FN1241 USB_D/A コンバータ

報告書番号: VRR003

作成2023年2月11日

変更来歴

関連報告書

2022年現在、秋葉原で入手できる部品で作る、FN1241 を使用した D/A コンバータを試作します。USB 入力には COMBO384(これは通販で購入)を使用し、S/PDIF 入力は装備しません。

FN1241 は DSD に対応していませんので COMBO384 の DSD 信号をローパスフィルターを通して出力してみました。

COMBO384 はバスパワーで動作するので、"Isolator"IC を使用したいところですがここでのジッタ発生を無くすため抵抗のみで接続しています。

電源は 5 V 入力とし、ここから LC フィルタを通してアナログ 5 V、ドロップ型 IC で 3 . 3 V、さらに DC-DC コンバーターモジュールで OP アンプ用 ± 1 2 V を作ります。

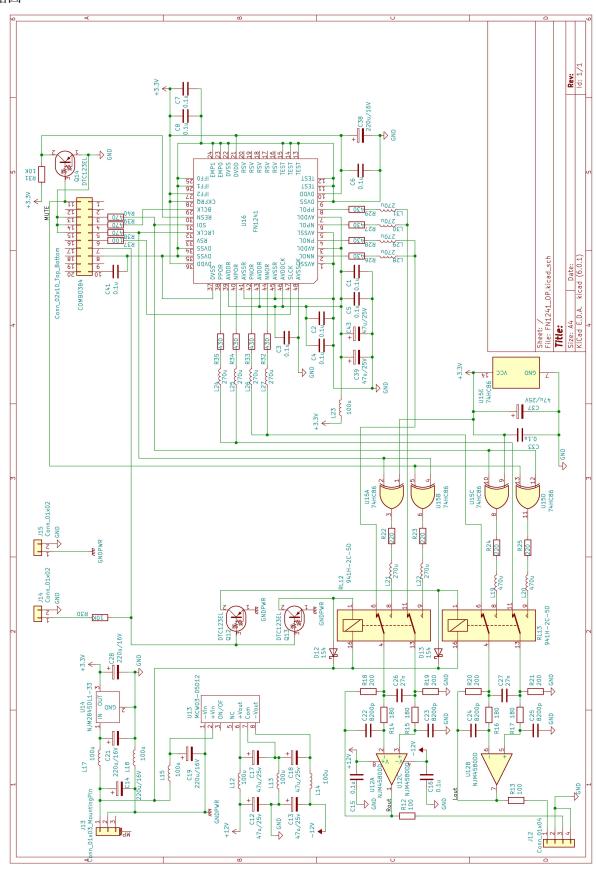
USB 入力からはデエンファシス有無の情報が得られないので、エンファシス有ディスクの対応はあ きらめます。

基板は 2. $54 \, \text{mm} \, \text{ピッチ}$ 、 $100 \, \text{mm} \times 100 \, \text{mm}$ のユニバーサル基板を使用します。この為電解 コンデンサーの足ピッチは 2. $5 \, \text{mm}$ に限定されます。DC-DC コンバーターの出力は容量制限があるので $47 \, \mu$ 、それ以外は $220 \, \mu$ 又は $47 \, \mu$ の 2 品種で設計しました。

結果:

PCM の方形波再生はプリエコーとポストエコーが生じ無い波形を得ることができました。 DSD は「キュルキュル」、「ざわざわ」等のバックグランドノイズが発生し実用にならない結果となりました。ノイズの発生しない PCM→DSD 変換ソフトもありました。

回路図:

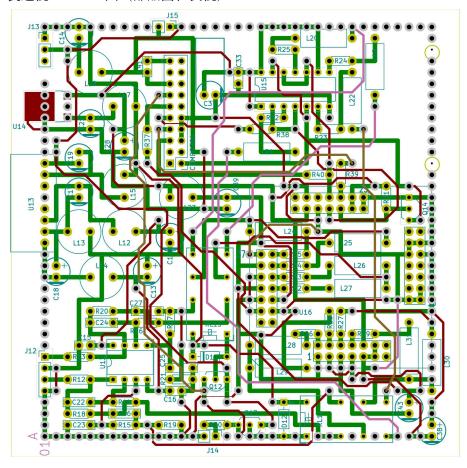


L-R の接続が逆になっているので基板外部接続で整合しました。

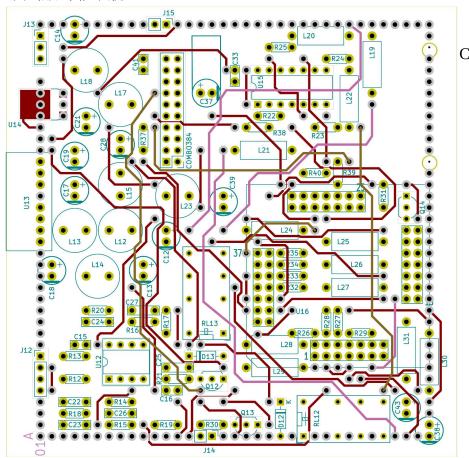
主要部品表

回路番号	品名	備考
ユニバーサル基板	10cm*10cm	P-13160
COMBO384 ピンヘッダ	PH-2x40SG	C-00082
U14	MCW03-05D12	M-04265
U16	FN1241	I-02222
U16 変換基板	QFP-83	Sunhayato
U16 ピンヘッダ	H-2x40SG	C-00082
U16 ソケット	FH-2X7SG	C-00169
C14	220μ/16V	P-10326
C12	47μ/25V	P-13122
ケース	HEN-110312B	タカチ
5 V 電源アダプター		

