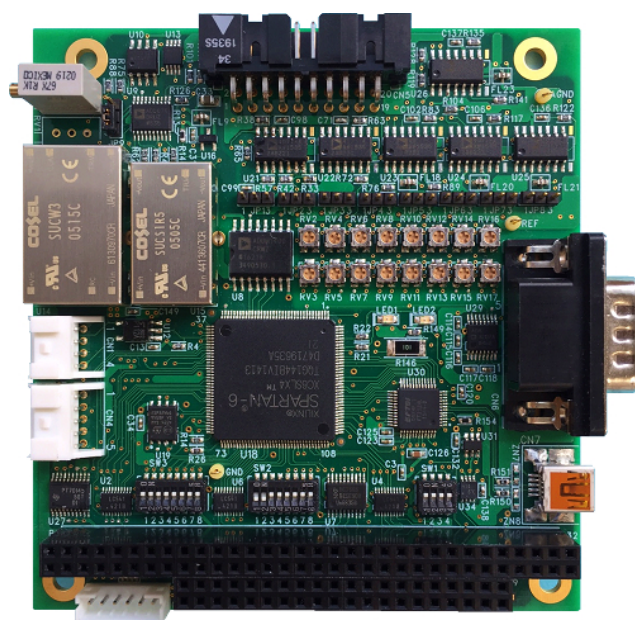


MPC104-I SODAC16-U

取扱説明書

(第二版)



※写真はイメージです。実装部品は、仕様により異なります。



EMBEDDED TECHNOLOGY
Corporation

-改訂履歴

| 改訂日 | 改訂項目 | ページ | 改訂箇所 |
|------------|------|-----|----------------------|
| 2016/11/30 | 初版 | | |
| 2020/6/9 | 第二版 | 11 | LDAC 信号の論理が逆に記載されていた |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

はじめに

1. 製品の保証について

・無償修理

製品ご購入後1年間は無償で修理いたします。
(但し、下記「有償修理」に該当するものを除く)

・有償修理

- 1) 製品ご購入後1年を経過したもの。
- 2) 製品購入1年以内で故障の原因がお客様の取り扱い上のミスによるもの。
- 3) 製品購入1年以内で故障の原因がお客様の故意によるもの。

・免責事項

当社製品の故障、不具合、誤動作あるいは停電によって生じた損害等の純粋経済損失につきましては、当社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

2. 製品について

- ・当社製品はカタログ仕様範囲内において、使用部品、回路図等、予告無く変更することがあります。
- ・当社製品は部品メーカーの製造中止等によりやむを得ず製品の供給を続けることが出来なくなることがあります。
- ・当社製品の無断での複製を禁止します。
- ・当社製品は一般商工業用として設計されており生命、財産に関わるような状況下で使用されることを意図して設計、製造されたものではありません。本製品の故障、誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を与えたりする恐れのある用途（生命維持、監視のための医療用）、および高い信頼性が要求される用途（航空・宇宙用、運輸用、海中継器、原子力制御用、走行制御用、移動体用）にはご利用されないようご注意ください。すべての電子機器はある確率で故障が発生します。当社製品の故障により、人畜や財産が被害を受けたり、火災事故や社会的損害が生じたりしないように安全設計をお願いします。また長時間連続運転や仕様外の環境でのご使用は避けてください。但し、長時間運転でご使用された場合の故障につきましては通常どおりの修理保証（1年以内無償、1年以上有償）が受けられます。

3. カタログ、取扱説明書の記載事項について

- ・当社製品のカタログ及び取扱説明書は予告無く変更する場合があります。
- ・取扱説明書に記載されている内容及び回路図の一部又は全部を無断での転載、転用を禁止します。
- ・本資料に記載された情報、回路図は機器の応用例であり動作、性能を保証するものではなく、実際の機器への搭載を目的としたものではありません。またこれらの情報、回路を使用することにより起因する第三者の工業所有権、知的所有権、その他権利侵害に関わる問題が生じた際、当社はその責を負いませんのであらかじめご了承ください。

4. 海外への輸出について

- ・当社製品を使用した機器を海外へ持ち出される場合、当社製品のCOCOMパラメーターシートが必要です。その都度お申しつけ頂ければパラメーターシートを発行いたします。

