

EVM User's Guide: BQ24810EVM

BQ24810 評価基板



説明

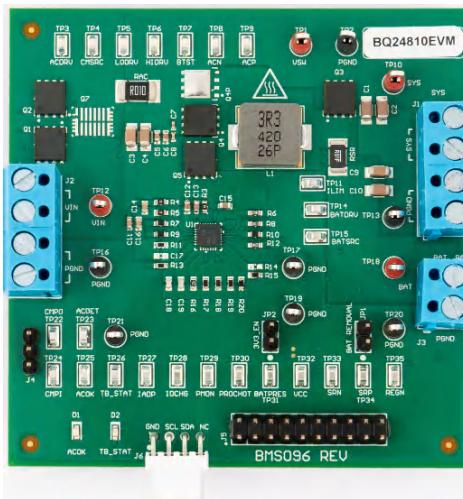
BQ24810 評価基板 (EVM) は、BQ24810 IC 向けの評価システムです。BQ24810 IC は、ハイブリッド電力昇圧モード、バッテリのみの昇圧、プロセッサのホット監視機能を備えた降圧専用のバッテリ充電コントローラです。入力電圧範囲は 4.5V ~ 24V であり、1 ~ 4 セル充電向けのプログラマブル出力電圧で、128mA ~ 8.128A の充電電流を供給します。

設計を開始

1. [ti.com](#) で評価基板を注文します
2. [bqStudio](#) を使用して評価基板と通信するための [EV2400](#) を注文します
3. BQ24810 BQZ ファイルをダウンロードします
4. BQ24810EVM の設計ファイルは [ti.com](#) でダウンロードできます

特長

- ハイブリッド電力増幅モードで、アダプタとバッテリから同時にシステム出力を向上
 - ハイブリッド電力増幅モードに移行するための 100μs の超高速過渡応答
- バッテリのみの昇圧モードは、大きなシステム過渡電圧に対応し、バッテリ動作時間を延長
- ピーク電力 2 レベル入力電流制限により、アダプタからの電力を最大化し、バッテリ放電を最小化



- 4.5V ~ 24V のアダプタを使用して 1 ~ 4 セルのバッテリパックの充電に対応
- CPU スロットリングに適した高精度電力 / 電流監視
 - 包括的な PROCHOT プロファイル
 - ±2% の電流モニタ精度
 - ±5% のシステム電力モニタ精度 (PMON)
- アダプタまたはバッテリから NMOS / 双方向 GAN 電源を自動的に選択
 - バッテリ取り外しによって学習モードを終了すると、100μs で ACFET 高速ターンオン
- 入力電流、充電電圧、放電電流の制限値をプログラム可能
 - ±0.4% の充電電圧 (16mV 刻み)
 - ±2% の入力電流 (64mA 刻み)
 - ±2% の充電電流 (64mA 刻み)
 - ±2% の放電電流 (512mA 刻み)
- スイッチング周波数: 300kHz、400kHz、600kHz、800kHz

アプリケーション

- [ノート PC](#)、Ultrabook、デタッチャブル PC、タブレット PC
- [産業用](#) および [医療用](#) 機器
- [バッテリバックアップ](#) 付きシステム
- [携帯機器](#)

1 評価基板の概要

1.1 概要

BQ24810 評価基板 (EVM) は、SMBus に対応した 1 ~ 4 セルのハイブリッド電源昇圧モード バッテリ充電コントローラであり、バッテリのみの昇圧とプロセッサの発熱監視機能を搭載しています。入力電圧範囲は 4.5V ~ 24V であり、1 ~ 4 セル充電向けのプログラマブル出力電圧で、128mA ~ 8.128A の充電電流を供給します。ノート PC、タブレット、医療機器、ポータブル機器などの代表的なアプリケーションです。

この評価基板には EV2400 インターフェイス デバイスが付属しておらず、デジタル インターフェイス向けの電気的絶縁も提供されていません。BQ24810EVM を評価するには、EV2400 を別途で注文する必要があります。プリント基板と評価基板との間でインターフェイスを行う際には、電気的安全性に関する考慮事項を考慮する必要があります。デジタル インターフェイス経由で評価基板と PC のインターフェイスを確立する場合は、絶縁境界を持つデジタル アイソレータを推奨します。

1.2 キットの内容

この評価基板キットの内容：

- 1 BQ24810EVM

1.3 仕様

表 1-1. 推奨動作条件

説明		最小値	標準値	最大値	単位	
V_{IN}	電源電圧	AC アダプタ入力からの入力電圧(1)	18	19 ~ 20	24	V
V_{BAT}	バッテリ電圧	V_{BAT} 端子に印加される電圧		0 ~ 17.6	19.2	V
I_{AC}	電源電流	AC アダプタ入力からの最大入力電流		8	A	
I_S	出力電流	出力電流 (SYS および CHG)		8	A	
T_J	動作ジャンクション温度範囲		0	125	°C	

(1) ACDET バイアス R5 および R6 は、この範囲用に設定されます。アダプタ電圧が低い場合、この分周器を変更する必要があります。適切なバイアスを使用すると、 $V_{IN\ MIN}$ は最小 4.5VDC になります。詳細については、データシート ([SLUSFR7](#)) を参照してください。

1.4 安全に関する一般情報

BQ24810EVM を使用する際、またはその近くで作業する際の安全性を考慮して、以下の警告と注意が記載されています。すべての安全上の注意事項を遵守してください。

BQ24810EVM 回路モジュールは、放熱が原因で、動作中に高温になることがあります。基板に接触しないでください。ラボに適用されるすべての安全手順に従ってください。



警告

注意

高温面。触るとやけどの原因になることがあります。触れないでください！



警告

BQ24810EVM は、高電圧基板で通常使用されるものよりも空間距離と沿面距離が小さく、絶縁境界を設けていません。ユーザーがこのボードに高電圧を印加すると、すべての端子が高電圧で危険なライズと見なされます。通電中の電線に基板を接続している場合、感電の危険性があります。基板は専門家が慎重に取り扱う必要があります。安全のため、過電圧や過電流などのさまざまな保護機能を備えた絶縁型の試験装置の使用を推奨します。



警告

この評価基板 (EVM) には、負傷の原因となる可能性のある高電圧が存在しています。この評価基板に対する作業時には、すべての安全手順に従っていることを確認してください。電源が入った状態の評価基板を放置しないでください。



警告

電源をオフにした後にオンボードコンデンサに高電圧を印加することができます。評価基板の電源をオフにした後、すべてのオンボードエネルギー リザーバを適切にチェックおよび放電します。


注意事項

評価基板 (EVM) の電源を入れたままその場を離れないでください。

注意

通信インターフェイスは、評価基板で絶縁されていません。デジタル アイソレータの使用を推奨します。テスト中に、高電圧に関する安全上の注意事項がすべて守られていることを確認します。

注意

定格電流の接続は端子台で行う必要があります。テスト ポイントは、ボードの電流定格に対応していません。

注意

この回路モジュールは、過熱が原因で損傷する可能性があります。損傷を防ぐため、評価中に温度を監視し、必要に応じてシステム環境に冷却します。電流と電圧の制限値を超えた動作は行わないでください。

注意

外部電圧を印加すると、試験装置が損傷する可能性があります。機器の要件を確認し、必要に応じてプロック ダイオードやその他の絶縁手法を使用して、機器の損傷を防止します。

注意

この回路モジュールは、基板底面に信号パターン、部品、部品リードを配置しています。その結果、露出電圧、高温表面、鋭いエッジが発生する可能性があります。動作中は基板の下に手が届かないでください。

注意

BQ24810 のデフォルト設定は、開発ユーザーのアプリケーションに適した設計ではない可能性があります。デバイスを起動する前に、評価基板のセットアップがテスト設定に適切に設定されていることを確認してください。すべての保護機能を適切に設定し、安全な動作のために電流を制限します。

