



注意: この日本語版文書は参考資料としてご利用ください。
最新情報は必ずオリジナルの英語版をご参照願います。

EV36W50A

WFI32-IoTボード ユーザガイド

はじめに

WFI32-IoTボードは、スマートなWi-Fi®機能とプレミアムMCU機能をサポートする高集積Wi-Fi MCUモジュールWFI32E01PCを使ってIoT (Internet-of-Things)アプリケーションの開発を支援するコンパクトで使いやすいスタンダードボードです。WFI32E01PCモジュールはPCBアンテナとTrust&GOハードウェア セキュア エlementを備え、一般的なクラウド プラットフォームにプロビジョニング済みです。

WFI32-IoTボードでは以下が可能です。

- 組み込みアプリケーションをAWSやAzure等のクラウドIoTプラットフォームへ簡単に接続
- PICkit On-Board 4 (PKOB4)デバッガ インターフェイスを備え、外部のハードウェアを使わずにWFI32E01PCモジュールをプログラムおよびデバッグ
- mikroBUS™ Clickヘッダを備え、MikroElektronika社製の各種mikroBUS™ Clickアダプタボードに接続する事で機能拡張を支援
- Micro USBケーブル1本でボードの電源投入とプログラム

特長

- 認証済みWFI32E01PCモジュール
- 4個のユーザLED
- 2個のユーザ設定可能なスイッチ
- 1個のリセットスイッチ
- 内蔵温度センサ
- 内蔵光センサ
- 32 Mbit外部SPIフラッシュメモリ
- MikroElektronika社製Clickボードを使って機能を拡張するためのmikroBUSソケット
- 電力経路管理機能を備えたLi-Ion/Li-Poバッテリー充電回路

目次

はじめに.....	1
特長.....	1
1. クイック リファレンス	4
1.1 参考文書	4
1.2 ハードウェア要件.....	4
1.3 ソフトウェア要件.....	4
1.4 略語	4
2. キットの概要	6
2.1 キットの内容.....	7
3. ハードウェア	8
3.1 電源	8
3.2 MPLAB PICKit On-Board 4 (PKOB4)	10
3.3 USB接続.....	11
3.4 mikroBUSソケット.....	12
3.5 スイッチ	13
3.6 LED	13
3.7 温度センサ	13
3.8 環境光センサ.....	14
3.9 シリアル フラッシュ	14
3.10 セカンダリ オシレータ.....	15
3.11 WFI32E01PCモジュール.....	15
4. WFI32-IoTボードOOB (Out of Box)デモ	16
5. 補遺A: リファレンス回路.....	17
5.1 WFI32-IoTボード回路図.....	17
5.2 WFI32-IoTボードの部品表	26
6. 補遺B: 規制当局の承認	31
6.1 アメリカ合衆国	31
6.2 カナダ.....	31
6.3 欧州	32
7. 改訂履歴.....	33
Microchip社ウェブサイト.....	34
製品変更通知サービス	34
お客様サポート	34
Microchip社のデバイスコード保護機能	34
法律上の注意点	34

商標	35
品質管理システム	36
各国の営業所とサービス	37

1. クイック リファレンス

1.1 参考文書

詳細は以下を参照してください。

- PIC32MZ1025W104 MCU and WFI32E01 Module with Wi-Fi® and Hardware-based Security Accelerator Data Sheet ([DS70005425](#))
- PIC32MZ W1ソフトウェア ユーザガイド([DS50003034](#))
- PIC32MZ1025W104 MCU and WFI32E01 Module with Wi-Fi® and Hardware-based Security Accelerator Errata ([DS80000912](#))
- MCP1727 1.5A, Low Voltage, Low Quiescent Current LDO Regulator Data Sheet ([DS21999](#))
- MCP9808 ± 0.5 °C Maximum Accuracy Digital Temperature Sensor ([DS20005095](#))
- MPLAB® XC32 C/C++コンパイラ ユーザガイド([DS50001686](#))
- MPLAB® X IDEユーザガイド([DS50002027](#))
- MPLAB® Snapインサートキット デバッグ ユーザガイド([DS50002787](#))
- MPLAB® PICkit™ 4インサートキット デバッグ ユーザガイド([DS50002751](#))
- SST26VF032B/SST26VF032BA 2.5V/3.0V 32-Mbit Serial Quad I/O™ (SQI™) Flash Memory Data Sheet ([DS20005218](#))
- Stand-Alone System Load Sharing and Li-Ion/Li-Polymer Battery Charge Management Controller Data Sheet ([DS20002090](#))
- USB仕様書と関連文書(www.usb.org)
- mikroBUS™の仕様(www.mikroe.com/mikrobus)

1.2 ハードウェア要件

- EV36W50A (WFI32-IoTボード) キット

1.3 ソフトウェア要件

- MPLAB®統合開発環境([MPLAB X IDE](#))ツール (バージョン5.50以上)
- [MPLAB XC32](#)コンパイラ (バージョン2.40以上)
- MPLAB Snap - www.microchip.com/PG164100
- リリースされているOOB (Out of Box)デモ - www.github.com/MicrochipTech/WFI32-IoT

1.4 略語

略語	説明
ADC	Analog-to-Digital Converter: アナログ/デジタル コンバータ
BOM	Bill of Material: 部品表
CVD	Capacitive Voltage Divider: 静電容量式分圧器
GPIO	General Purpose Input Output: 汎用I/O
I2C	Inter-Integrated Circuit
ICD	In-Circuit Debugger

.....続き	
略語	説明
ICSP	In-Circuit Serial Programming: インサーキット シリアル プログラミング
IoT	Internet of Things: モノのインターネット
JTAG	Joint Test Action Group
LDO	Low-Dropout: 低ドロップアウト
LED	Light Emitting Diode: 発光ダイオード
MCU	Microcontroller: マイクロコントローラ
NC	Not Connected: 未接続
OOB	Out of Box
OTG	On-The-Go
PCB	Printed Circuit Board: プリント基板
PKOB	PICKit On-Board
PPS	Peripheral Pin Select: ペリフェラル ピンセレクト
PWM	Pulse Width Modulation: パルス幅変調
RMII	Reduced Media Independent Interface
RTCC	Real Time Clock and Calendar: リアルタイム クロック/カレンダー
RTOS	Real-Time Operating System: リアルタイム オペレーティング システム
RX	Receiver: レシーバ
SCL	Serial Clock: シリアルクロック
SDA	Serial Data: シリアルデータ
SMD	Surface Mount Device: 表面実装デバイス
SoC	System-on-Chip: システム オンチップ
SPI	Serial Peripheral Interface: シリアル ペリフェラル インターフェイス
TX	Transmitter: トランスミッタ
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
USB	Universal Serial Bus: ユニバーサル シリアルバス

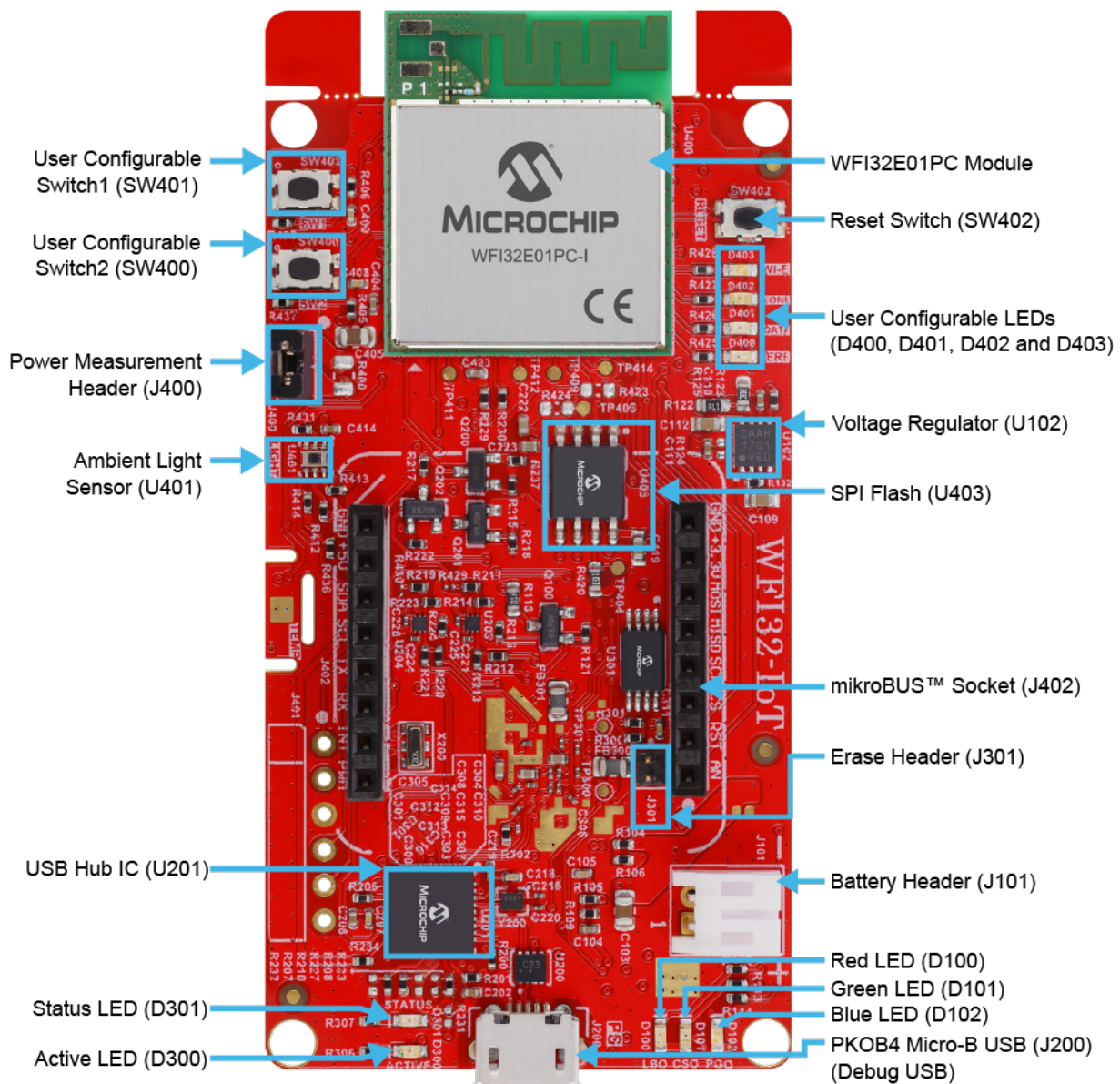
2. キットの概要

WFI32-IoTボードは、IoTデバイスの素早い試作をサポートし、クラウド接続を実証するシングルチップWi-Fiモジュールを備えています。

WFI32-IoTボードでは以下が可能です。

- ・ 温度センサ、環境光センサ等の各種内蔵センサにより、独自のアプリケーションをビルド
- ・ 内蔵センサにより、センサデータの収集とクラウドへの送信を支援
- ・ 内蔵暗号デバイスを備えたWFI32E01PCモジュールにより、認証されたセキュアなクラウド接続を実現