5. 本書に記載された使用条件の範囲内でご使用願います。使用条件の範囲を超えたご使用の場合は本製品の保証は致しかねますのであしからずご了承ください。

目次

| | ページ |
|-------------------------|-----|
| 1. 概要 | 5 |
| 2. 特徴 | 5 |
| 3. 仕様 | 5 |
| 4. 電気的特性 | 6 |
| 4-1. 電源 | 6 |
| 4-2. アナログ性能 | 6 |
| 5. ブロック図 | 7 |
| 6. 実装図 | 8 |
| 7. コマンド | 9 |
| 8. 信号説明 | 12 |
| 8-1. LDAC | 12 |
| 8-2. LDAC マスクレジスタ | 11 |
| 8-3. LED | 13 |
| 8-4. デジタル入力ポート | 13 |
| 9. ボード設定 | 13 |
| 9-1. ジャンパースイッチ設定 | 13 |
| 9-2. ポテンシオメータ設定 | 14 |
| 10. 出力回路 | 15 |
| 10-1. DA 出力回路 | 15 |
| 10-2. アイソレートデジタル入力ポート回路 | 16 |
| 11. ピンアサイン | 17 |

1. 概要

MPC104-ISODAC16-UはUSBインターフェースのアイソレートDAコンバーターボードです。

アナログ出力信号数は8CHです。

2. 特徴

DAC制御信号をフォトカプラで絶縁し、アナログ系電源に絶縁型DC-DCコンバーターを採用しており、アナログとデジタルが絶縁されています。

アナログ出力部はオペアンプ採用により、オフセット、ゲインを調整可能です。

3. 仕様

| 項目 | 内容 |
|------------|-----------------------------------|
| DAC素子 | AD5676BRUZ |
| 分解能 | 16ビット |
| リニアリティ（相対） | ±3LSB |
| 出力チャンネル | 8CH |
| 出力電流 | ±10mA（ドロップアウト < 1.2V） |
| 変換範囲 | 0～5V 0～10V ±5V |
| 変換時間 | 8 μ sec（レベル1/4～3/4の範囲内での変換時間） |
| インターフェース | USB2.0 |
| パラレルポート | アイソレート入力2ビット |
| 電源 | +5V単一電源（USB、又はコネクタから供給） |
| 消費電流 | 380mA（typ） |

