

NanoDrive Dual OPN (YM2203)

Release 1.21

■はじめに

この度は、**NanoDrive Dual OPN** をお求めいただきありがとうございます。

本キットは RISC-V マイコン「LonganNano」を使った FM 音源 YM2203 用 VGM プレーヤーです。microSD カードに保存した.vgm フォーマットのファイルを読み込み、逐次データを FM 音源チップに送信して再生します。可変周波数生成器の採用により、幅広い動作周波数(1.500MHz~7.670MHz)に対応します。また I2C 制御のデジタルボリュームにより、チップリセット時、曲切り替え時のノイズ抑制、指定ループ数経過後のフェードアウト機能などを実現しています。

Release 1.21 では、より多くのコンテンツに対応するためのピッチ拡張、部品配置の改良、アナログ配線の拡幅、さらに、将来的に LonganNano への直接シリアル転送を見据えて、サイドのピン部分に余白を設けてあります。

【大切な注意事項と免責について】

本セットはメイン基板、使用数の少ない抵抗、アクリルケースなど一部の部品のみを同梱しています。別途必要なものは次のページでご確認ください。秋月電子などで入手可能です。2023 年 10 月時点で、クロックを生成するキーデバイス「AE-Si5351A」が秋月電子において売り切れとなっております。この状況に対応するため、同等品を独自に用意しましたのでご利用ください。

本セットは比較的容易に制作できるよう、スルーホール部品のみを使用しておりますが、ある程度の電子工作の経験をもつユーザーを想定しています。また、はんだごてやピンセット、ドライバー、六角レンチ、テスターなどの工具類が必要です。よい工具は大抵の場合よい結果をもたらすでしょう。

.vgm ファイルの作成、入手、および使用は全てユーザーの責任のもとで行ってください。本セットでは、全ての.vgm ファイルを正しく再生できません。ファイルの作成環境や時期、最適化の度合いなどにより、正常に再生されないものがありますので予めご了承ください。

本セットの製作や使用を原因とする、いかなる結果やトラブルについて、本セットの作者（Fujix）は一切の責任を負いません。使用者の責任においてお楽しみください。

■部品表

番号	部品	個数	説明	秋月電子 通販コード例
C1, C2, C4, C5, C12, C13, C19	0.1uF	7	パソコン。5mm ピッチ。	P-10147
C8 - C11, C15 - C18	10uF	8	電解コンデンサ。2.5mm ピッチ。	P-15828 など
C3	100uF	1	電源用。2.5mm ピッチ。	P-02724 など
C6	10uF	1	電源用。2mm ピッチ。47uF でも可。	P-17897 など
C7	1000uF	1	電源用。OS-CON 1000uF 6.4V。	P-08293
C14	1000pF	1	ローパス用。	P-14587 P-07673 など
D1	LED	1	5mm LED 3V くらい。好きな色で。	別売り
R2, R3, R14, R16-R22	1K	10	抵抗。PSG ミキシング用。	R-25102 R-16876
R4, R5	20K	2	抵抗。	同梱
R6, R7	15K	2	R6 と R7 は基板の上に 20K とありますが、15K を使ってください。	同梱
R8, R9	10K	2	抵抗。	R-25103 R-16877
R1, R11	2K	2	抵抗。	同梱
R12	330	1	抵抗。	同梱
R13	620	1	抵抗。	同梱
R15	3.3K	1	抵抗。	同梱

J1	MJ-8435	1	3.5mm ステレオミニジャック。	C-09060
FM1, FM2	YM2203C	2	FM 音源 IC。	別売り
DAC1, DAC2	YM3014(B)	2	DAC IC。	別売り
RV1, RV2	ボリューム 10kΩA	2	音量用ボリューム。 ALPS ALPINE 製 RK09D117000C。	同梱
	ボリューム つまみ	2	軸 6mm。D 型シャフトかイモネジ固定タイプ。直径 19mm 程度まで。	別売り
SW1~SW5	タクトスイ ッチ	5	4 本足。日本メーカー製がおすすめ（中華製はボタンが固いため）	別売り

