

JITTER FREE SOUND

MODEL DAC-2

WITH DUCULoN

取扱説明書



- 本機材は、どのような環境であっても「音質の改善を100%保証する」という性質のものではありません。
- 正しい方法でご使用にならないと、本機材や他の機材の故障をまねく可能性があります。取扱説明書をよく読んで、ご理解いただいた上でご使用下さい。
- ご使用中に、発煙・発火・異常音・異常な匂い・感電などの異常が発生した場合は、直ちに電源プラグをコンセントから抜いて下さい。

世界最高の位相ノイズ性能を誇る DuCULoN を 2 個使用し、外部クロック入力対応の SDTrans384 と連携して機能する ES9038PRO Multi Channel DAC の完成品です。

[概略]

45.1584 / 49.152MHz の 2 個の DuCULoN が出力するクロック信号を、LAN ケーブルを経由して LVDS にて SDTrans384 側に送り、SDTrans384 はこのクロックをマスタークロックとして動作します。SDTrans384 からは HDMI ケーブルを経由して LVDS の I2S / DSD 信号を受信します。この信号を LVCMOS に変換後、ES9038PRO Multi Channel DAC 基板 2 枚構成の入力としますが、DAC のマスタークロックには、DuCULoN のクロックを、最低限のロジック IC だけを通して与えています。また BCLK / DSDCLK は、世界最高性能のジッタークリーナー & クロックシンセサイザ IC である HMC7044 を使用して発生させています。HMC7044 のリファレンスクロックには DuCULoN の出力するクロック信号を使用し、非常に位相ノイズの低い BCLK / DSDCLK を発生させています。

DuCULoN からのマスタークロック、HMC7044 からの BCLK / DSDCLK、そして SDTrans384 からの DATA / LRCLK / DSDDATA という信号は、ES9038PRO Multi Channel DAC 基板の性能を最大限に引き出します。

アナログ信号を伝える配線にはテフロン被覆線を使用して、被覆の誘電特性による音質劣化を防止しています。

フロントパネルには、電源の状態表示の LED の他に、44.1kHz 系と 48kHz 系で各 1 個使用している HMC7044 が内蔵する PLL と、ES9038PRO の PLL のロックを示す緑の LED が、計 3 つ配置されています。入力された信号に対して、それぞれの PLL が同期してロックすると LED が点灯します。フロントパネルに向かって左側の LED が 48kHz 系の HMC7044 の PLL、中央が 44.1kHz 系の HMC7044 の PLL、右側が ES9038PRO の PLL です。また、ES9038PRO の音量調整と設定変更をおこなうためのボタンを配置し、LCD で ES9038PRO の状態・設定を表示します。

バックパネルには DuCULoN 専用のサーキットブレイカーと、DAC や I/V-LPF-差動合成回路用のサーキットブレイカーを分けて配置し、HDMI ケーブルで I2S / DSD 信号の入出力を行う端子、SDTrans384 や ClkGen-1 改にマスター / 基準クロックを供給する LAN 端子、アナログ音声信号 (バランス / アンバランス) の出力端子を設置しました。また、LCD のバックライトの点灯 / 消灯を行うトグルスイッチも設置しました。

[仕様]

デジタル部仕様

入力信号：PS-Audio 様の HDMI インターフェース仕様に準じ、LVDS による信号伝送です。

出力信号：PS-Audio 様の HDMI インターフェース仕様に準じ、LVDS による信号伝送です。

対応信号：PCM 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz, 352.8kHz, 384kHz
BCLK が 64fs の PCM 信号に対応します
DSD DSD64, DSD128, DSD256

出力信号のマスタークロックの周波数は、DuCULoN の出力信号を最短経路で出力しているため、45.1584 / 49.152MHz です。

DAC 部仕様

デジタル部

PCM 信号

フォーマット：I2S(*2)

サンプリング周波数：44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz,
352.8kHz, 384kHz

*2：ES9038PRO Multi Channel DAC のマイクロコントローラー基板のジャンパーで、設定を変更することが出来ます。

DSD 信号

サンプリング周波数：2.8224MHz, 5.6448MHz, 11.2896MHz

アナログ部

出力信号：バランス出力 XLR Male コネクタ (Neutrik 社 NC3MAH-0)
アンバランス出力 RCA コネクタ (アムトランス社 AJ-320)

バランス出力とアンバランス出力は同時に使用することが出来ません。同一のオペアンプからの出力を分配しているため、両方を同時にアンプに接続しないで下さい。故障の可能性は低いですが、音質の劣化を招く場合があります。