注）回路図および、CPLD内部情報は公開しておりません。

ご不明な点はお問い合わせください。

4. 電気的特性

4-1. 電源

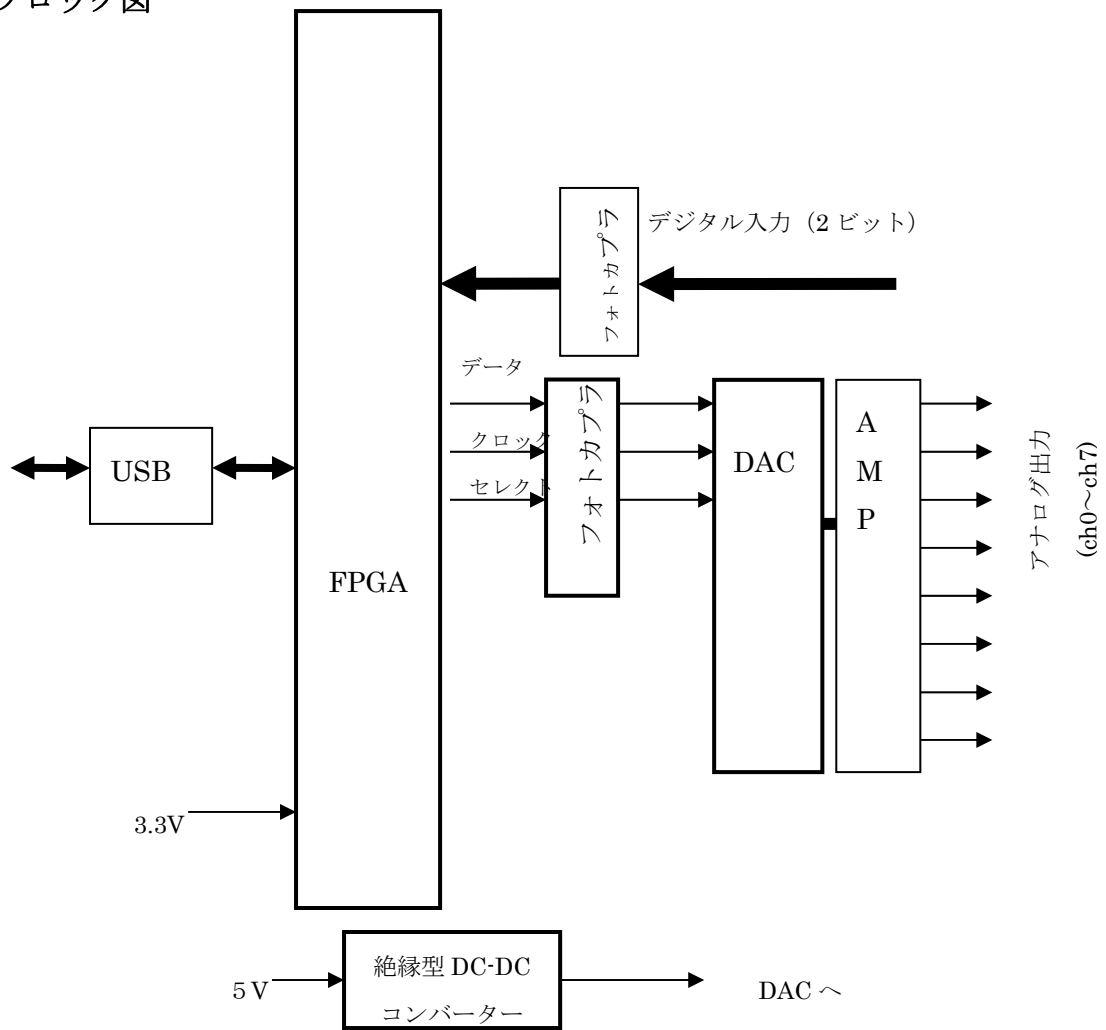
| 項目 | 内容 | 範囲 |
|-----------------|----------------|--------------------|
| 電源電圧 | +5V (単一) | 4.75V~5.25V |
| アナログ出力 | 0~5V、±5V、0~10V | |
| リファレンス電圧出力 | 5V±0.1V | |
| アナログ電源出力 | +15V、-15V | 許容電流 5mA (max) |
| アイソレート PIO 入力電流 | 内部抵抗 680Ω | 20mA (max) 推奨値 5mA |

