

公表 1

第 50 回技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種

組立競技課題「MP3 プレーヤー」の組立て

1. 電子機器の概要

電子機器「MP3 プレーヤー」は、SD カードに書き込んだ MP3 形式の音楽ファイルを再生し、4 つの周波数帯をレベルメータに表示する電子機器である。電子機器「MP3 プレーヤー」の動作の様子を図 1.1 に示す。

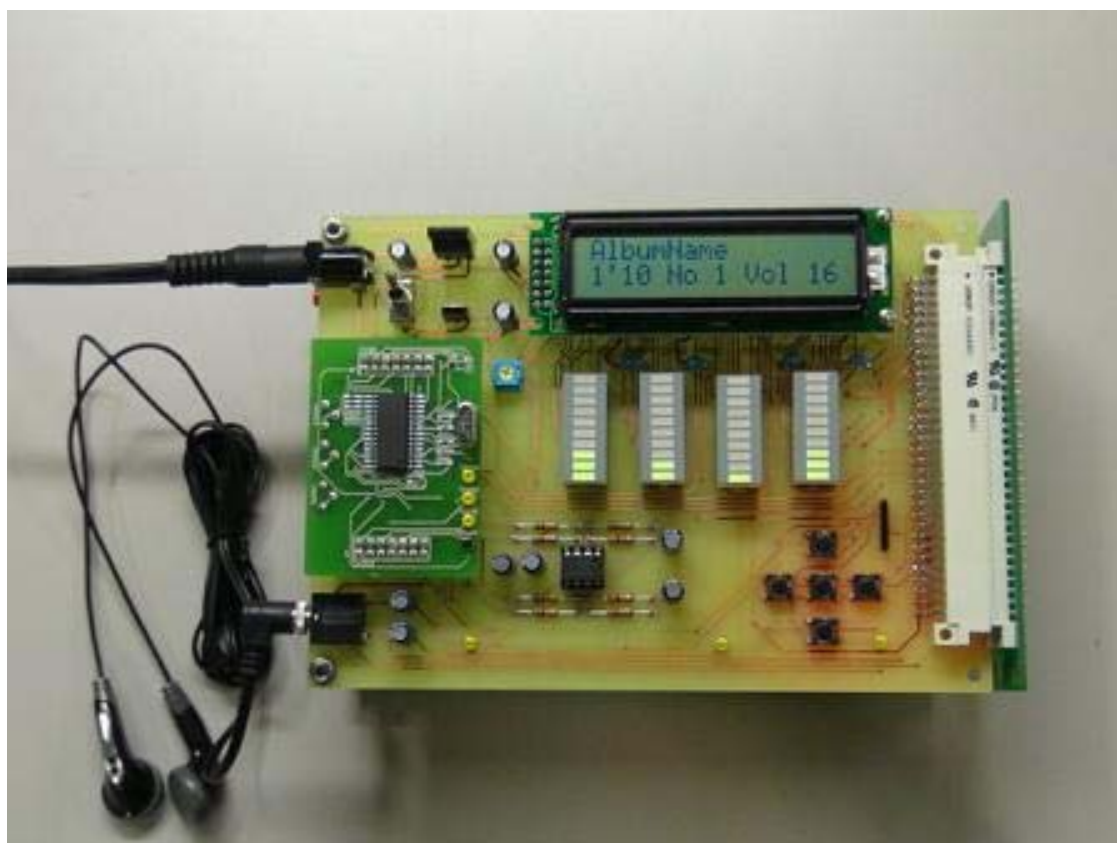


図 1.1 電子機器「MP3 プレーヤー」の構成

電子機器「MP3 プレーヤー」は、大きく 2 つの基板から構成される。一つは、図 1.2 に示す MP3 プレーヤー組立基板で、この基板には図 1.3 に示すデコーダ基板をさらに実装する。もう一つは、PIC マイコンを搭載した CPU ボードである。この 2 枚の基板は、スタックボードを用いて 30mm の間隔で接続する。電子機器「MP3 プレーヤー」の動作ブロック図を図 1.4 に示す。