DAC 部の詳細な仕様は、ES9038PRO Multi Channel DAC 基板の取り扱い説明書を参照してください。

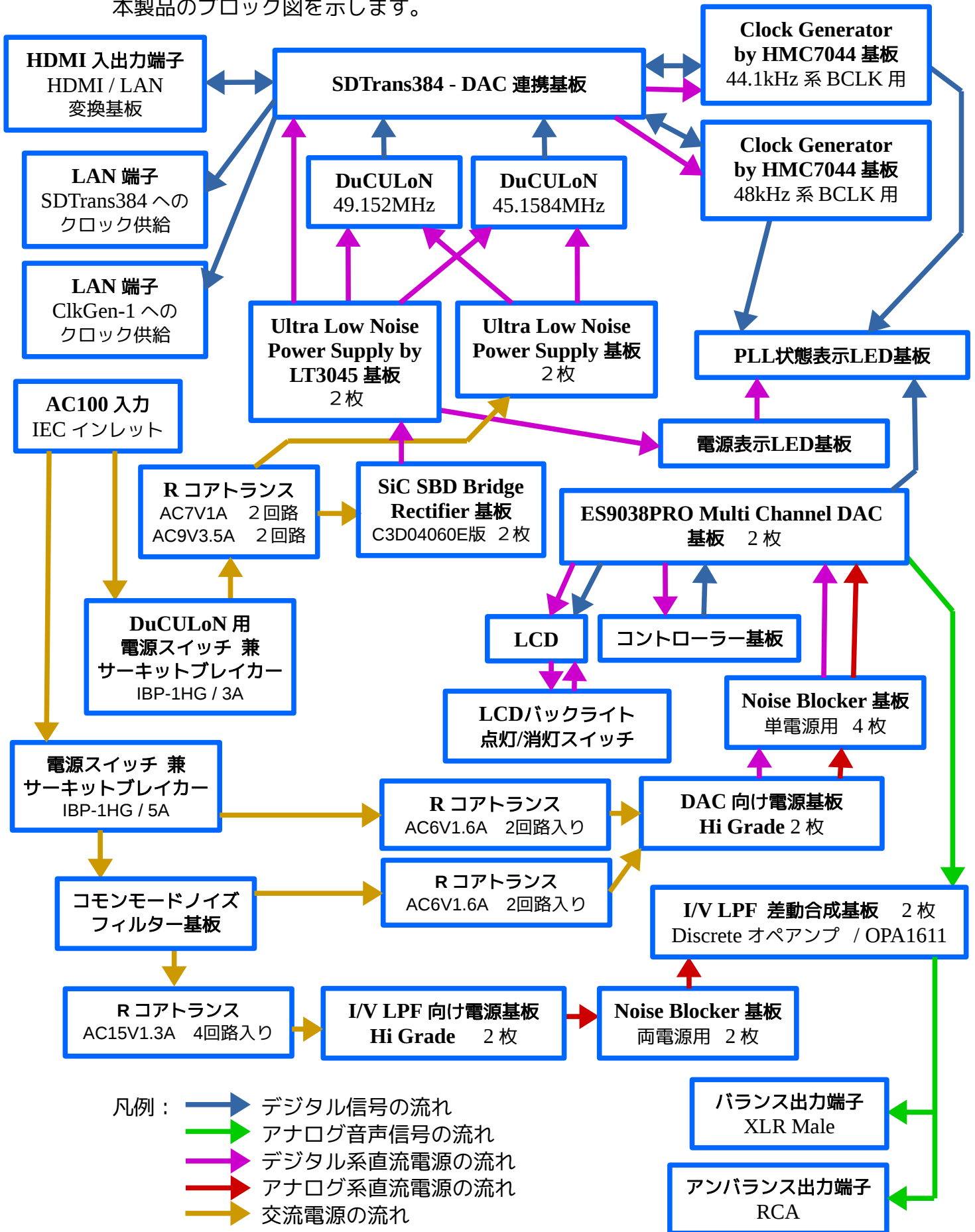
ケース タカチ電機工業 OS199-50-55SS (内部にシャーシー AC50-55 を使用)

サイズ 高さ 219mm 幅 550 mm 奥行 500 mm

信号接続用のケーブルと電源コードは付属しません。

[ブロック図]