4-2. アナログ性能

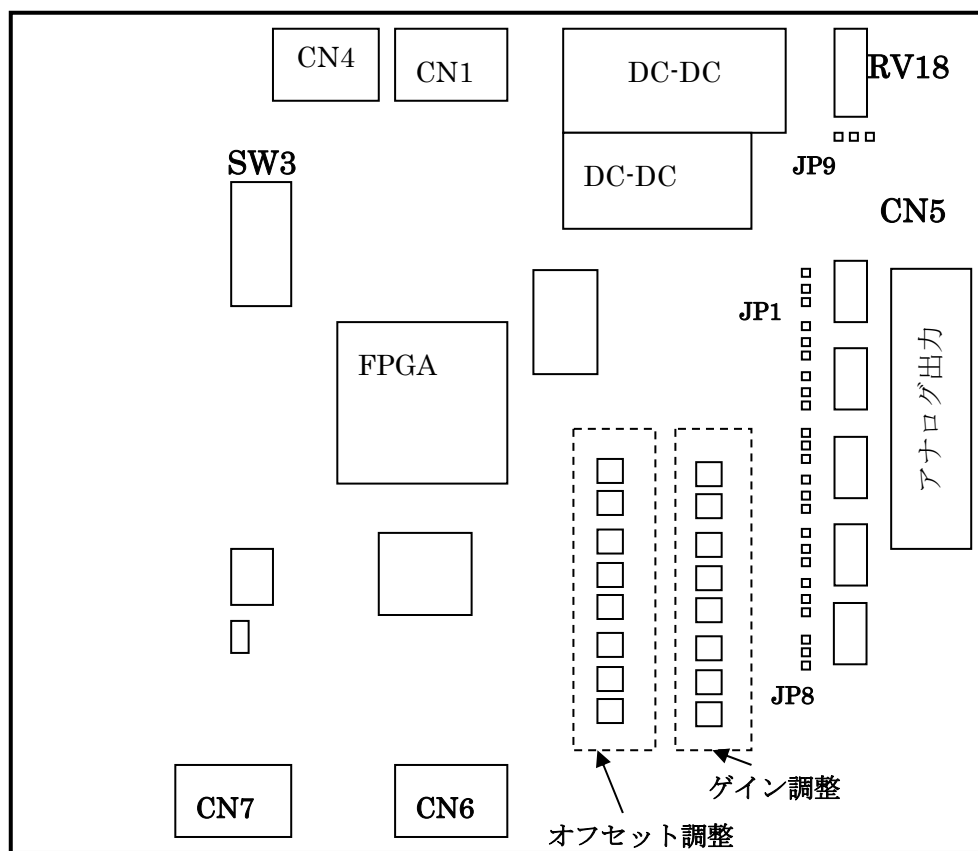
| 項目 | | |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------|
| オフセット (ユニポーラ) | 1mV (max) VR にて調整 | 出荷時ユニポーラで調整済 |
| オフセット (CH 間) | 1mV (max) | |
| オフセットゼロコード | 1.6mV (max) 入力データが 0000h 時のオフセット | DAC チップ固有の特性のため 調整不可 |
| ゲインエラー | 0.12%FSR (max) VR にて調整 | 出荷時ユニポーラで調整済 |

- ・オフセット誤差、ゲイン誤差とも出荷時はユニポーラで 1mV 以下に調整されています。
- ・バイポーラで使用される場合は誤差を最小にするために再調整をお勧めします。
- ・オフセットゼロコードは基板上で調整できないため、そのままエラーとして出力されます。
0000h から 0.8mV (typ)、1.6mV (max) 間はデータ通りに出力されないことがあります。

・ ブロック図



6. 実装図



7. コマンド

コマンド形式

| 改行 | 1 バイト目 | 2 バイト目 | 3 バイト目 | 4 バイト目 | 5 バイト目 | 6 バイト目 | 改行 |
|----|---------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|----|
| CR | コマンドコード | DAC-CH アドレス | データ (15~12) | データ (11~8) | データ (7~4) | データ (3~0) | CR |

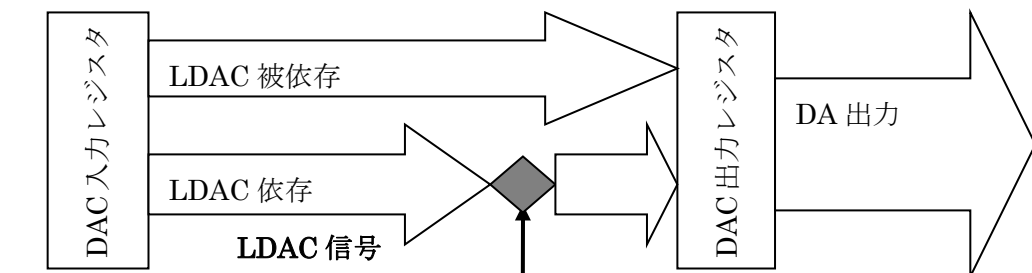
コマンド、データ : ASCII コード 0~9、A~F

| コマンドコード | 動作 |
|---------|---|
| 0000 | NOP |
| 0001 | DAC 入力レジスタセット (LDAC 依存) |
| 0010 | 5 バイト目、6 バイト目で指定した CH アドレスの DAC 入力レジスタを DAC 出力レジスタにセット LDAC 非依存 |
| 0011 | DAC 入力レジスタ、出力レジスタセット (LDAC 非依存) |
| 0100* | |
| 0101* | LDAC マスク |
| 0110* | ソフトウェアリセット |
| 0111* | LDAC のセット |
| 1000 | |
| 1001 | |
| 1010* | DAC 全 CH 入力レジスタセット(LDAC 依存) |
| 1011* | DAC 全 CH 入力レジスタ、出力レジスタセット (LDAC 非依存) |
| 1100* | 入力ポート読み込み & 入力ポート自動転送セット |
| 1101* | LED 出力 |
| 1110 | |
| 1111 | |