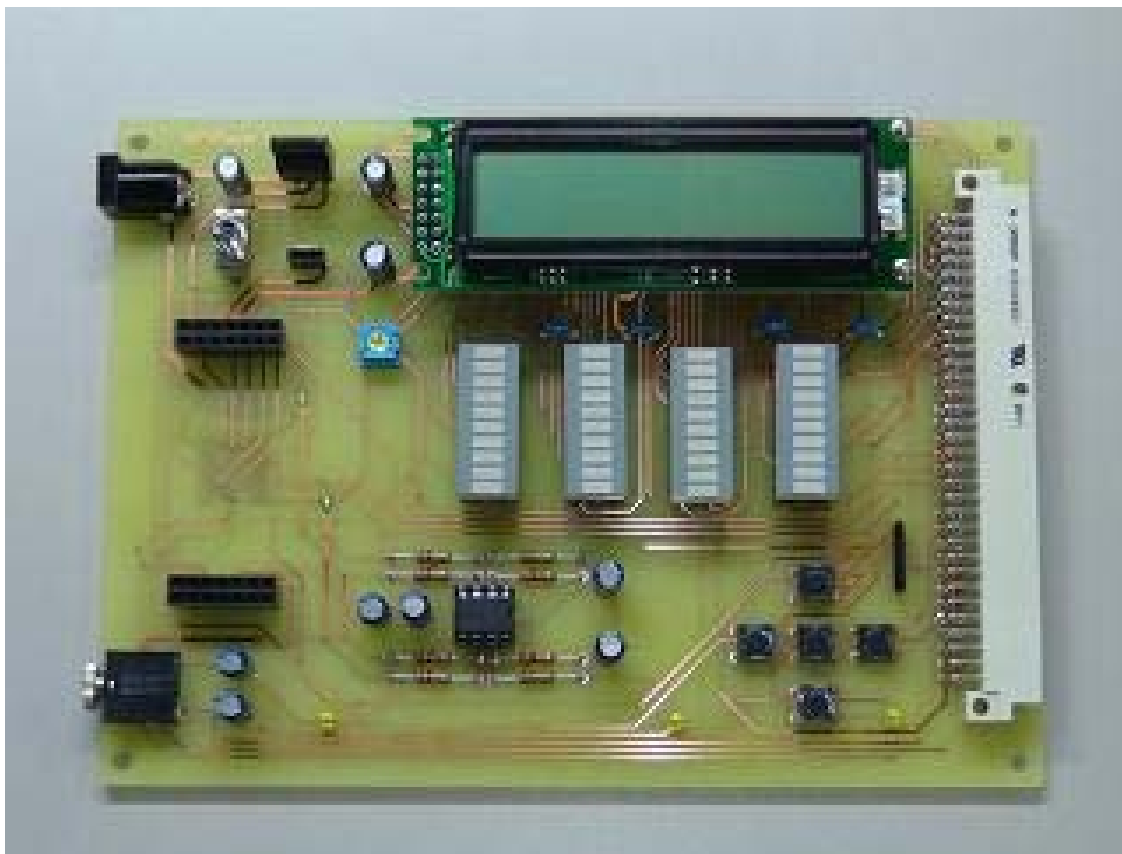


図 1.2 MP3 プレーヤー組立基板

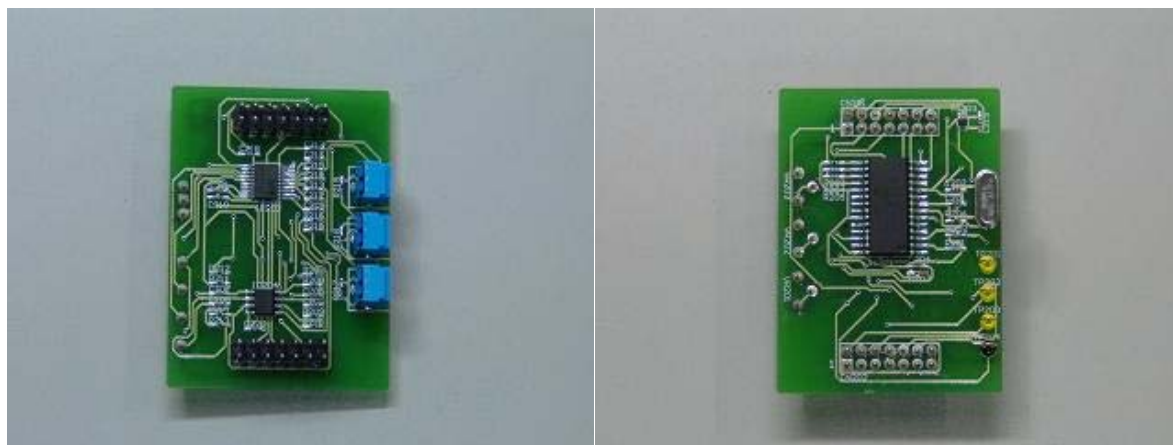


図 1.3 デコーダ基板

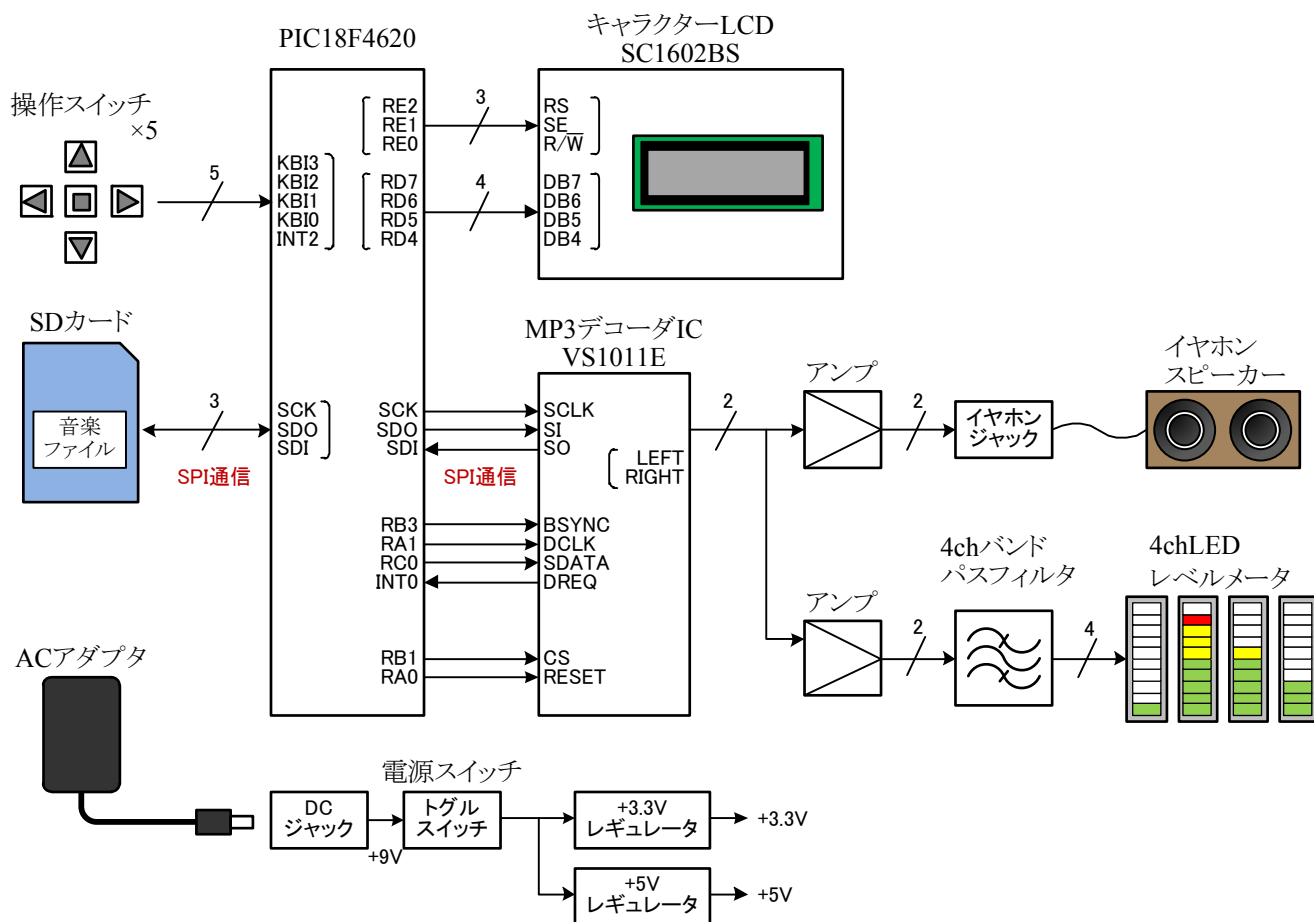


図 1.4 MP3 プレーヤーの動作ブロック図

音楽ファイルが格納された SD カードは、CPU ボードのスロットルに挿入する。PIC マイコン PIC18F4620 が、SPI 通信で音楽データを読み出す。読み出されたデータは、さらに SPI 通信で MP3 デコーダ IC VS1011e に送られ、再生される。音楽信号は増幅した後、イヤホン（あるいはスピーカー）で聞くことができる。また音楽信号は、4ch のバンドパスフィルタを通過し、4 つの LED レベルメータにそれぞれの ch の電圧レベルを表示する。

「MP3 プレーヤー」の操作は、十字に配置された 5 つの操作スイッチにより行い、曲名などの音楽情報は、キャラクタ LCD に表示される。

スタックボードのバスの信号割り付け、および、MP3 デコーダ基板のコネクタのピン割り付けを表 1.1 に示す。

表 1.1 スタックボードのバスの信号割り付けおよび
 デコーダ基板のコネクタのピン割り付け

CPU ボード	スタック ボード	MP3 プレーヤー組立基板		
PIC18F4620 の信号名	CN101 の ピン番号	接続先信号名	デコーダ基板 接続先信号名	CN102～CN104 のピン番号
RD4	a5	LCD101 DB4		CN104 11 ピン
RD5	a6	LCD101 DB5		CN104 12 ピン
RD6	a7	LCD101 DB6		CN104 13 ピン
RD7	a8	LCD101 DB7		CN104 14 ピン
RE2	a12	LCD101 RS		CN104 4 ピン
RE0	a13	LCD101 R/W		CN104 5 ピン
RE1	a14	LCD101 E		CN104 6 ピン
KBI3	b1	SW106 上		
KBI2	b2	SW105 下		
KBI1	b3	SW104 左		
KBI0	b4	SW103 右		
RB3	b5		VS1011e BSYNC	CN102 5 ピン
INT2	b6	SW102 中央		
RB1	b7		VS1011e CS	CN102 9 ピン
INT0	b8		VS1011e DREQ	CN102 1 ピン
GND	b9	GND	GND	CN102 6 ピン
SDO	b17		VS1011e SI	CN102 13 ピン
SDI	b18		VS1011e SO	CN102 14 ピン
SCK	b19		VS1011e SCLK	CN102 11 ピン
RC0	b22		VS1011e SDATA	CN102 12 ピン
RA2	b27		VS1011e DCLK	CN102 3 ピン
RA1	b28		VS1011e RESET	CN102 7 ピン
+5V	b32	+5V	+5V	CN102 2 ピン
		VS1011e +3.3V	VS1011e +3.3V	CN102 4 ピン
			SIG_LED101	CN103 2 ピン
			SIG_LED102	CN103 4 ピン
			SIG_LED103	CN103 6 ピン
			SIG_LED104	CN103 8 ピン

2. 構成機器

(1) MP3 デコーダ

デジタル化された音楽ファイルは、圧縮の仕方により WAVE, MP3, WMA, AAC, MIDI などの形式があり、MP3 形式は現在一番多く用いられている。

CPU ボードの PIC18F4620 の SPI モジュールを使用して、SD カードから MP3 ファイルデータを読み込み、74LVC245 でレベル変換を行い、MP3 デコーダ VS1011e に入力する。本機器で使用する MP3 デコーダは、フィンランドの VLSI Solution Oy 社の VS1011e である。パッケージを図 2.1 に、機能を表 2.1 に示す。



図 2.1 MP3 デコーダ VS1011e (SOP パッケージ)

表 2.1 MP3 デコーダ VS1011e の機能

項 目	内 容
デコード可能なフォーマット	・ MP3 ・ WAV など
音響コントロール	・ 低音および高音のコントロール ・ 高音質ステレオ DAC 内蔵 ・ ステレオ・ヘッドフォン・アンプ内蔵 (30Ω 負荷を駆動可)
クロック	・ 外部クロック 12~13MHz または 24~26MHz ・ クロック・ダブラ内蔵
ビットレート	・ MP3 フォーマットの場合は最大 320kbit/s
サンプルレート	・ 最大 48kHz (内部クロック 24.576MHz 時)
インターフェース	・ シリアル方式 ・ 最大 4 本の汎用 I/O ピンにより機能追加が可能
内蔵メモリ	・ コード/データ用 RAM 5.5KB ・ SPI フラッシュ・ブート

(2) バンドパスフィルタとレベルメータ

VS1011e から出力された音楽信号を、ディテクタ 4 素子を内蔵したスペアナ表示用バンドパスフィルタ NJM2760 (新日本無線) に入力し、4 つの周波数帯の電圧信号を作成する。それぞれの周波数信号を、LED ドライバに入力し、図 2.2 に示す 4 つの LED レベルメータに表示する。バンドパスフィルタの周波数帯域と LED レベルメータの対応を表 2.2 に示す。

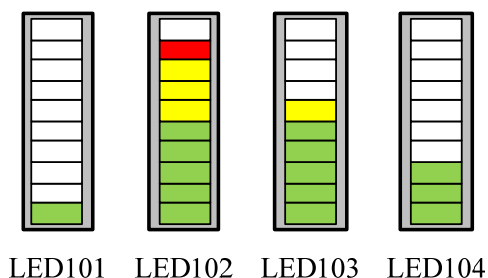


図 2.2 LED レベルメータの配置

表 2.2 バンドパスフィルタの周波数帯と LED レベルメータ

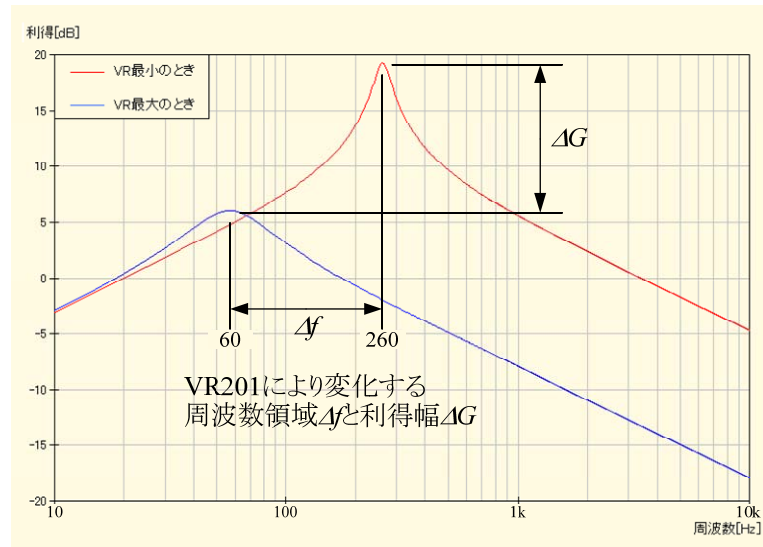
バンドパス フィルタ No.	バンドパスフィルタの 中心周波数 f_0 [Hz]	対応する 半固定抵抗	対応する LED レベルメータ
BPF4	60 ~ 260	VR201	LED101
BPF3	220 ~ 740	VR202	LED102
BPF2	960 ~ 3200	VR203	LED103
BPF1	8000	—	LED104