本製品のブロック図を示します。

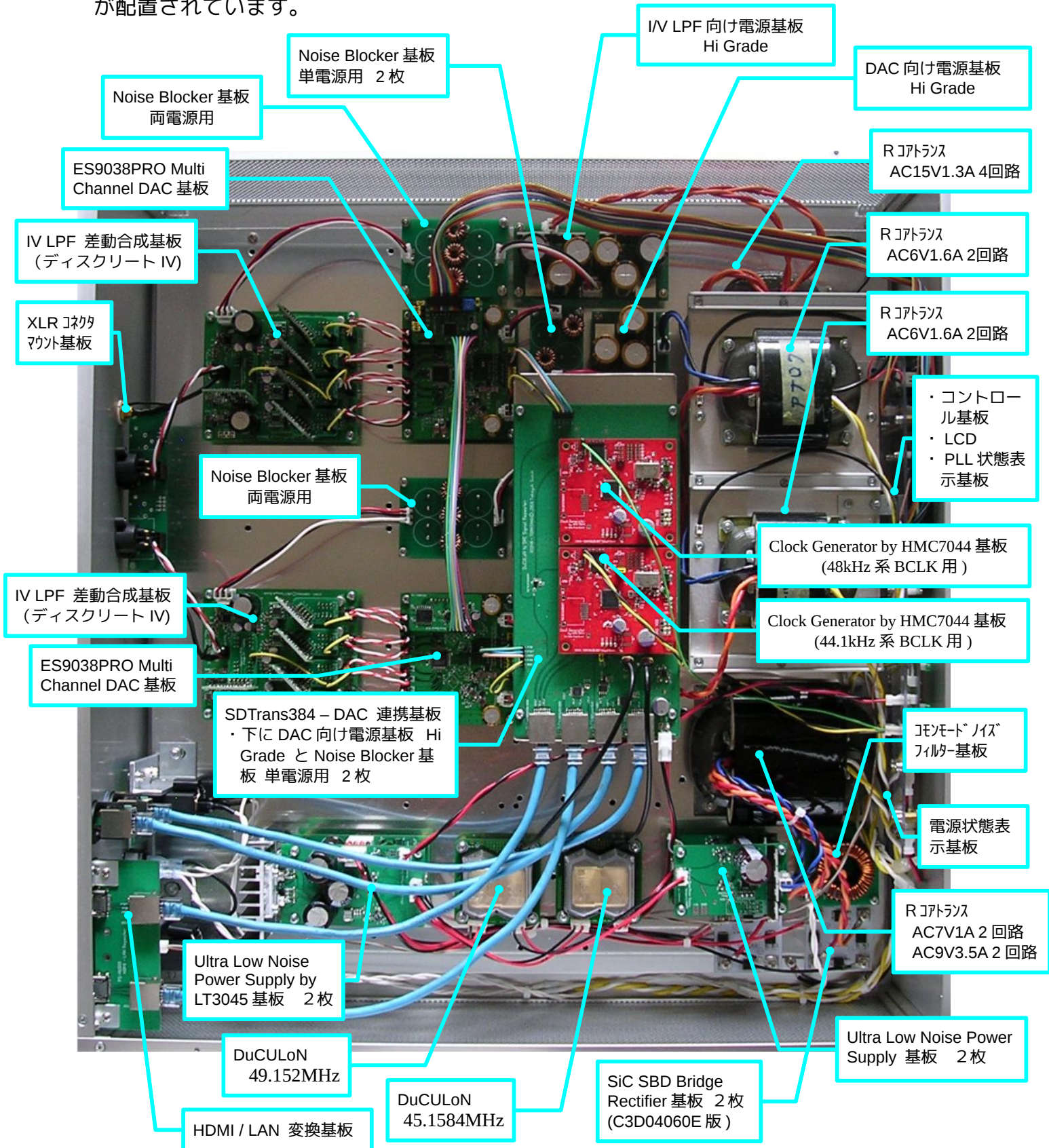


[内部の構成]