表及び裏透視パターン図(部品面、表視)

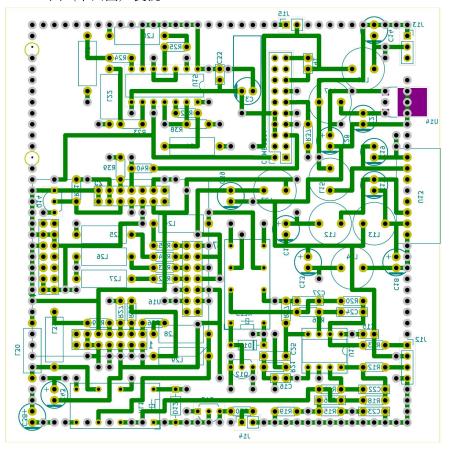


パターン図 (部品面) 表視

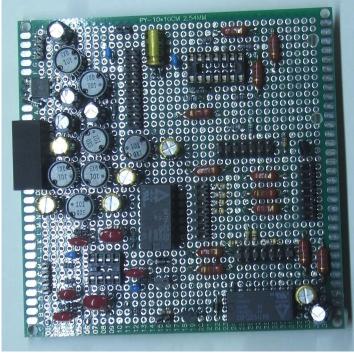


C37 は横に倒す

パターン図 (半田面) 裏視



部品配置写真

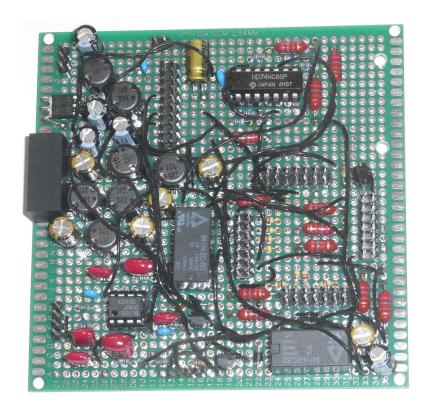


穴の座標

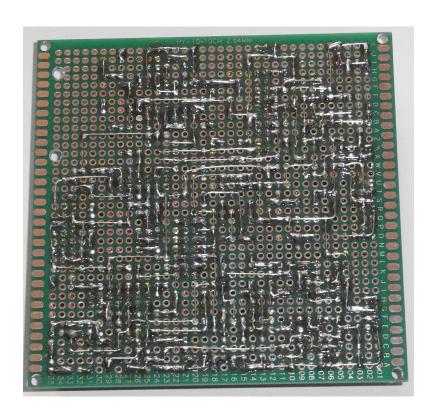
I-35: 4.5φ

Υ-35: 3.8φ

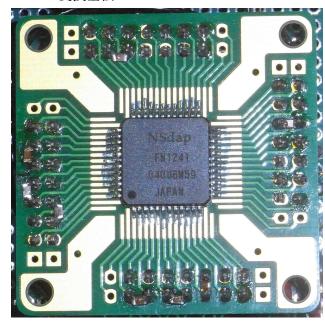
で穴を拡張すべきです。 左写真は所定位置に 3.5φ で開けため センター出しがうまくいかず、位置精 度が悪いです。