バンドパスフィルタの中心周波数 f_0 は, NJM2760 に接続された半固定抵抗器により設定することができる. バンドパスフィルタ BPF4, BPF3, BPF2 の周波数特性グラフの例を, それぞれ図 2.3(a)~(c)に示す. グラフは, 半固定抵抗器を最小および最大にした時の特性を描いており, スweepする周波数領域 Δf , 利得幅 ΔG を示している. なお, 部品個々の特性の違いから, 必ずしもこのグラフと同じになるとは限らない.

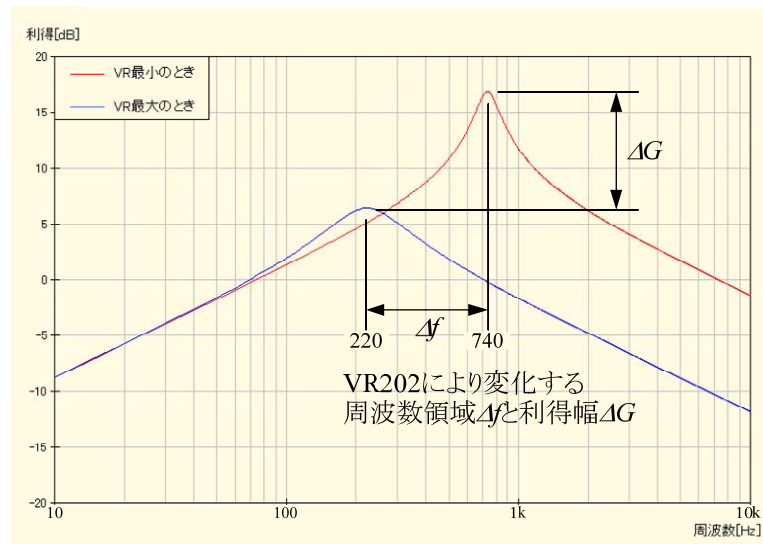
MP3 デコーダ VS1011e には, 正弦波テストモードが用意されており, 発振周波数データを含む 8 バイトのコマンドシーケンスにより, 指定された周波数 f の正弦波を出力することができる. この周波数を利用して, 半固定抵抗器を調整することで, バンドパスフィルタの中心周波数 f_0 を所望の発振周波数 f に合わせることができる. このとき, フィルタの出力電圧が最大 (ピーク) となるので, レベルメータの表示は最大となる. NJM2760 の出力電圧とレベルメータ表示の対応を表 2.3 に示す.

表 2.3 NJM2760 の出力電圧と LED レベルメータ表示の対応

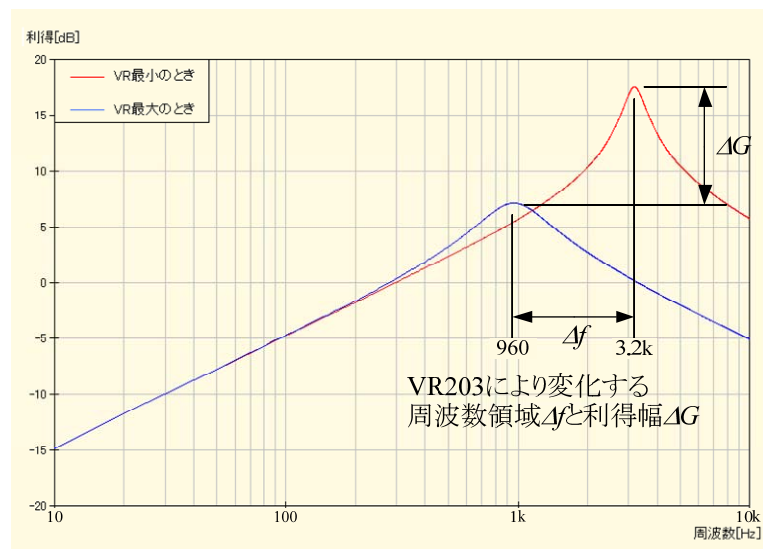
NJM2760 出力電圧 [V]	0.11	0.24	0.36	0.49	0.61	0.74	0.87	0.99	1.12	1.24
LED レベル メータ の表示										



(a) BPF4



(b) BPF3

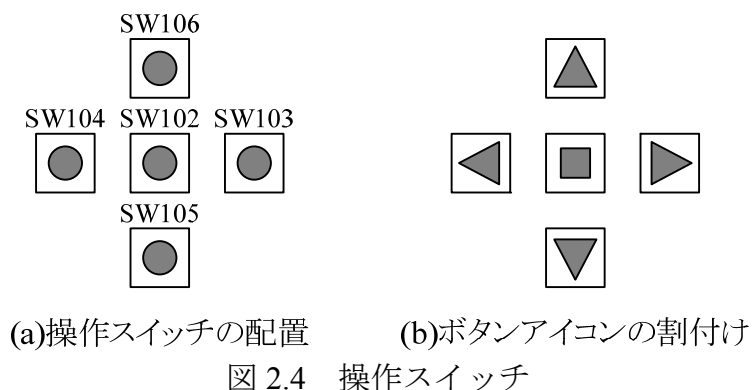


(c) BPF2

図 2.3 バンドパスフィルタの周波数特性

(3) 操作スイッチ

操作スイッチの配置図を図 2.4(a)に示す. 5 個の操作スイッチは, 図 2.4(b)のようなボタンアイコンとして意味を持たせる. 操作スイッチの機能は, 「3. 動作仕様」の表 3.1, または表 3.3 を参照のこと.



(4) SD カード

電子機器「MP3 プレーヤー」で使用する SD カードは, 制御マイコン PIC18F4620 に組み込む FatFs 関数の都合上, メモリ容量 2GB 以下の FAT16 でフォーマットされたものを使用する. SDHC, SDXC, および FAT16 以外でフォーマットされたものは使用できないので注意すること.

なお, SD カード, ファイルシステムについては, 〈付録 A〉を参照のこと. FatFs 関数の利用方法については, 公表 2 『資料 (5) FatFs の利用手引き』を参照のこと.

(5) 楽曲データ

イ) ID3 タグについて

ID3 タグは, MP3 ファイルの中に, アーティスト, 作成年, 曲名等の情報を書き込むための規格である. ID3 はいくつかのバージョンが存在する. このうち, ID3v1 はファイルの末尾に, ID3v2 はファイルの先頭にタグが書かれるため, 図 2.5 に示すように同時に 1 つのファイルに含めることができる. ID3v1, ID3v2 のタグの構成をそれぞれ表 2.4, 表 2.5 に示す.

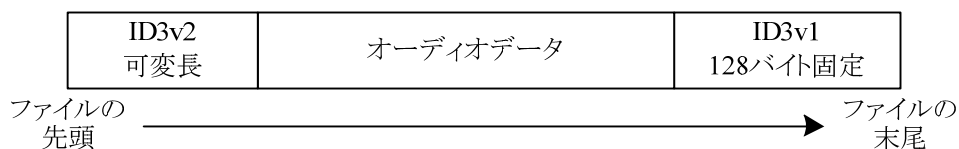


図 2.5 MP3 ファイルの形式と ID3 タグの位置

なお, 電子機器「MP3 プレーヤー」では, ID3v1 タグの内容 (以下 i ~ iii) を読み込み, キャラクタ LCD に表示させている.

i アーティスト名

ii アルバム名

iii 曲名

※それぞれ半角英数カナ 30 文字以内

表 2.4 ID3v1 タグの構成

構成内容	領域
識別子	3 バイト
曲名文字列	30 バイト
アーティスト文字列	30 バイト
アルバム文字列	30 バイト
日付文字列	4 バイト
コメント文字列	30 バイト (ID3v1.1 では 28 バイト)
空き (ID3v1.1 のみ)	1 バイト
トラック (ID3v1.1 のみ)	1 バイト
ジャンル	1 バイト

表 2.5 ID3v2 タグの構成

構成内容	領域
ヘッダ	10 バイト
拡張ヘッダ	可変長 省略可能
フレーム	可変長
Padding 領域	可変長 省略可能
フッタ	10 バイト 省略可能

ロ) MP3 データについて

表 2.6 に SD カードに格納する MP3 ファイルデータの仕様を示す. SD カードからデータが読み取れなかった場合はエラーとなり, 音は再生されない.