内部の構成について説明します。

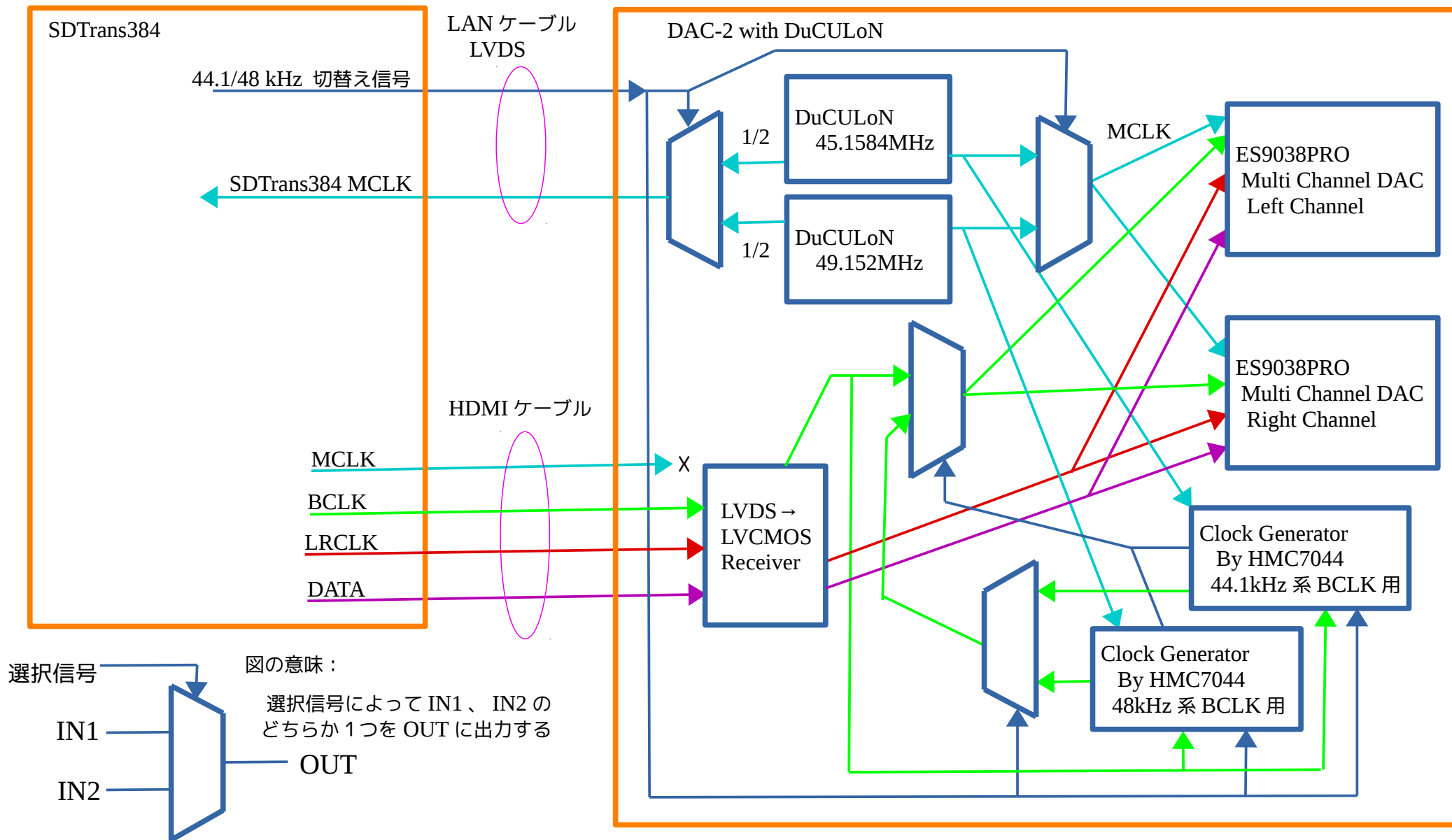
R コアトランスは2階建て構造で設置しています。I/V-LPF-差動合成基板に電源を供給するトランスは下側になっていて、下図ではその一部だけが見えています。

また、SDtrans384 - DAC 連携基板の部分も2階建て構造です。この2つの基板の下に、I/V-LPF-向け電源基板 Hi Grade、DAC 向け電源基板 Hi Grade 及び Noise Blocker 基板2枚が配置されています。



[SDTrans384 と本機材の連携動作]

SDTrans384 と本機材の連携動作について説明します。



1. DuCULoN は DAC-2 側に設置し、位相ノイズ特性の劣化を最小限にして ES9038PRO に MCLK として入力しています。
2. SDTrans384 のマスタークロックには、LAN ケーブルを使用した接続 (LVDS) を使用し、DuCULoN の発振周波数を分周して半分の周波数 (22.5792MHz / 24.576MHz) のクロック信号を供給しています。
3. SDTrans384 から HDMI ケーブルで送られてくる I2S 信号のうち MCLK については、DAC-2 側では使用していません。
4. SDTrans384 から HDMI ケーブルで送られてくる I2S 信号のうち LRCLK と DATA については、ES9038PRO にそのまま入力しています。
5. SDTrans384 から HDMI ケーブルで送られてくる I2S 信号のうち BCLK については、以下のようになっています。
 - ・ DAC-2 側に Clock Generator by HMC7044 を2枚設置し、それぞれに DuCULoN が出力するクロックをリファレンスとして与えます。45.1584MHz と 49.152MHz で各1枚の Clock Generator by HMC7044 を使用しています。
 - ・2枚の Clock Generator by HMC7044 は、それぞれ 44.1kHz 系及び 48kHz 系の専用として使用するため、起動後の一定時間後から HMC7044 が内部に持つ2つの PLL は常時ロックします。
 - ・ SDTrans384 から送られてくる BCLK と同じ周波数で位相も合わせたクロックを、44.1kHz 系用または 48kHz 系用の Clock Generator by HMC7044 で生成します。位相の調整が終わった後に、BCLK を SDTrans384 から送られてきたクロック信号から、HMC7044 が生成したクロック信号に切替えます。
 - ・ Clock Generator by HMC7044 での位相の調整が終わるまでは、ES9038PRO に入力する BCLK は SDTrans384 から送られてくるクロック信号を供給します。
6. DSD の場合は、PCM の DATA / LRCLK が DSD の右 / 左のデータになりますので、問題なく再生できます。

[部品表]

