

デジタル・フォノイコライザ・サブ基板

DPEQ000

取扱説明書

2023/10/26 Rev.0.00

SLDJ 合同会社

本製品は、スーパーサンプリング D/A コンバータ基板 SSDAC128_I2S 基板に装着することでデジタル RIAA フォノイコライザを構成するためのサブ基板です。アナログレコードプレイヤーのカートリッジ信号を直接入力すると、プリアンプによって増幅後、96kHz24bit でデジタル信号に変換し、SSDAC128_I2S 基板に対し I2S フォーマットで出力します。SSDAC128_I2S 基板の FPGA をデジタル RIAA フォノイコライザ回路に書き換えることで、入力デジタル信号に対して RIAA イコライジング処理を行い、SSDAC128_I2S 基板搭載の各 DAC デバイス (DAC8820, AK4490, PCM5102) よりアナログ出力されます。

- 注 1 本製品を使用するには別途 SSDAC128_I2S 基板が必要です。
- 注 2 本製品を装着する SSDAC128_I2S は、FPGA をデジタルフォノイコライザ回路に書き換える必要があります (製作マニュアル参照)。
- 注 3 デジタルフォノイコライザに書き換えた SSDAC128_I2S 基板はスーパーサンプリングではなく、96kHz24bit の NOS または出力 DAC (AK4490、PCM5102) の仕様に応じたオーバーサンプリング・フィルタで処理された信号が出力されます。

1. 準備

本基板の J1, J7 をそれぞれ SSDAC128I2S Dual 基板の J16, U11 に挿入し、装着します。

①電源投入

SSDAC128_I2S 基板の電源入力 J2 に電源を接続し、電源を供給します。本基板の LED D1 (青), LED D2 (ピンク), LED D3 (緑), LED D4 (黄) が点灯することを確認します。もしいずれかが点灯しない、点灯しても暗いなどの症状がある場合は直ちに電源を切り、製作マニュアルに従って実装、配線に間違いがないかよく確認してください。

②レコードプレイヤーの接続

電源を OFF し、レコードプレーヤー出力の RCA プラグ (L, R) とアース線をそれぞれ J3, J4 (RCA ジャック) とアースターミナルに接続します。

③ゲイン設定ショートピン

本基板は MC カートリッジ DL-103 (出力電圧 0.3mV) を基準に設計されています。DL-103 または同等の MC カートリッジを使用する場合は、JP1, JP2 をショートピンでショートします。

MMカートリッジを使用する場合は、JP1, JP2 をオープンとすることで、ゲインが 1/10 になります。

④DIP スイッチ SW1 の設定 (SSDAC128_I2S 基板)

SW1 はすべて OFF (手前側) に設定します。

⑤本基板の VR (RV3) を左に回しきり信号レベルを 0 とします。

⑥出力の確認

電源を ON し、出力 RCA ジャック J7, J9 の出力が 0V になっていることをテスターなどで確認します。DC 電圧が出ている場合は直ちに電源を切り、製作マニュアルに従って実装、配線に間違いがないかよく確認してください。

⑦アンプの接続

左右出力 J7, J9 から RCA ピンケーブルでご使用のアンプに接続します。

⑧レコード再生

レコードを再生し、本基板の VR (RV3) を徐々に上げていきます。50~70%程度の位置で最適となるように設計されています。

出力がクリップすると SSDAC_I2S 基板の赤色 LED (D17,D18) が点灯します。

2. DIP スイッチ SW1 (SSDAC128_I2S 基板) の設定

DIP スイッチ SW1 は図 1 に示す内容を設定します。

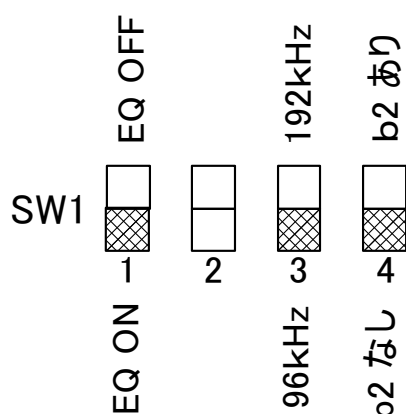


図 1. SW1 設定内容

- ・ SW1-1 : イコライザの ON/OFF を切り替えます。OFF では入力信号をそのまま出力します。
- ・ SW1-2 : 未使用
- ・ SW1-3 : サンプリング周波数を設定します。本基板では PCM1808 (96kHz24bit) を使用しているため 96kHz に設定します。
- ・ SW1-4 : フィルタ係数 b2 の有無を設定します。通常は b2 なしを設定します。b2 有無は次のような特徴があります。

b2 なし : ゲインが正確だが高域の位相誤差が大きい (18.6deg@10kHz、37.2deg@20kHz)

b2 あり : 位相が正確だが高域のゲイン誤差が大きい (-2dB@20kHz)

3. 各 DAC 出力の設定 (SSDAC128_I2S 基板)

①DAC8820 (16bit Multiplying DAC) 出力

RCA J7, J9 (反転出力は J8, J10) に NOS で出力されます。設定項目はありません。

②AK4490 ($\Delta\Sigma$ DAC) 出力

RCA J12, J13 に出力されます。図 2 に示す DIP スイッチ SW3 によってフィルタモードを設定します。SW3 は設定ビットが図 2 のように割り付けられており、各設定ビットの設定により表 1 に示すフィルタが設定されます。各フィルタの詳細については AK4490 の仕様書をご覧ください。