注意

基板にはヒューズが取り付けられていないため、外部電圧ソース電流制限に基づいて回路保護を検証します。

1.5 ハードウェア

1.5.1 IO およびジャンパの説明

表 1-2. コネクタ / ポートの説明

ジャック	説明
J1– SYS	システムに接続します
J1– GND	電源グランド
J2 - DCIN	AC アダプタの正出力に接続します
J2 - GND	AC アダプタ、負出力に接続します
J3 - BAT	バッテリの正に接続します
J3 - GND	バッテリの負に接続します
J4 – 1 CMPIN	独立したコンパレータ入力
J4 – 2 GND	アナログ GND
J4-3 CMPOUT	独立したコンパレータ出力

表 1-2. コネクタ / ポートの説明 (続き)

ジャック	説明
J6 – 1 GND	通信インターフェイス
J6 – 2 SCL	
J6 – 3 SDA	
J6 – 4 NC	

表 1-3. ジャンパの説明

ジャンパ	説明	工場出荷時のデフォルト設定
JP1	JP1 を使って、BQ24810 BATPRES ピンを BQ24810 REGN ピンに接続します	インストール済み
JP2	JP2 を使って、BQ24810 VIN/VSYS を TPS70933 VCC ピンに接続します	インストール済み

2 ソフトウェア

2.1 通信インターフェイスのセットアップ

充電器は SMBus レジスタを使用するステートマシンによって制御され、ステートマシンは SMBus レジスタに基づいて決定を行います。ソフトウェアは、これらのレジスタへの読み書きにのみ役立ちます。

2.1.1 EV2400 を使用した BQSTUDIO

BQSTUDIOTEST の最新バージョンをダウンロードします。「Battery Management Studio」のインストールファイルをダブルクリックして、インストール手順に従います。このソフトウェアは、Microsoft® Windows® XP、7、10 オペレーティングシステムをサポートしています。BQSTUDIO を起動して、「Charger」(充電器)を選択します。BQSTUDIO の評価基板構成ファイルが充電器に表示されない場合、BQSTUDIO を閉じて、www.ti.com の評価基板製品フォルダから .BQZ ファイルをダウンロードするか、e2e.ti.com 経由でファイルを請求してください。ファイルは C:\XXX\BatteryManagementStudio\config に保存する必要があります。XXX は BQSTUDIO をインストールする場所として選択したディレクトリです。

3 BQ24810EVM の評価

セクション 3.1 および セクション 3.2 に、機器および機器のセットアップを示します。

3.1 機器

- 電源
 - 電源 #1 (PS#1): 20V, 5A を供給できる電源。
 - 電源 #2 (PS#2): 20V, 3A を供給できる電源。
- 負荷:
 - 負荷 #1: 定電流モードで動作可能な 30V (またはそれ以上)、5A (またはそれ以上) の電子負荷。
 - 負荷 #2: HP 6060B 3–60V/0–60A, 300W システム DC 電子負荷、または同等品。
- メータ: 6 個の Fluke 75 マルチメータ (同等以上) または: 3 個の等価電圧計と 3 個の等価電流計。
- コンピュータ: 少なくとも 1 つの USB ポートと USB ケーブルがあるコンピュータ。
- EV2400 通信キット
- ソフトウェア: ソフトウェアのセットアップについては、「通信インターフェイスのセットアップ」を参照してください。

3.2 機器のセットアップ

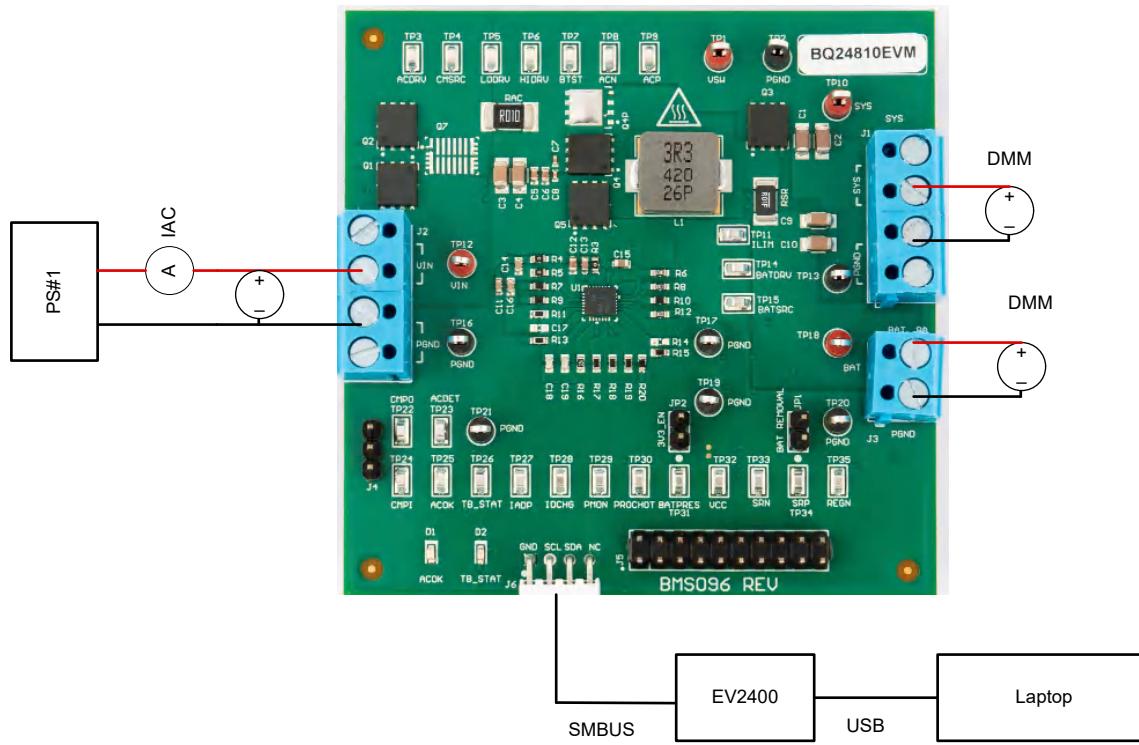
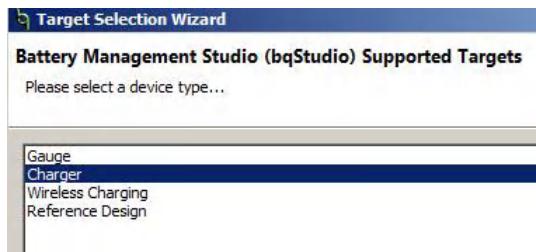


図 3-1. BQ24810EVM の機器のセットアップ

機器を構成するには、次の手順を実行します。

1. 電源 #1 (PS#1) を 20V \pm 100mVDC に設定し、電流制限を > 5A に設定します。電源をオフにします。
2. PS#1 出力を電流計 (マルチメータ) と直列に J2 (VIN, GND) に接続します
3. J2 (VIN, GND) の両端に電圧計を接続します
4. J3 (BAT, GND) の両端に電圧計を接続します
5. J1 (SYS, GND) の両端に電圧計を接続します
6. 「IO およびジャンパの説明」に示されているように、ジャンパが取り付けられていることを確認します。
7. SMBus 通信には、以下の手順に従います。
 - a. J6 を EV2400 に接続します。J5 を EV2400 の「SMB」ポート 1 に接続します
 - b. コンピュータと PS#1 をオンにします。bqStudio ソフトウェアを開きます。
 - c. 「Charger」(充電器)を選択して、「Next」(次へ)ボタンをクリックします。



- d. 「ターゲットの選択」ページで「**Charger_1_00_BQ24810.bqz**」を選択します。
- e. そして、「Registers」(レジスタ) ボタンをクリックします。
- f. ターゲットデバイスを選択したら、「**Read Register**」(レジスタの読み取り) ボタンをクリックします。
- g. WATCHDOG を無効に設定します。