*印のあるものは DAC-CH アドレスは無視されます。

コマンド例) LDAC 非依存で CH0 に最大値 (FFFF) をセット

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|
| CR | 2 | 0 | F | F | F | F | CR |
|----|---|---|---|---|---|---|----|

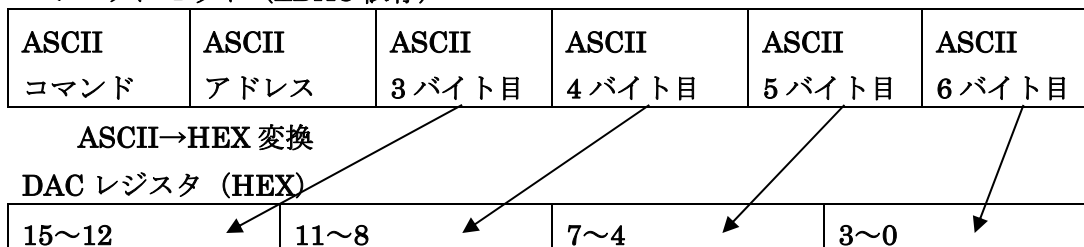


7-1 コマンド説明

1) コマンドコード “0001”

EXSUMPLE enter10FFFF : CH0にFFFFをセット

2バイト目で設定したCHアドレス(0~7)に3バイト目~6バイト目のデータをDACレジスタにセット (LDAC 依存)



2)コマンドコード ”0010”

コマンドコード5バイト目、6バイト目が指定するDAC-CHのDAC入力レジスタの値をDAC出力レジスタにセット (LDAC 非依存)

DAC入力レジスタの内容は変化しない。

コマンドコード5、6バイト目のバイナリー値

| バイト | コマンド5バイト目 | | | | コマンド6バイト目 | | | |
|------|-----------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| ビット | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| CH番号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

3)コマンドコード”0011”

2バイト目で設定したCHアドレスに3バイト目~6バイト目のデータをDACレジスタにセット (LDAC 非依存)

4)コマンドコード”0101”

5バイト目、6バイト目にマスクデータを設定します。

コマンドコード5、6バイト目のバイナリー値

| バイト | コマンド5バイト目 | | | | コマンド6バイト目 | | | |
|------|-----------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| ビット | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| CH番号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

詳細 : 8-2 参照

5)コマンドコード”0110”

リセットを行います (ハードウェアリセットと同じ動作)

1バイト目のコマンドコードから6バイト目まで固定値です

| バイト | 1バイト目 | 2バイト目 | 3バイト目 | 4バイト目 | 5バイト目 | 6バイト目 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HEX | 6 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

5)コマンドコード”0111”

LDAC のセット

コマンドコード6バイト目のバイナリー値

| バイト | コマンド6バイト目 | | | |
|-------|-----------|------|------|------|
| ビット | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| CH 番号 | 未使用 | | | 0 |

BIT0= LDAC

LDAC='0' LDAC 依存コマンドでは DAC 出力は変化しない

LDAC='1' LDAC 依存、LDAC 非依存コマンドで DAC 出力は変化する

6)コマンドコード”1010”

コマンド3バイト目~6バイト目のデータを全CHにセット (LDAC 依存)

7)コマンドコード”1011”

コマンド3バイト目~6バイト目のデータを全CHにセット (LDAC 非依存)

8)コマンドコード”1100”

デジタル I/O (2ビット) 読み込み

受信データの Bit0 と Bit1 はデジタル I/O の読取り値が返ります。

6バイト目 bit0 に自動送信を設定します。

6バイト目のバイナリー値

| | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 未使用 | | | | | | | 0 |

Bit0='0' デジタル IO の変化で自動送信しない。

BIT0='1' デジタル IO の変化で自動送信する。

9)コマンドコード”1101”