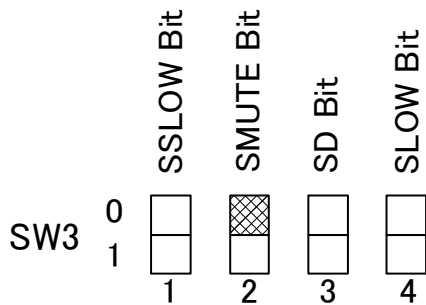


図 2. SW3 設定内容

表 1. フィルタ設定

SSLOW	SD	SLOW	MODE
0	0	0	Sharp roll-off filter
0	0	1	Slow roll-off filter
0	1	0	Short delay sharp roll-off filter
0	1	1	Short delay slow roll-off filter
1	0	-	Super Slow roll-off filter
1	1	-	Low dispersion Short delay filter (AK4490REQ only)

J11 ジャンパピンは入力フォーマットを設定しています。これは 24bit I2S 入力固定ですので、図 3 のように設定します。

③PCM5102 ($\Delta\Sigma$ DAC) 出力

RCA J14, J15 に出力されます。図 4 に示す DIP スイッチ SW4 によってフィルタモードを設定します。

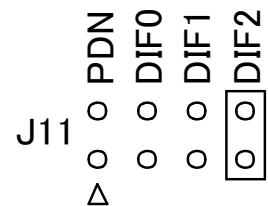


図 3. ジャンパ J11 設定

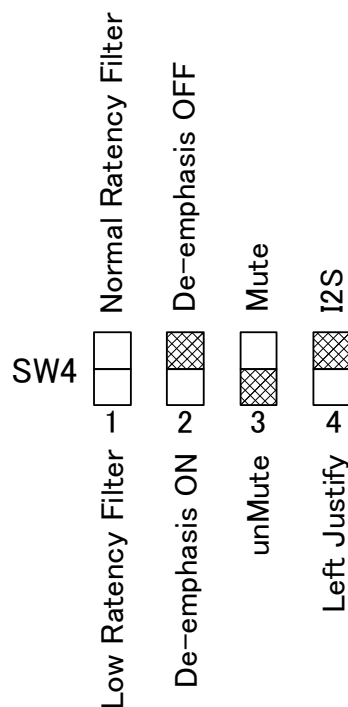


図 4. SW4 設定内容

4. LED表示 (SSDAC128_I2S 基板)

動作状態が SSDAC128_I2S 基板の各 LED によって表示されます。各 LED の表示内容を表 2 に示します。

表 2. 各 LED の表示内容

LED 番号	名称	説明
D1	VBUS	Amaneroから3.3Vが供給されているとき点灯
D10	SS_Boot	SSDACモードで起動しているとき点灯 (消灯)
D13	b2_ON	フィルタ係数b2がONのとき点灯
D14	96/192	192kHz サンプリングのとき点灯
D15	RIAA_On	RIAAイコライザがONのとき点灯
D17	Clip L	Lch演算出力がクリップしたとき点灯
D18	Clip R	Rch演算出力がクリップしたとき点灯
D19	+12V	+12V電源確認用
D20	-12V	-12V電源確認用

5. 動作

電源を ON し、レコードプレイヤーから信号が入ると、イコライジング処理したアナログ出力が「3. 各 DAC 出力」の設定に応じて SSDAC128_I2S Dual 基板の各 DAC デバイスから出力されます。各 DAC デバイスの出力コネクタは次のとおりです。

DAC8820 (16bit Multiplying DAC)	出力 : RCA	J7, J9 (反転出力 : J8, J10)
AK4490 ($\Delta \Sigma$ DAC)	出力 : RCA	J12, J13
PCM5102 ($\Delta \Sigma$ DAC)	出力 : RCA	J14, J15

プリアンプゲインを VR (RV3) で最適なアンプゲインに調整します。カートリッジ DL-103 使用の場合、おおむね 50~70%程度の VR 位置で最適となります。

イコライジング演算出力がクリップすると、SSDAC128_I2S 基板の LED (D17, D18) が点灯しますので、調整の目安にしてください。

6. LINE OUTPUT

本基板の RCA J3, J4 は、プリアンプ出力です。パソコンのサウンド入力に接続することで、レコードの信号をダイレクトリッピングすることができます。

7. AmaneroCombo384 からの入力による RIAA イコライジング再生

6 でダイレクトリッピングした音声ファイルを、RIAA イコライザ回路を書き込んだ SSDAC128_I2S 基板にパソコンから Amanero 経由で入力することで、RIAA イコライジング再生ができます。

【付録】

1. 使用するオペアンプについて

本基板ではプリアンプ用に DIP 8PIN の 2 回路入りオペアンプを 2 個使用しています。このオペアンプによって音質が変わるため、差し替えができるようにソケットにしています。

本基板ではオペアンプの電源に±12V を供給していますので、オペアンプを変更する際は使用するオペアンプの電源電圧範囲にご注意ください。

おすすめのオペアンプは次の通りです。

NJM4556 NJM8068 NJM8080 MUSES8901 NJM3414 NJM3404