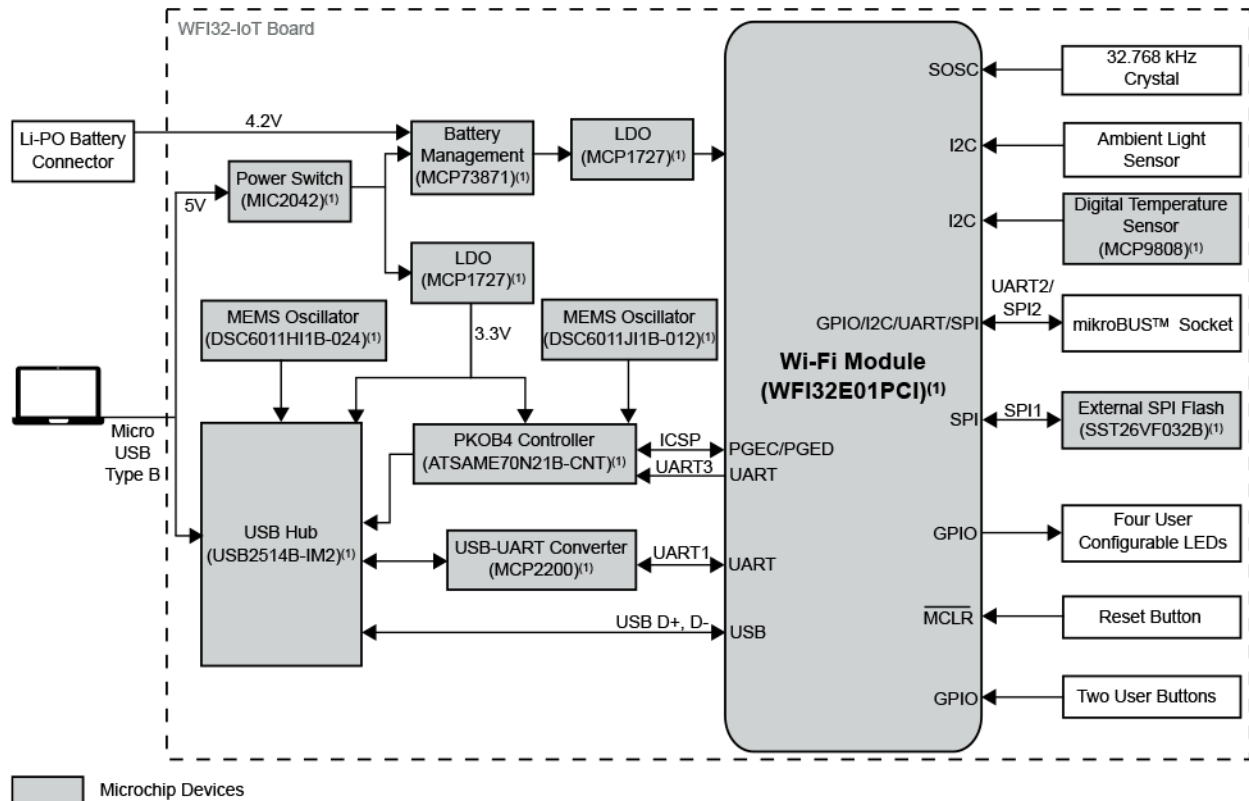
図2-1. WFI32-IoTボード(EV36W50A) - 上面図



3. ハードウェア

本章では、WFI32-IoTボードのハードウェア機能について説明します。

図3-1. WFI32-IoTボードのブロック図



Note:

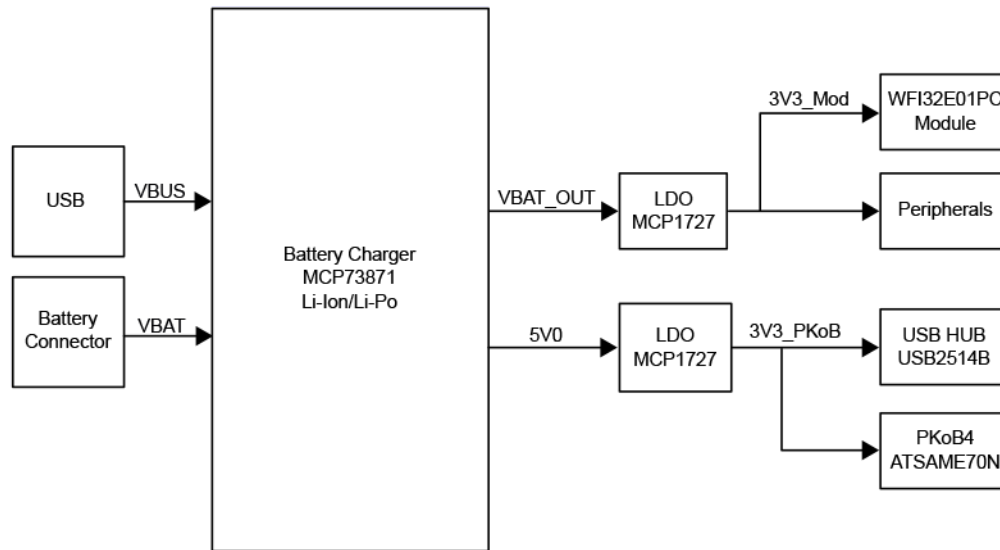
1. WFI32-IoTボードの実証済みの性能を実現するために、補完デバイス、ソフトウェアドライバ、リファレンスデザインを含むMicrochip社のトータルシステムソリューションの使用を強く推奨します。詳細は support.microchip.com にアクセスするか、正規代理店にお問い合わせください。

3.1 電源

以下に、WFI32-IoTボードに電力を供給するための電源を示します(下図参照)。

- PKOB4 Micro-B USB (Debug USB) (J200)
- バッテリヘッダ(J101)

図3-2. WFI32-IoTボードの電源のブロック図

**PKoB4 Micro-B USB (Debug USB) (J200)**

Debug USB (J200)はType-Aオス - Micro-B USBケーブルを使ってホストPCからWFI32-IoTボードに電力を供給します。

Note: Debug USB (J200)から供給できる電流は最大500 mAです。この電流は、(接続されている場合)外部バッテリーの充電とターゲット アプリケーション セクションで共有されます。

バッテリーヘッダ(J101)

4.2 V Li-ion/Li-Poバッテリーをバッテリーヘッダ(J101)に接続します。

Note:

1. 4.2 V Li-ion/Li-PoバッテリーはEV36W50Aキットには含まれません。
2. 最小推奨バッテリー容量は400 mAh(バッテリー充電電圧4.2 V)です。
3. 標準バッテリーコネクタ(2ピン、2 mmピッチ、直角オス バッテリーヘッダ)を使います。

3.1.1 Li-ion/Li-Poバッテリー充電回路(U101)

WFI32-IoTボードはMCP73871 Li-ion/Li-Poバッテリー充電回路を備えています。バッテリー管理回路がUSB電源とバッテリー電源の選択を自動で処理します。電流は、(接続されている場合)バッテリーの充電とターゲット アプリケーション セクションで共有されます。MCP73871 Li-ion/Li-Poバッテリー充電回路の詳細は『Stand-Alone System Load Sharing and Li-Ion/Li-Polymer Battery Charge Management Controller Data Sheet』(DS20002090)を参照してください。

Note: この充電回路は、小容量バッテリーの過充電電流を防ぐため充電電流を100 mAに制限するように設定されています。



WARNING MCP73871はバッテリー充電電圧4.2 Vを使い、バッテリーにも同じ充電電圧仕様であることを要求します。

3.1.2 電圧レギュレータ(U102とU104)

以下に、+3.3 V電力供給を生成するWFI32-IoTボード上の2つの内蔵MCP1727電圧レギュレータを示します。

- **U102** - WFI32E01PCモジュールと関連回路に電力を供給する+3.3 Vの電圧を生成

- [U104](#) - USBハブIC ([U201](#))、PKOB4マイクロコントローラ([U300](#))、PKOB4デバッガをホストPCに接続する関連回路に電力を供給する+3.3 Vの電圧を生成

[U102](#)および[U104](#)電圧レギュレータの詳細は『MCP1727 1.5A, Low Voltage, Low Quiescent Current LDO Regulator Data Sheet』([DS21999](#))を参照してください。

3.1.3 電流測定ヘッダ(J400)

電流測定ヘッダ([J400](#))はマルチメータを使ってWFI32E01PCモジュールの総消費電流を測定します。WFI32E01PCモジュールの総消費電流を測定するには、[J400](#)ヘッダからジャンパ(JP401)を外してその2本のピンに電圧計を接続します。ジャンパと並列に実装可能な1 Ω抵抗値オプションにより電圧降下と消費電流の間に1:1の関係が得られます。

直流電流測定の場合、ジャンパ線を使って[J400](#)ピン1-2を短絡させ、電流クランププローブ(TEKTRONIX社製TCP0030A電流プローブ等)を接続します。線が長い通常のプローブでは電流経路に負荷がかかり、電圧が降下して誤った測定値になる可能性があります。

電圧からの電流測定の場合、電圧プローブまたはマルチメータを使ってR400を0.1 Ω抵抗(アクティブモード消費電流の場合)と1 Ω抵抗(スリープモード消費電流の場合)に取り付けます。

3.2 MPLAB PICKit On-Board 4 (PKOB4)

MPLAB PICKit On-Board 4 (PKOB4)は新世代のインサーキット デバッガです。MPLAB PKOB4は従来モデルよりプログラミング速度が向上し、ハイスピードUSB 2.0インターフェイスを使うように設計されており、USBケーブル1本で機能豊富なデバッグを実行できます。MPLAB PKOB4はプログラミング/デバッグ インターフェイスをサポートする事を目的としています。MPLAB PKOB4の詳細は『MPLAB Snapインサーキット デバッガ ユーザガイド』([DS50002787](#))を参照してください。

特長

- Micro-B USBケーブルを使ってコンピュータに接続
 - MPLAB X IDEまたはMPLAB X IPEを使ってデバイスのプログラミングを実行
 - 複数のハードウェアおよびソフトウェア ブレークポイント、ストップウォッチ機能、ソースコード ファイルのデバッグをサポート
 - リアルタイムでアプリケーションをデバッグ
 - 内部イベントに基づいてブレークポイントを設定
 - 内部ファイルレジスタを監視
 - フルスピードでデバッグ
 - ピンドライバを設定
 - MPLAB X IDEファームウェア ダウンロードを使ってフィールド アップグレードが可能
 - MPLAB X IDEの最新バージョンをインストールする事で最新デバイスのサポートと新機能を追加
- Note:** MPLAB X IDEはwww.microchip.com/mplab-x-ideから無償で入手できます。
- ボード上のLEDを使ってデバッガのステータスを表示