番号	部品	個数	説明	秋月電子 通販コード例
U1	LonganNano マイコン GD32VF103CBT6	1	Flash128KB/SRAM 32KB 版 【注意】マイコン付属のピンヘッダは太くてソケットに入りません。使わないで下さい。	K-14678
	丸ピン IC用連結 ソケット(両端オス 40P)	1	マイコン用ピンヘッダ。	P-01382
	丸ピン IC用 ソケット 1x40	1	マイコン用ソケット。	P-01591
U2	4回路オペアンプ	1	速めのオペアンプなら OK。 LMC6484AIN, TLC274BCN, LME49740NA, NJM2747D など。	I-03685 I-09117 など
U3	AE-Si5351A	1	I2C クロック生成モジュール。	K-10679 (※在庫切れ)
U5	2回路オペアンプ NJM3414	1	ミキシング用オペアンプ。	同梱
U6	PT2257 デジタルボリューム	1	I2C 制御のデジタルボリューム。	同梱
	IC ソケット 8P	5	丸ピン、板バネは好みで。	P-00035 P-00017
	IC ソケット 14P	1	丸ピン、板バネは好みで。	P-00028 P-00006
	IC ソケット 40P	2	丸ピン、板バネは好みで。	P-00034 P-00015

※AE-Si5351A の在庫切れについて (2023/10 時点)

キーデバイスである AE-Si5351A が秋月電子で在庫切れ状態です。同等機能をもつジェネリック品を用意しています。

■組み立てとマイコン書き込み

【コンパイル環境がダウンロードできない問題（2023年10月時点）】

VSCode の開発環境 Platform I/O 上で Longan Nano 用のライブラリがダウンロードされない問題が報告されており、コードをコンパイルできません。そのため、ツールを使用してコンパイル済みのファームウェアを直接マイコンに書き込む必要があります。必要なファイルやツールなどは以下を参照してください。

■コンパイル済みのファームウェア「firmware.bin」

→<https://github.com/Fujix1/NanoDrive-Dual-OPN/blob/master/firmware.bin>

■書き込みに使用するツール「GD32 MCU Dfu Tool」とドライバ類

→https://github.com/SeeedDocument/GD32VF103/blob/master/res/GD32_MCU_Dfu_Tool_V3.8.1.5784_1.rar