LED の出力

6バイト目 bit0 に LED をセットします。

6バイト目のバイナリー値

| | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 未使用 | | | | | | | 0 |

Bit0='0' LED1 消灯

Bit0='1' LED1 点灯

10)コマンドの返り値

コマンド入力の返り値として DAC からデータが送信されます。

| バイト | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|---|-----|-----|------|---|-----|---|---|---|----|----|
| データ | & | DP1 | DP2 | コマンド | | データ | | | | CR | LF |

& : 先頭に必ず&文字が来ます

DP1 : DIP スイッチ(SW3)Bit7~Bit4 の設定値(hex)

DP2 : DIP スイッチ(SW3)Bit3~Bit0 の設定値(hex)

コマンド : 送信したコマンド

データ : 送信したデータ

CR : キャリッジリターンコード(0Dh)

LF : 改行 (0Ah)

8. 信号説明

8-1 LDAC

| ビット | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|-----|---|---|---|---|---|---|------|
| | 未使用 | | | | | | | LDAC |

LDAC 信号によって複数の CH を同時変換することができます。

LDAC='0' : LDAC 依存のコマンドでは DA レジスタに書き込みしても変換は行わず、LDAC の立ち下がりですべての CH 一括変換開始、但し LDAC マスクされている CH は除く

LDAC='1' : LDAC 依存のコマンドでマスクビットが"0"の CH で DA レジスタに書き込みされた時点で変換開始

LDAC 非依存のコマンドでは LDAC 信号は無視されます。

コマンド例) LDAC を"1"にセット

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|
| CR | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | CR |
|----|---|---|---|---|---|---|----|

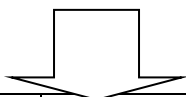
8-2. LDAC マスクレジスタ

LDAC 依存のコマンドの場合で、指定の CH をマスクすることが出来ます。

マスクビットが"1"の CH は LDAC 信号は無視されます。

オフセット : +16

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| | | | | | | | |



| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | マスク無、全 ch の LDAC 信号有効 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | CH0 の LDAC 信号無効 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | CH1 の LDAC 信号無効 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | CH2 の LDAC 信号無効 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | CH3 の LDAC 信号無効 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | CH4 の LDAC 信号無効 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CH5 の LDAC 信号無効 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CH6 の LDAC 信号無効 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CH7 の LDAC 信号無効 |

B0~B7 重複設定可能。

コマンド例) CH0~CH3 : LDAC 有効、CH4~CH7 : LDAC 無効

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|
| CR | 5 | 0 | 0 | 0 | F | 0 | CR |
|----|---|---|---|---|---|---|----|

8-3. LED

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 動作 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | LED2 消灯 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | LED2 点灯 |

コマンド例) LED2 点灯

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|
| CR | D | o | 0 | 0 | 0 | 1 | CR |
|----|---|---|---|---|---|---|----|

8-4. デジタル入力ポート

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|------|------|
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Din1 | Din0 |

コマンド例)

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|
| CR | C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CR |
|----|---|---|---|---|---|---|----|

9. ボード設定

9-1. ジャンパー設定

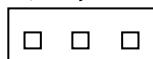
| ジャンパー | オープン | 1-2 ショート | 2-3 ショート |
|-------|-------------|------------|--------------|
| JP1 | CH0 0~5V 出力 | CH0 ±5V 出力 | CH0 0~10V 出力 |
| JP2 | CH1 0~5V 出力 | CH1 ±5V 出力 | CH1 0~10V 出力 |
| JP3 | CH2 0~5V 出力 | CH2 ±5V 出力 | CH2 0~10V 出力 |
| JP4 | CH3 0~5V 出力 | CH3 ±5V 出力 | CH3 0~10V 出力 |
| JP5 | CH4 0~5V 出力 | CH4 ±5V 出力 | CH4 0~10V 出力 |
| JP6 | CH5 0~5V 出力 | CH5 ±5V 出力 | CH5 0~10V 出力 |
| JP7 | CH6 0~5V 出力 | CH6 ±5V 出力 | CH6 0~10V 出力 |
| JP8 | CH7 0~5V 出力 | CH7 ±5V 出力 | CH7 0~10V 出力 |