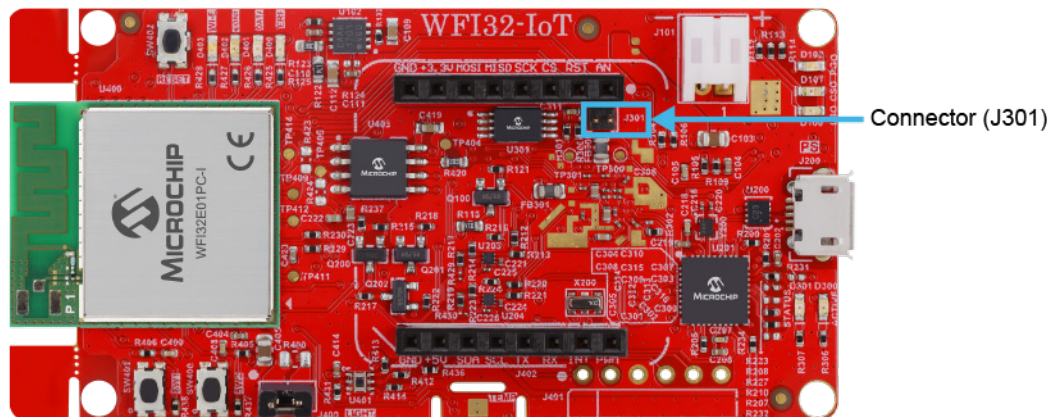
3.2.1 回復方法

MPLAB PKOB4が応答しない場合、MPLAB X IDEツールを使って以下の回復方法でWFI32-IoTボードを回復させます。

1. コネクタ(J301)のピン1とピン2を約15秒間グランドに短絡させる(下図参照)

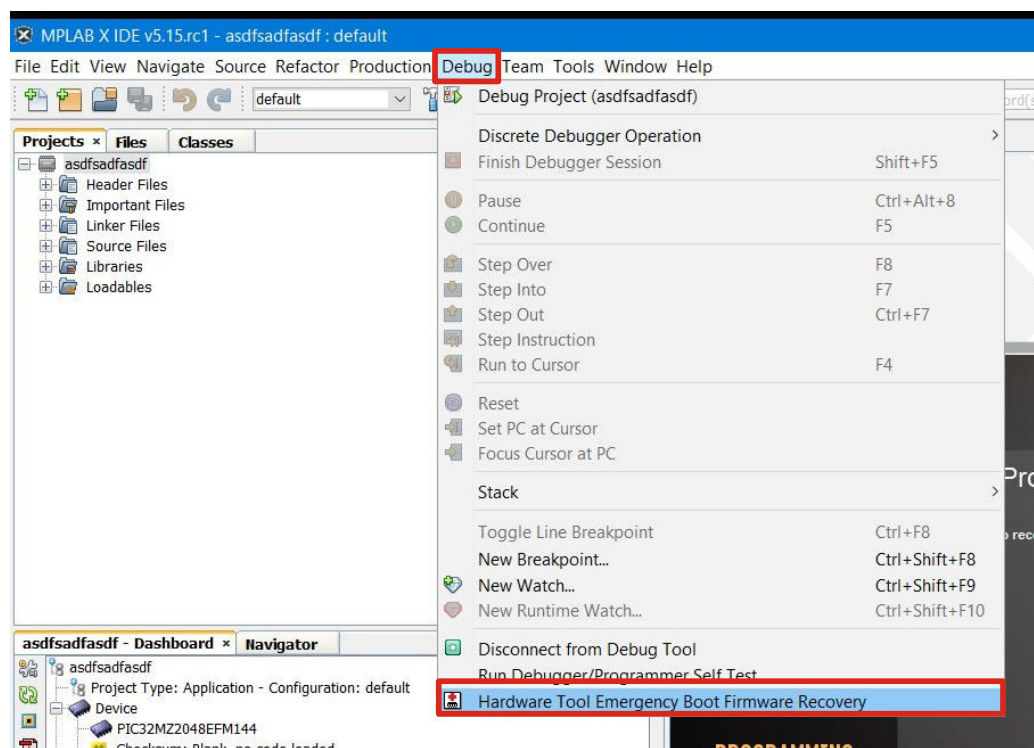
Note: この回復方法を実施するにはWFI32-IoTボードの電源がONIになっている事を確認します。

図3-3. WFI32-IoTボード(EV36W50A) - 回復方法



2. MPLAB X IDEの最新バージョンを起動する
3. 下図にMPLAB X IDEの最初のウィンドウを示します。[Debug]ドロップダウン リストから[Hardware Tool Emergency Boot Firmware Recovery]を選択する

図3-4. MPLAB® X IDEの最初のウィンドウ



4. 上図に表示される手順に従ってツールを工場出荷時の状態に戻す。MPLAB PKOB4の詳細は『MPLAB® PICkit™ 4 In-Circuit Debugger User's Guide』([DS50002751](#))と『MPLAB Snapインサーキット デバッガ ユーザガイド』([DS50002787](#))を参照

3.3 USB接続

WFI32E01PCモジュールはフルスピードUSBモジュールを備えています。この機能により、WFI32-IoTボードのMicro-AB USBコネクタ(J200)を使ってUSB機能を実装できます。

3.4 mikroBUSソケット

mikroBUSソケット(J402)はMikroElektronika社製mikroBUS™ Clickアダプタボードを使ってWFI32-IoTボードの機能を拡張します。mikroBUSコネクタは以下により構成されます。

- SPI(シリアル ペリフェラル インターフェイス)
- I2C (Inter-Integrated Circuit)
- UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)
- リセット(GPIO)
- PWM(パルス幅変調)
- アナログおよび割り込みライン
- 3.3 Vおよび5 V電源ライン

表3-1. mikroBUSソケットのピン配置詳細

ピン番号	mikroBUSソケットのピン	mikroBUSソケットのピン機能	WFI32E01PCモジュールのピン ⁽¹⁾
1	AN	アナログ入力	AN14/ANN0/CVD14/CVDR14/RPA14/RA14
2	RST	リセット	ETH_CLK_OUT/CVDT10/RPC12/RC12
3	CS	SPIチップセレクト	CVDT13/ETXD0/RPC15/RC15
4	SCK	SPIクロック	SCK2/RPA11/RA11
5	MISO	SPIホスト入カクライアント出力	PTA_WLAN_ACTIVE/RPK5/RK5
6	MOSI	SPIホスト入カクライアント入力	BT_CLK_OUT/RPK4/RK4
7	+3.3 V	3.3V電源	+3.3 V
8	GND	グラウンド	GND
9	GND	グラウンド	GND
10	+5 V	5V電源	+5 V
11	SDA	I2Cデータ	SDA1/RPA5/RA5
12	SCL	I2Cクロック	SCL1/RPA4/RA4
13	TX	UART送信	PTA_BT_ACTIVE/RPK7/RK7
14	RX	UART受信	TDI/PGD4/AN9/CVD9/CVDR9/RPB9/RB9
15	INT	ハードウェア割り込み	ANN1/CVD15/CVDR15/RPA13
16	PWM	PWM出力	ANA0/RPB12/RB12

Note:

1. WFI32E01PCモジュールのピンの詳細は『PIC32MZ1025W104 MCU and WFI32E01 module with Wi-Fi® and Hardware-based Security Accelerator Data Sheet』(DS70005425)を参照してください。
2. ClickボードのSPIインターフェイスは最大12.5 MHz、WFI32E01PCモジュールは最大20 MHzで動作できます。
3. UART Clickボードを完全に機能させるために、WFI32-IoTボードにはR432およびR435(既定値)抵抗が実装されています。
4. CAN Clickボードを完全に機能させるには、WFI32-IoTボードにR433およびR434抵抗を実装します。
5. OLED Clickボードを完全に機能させるには、WFI32-IoTボードでR436抵抗を未実装にします。

3.5 スイッチ

以下に、WFI32-IoTボードで使えるスイッチを示します。

- ユーザ設定可能なスイッチ - (SW400)と(SW401)
- リセットスイッチ(SW402) - WFI32E01PCモジュールのMCLR信号に接続

アイドル状態ではユーザ設定可能なスイッチのレベルがHigh (+3.3 V)にプルアップされ、スイッチを押すとI/OラインがLow (GND)に駆動されます。

表3-2. スイッチの説明

スイッチ名	説明	WFI32E01PCモジュールのピン
SW400	ユーザ設定可能なスイッチ2	PGC4/TCK/AN8/CVD8/CVDR8/RPB8
SW401	ユーザ設定可能なスイッチ1	INT0/AN17/CVD17/CVDR17/RPA10
SW402	リセットスイッチ	MCLR

3.6 LED

WFI32-IoTのボード上のLEDは以下の3種類に分類されます。

- 電源LED
 - 緑(D101) - 充電インジケータ
 - 赤(D100) - 低バッテリー インジケータ
 - 青(D102) - 電源インジケータ
- PKOB4 LED
 - 緑(D300) - アクティブ インジケータ
 - 黄(D301) - ステータス インジケータ
- WFI32E01PCモジュールに関連するインジケータ
 - 赤LED(D400)
 - 黄LED(D401)
 - 緑LED(D402)
 - 青LED(D403)

下表に、接続したGPIOピンを使ってON/OFFできるLEDを示します。

表3-3. LEDの説明

LED名	説明	WFI32E01PCモジュールのピン
赤LED(D400)	ユーザ設定可能なLED1	ERXDV/CVDT14/RPK12
黄LED(D401)	ユーザ設定可能なLED2	EMDIO/CVDT15/RPK13
緑LED(D402)	ユーザ設定可能なLED3	EMDC/CVDT16/RPK14
青LED(D403)	ユーザ設定可能なLED4	ERXERR/CVDT7/RPC9

3.7 温度センサ

MCP9808デジタル温度センサは、 $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (typ./max.)の精度で-20~+100 $^{\circ}\text{C}$ の温度をデジタルワードに変換します。

詳細は『MCP9808 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ Maximum Accuracy Digital Temperature Sensor』(DS20005095)を参照してください。

以下に、MCP9808デジタル温度センサの追加機能を示します。

- 精度

- $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (typ.) ($-40\sim+125\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (max.) ($-20\sim+100\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- 選択可能な測定値の分解能
 - $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - $0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - $0.125\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - $0.0625\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ユーザ プログラマブルな温度リミット
 - 温度ウィンドウ リミット
 - クリティカル温度リミット
- ユーザ プログラマブルな温度アラート出力
- 動作電圧レンジ - $2.7\sim 5.5\text{ V}$
- 動作電流 - $200\text{ }\mu\text{A}$ (typ.)
- シャットダウン電流 - $0.1\text{ }\mu\text{A}$ (typ.)