表 2.6 SD カードに格納する MP3 データの仕様

項目	内 容
ファイル格納場所	ルートディレクトリ
曲数	上限なし ただし, LCD に表示できる曲数は最大 255 曲まで
ビットレート	最大 320kbit/s (MP3 デコーダ VS1011e の特性)
サンプルレート	正規の再生ができるのは, 最大 48kHz (MP3 デコーダ VS1011e の特性)
音数	ステレオまたはモノラル
ファイル名	半角英数 8 文字以内+拡張子
拡張子	.MP3 もしくは.mp3

【参考資料等】

- SD アソシエーション
- ケータイ Watch
- ファイルシステムの違いについて
- FAT と NTFS
- FD の構造と FAT12
- 技術メモ: ID3 タグ仕様 (mp3 タグ)

<http://www.sdcard.org/jp/home>
<http://k-tai.impress.co.jp/cda/article/keyword/21023.html>
http://buffalo.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/1079
<http://www.7a.biglobe.ne.jp/~fineplife/arekore03.html>
<http://park12.wakwak.com/~eslab/pcmemo/fdfat/fdfat4.html#4.1.1>
http://pub.ne.jp/matsuk/?entry_id=1019865

3. 動作仕様

(1) 動作モードの切り替え

動作モードの切り替えの流れを図 3.1 に示す. MP3 プレーヤー組立基板のトグルスイッチ SW101 を ON にして, 電源を投入する際, 操作スイッチの真ん中 SW102 が押されているれば「テストモード」で, 押されていないければ「プレイモード」で起動する.

モードを変更する場合は, 再度電源を投入するか, CPU ボードのリセットスイッチを押す.

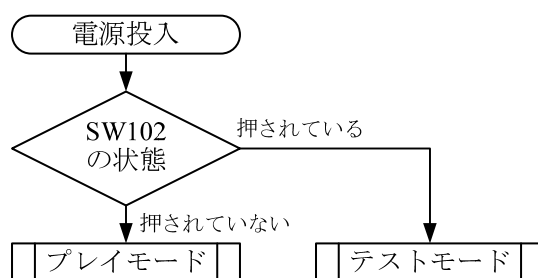


図 3.1 動作モードの切り替え

(2) テストモード

テストモードは, MP3 デコーダ VS1011e を正弦波テストモードで動作させ, 出力される正弦波信号を用いて, LED レベルメータの調整をする.

イ) スwitchの機能

テストモードでは, VS1011e から出力させる周波数 $f_a \sim f_d$ の 4 つの正弦波をスイッチで切り替えて使用する. 5 つのスイッチの機能を表 3.1 に示す.

表 3.1 テストモードとしてのスイッチの機能

部品記号 ボタンアイコン	動作	機 能	備考
SW102 	押す	組合せ番号の選択 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \dots$ の順に変化する	—
SW103 	押す	周波数アップ $f_a \rightarrow f_b \rightarrow f_c \rightarrow f_d$ の順に変化する f_d のときに押しても変化せず	—
SW104 	押す	周波数ダウン $f_d \rightarrow f_c \rightarrow f_b \rightarrow f_a$ の順に変化する f_a のときに押しても変化せず	—
SW105 	押す	音量ダウン	—
SW106 	押す	音量アップ	—

ロ) LCD 表示

キャラクタ LCD には, MP3 デコーダ VS1011e から出力される正弦波の周波数と音量を表示する. 図 3.2 に表示例を示す.



図 3.2 テストモードの LCD 表示例

ハ) バンドパスフィルタの設定

VS1011e から出力させる周波数 f の正弦波に, バンドパスフィルタ BPF4~BPF2 の中心周波数 f_0 を合わせるよう, すなわち, フィルタの出力がレベルメータで最大となるように, 半固定抵抗器 VR201~VR203 を調整する. VS1011e が出力する 4 つの周波数信号は, 表 3.2 に示す $f_a \sim f_c$ の 3 つの周波数と, LED104 の動作確認用周波数 f_d (8000Hz) の信号である.

なお, 表 3.2 に示すように 4 つの周波数パターンは, 1~3 の 3 つの組合せ番号が用意されている. 競技においては, 大会当日に組合せ番号を抽選する.

表 3.2 テストモードの周波数組合せ

組合せ 番号	調整時 の音量	周波数 f_a (BPF4 を調整)	周波数 f_b (BPF3 を調整)	周波数 f_c (BPF2 を調整)	周波数 f_d (LED104 動作確認)
1	17	125Hz	280Hz	1000Hz	8000Hz
2	12	175Hz	500Hz	2000Hz	8000Hz
3	7	250Hz	750Hz	3000Hz	8000Hz

《バンドパスフィルタの設定方法》

- ①SW102 を押し, 当日抽選された組合せ番号を選択する.
- ②SW105, SW106 により, 音量を調整時の指定音量に設定する.
- ③周波数 f_a の正弦波信号が出力されているので, VR201 を回して BPF4 の特性を変化させ, LED101 の点灯数が最も多くなるように調整を行う.
 (注意)
 機器の個体差があり, 表 3.2 の音量が調整に適さない場合は, 音量を変更してもよい.
- ④SW103 を押して周波数を変更する. 周波数 f_b の信号を用い, VR202 により LED102 の点灯数が最も多くなるように BPF3 の調整を行う.
- ⑤同様に, 周波数 f_c の信号を用い, VR203 により LED103 の点灯数が最も多くなるように BPF2 の調整を行う.

(3) プレイモード

プレイモードは、SD カードに格納された音楽ファイルを MP3 デコーダ VS1011e を通して再生する。スピーカーを使って再生する場合は、ジャンパソケット JS101, JS102 を下側に、イヤホンを使って再生する場合は上側に差し込む。

イ) スイッチの機能

プレイモードでのスイッチの機能を表 3.3 に示す。

表 3.3 再生モードとしてのスイッチの機能

部品記号 ボタンアイコン	動作	イメージ アイコン	機 能	備考
SW102 	押す		一時停止／再生	—
	長押し		音域モード切替 ◇全体音量→低音→高音の 順で音量調整ができる	—
SW103 	押す		次曲にスキップ	—
SW104 	押す		曲頭から再生	再生時間が 0:02 以上のとき
			前曲にスキップ	再生時間が 0:02 未満のとき
SW105 	押す		音量ダウン ◇音域モードによって、調整 できる音域が変わる	全体音量は 20 段階 で調節可能 低音、高音は 15 段 階で調整可能
SW106 	押す		音量アップ ◇音域モードによって、調整 できる音域が変わる	

※「長押し」操作とは、1 秒以上ボタンを押してから離す動作。
 単に「押す」操作とは、押してすぐ離す動作。

ロ) LCD 表示

キャラクタ LCD には、以下の情報を表示する。表示例を図 3.3(a)～(d)に示す。

上段：MP3 ファイルの TAG 情報 (ID3v1) に書かれている曲名，アーティスト名，アルバム名を 3 秒おきに表示する。16 文字を超える場合は、横スクロール表示する。

また、SD カード読み込みに失敗した場合、再生可能な曲が格納されていない場合は、エラーメッセージを表示する。

下段：再生時間，曲ナンバー，音域・音量を表示する。

再生時間…0:00～9:59 まで表示可能。

曲ナンバー…1～255 までの再生順の番号。

音域・音量…全体の音量は 20 段階で表示，高音，低音は 15 段階で表示。



図 3.3 プレイモードの LCD 表示例

(注意)

エラー表示された場合，SD カードを確認後，再度電源を投入するか，CPU ボードのリセットスイッチを押す。

ハ) 曲の再生順番について

プレイモードで動作する際，まず最初に，SD カード内の再生可能ファイル数を確認し，キャラクタコード順に再生される。ファイル名の先頭文字から順に 1 文字ずつ比較しソートするため，「10xyz.mp3」のほうが「2abc.mp3」よりも先に再生される。なお再生される際，順番に曲ナンバーが降られる。

例 1) ファイル名のキャラクタコードによる再生順の判定

ファイル名	再生順
1.mp3	2
10.mp3	3
2.mp3	5
02.mp3	1
1abc.mp3	4

〈1 曲目の判定手順〉

- ① “1.mp3” と “10.mp3” を比較
 - ・ 先頭の文字は “1” 同士で判定つかず.
 - ・ 2 文字目を比較すると, “1.mp3” は 2 文字目がないため, “1.mp3” のほうがキャラクタコードが小さいと判定される.
- ② “1.mp3” と “2.mp3” を比較
 - ・ 先頭の文字 “1” と “2” を比較すると, “1.mp3” のほうがキャラクタコードが小さいと判定される.
- ③ “1.mp3” と “02.mp3” を比較
 - ・ 先頭の文字 “1” と “0” を比較すると, “02.mp3” のほうがキャラクタコードが小さいと判定される.
- ④ “02.mp3” と “1abc.mp3” を比較
 - ・ 先頭の文字 “0” と “1” を比較すると, “02.mp3” のほうがキャラクタコードが小さいと判定される.
- ⑤その結果, “02.mp3” が再生され, 曲ナンバー1 が割り振られる.

〈2 曲目以降の判定手順〉

- ⑥前曲のファイル名とそれぞれのファイル名を比較
 - ・ 前曲のファイル名よりキャラクタコードが小さい, もしくは同じ場合は, すでに再生されたものとして判断される.
 - ・ 前曲のファイル名よりキャラクタコードが大きいファイル名の中から, 1 曲目を決めたときと同じように比較し, 2 曲目以降に再生する順番が決められる.

例 2) ファイル名に大文字／小文字が混在する場合の判定

ファイル名	再生順
ABC.mp3	1
Abc0.MP3	2
abc1.mp3	3

大文字／小文字は, ファイル名, 拡張子に関わらず, 区別されない. (ファイル名を比較する際に, すべての文字を大文字に変換して行うため.) この例の場合は, ファイル名に付けられた数字により曲ナンバーが決定する.