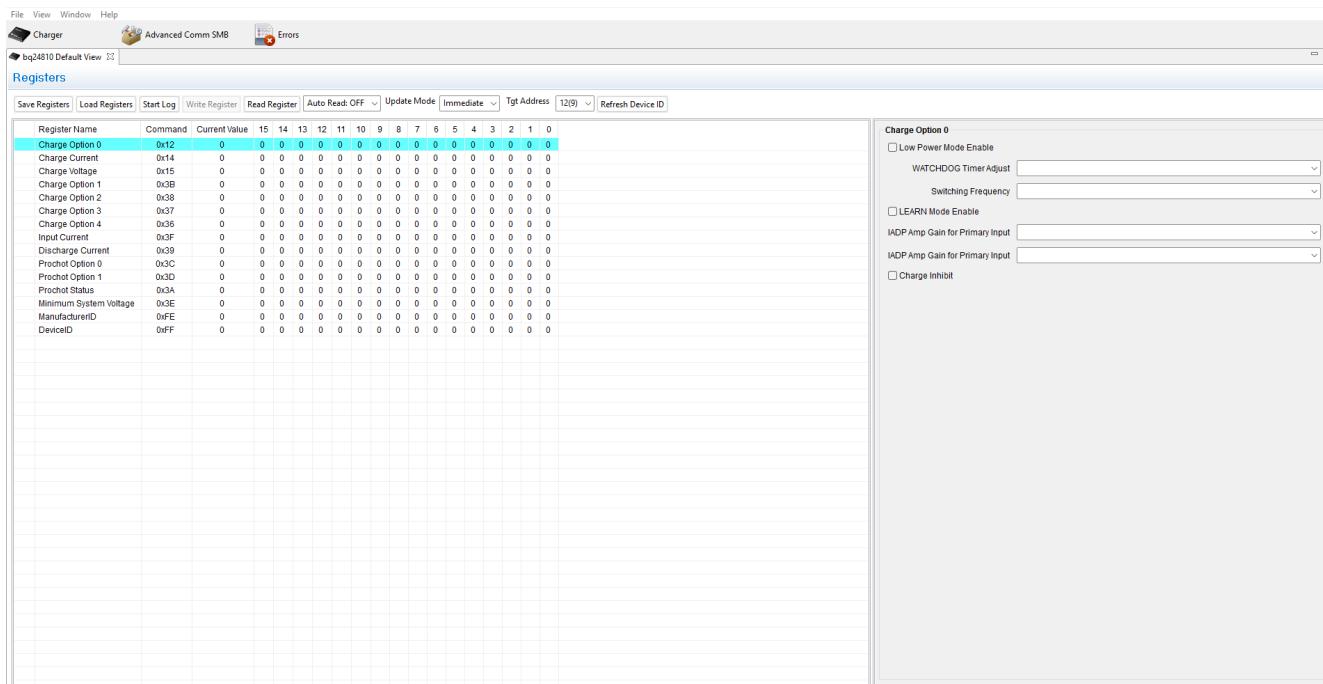


図 3-2. BQ24810E 評価ソフトウェアのメイン ウィンドウ

3.3 BQ24810EVM テスト手順

3.3.1 AC アダプタ検出スレッショルド

AC アダプタ検出スレッショルドには、次の手順を実行します。

1. [機器のセットアップ](#) 手順に従っていることを確認します。
2. PS#1 をオンにします

この手順では、負荷 #1 と負荷 #2 は接続しません。

3. PS#1 の出力電圧を 20.0V に上げます

- a. 測定 → V[TP23(VCC)] = 19.6V ±0.5V
- b. 測定 → V[TP12(ACDET)] = 2.7V ±0.1V
- c. 測定 → V[TP13(ACOK)] = 3.3V ±0.1V
- d. 測定 → V[TP3(SYS)] = 20.0V ±0.5V
- e. 測定 → V[TP22(REGN)] = 6V ±0.6V
- f. 測定 → V[TP20(ILIM)] = 0.79V ±0.1V

3.3.2 充電器のパラメータ設定

メイン ソフトウェア ウィンドウの右上隅にある「**Refresh**」(更新) ボタンをクリックします。エラー情報がないことを確認します。

1. 「**ChargeCurrent**」レジスタに「512」(mA) と入力して、「OK」をクリックします。これにより、バッテリ充電電流レギュレーション スレッショルドが設定されます。
2. 「**ChargeVoltage**」レジスタに「12592」(mV) と入力して、「OK」をクリックします。これにより、バッテリ電圧レギュレーション スレッショルドが設定されます。
3. 測定 → V(TP5(BAT)) = 12.6V ±200mV

3.3.3 充電電流および AC 電流レギュレーション (DPM)

1. 負荷 #2 を電流計 (マルチメータ) と直列に J3 (BAT、GND) に接続します。電圧計が J2 (BAT、GND) の両端に接続されていることを確認します。負荷 #2 をオンにします。定電圧モードを使用します。出力電圧を 10.5V に設定します。
2. 負荷 #1 の出力を電流計 (マルチメータ) と直列に J1 (SYS、GND) に接続します。電圧計が J1 (SYS、GND) の間に接続されていることを確認します。負荷 #1 の電源をオンにします。
3. 「**ChargeCurrent**」レジスタに「2944」(mA) と入力して、「OK」をクリックします。
これにより、バッテリ充電電流レギュレーションのスレッショルドが 2.944A に設定されます。
 - 測定 → IBAT = 3000mA ±300mA
 - 測定 → V[TP14(IIADP)] = 340mV ±40mV
4. 負荷 #1 電流は 3.0A ±50mA に設定し、出力は無効化します。ISYS = 0A ±10mA になっていることを確認します。
負荷 #1 の出力を有効化します。
 - 測定 → ISYS = 3000mA ±300mA
 - 測定 → IBAT = 1800mA ±300mA
 - 測定 → IIN = 4100mA ±400mA
 - 測定 → V[TP14(IADP)] = 820mV ±100mV
5. 負荷 #1 をオフにします。
 - 測定 → ISYS = 0 ±100mA
 - IBAT = 3000mA ±300mA

3.3.4 ハイブリッド昇圧モード

ハイブリッド昇圧モードには、次の手順を実行します。

1. 「ChargeOption3」の値に「1A44」と入力して、ハイブリッド昇圧機能を有効化します
2. PS#2 で負荷 #2 を変更します。電圧計が J2 (BAT、GND) の両端に接続されていることを確認します。
3. PS#2 の出力を有効化します。出力電圧が $10V \pm 500mV$ で、3A の電流制限であることを確認します。
4. 負荷 #1 の負荷電流を $5.0A \pm 50mA$ に設定します。昇圧モードに移行します。
 - 測定 → ISYS = $5000mA \pm 500mA$
 - 測定 → IBAT = $-2000mA \pm 600mA$
 - 測定 → IIN = $4100mA \pm 400mA$
 - 測定 → V[TP15(IIDCHG)] = $270mV \pm 100mV$
5. 負荷 #1 の負荷電流を $0.5A \pm 50mA$ に設定します。昇圧モードを終了します。充電モードに戻ります。
 - 測定 → ISYS = $500mA \pm 50mA$
 - 測定 → IBAT = $3000mA \pm 300mA$
 - 測定 → IIN = $2100mA \pm 400mA$