本製品の主な電気系の部品を示します。

主要部品		個数
ES9038PRO Multi Channel DAC完成基板		2
Discrete I/V LPF 差動合成基板 V2.0		2
DAC向け電源基板 Hi Grade		2
I/V LPF 差動合成基板向け電源基板 Hi Grade		2
NOISE BLOCKER完成基板 単電源用		4
NOISE BLOCKER完成基板 両電源用		2
SDTrans384 – DAC連携基板		1
Clock Generator by HMC7044 基板		2
Ultra Low Noise Power Supply 基板		2
Ultra Low Noise Power Supply by LT3045 基板		2
HDMI – LAN 変換基板		1
XLRコネクタマウント基板		
XLRコネクタ	NC3MAH-0	2
コモンモードノイズフィルター基板		
FT140-61		2
デジタル系電源基板		
ダイオード		
SDI2100		2
D4SBS6		1
フィルムコンデンサ		
0.01uF / 50V	ECHU	12
電解コンデンサ		
3300uF / 35V 105°C	ルビコンWXA	7
コントロール基板		
タクトスイッチ		
SKHHAPA010	アルプス電気	6
セラミックコンデンサ		
0.1uF/50V		1
抵抗		
15kΩ		6
IC		
PIC16F1823-I/P	マイクロコントローラー	1

主要部品			個数
LCD			
SC1602BBWB-XA-LB-G	Sunlike Display Tech		1
電源表示LED基板			
LED 5mm 緑			4
定電流IC 15mA			4
PLL状態表示基板			
LED 5mm 緑			3
定電流IC 15mA			3
トランジスタ MMBT3904			3
抵抗			
8.2kΩ			2
2.4kΩ			2
電源スイッチ/サーキットブレイカー			
IBP-1HG/3A	日幸電機製作所		1
IBP-1HG/5A	日幸電機製作所		1
LCDバックライト点灯/消灯スイッチ基板			
A-12AP	NKKスイッチズ		1
トランス			
Rコアトランス AC6V1.6A 2回路	フェニックス		2
Rコアトランス AC15V1.3A 4回路	フェニックス		1
Rコアトランス AC7V1A 2回路 AC9V3.5A 2回路	フェニックス		1
IECインレット AC-110			1
ヒューズホルダー MF-525M			1
ケース			
OS199-50-55SS	タカチ電機工業		1
AC50-55	シャーシ		1

コネクタ類・スペーサー・ネジなどは省略しました。

[使用方法]

背面の写真です。



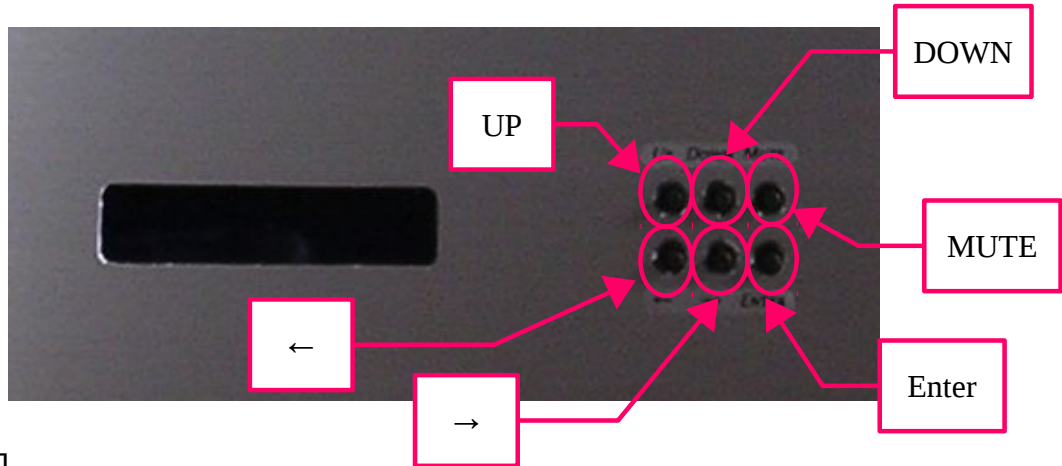
- ① デジタル/アナログ信号入出力端子への接続が正しくできていることを確認して、電源コードの両端のプラグを本機材のレセプタクルとコンセントに接続します。
- ② 背面にある DuCULoN 電源スイッチを ON の側に倒すと DuCULoN と SDTrans384 – DAC 連携基板が起動します。正面にある Power の LED が点灯します。
- ③ SDTrans384 の電源を投入します。
- ④ 背面にある電源スイッチを ON の側に倒すと ES9038PRO Multi Channel DAC 基板と I/V-LPF-差動合成基板が起動します。
- ⑤ 使用を終えるときは、電源スイッチを OFF の側に倒してから SDTrans384 の電源を OFF にします。その後、DuCULoN 電源スイッチを OFF の側に倒します。その時点で正面にある Power の LED が消灯します。

他の機材との関連になりますが、電源の投入は、本機材の「DuCULoN 電源スイッチ」→ SDTrans384 → 本機材の「電源スイッチ」の順番で入れるようにしてください。電源を OFF にするときは、投入時の逆の順になります。