4. 組立仕様

MP3 プレーヤー組立基板の組立ては、付録の回路図、部品配置図により、**公表2**『4-3 組立基本仕様』に従い組立てること。以下に組立仕様が記載されている部品については、それに基づいて組立てること。

〈付録〉

- ・ MP3 プレーヤー組立基板 回路図
- ・ MP3 プレーヤー組立基板 部品配置図（表面、裏面）
- ・ MP3 プレーヤー組立基板 パターン図（表面、裏面）
- ・ MP3 プレーヤー組立基板 部品表
- ・ MP3 プレーヤーデコーダー基板 回路図
- ・ MP3 プレーヤーデコーダー基板 部品表

（1）タクトスイッチの取付け

タクトスイッチ SW102～SW106 は、リードの曲がりを直さず、図 4.1 のように止まりまで挿入し取付ける。

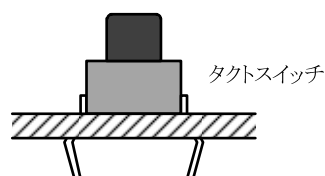


図 4.1 タクトスイッチ取付け

（2）3 端子レギュレータの取付け

イ) 5V 出力 3 端子レギュレータ IC101 には、図 4.2 のように放熱板 H101 にねじ止めする。放熱板は基板から浮かないように取付け、放熱板のピンは、はんだ付けをしないこと。

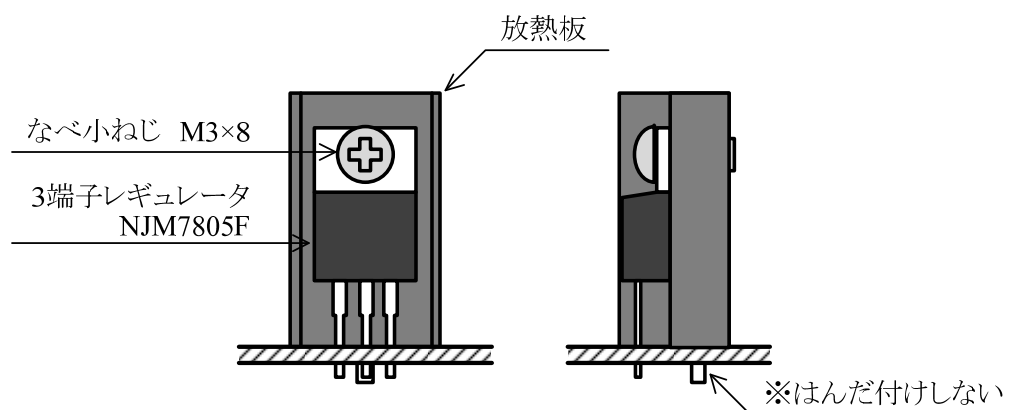


図 4.2 IC101 取付け状態

ロ) 3.3V 出力 3 端子レギュレータ IC102 は、絶縁チューブをかぶせないで、リードを折り曲げずにはんだ付けする。

（3）MP3 デコーダ基板の取り付け

MP3 デコーダ基板は、ピンソケット CN102, CN103 に奥までしっかりと挿入する。

(4) キャラクターLCD の組み付け

キャラクターLCD モジュール基板 LCD101 は、あらかじめはんだ付けしたピンヘッダを、図 4.3 に示すようにピンソケット CN104 に奥までしっかりと挿入する。モジュール基板の右側のビス穴に、M2 のジュラコンスペーサ、M2 のセットなべ小ねじを使用し、基板に組み付ける。LCD101 は、表面の保護フィルムを剥がすこと。

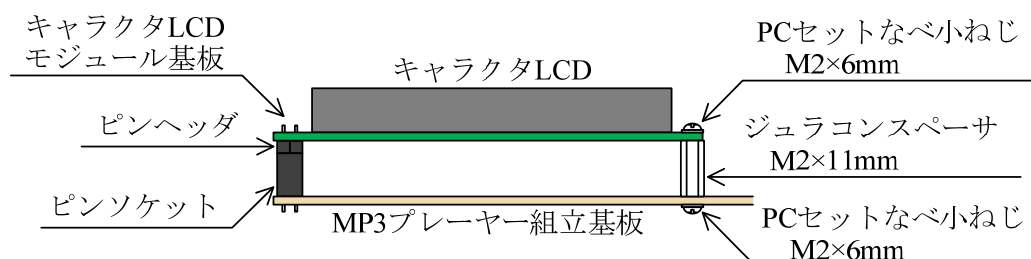


図 4.3 LCD101 組み付け状態

(5) 電子機器「MP3 プレーヤー」の組み付け

MP3 プレーヤー組立基板と CPU ボードは、スタックボードで接続し、図 4.4 のように組み付ける。なお、スペーサ、ねじ類は図 4.5 を参照して組み付け、手で回したときに緩まない程度に締め付けること。