3.3.5 バッテリのみの昇圧モード

バッテリのみの昇圧の選択のセットアップは次のとおりです。

1. PS#1 を J2 (VIN、GND) から接続解除します
2. 「ChargeOption2」の値に「00C0」と入力して、バッテリのみの昇圧機能を有効にします
3. 低消費電力モードを無効化し、ウォッチドッグ タイマを無効化するには、「ChargeOption0」の値に「0108」と入力します。
4. 「MinSysVoltage」の値に「2800」と入力して、バッテリ昇圧のエントリースレッショルドを $10.24V$ に設定します。
5. PS#2 の電圧を $9.0V$ に下げて、バッテリのみの昇圧モードに入ります
 - 測定 → V[TP3(VBATT)] = $9.0V \pm 300mV$
 - 測定 → V[TP2(VSYS)] = $12.0V \pm 600mV$

3.3.6 パワー・パスの選択

パワー・パスの選択のセットアップは、以下のとおりです。

1. PS#2 で負荷 #2 を変更します。電圧計が J3 (BAT、GND) の両端に接続されていることを確認します
2. PS#2 の出力を有効化します。出力電圧が $10V \pm 500mV$ で、3A の電流制限であることを確認します。
3. 負荷 #1 の負荷電流を $0.5A \pm 50mA$ に設定します
4. 「ChargeOption0」に「E109」と入力して、充電を無効化します
5. 電圧計が J2 (BAT、GND) の両端に接続されていることを確認します
 - 測定 → V(TP3(SYS)) = $19.5V \pm 1V$ (アダプタがシステムに接続)
6. PS#1 をオフにします
 - 測定 → V[TP5(BAT)] = $10V \pm 1V$
 - 測定 → V[TP3(SYS)] = $10V \pm 1V$ (バッテリがシステムに接続)

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

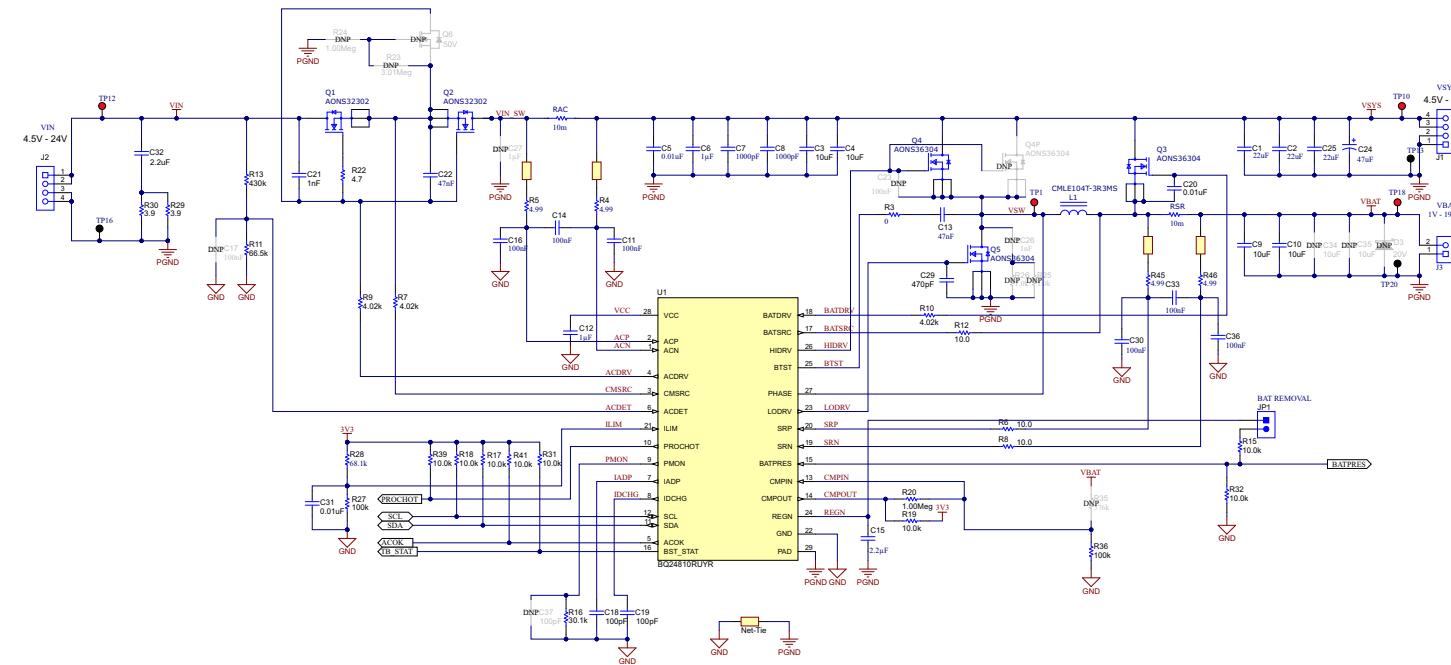


図 4-1. BQ24810EVM の回路図


 PCB Number: BMS096
 PCB Rev: A

 PCB LOGO
 Texas Instruments

 PCB LOGO
 WEEE logo
 PCB LOGO
 FCC disclaimer

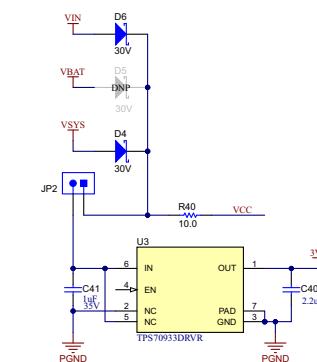
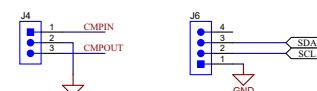
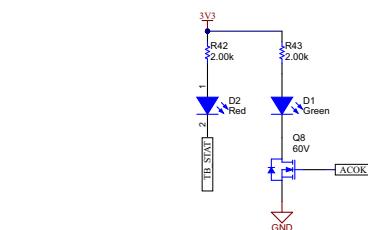
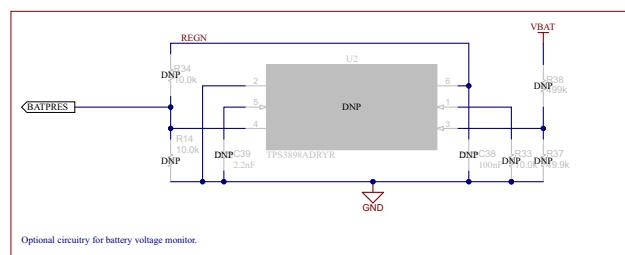
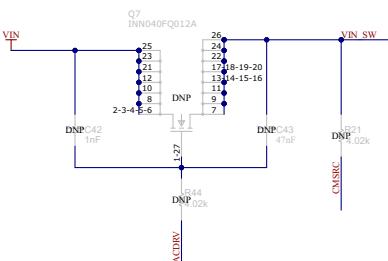
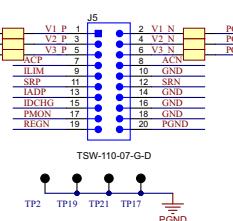
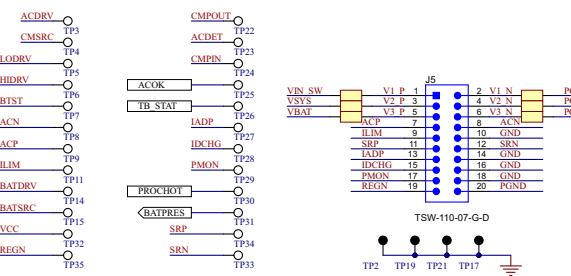

Variant/Label Table	
Variant	Label Text
001	BQ24810EVM
002	BQ24810EVM-GAN

 LBL1
 PCB Label
 TH14-423-10,
 Size: 0.65" x 0.20"

 ZZ1
 Label Assembly Note
 This Assembly Note is for PCB labels only

 ZZ2
 Assembly Note
 These assemblies are ESD sensitive, ESD precautions shall be observed.

 ZZ3
 Assembly Note
 These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

 ZZ4
 Assembly Note
 These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A-610 Class 2, unless otherwise specified.