半田面配線後



FN1241 と変換基板

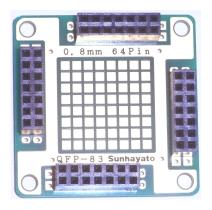


C1: 1-3 C2: 5-7 C6: 9-10 C7: 21-22 C8: 34-36 C5: 39-41

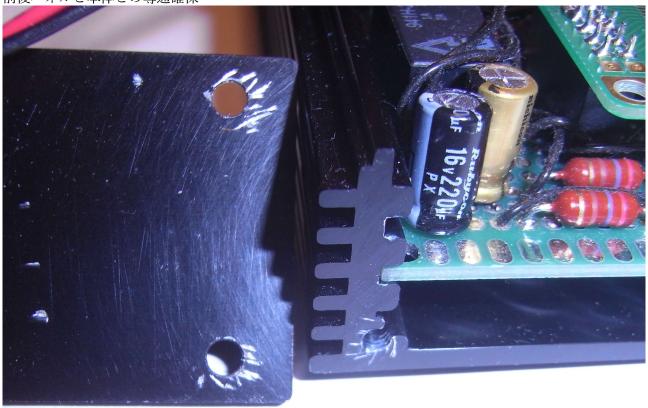
C4: 43-45 C3: 46-48

パスコン8個は変換

基板上に配置



前後パネルと本体との導通確保



黒のアルマイト面に傷を入れねじ締め付け時に導通が確保されるようにしました。

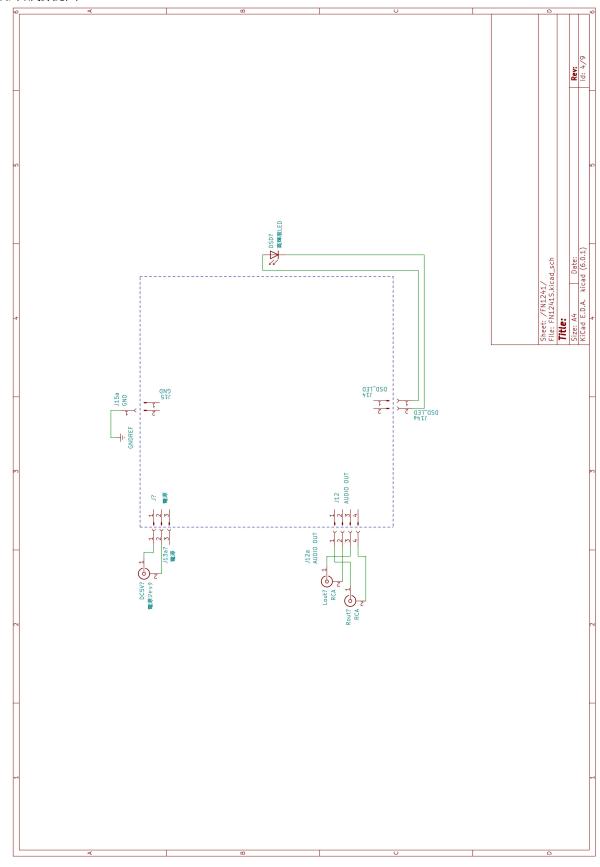
ケース外形図



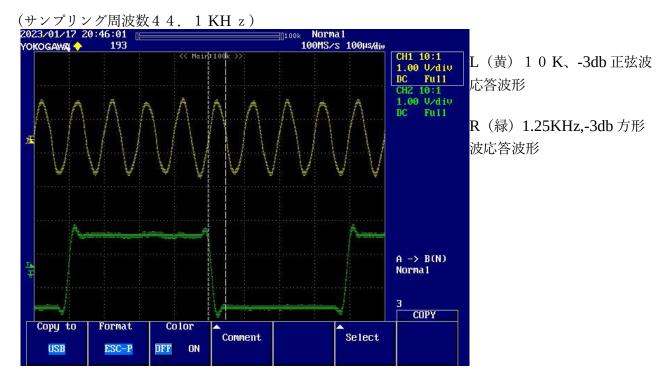




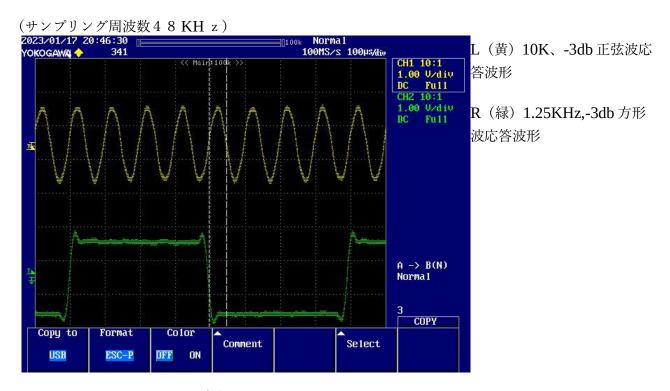




ソフトウェアー発信器で10 KHz 正弦波(左)、1. 25 KHz 方形波(右)-3db を発生して Combo384 ASIO 1.03 ドライバ(デバイス)で USB 出力した波形を以下にしめします。



FN1241 はデータ間滑らかにつながるよう演算するのでサンプリング数の少ない $10~\rm{KH}~z$ の正弦波の再生はやや歪がみられます。 $1.~25~\rm{KH}~z$ の方形波はデジタルフィルタの影響が無いのでプリエコーとポストエコーが生じていません。



4 4. 1 KHz と比べて大きな変化は認められない。 FN1241 は 4 8 KH z が上限です。

COMBO384 の設定:oemtool117 デレクトリー内の「ConfigTool.exe」で設定

udio Device vid_16d0	&pid_071a combo384
rmware Programming 120	Actions Setup Advanced Configuration bits
Prescaler	Word length
O MCLK /1	○ 32 bit (64fs)
O MCLK /2	24 bit (64fs)
O MCLK /4	○ 16 bit (32fs)
Stream format	PCM Channels SWAP
O 12S	☐ DSD Channels SWAP
Left justified	Disable DoP detector
Right justified	Start up Delay 500 ms
	☐ Enable F0,F1,F2,F3 functions
Slave Mode (MCLK Input)
Pin 1 clock selector Map	Pin 11 clock selector Map
	O MUTE
USB Plugged	THO I C

Configuration Bits のタブをクリックして上記の通り設定しました。 L-R の接続が逆になっているので基板外部接続で整合しましたので、DSD Channels SWAP をしましん。



COMBO384 固定は11~ 12 mm の6 角スペーサー を現物合わせで 使用しました。

基板の抑えにはL=16mmの六角スペーサーを使用しました。