DuCULoN 電源スイッチを投入すると DuCULoN が発振を始め、HMC7044 (44.1 / 48 kHz 系) の 2 個の LED が点灯します。電源スイッチを投入して ES9038PRO の PLL がロックすると、ES9038PRO の LED が点灯します。

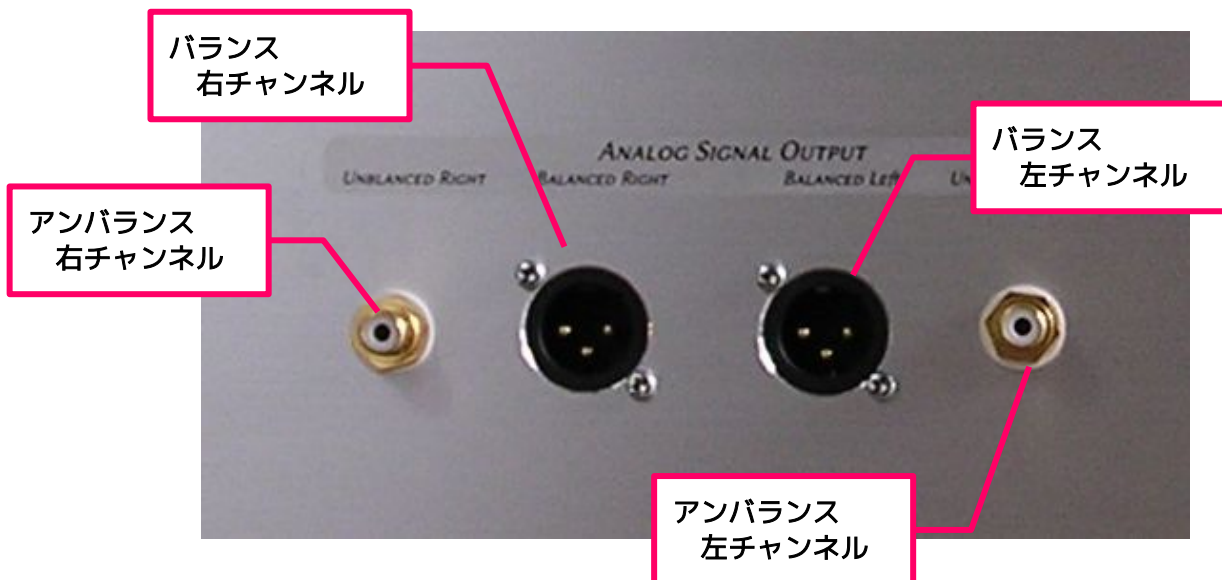
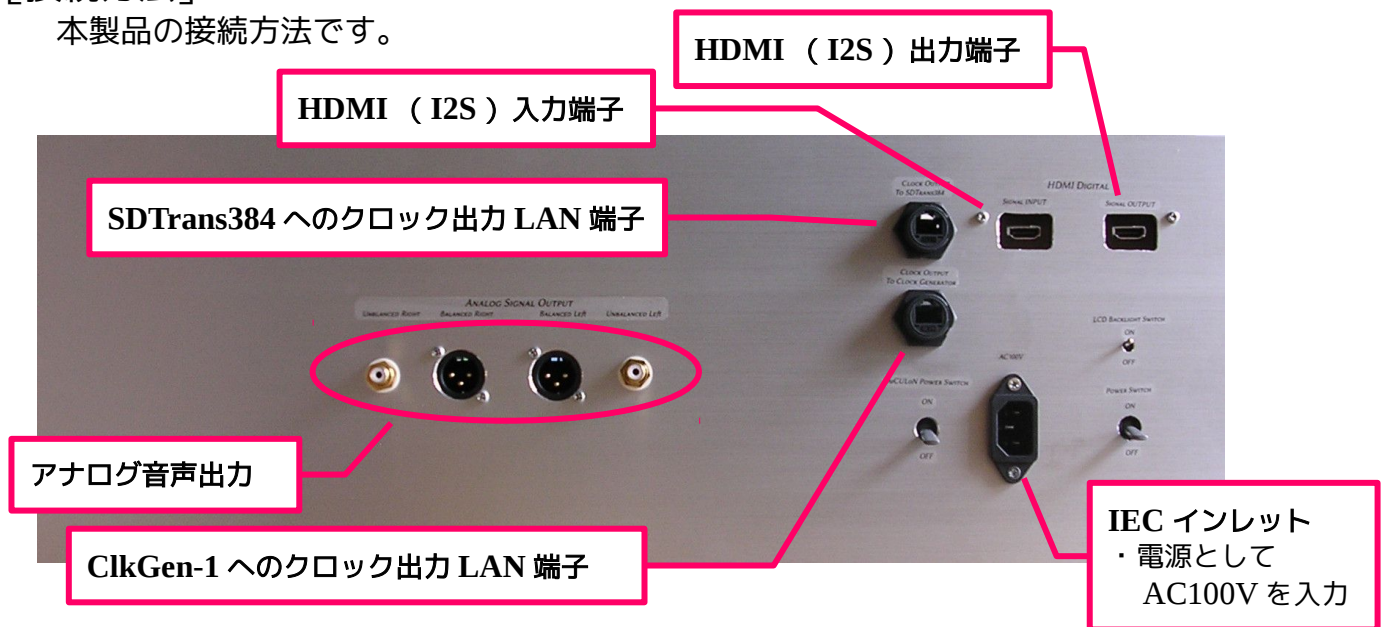