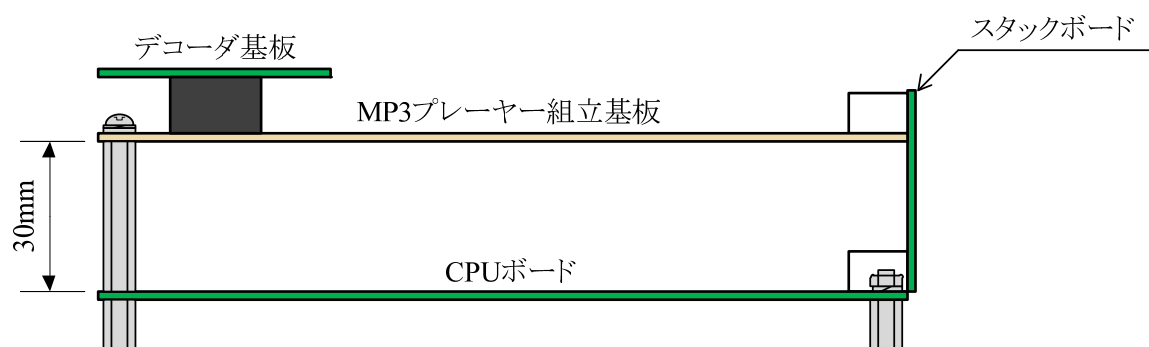


図 4.4 電子機器「MP3 プレーヤー」組み付け

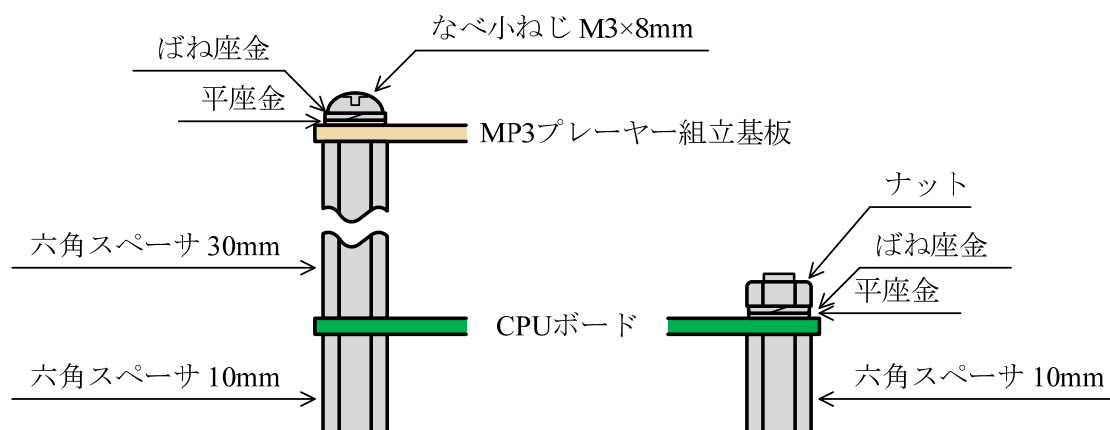


図 4.5 スペーサの組み付け

5. 動作確認仕様

電子機器「MP3 プレーヤー」の動作確認は、以下の手順にもとづいて行う。なお（１）および（２）については、競技開始前に実施してもよいものとする。

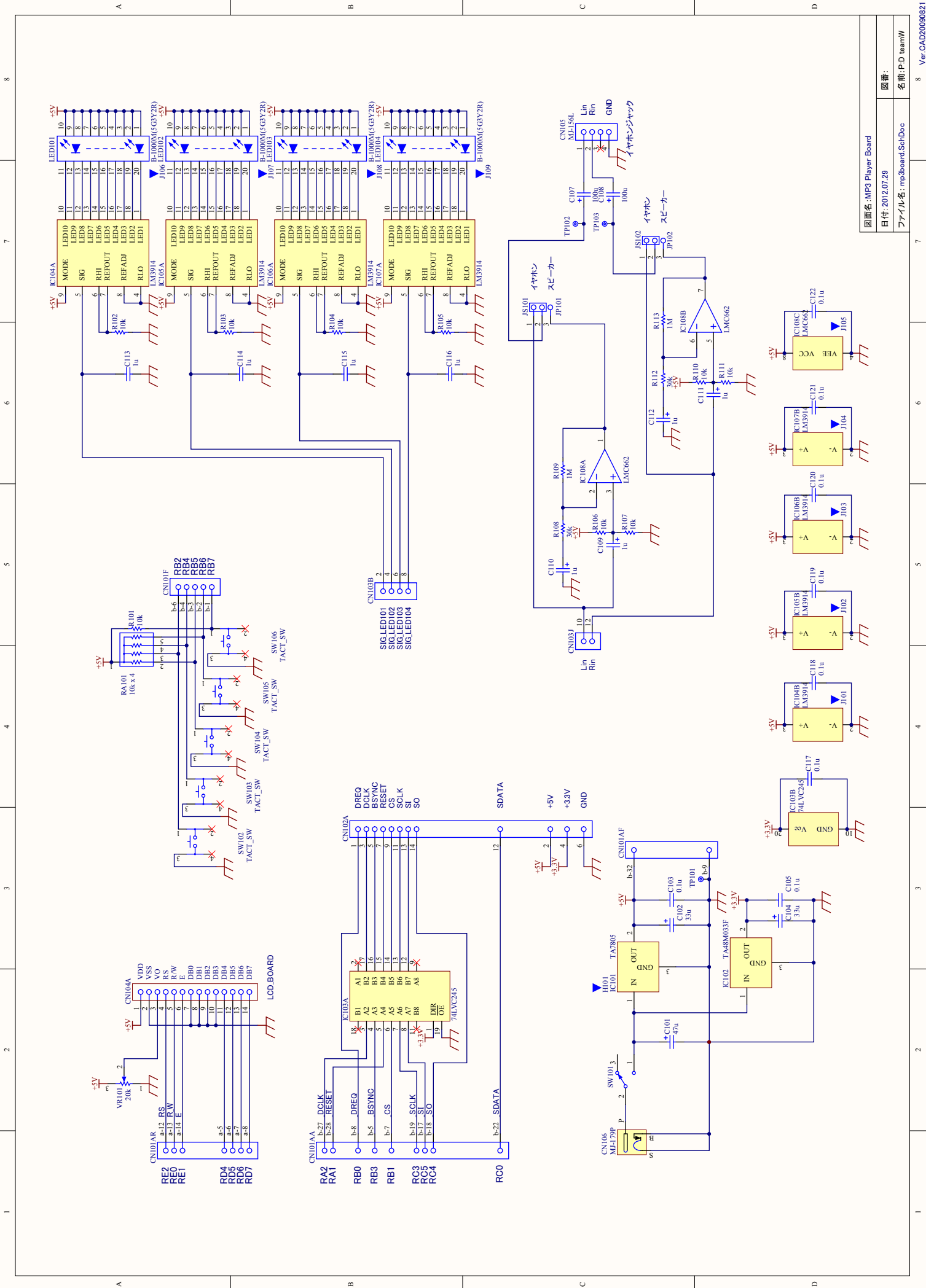
- （１）SD カードへの MP3 データの書き込み
動作確認用音源ファイルを、SD カードへ書き込む。
- （２）MP3 プレーヤー用プログラムの書き込み
CPU ボードの PIC18F4620 に、MP3 動作プログラム「MP3.hex」を書き込む。
- （３）電子機器「MP3 プレーヤー」の構成
構成した MP3 プレーヤーの MP3 プレーヤーボードに、AC アダプタとイヤホン（またはスピーカー）を接続する。
- （４）テストモードでの調整
SW102 を押しながら SW101 を ON にし、テストモードに入ることを確認する。
テストモードにおいて、以下の 5 項目を確認する。必要に応じ、オシロスコープを使用してよい。
 - ①VR101 を調整し、LCD101 のコントラストを調整する。
 - ②イヤホンから、音が出力されることを確認する※¹。
 - ③SW103 または SW104 を押すごとに、TP102 または TP103 に出力される信号の周波数、イヤホンから出力される音の高さ、および LCD101 の周波数表示が変化することを確認する。
 - ④SW105 または SW106 を押すごとに、TP102 または TP103 に出力される信号の振幅、イヤホンから出力される音の大きさ、および LCD101 の音量表示が変化することを確認する。
 - ⑤3 つの周波数 $f_a \sim f_c$ に対応する LED バー（LED101～LED103）が、すべて点灯することを確認し、VR201～VR203 を調整し、BPF4～BPF2 の中心周波数特性を設定する※²※³。
 - ⑥周波数 f_a の信号を出力し、LED104 がすべて点灯することを確認する※⁴。
- （５）電子機器「MP3 プレーヤー」の動作確認
SW102 を押さずに SW101 を ON にし、プレイモードに入ることを確認する。
プレイモードにおいて、以下の 3 項目を確認する。
 - ①イヤホンから、SD カードに保存した音楽が出力されることを確認する。
 - ②SW102～106 の機能を確認する。
 - ③LCD101 の表示を確認する。