MCP9808温度センサはI²CでWFI32E01PCモジュールに接続し、GPIOでユーザ設定可能なアラートを出力します。

Note: 7ビットI2Cアドレス - 0x18

表3-4. MCP9808

ピン名	説明	WFI32E01PCモジュールのピン
SDA	I2Cデータ	SDA1/RPA5
SCL	I2Cクロック	SCL1/RPA4
アラート	非同期外部割り込み	TDO/AN7/CVD7/CVDR7/CVDT0/RPB7

3.8 環境光センサ

OPT3001は可視光の照度を測定するセンサです。この光センサは照度を測定するためWFI32-IoTボードに実装されています。

表3-5. 光センサ

ピン名	説明	WFI32E01PCモジュールのピン
SDA	I2Cデータ	SDA1/RPA5
SCL	I2Cクロック	SCL1/RPA4
INT	割り込み出力オープンドレイン	TMS/AN6/CVD6/CVDR6/CVDT1/RPB6

3.9 シリアル フラッシュ

WFI32-IoTボードは32 Mbitの外部SPIフラッシュ(SST26VF032B)メモリをデータ保存用に実装しています。シリアルフラッシュの詳細は『ST26VF032B/SST26VF032BA 2.5V/3.0V 32-Mbit Serial Quad I/O™ (SQI™) Flash Memory Data Sheet』([DS20005218](#))を参照してください。下表に、シリアルフラッシュピン接続の詳細を示します。

表3-6. シリアルフラッシュピンの説明

ピン番号	シリアルフラッシュ(SST26VF032B)のピン	シリアルフラッシュピンの機能	WFI32E01PCモジュールのピン ⁽¹⁾
1	$\overline{\text{CE}}$	チップイネーブル	SPI1CS/RPA1/RA1
2	SO	SPIモード向けシリアルデータ出力	SDI1/RPC7/RC7

.....続き			
ピン番号	シリアル フラッシュ (SST26VF032B)のピン	シリアル フラッシュピンの機能	WFI32E01PCモジュールのピン ⁽¹⁾
3	WP	書き込み保護	未接続
4	VSS	グランド	GND
5	SI	SPIモード向けシリアルデータ入力	SDO1/RPC8/RC8
6	SCK	シリアルクロック	SCK1/RPC6/RC6
7	HOLD	ホールド	未接続
8	VDD	電源入力	VDD

Note:

1. WFI32E01PCモジュールのピンの詳細は『PIC32MZ1025W104 MCU and WFI32E01 Module with Wi-Fi® and Hardware-based Security Accelerator Data Sheet』 ([DS70005425](#))を参照してください。

3.10 セカンダリ オシレータ

セカンダリ オシレータ(Y400)ピンは、WFI32E01PCモジュールのSOSCO/PK15およびSOSCI/PB15ピンに接続された32.768 kHzの水晶振動子をRTCCアプリケーション用に実装しています。

3.11 WFI32E01PCモジュール

WFI32E01PCモジュールピン配置の詳細は『PIC32MZ1025W104 MCU and WFI32E01 Module with Wi-Fi® and Hardware-based Security Accelerator Data Sheet』 ([DS70005425](#))を参照してください。

Note: エンドユーザのアプリケーションに基づいて、サポートされているどの周辺モジュール機能に対してもPPS(ペリフェラル ピンセレクト) ピンを設定できます。

4. WFI32-IoTボードOOB (Out of Box)デモ

WFI32-IoTボードのOOB (Out of the Box)デモには、温度および光センサを使ってAWSクラウドに素早く接続してデータを送信できるファームウェア イメージを書き込み済みです。Harmony v3フレームワークで提供されるソフトウェア ライブラリとサンプルコードを使って独自のカスタム プロジェクトを簡単にビルドできます。OOBデモはクラウドに接続し、ウェブベースのインターフェイスでWFI32-IoTボードを制御できます。

OOBデモに関連するコードと文書の詳細はwww.github.com/MicrochipTech/WFI32-IoTを参照してください。

5. 補遺A: リファレンス回路

5.1 WFI32-IoTボード回路図

図5-1. PKOB4用の電力分配スイッチ

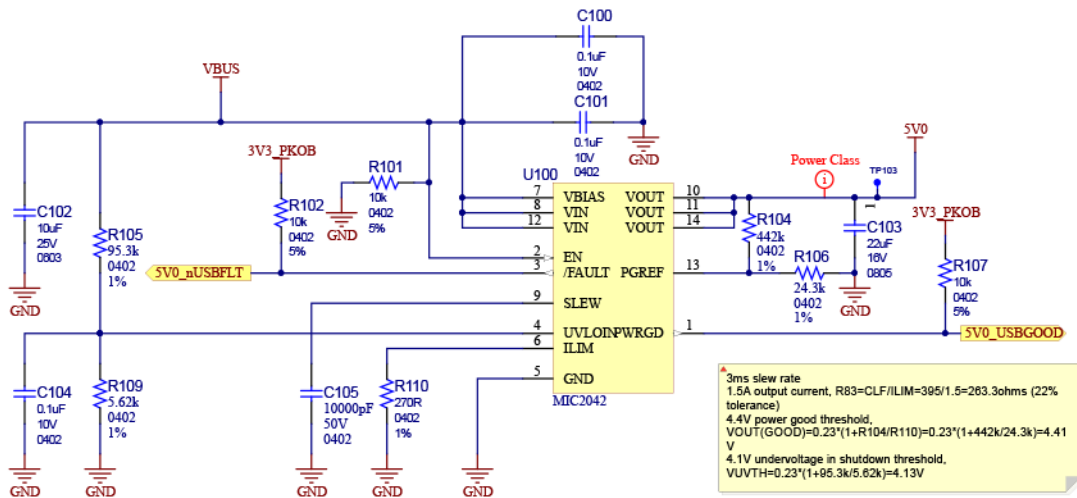
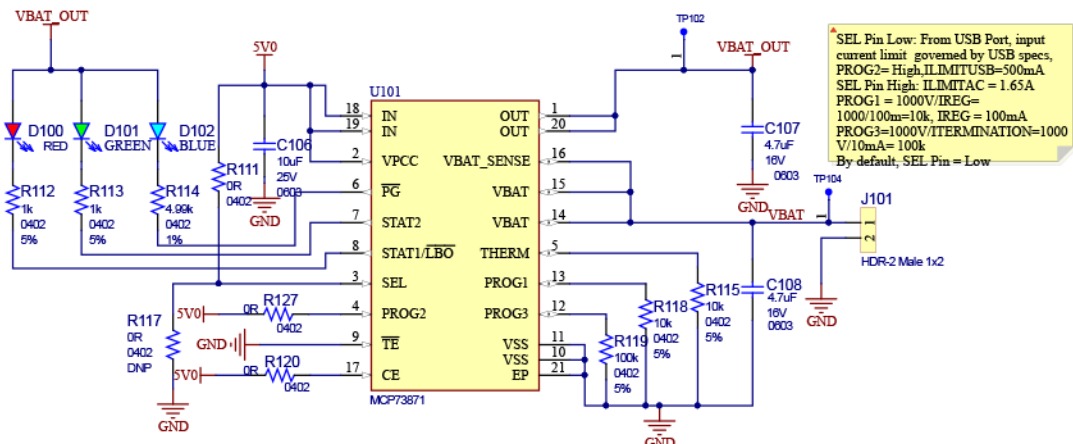


図5-2. Li-Poバッテリーコネクタ/充電器



[illegible]