LCD とコントローラー部の使用方法については、ES9038PRO Multi Channel DAC 基板の取扱説明書の 18 ページ以降の説明をご参照下さい。



[接続方法]

本製品の接続方法です。



XLR コネクタのピン配置

ピン番号	
1	グラウンド
2	HOT (+)
3	COLD (-)

●電源コードの接続

本体背面（バックパネル）に向かって右側にある IEC インレットに AC100V を接続して下さい。電源コードにはデスクトップパソコンなどに使われている 3P ソケット（メス）を本機材に接続します。電源コードのもう 1 方の形状は、ご利用になっているコンセントやタップに合わせて下さい。

●HDMI ケーブルの接続

本機材では HDMI ケーブルで信号を送受信する端子をバックパネルに設置しています。SDTrans384 から I2S / DSD 信号を受け取る端子（SIGNAL INPUT と表示）と、他の DAC に I2S / DSD 信号を出力する端子（SIGNAL OUTPUT と表示）があります。

SIGNAL INPUT 端子は本機材使用時には必ず SDTrans384 と接続して下さい。

SIGNAL OUTPUT 端子は必要に応じてご利用下さい。

なお SIGNAL OUTPUT 端子は、DuCULoN 電源スイッチを ON にした時点で有効になります。

●LAN ケーブルの接続

本機材ではクロック信号を出力する LAN 端子が 2 つあります。

SDTrans384 にマスタークロックを LVDS で供給する LAN 端子と、ClkGen-1 改に基準クロックを LVDS で供給する LAN 端子です。

この 2 つの LAN 端子では供給するクロックの周波数が異なります。SDTrans384 向けでは、22.5792 / 24.576 MHz を再生している音声ファイルのサンプリング周波数に合わせて送り出しています。ClkGen-1 向けでは 49.152MHz のクロックで周波数は固定です。

LAN ケーブルにはストレートとクロスという 2 種類のケーブルがありますが、一般的に使用されているストレートケーブルを使用して下さい。

[DAC の設定]

本機材では、ES9038PRO に供給されるマスタークロックは 45.1584 / 49.152MHz で固定されています。DuCULoN のもつ極めて高い位相ノイズ特性を劣化させないために、マスタークロックを最低限のロジック IC を通して供給しているためです。従いまして ES9038PRO を同期モードで動作させるためには、ES9038PRO 内部でマスタークロックを分周（周波数を 1/2、1/4、1/8 と低くすること）する必要があります。このため、本機材の設定のうち、「MCLK_DIV」を「AUTO」に設定して下さい。この設定でお届けしていますが、変更する場合はご注意下さい。それに合わせて、ES9038PRO のマイクロコントローラー基板の JP3 を OPEN に設定しています。この設定は、マスタークロックが 45.1584 / 49.152MHz であることを指定しています。