4.2 BQ24810EVM の PCB レイアウト

図 4-2 から 図 4-7 に、BQ24810EVM の PCB レイアウトを示します。

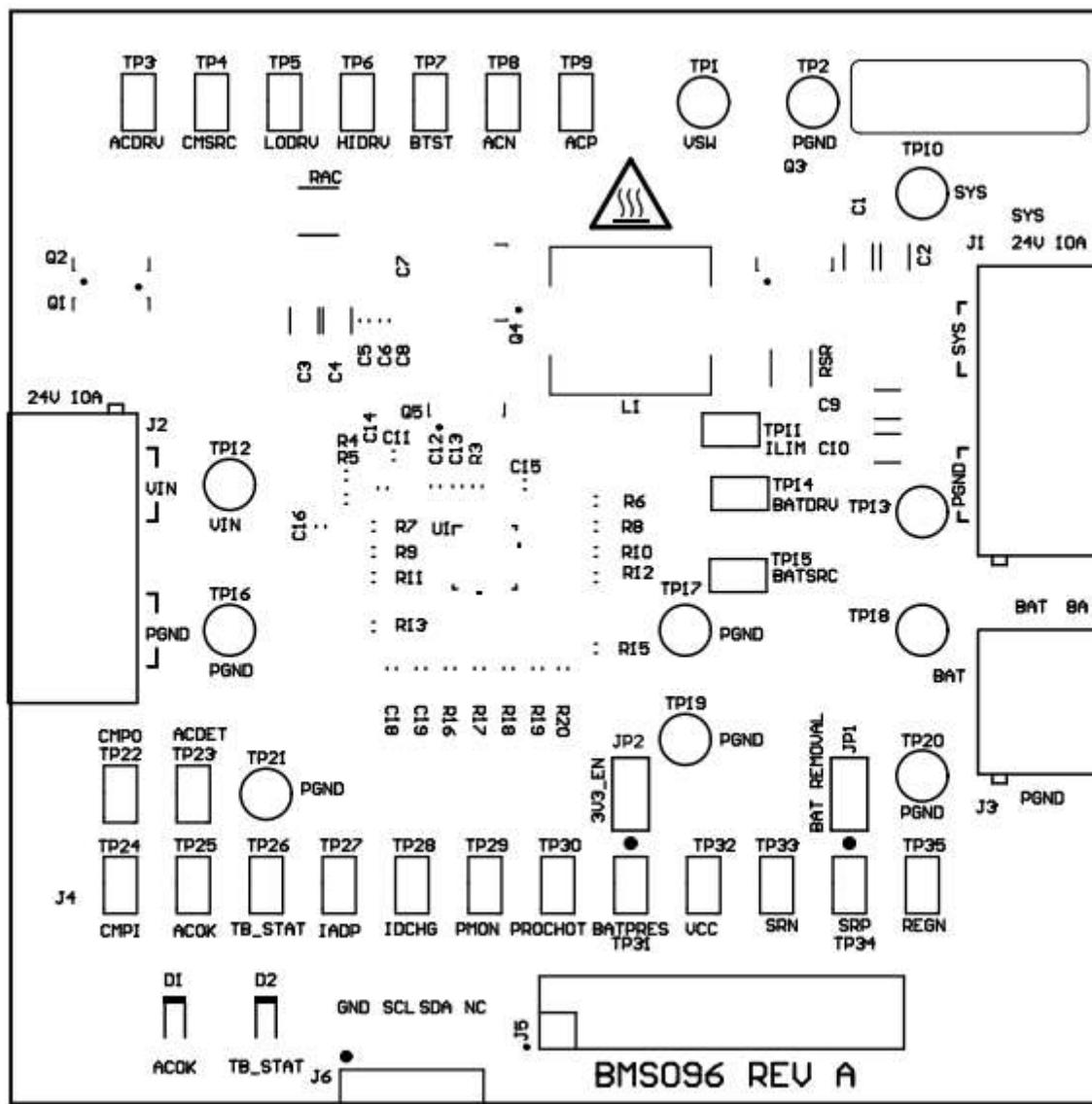


図 4-2. 上部アセンブリ

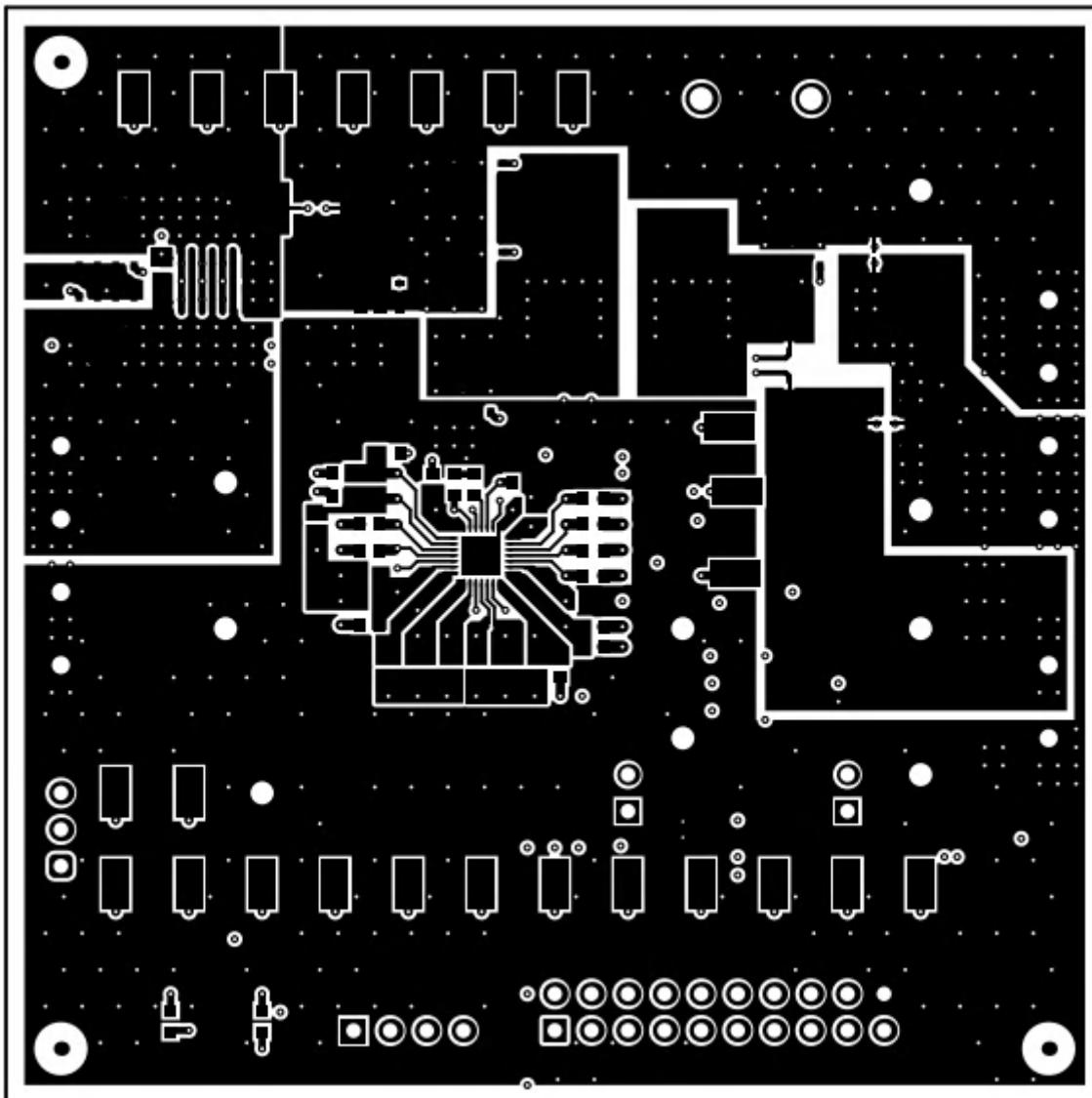


図 4-3. 上層

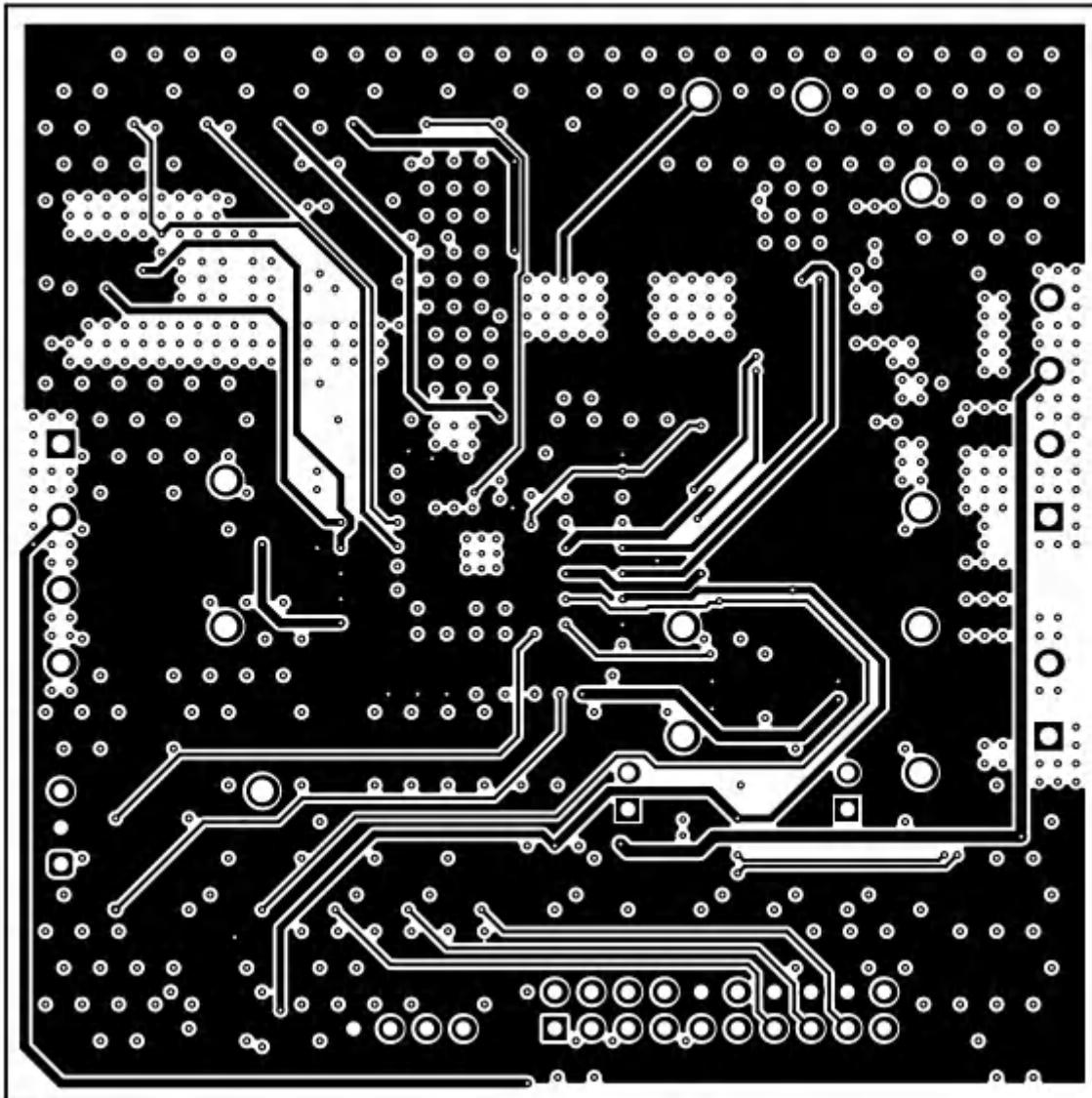


図 4-4. 中間層 1

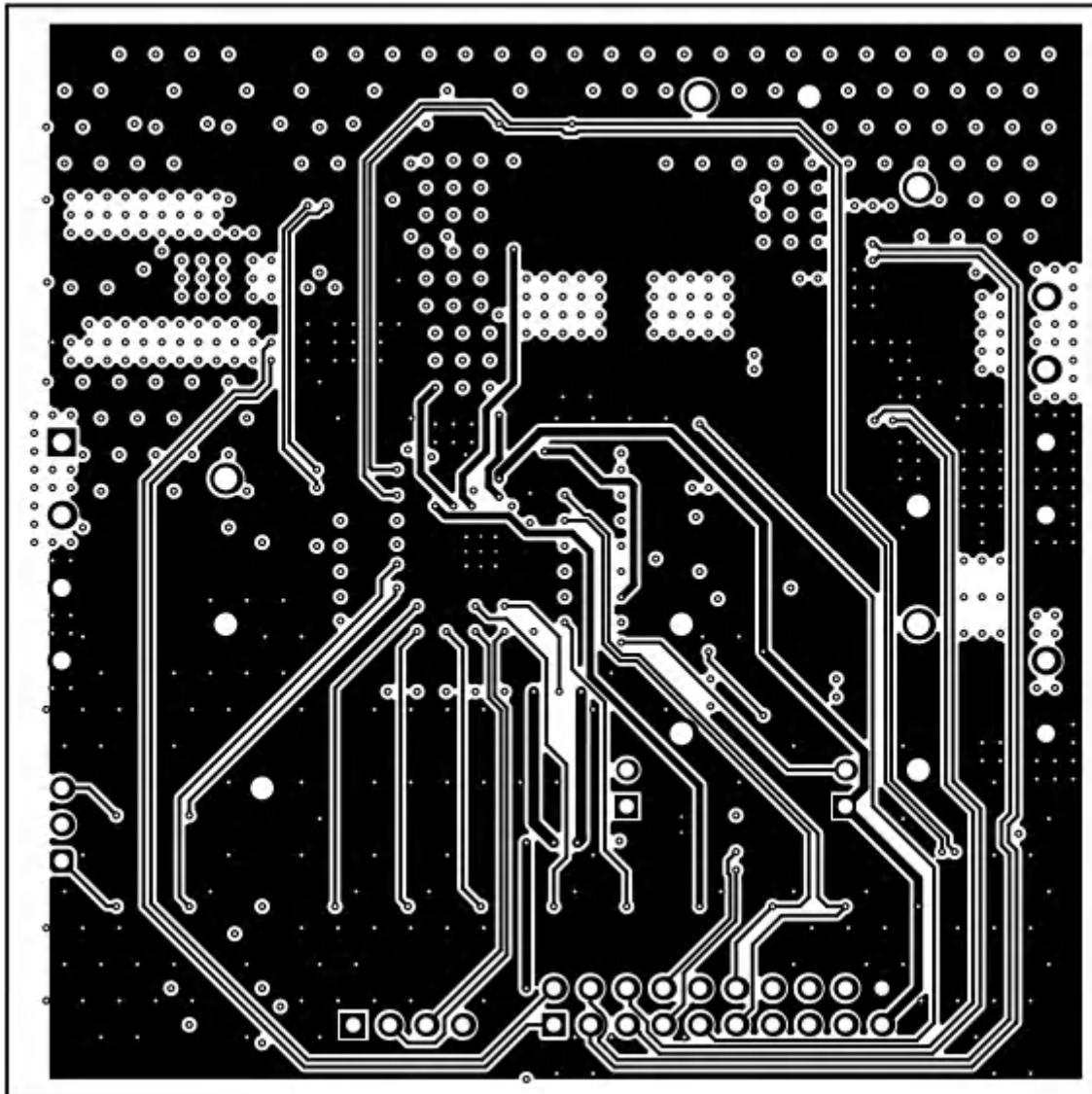


図 4-5. 中間層 2

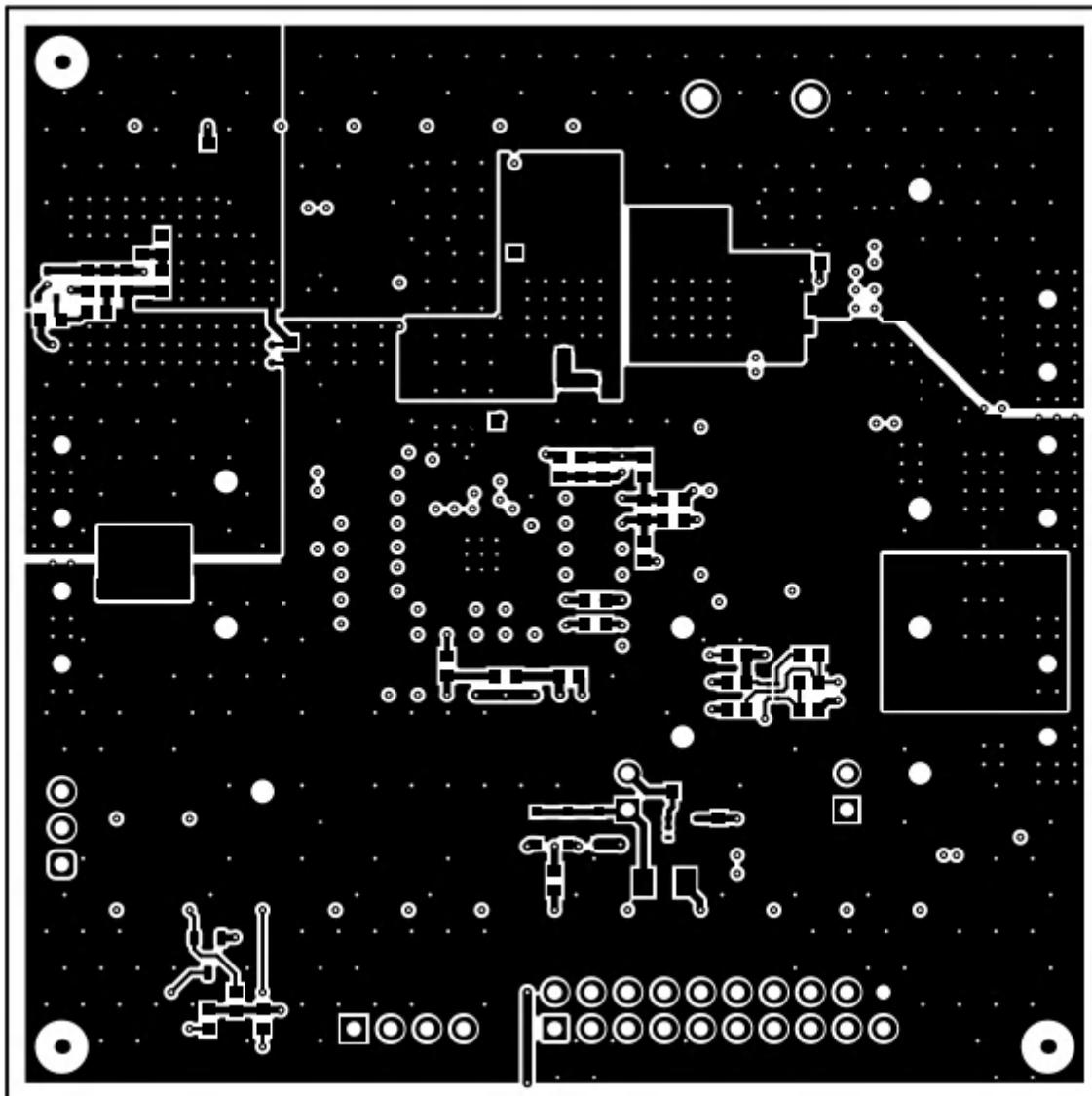


図 4-6. 下層

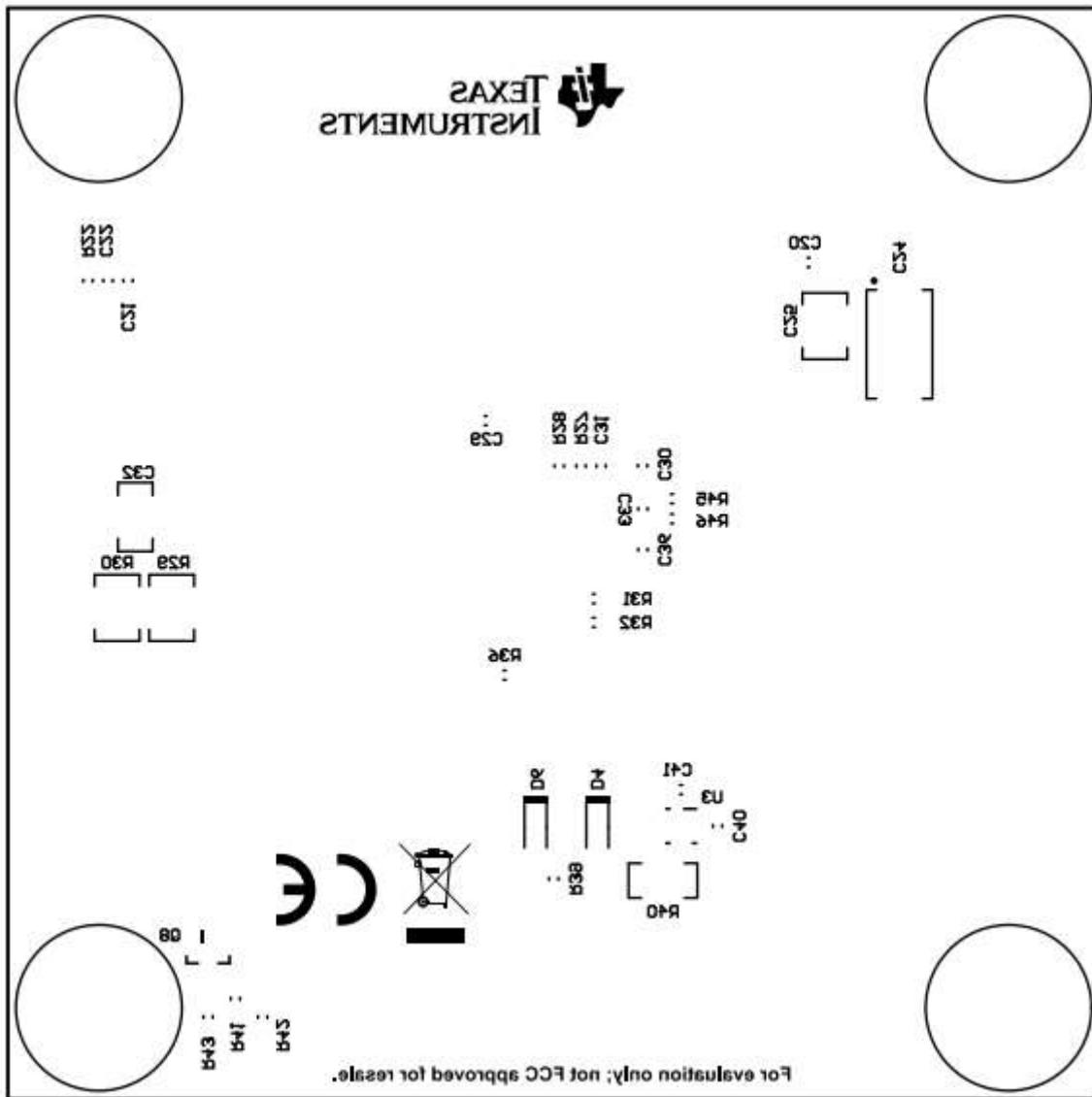


図 4-7. 下部アセンブリ

4.3 部品表

表 4-1. BQ24810EVM 部品表

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
I!PCB1	1		プリント基板		BMS096	任意
C1、C2	2	22uF	コンデンサ、セラミック、22uF、25V、±20%、X5R、1206_190	1206_190	C3216X5R1E226M160AB	TDK
C3、C4、C9、C10	4	10uF	コンデンサ、セラミック、10uF、25V、±10%、X7R、1206_190	1206_190	TMK316B7106KL-TD	Taiyo Yuden
C5、C20、C31	3	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01uF、50V、±10%、X7R、0603	0603	C0603X103K5RACTU	Kemet
C6、C12、C41	3	1uF	CAP、CERM、1uF、35V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	GMK107AB7105KAHT	Taiyo Yuden
C7、C8	2	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0402	0402	GRM155R71H102KA01D	MuRata
C11、C14、C16、C30、C33、C36	6	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1uF、25V、±10%、X7R、0603	0603	C0603C104K3RACTU	Kemet
C13、C22	2	0.047uF	コンデンサ、セラミック、0.047uF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	0603	CGA3E2X7R1H473K080AA	TDK
C15、C40	2	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、16V、±10%、X7R、0603	0603	EMK107BB7225KA-T	Taiyo Yuden
C18、C19	2	100pF	コンデンサ、セラミック、100pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H101JA01D	MuRata