図5-5. USBハイスピードハブ

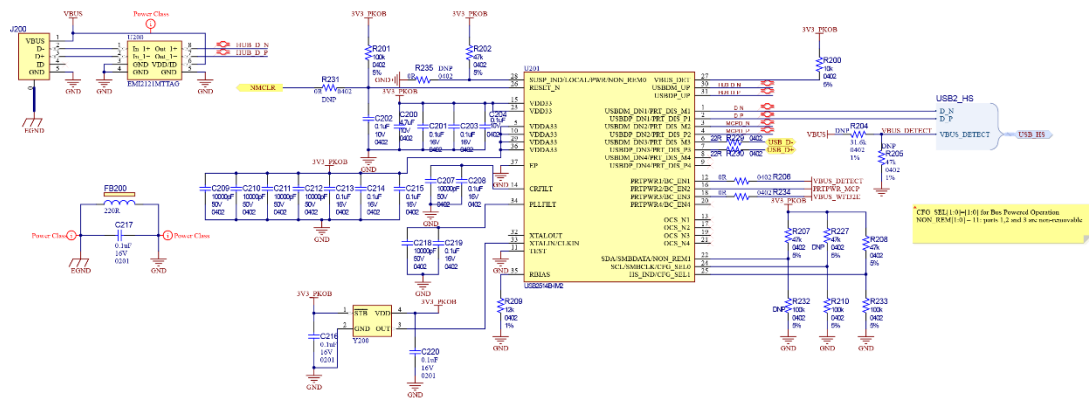


図5-6. MCP2200 USB UARTコンバータ

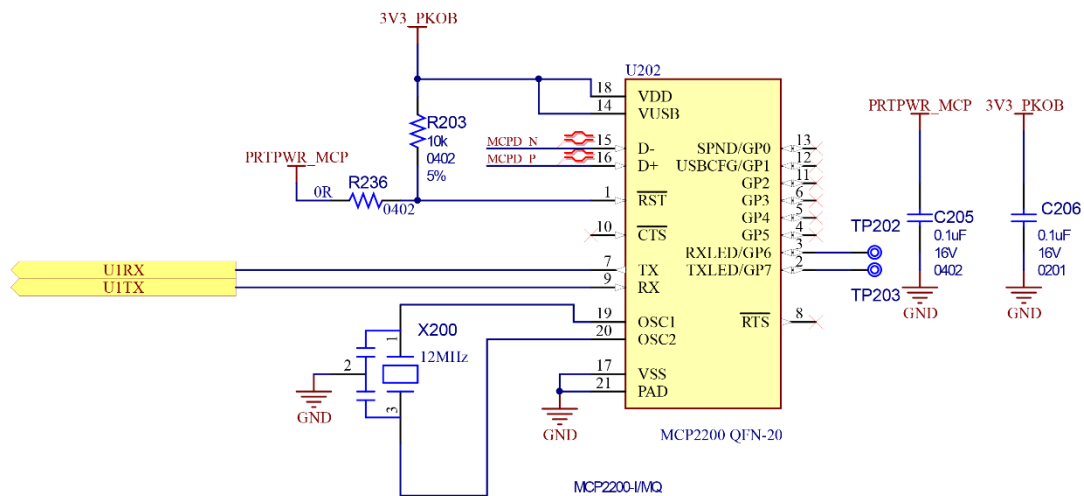


図5-7. ICSP

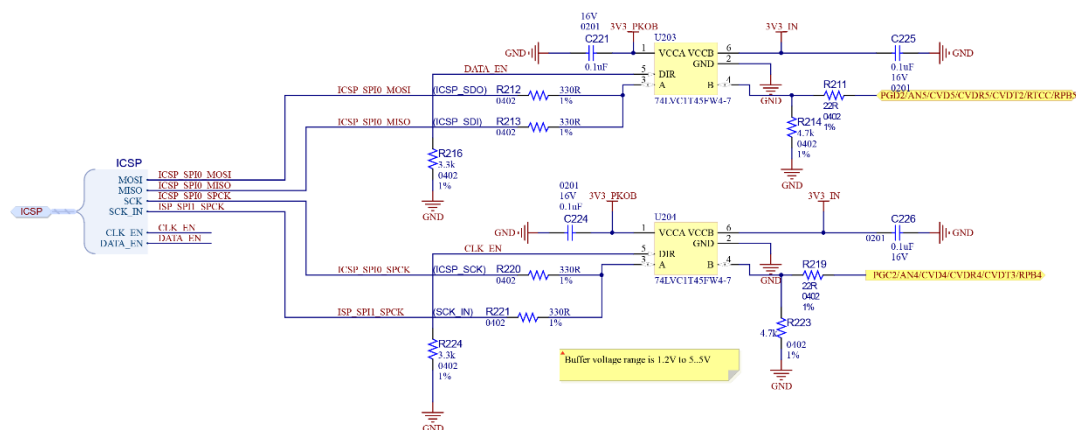


図5-8. VPPスイッチ

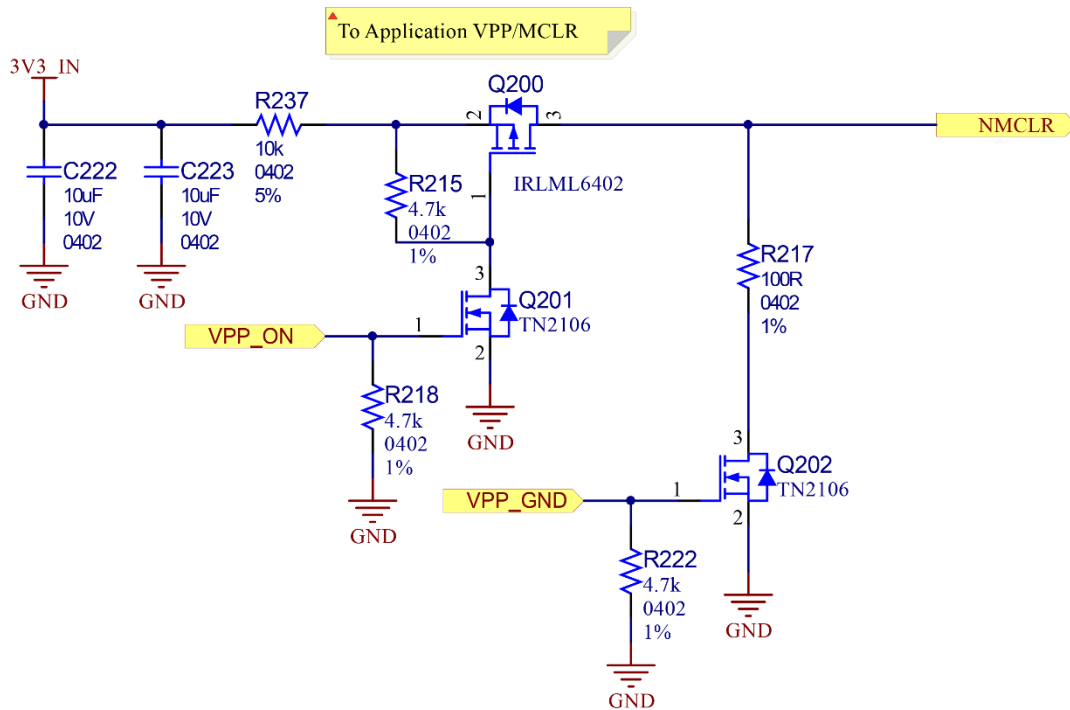


図5-9. UART

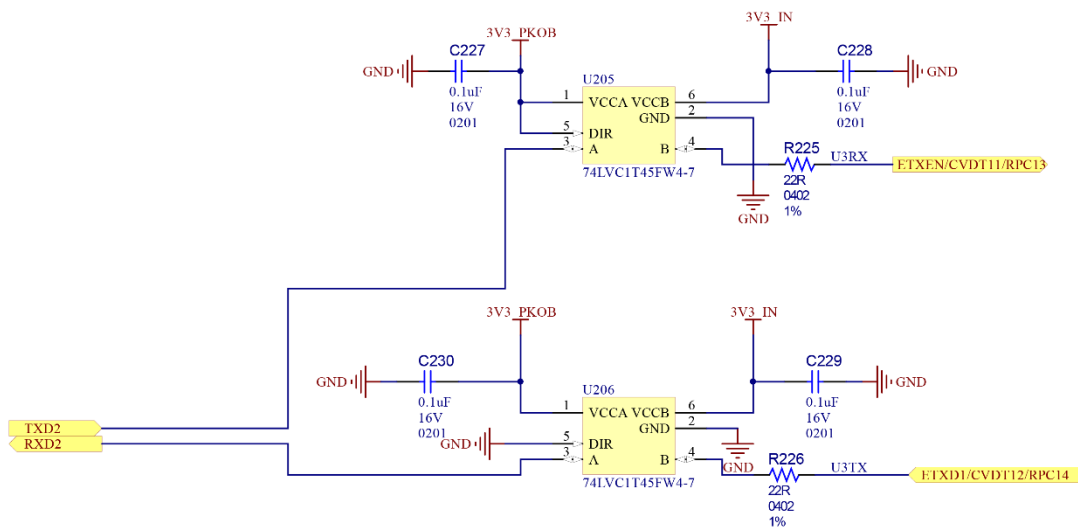


図5-10. PKOB-4セクション

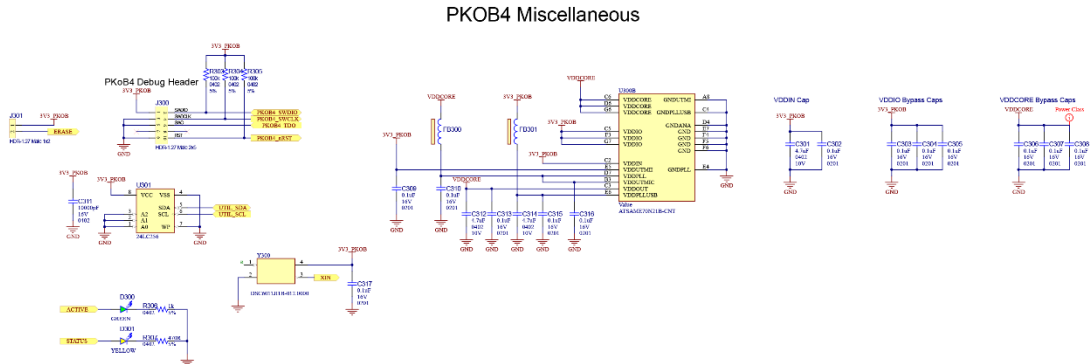
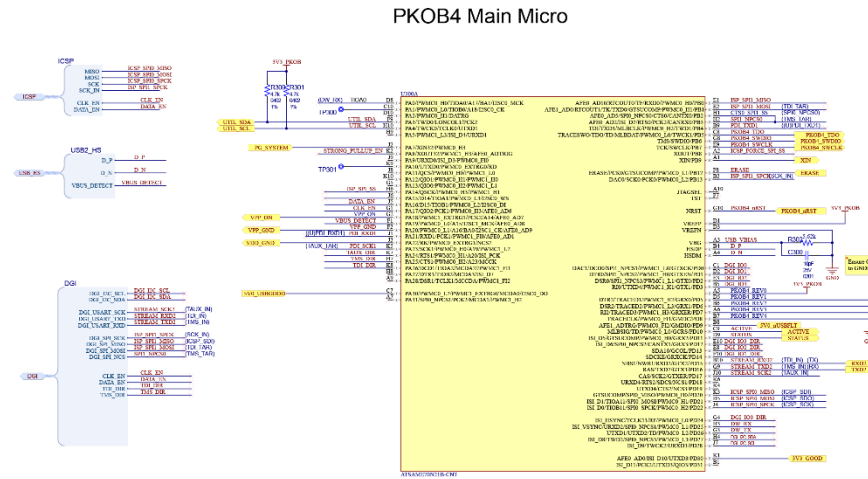