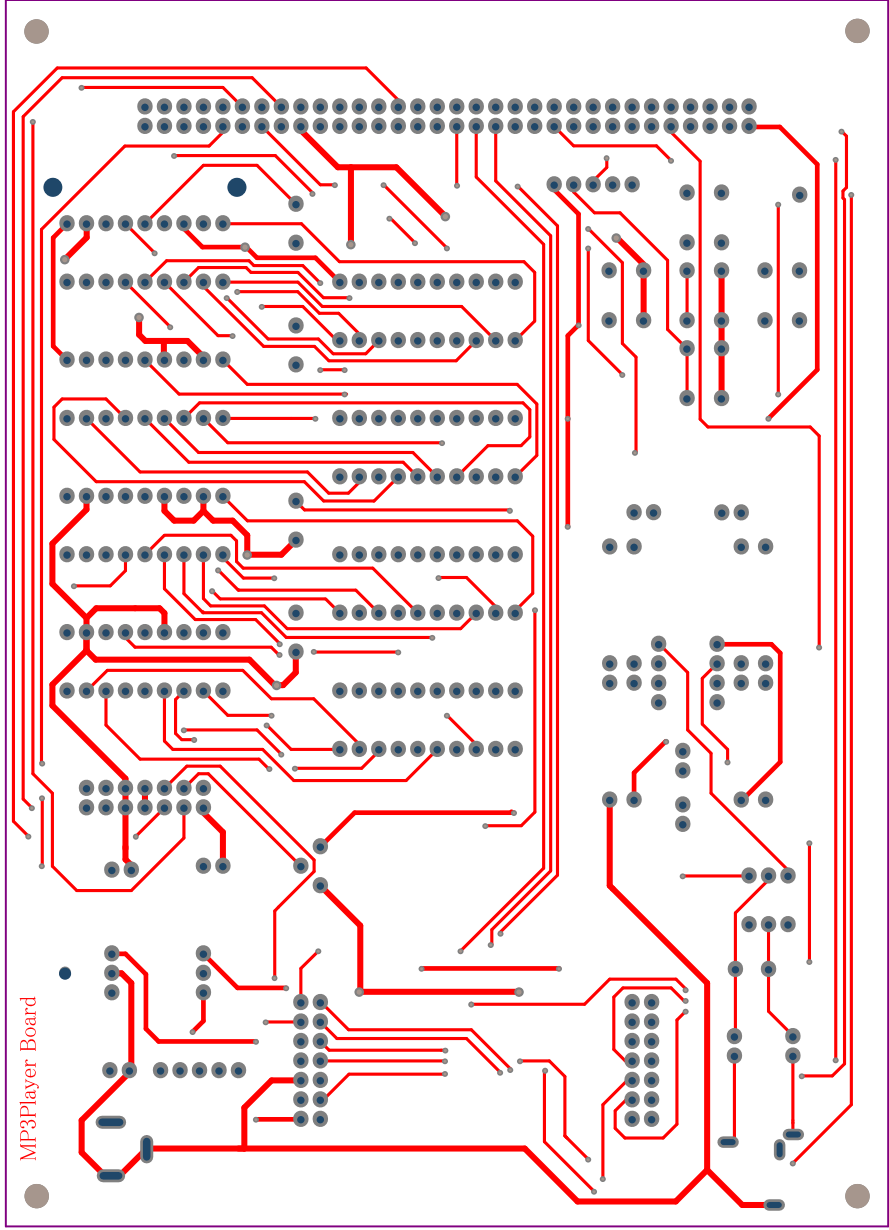
※¹ 耳を傷めないように機器の音量に気をつけること。

※² 表 3.2 の組合せ番号は、大会当日に抽選する。

※³ 音量は参考程度とする。

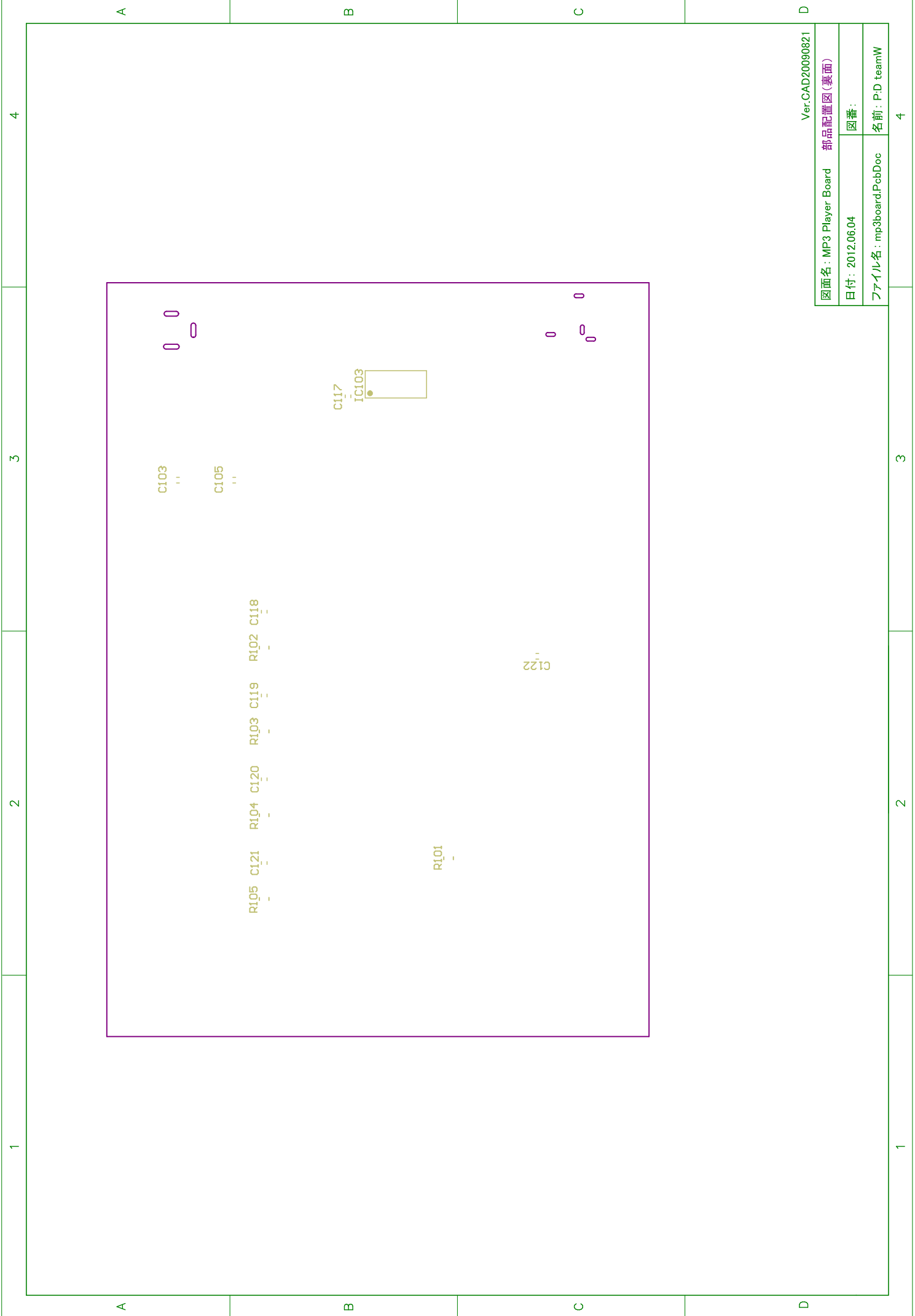
※⁴ 8000Hz の出力は耳によくないのでイヤホンで聞かないこと。





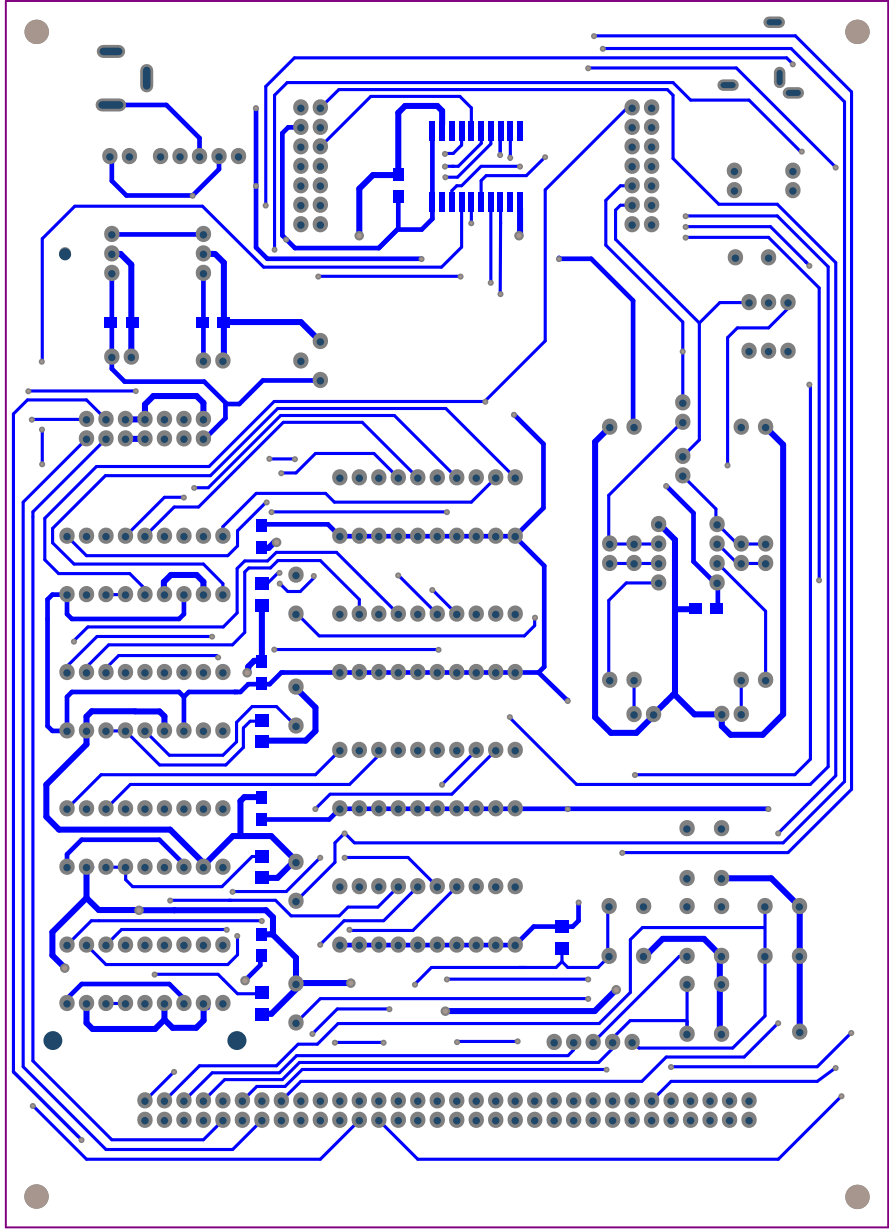
Ver.CAD20090821

図面名: MP3 Player Board		パターン図 (表面)
日付: 2012.06.04	図番:	
ファイル名: mp3board.PcbDoc	名前:	P:D teamW



Ver.CAD20090821

図面名: MP3 Player Board		部品配置図(裏面)
日付: 2012.06.04		図番:
ファイル名: mp3board.PcbDoc		名前: P:D teamW



Ver.CAD20090821

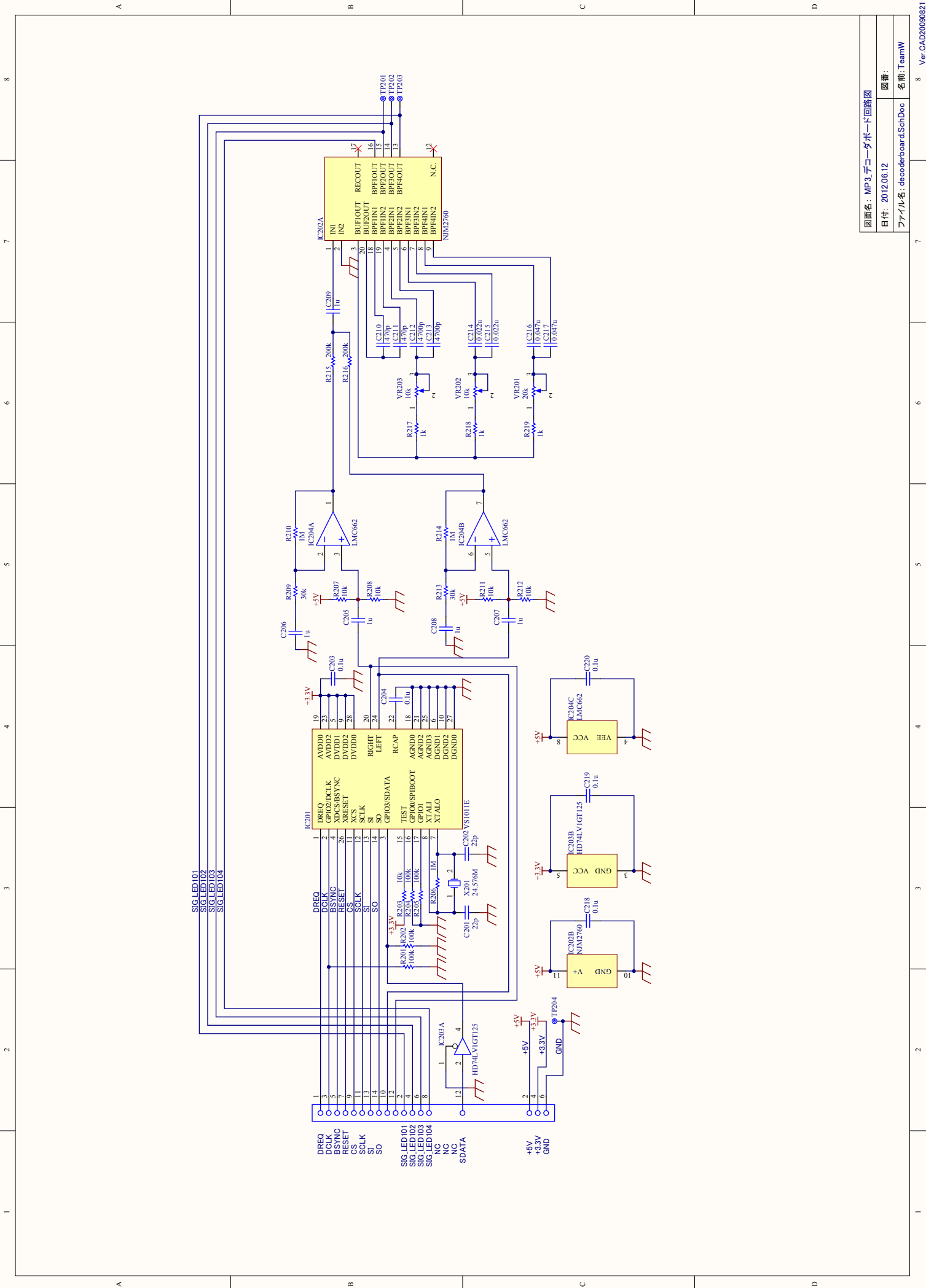
図面名: MP3 Player Board		パターン図 (裏面)	
日付: 2012.06.04		図番:	
ファイル名: mp3board.PcbDoc		名前: P:D teamW	