JP9 : 電源投入時の DAC 出力レベルの設定

| | 0-5 出力モード | 0-10V 出力モード | ±5V 出力モード |
|------|-----------|-------------|-----------|
| オープン | 2.5V 出力 | 5V 出力 | 0V 出力 |
| ショート | 0V 出力 | 0V 出力 | -5V 出力 |

ジャンパーのシルク

例 JP1



1 JP1 3 となっており 2 番ピンのシルクはありませんが中央が 2 番ピンとなります。

JP10 ショート : 電源を USB ホストより供給 オープン : 電源を CN7 より供給(出荷時ショート)

9-2. ポテンシオメータ調整

出力 OP-AMP の CH 毎のオフセット電圧と増幅率を微調整します。

| CH 番号 | 回路名 | 調整項目 | 回路名 | 調整項目 |
|-------|------|---------|------|-------|
| 1CH | RV2 | オフセット電圧 | RV1 | ゲイン調整 |
| 2CH | RV4 | // | RV3 | // |
| 3CH | RV6 | // | RV5 | // |
| 4CH | RV8 | // | RV7 | // |
| 5CH | RV10 | // | RV9 | // |
| 6CH | RV12 | // | RV11 | // |
| 7CH | RV14 | // | RV13 | // |
| 8CH | RV16 | // | RV15 | // |

ADC オフセット電圧調整 (右回転+方向)

ADC2 ゲイン電圧調整 (右回転+方向)

出荷時の調整

オフセット : ユニポーラ (レンジ 0~5V) 出力 1.22mV を誤差±1mV 以下に調整

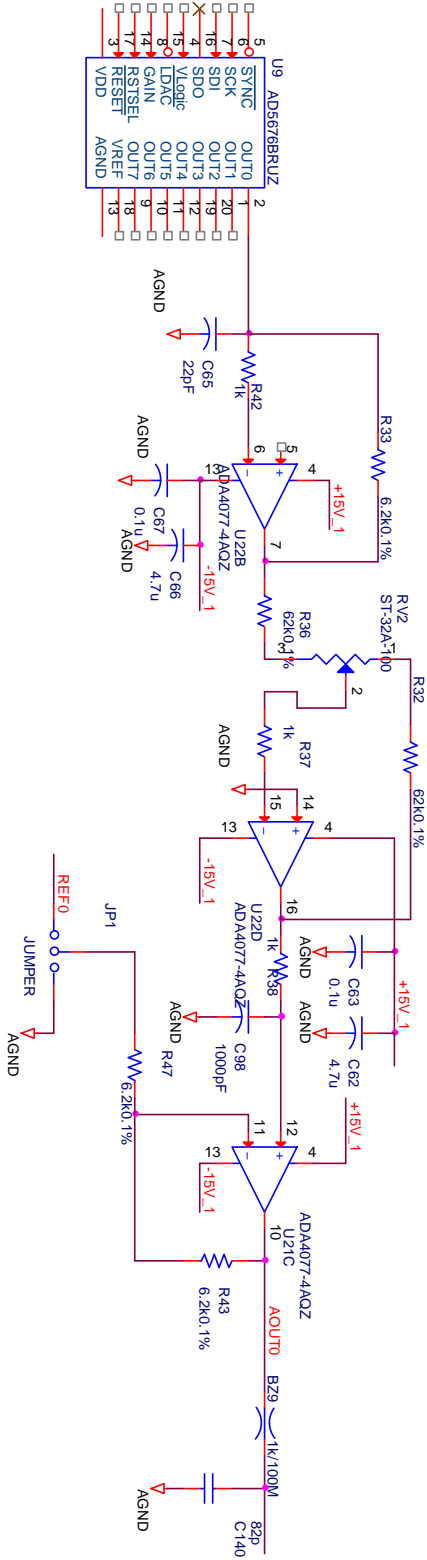
ゲイン : ユニポーラ (レンジ 0~5V) 出力 5.0V を誤差±1mV 以下に調整

