面と設定内容



設定データのロードとセーブを行います。メモリーは３個あります。基本設定ならびにパラメトリックイコライザ設定のすべてを対象とします。

実施したい項目を選択して SW4 を押します。

(iii)グループ３：イコライザの定数設定

パラメトリックイコライザーの周波数、ゲイン、Q 値の設定を行います。FLT 変更スイッチで設定するフィルターを変更します。周波数調整、ゲイン調整、Q 値調整はﾛｰﾀﾘｰｴﾝｺｰﾀﾞ RSWS1～RSW3 にて行います。

SW1	項目変更（上へ）
SW2	項目変更（下へ）
SW3	グループ変更
SW4	-
RSW1	周波数調整
RSW2	ゲイン調整
RSW3	Q 値調整

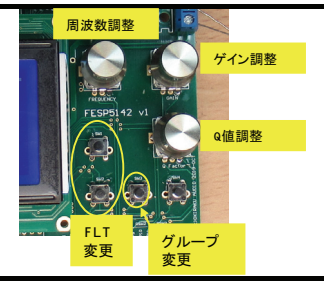


図　イコライザの定数設定での操作スイッチ

図　イコライザ設定の画面と設定内容

（表示の意味）

LS：LowShelf

低域のゲインを設定。トーンコントロールの BASS に相当。

P1～P5：PeakingEQ

ピーキングイコライザー。周波数、ゲイン、Q 値を設定。

HS:HighShelf

高域のゲインを設定。トーンコントロールの TREBLE に相当。

FREQ：周波数(Hz)　20-20kHz を対数比率で約 70 分割で設定

GAIN：ゲイン(dB)　-15～15(dB)を 0.5dB 毎に調整可能

Q-F：Q 値　0.30～30 を約 60 分割で設定

そのそれの値を変更すると、イコライザに直接反映されます。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

（２）初期化方法

本基板の制御マイコンの初期化は SW4 を押しながら電源を投入します。初期化を行うとすべてのメモリー内容、設定値が初期化されます。

（３）GLCD の選択方法

GLCD の設定は SW1～SW3 のいずれかを押しながら電源を投入します。

SW1 の場合：TG12864（秋月電子で販売）を設定します。

SW2 の場合：ST7902 ドライバの GLCD でｼﾘｱﾙ接続を設定します。

SW3 の場合：ST7902 ドライバの GLCD でﾊﾟﾗﾚﾙ接続を設定します。

一旦設定した場合、次回から内容は保持されます。GLCD を立ち上げ時に画面になにも表示されない場合はｺﾝﾄﾗｽﾄ（VR1)を調整してください。

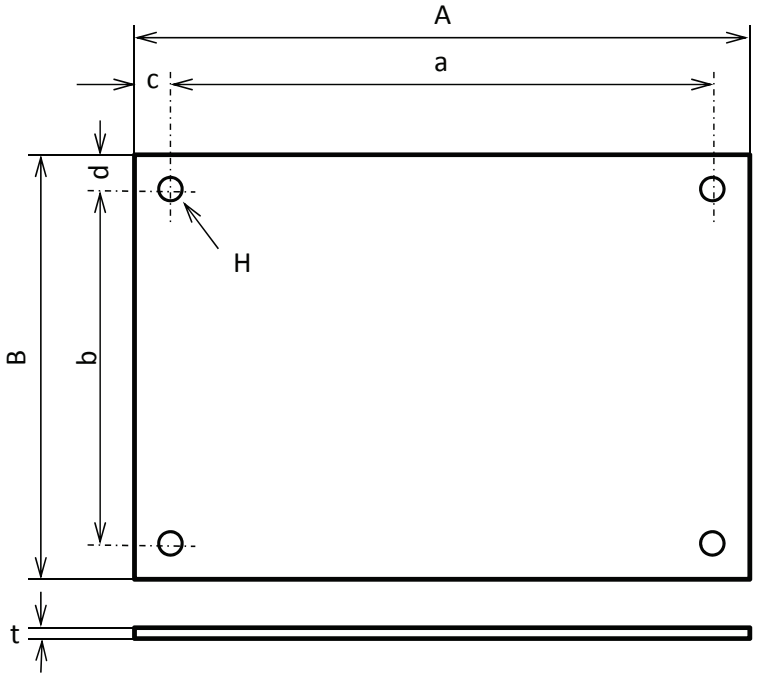
OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