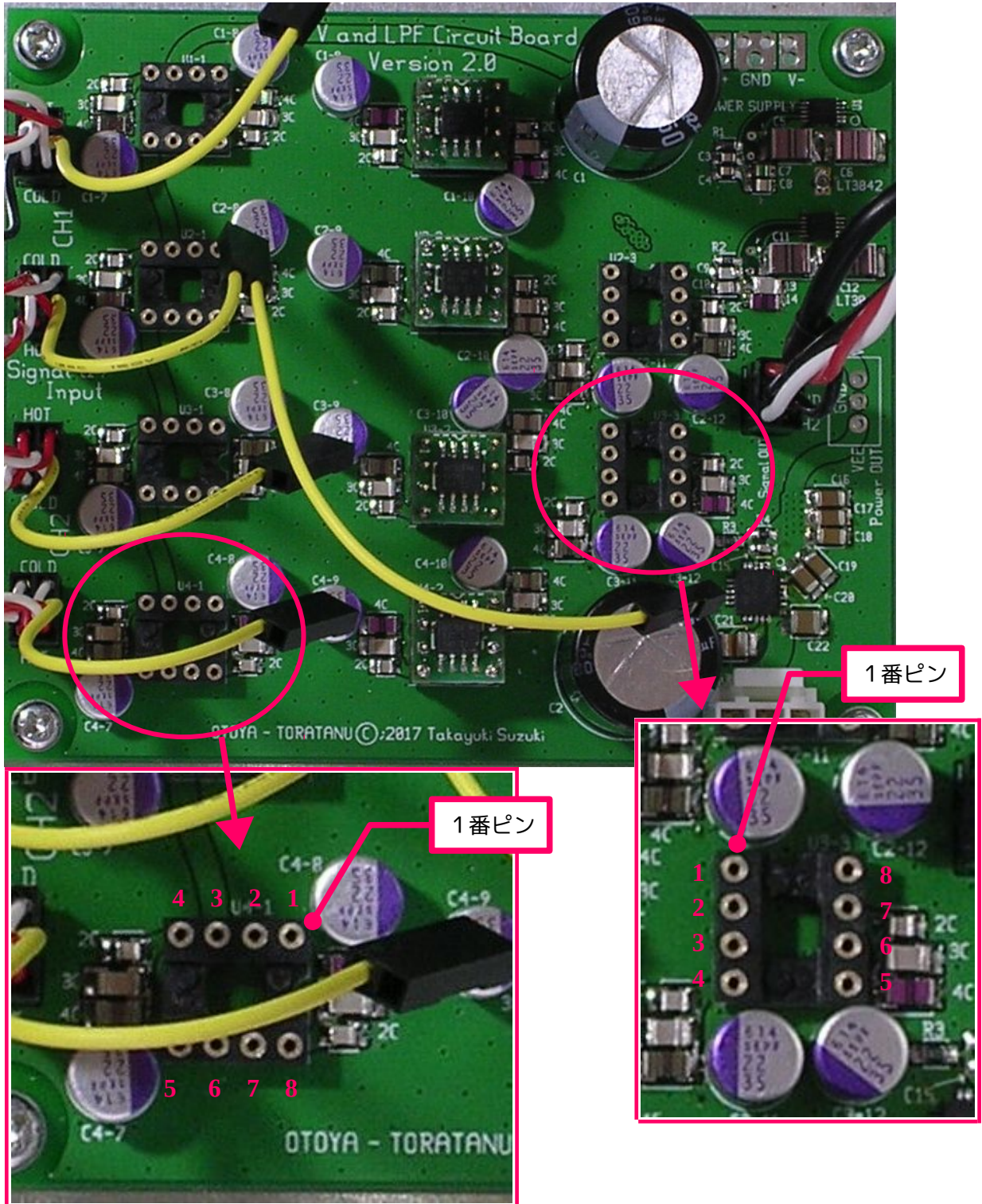
マスタークロックの周波数が一定になったため、サンプリング周波数が変化する時のノイズが大きめです。特に DSD の再生時にサンプリング周波数が変化した時のノイズが大きいため、十分にご注意下さい。1 枚の SD カードには同じサンプリング周波数の音声ファイルでまとめていただくと、より快適にご使用いただけます。

「MCLK_DIV」を「AUTO」以外に設定すると、非同期モードでの再生が可能です。非同期モードではサンプリング周波数の 256 倍のマスタークロックが必要になります。つまり「MCLK_DIV」を「1/1」に設定すると、PCM で再生できるのは 192kHz までです。DSD では DSD256 まで再生できます。非同期モードに設定するには、

「MCLK_DIV」を「1/1」に設定して、「MCK=128fs」を「Disable」に設定して下さい。音質的には非同期モードよりも同期モードのほうが優れています。

[オペアンプの取付方法]

必ず1番ピンの位置を合わせて正確に取り付けて下さい。逆向きや、位置のズレがあると、オペアンプが故障する原因になります。取り付け時は十分に注意して、慎重な作業をお願いします。



[免責事項]

バックパネルやフロントパネルは、音屋とらためにて加工しておりますので、微細な傷はご容赦下さい。。

[保証規定]

本製品の電気的な機能に関する保証期間は、購入者様のお手元に届いてから1年間です。

その期間内に、正しい使い方をしていて発生した故障については、無償で修理いたします。往復の送料も音屋とらためで負担いたします。問題が発生した時には、まずメールでどのような問題が発生したかということについて、ご連絡をお願いします。

保証期間終了後は有償の修理となります。往復の送料は購入者様のご負担となります。修理の費用としては、部品の交換が必要であれば、その部品代（取得にかかる費用も含む）を請求いたします。工賃や手数料は不要です。

本機材を受け取ってから不良の調査を行い、その結果をふまえて修理にかかる費用とおおよその日数をお知らせいたします。その内容について購入者様の了解を得てから部品を調達し、修理を開始します。

[最後に]

この *Jitter FREE SOUND MODEL DAC-2 WITH DuCULoN* が、お客様に今以上の豊かな音楽ライフを楽しんで頂くための一助となることを願っております。

本文書と *Jitter FREE SOUND MODEL DAC-2 WITH DuCULoN* の著作権は「音屋 とらため」にあります。

利用の範囲は個人で楽しむ電子工作とさせていただきます。

営利目的でのご利用はお控え下さい。

本文書に記載されている回路図や部品表に従って、個人で楽しむ事を目的に作製されることを妨げるものではありませんが、そのことにより発生する一切の損害の責を負いかねますのでご了承ください。