■具体的な手順（Kyro's Room Blog さん）

→<http://kyoro205.blog.fc2.com/blog-entry-666.html>

■ LonganNano マイコン用スケッチのコンパイルと書き込み

VisualStudioCode と PlatformIO IDE を使用します。スケッチ一式は以下よりダウンロード可能です。

→ <https://github.com/Fujix1/NanoDrive-Dual-OPN/>

コンパイルと転送方法については次のページにあります。

またセットアップについては、以下のサイトでも解説されていますので参考にしてください。

● Longan Nano を使ってみる（@Qiita BUBUBB さん）

<https://qiita.com/BUBUBB/items/7ce85ada67a3f6d1944d>

- **xshige's beta notes さん**

<https://beta-notes.way-nifty.com/blog/2019/12/post-b8455c.html>

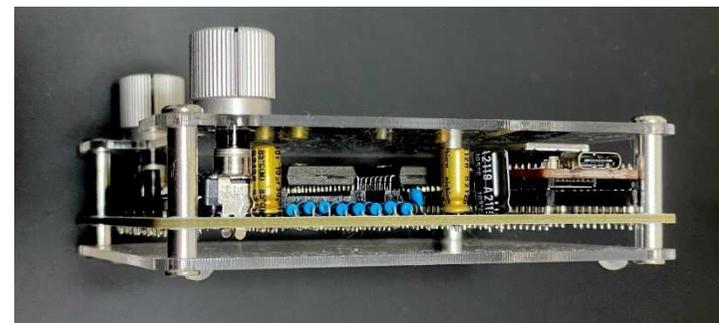
■ 部品のはんだづけ

普通の電子工作と同様に、背の低い部品からはんだ付けします。組み立て時のポイントは次のページを御覧ください。

■ アクリルケースの取り付け

正常に動作することを確認したらアクリルケースを組み付けます。底面側から上方向に組み立てると楽に作れます。

4 個の滑り止めゴムは下面の好きなところに貼ってください。



▲ 完成品（旧モデル）真横から

■組み立てのポイント

Si5351 モジュールは、右向きにします。

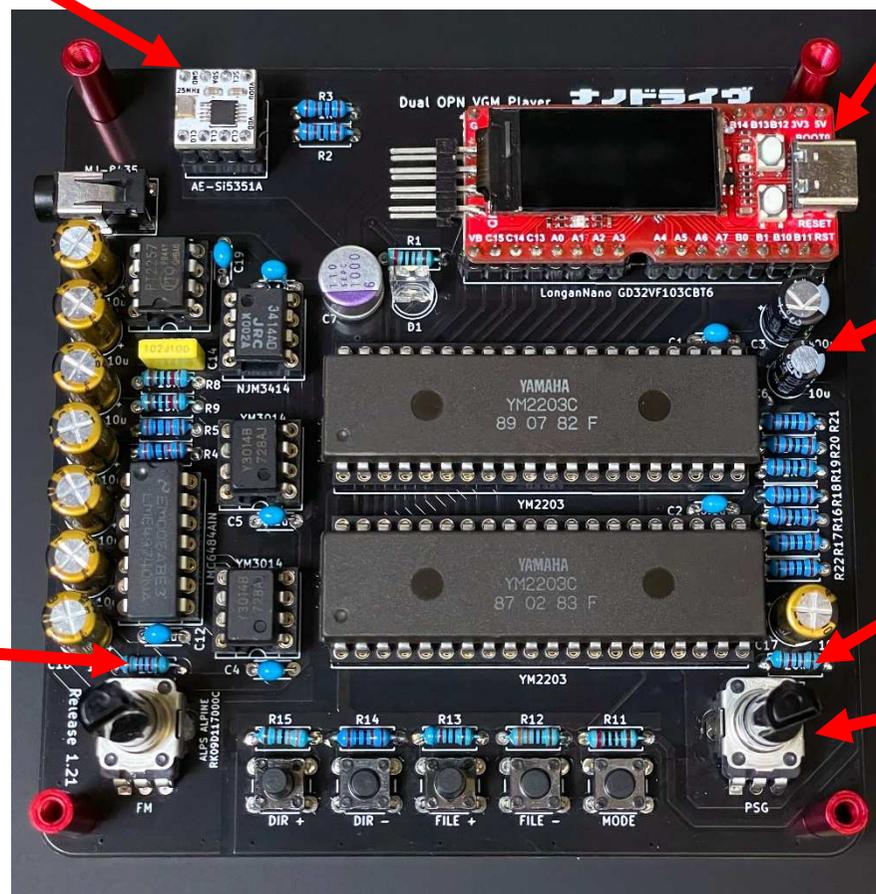
SD カードはマイコン裏に挿入します。ピンセットを使うと楽です。

C6 は電源用なので 2mm ピッチです。
(他の 10uF は 2.5mm)