図5-11. WFI32E01PCモジュール

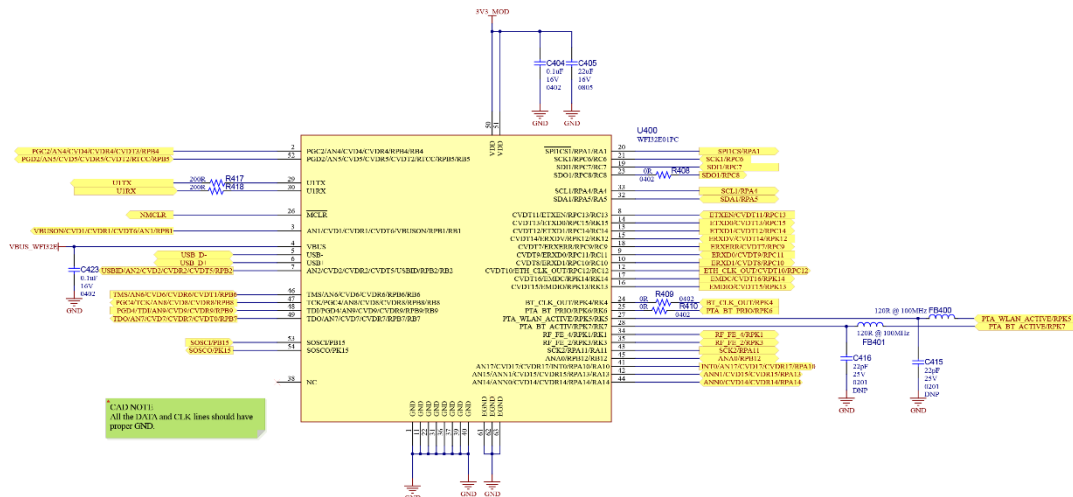


図5-12. TGT電流測定ヘッダ

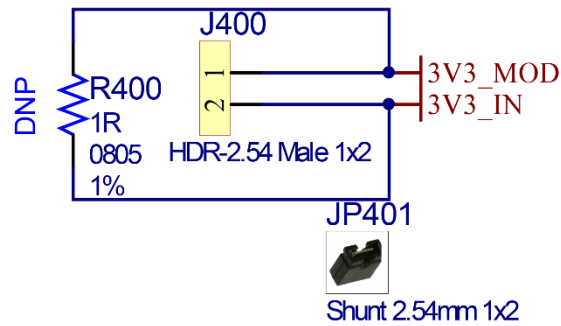


図5-13. セカンダリ オシレータ

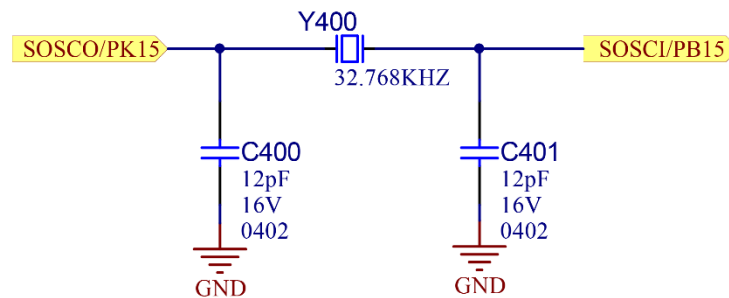


図5-14. ボタン

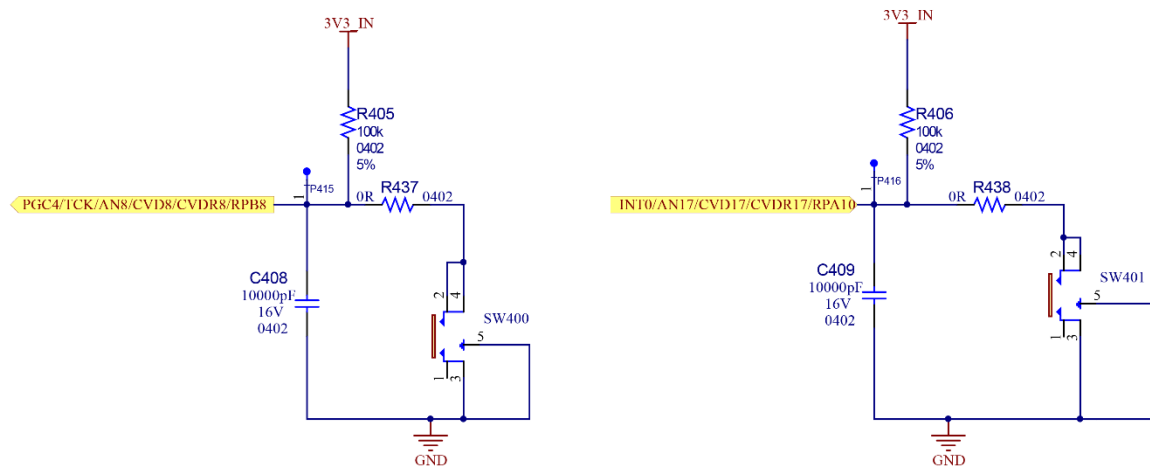


図5-15. 環境光センサ

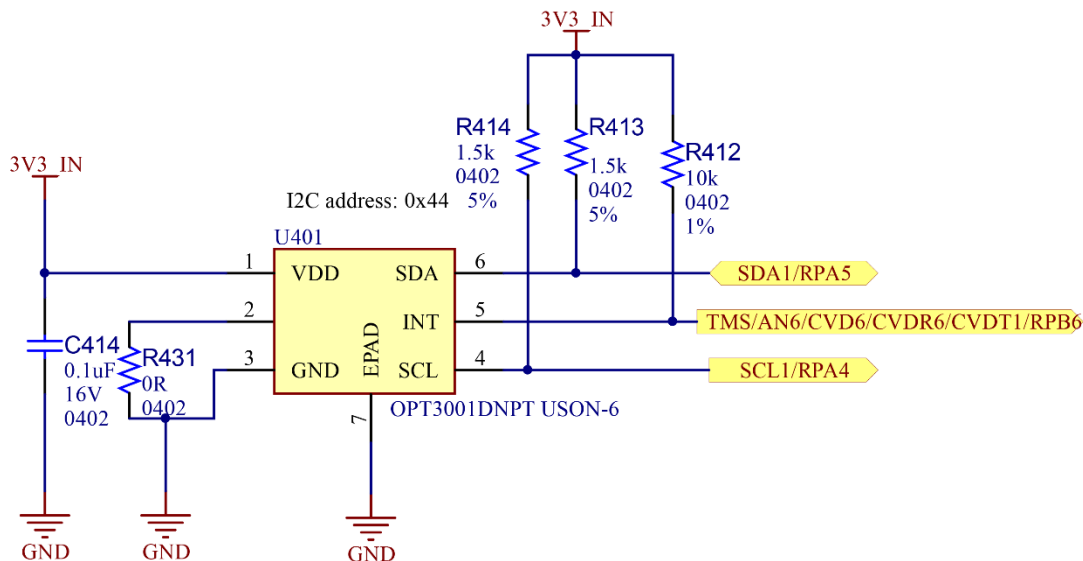


図5-16. 温度センサ

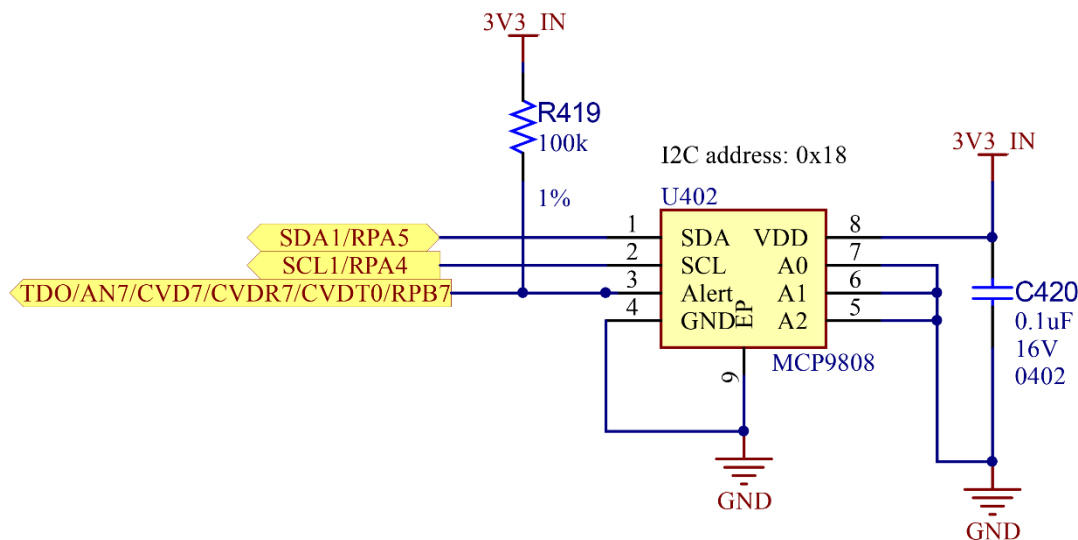


図5-17. ICSP HDR

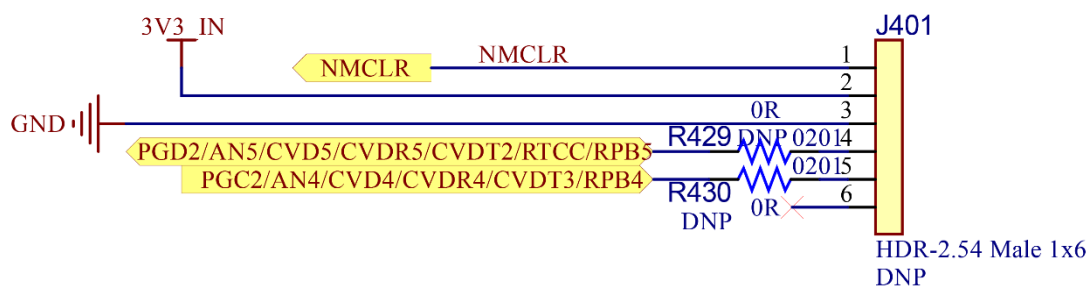


図5-18. テストポイント

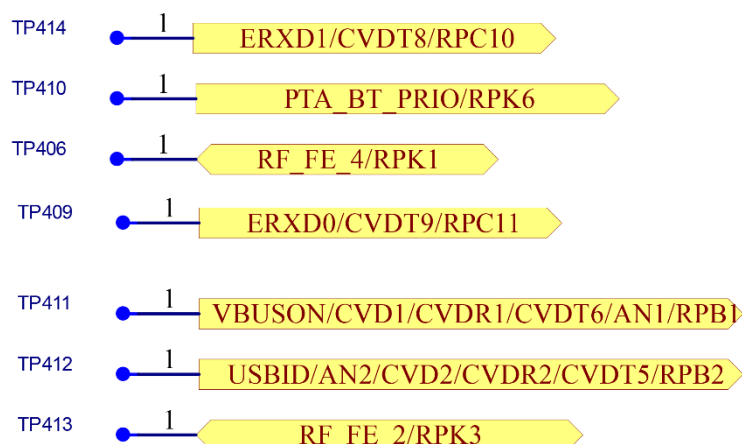


図5-19. SPIメモリ

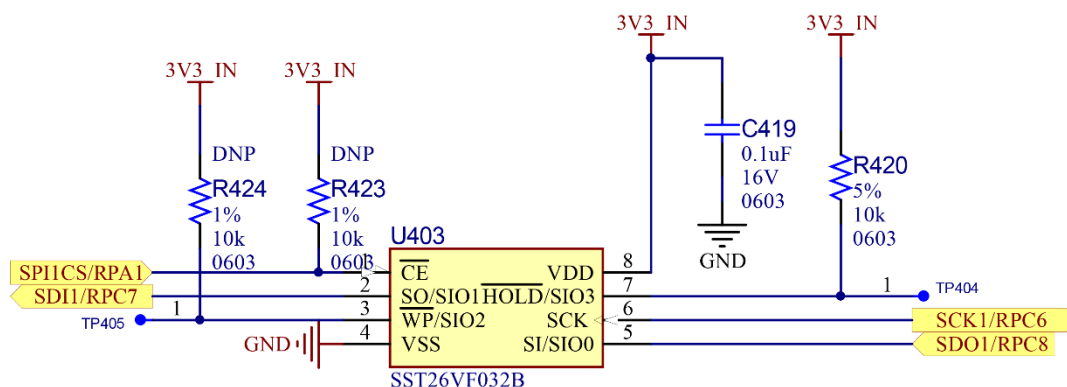


図5-20. MikroBUSヘッダ

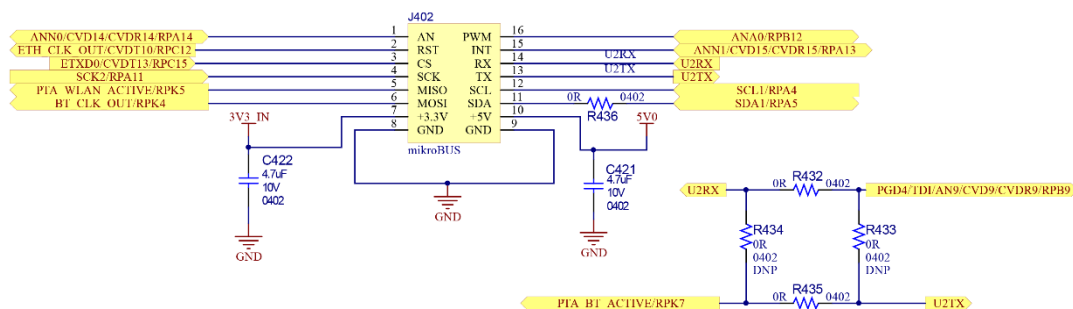
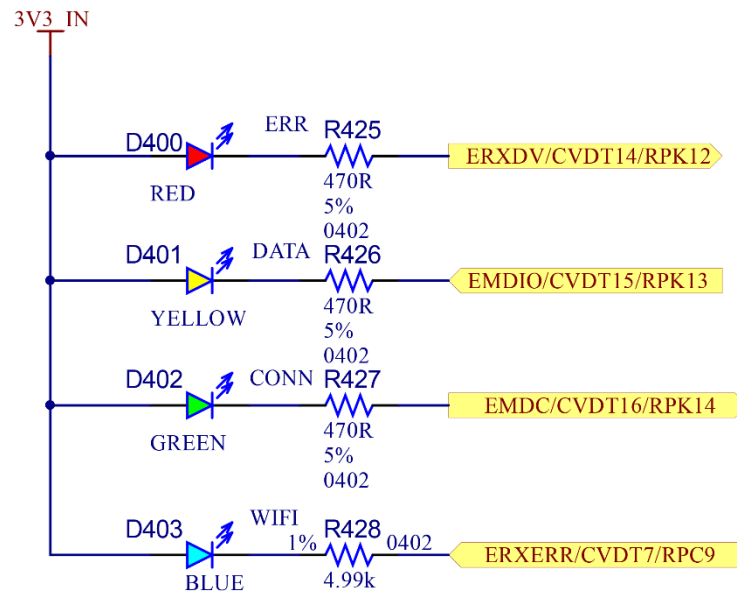