注) バイポーラで使用される場合は誤差を最小にするため上記オフセットの再調整をお勧めします。

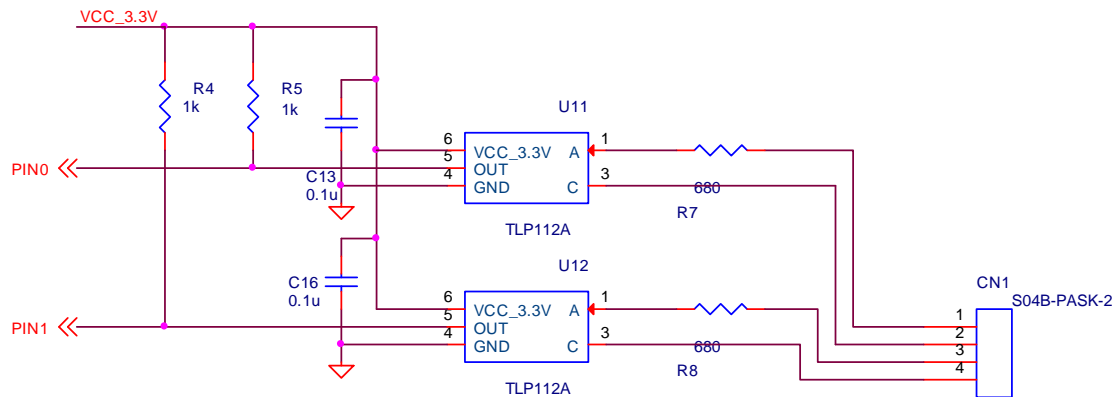
ゲインは出荷時 1 倍に調整してありますので再調整は不要です。

10. 出力回路

10-1. DA 出力回路図



10-2. アイソレートデジタル入力ポート回路



$R_{in}=680\Omega$ 、 $R_p=1k\Omega$

入力電圧 5V を想定した抵抗になっております、それ以上の電圧の場合は、外部抵抗を取り付けて下さい。

11. ピンアサイン

CN1 : デジタル入力コネクタ (適合コネクタ PAP-04V-S : 日本圧着端子製造)

| ピン | 信号 |
|----|----------|
| 1 | IN0+(入力) |
| 2 | IN0-(入力) |
| 3 | IN1+(入力) |
| 4 | IN1-(入力) |

5V 入力を想定しています。それ以上の電圧入力の場合は適切な抵抗を外部に取り付けて下さい。

CN2 : JTAG コネクタ

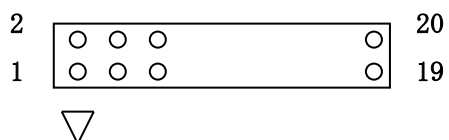
お客様はご使用になれません

P1/J1、P2/J2、CN3、CN4、CN6 未実装

CN5 : DA 出力コネクタ (適合コネクタ XG4M-2030 : オムロン)

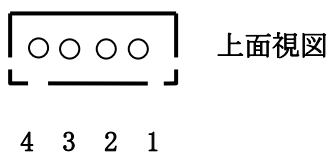
| ピン | 信号 | ピン | 信号 |
|----|-------|----|------|
| 1 | DOUT0 | 2 | GND |
| 3 | DOUT1 | 4 | GND |
| 5 | DOUT2 | 6 | GND |
| 7 | DOUT3 | 8 | GND |
| 9 | DOUT4 | 10 | GND |
| 11 | DOUT5 | 12 | GND |
| 13 | DOUT6 | 14 | GND |
| 15 | DOUT7 | 16 | GND |
| 17 | REF | 18 | +15V |
| 19 | オープン | 20 | -15V |

CN3 コネクタピン配置



CN7

| ピン | 信号 |
|----|------|
| 1 | +5V |
| 2 | N. C |
| 3 | GND |
| 4 | GND |



MPC104-ISODAC16-U 取扱説明書

株式会社エンベデッドテクノロジー

〒578-0946 大阪府東大阪市瓜生堂3丁目8-13

奥田ビル 2F

TEL : 06-6224-1137

FAX 06-6224-1138

<http://www.emb-tech.co.jp/>