R7 は 15K Ω 程度を使用してください。

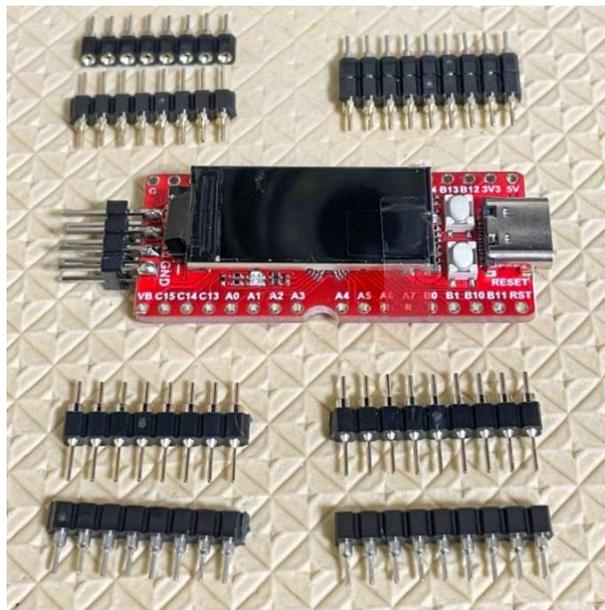
R6 は 15K Ω 程度を使用してください。

ボリュームが斜めにならないように注意しましょう。斜めにはんだ付けしてしまうと直すのが困難です。

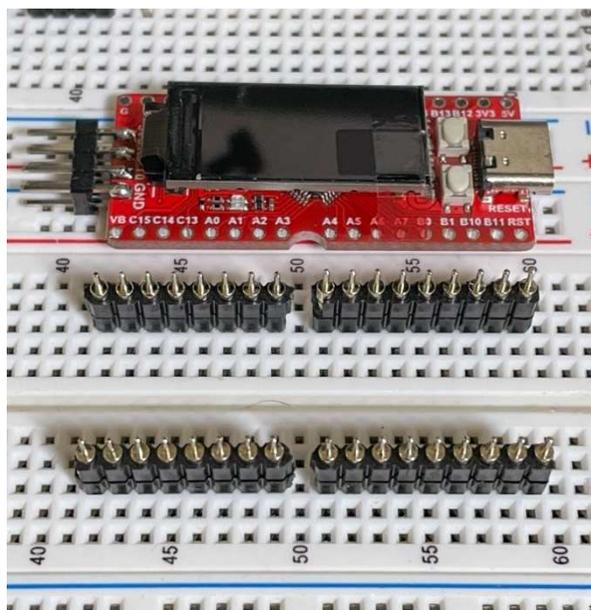


【マイコンのピンヘッダ実装】

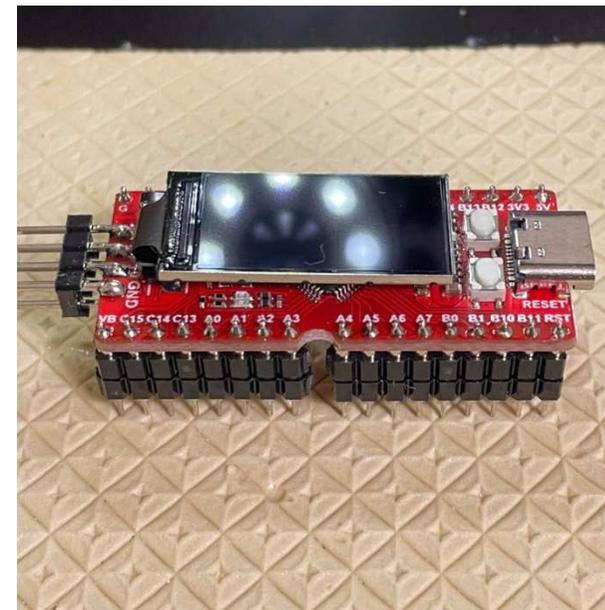
丸ピン用ヘッダとソケットを使ってまっすぐになるよう実装してください。亚克力ボードと基板の間隔は 15mm です。



① ソケットとヘッダをマイコンのピンに合わせてカットします。ピンヘッダの長い方がソケット側です。



② ブレッドボード、またはメイン基板にピンを配置します。ピンとマイコンが直角になるようにします。



③ できあがり。

【ご注意】 LonganNano マイコンに付属のピンヘッダは太いため、IC ソケットに刺さりませんので使用しないでください。

■ VGM ファイルの配置方法

■ microSD カードに VGM ファイルを保存する方法

microSD カードのルート直下にあるフォルダが再生対象となります。それ以外の場所に配置したファイルは認識されません。拡張子が「.vgm」のファイルを vgm ファイルとして認識します。

※ 「.vgm」以外のファイルはトラブルの原因になるのですべて削除してください（以下の音量調整ファイルを除く）。

■ 圧縮された VGM ファイル (.vgz) には対応しません

ZIP 圧縮された .vgz ファイルには対応していません。解凍して拡張子「.vgm」を追加してください。また「.vgm」の拡張子でも中身が .vgz のこともあるのでご注意ください。