図5-21. ユーザLED



5.2 WFI32-IoTボードの部品表

下表に、WFI32-IoTボードのBOM(部品表)を示します。

表5-1. WFI32-IoTボードの部品表

部品番号	説明	メーカー	メーカー製品番号
C100, C101, C104, C202, C204	Capacitor, ceramic, 0.1 μ F, 10V, 10%, X5R, SMD, 0402	KEMET	C0402C104K8PACTU
C102, C106	Capacitor, ceramic, 10 μ F, 25V, 20%, X5R, SMD, 0603	Murata Electronics North America, Inc.	GRM188R61E106MA73D
C103, C405	Capacitor, ceramic, 22 μ F, 16V, 10%, X5R, SMD, 0805	TDK Corporation	C2012X5R1C226K125AC
C105, C207, C211, C212, C218	Capacitor, ceramic, 10000 pF, 50V, 10%, X7R, SMD, 0402, AEC-Q200	Murata Electronics North America, Inc.	GCM155R71H103KA55D
C107, C108, C109, C112, C113, C115	Capacitor, ceramic, 4.7 μ F, 16V, 10%, X5R, SMD, 0603	TDK Corporation	C1608X5R1C475K080AC
C110, C111, C114, C116, C201, C203, C205, C208, C213, C214, C215, C219, C404, C407, C414, C420, C423	Capacitor, ceramic, 0.1 μ F, 16V, 10%, X7R, SMD, 0402	KEMET	C0402C104K4RACAUTO
C200, C301, C312, C314, C421, C422	Capacitor, ceramic, 4.7 μ F, 10V, 10%, X5R, SMD, 0402	TDK Corporation	C1005X5R1A475K050BC
C206, C216, C217, C220, C221, C224, C225, C226, C227, C228, C229, C230, C302, C303, C304, C305, C306, C307, C308, C309, C310, C313, C315, C316, C317	Capacitor, ceramic, 0.1 μ F, 16V, 10%, X5R, SMD, 0201	Murata Electronics North America, Inc.	GRM033R61C104KE84D
C222, C223	Capacitor, ceramic, 10 μ F, 10V, X5R, SMD, 0402	Samsung Electro-Mechanics America, Inc.	CL05A106MP8NUB8
C300	Capacitor, ceramic, 10 pF, 25V, 0.5 pF, C0G, SMD, 0201	TDK Corporation	C0603C0G1E100D030BA
C311, C408, C409	Capacitor, ceramic, 10000 pF, 16V, 10%, X7R, SMD, 0402	KEMET	C0402C103K4RACTU
C400, C401	Capacitor, ceramic, 12 pF, 50V, 1%, NP0, SMD, 0402	Murata Electronics North America, Inc.	GRM1555C1H120FA01D
C419	Capacitor, ceramic, 0.1 μ F, 16V, 10%, X7R, SMD, 0603	KEMET	C0603X104K4RACTU
D100, D400	Diode, LED, Red, 2V, 30 mA, 2 mcd, Clear, SMD, 0603	Lite-On®, Inc.	LTST-C190EKT
D101, D300, D402	Diode, LED, Green, 2V, 30 mA, 35 mcd, Clear, SMD, 0603	Lite-On®, Inc.	LTST-C191KGKT

.....続き			
部品番号	説明	メーカー	メーカー製品番号
D102, D403	Diode, LED, Blue, 3.2V, 20 mA, 140 mcd, Clear, SMD, 0603	Dialight Corporation	598-8091-107F
D301, D401	Diode, LED, Yellow, 2.1V, 20 mA, 6 mcd, Clear, SMD, 0603	Lite-On®, Inc.	LTST-C190YKT
FB200	Ferrite, 2A, 220R, SMD, 0805	Murata Electronics North America, Inc.	BLM21PG221SN1D
FB300, FB301	Ferrite, 2A, 600R, SMD, 0805	TDK Corporation	MPZ2012S601AT000
FB400, FB401	Ferrite, 120R at 100 MHz, 0.55A, 0.19R, SMD, 0402	Murata Electronics®	BLM15AG121SN1D
J101	Connector, HDR-2 Male, 1x2, Shroud, 3.3 MH, TH, R/A	JST Sales America Inc.	S2B-PH-K-S(LF)(SN)
J200	Connector, USB 2.0, Micro-B, Female, TH/SMD, R/A	FCI	10118194-0001LF
J301	Connector, Hardware, 1.27 mm, T/H AU 2POS	Harwin Plc.	M50-3530242
J400	Connector, Hardware, -2.54 Male, 1x2, Gold, 5.84 MH, TH, vertical	FCI	77311-118-02LF
J402	mikroBUS Host	Sullins Connector Solutions	PPTC081LFBN-RC
LABEL100	Label, PCBA, 18x6 mm, Data matrix, Assy#/Rev/ Serial/Date	ACT Logimark AS	505462
Q200	Transistor, FET, P-Channel, IRLML6402 -20V, -3.7A, 1.3W, SOT-23-3	International Rectifier	IRLML6402TRPBF
R100, R130	Resistor, TF, 0R, jumper, 1/8W, SMD, 0805	Yageo Corporation	RC0805JR-070RP
R102, R107, R115, R118, R132, R133, R200, R237	Resistor, TKF, 10k, 5%, 1/16W, SMD, 0402	Vishay/Dale	CRCW040210K0JNED
R103	Resistor, TKF, 31.6k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2RKF3162X
R104	Resistor, TKF, 442K, 1%, 1/16W, AEC-Q200, SMD, 0402	Stackpole Electronics Inc	RMCF0402FT442K
R105	Resistor, TKF, 95.3K, 1%, 1/16W, AEC-Q200 SMD, 0402	Stackpole Electronics, Inc.	RMCF0402FT95K3
R106	Resistor, TKF, 24.3k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Samsung Electro-Mechanics America, Inc.	RC1005F2432CS
R108	Resistor, TKF, 47k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic® - ECG	ERJ-2RKF4702X
R109, R302	Resistor, TKF, 5.62k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Vishay/Dale	CRCW04025K62FKED

.....続き			
部品番号	説明	メーカー	メーカー製品番号
R110	Resistor, TKF, 270R, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic Electronic Components	ERJ-2RKF2700X
R111, R120, R127, R206, R234, R236, R408, R409, R410, R431, R432, R435, R436, R437, R438	Resistor, TKF0R, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402JR-070RL
R112, R113, R306	Resistor, TKF, 1k, 5%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402JR-071KL
R114, R428	Resistor, TKF, 4.99k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Stackpole Electronics Inc.	RMCF0402FT4K99
R116	Resistor, TKF, 100R, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Stackpole Electronics Inc	RMCF0603FT100R
R119, R201, R210, R233, R303, R304, R305, R405, R406	Resistor, TKF, 100k, 5%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2GEJ104X
R121, R214, R215, R218, R222, R223, R300, R301	Resistor, TKF, 4.7k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-074K7L
R122, R128	Resistor, TKF, 147k, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic	ERJ-3EKF1473V
R123, R126	Resistor, TKF, 200k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2RKF2003X
R125, R129	Resistor, TKF, 20k, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic	ERJ-3EKF2002V
R131	Resistor, TF, 2.2R, 1%, 1/2W, SMD, 1206	Susumu Co., LTD.	RL1632R-2R20-F
R202, R207	Resistor, TKF, 47k, 5%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2GEJ473X
R209	Resistor, TKF, 12k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-0712KL
R211, R219, R225, R226, R229, R230	Resistor, TKF, 22R, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-0722RL
R212, R213, R220, R221	Resistor, TKF, 330R, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-07330RL
R216, R224	Resistor, TKF, 3.3k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic® - ECG	ERJ-2RKF3301X
R217	Resistor, TKF, 100R, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-07100RL
R307, R425, R426, R427	Resistor, TKF, 470R, 5%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402JR-07470RL
R404, R412	Resistor, TKF, 10k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2RKF1002X

.....続き			
部品番号	説明	メーカー	メーカー製品番号
R407	Resistor, TKF, 1k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2RKF1001X
R413, R414	Resistor, TKF, 1.5k, 5%, 1/16W, SMD, 0402	ROHM Semiconductor	MCR01MRTJ152
R417, R418	Resistor, TKF, 200R, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic	ERJ-2RKF2000X
R419	Resistor, TF, 100k, 1%, 1/8W, SMD, 0603	Vishay Beyschlag	MCT06030C1003FP500
R420	Resistor, TKF, 10k, 5%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ103V
SW400, SW401, SW402	Switch, Tactile, SPST-NO, 32V, 0.05A, KMR221GLFS	C&K Components	KMR221GLFS
U200	IC, Filter, EMI2121MTTAG, Common mode, ESD, WDFN-8	ON Semiconductor®	EMI2121MTTAG
U203, U204, U205, U206	IC, Voltage translator, Bidirectional, 1 Circuit, 74LVC1T45FW4-7, X2-DFN1010-6	Diodes Incorporated®	74LVC1T45FW4-7
U401	IC, Ambient light sensor, 6USON	Texas Instruments	OPT3001DNPT
X200	Resonator, 12 MHz, 0.2%, SMD, CSTNE12M0G550000R0	Murata Electronics®	CSTNE12M0G550000R0
Y400	Crystal, 32.768 KHz, 12.5 pF, SMD, 2-SMD, No Lead	Epson	FC-12M32.7680KA-A5
Q100, Q201, Q202	Microchip, Analog, Mosfet, N-Channel, TN2106, 60V, 280 mA, 360 mW, 2.5R, SOT23-3	Microchip Technology Inc.	TN2106K1-G
U100	Microchip, Analog power switch, 5.5V, 3A, MIC2042-1YTS, TSSOP-14	Microchip Technology Inc.	MIC2042-1YTS
U101	Microchip, Analog battery charger, MCP73871-2CCI/ML, QFN-20	Microchip Technology Inc.	MCP73871-2CCI/ML
U102, U104	Microchip, Analog, LDO, 0.8V-5V, MCP1727T-ADJE/MFDFN-8	Microchip Technology Inc.	MCP1727T-ADJE/MF
U201	Microchip, Interface, USB 2.0, HS, HUB, CTRLRUSB2514B-I/M2, SQFN-36	Microchip Technology Inc.	USB2514B-I/M2
U202	Microchip, Interface, USB, UART, MCP, 2200, I/MQQFN-20	Microchip Technology Inc.	MCP2200-I/MQ
U300	Microchip, MCU, 32-bit, 300 MHz, 2 MB, 384K x 8, ATSAME70N21B-CNT, TFBGA-100	Microchip Technology Inc.	ATSAME70N21B-CNT
U301	Microchip, Memory serial, EEPROM, 256k, I²C, 24LC256T-E/ST, TSSOP-8	Microchip Technology Inc.	24LC256T-E/ST
U400	MOD, Wi-Fi, WFI32E01PCI	Microchip Technology Inc.	WFI32E01PCI

.....続き			
部品番号	説明	メーカー	メーカー製品番号
U402	Microchip, Analog, Temperature sensor, -40C to +125C, MCP9808T-E/MC, DFN-8	Microchip Technology Inc.	MCP9808T-E/MC
U403	Microchip, Memory serial Flash, SST26VF032B-104I/SM, SOIJ-8	Microchip Technology Inc.	SST26VF032B-104I/SM
Y200	Microchip, CMOS oscillator, 24 MHz, DSC6011HI1B-024.0000, SMD, VFLGA-4	Microchip Technology Inc.	DSC6011HI1B-024.0000
Y300	Microchip, Clock oscillator, single, 12.000 MHz, DSC6011JI1B-012.0000, VLGA	Microchip Technology Inc.	DSC6011JI1B-012.0000
CBL100	Mechanical, hardware, cable USB, Male-A to Male Micro-B, Clear, 4'	Dongguan Zhanxin Electronic Technology Co., Ltd	A006ZX027
JP401	Mechanical, hardware, jumper, 2.54 mm, 1x2, Gold	Wurth Elektronik	60900213421
NUT100, NUT101, NUT102, NUT103	Mechanical, hardware, Nut, M3, Nylon	Keystone® Electronics Corp.	4688
STANDOFF100, STANDOFF101, STANDOFF102, STANDOFF103	Mechanical, hardware, Stand-off, M, 3x10 mm, M/F, Thread, 6 mm Hex, 5.5 mm Nylon	Duratool™	D01496

6. 補遺B: 規制当局の承認

本機器(WFI32-IoTボード/EV36W50A)は評価用キットであり、最終製品ではありません。本機器は研究室での評価のみを目的としています。小売を通じて一般の市場に直接流通/販売される事はなく、正規代理店またはMicrochip社を通じてのみ販売されます。本機器を使うには、各種ツールと関連技術を理解できるかなりの工学上の専門知識が必要です。これは当該技術に関して専門的な訓練を受けた人へのみ期待できるレベルです。

規制準拠の設定はWFI32E01PCモジュールの認証に従う必要があります。規制に関する以下の通知は規制当局の承認に基づく要件を満たすためのものです。

6.1 アメリカ合衆国

WFI32-IoTボード(EV36W50A)は、FCC(連邦通信委員会)のCFR47 TelecommunicationsのPart 15.212 Modular Transmitter認証とこれに基づくPart 15 Subpart C「Intentional Radiators」シングル モジュール認証を取得したWFI32E01PCモジュールを実装しています。

Contains FCC ID: 2ADHKWFI32E01

**This device complies with Part 15 of the FCC Rules.Operation is subject to the following two conditions:
(1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.**



Important: FCC放射線曝露声明

本機器は非管理環境向けに規定されたFCC放射線曝露制限に適合しています。本トランスミッタに使うアンテナは、人体から8 cm以上離して設置する必要があります。また、他のアンテナまたはトランスミッタと同じ場所に設置したり、組み合わせて動作させたりする事を禁止します。

本トランスミッタは、この認証用アプリケーションで試験された指定のアンテナを使うよう制限されます。



CAUTION

規制準拠の責任者に明示的に承認されていない何らかの変更または改変を加えると、ユーザは本機器を動作させる権限を失う場合があります。

Note: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

6.2 カナダ

WFI32-IoTボード(EV36W50A)は、カナダISED(イノベーション・科学経済開発省、以前のIC(カナダ産業省))のRSP (Radio Standards Procedure) RSP-100、RSS (Radio Standards Specification) RSS-Gen、RSS-247に基づいてカナダでの使用が認められているWFI32E01PCモジュールを実装しています。

Contains IC: 20266-WFI32E01

This device contains license-exempt transmitter(s)/receiver(s) that comply with Innovation, Science and Economic Development Canada's license-exempt RSS(s). Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause interference;
2. This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

L'émetteur/récepteur exempt de licence contenu dans le présent appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

1. L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
2. L'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.



本機器は、カナダ イノベーション・科学経済開発省が非管理環境向けに規定した無線周波数曝露制限に適合しています。本機器は、使用者または第三者との間に20 cm以上の距離をおいて設置および操作する必要があります。

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux radiofréquences définies par d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre le dispositif et l'utilisateur ou des tiers.

6.3 欧州

本機器(EV36W50A)は、欧州連合加盟国で使用するためにRED (Radio Equipment Directive)に基づく評価を受けています。本製品は本ユーザマニュアルに記載されている仕様電力定格値、アンテナ仕様、設置要件を超えていません。RED (Radio Equipment Directive)の記載に基づいてこれらの規格ごとに適合宣言が発行、ファイルに保管されています。

簡略化したEU適合宣言

Microchip Technology Inc.は、トランシーバ(型式: [EV36W50A])が指令2014/53/EUに適合する事を宣言します。

EC適合宣言の完全な文書はwww.microchip.com/en-us/development-tool/EV36W50A で入手できます(「Conformity Documents」参照)。

7. 改訂履歴

リビジョン	日付	セクション	説明
A	2022年02月	文書全体	初版

Microchip社ウェブサイト

Microchip社はウェブサイト(www.microchip.com)を通してオンライン サポートを提供しています。当ウェブサイトでは、お客様に役立つ情報やファイルを簡単に見つけ出せます。以下を含む各種の情報がご覧になれます。

- **製品サポート** - データシートとエラッタ、アプリケーション ノートとサンプル プログラム、設計リソース、ユーザガイドとハードウェア サポート文書、最新のソフトウェアと過去のソフトウェア
- **技術サポート** - FAQ(よく寄せられる質問)、技術サポートのご依頼、オンライン ディスカッション グループ、Microchip社のデザイン パートナー プログラムおよびメンバーリスト
- **ご注文とお問い合わせ** - 製品セレクトと注文ガイド、最新プレスリリース、セミナー/イベントの一覧、お問い合わせ先(営業所/正規代理店)の一覧

製品変更通知サービス

Microchip社の製品変更通知サービスは、お客様にMicrochip社製品の最新情報をお届けする配信サービスです。ご興味のある製品ファミリまたは開発ツールに関する変更、更新、リビジョン、エラッタ情報をいち早くメールにてお知らせします。

<http://www.microchip.com/pcn>にアクセスし、登録手続きをしてください。

お客様サポート

Microchip社製品をお使いのお客様は、以下のチャンネルからサポートをご利用になれます。

- 正規代理店
- 技術サポート

サポートは正規代理店にお問い合わせください。各地の営業所もご利用になれます。本書の最後のページに各国の営業所の一覧を記載しています。

技術サポートは以下のウェブページからもご利用頂けます。www.microchip.com/support

Microchip社のデバイスコード保護機能

Microchip 社製品のコード保護機能について以下の点にご注意ください。

- Microchip社製品は、該当するMicrochip 社データシートに記載の仕様を満たしています。
- Microchip社では、通常の条件ならびに動作仕様書の仕様に従って使った場合、Microchip 社製品のセキュリティレベルは、現在市場に流通している同種製品の中でも最も高度であると考えています。
- Microchip社はその知的財産権を重視し、積極的に保護しています。Microchip 社製品のコード保護機能の侵害は固く禁じられており、デジタル ミレニアム著作権法に違反します。
- Microchip社を含む全ての半導体メーカーで、自社のコードのセキュリティを完全に保証できる企業はありません。コード保護機能とは、Microchip 社が製品を「解読不能」として保証するものではありません。コード保護機能は常に進化しています。Microchip 社では、常に製品のコード保護機能の改善に取り組んでいます。

法律上の注意点

本書および本書に記載されている情報は、Microchip 社製品を設計、テスト、お客様のアプリケーションと統合する目的を含め、Microchip 社製品に対してのみ使う事ができます。それ以外の方法でこの情報を使う事はこれらの条項に違反します。デバイス アプリケーションの情報は、ユーザの便宜のためにのみ提供されるものであり、更新によって変更となる事があります。お客様のアプリケーションが仕様を満たす事を保証する責任は、お客様にあります。その他のサポートはMicrochip 社正規代理店にお問い合わせ頂くか、<https://www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-supportservices>をご覧ください。

Microchip 社は本書の情報を「現状のまま」で提供しています。Microchip 社は明示的、暗黙的、書面、口頭、法定のいずれであるかを問わず、本書に記載されている情報に関して、非侵害性、商品性、特定目的への適合性の暗黙的保証、または状態、品質、性能に関する保証をはじめとするいかなる類の表明も保証も行いません。

いかなる場合もMicrochip 社は、本情報またはその使用に関連する間接的、特殊的、懲罰的、偶発的または必然的損失、損害、費用、経費のいかんにかかわらず、またMicrochip 社がそのような損害が生じる可能性について報告を受けていた場合あるいは損害が予測可能であった場合でも、一切の責任を負いません。法律で認められる最大限の範囲を適用しようとも、本情報またはその使用に関連する一切の申し立てに対するMicrochip 社の責任限度額は、使用者が当該情報に関連してMicrochip 社に直接支払った額を超えません。

Microchip 社の明示的な書面による承認なしに、生命維持装置あるいは生命安全用途にMicrochip社の製品を使う事は全て購入者のリスクとし、また購入者はこれによって発生したあらゆる損害、クレーム、訴訟、費用に関して、Microchip 社は擁護され、免責され、損害をうけない事に同意するものとします。特に明記しない場合、暗黙的あるいは明示的を問わず、Microchip社が知的財産権を保有しているライセンスは一切譲渡されません。

商標

Microchip 社の名称とロゴ、Microchip ロゴ、Adaptec、AVR、AVR ロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi ロゴ、MOST、MOST ロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST ロゴ、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGA は米国とその他の国におけるMicrochip Technology Incorporated の登録商標です。

AgileSwitch、APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、HyperLightLoad、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus ロゴ、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、TrueTime、ZL は米国における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、GridTime、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、KoD、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified ロゴ、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICKit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、RippleBlocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SmartHLS、SMART-I.S.、storClad、SQL、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、TotalEndurance、Trusted Time、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect、ZENAは米国とその他の国におけるMicrochip Technology Incorporated の商標です。

SQTP は米国におけるMicrochip Technology Incorporated のサービスマークです。

Adaptec ロゴ、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcom はその他の国におけるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

GestIC は、その他の国におけるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KG (Microchip Technology Incorporated の子会社) の登録商標です。

その他の商標は各社に帰属します。

© 2022, Microchip Technology Incorporated and its subsidiaries.

All Rights Reserved.

ISBN: 978-1-6683-0233-0

品質管理システム

Microchip社の品質管理システムについてはwww.microchip.com/qualityをご覧ください。

各国の営業所とサービス

南北アメリカ	アジア/太平洋	アジア/太平洋	欧州
本社 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術サポート: http://www.microchip.com/support URL: www.microchip.com アトランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 オースティン、TX Tel: 512-257-3370 ボストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 ダラス Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000 ヒューストン、TX Tel: 281-894-5983 インディアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンゼルス 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 サンノゼ、CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078	オーストラリア - シドニー 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SAR 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 - 厦門 Tel: 86-592-2388138 中国 - 珠海 Tel: 86-756-3210040	インド - バンガロール Tel: 91-80-3090-4444 インド - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 インド - プネ 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 - クアラルンプール Tel: 60-3-7651-7906 マレーシア - ペナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン - マニラ Tel: 63-2-634-9065 シンガポール 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 - バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム - ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100	オーストリア - ヴェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4485-5910 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスポー Tel: 358-9-4520-820 フランス - パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 ドイツ - ガーヒンク Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーン Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイルブロン Tel: 49-7131-72400 ドイツ - カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローゼンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア - ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア - パドヴァ Tel: 39-049-7625286 オランダ - ドリューネン Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-7288-4388 ポーランド - ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア - ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリッド Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン - ヨーテボリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン - ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イギリス - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820