９．基板寸法

本基板サイズは”WIDE“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							



OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

１０．補足

(1)DSP 出力を PCM 出力として取り出す改造

下記のように、PCM 出力を DSP 側からの出力への変更方法について説明します。

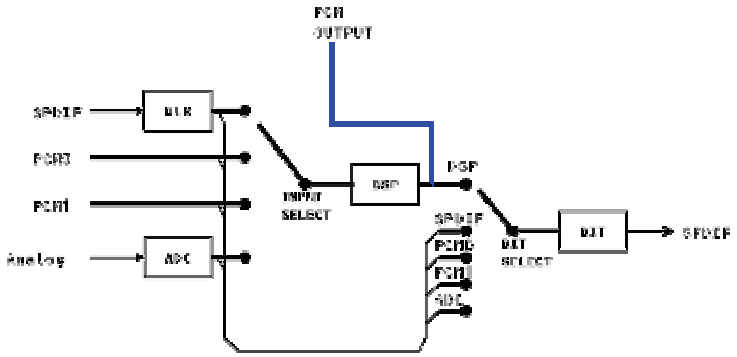


図　DSP 側からの出力の変更

方法については下記を参照してください。

http://www.easyaudiokit.com/bekkan2019/fesp/feps5142a.html

「PCM 出力をだして DAC4499 と接続！」

この改造により、PCM の出力を直接的に DAC-IC に接続することが可能になります。

(2)使用上の注意

(i)ノイズについて

本基板では 44.1kHz から 192kHz に対応しています。イコライザーの調整時においては基本的にノイズが発生することはありませんが、周波数の切り替え時においては、PCM9211 のロックの遅れならびに、DSP の命令セットをすべて書き換えるために音の途切れや若干のノイズが発生する場合があります。その他、入力の切り替えや出力の切り替え時においてもノイズが発生する場合があります。

(ii)供給電圧に注意

本基板に DC ジャックを取り付けて電源を供給する場合、必ず 5V の電源を使用してください。AC アダプタではｼﾞｬｯｸ形状が同じなので、誤って高電圧をかけると高い確率で破損します。とくに PCM9211 には DCJ からの電源がそのまま供給されますので、焼損を引き起こします。

(3)F-GAIN について

本基板での DSP 内の設計は下図のようになっており、各ﾁｬﾝﾈﾙに７個のフィルターエレメント(BIQUAD FILTER) が直列に並んでいます。このフィルータエレメントではゲインを変更することができますが、ゲインはマイナス側だけでなくプラス側にも変更できます。しかしながら、通常のディジタル信号はほぼ飽和レベルぎりぎりで使われているため、フィルタエレメントでゲインをプラス側に設定すると信号が飽和することになります。そのため、フィルターエレメントを通す前に、一定のゲインだけ下げています。これが下図の Scale に相当する部分で、この部分のゲインを F-GAIN(First-Gain)としています。

F-Gain の既定値は-12dB としていますが、フィルターでの設定値があまり大きな値にしない場合は、F-Gain を値を小さくすることが可能です。そうすることにより、本基板を通すことによる音量の変化を小さく押さえることができます。