C21	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0603	0603	CL10B102KB8NNNC	Samsung Electro-Mechanics
C24	1	47uF	コンデンサ、TA、47uF、25V、±10%、0.125Ω、SMD	7343-31	TPSD476K025R0125	AVX
C25	1	22uF	コンデンサ、セラミック、22uF、25V、±10%、X5R、1210	1210	CL32A226KAJNNNE	Samsung Electro-Mechanics
C29	1	470pF	コンデンサ、セラミック、470pF、50V、±10%、X7R、0603	0603	C0603C471K5RACTU	Kemet
C32	1	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、25V、±10%、X5R、1206	1206	1206D225KAT2A	AVX
D1	1	緑	LED、緑、SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On
D2	1	赤	LED、赤、SMD	赤 LED、1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190KRKT	Lite-On
D4、D6	2	30V	ダイオード、ショットキー、30V、0.2A、SOD-323	SOD-323	BAT54HT1G	ON Semiconductor
H1、H2、H3、H4	4		パンチボン、半球、0.44 X 0.20、クリア	透明なパンボン	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2	2		端子台、5.08mm、4x1、真鍮、TH	4x1 5.08mm 端子台	ED120/4DS	On-Shore Technology
J3	1		端子台、5.08mm、2x1、真鍮、TH	2x1 5.08mm 端子台	ED120/2DS	On-Shore Technology
J4	1		ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	3x1 ヘッダー	TSW-103-07-G-S	Samtec
J5	1		ヘッダ、100mil、10x2、金、TH	10x2 ヘッダー	TSW-110-07-G-D	Samtec
J6	1		ヘッダ (フリクション ロック)、100mil、4x1、R/A、TH	4x1 R/A ヘッダ	0022053041	Molex
JP1、JP2	2		ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	ヘッダ、2x1、100mil (2.54mm) (1mil は 1/1000 インチ)	5-146261-1	TE の接続
L1	1		固定インダクタ 3.3uH 20% 100kHz 13A 10mΩ	SMT_IND_10MM85_10MM0	CMLE104T-3R3MS	Cyntec
LBL1	1		熱転写印刷用ラベル、0.650	PCB ラベル 0.650 x 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady
Q1、Q2	2		MOSFET N チャネル 30V 1.9mΩ 8 ピン DFN EP T/R	DFN5x6-8	AONS32302	Alpha & Omega Semiconductor
Q3、Q4、Q5	3		MOSFET N チャネル 30V 3.5mΩ 8 ピン DFN EP T/R	DFN5x6-8	AONS36304	Alpha & Omega Semiconductor
Q8	1	60V	MOSFET、N チャネル、60V、0.26A、SOT-23	SOT-23	2N7002ET1G	ON Semiconductor
R3	1	0	RES、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R4、R5、R45、R46	4	4.99	抵抗、4.99、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06034K99FKEA	Vishay-Dale
R6、R8、R12	3	10.0	抵抗、10.0、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-0710RL	Yageo
R7、R9、R10	3	4.02k	RES、4.02k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06034K02FKEA	Vishay-Dale
R11	1	66.5k	抵抗、66.5k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060366K5FKEA	Vishay-Dale
R13	1	430k	抵抗、430k、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-07430KL	Yageo
R15、R17、R18、R19、R31、R32、R39、R41	8	10.0k	抵抗、10.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale

表 4-1. BQ24810EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
R16	1	30.1k	抵抗、30.1k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060330K1FKEA	Vishay-Dale
R20	1	1.00Meg	抵抗、1.00M、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031M00FKEA	Vishay-Dale
R22	1	4.7	RES、4.7、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06034R70JNEA	Vishay-Dale
R27、R36	2	100k	抵抗、100k、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW0603100KJNEA	Vishay-Dale
R28	1	68.1k	抵抗、68.1k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060368K1FKEA	Vishay-Dale