MP3プレーヤー組立基板 部品表

部品記号	品名	形状	定格・形式	製造会社	数量
1 IC101	3-Terminal Positive Regulators 5V1A	リード	NJM7805FA	新日本無線	1
2 IC102	3-Terminal Positive Regulators 3.3V500mA	リード	TA48M033F	東芝セミコンダクタ	1
3 IC103	Octal Bus Transceiver with 3-State Outputs	SOIC	SN74LVC245ADWG4	Texas Instruments	1
4 IC104～IC107	Dot/Bar Display Driver	DIP	LM3914N	NATIONAL SEMICONDUCTOR	4
5 IC108	デュアルオペアンプ	DIP	LMC662CN	NATIONAL SEMICONDUCTOR	1
6 J101～J104	ICソケット 18Pin	板バネ式		メーカー不問	4
7 J105	ICソケット 8Pin	板バネ式		メーカー不問	1
8 J106～J109	ICソケット 20Pin	板バネ式		メーカー不問	4
9 LED101～LED104	10バーLEDアレイ 3色(緑5黄3赤2)タイプ	OSX10201-GYR1		OptoSupply	4
10 C101	電解コンデンサ 47 μ F/16V	リード	ECA1CM470	Panasonic	1
11 C102, C104	電解コンデンサ 33 μ F/16V	リード	ECA1CM330	Panasonic	2
12 C103, C105, C117～C122	角型チップコンデンサ 0.1 μ F/50V	2012サイズ	GRM21BB11H104KA01L	村田製作所	8
13 C107, C108	電解コンデンサ 100 μ F/50V	リード	ECA1HM101	Panasonic	2
14 C109～C112	電解コンデンサ 1 μ F/50V	リード	ECA1HM010	Panasonic	4
15 C113～C116	積層セラミックコンデンサ 1 μ F/50V	リード	RDER71H105K2K1C03B	村田製作所	4
16 R101～R105	角型チップ抵抗器 10k Ω $\pm$ 5%	3216サイズ	RK73B2BTDD103J	KOA	5
17 R106, R107, R110, R111	炭素皮膜抵抗器 10k Ω $\pm$ 5%	リード	CF1/4C103J	KOA	4
18 R108, R112	炭素皮膜抵抗器 30k Ω $\pm$ 5%	リード	CF1/4C303J	KOA	2
19 R109, R113	炭素皮膜抵抗器 1M Ω $\pm$ 5%	リード	CF1/4C105J	KOA	2
20 RA101	抵抗ネットワーク 4素子 10k Ω $\pm$ 5%	SIP	RKC4BD103J	KOA	1
21 VR101	単回転型サーマットリマ 20k Ω	GF063P1 B203		東京コスモス	1
22 SW101	基板用トグルスイッチ 3P	2MS1-1B-4V-S2-Q-E-S		Cosland Co., Ltd.	1
23 SW102～SW106	タクトスイッチ 黒色	DTS-6-V		Cosland Co., Ltd.	5
24 TP101	チェック用端子 黒	LC-2-G-黒		マックエイト	1
25 TP102, TP103	チェック用端子 黄	LC-2-G-黄		マックエイト	2
26 CN101	DINスタイルコネクタ2列配列タイププラグ 64Pin	形XC5A-6482-1		OMRON	1
27 CN102～CN104	ピンソケット メス 2 $\times$ 7(14P)	C-00169		秋月電子通商	3
28 CN105	3極小形単頭ジャック ϕ 3.5	MJ-156L		マル信無線電機株式会社	1
29 CN106	2.1mm標準DCジャック	2DC0005D100		SINGATRON ENTERPRISE	1
30 JP101, JP102	ディップショートプラグ 1列プラグ(オス) 3極	DSP03-003-432G		KEL	2
31 JS101, JS102	ディップショートソケット(メス)	DSP01-002-430G-0		KEL	2
32 H101	放熱器(ヒートシンク) 15 $\times$ 25 $\times$ 11mm	11PB015-01025		グローバル電子株式会社	1
33	黄銅なべ小ねじ M3 8mm	B-0308		廣杉計器	1
34 PB101	専用基板(レジスト・両面シルク無)	MP3Player BOARD		ワイ・ケー電子	1
35	鉛フリー半田 ϕ 0.8	Sparkle ESC F3 M705		千住金属	2.0m
36	鉛フリー半田 ϕ 0.3	Sparkle ESC21 F3 M705		千住金属	0.3m

MP3プレーヤー組立基板 部品表

部品記号	品名	形状	定格・形式	製造会社	数量
37	黄銅スパーサ(六角) L=30mm		ASB-330E	廣杉計器	2
38	黄銅スパーサ(六角) L=10mm		BSB-310E	廣杉計器	4
39	黄銅なべ小ねじ M3 8mm		B-0308	廣杉計器	2
40	黄銅平座金 M3 D=6.0mm		BW-0306-05	廣杉計器	4
41	スレンレスばね座金 M3		USW-03	廣杉計器	4
42	黄銅六角ナット(1種) M3		BNT-03	廣杉計器	2
43 LCD101	LCDキャラクターディスプレイモジュール 16×2行 バックライト無し		SC1602BS-B	Sunlike Display Tech.	1
44	PCセットなべ小ねじ M2 L=6mm		PC-0206-T	廣杉計器	4
45	ジュラコンスパーサ M2 L=11mm		AS-2011	廣杉計器	2



図面名: MP3 デコーダボード回路図	8
日付: 2012.06.12	7
ファイル名: decoderboard.SchDoc	6
図番: 名前: TeamW	5
	4
	3
	2
	1

MP3プレーヤー デコーダ基板 部品表

部品記号	品名	形状	定格・形式	製造会社	数量
1 IC201	MP3 Audio Decoder	SOP VS1011e	VLSI		1
2 IC202	スピーカ表示用バンドパスフィルタ	SOP NJM2760V	新日本無線		1
3 IC203	Bus Buffer Gate with 3-State Outputs	SOP HD74LV1GT125AVSE	ルネサス エレクトロニクス		1
4 IC204	Dual Operational Amplifier	SOP LMC662AIM	National Semiconductor		1
5 X201	水晶発振子	24.576MHz	Mercury Electronic Industrial		1
6 C201, C202	チップコンデンサ 22pF	1005サイズ GRM1552C1H220J	村田製作所		2
7 C203, C204, C218～C220	チップコンデンサ 0.1 μ F	1005サイズ GRM155B11A104K	村田製作所		5
8 C205～C209	チップコンデンサ 1 μ F	1005サイズ GRM155B30J105K	村田製作所		5
9 C210, C211	チップコンデンサ 470pF	1005サイズ GRM155B11H471K	村田製作所		2
10 C212, C213	チップコンデンサ 4700pF	1005サイズ GRM155B1-1H472K	村田製作所		2
11 C214, C215	チップコンデンサ 0.022 μ F	1005サイズ GRM155B1-1C223K	村田製作所		2
12 C216, C217	チップコンデンサ 0.047 μ F	1005サイズ GRM155B1-1A473K	村田製作所		2
13 R201, R202, R204, R205	チップ抵抗器 100k Ω	1005サイズ RK73B1ETTP104J	KOA		4
14 R203, R207, R208, R211, R212	チップ抵抗器 10k Ω	1005サイズ RK73B1ETTP103J	KOA		5
15 R206, R210, R214	チップ抵抗器 1M Ω	1005サイズ RK73B1ETTP105J	KOA		3
16 R209, R213	チップ抵抗器 30k Ω	1005サイズ RK73B1ETTP303J	KOA		2
17 R215, R216	チップ抵抗器 200k Ω	1005サイズ RK73B1ETTP204J	KOA		2
18 R217～R219	チップ抵抗器 1k Ω	1005サイズ RK73B1ETTP102J	KOA		3
19 VR201	単回転型サーメットリマ 20k Ω	GF063S B203	東京コスモス		1
20 VR202, VR203	単回転型サーメットリマ 10k Ω	GF063S B103	東京コスモス		2
21 TP201～TP203	チェック用端子 黄	LC-2-G-黄	マックエイト		3
22 TP204	チェック用端子 黒	LC-2-G-黒	マックエイト		1
23 CN201, CN202	ピンヘッダ オス 2 $\times$ 7(14P)	C-00166	秋月電子通商		2
24 PB201	専用プリント板 製造・部品実装	レジスト・両面シルク有	P板.com		1