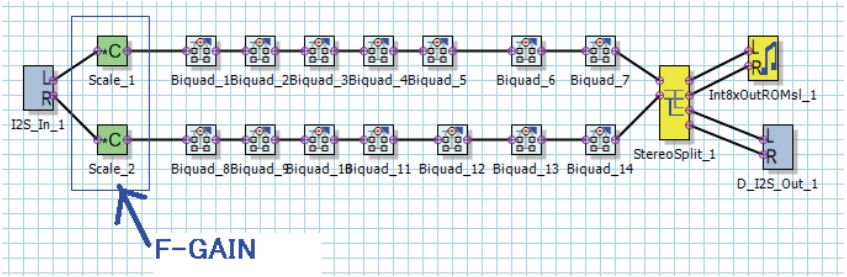
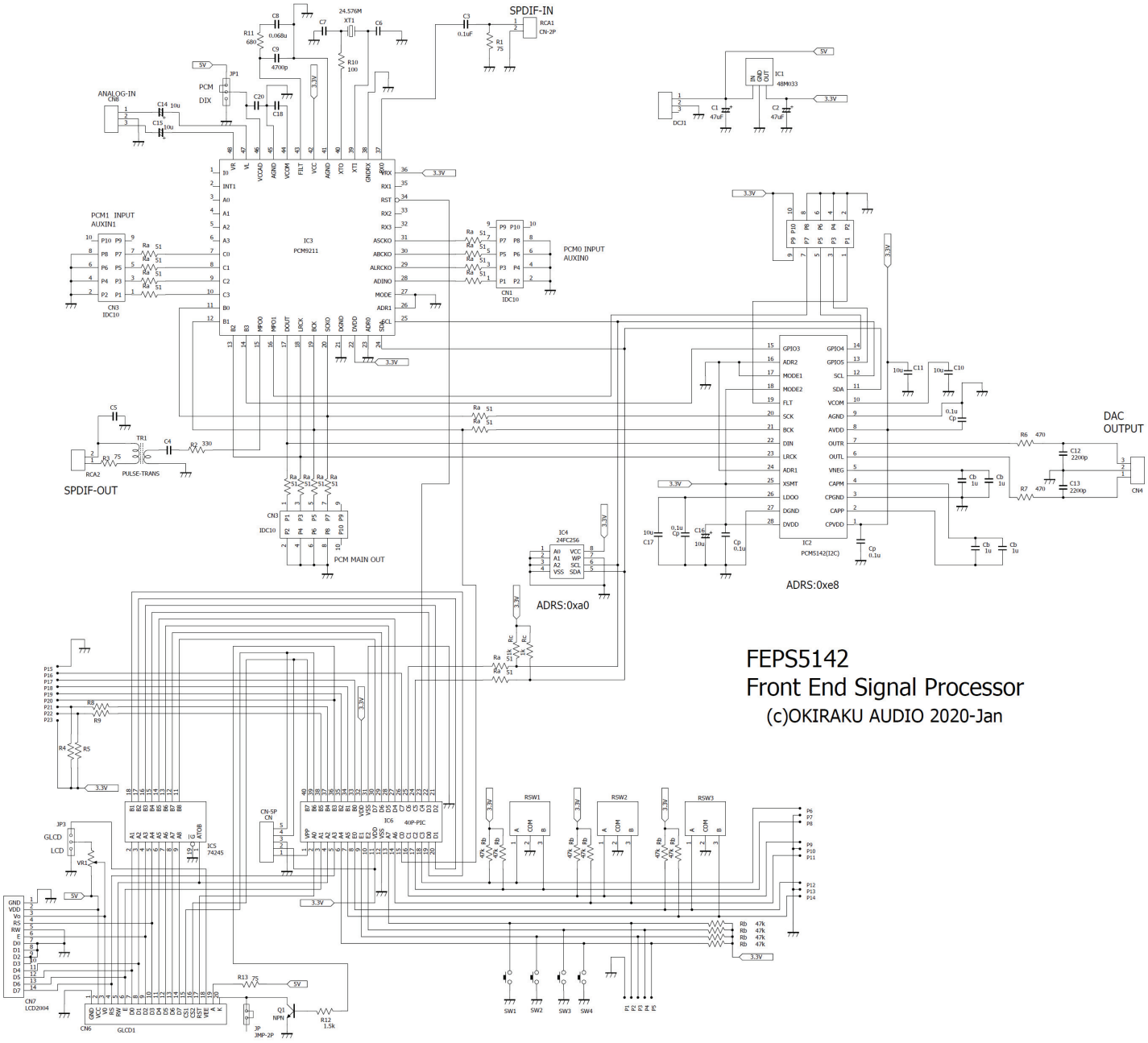


図　DSP の構造

１１．回路図



１２．編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2020.1.4	初版

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved