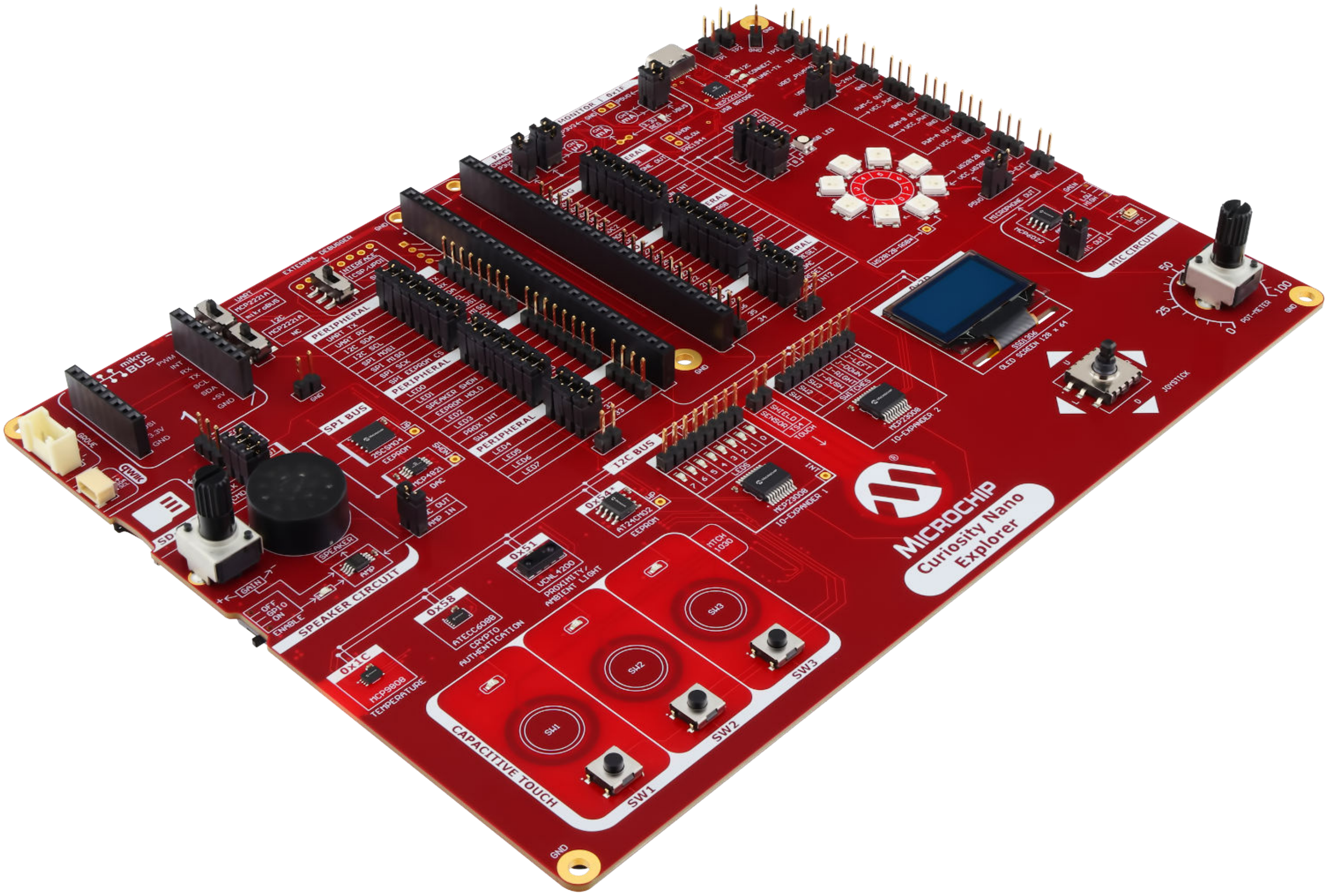
Curiosity Nano Explorer使用者の手引き

Curiosity Nano Explorer使用者の手引き [EV58G97A]

序文



- ウェブサイト – この製品の購入、キット情報、最新の使用者の手引き、設計資料
- 全Curiosity Nano用Explorerピン配置 – 全てのCNANO基板に対するExplorerのピン配置
- 回路図 – 基板回路図と履歴
- Altiumプロジェクト – 最新基板改訂用のAltium設計ファイル
- 設計資料 – 全ての改訂に対するプロジェクト ファイル
- Curiosity Nano Explorerオンライン障害情報 – 全ての基板版に対する最新改訂履歴と既知の問題

情報: この文書の最新版へのリンク:
- Curiosity Nano Explorerオンライン使用者の手引き
- Curiosity Nano Explorer PDF使用者の手引き

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

目次

序文 1
1. 序説 3
1.1. Curiosity Nano Explorer 3
1.2. ｷｯﾄ内容 3
1.3. 用語 3
1.4. 記号画像凡例 3
2. 基板概要 5
2.1. 構成図 5
2.2. 基板画像 6
2.3. 機能一覧 6
3. ﾋﾟﾝ配置と再割り当て 7
3.1. CNANOｿｹｯﾄ再割り当て 8
3.2. 直接再割り当て 8
3.3. 独自の検査点 8
4. 電力供給と監視 9
4.1. 電力供給 9
4.1.1. 電源 9
4.1.2. 電力領域 10
4.1.3. 電流制限切替器 11
4.1.4. CNANO電力構成設定 11
4.2. 電力監視 12
4.2.1. 電力監視開始 12
4.2.2. 電力測定ﾁｬﾈﾙ 12
4.2.3. 4ﾁｬﾈﾙ精度電力監視 14
5. 釦とLED 15
5.1. ﾃﾞｼﾞﾀﾙ ｱﾄﾞﾚｽ指定可能なLED 15
5.2. RGB LED 15
5.3. LED列とI/O拡張器1 16
5.4. 釦、ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸとI/O拡張器2 17
5.5. 接触制御器 18
5.6. 自立型接触釦 19
6. 直列通信 20
6.1. USBﾌﾞﾘｯｼﾞ 20
6.2. UART周辺機能 20
6.3. I2C周辺機能 21
6.3.1. I2Cﾊﾞｽ 21
6.3.2. 温度感知器 22
6.3.3. 安全素子 22
6.3.4. 近接と周囲光の感知器 23
6.3.5. 2Mﾊﾞｲﾄ直列EEPROM 23
6.3.6. I/O拡張器 23
6.3.7. OLED表示単位部 24
6.4. SPI周辺機能 24
6.4.1. SPIﾊﾞｽ 24
6.4.2. D/A変換器 24
6.4.3. 4Mﾊﾞｲﾄ直列EEPROM 25
6.4.4. ﾏｲｸﾛSDｶｰﾄﾞ ｿｹｯﾄ 25
7. ｱﾅﾛｸﾞ周辺機能 27
7.1. ﾏｲｸ回路 27
7.2. 拡声器回路 27
7.3. 回転可変抵抗器 28
7.4. 参照基準電圧 28
8. 外部接続 30
8.1. ｻｰﾎﾞ電動機ﾍｯﾀﾞ 30
8.2. mikroBUS™ｿｹｯﾄ 30
8.3. Grove 31
8.4. Qwiic® 31
8.5. PICkit™ﾍｯﾀﾞ 31
9. 改訂履歴 33
9.1. 製品IDと改訂の識別 33
9.2. ﾊｰﾄﾞｳｪｱ改訂履歴と障害情報 33
9.3. ｿﾌﾄｳｪｱ改訂履歴 33
10. 追補 34
10.1. MTCH1030接触調整ﾃﾞｰﾀ 34
10.2. ｱﾄﾞﾚｽ指定可能なLEDのﾀｲﾐﾝｸﾞと書式 34
10.3. 回路図 35
10.4. 組立図 43
Microchip情報 44
Microchipｳｪﾌﾞｻｲﾄ 44
製品変更通知ｻｰﾋﾞｽ 44
お客様支援 44
Microchipﾃﾞﾊﾞｲｽ ｺｰﾄﾞ保護機能 44
法的通知 44
商標 45
品質管理ｼｽﾃﾑ 45
世界的な販売とｻｰﾋﾞｽ 46

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

1. 序説

ｷｯﾄ序説、ｷｯﾄ内容、用語、記号画像凡例

1.1. Curiosity Nano Explorer

Curisity Nano Explorerはこれらの Curiosity Nano開発基板のﾏｲｸﾛ ｺﾝﾄﾛｰﾗ周辺機能での探求と経験を使用者に許す広範囲に渡る基板上機能を提供することによってその名前に答えます。それはMCC Melodyを含むMicrochipのｿﾌﾄｳｪｱ提供物に精通することになる理想的な基盤としても役立ちます。

広い選択の入出力の任意選択

- **入力**：接触(と機械的な)釦、可変抵抗器、ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸ、温度感知器、近接感知器、周囲光感知器、ﾏｲｸ
- **出力**：LED(単純な黄色、標準RGB、WS2812B RGB)、OLED表示器、拡声器

直列通信に対する手厚い支援

- 8つの従装置を持つI^2Cﾊﾞｽ
- 3つの従装置を持つSPIﾊﾞｽ
- UART接続

Microchipの補完技術

- 3つの接触釦を持つ接触制御器と接触周辺機能を特徴とするﾏｲｸﾛ ｺﾝﾄﾛｰﾗで使うための独立した接触釦
- ECC608はCryptoAuthentication™機能を提供します。
- PAC1944による電力監視は様々な電力領域の測定を許します。

最後に、Explorerで何かが見当たらない場合、その機能はmikroBUS™、Grove、またはQwiic®のｿｹｯﾄを経由して拡張することができます。

1.2. ｷｯﾄ内容

Curiosity Nano Explorerｷｯﾄは以下を含みます。

- 1つのCuriosity Nano Explorer開発基板
- ﾋﾟﾝ再割り当て用の20本の独立した2.54mm(100mil)ｼﾞｬﾝﾊﾟ線
- 10個の追加ﾋﾟﾝ ｼﾞｬﾝﾊﾟ
- 1つの外部的な書き込み器/ﾃﾞﾊﾞｯｶﾞを接続するための1つの1×8 2.54mm(100mil)L型ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ
- 1つのｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸ ｷｬｯﾌﾟ

1.3. 用語

この使用者の手引きは以下の用語を使います。

表1-1. 用語

用語	説明
Explorer	Curiosity Nano Explorer開発基板
CNANO	接続したCuriosity Nano開発基板
CNANOｿｹｯﾄ	Curiosity Nano ExplorerにどれかのCuriosity Nano開発基板を接続する2つの1×8ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ ｿｹｯﾄを持つｿｹｯﾄ

1.4. 記号画像凡例

この使用者の手引きを通して次の象徴記号と色が使われます。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図1-1. 構成図凡例

記号	説明
	ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞに実装したﾋﾟﾝ ｼﾞｬﾝﾊﾟ
	ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ
	ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ ｿｹｯﾄ
	ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ配置ﾊﾟﾀｰﾝ
	切断帯付きﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ配置ﾊﾟﾀｰﾝ
	切断帯 (0402 SMDの大きさ)
	回路簡略化
	接続点
	“基板概要”へ戻るにはｸﾘｯｸしてください。
CNANO	CNANOｿｹｯﾄ

色	説明
ﾏｲｸﾛ ｺﾝﾄﾛｰﾗ	目的対象MCUまたはﾃﾞﾊﾞｯｶﾞ
電源	電源の部品または回路
ｱﾅﾛｸﾞ	ｱﾅﾛｸﾞの部品または回路
I^2C	I^2C接続
SPI	SPI接続
UART	UART接続
周辺機能	他の周辺機能、例えば、LED、釦
接触	静電容量性接触
ﾋﾟﾝ割り当て	ﾋﾟﾝ ﾗﾍﾞﾙ、ﾈｯﾄ名、またはﾋﾟﾝ再割り当て
外部接続	ｺﾈｸﾀとﾍｯﾀﾞ

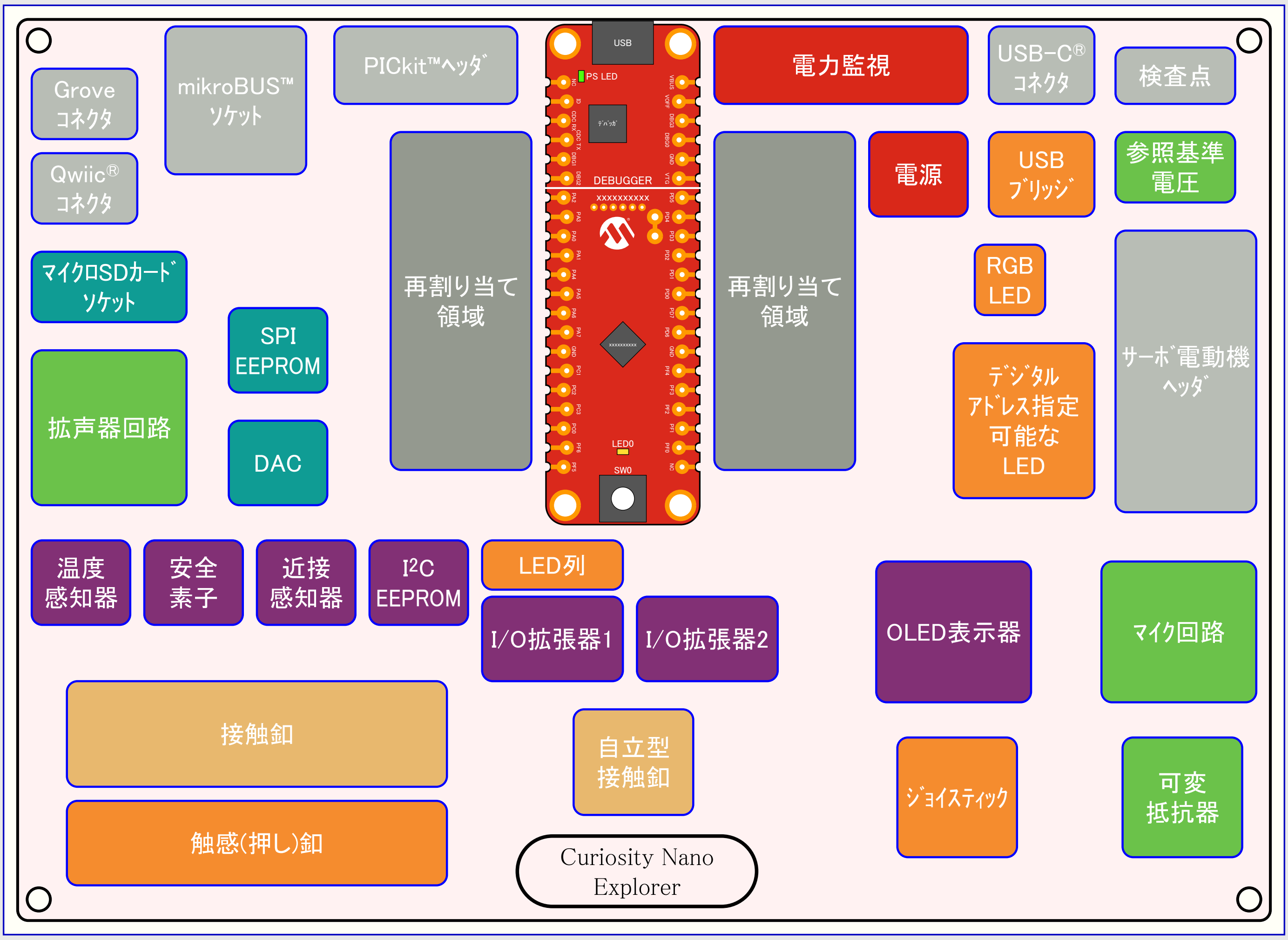
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

2. 基板概要

構成図、基板画像、機能一覧

2.1. 構成図

図2-1. Explorer外観

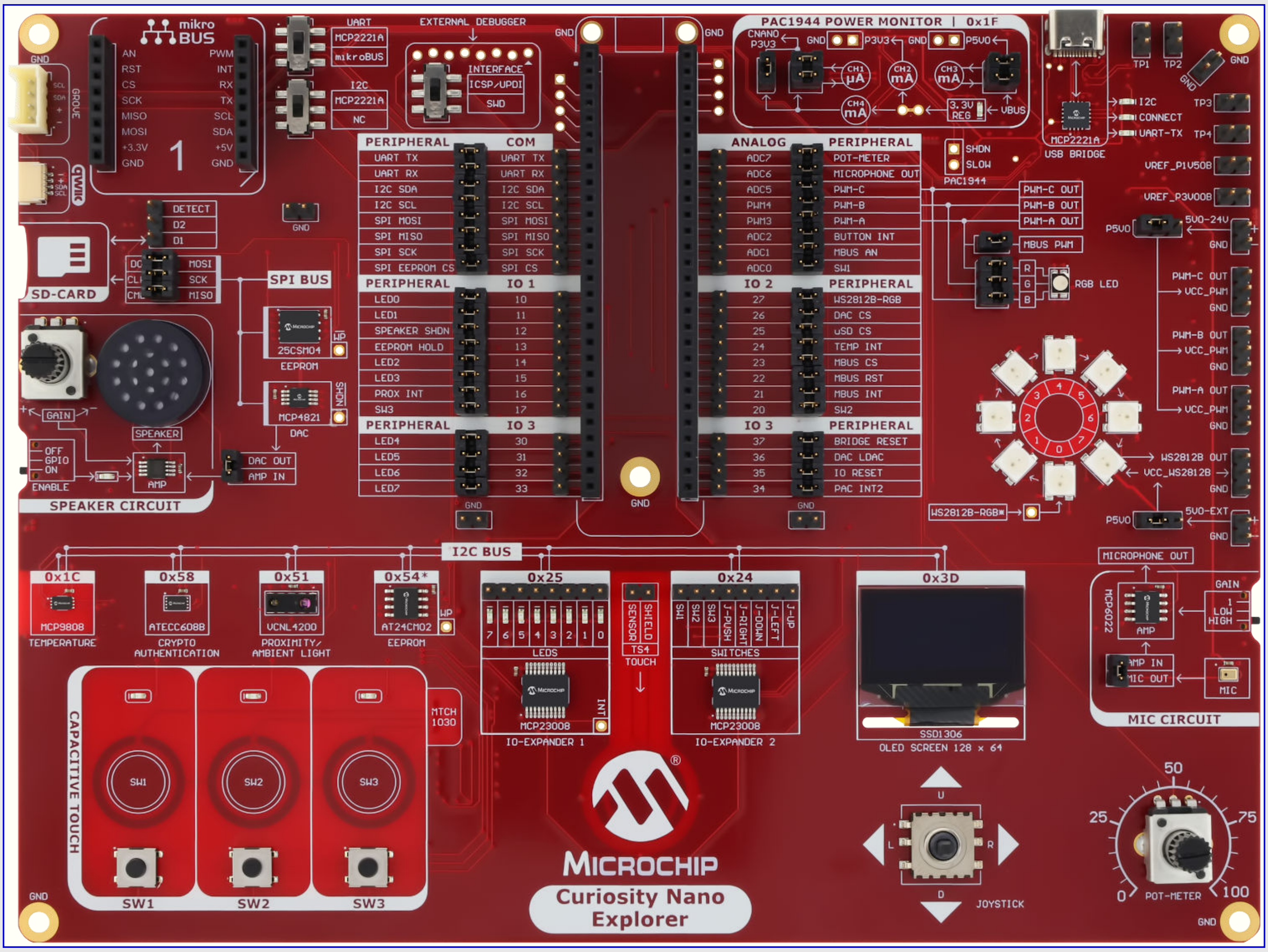


助言:
- 上の略図で対応する区画部をクリックすることによって望む話題へ素早く誘導してください。
- Explorer外観画像へ戻るには他の構成図で記号をクリックしてください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

2.2. 基板画像

図2-2. Explorer画像



2.3. 機能一覧

- Curiosity Nanoｿｹｯﾄ
  - 全てのCuriosity Nano開発基板を支援
  - 完全に再割り当て可能なﾋﾟﾝ配置
- 基板上周辺機能
  - MCP2221A USB⇔UART/I^{2}Cﾌﾞﾘｯｼﾞ
  - PAC1944 電力監視器
  - ATECC608B 安全素子
  - MCP4821 12ﾋﾞｯﾄ D/A変換器
  - MTCH1030 接触制御器
  - 2つの直列EEPROM (AT24CM02と25CSM04)
  - 2つのMCP23008 I^{2}C I/O拡張器
  - ﾏｲｸﾛSDｶｰﾄﾞ ｿｹｯﾄ
- 多数の入力任意選択
  - MCP9808 温度感知器
  - ﾏｲｸと調整可能な利得を持つ増幅器 (MCP6062)
  - ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸ
  - 可変抵抗器
  - 押し釦
  - 接触釦
  - 近接/周囲光感知器
- 多数の出力任意選択
  - 8つの黄色LEDを持つLED列
  - OLED表示器
  - 8つのﾃﾞｼﾞﾀﾙ ｱﾄﾞﾚｽ指定可能なLED
  - ｻｰﾎﾞ電動機用の3つの外部PWM出力
  - 調整可能な利得を持つD級増幅器と拡声器
- 外部接続任意選択
  - Grove I^{2}Cｺﾈｸﾀ
  - mikroBUS™ｿｹｯﾄ
  - Qwiic® I^{2}Cｺﾈｸﾀ
- 多数の電力供給元
  - 基板上のUSB Type-C®ｺﾈｸﾀ
  - 接続したCNANOからのUSB給電
  - ｱﾄﾞﾚｽ指定可能なLEDとｻｰﾎﾞ電動機用外部電力任意選択
- 基板上の電源
  - MIC33153 3.3V周辺機能給電用4MHz PWM 1.2A内部ｲﾝﾀﾞｸﾀ降圧切替電力単位部
  - MCP1754 USBﾌﾞﾘｯｼﾞと電力監視回路給電用3.3V 150mA LDO
  - MIC2008 ｽﾘｭｰﾚｰﾄ制御と過電流保護用High側電力切替器
- MCP1501 使用者再割り当て可能な参照基準電圧、1.5Vと3.0V

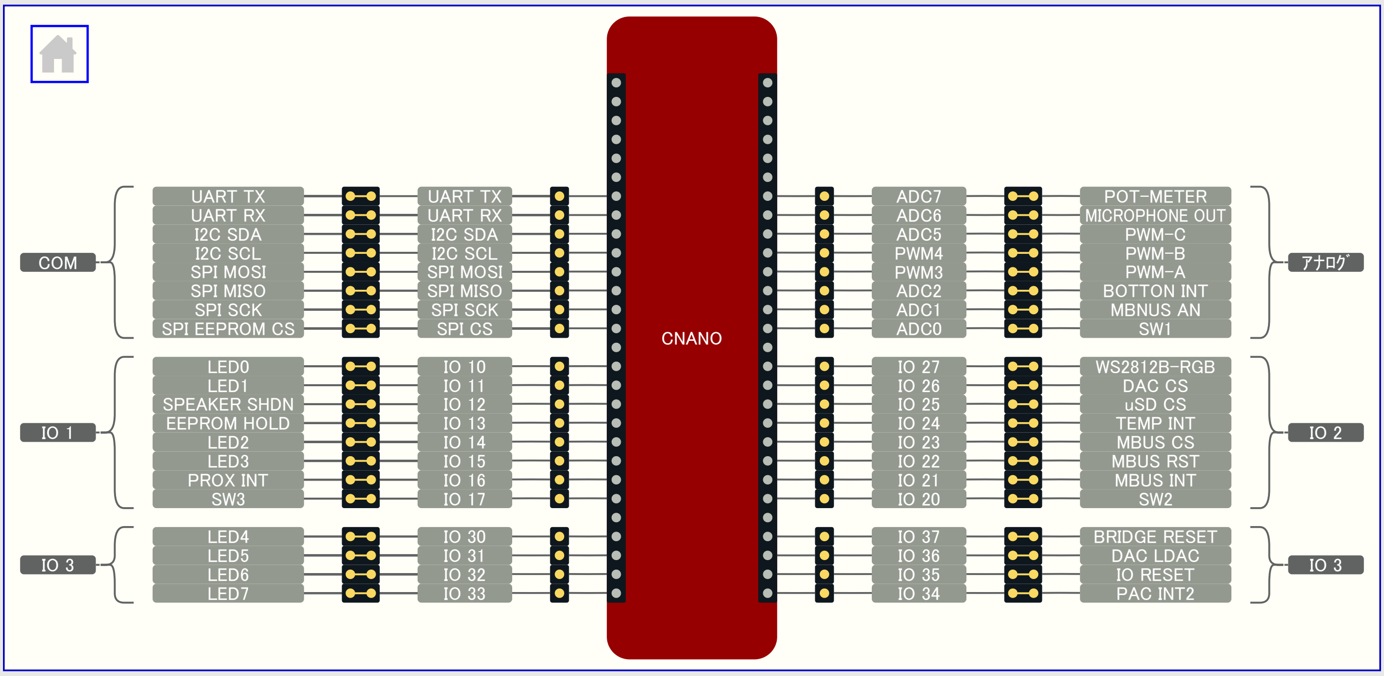
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

3. ﾋﾟﾝ配置と再割り当て

ﾋﾟﾝ配置と再割り当て領域、様々な再割り当ての形式

助言: ExplorerとどのCuriosity Nano開発基板間の割り当てもCuriosity Nano Explorerﾋﾟﾝ配置文書で見つけることができます。

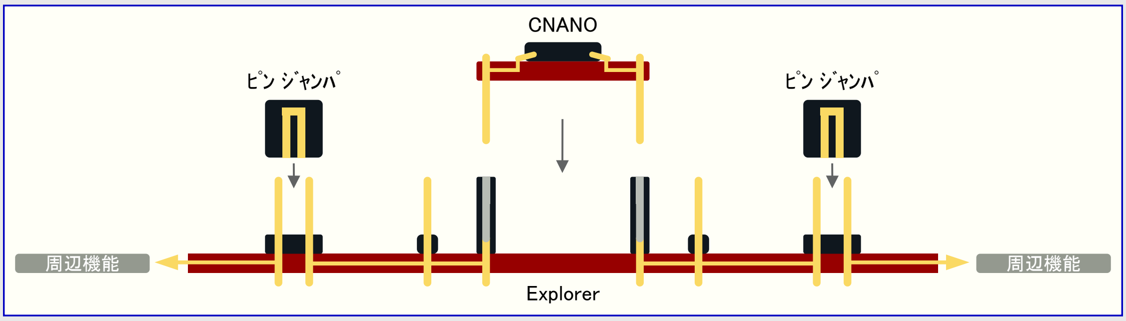
図3-1. ﾋﾟﾝ配置、再割り当て領域、CNANOｿｹｯﾄ



CNANOｿｹｯﾄへの接続はCOM、ｱﾅﾛｸﾞ、IO1、IO2、IO3の5つの領域に分けられます。標準機能はCuriosity Nano開発基板のCOMとｱﾅﾛｸﾞの領域の各ﾋﾟﾝに割り当てられます。I/O領域のﾋﾟﾝは<領域><ﾋﾟﾝ番号>形式で番号付けされ、例えば、"IO 26"は領域2の6番ﾋﾟﾝを示します。

情報: 少ﾋﾟﾝ数のﾏｲｸﾛ ｺﾝﾄﾛｰﾗを持つCuriosity Nano開発基板はCOMとｱﾅﾛｸﾞの領域で標準機能を実装できないかもしれません。

図3-2. ExplorerとCNANOの接続



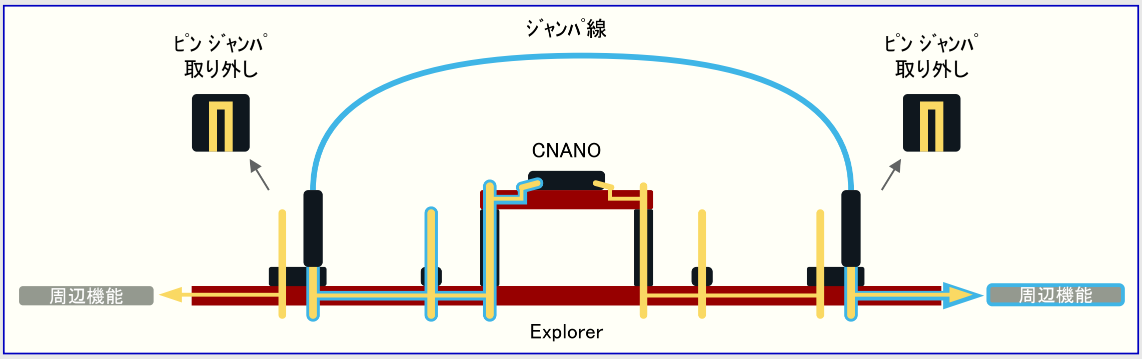
助言: Explorer上のどの信号にも簡単にｱｸｾｽするために測定ﾂｰﾙを最も内側のﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞに接続してください。より長い測定短針でｱｸｾｽにするには独自の検査点を使ってください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

3.1. CNANOソケット再割り当て

CNANOソケットへのExplorer接続は完全に再割り当て可能です。どの周辺機能もソケット上のどのピンにも接続することができます。

図3-3. 周辺機能とCNANOのピン再割り当て

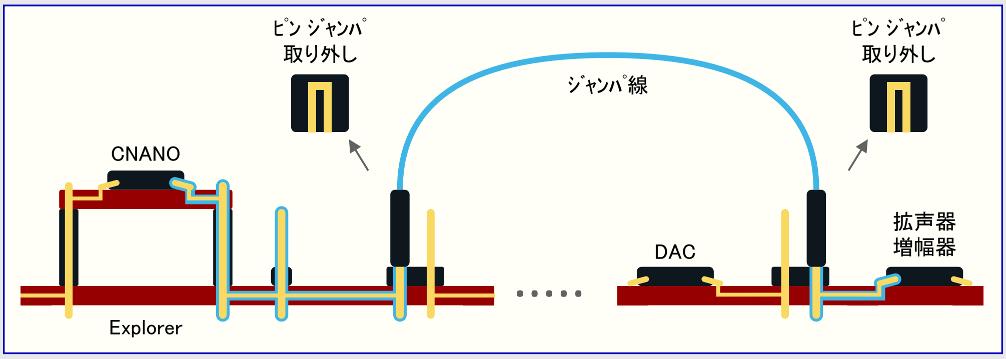


助言: 周辺機能接続はシルクスクリーンで表示されます。

3.2. 直接再割り当て

Explorer上の多くの周辺機能はジャンパ線を使ってCNANOソケットへピンを直接接続することによって再割り当てすることができます。例えば、CNANOのマイクロ コントローラがDAC(D/A変換器)出力を持つ場合、拡声器用増幅器に直接接続することができます。

図3-4. 直接周辺機能再割り当て



3.3. 独自の検査点

Explorerは基板端で利用可能な4つの独自化可能な検査点が特徴です。この検査点はシルクスクリーンでTP1、TP2、TP3、TP4と表示されます。

再割り当て領域の最も内側のピン ヘッダと検査点間をジャンパ線で接続することによってどの信号も簡単に測定します。

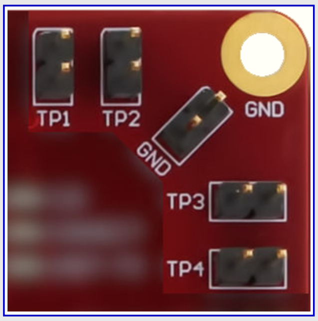
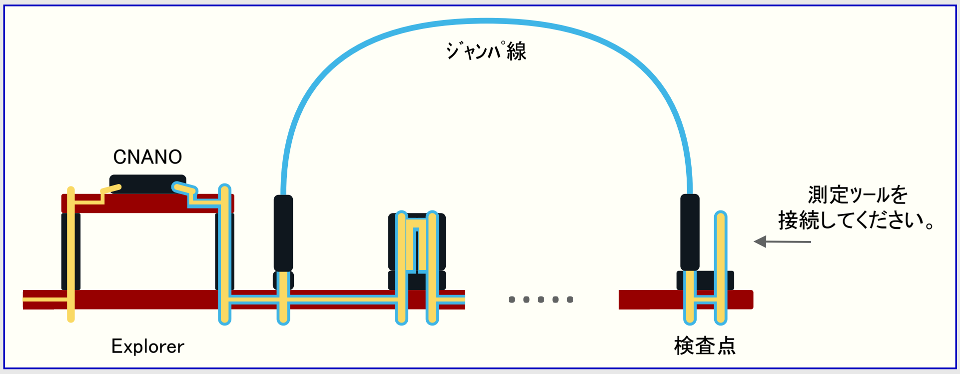


図3-5. 検査点へのネット接続



助言: 接地接続を持つピン ヘッダは検査点傍らで利用可能です。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

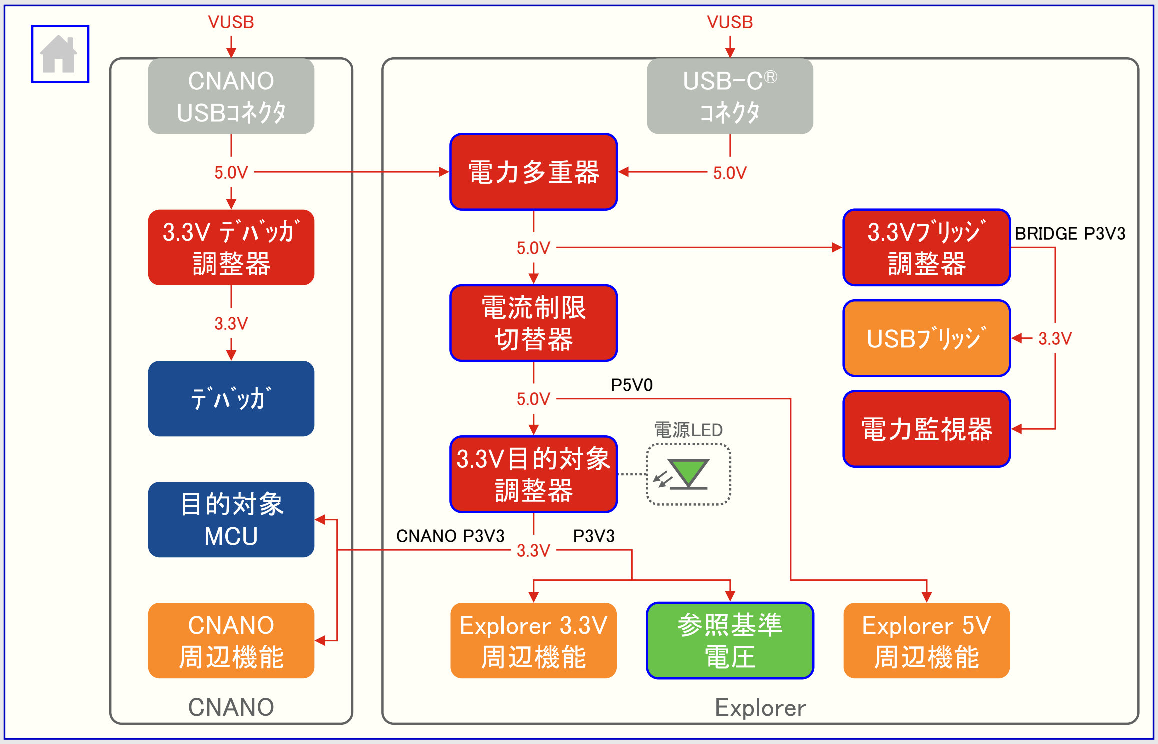
4. 電力供給と監視

電力供給、電力監視

電力供給　電力監視

4.1. 電力供給

図4-1. 電力供給概要



重要: Explorerは3.3VでCNANOを給電し、CNANOソケットに接続された全てのピンは3.3Vの入出力ピンで使うように設計されています。

Explorerの電力供給は以下が特徴です。

- 電力多重器は基板上のUSB-C®コネクタまたはCNANOから供給される電力を許します。
- 4つのチャネルでの電圧と電流の測定用の基板上電力監視器
- 基板保護のための滑らかな開始での電流制限切替器、電流制限は2Aに設定
- CNANOと3.3V周辺機能に給電するための専用3.3V調整器
- USB電圧によって直接給電される5V周辺機能
- CNANO用固定3.3V。Explorerに接続されている間、目的対象調整器は禁止されます。

表4-1. 電力領域仕様

電力領域	Vnom	Vmin～Vmax	Imax
P5V0	5.0V	4.4～5.5V	2.0A
P3V3	3.30V	3.22～3.38V	1.2A
CNANO P3V3	3.30V	3.22～3.38V	1.2A
BRIDGE P3V3	3.30V	3.23～3.37V	150mA

4.1.1. 電源

2つの主電力供給元は次のとおりです。

- CNANO上のUSBコネクタ
- Explorer上のUSB-Cコネクタ

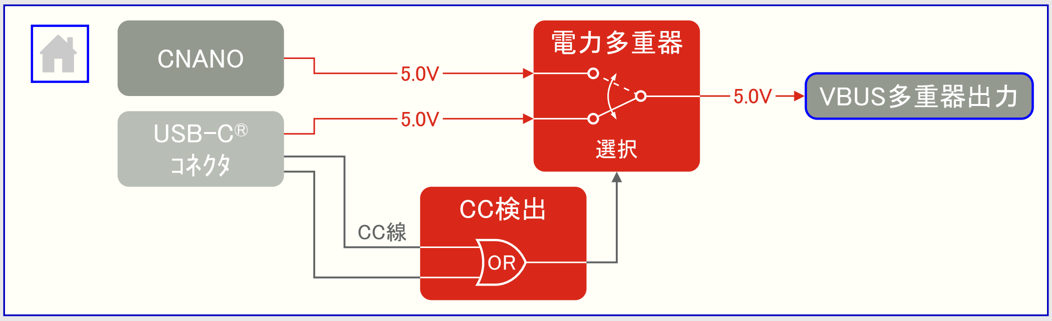
電流制限

- CNANOのVBUS出力は500mAの電流制限を持ちます。
- ExplorerのUSB-CコネクタはUSB供給に基づき異なる電流量(USB-Cコネクタから最大3.0A)を引き出すことができます。
- 両USB入力は2.0Aに制限された出力電流を持つ電力多重器に供給されます。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

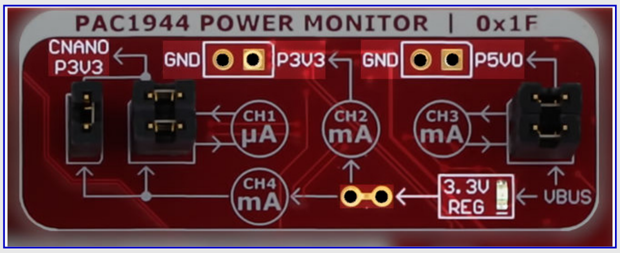
情報: 両USBコネクタが給電される時に電流はExplorerのUSB-C入力から引き出されます。

図4-2. 電力多重器概要



4.1.2. 電力領域

Explorerには4つの主な電力領域があります。



P5V0

この電力領域は以下に給電します。

- RGB LED
- デジタル アドレス指定可能なLED回路 (既定電力任意選択)
- サーボ電動機回路 (既定電力任意選択)
- 近接と周囲光の感知器での内部LED
- mikroBUS™ソケットの+5Vピン

P5V0電力領域は未実装の1×2ピン ヘッダのJ508で利用可能です。

BRIDGE P3V3

この電力領域は他の3つの領域から独立し、以下に給電します。

- USBブリッジ回路
- 電力監視器回路

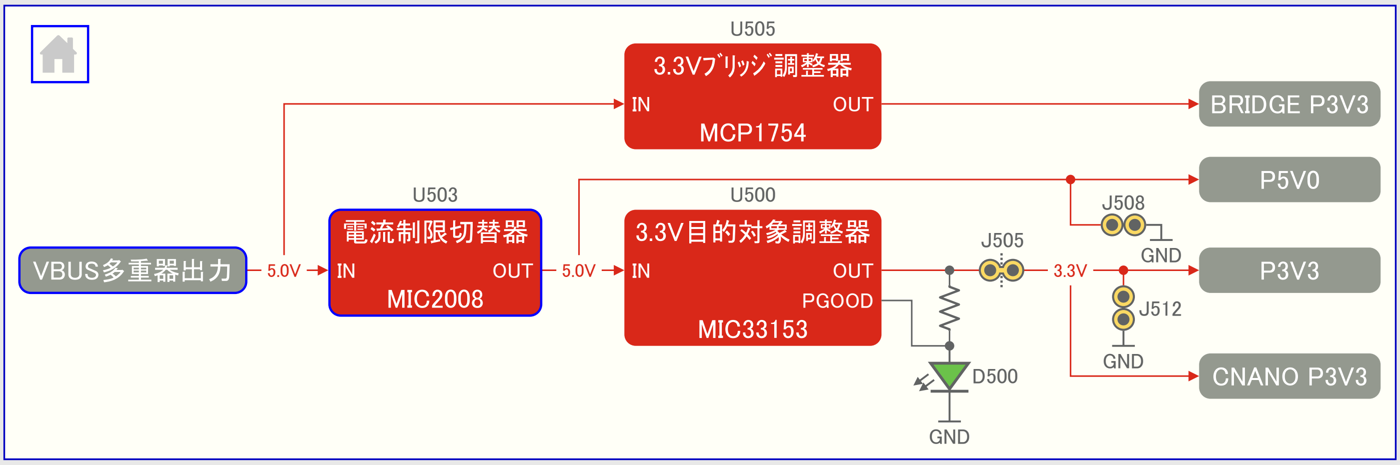
P3V3

この電力領域は上で一覧にされたものを除いてExplorer上の殆ど全ての周辺機能に給電します。P3V3電力領域は未実装の1×2ピン ヘッダのJ512で利用可能です。

CNANO P3V3

P3V3と同じ調整器によって給電され、CNANOの専用電力測定用に分離されます。これはCNANOの外部電力入力に給電します。より多くの詳細については4.1.4. CNANO電力構成設定を御覧ください。

図4-3. 電力領域概要



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

4.1.3. 電流制限切替器

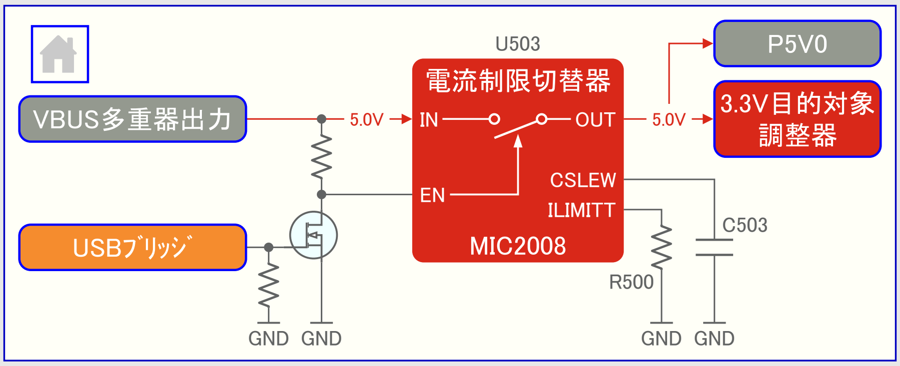
調整可能なｽﾘｭｰﾚｰﾄを持つMIC2008電流制限切替器は安定したｽﾘｭｰﾚｰﾄを保証して大きな突入電流を防ぐため、基板上に実装されます。この切替器は基板上で外部部品を使って以下の制限で構成設定されました。

- ｽﾘｭｰﾚｰﾄ：2V/ms
- 電流制限：2.0A

情報: MIC2008電流制限範囲：0.2～2.0A

R500抵抗器は電流制限、C503ｺﾝﾃﾞﾝｻはｽﾘｭｰﾚｰﾄを設定します。使用者は実装された抵抗器/ｺﾝﾃﾞﾝｻを変更することによって電流制限やｽﾘｭｰﾚｰﾄを変えることができます。電流制限とｽﾘｭｰﾚｰﾄの計算のより多くの情報についてはMIC2008ﾃﾞｰﾀｼｰﾄを御覧ください。

図4-4. 電流制限切替器



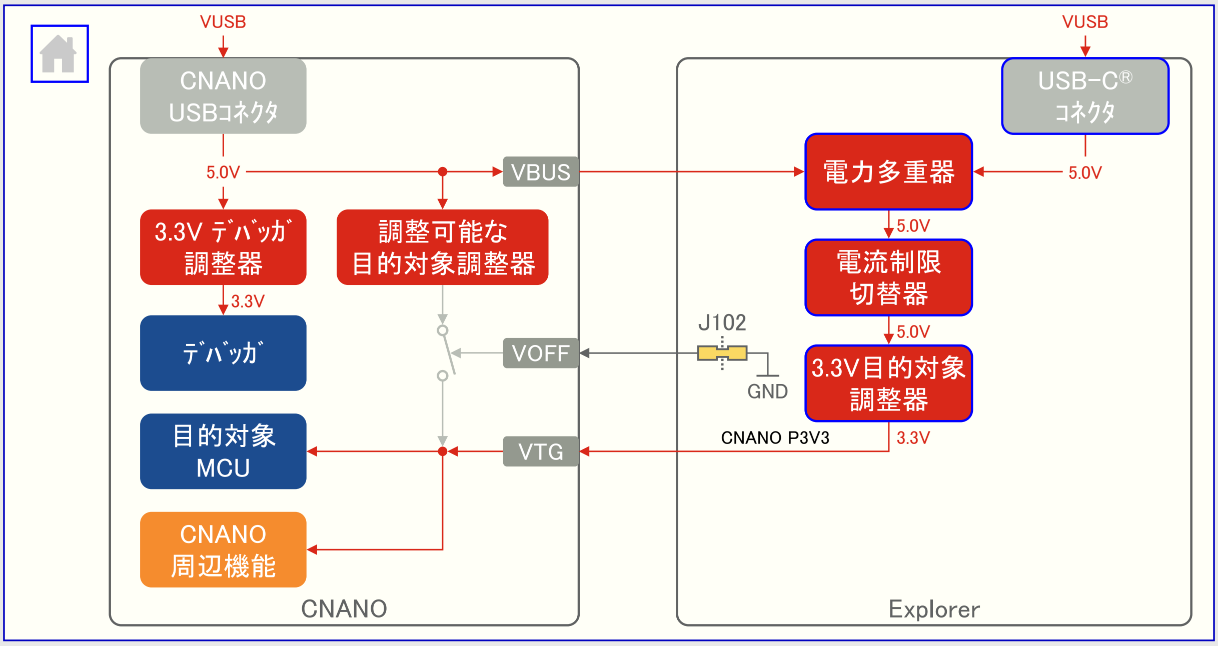
4.1.4. CNANO電力構成設定

Explorerは固定された3.3VをCNANOに供給します。Explorerに接続時、CNANOの基板上調整器はVOFFﾋﾟﾝをLowに引くことによって禁止され、CNANOとExplorer間での論理ﾚﾍﾞﾙ不一致がないことを保証します。

情報: CNANOの基板上ﾃﾞﾊﾞｯｶﾞはCNANO USBが電力に接続された時にだけ給電されます。

重要: Explorerへ接続時、CNANOの調整可能な目的対象電圧機能は禁止されます。

図4-5. 接続したCNANOの電力構成設定



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

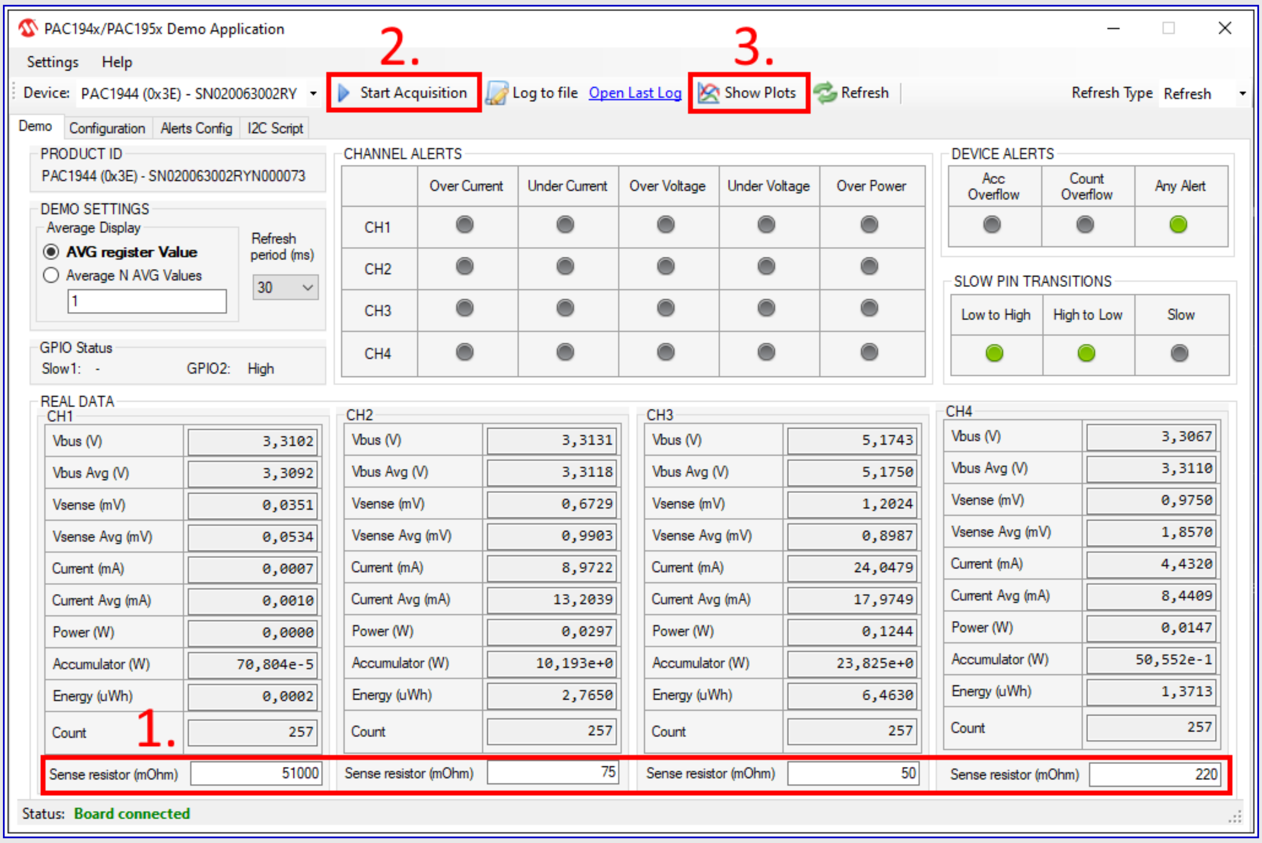
4.2. 電力監視

4.2.1. 電力監視開始

基板上のPAC1944 4ﾁｬﾈﾙ電力監視回路はExplorer上の周辺機能の電力消費の追跡を許します。測定ﾃﾞｰﾀはMCP2221A USBﾌﾞﾘｯｼﾞを通してｱｸｾｽすることができます。

電力ﾃﾞｰﾀを読んで可視化するにはPAC194x/PAC1195x実演応用をﾀﾞｳﾝﾛｰﾄﾞしてｲﾝｽﾄｰﾙしてください。

図4-6. PAC194x/PAC195x実演応用



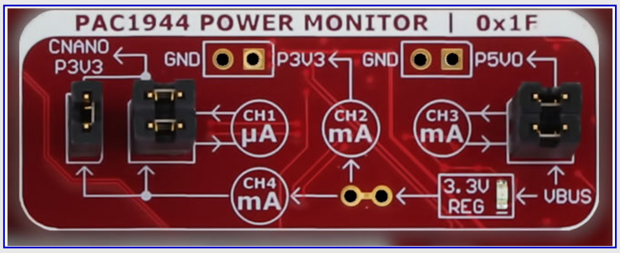
開始するためにこの応用を開いて以下の手順を実行してください。

1. 検出抵抗値を構成設定してください。
   a. ﾁｬﾈﾙ1 : 51000
   b. ﾁｬﾈﾙ2 : 75
   c. ﾁｬﾈﾙ3 : 50
   d. ﾁｬﾈﾙ4 : 220
2. 採取を開始してください。
3. ﾃﾞｰﾀを可視化するために"Show Plot(図表示)"を押してください。

重要: 基板上のI²Cﾊﾞｽの残りからPAC1944とMCP2221Aを分離するために実演応用を使っている間、I²C摺動切替器を"NC"位置に設定してください。

4.2.2. 電力測定ﾁｬﾈﾙ

PAC1944測定ﾁｬﾈﾙはExplorer上の3つの主な電力領域、P5V0 (CH3)、P3V3 (CH2)、CNANO P3V3 (CH1とCH4)を測定するように設定されます。



(訳補) 上の写真でCH3 mAとその右側のｼﾞｬﾝﾊﾟ ﾋﾟﾝ部分間の矢印の方向が逆方向で印刷されていることに注意してください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図4-7. 測定チャネル

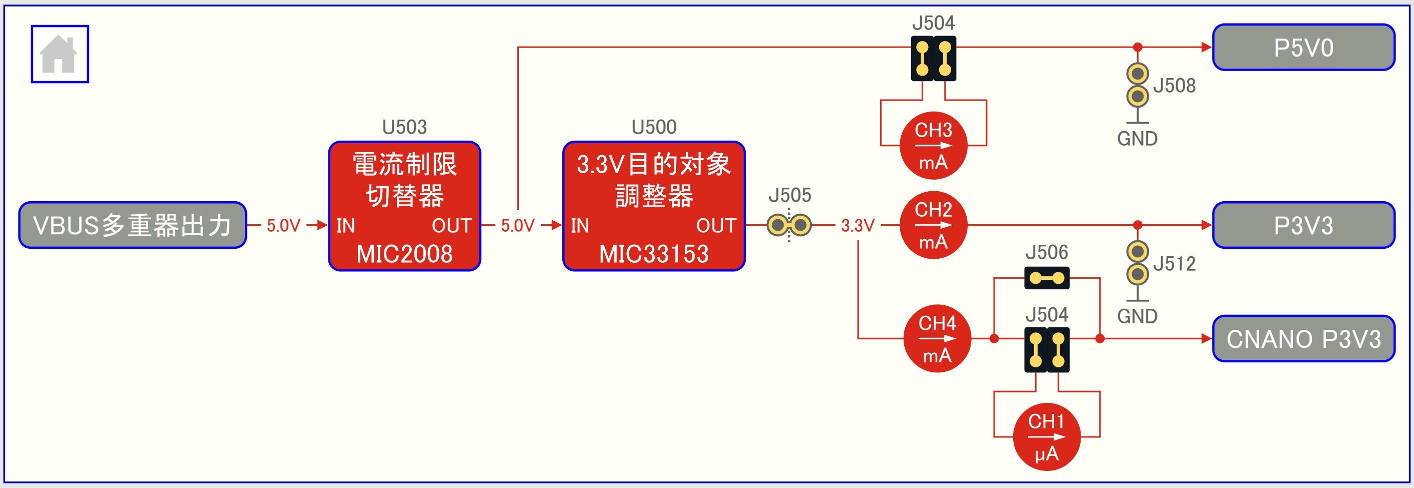


表4-2. 測定チャネル仕様

既定電力領域	チャネル	電流検知範囲	電流検知分解能	検出抵抗
P5V0 (mA)	CH3	≦2.00A	30.5µA	0.050Ω
P3V3 (mA)	CH2	≦1.33A	20.3µA	0.075Ω
CNANO P3V3 (mA)	CH4	≦455mA	6.94µA	0.220Ω
CNANO P3V3 (µA)	CH1	≦1.96mA	29.9nA	51.0Ω

助言: どの周辺機能がどの電力領域に接続されるかの概要は4.1.2. 電力領域項で利用可能です。

CNANO P3V3電力測定

CH1とCH4はCNANO P3V3電力領域に対する電流を測定します。CH1はµA測定を、CH4はmA測定を意図されます。使用者はJ506ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞにﾋﾟﾝ ｼﾞｬﾝﾊﾟを置くまたは取り外すことによってどちらのチャネルを使うかを変更することができます。

重要: CH1用の検出抵抗は51Ωです。2mA以上の電流は取り付けられたCNANOに供給される電圧で重大な電圧低下を引き起こします。

図4-8. 2mA以上の電流 (CH1迂回)

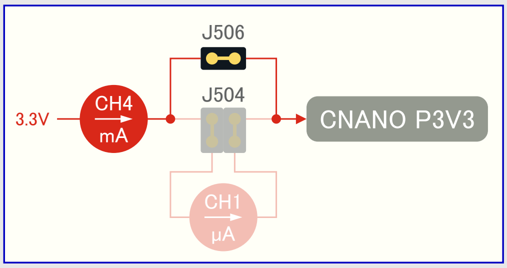
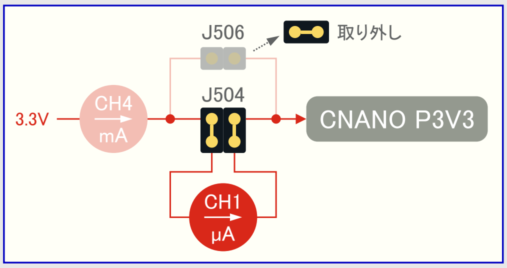


図4-9. 2mA未満の電流 (CH1接続)



外部電力測定

CH1とCH3は外部供給元からの電流を測定するためにそれらの既定接続から切断することができます。

⚠警告 ExplorerのGNDを外部供給元のGNDに接続するのを忘れないでください。電流測定チャネルに9Vを超える電圧を印加しないでください。

図4-10. CH1(µA)への外部供給元接続

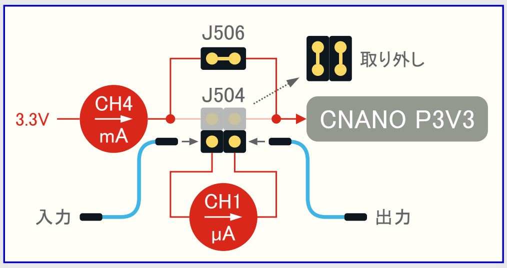
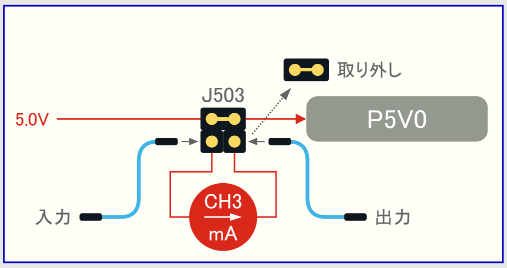


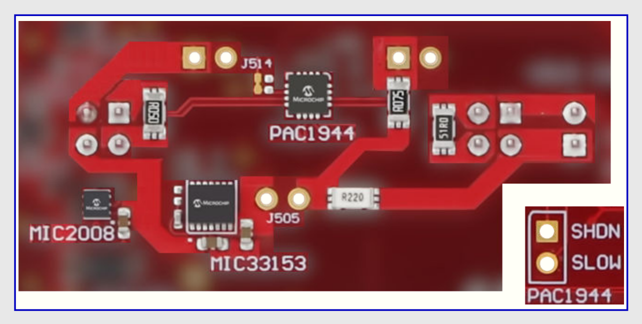
図4-11. CH3(mA)への外部供給元接続



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

4.2.3. 4ﾁｬﾈﾙ精度電力監視

PAC1944はI2Cﾊﾞｽを使ってCNANO上のﾏｲｸﾛ ｺﾝﾄﾛｰﾗによってｱｸｾｽすることもできます。

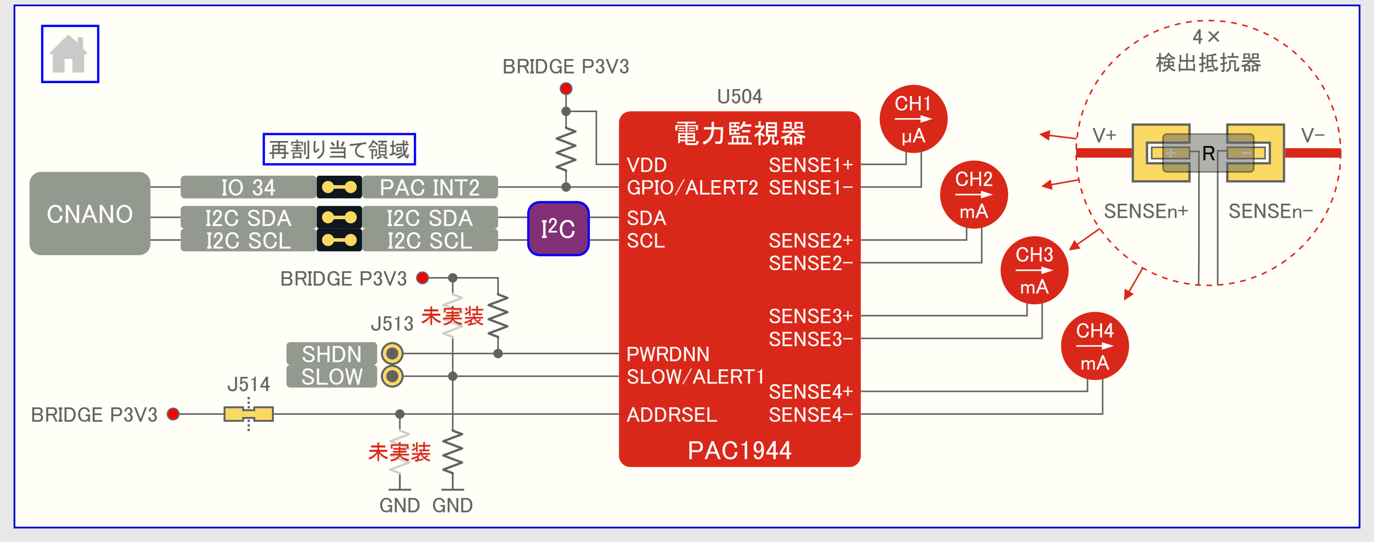


特徴概要:

- 4ﾁｬﾈﾙでのHigh側電流監視
- 100mV全測定範囲
- 0～9V全測定範囲
- 16ﾋﾞｯﾄ分解能
- ｴﾈﾙｷﾞｰ測定からの30ﾋﾞｯﾄ電力結果のﾁｯﾌﾟ上累積

重要: PAC1944とMCP2221Aを基板上のI2Cﾊﾞｽの残りに接続するためにI2C摺動切替器を”MCP2221A”位置に設定してください。

図4-12. 電力監視部概要



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

5. 釦とLED

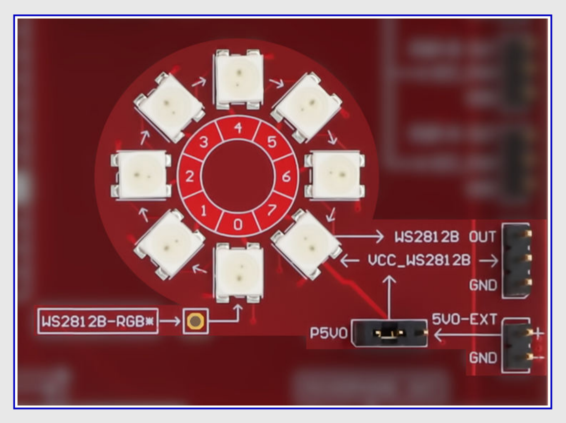
デジタル アドレス指定可能なLED、RGB LED、LED列、ジョイスティック、押し釦と接触釦

デジタル アドレス指定可能なLED	RGB LED	LED列とI/O拡張器1	釦、ジョイスティックとI/O拡張器2	接触制御器	自立型接触釦

5.1. デジタル アドレス指定可能なLED

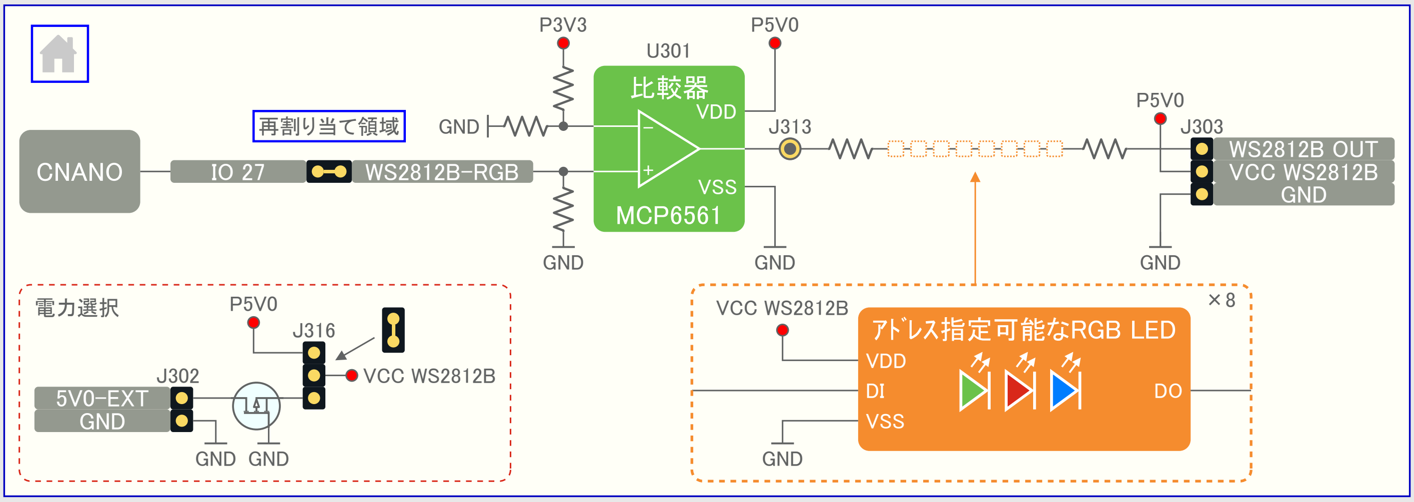
Explorerは直列的にアドレス指定可能な8つのRGB LEDが特徴です。これらのLEDはWS2812B LEDと同じように振舞います。U301比較器(MCP6561)はCNANOソケットからの制御信号に接続して論理基準変換器として働きます。

- J303ピン ヘッダを使ってLED列を延長
- J306ピン ヘッダを使って電力供給元を選択
- J302ピン ヘッダを通して外部電力を供給



助言: LED列入力はJ313ピン ヘッダ配置パターンを通して利用可能です。

図5-1. アドレス位置可能なLED回路



重要: 長いLED列はかなりの電流を消費し、基板に取り付けられた電力LED列に外部電源を使うことが推奨されます。

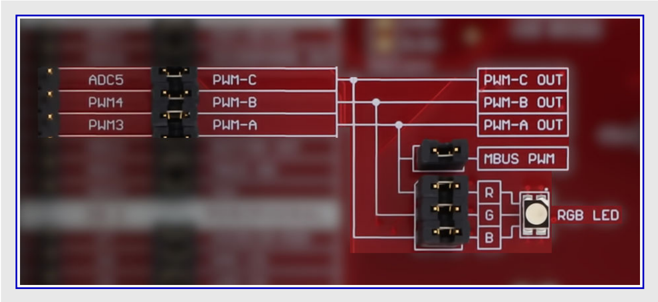
助言: MPLAB® DiscoverでWS2812または同様のLEDを駆動するPIC®とAVR®の例を確認してください。

関連情報：10.2. アドレス指定可能なLEDのタイミングと書式

5.2. RGB LED

RGB LEDはCNANOソケットからのPWM出力に接続されます。

⚠注意 LEDは全電力で駆動される時に非常に明るく、それを見つめないでください。

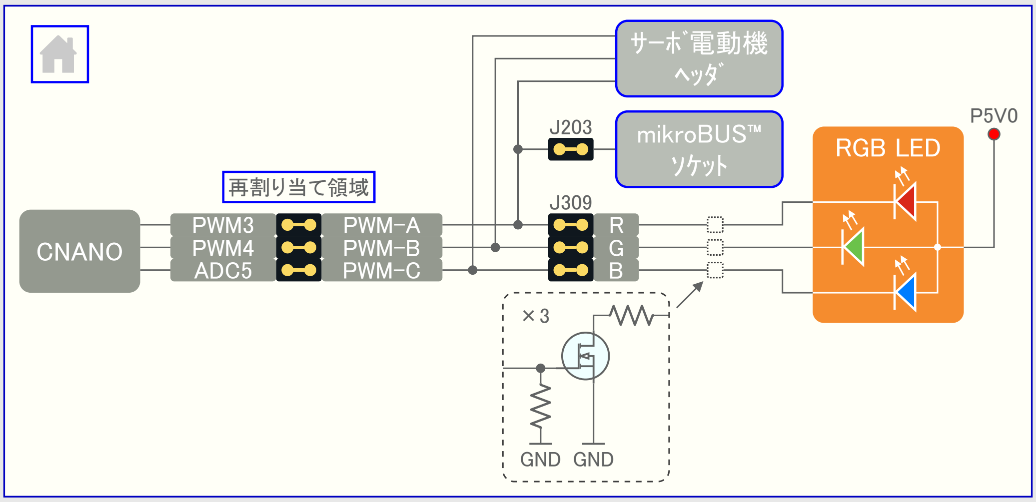


© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

CNANOｿｹｯﾄからのPWM出力はｻｰﾎﾞ電動機とmikroBUS™ｿｹｯﾄ間で共用されます。J203とJ309からｼﾞｬﾝﾊﾟ ｷｬｯﾌﾟを取り外すことによって違う経路を切断してください。

- J309ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞはRGB LEDをCNANOｿｹｯﾄに接続します。
- J203ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞはmikroBUS™ PWMﾁｬﾈﾙをCNANOｿｹｯﾄに接続します。

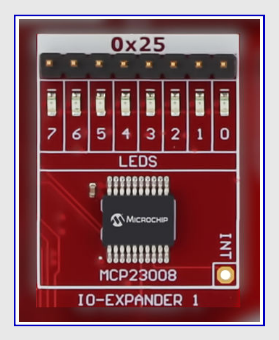
図5-2. RGB LED概要



助言: MPLAB® DiscoverでRGB LEDを駆動するPICとAVRの例を確認してください。

5.3. LED列とI/O拡張器1

LED列



Explorerは8つの制御可能な黄色LEDが特徴です。ﾋﾟﾝをLowに引くこと(Low活性)によってLEDをONに切り替えます。

8つのLEDは以下の3つの方法で制御することができます。

- 再割り当て領域から
- I²Cﾊﾞｽを経由してI/O拡張器1から
- 1×8ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ(J301)から

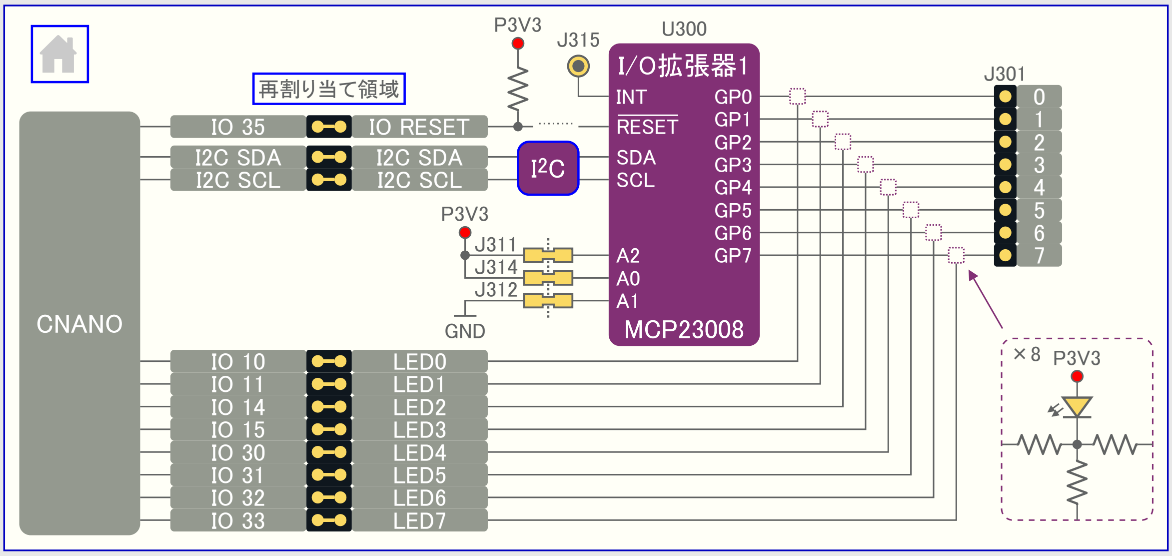
I/O拡張器1

I/O拡張器でLEDをONに切り替えるにはGP(汎用)ﾋﾟﾝを出力且つLowに構成設定してください。

情報: 各LEDは抵抗網に接続され、同時に複数の側から制御された場合、短絡回路がないことを保証します。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図5-3. LED列接続



情報: I/O拡張器1の7ﾋﾞｯﾄ I²Cｱﾄﾞﾚｽ : $25

5.4. 釦、ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸとI/O拡張器2

押し釦と接触釦

Explorerでの使用者入力として3つの押し釦と3つの接触釦が利用可能です。釦は1つのLED、1つの押し釦、1つの接触釦の群で接続されます。群はｼﾙｸｽｸﾘｰﾝで示されます。同じ群のどれかの釦押下は同じ信号を有効にしてLEDを活性にします。

釦信号は以下の3つの異なる方法でｱｸｾｽすることができます。

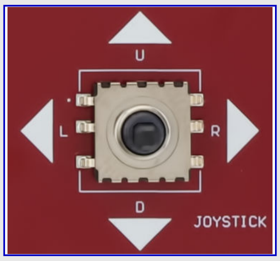
- 再割り当て領域から
- I²Cﾊﾞｽを経由してI/O拡張器2から
- 1×8ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ(J401)から

助言: 接触釦のより多くの情報については5.5. 接触制御器項を御覧ください。

ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸ

ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸ信号は以下の2つの異なる方法でｱｸｾｽすることができます。

- I²Cﾊﾞｽを経由してI/O拡張器2から
- 1×8ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ(J401)から

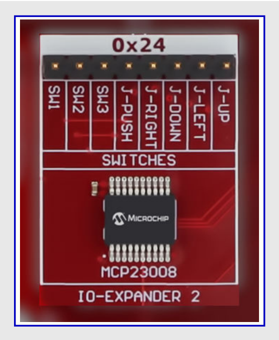


© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

I/O拡張器2

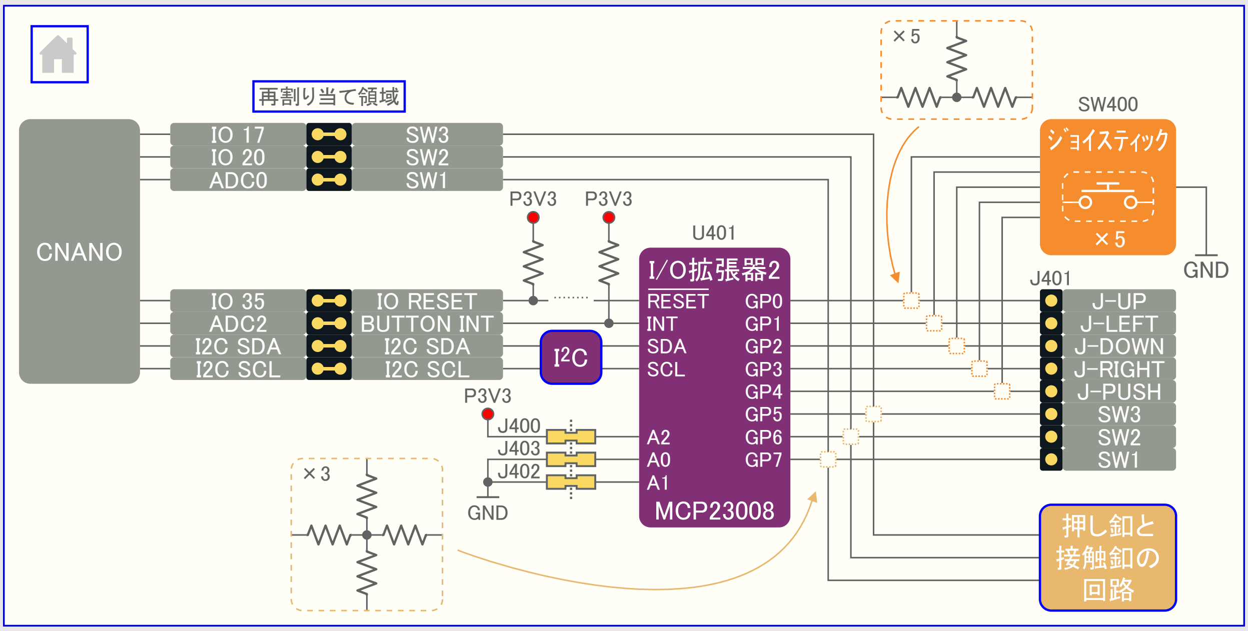
I/O拡張器で釦の状態を読むために内部ﾌﾟﾙｱｯﾌﾟ付き入力としてGP(汎用)ﾋﾟﾝを構成設定してください。

- I^2Cﾊﾞｽを経由してI/O拡張器2から
- 1×8ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ(J401)から



情報: 各釦の信号は抵抗網に接続され、釦を押している間でﾋﾟﾝがHighに設定される場合に短絡回路がないことを保証します。

図5-4. 釦とｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸの接続

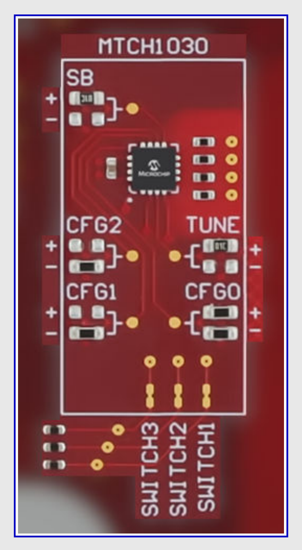


情報: I/O拡張器2の7ﾋﾞｯﾄ I^2Cｱﾄﾞﾚｽ : $24

5.5. 接触制御器

3つの接触釦はMTCH1030接触制御器に接続されます。接触釦は駆動遮蔽+機能を利用する活性遮蔽と共に静電容量性接触感知器を使って検出されます。

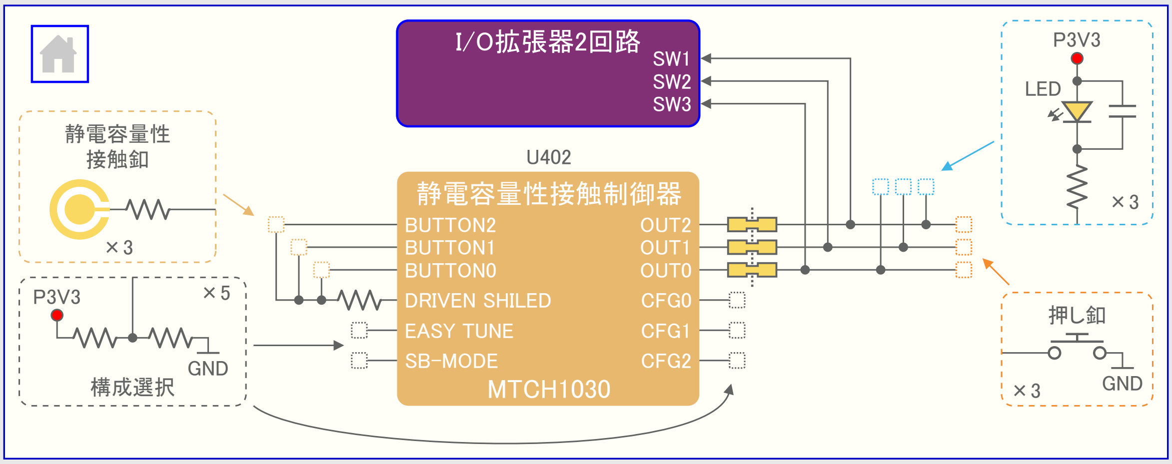
応答時間、過採取、接触感度、簡単調整、単独釦動作はEplorerの裏側の抵抗網を通して構成設定されます。この要素は始動の間に接触制御器によって読まれ、単独釦動作だけは走行時に変えることができます。



情報: OUTxﾋﾟﾝはBUTTONxの接触検出状態を示します。このﾋﾟﾝは高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ状態がｱｲﾄﾞﾙです。接触釦が押されると、Low出力に切り替わります。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図5-5. MTCH1030接続



情報: MTCH1030は接触釦が8秒よりも長い間押された場合に非接触再校正を許します。これはOUTxﾋﾟﾝを高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ状態に戻します。

Explorer上のMTCH1030接触制御器は次のように構成設定されます。

- 測定周期　：連続測定 (最小周期)
- 過採取　　：採取周回毎に8採取
- 感度　　　：0～63
- 簡単調整　；禁止
- 単独釦動作：禁止

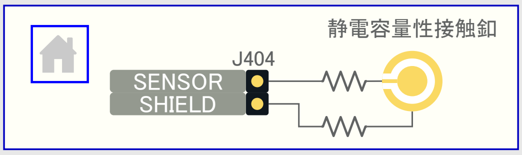
助言: MTCH1030で捕獲された接触感知器ﾃﾞｰﾀはMPLAB®ﾃﾞｰﾀ可視器(Data Visualizer)を使って可視化することができます。10.1. MTCH1030接触調整ﾃﾞｰﾀ項をご覧ください。

5.6. 自立型接触釦

下部のMicrochipﾛｺﾞは任意選択の活性遮蔽を持つ単独の自立型静電容量性接触釦です。

CNANO上のﾏｲｸﾛ ｺﾝﾄﾛｰﾗが静電容量性接触検出を支援する場合、J404の1×2ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞから再割り当て領域にそれを接続することによってこの自立型静電容量性接触釦を使うことができます。3.2. 直接再割り当て項をご覧ください。感知器(SENSOR)と遮蔽(SHIELD)のﾋﾟﾝはﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞ傍らのｼﾙｸｽｸﾘｰﾝで表示されます。

図5-6. 自立型接触釦



助言: MCC Melodyで静電容量性接触ﾗｲﾌﾞﾗﾘを持つｺｰﾄﾞを生成し、MPLAB®ﾃﾞｰﾀ可視器(Data Visualizer)で接触感知器ﾃﾞｰﾀを可視化してください。

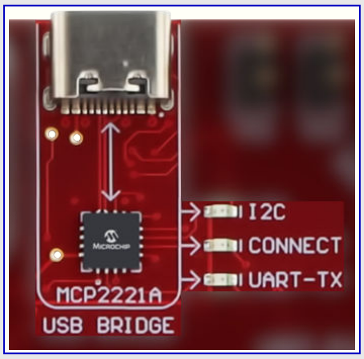
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

6. 直列通信

USBﾌﾞﾘｯｼﾞ、UART、I^{2}C、SPIの周辺機能

USBﾌﾞﾘｯｼﾞ | UART周辺機能 | I^{2}C周辺機能 | SPI周辺機能

6.1. USBﾌﾞﾘｯｼﾞ

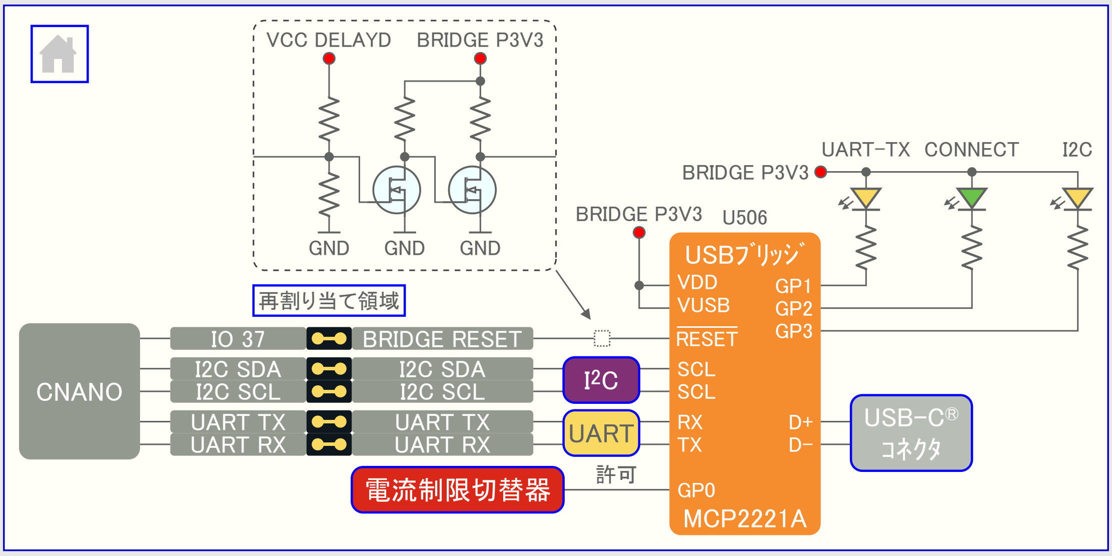


MCP2221AはUSBとUART/I^{2}Cの直列変換器です。これはｺﾝﾋﾟｭｰﾀのUSBﾎﾟｰﾄとExplorerのI^{2}CとUART間の隔たりを橋渡しします。

基板上のUSB-C®が切断される時に、USBﾌﾞﾘｯｼﾞはﾘｾｯﾄに保たれます。Explorer上のIO-37をLowに引くことによってCNANO上のMCUを使ってUSBﾌﾞﾘｯｼﾞをﾘｾｯﾄに保つことができます。

助言: 使わない時は、IO-37のｼﾞｬﾝﾊﾟ ｷｬｯﾌﾟを取り外すことによってCNANOｿｹｯﾄからﾌﾞﾘｯｼﾞ ﾘｾｯﾄを切断することが推奨されます。

図6-1. USBﾌﾞﾘｯｼﾞ概要



助言: MCP2221Aとｲﾝﾀｰﾌｪｰｽするのにそれのｳｪﾌﾞ頁でﾄﾞﾗｲﾊﾞ、CLIﾂｰﾙ、応用が入手可能です。

USBﾌﾞﾘｯｼﾞはS500摺動切替器を使ってExplorer上の主I^{2}Cﾊﾞｽから切断することができます。切断時、USBﾌﾞﾘｯｼﾞと電力監視ICはそれら自身のI^{2}Cﾊﾞｽで分離されます。

重要: USBﾌﾞﾘｯｼﾞはI^{2}C主装置としてだけ働くことができます。

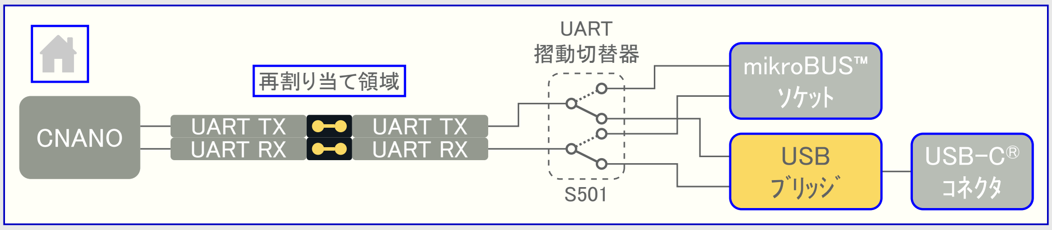
CNANOｿｹｯﾄへのUART接続はUSBﾌﾞﾘｯｼﾞとmikroBUS™ｿｹｯﾄ間で共用されます。接続したUARTを選ぶにはS501摺動切替器を使ってください。

6.2. UART周辺機能

CNANOの既定UARTﾋﾟﾝはUSBﾌﾞﾘｯｼﾞとmikroBUS™ｿｹｯﾄ間で共用されます。同時に1つの接続だけが有効です。S501摺動切替器を使ってどのﾋﾟﾝがCNANOに接続されるかを選んでください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

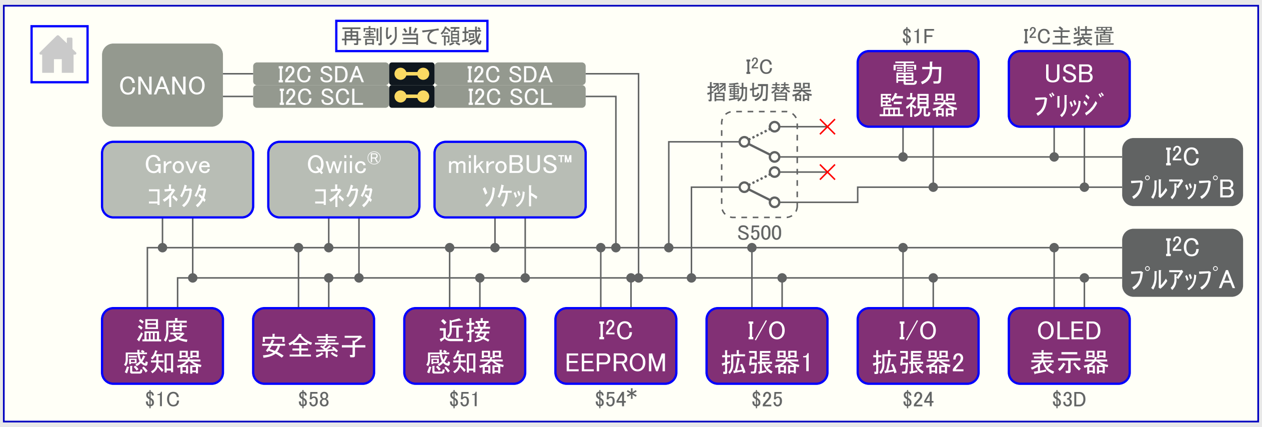
図6-2. UART概要



6.3. I^{2}C周辺機能

6.3.1. I^{2}Cバス

図6-3. I^{2}C概要



Explorerは取り付けられた様々なデバイスと外部的な接続任意選択を持つI^{2}Cバスが特徴です。接続された全てのデバイスは標準動作(100kHz)と高速動作(400kHz)のI^{2}C適合です。このバスは両動作に対する上昇時間要件に合うように設計されています。SDAとSCLの信号はCNANOソケットのCOM部に接続されます。

助言: プルアップを持つI^{2}C拡張基板の接続はバス性能に影響を与えます。

ExplorerのI^{2}CバスはS500摺動切替器を使って2つの独立したバスに分割することができます。各バスは自身のプルアップの組、I^{2}CプルアップAとBを持ちます。

I^{2}Cバスが分割されると、USBブリッジと電力監視のICは主I^{2}Cバスから分離され、USBブリッジは電力監視ICと通信するために主装置として働きます。

重要: USBブリッジはI^{2}C主装置としてだけ働くことができます。

表6-1. I^{2}C電気的特性

要素	値
I^{2}CプルアップA	2.7kΩ
I^{2}CプルアップB	5.1kΩ
プルアップAとBでのI^{2}Cバス	
I^{2}Cバス容量 (注1)	130pF
上昇時間 (注2)	約200ns
分離されたプルアップAでのI^{2}Cバス	
I^{2}Cバス容量 (注1)	95pF
上昇時間 (注2)	約220ns
分離されたプルアップBでのI^{2}Cバス	
I^{2}Cバス容量 (注1)	35pF
上昇時間 (注2)	約150ns

注1: I^{2}Cバス仕様と使用者の手引きからの式1と共に測定した上昇時間を使って計算したバス容量

注2: 上昇時間はI^{2}Cバスに対して0.3×VDDから0.7×VDDに上昇するのにかかる時間として定義されます。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

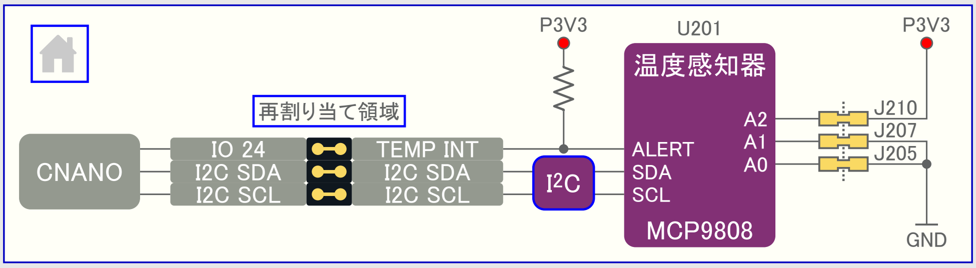
6.3.2. 温度感知器

MCP9808はExplorerのI^{2}Cﾊﾞｽに接続されたﾃﾞｼﾞﾀﾙ温度感知器です。警報(ALERT)ﾋﾟﾝはCNANOｿｹｯﾄのIO-24に接続されます。

- 精度
  - ±0.25℃ (代表) -40～125℃
  - ±0.5℃ (最大) -20～100℃
- 使用者選択可能な測定分解能
  - 0.0625℃
  - 0.125℃
  - 0.25℃
  - 0.5℃
- 使用者設定可能な温度限度
  - 温度窓限度
  - 重大温度限度

情報: 7ﾋﾞｯﾄ I^{2}Cｱﾄﾞﾚｽ : $1C

図6-4. 温度感知器



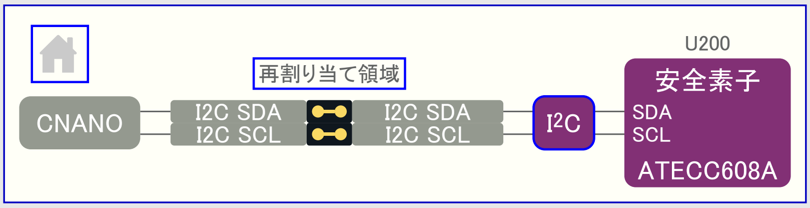
6.3.3. 安全素子

ATECC608AはMicrochipのCryptoAuthentication™系統の安全素子でExplorerのI^{2}Cﾊﾞｽに接続されます。

- 高度な楕円暗号極性(ECC:Elliptic Curve Cryptography)を支援
- 16個までの鍵、証明書、またはﾃﾞｰﾀに対する保護された記憶
- 内部乱数発生器
- 安全ﾌﾞｰﾄ(Secure boot)支援

情報: 7ﾋﾞｯﾄ I^{2}Cｱﾄﾞﾚｽ : $58

図6-5. 安全素子



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

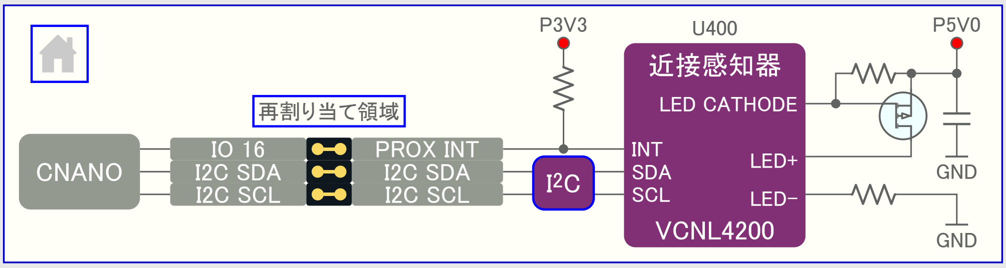
6.3.4. 近接と周囲光の感知器

VCNL4200はExplorerのI^{2}Cﾊﾞｽに接続された近接感知器(PS:Proximity Sensor)と周囲光感知器(ALS:Ambient Light Sensor)です。

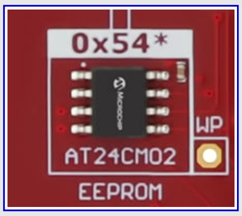
- 設定可能なｴﾐｯﾀ電流
- 16ﾋﾞｯﾄ分解能 ALS
- 12/16ﾋﾞｯﾄ分解能 PS
- 1.5mまでの検出距離
- 上下の閾値でALSとPSに対して利用可能な割り込み機能

情報: 7ﾋﾞｯﾄ I^{2}Cｱﾄﾞﾚｽ : $51

図6-6. 近接と周囲光の感知器



6.3.5. 2Mﾊﾞｲﾄ直列EEPROM

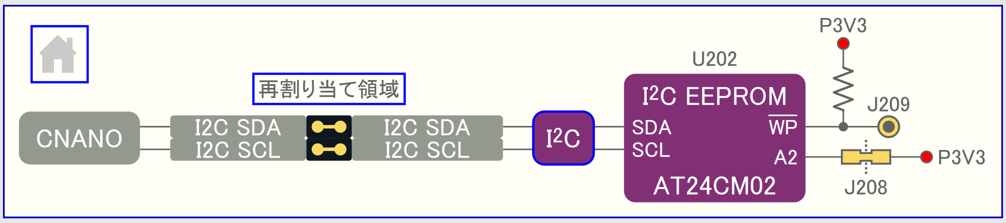


AT24CM02はExplorerのI^{2}Cﾊﾞｽに接続された2Mﾊﾞｲﾄ直列EEPROMです。

- 各々256ﾊﾞｲﾄの1024ﾍﾟｰｼﾞ
- 乱順、ﾊﾞｲﾄと順次の読み込み動作
- ﾊﾞｲﾄとﾍﾟｰｼﾞの書き込み動作
- 組み込みの誤り検出と修正
- ﾊｰﾄﾞｳｪｱ書き込み保護

情報: 7ﾋﾞｯﾄ I^{2}Cｱﾄﾞﾚｽ : $54～$57

図6-7. I^{2}C EEPROM



情報: 書き込み保護ﾋﾟﾝはJ209ﾍｯﾀﾞ配置ﾊﾟﾀｰﾝを通して利用可能で、CNANOｿｹｯﾄに再割り当てすることができます。

6.3.6. I/O拡張器

ExplorerはI^{2}Cﾊﾞｽに接続された2つのMCP23008 I/O拡張器が特徴です。

- 8ﾋﾞｯﾄ双方向入出力ﾎﾟｰﾄ
- I/Oﾋﾟﾝは既定で入力
- 構成設定可能な割り込み出力ﾋﾟﾝ

I/O拡張器1は8つの黄色LEDを含むLED列を制御するように設定されます。

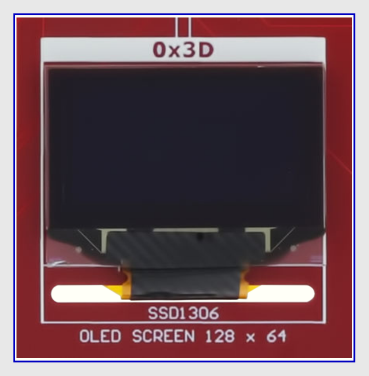
- より多くの情報については5.3. LED列とI/O拡張器1項をご覧ください。

I/O拡張器2はｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸと押し釦または接触釦の状態を読むように設定されます。

- より多くの情報については5.4. 釦、ｼﾞｮｲｽﾃｨｯｸとI/O拡張器2項をご覧ください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

6.3.7. OLED表示単位部

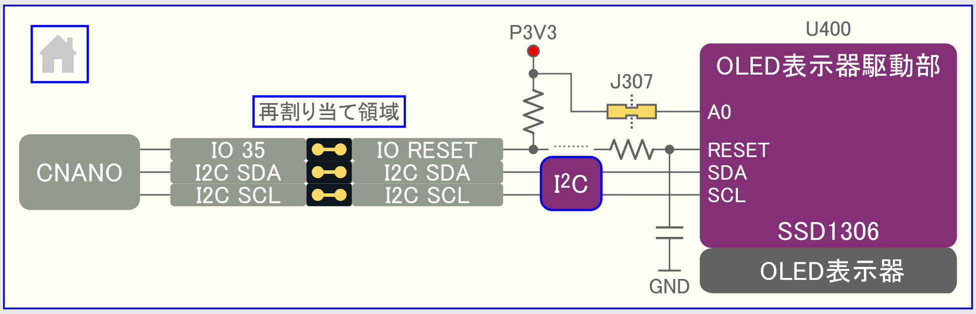


ExplorerはI²Cバスに接続されたOLED表示器が特徴です。

- SSD1306表示器駆動部
- 128×64ピクセル分解能を持つ1.30インチの画面の大きさ
- 高速応答時間 (≦10μs)
- 代表輝度：120cd/m²

情報: 7ビット I²Cアドレス：$3D

図6-8. OLED表示器

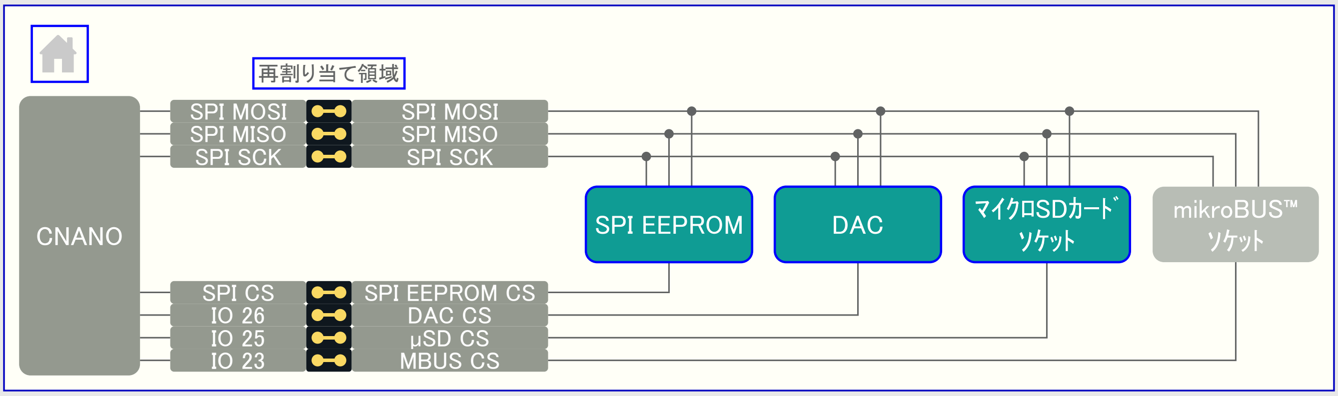


6.4. SPI周辺機能

6.4.1. SPIバス

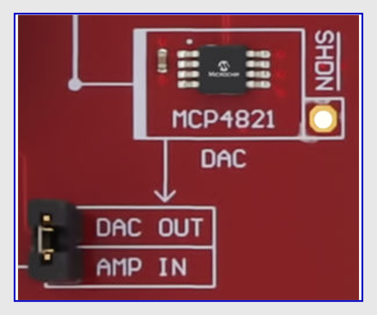
Explorerは取り付けられた様々な周辺機能とmikroBUSソケットが特徴です。個別チップ選択(CS)と共通のSPIバス ピンがCNANOソケトに配線されます。

図6-9. SPIバス概要



情報: 47kΩプルアップ抵抗(R221)がマイクロSDカード ソケット傍らのMISO線に実装され、アイドルでMISO線をHighにさせます。

6.4.2. D/A変換器



MCP4821は内部電圧参照基準を持つ単一チャネル12ビットD/A変換器(DAC)です。このDACはExplorerのSPIバスに接続されます。

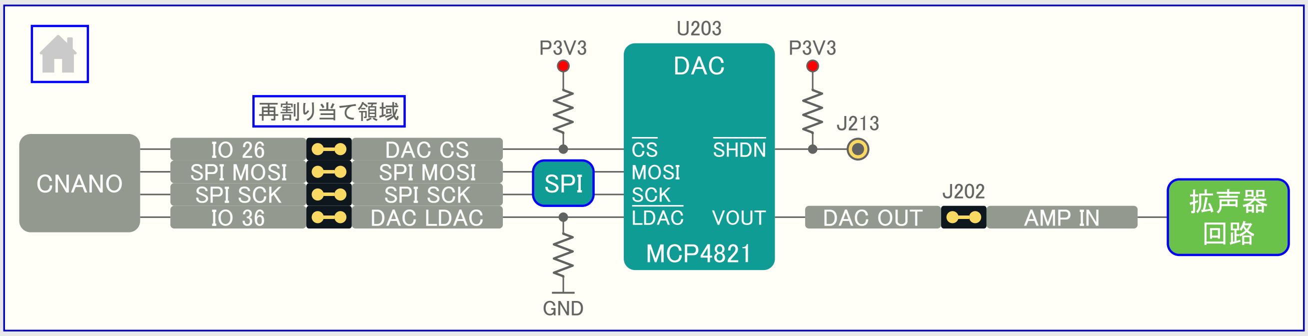
- 20MHzクロック支援を持つSPI
- 2.048V内部参照基準電圧 (Vref)
- 供給電圧(3.3V)によって制限されるDAC出力
- LDACピンを使うDAC出力の同期更新

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

表6-2. 設定可能な利得

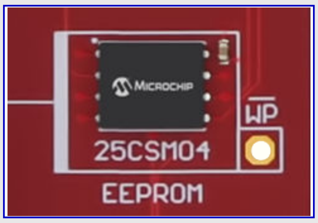
利得選択	理想出力範囲	LSbの大きさ
2.048V	0.0～2.0475V	0.5mV
4.096V	0.0～3.299V	1.0mV

図6-10. DAC概要



助言: DAC出力は既定で拡声器回路に接続されます。これはJ202ピン ヘッダを使って再割り当てすることができます。

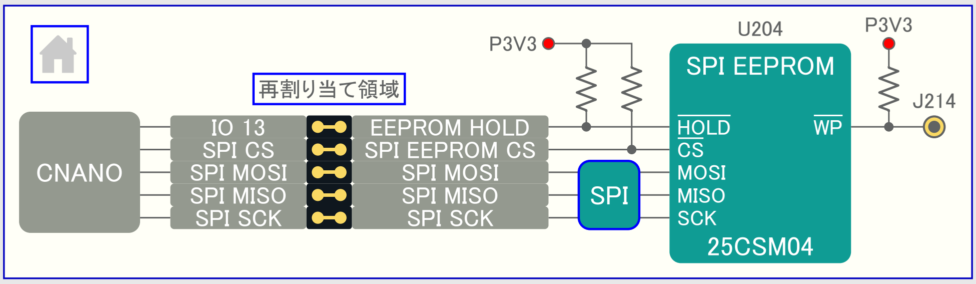
6.4.3. 4Mバイト直列EEPROM



25CSM04はExplorerのSPIバスに接続された4Mバイト直列EEPROMです。

- 8MHzまでのクロック支援を持つSPI
- 各々256バイトの2048ページ
- バイトまたは順次の読み込み
- バイトまたはページの書き込み
- 組み込み誤り修正符号(ECC:Error Correction Code)
- 構成設定可能なソフトウェアとハードウェアの書き込み保護

図6-11. SPI EEPROM



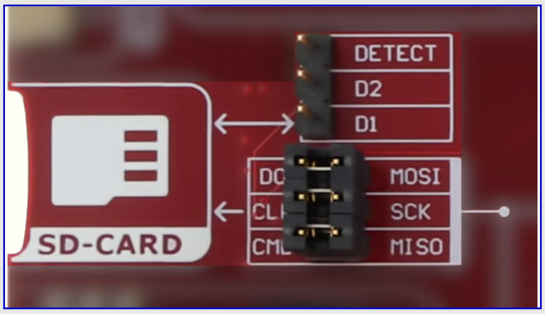
助言: WPピンをLowに引くことによってハードウェア書き込み保護機能を許可してください。

6.4.4. マイクロSDカード ソケット

ExplorerはこのSPIバスに接続されたマイクロSDカード ソケットが特徴です。マイクロSDカードへのSPI接続に必要とされるピンだけがCNANOソケットに接続されます。

マイクロSDカード ソケットの全てのピンはマイクロSDカード ソケット傍らのピン ヘッダで利用可能です。このピン ヘッダは専用の高速マルチメディア インターフェースを持つデバイスに接続したマイクロSDカードのデータ線での完全な利用を許します。

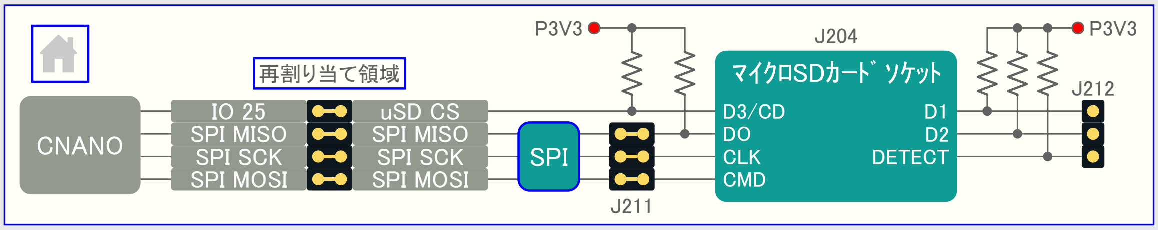
助言: D1、D2、カード検出(DETECT)のピンは独立したピン ヘッダ(J212)に配線されます。カード挿入なしで、カード検出ピンはLowです。



(訳補) 上の写真に於いてジャンパ ピン部分でシルクスクリーンのDOとCMDが入れ替わって印刷されていることに注意してください。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図6-12. マイクロSDカード



情報: 47kΩプルアップ抵抗(R221)がマイクロSDカードソケット傍らのMISO線に実装され、アイドルでMISO線をHighにさせます。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

7. ｱﾅﾛｸﾞ周辺機能

ﾏｲｸ回路、拡声器回路、回転可変抵抗器、参照基準電圧

ﾏｲｸ回路 | 拡声器回路 | 回転可変抵抗器 | 参照基準電圧

7.1. ﾏｲｸ回路

MEMSﾏｲｸはExplorerのｱﾅﾛｸﾞ入力周辺機能として利用可能で、J206の1×2ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞを通して増幅器に接続されます。

2個入り演算増幅器のMCP6022は3つの選択可能な利得段でﾏｲｸからの信号を増幅します。利得段は1(1)、221(LOW)、1001(HIGH)で、S200摺動切替器を使って選択可能です。

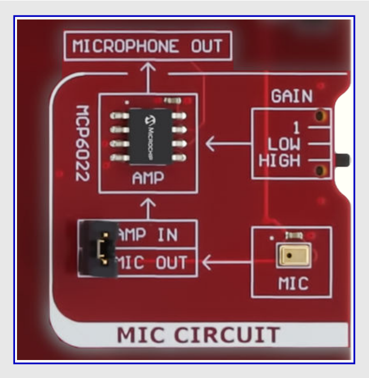
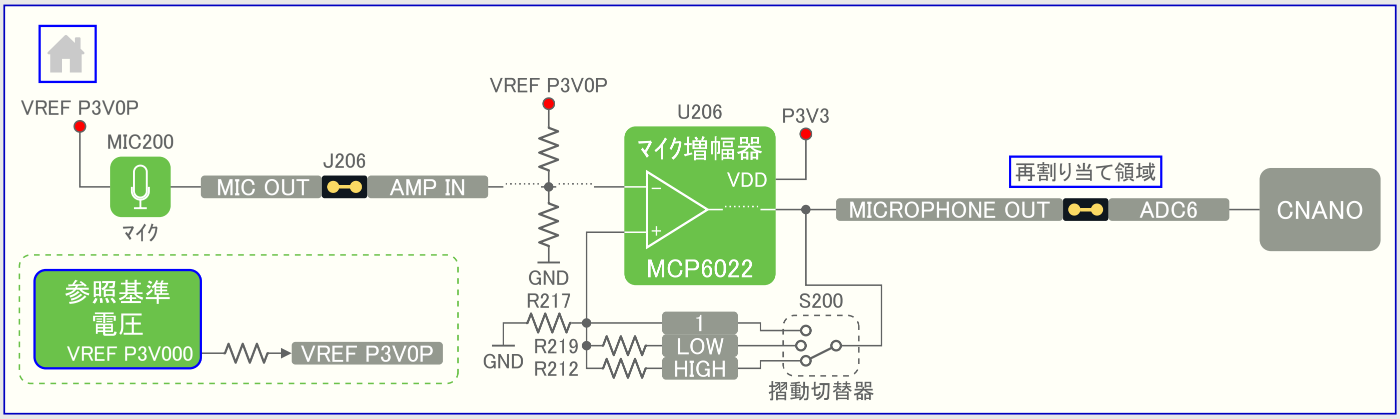


図7-1. ﾏｲｸ回路概要



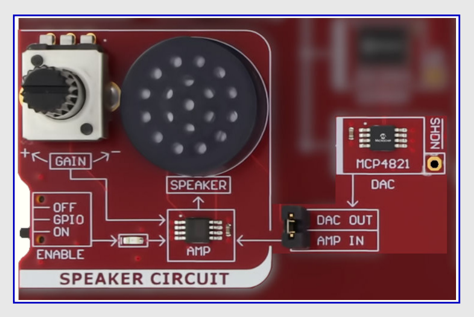
助言: ﾏｲｸ出力は増幅器から切断してJ206の1×2ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞを通して直接ｱｸｾｽすることができます。

7.2. 拡声器回路

Explorerは8Ω、0,2W小型拡声器が特徴です。拡声器増幅器入力は既定で12ﾋﾞｯﾄDACのMCP4821の出力に接続されます。

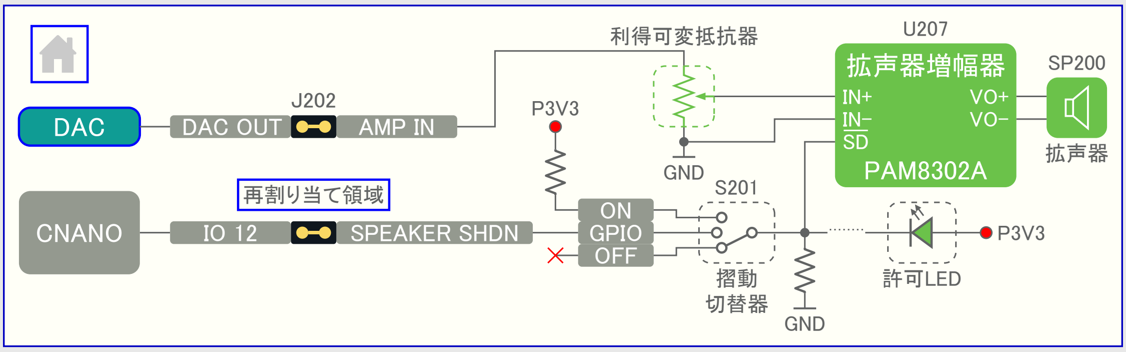
D級ﾓﾉﾗﾙ増幅器は拡声器を駆動します。音量制御はR210回転可変抵抗器で実装され、増幅器入力に対して概ね対数利得制御を提供します。

助言: J202ﾋﾟﾝ ﾍｯﾀﾞは拡声器入力信号やDAC出力を再割り当てするのに使うことができます。



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図7-2. 拡声器回路概要



7.3. 回転可変抵抗器

10kΩ±20%の回転可変抵抗器(R421)は使用者用のｱﾅﾛｸﾞ入力として利用可能です。電圧出力は0～3.3V間で変わります。可変抵抗器を時計回りに調節する時に電圧出力が増します。

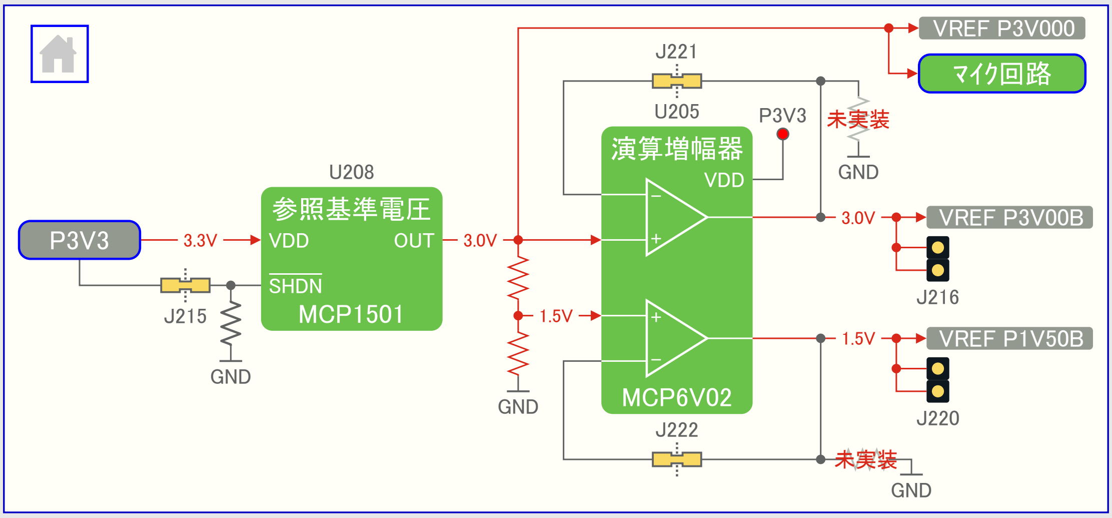
図7-3. 回転可変抵抗器

7.4. 参照基準電圧

MCP1501参照基準電圧回路は2つの目的を扱います。

- MEMSﾏｲｸ用電力供給
- MCP6V02 2個入り演算増幅器に基づく、1.50Vと3.00Vの2つの緩衝された正確な参照基準電圧

図7-4. 参照基準電圧概要



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

表7-1. 参照基準電圧領域仕様

参照基準電圧	Vnom	Vmin～Vmax	Imax
VREF P3V000	3.000V	2.997～3.003V	20mA
VREF P3V00B	3.00V	2.997～3.003V	5mA
VREF P1V500	1.50V	1.49～1.51V	5mA

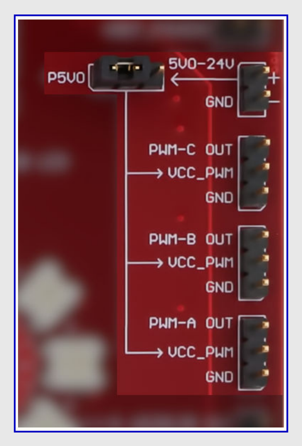
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

8. 外部接続

サーボ電動機ヘッダ、mikroBUS™、Grove、Qwiic®、PICkit™ヘッダ

サーボ電動機ヘッダ | mikroBUS™ソケット | Grove | Qwiic® | PICkit™ヘッダ

8.1. サーボ電動機ヘッダ

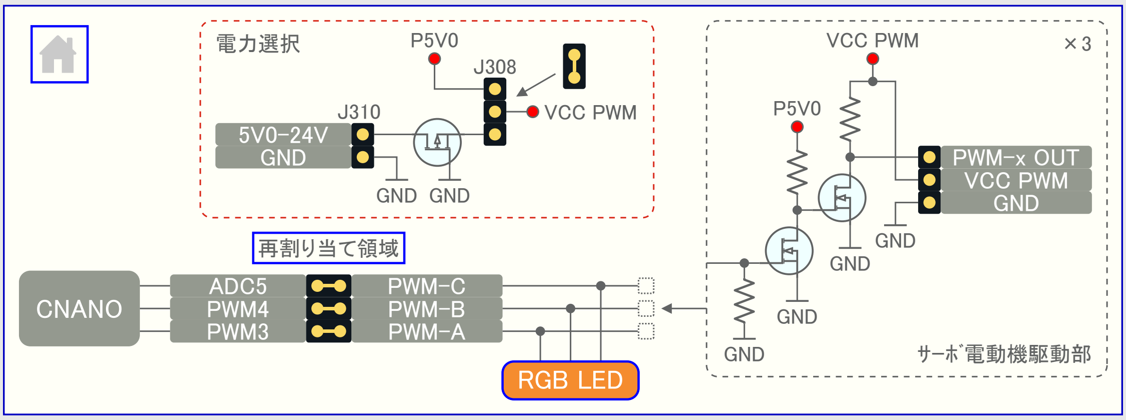


Explorerは代表的なサーボ電動機ピン配列に適合する3ピン ヘッダ群が特徴です。各ピン ヘッダの制御信号はMOSFET駆動オープン ドレイン出力を持ちます。

基板上の5V供給が通常、ピン ヘッダ上の制御信号と電力出力を供給します。外部電力はJ310ピン ヘッダを通して供給することができます。J308ピン ヘッダを使って基板上と外部電力間で選んでください。

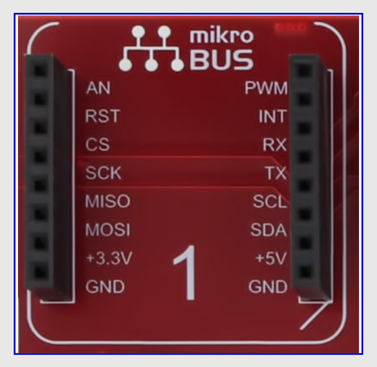
情報: サーボ電動機を駆動する時にRGB LEDが点灯し、これはJ309からピン ジャンパを取り外すことによって切断することができます。

図8-1. サーボ電動機駆動部回路



重要: 通常、サーボ電動機は高電流を必要とします。サーボ電動機に給電するのに外部供給を使うことが推奨されます。この回路は外部電力に対して5～24Vの範囲の定格として決められています。

8.2. mikroBUS™ソケット

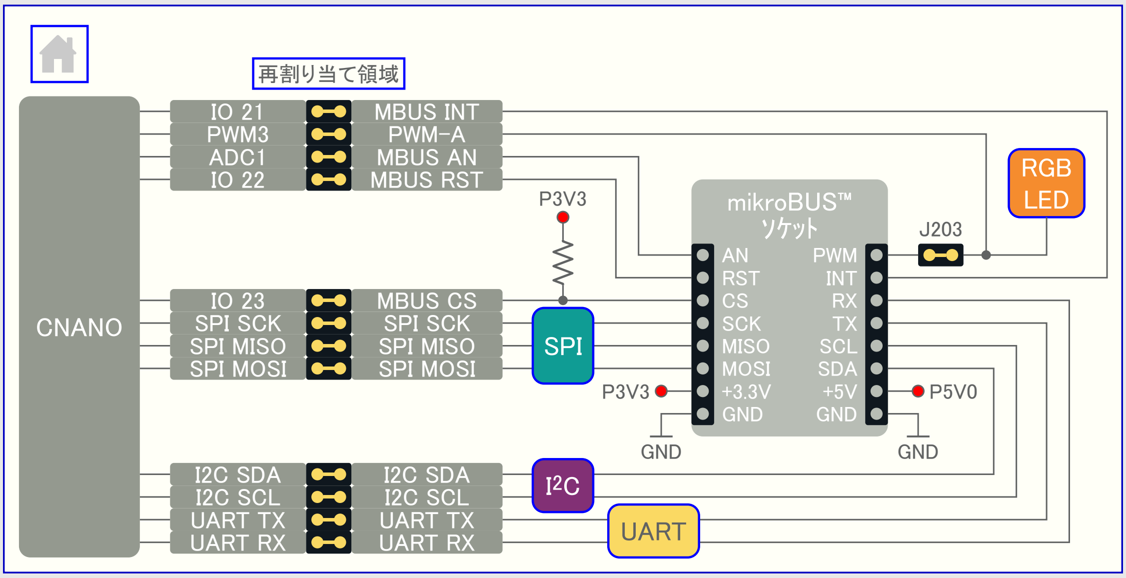


ExplorerはMikroelektronika Click™基板用のmikroBUS™ソケットが特徴です。このソケットはExplorerの主I²CとSPIのバスに接続されます。

UARTピンはUSBブリッジとmikroBUS™ソケット間で共用されます。S501摺動切替器を使ってUART接続を選んでください。PWMピンはRGB LEDとサーボ電動機駆動部と共用され、J203ピン ヘッダで再割り当てすることができます。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図8-2. mikroBUS™ソケット



8.3. Grove

ExplorerはGroveコネクタが特徴です。Groveシステムは多くの単位部から選ぶ規格化部品構築部を使って迅速な試作を許します。

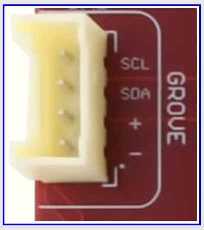
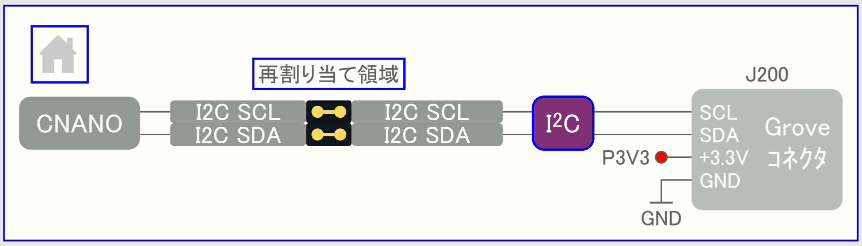


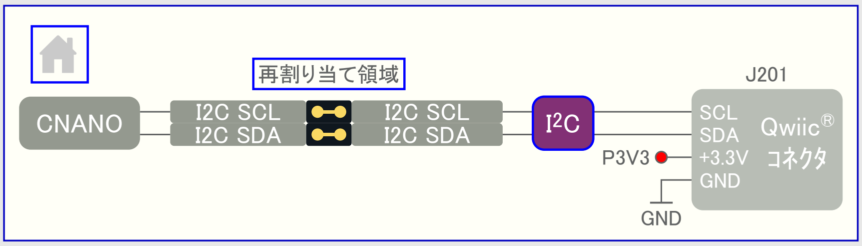
図8-3. Groveコネクタ



8.4. Qwiic®

ExplorerはSparkFun Qwiicコネクタ システム内で複数デバイスの容易なディージーチェーンのための4ピンのQwiic®コネクタを含みます。

図8-4. Qwiicコネクタ

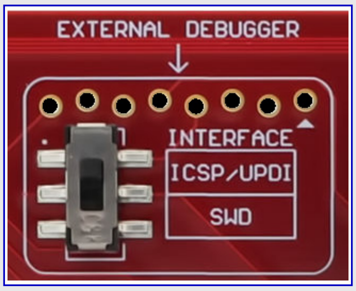


8.5. PICkit™ヘッダ

ExplorerはCNANOのデバッグピンに接続された1×8 PICkit™適合コネクタ配置パターンを持ちます。

摺動切替器(S100)は接続したCNANOに対するプログラミング インターフェースを選ぶことを使用者に許します。UPDI/ICSP用は1位置で、SWD用は2位置です。

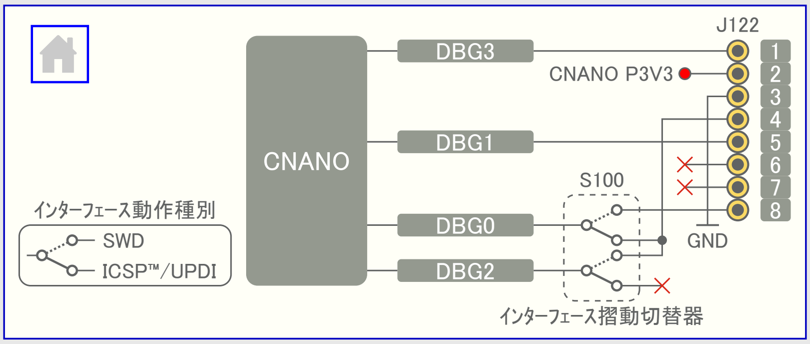
ExplorerでPICkit™を使うため、使用者は含まれている1×8 L型ピン ヘッダを千鳥状配置パターンのJ122に挿入しなければなりません。



助言: 繰り返し使用には1×8 L型ピン ヘッダを半田付けすることが推奨されます。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図8-5. PICkit™ﾍｯﾀﾞ概要



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

9. 改訂履歴

ハードウェアと文書の改訂履歴

9.1. 製品IDと改訂の識別

Curiosity Nano Explorerの改訂と製品識別子を見つけるには2つの方法、MPLAB® X IDEのキット ウィンドウまたはPCBの裏側の張り紙があります。

キット ウィンドウはコンピュータにCuriosity Nano開発基板を接続する時にMPLAB® X IDEで現れます。Curiosity Nano Explorer用追加頁はCNANOが基板上のソケットに接続される時に示されます。

キット情報下で一覧にされる通番の最初の9桁が製品識別子と改訂を含みます。

助言: 閉じられている場合、キット ウィンドウはMPLAB X IDEでメニュー バーのWindow(ウィンドウ)⇒Kit Window(キット ウィンドウ)を通して開くことができます。

同じ情報はPCBの裏側の張り紙で見つけられます。張り紙のデータ マトリックス符号は製品識別子02-00630、改訂、通番を含みます。

製品識別子と改訂は02-00630/rrとして平文でも印刷され、ここで"rr"は改訂を表します。通番は次行で印刷されます。

データ マトリックス符号内の文字列は以下の形式を持ちます。

"nnnnnnnnrrssssssssss"
n = 製品識別子
r = 改訂
s = 通番

9.2. ハードウェア改訂履歴と障害情報

この使用者の手引きは基板の入手可能な最新版についての情報を提供します。改訂履歴と障害情報はCuriosity Nano Explorerオンライン障害情報で利用可能です。

9.3. 文書改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
A	2024年6月	初版文書公開

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

10. 追補

MTCH1030接触調整データ、アドレス指定可能なLEDタイミングと書式、回路図、組立図

最新の基板改訂に対する回路図と組立図はここでPDFとして入手可能です。

10.1. MTCH1030接触調整データ

MTCH1030とで捕獲した接触感知器データはMPLAB®データ可視器(Data Visualizer)を使って可視化することができます。UARTデータはExplorerのSW1ピンでMTCH1030からの出力で、基板上のUSBブリッジを通してデータ可視器に流すことができます。

重要: ピン割り当てのためにどの変更をも行う前にExplorerの電源をOFFにしてください。

MTCH1030からデータを流すには下の手順に従ってください。

①. ピン再割り当て領域でUART TXジャンパ キャップを取り外してください。

②. ピン再割り当て領域でSW1ジャンパ キャップを取り外してください。

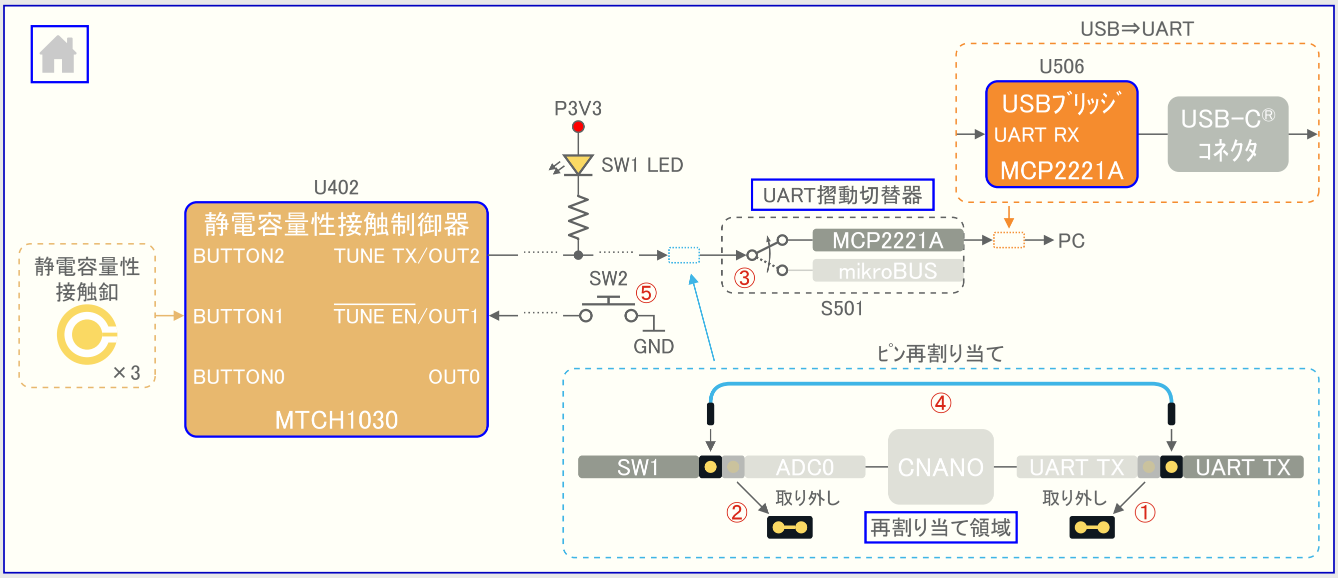
③. UART摺動切替器(S501)がExplorerのUARTをMCP2221Aに接続するように設定されることを確実にしてください。

④. ジャンパ線を使ってSW1とUART TXの両方の周辺機能側を接続してください。

⑤. Explorerを電源ONする機械的なSW2釦を押し続けてください。

⑥. データ可視器(Data Visualizer)を構成設定するためにMTCH1030データシート追補の手順に従ってください。

図10-1. 接触調整データ許可



関連情報：5.5. 接触制御器

10.2. アドレス指定可能なLEDのタイミングと書式

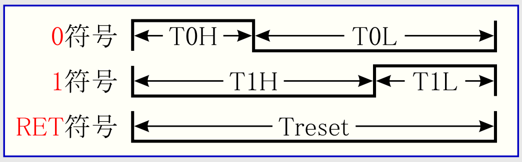
佳光電子(Luckylight)はExplorer上の8つのアドレス指定可能なLEDを製造しています。製造元部品番号はFR5050RGB4C-F1Aです。これらはWS2812N LEDと同じように動きますが、僅かに異なるタイミング情報を持ちます。

表10-1. タイミング特性

データ転送時間		
要素	最小 (μs)	最大 (μs)
T (高次符号周期) (注)	1.2	–
T0H	0.2	0.4
T0L	0.8	–
T1L	0.7	1.0
T1H	0.2	–
Treset	>200	–

注: 周期に対する最小要件は1.2μsです。

図10-2. 作用順序図



データ ビットはG7から開始して、1つずつ送られなければなりません。

関連情報：5.1. デジタル アドレス指定可能なLED

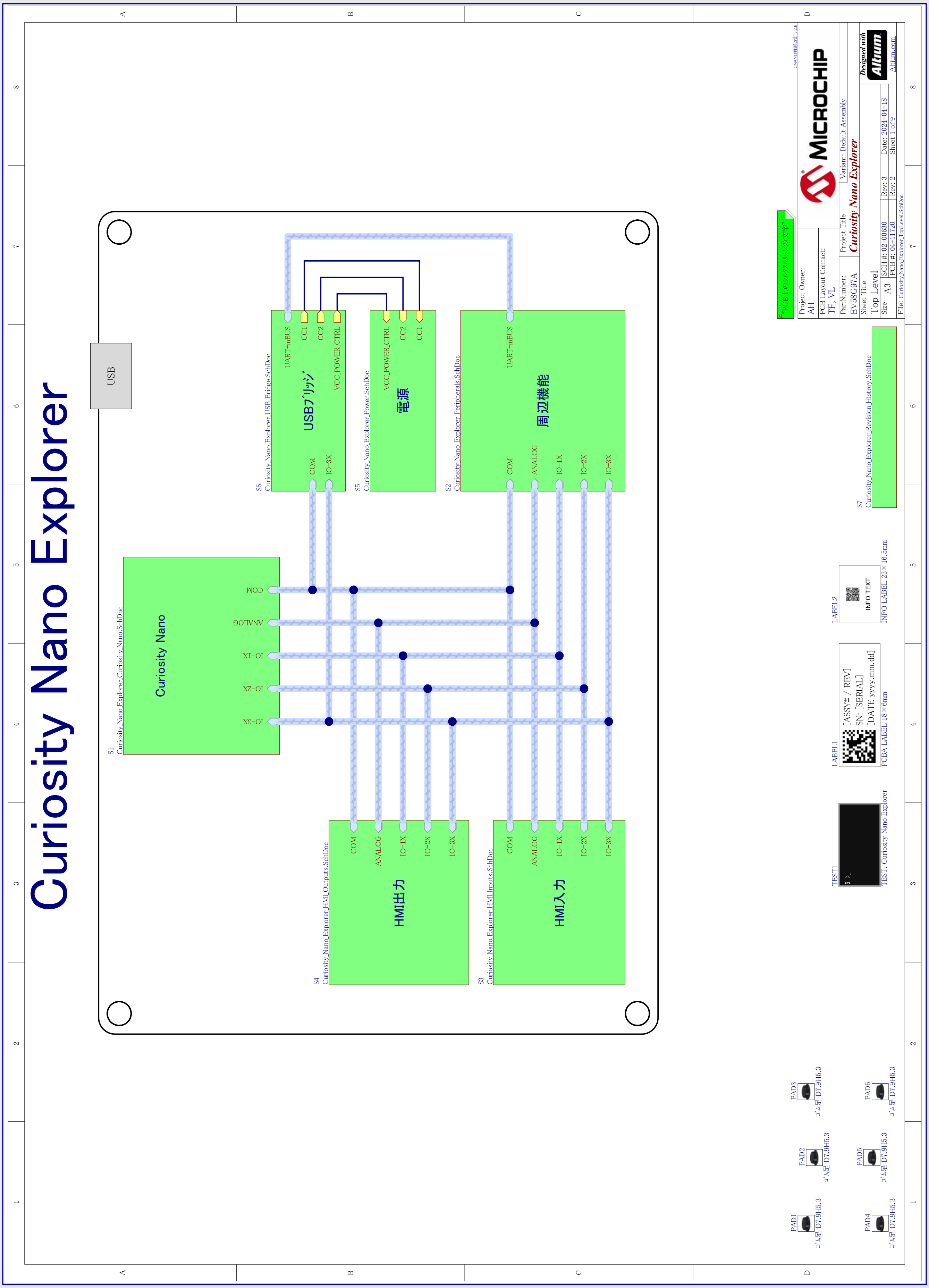
表10-2. 24ビット データ書式

G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

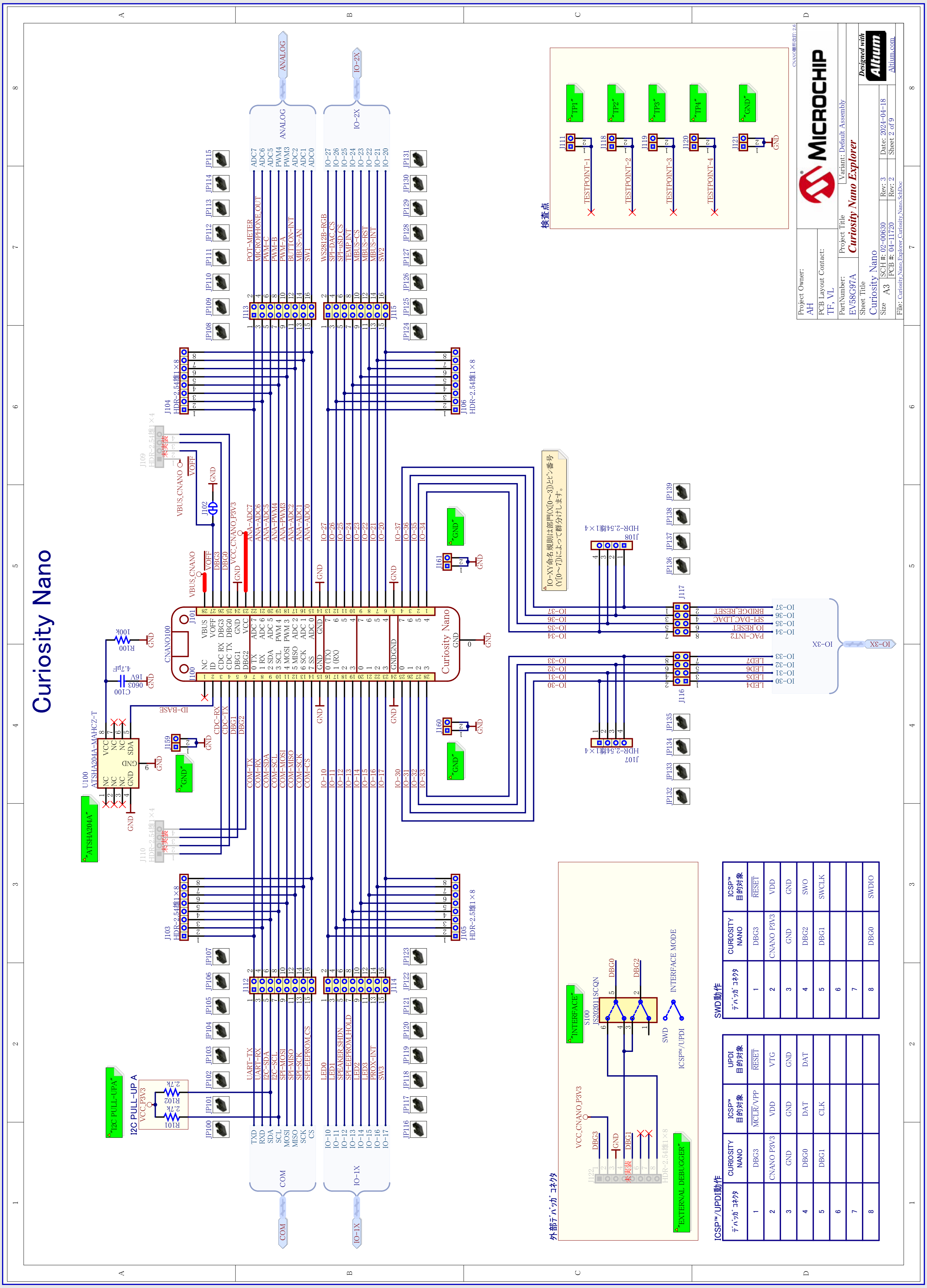
10.3. 回路図

図10-x. Curiosity Nano Explorer全体図



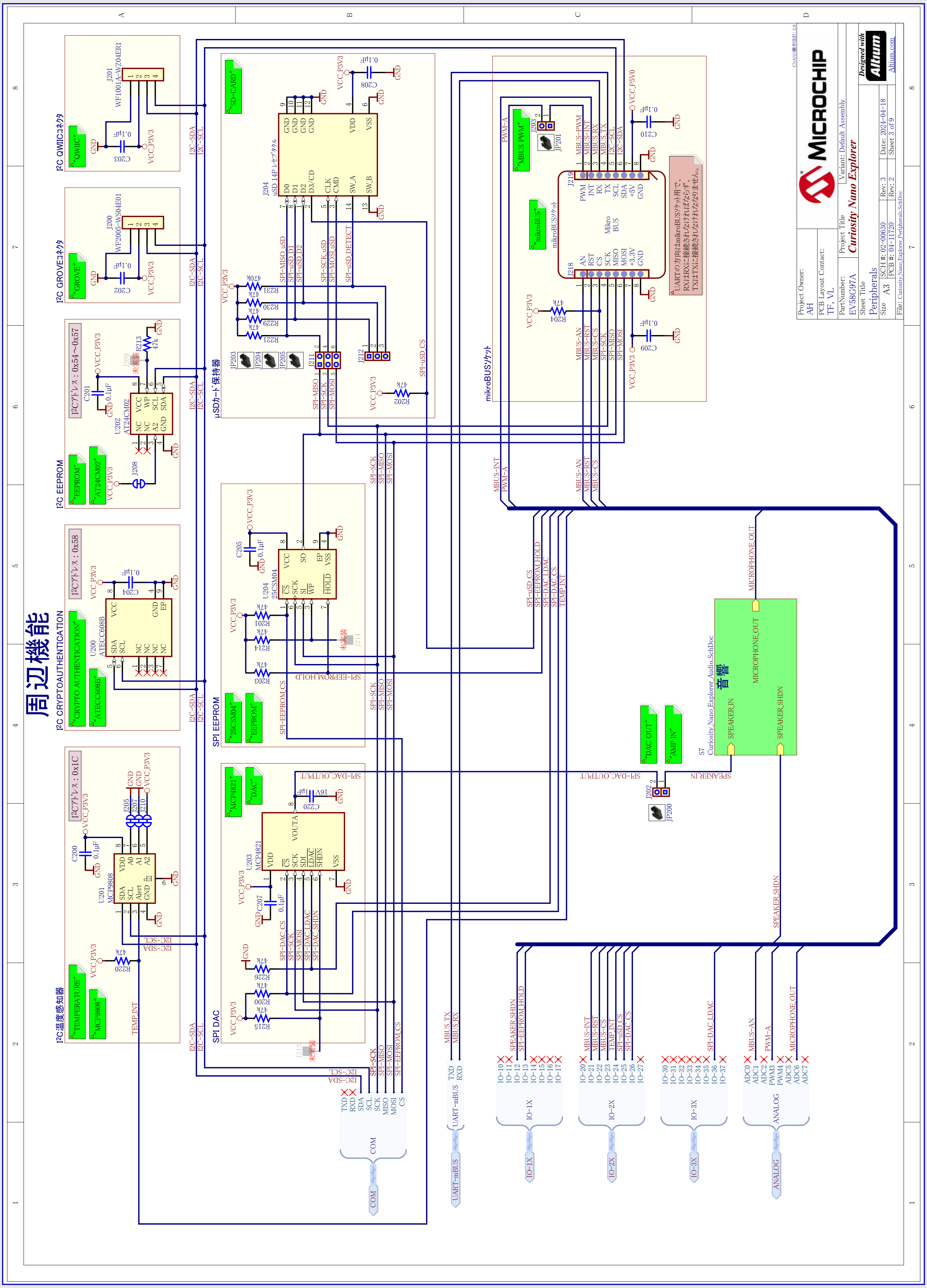
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-3. CNANOソケット



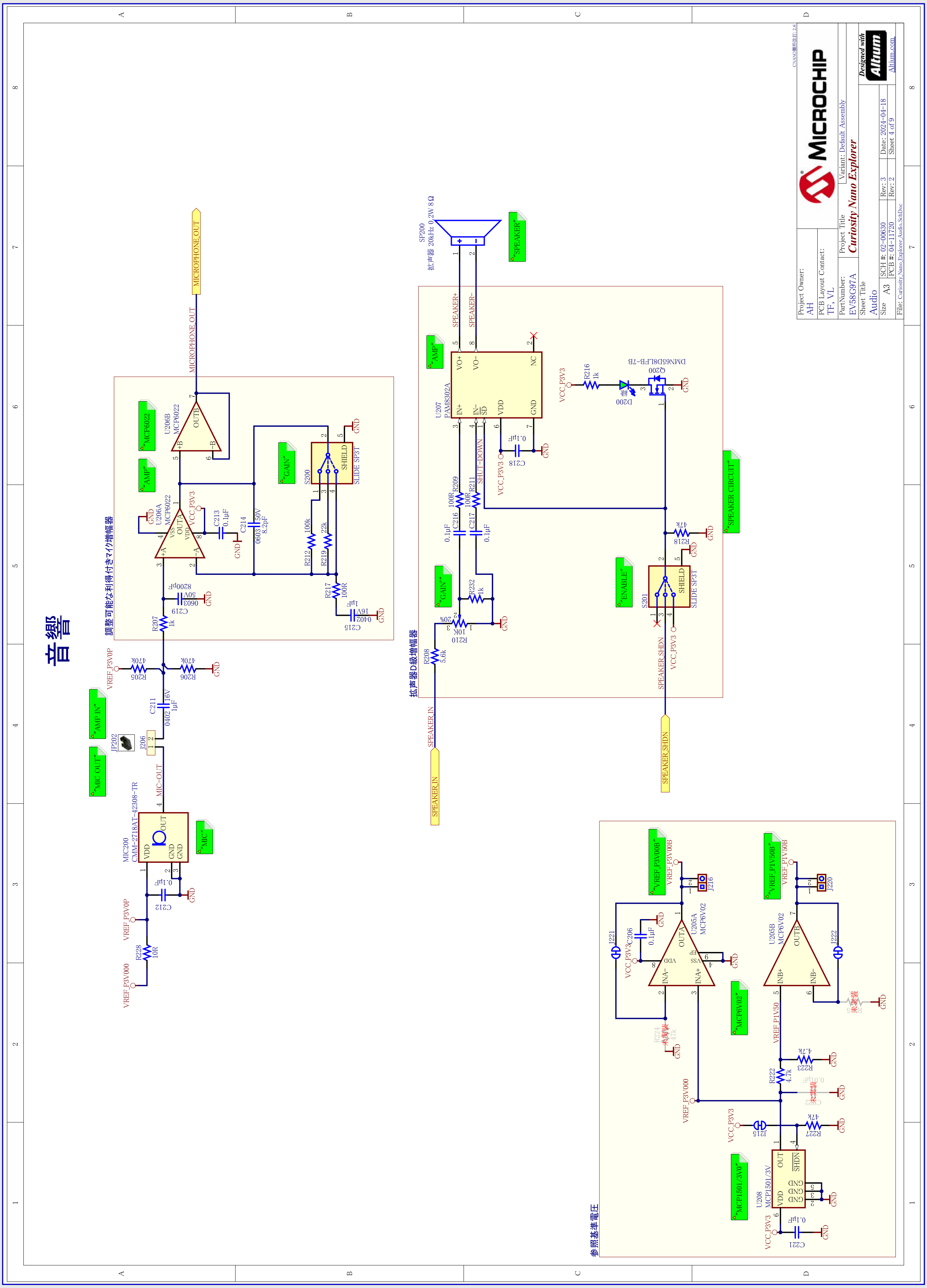
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-4. 周辺機能



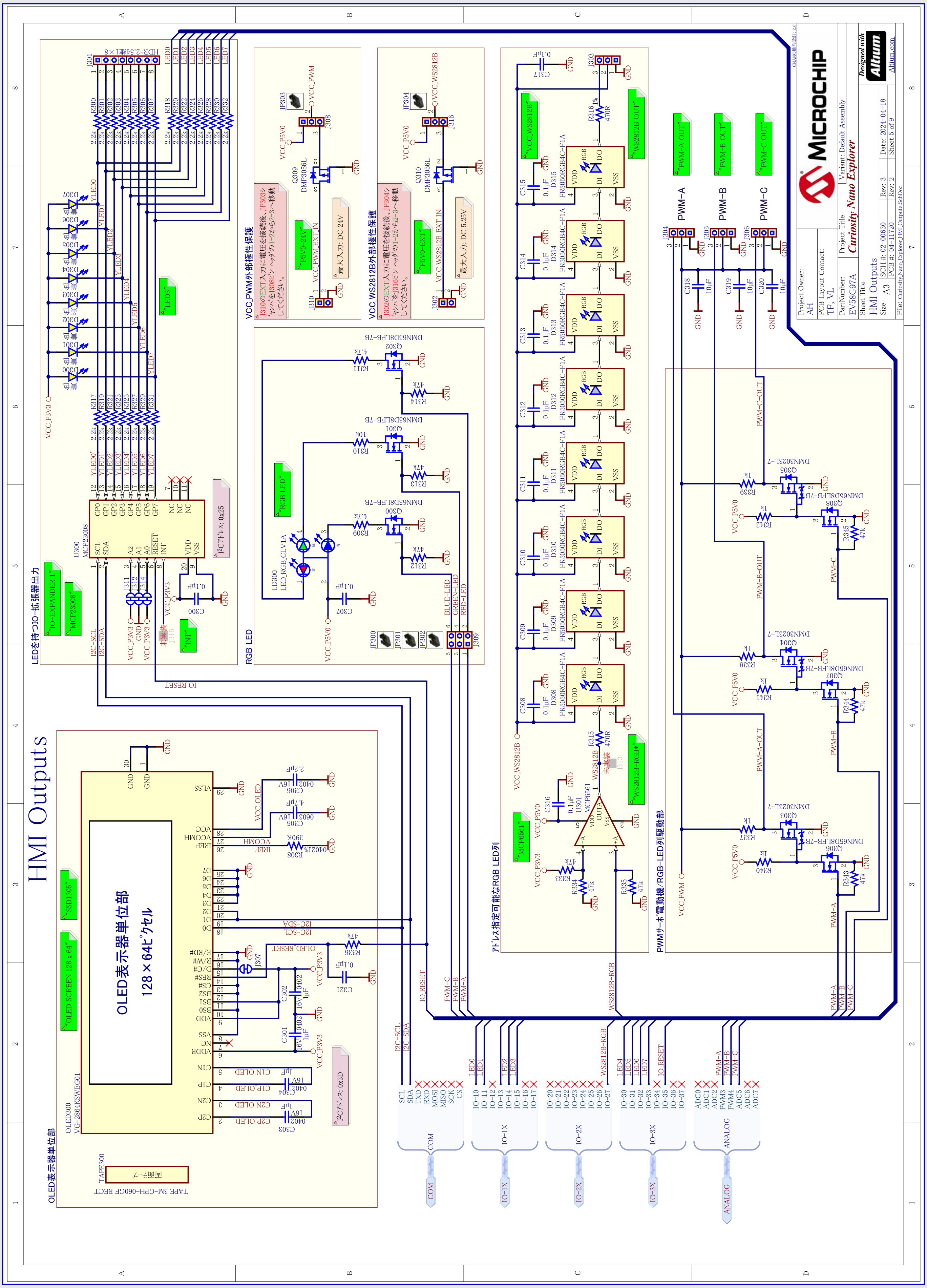
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-5. 音響



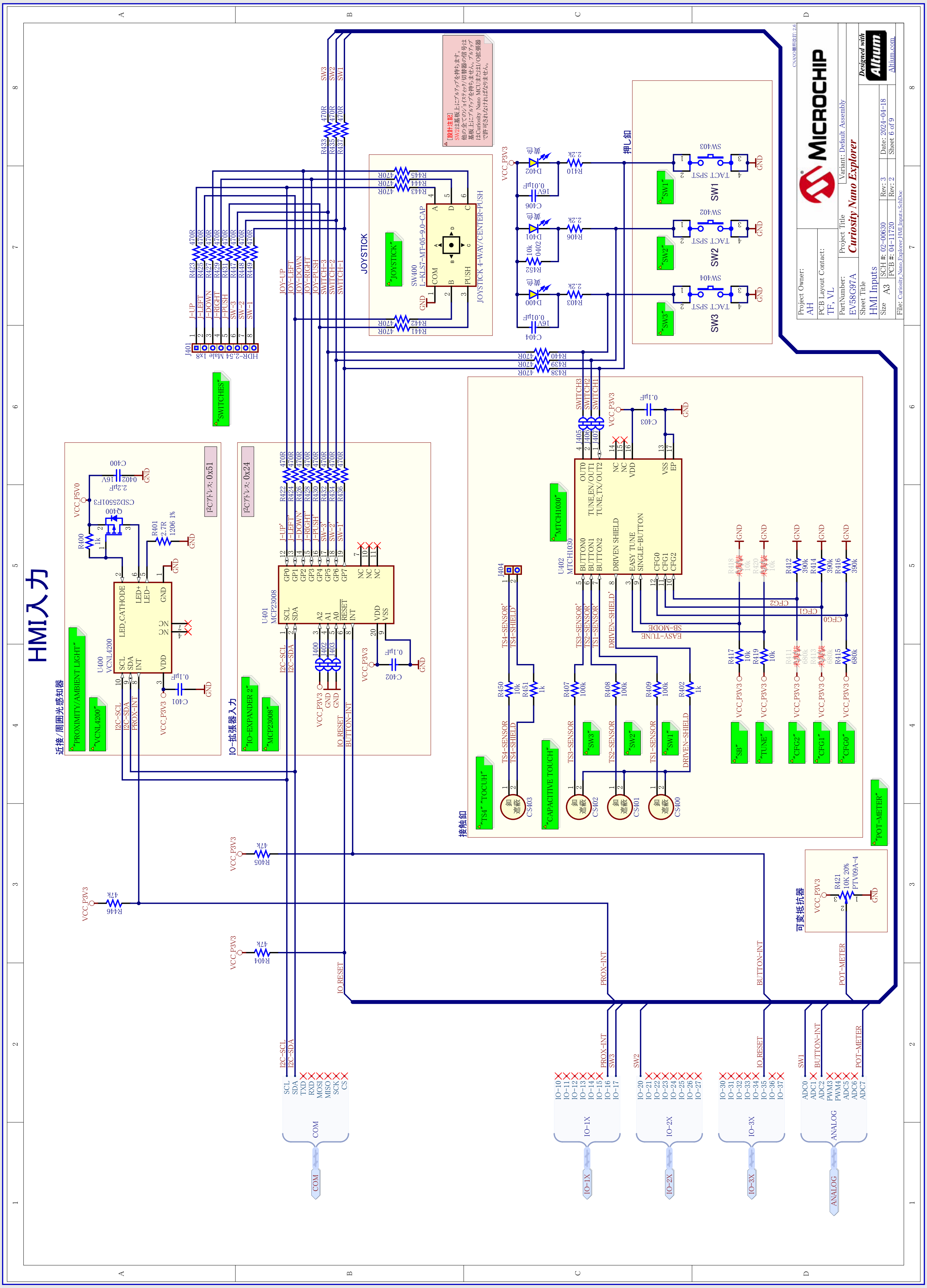
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-6. 出力



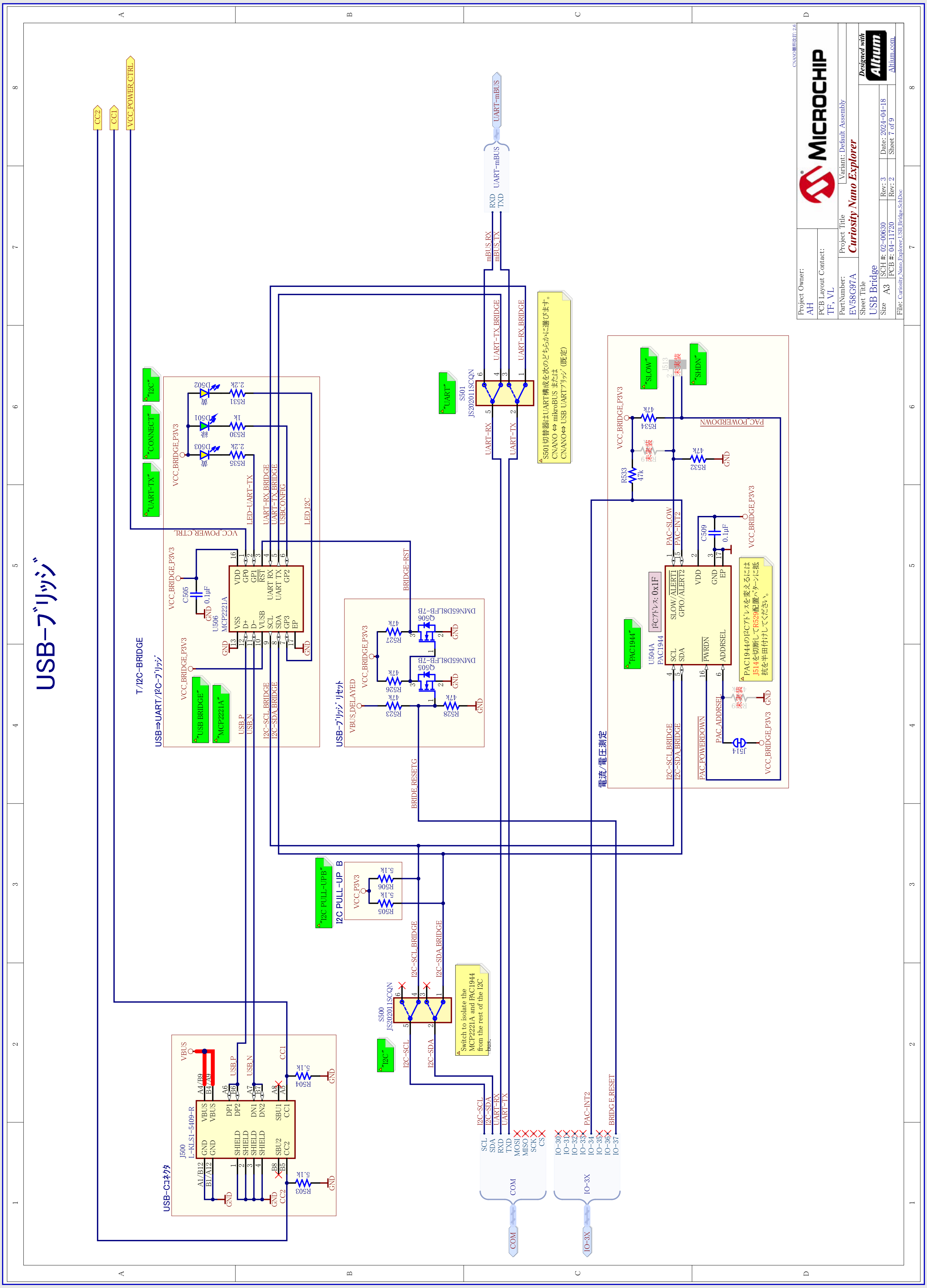
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-7. 入力



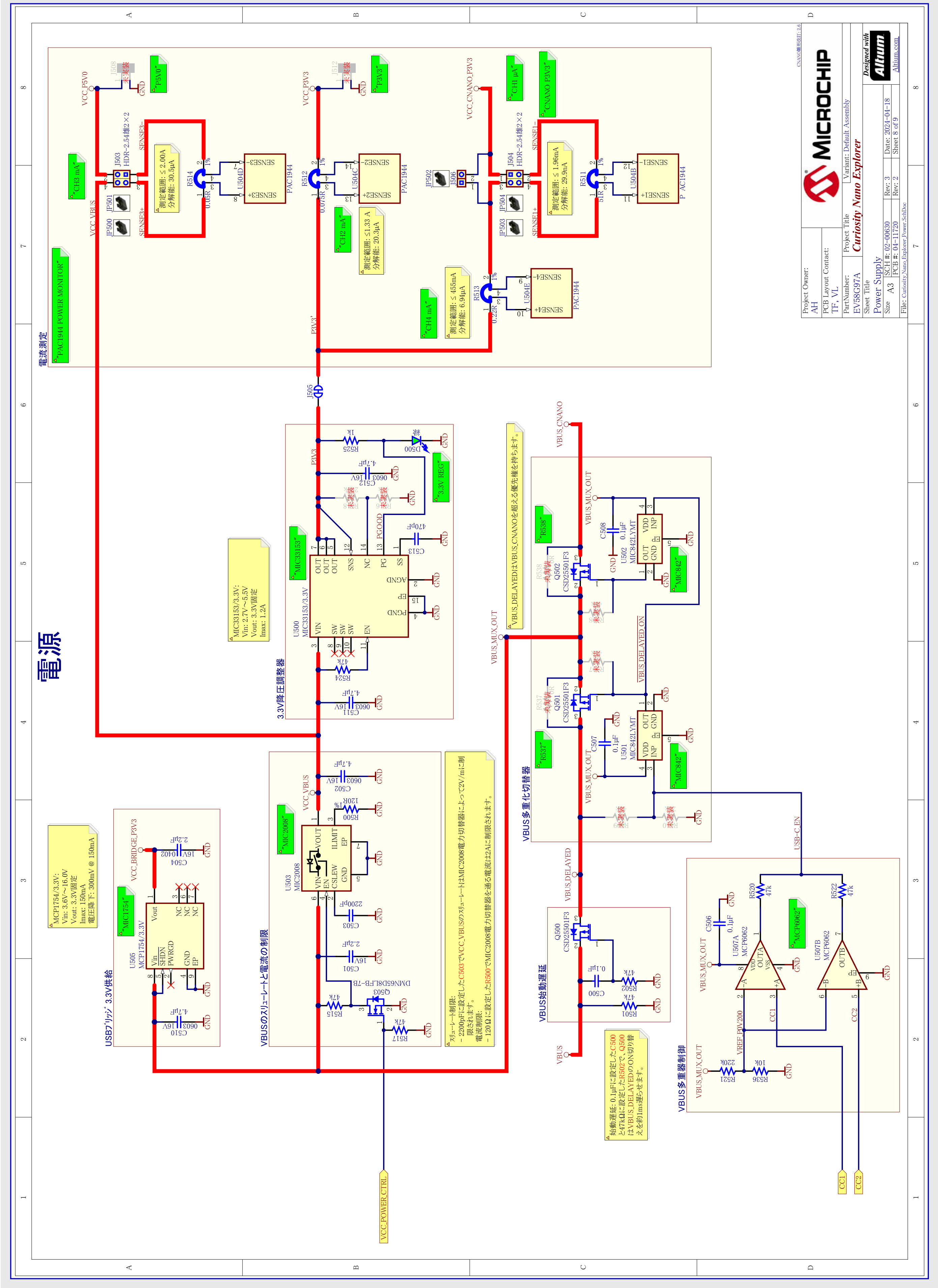
© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-8. USBﾌﾞﾘｯｼﾞ



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

図10-9. 電源



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

10.4. 組立図

図10-10. Curiosity Nano Explorer組立図（表面）

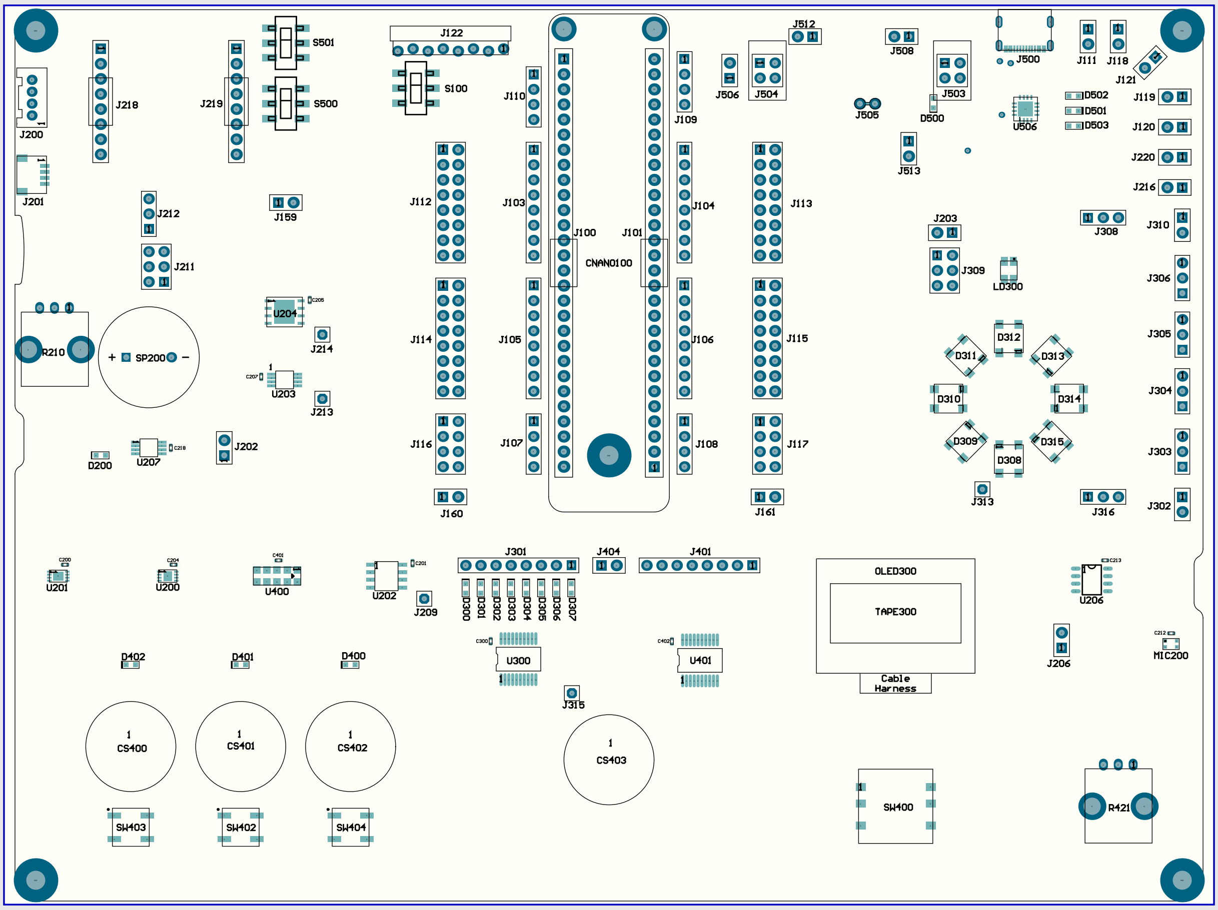
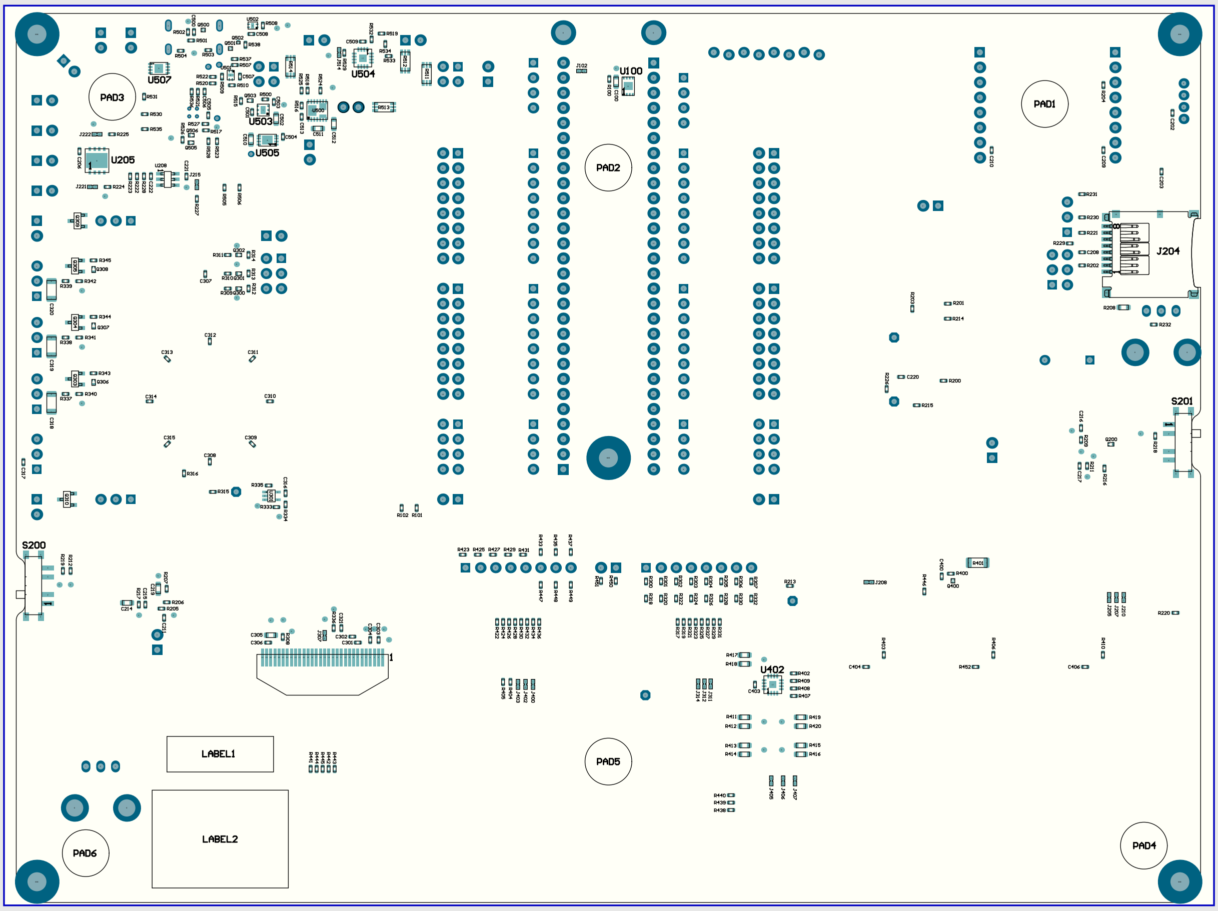


図10-11. Curiosity Nano Explorer組立図（裏面）



© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

Microchip情報

Microchipウェブ サイト

Microchipはwww.microchip.com/で当社のウェブ サイト経由でのオンライン支援を提供します。このウェブ サイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にするのに使われます。利用可能な情報のいくつかは以下を含みます。

- **製品支援** – データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハードウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と保管されたソフトウェア
- **全般的な技術支援** – 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip設計協力課程会員一覧
- **Microchipの事業** – 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理店と代表する工場

製品変更通知サービス

Microchipの製品変更通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツールに関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。

登録するにはwww.microchip.com/pcnへ行って登録指示に従ってください。

お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- 代理店または販売会社
- 最寄りの営業所
- 組み込み解決技術者(ESE:Embedded Solutions Engineer)
- 技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、またはESEに連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援はwww.microchip.com/supportでのウェブ サイトを通して利用できます。

Microchipデバイス コード保護機能

Microchip製品での以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- Microchipは動作仕様内で意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が安全であると考えます。
- Microchipはその知的所有権を尊重し、積極的に保護します。Microchip製品のコード保護機能を侵害する試みは固く禁じられ、デジタル ミレニアム著作権法に違反するかもしれません。
- Microchipや他のどの半導体製造業者もそれのコードの安全を保証することはできません。コード保護は製品が"破ることができない"ことを当社が保証すると言うことを意味しません。コード保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコード保護機能を継続的に改善することを約束します。

法的通知

この刊行物と契約での情報は設計、試験、応用とのMicrochip製品の統合を含め、Microchip製品でだけ使えます。他の何れの方法でのこの情報の使用はこれらの条件に違反します。デバイス応用などに関する情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれません。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。追加支援については最寄りのMicrochip営業所にお問い合わせ頂くか、www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-support-servicesで追加支援を得てください。

この情報はMicrochipによって「現状そのまま」で提供されます。Microchipは非侵害、商品性、特定目的に対する適合性の何れの黙示的保証やその条件、品質、性能に関する保証を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証もしません。

如何なる場合においても、Microchipは情報またはその使用に関連するあらゆる種類の間接的、特別的、懲罰的、偶発的または結果的な損失、損害、費用または経費に対して責任を負わないものとします。法律で認められている最大限の範囲で、情報またはその使用に関連する全ての請求に対するMicrochipの全責任は、もしあれば、情報のためにMicrochipへ直接支払った料金を超えないものとします。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責にすることに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されません。

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社

商標

Microchipの名前とﾛｺﾞ、Mcicrochipﾛｺﾞ、Adaptec、AVR、AVRﾛｺﾞ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiﾛｺﾞ、MOST、MOSTﾛｺﾞ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ﾛｺﾞ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTﾛｺﾞ、Super Flash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incor poratedの登録商標です。

AgileSwitch、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plusﾛｺﾞ、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、ZLは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、Clockstudio、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、EyeOpen、GridTime、IdealBridge、IGaT、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、MarginLink、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedﾛｺﾞ、MPLIB、MPLINK、mSiC、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、Power MOS IV、Power MOS 7、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SmartHLS、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、Trusted Time、TSHARC、Turing、USBCheck、VariSense、Vector Blox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect、ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Adaptecﾛｺﾞ、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcomは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2024年、Microchip Technology Incorporatedとその子会社、不許複製

品質管理ｼｽﾃﾑ

Microchipの品質管理ｼｽﾃﾑに関する情報についてはwww.microchip.com/qualityを訪ねてください。

日本語© *HERO* 2024.

本使用者の手引きはMicrochipのCuriosity Nano Explorer使用者の手引き(DS50003716A-2024年6月)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意訳されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には( )内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はﾘﾝｸとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。

世界的な販売とサービス

米国

本社
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
技術支援:
www.microchip.com/support
ｳｪﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ:
www.microchip.com

ｱﾄﾗﾝﾀ
Duluth, GA
Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

ｵｰｽﾁﾝ TX
Tel: 512-257-3370

ﾎﾞｽﾄﾝ
Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088

ｼｶｺﾞ
Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

ﾀﾞﾗｽ
Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

ﾃﾞﾄﾛｲﾄ
Novi, MI
Tel: 248-848-4000

ﾋｭｰｽﾄﾝ TX
Tel: 281-894-5983

ｲﾝﾃﾞｱﾅﾎﾟﾘｽ
Noblesville, IN
Tel: 317-773-8323
Fax: 317-773-5453
Tel: 317-536-2380

ﾛｻﾝｾﾞﾙｽ
Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608
Tel: 951-273-7800

ﾛｰﾘｰ NC
Tel: 919-844-7510

ﾆｭｰﾖｰｸ NY
Tel: 631-435-6000

ｻﾝﾎｾ CA
Tel: 408-735-9110
Tel: 408-436-4270

ｶﾅﾀﾞ - ﾄﾛﾝﾄ
Tel: 905-695-1980
Fax: 905-695-2078

亜細亜/太平洋

ｵｰｽﾄﾗﾘｱ - ｼﾄﾞﾆｰ
Tel: 61-2-9868-6733

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511

中国 - 重慶
Tel: 86-23-8980-9588

中国 - 東莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 広州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115

中国 - 香港特別行政区
Tel: 852-2943-5100

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460

中国 - 青島
Tel: 86-532-8502-7355

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000

中国 - 瀋陽
Tel: 86-24-2334-2829

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200

中国 - 蘇州
Tel: 86-186-6233-1526

中国 - 武漢
Tel: 86-27-5980-5300

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 廈門
Tel: 86-592-2388138

中国 - 珠海
Tel: 86-756-3210040

亜細亜/太平洋

ｲﾝﾄﾞ - ﾊﾞﾝｶﾞﾛｰﾙ
Tel: 91-80-3090-4444

ｲﾝﾄﾞ - ﾆｭｰﾃﾞﾘｰ
Tel: 91-11-4160-8631

ｲﾝﾄﾞ - ﾌﾟﾈｰ
Tel: 91-20-4121-0141

日本 - 大阪
Tel: 81-6-6152-7160

日本 - 東京
Tel: 81-3-6880-3770

韓国 - 大邱
Tel: 82-53-744-4301

韓国 - ｿｳﾙ
Tel: 82-2-554-7200

ﾏﾚｰｼｱ - ｸｱﾗﾙﾝﾌﾟｰﾙ
Tel: 60-3-7651-7906

ﾏﾚｰｼｱ - ﾍﾟﾅﾝ
Tel: 60-4-227-8870

ﾌｨﾘﾋﾟﾝ - ﾏﾆﾗ
Tel: 63-2-634-9065

ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙ
Tel: 65-6334-8870

台湾 - 新竹
Tel: 886-3-577-8366

台湾 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600

ﾀｲ - ﾊﾞﾝｺｸ
Tel: 66-2-694-1351

ﾍﾞﾄﾅﾑ - ﾎｰﾁﾐﾝ
Tel: 84-28-5448-2100

欧州

ｵｰｽﾄﾘｱ - ｳﾞｪﾙｽ
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

ﾃﾞﾝﾏｰｸ - ｺﾍﾟﾝﾊｰｹﾞﾝ
Tel: 45-4485-5910
Fax: 45-4485-2829

ﾌｨﾝﾗﾝﾄﾞ - ｴｽﾎﾟｰ
Tel: 358-9-4520-820

ﾌﾗﾝｽ - ﾊﾟﾘ
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

ﾄﾞｲﾂ - ｶﾞﾙﾋﾝｸﾞ
Tel: 49-8931-9700

ﾄﾞｲﾂ - ﾊｰﾝ
Tel: 49-2129-3766400

ﾄﾞｲﾂ - ﾊｲﾙﾌﾞﾛﾝ
Tel: 49-7131-72400

ﾄﾞｲﾂ - ｶｰﾙｽﾙｰｴ
Tel: 49-721-625370

ﾄﾞｲﾂ - ﾐｭﾝﾍﾝ
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

ﾄﾞｲﾂ - ﾛｰｾﾞﾝﾊｲﾑ
Tel: 49-8031-354-560

ｲｽﾗｴﾙ - ﾎﾄﾞ ﾊｼｬﾛﾝ
Tel: 972-9-775-5100

ｲﾀﾘｱ - ﾐﾗﾉ
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

ｲﾀﾘｱ - ﾊﾟﾄﾞﾊﾞ
Tel: 39-049-7625286

ｵﾗﾝﾀﾞ - ﾃﾞﾙｰﾈﾝ
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

ﾉﾙｳｪｰ - ﾄﾛﾝﾊｲﾑ
Tel: 47-72884388

ﾎﾟｰﾗﾝﾄﾞ - ﾜﾙｼｬﾜ
Tel: 48-22-3325737

ﾙｰﾏﾆｱ - ﾌﾞｶﾚｽﾄ
Tel: 40-21-407-87-50

ｽﾍﾟｲﾝ - ﾏﾄﾞﾘｰﾄﾞ
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

ｽｳｪｰﾃﾞﾝ - ｲｪｰﾃﾎﾞﾘ
Tel: 46-31-704-60-40

ｽｳｪｰﾃﾞﾝ - ｽﾄｯｸﾎﾙﾑ
Tel: 46-8-5090-4654

ｲｷﾞﾘｽ - ｳｫｰｷﾝｶﾞﾑ
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

© 2024 Microchip Technology Inc.とその子会社