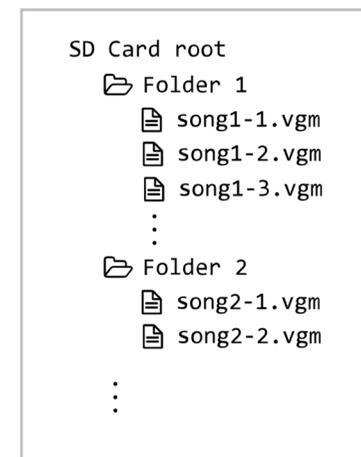
■ 再生順序は保存順です

フォルダやファイルの再生はファイル名順ではなく保存順です。ファイルライブラリの仕様です。

■ フォルダ単位での音量調整

アーケードゲームや PC ゲームはシステムによって音量の基準が全く異なります。フォルダ内に特別な名前の空ファイルを配置すると、そのフォルダ全曲の音量を下げることができます。オールドカブコンゲームなどは att8~att12 程度にすると PC ゲームとバランスが取れます。音量を下げないと音割れする曲もあります。

- ファイル名「att6」 フォルダ内全曲の音量を 6dB 下げる
- ファイル名「att8」 フォルダ内全曲の音量を 8dB 下げる
- ファイル名「att10」 フォルダ内全曲の音量を 10dB 下げる
- ファイル名「att12」 フォルダ内全曲の音量を 12dB 下げる
- ファイル名「att14」 フォルダ内全曲の音量を 14dB 下げる



▲ .vgm ファイル配置例

■トラブルシューティング

→ 音が出ないときは

- はんだ付けや、マイコンのピンと基板の導通をすべて確認してください

基板裏面には各ピンとマイコンの接続先が印刷されているので、まずそこが導通しているか確認してください。また、フェイク FM 音源チップが出回っているにご注意ください。

- 起動シーケンスが途中で止まっていないか、液晶のメッセージを確認してください

Initializing I2C	I2C の初期化失敗。
Initializing SI5351	SI5351 の初期化失敗。SI5351 の不良、向き間違い、故障
Initializing PT2257	PT2257 の初期化失敗。PT2257 の接触不良。故障、向き間違い
Starting FM	FM チップの初期化失敗。あまり起きない。
SD card mount Error	SD カードが無い。ファイルオープン失敗など。相性あり。

- 曲名が表示され、DATA LED（または LonganNano 上の LED）が点滅しているか確認してください

LED が点滅していれば SD カードからデータが読み込まれて正しく出力されています。点滅していない場合は、マイコンが正しく動作していないか、データ線が正しく接続されていません。

- 音は出ているが音痴、またはノイズだけがブツブツと聞こえる

データピン D0~D7、WR、A0、CS の接触不良、SI5351 からクロックが正しく入力されていない、下流のオペアンプの接触不良などです。全てが正しく結線しているか確認します。オシロがあれば SI5351 のクロックを測ります。

- PSG は鳴るが、FM が鳴らない

まずボリュームを上げてください。音源チップまでは正常動作しています。FM 音源から下流、オペアンプなどの接続や向きを確認してください。DAC チップ、オペアンプの接触を確認してください。

- **FM は鳴るが、PSG が鳴らない**

まずボリュームを上げてください。音源チップまでは正常動作しています。基板右側の抵抗が並んでいるあたり、ミキシング用オペアンプの接触、ボリューム周りを確認してください。

→ **ブツブツノイズが入るときは**

SD カードにアクセスするときに電圧降下が発生し、これがオペアンプで増幅されて音声出力に乗ります。SD カードのメーカーや種類によって程度に違いがあります。完全には無くなりません。

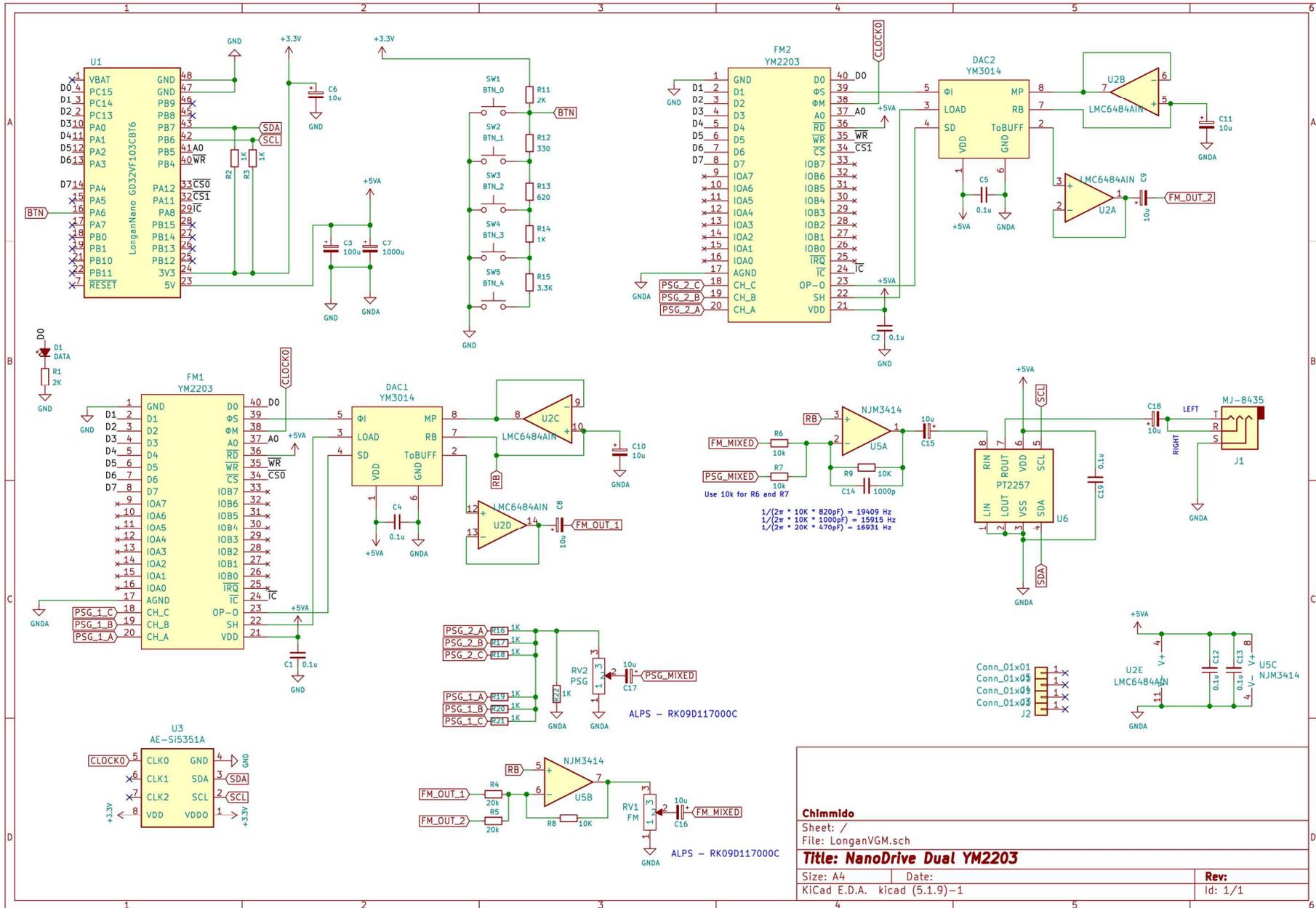
→ **SD カードが認識されない (PC では問題ないのに)**

SD カードとの相性があるようです。当方ではキオクシアの SD カード 32GB が全く認識されない現象を経験しています。

→ **キュー〜〜ンノイズが入るときは**

パソコンの USB 電源や、スイッチング電源を使った AC アダプタはノイズが多いため、これが増幅されて聞こえます。モバイルバッテリーや外部 USB などきれいな電源を使用してください。AC アダプタでもノイズが少ないものもあります。

回路图



配線図