R29、R30	2	3.9	抵抗、3.9、5%、0.5W、1210	1210	ERJ-14YJ3R9U	Panasonic
R40	1	10.0	RES、10.0、1%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、1206	1206	ERJ-8ENF10R0V	Panasonic
R42、R43	2	2.00k	抵抗、2.00k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06032K00FKEA	Vishay-Dale
RAC	1		10mΩ ±0.5% 2W チップ抵抗 2512 (6432 メートル法) 車載用 AEC-Q200、電流センス、耐湿性の金属皮膜	2512	PCS2512DR0100ET	Ohmite
RSR	1	10m	10mΩ ±1% 2W チップ抵抗 2010 (5025 メートル法) 耐硫黄、車載用 AEC-Q200、電流センス、耐湿性、金属素子のバ尔斯耐性	2010	WSLP2010R0100FEA	Vishay
TP1、TP10、TP12、TP18	4		テストポイント、多目的、赤色、TH	赤色多目的テストポイント	5010	Keystone Electronics
TP2、TP13、TP16、TP17、TP19、TP20、TP21	7		テストポイント、多目的、黒色、TH	黒色多目的テストポイント	5011	Keystone Electronics
TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP11、TP14、TP15、TP22、TP23、TP24、TP25、TP26、TP27、TP28、TP29、TP30、TP31、TP32、TP33、TP34、TP35	24		テストポイント、ミニチュア、SMT	Testpoint_Keystone_Minature	5015	Keystone Electronics
U1	1		1 ~ 4 セルのハイブリッド電源昇圧モード、バッテリチャージコントローラ、バッテリのみの昇圧モードおよび電力モニタ付き、RUY0028A (WQFN-28)	RUY0028A	BQ24810RUYR	テキサス・インスツルメンツ
U3	1		150mA、30V、超低静止電流 (IQ)、広い入力電圧範囲の低ドロップアウトレギュレータ、逆電流保護付き、DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TPS70933DRV	テキサス・インスツルメンツ

5 追加情報

5.1 商標

Microsoft® and Windows® are registered trademarks of Microsoft Corporation.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision * (August 2025) to Revision A (January 2026)	Page
• 評価基板のホームページのリンクを更新.....	1
• GUI 選択が含まれるように「ソフトウェア」セクションを追加	4
• GUI 選択が含まれるように「通信インターフェイスのセットアップ」セクションを追加	4
• 部品表を修正して 表 4-1 を更新.....	17

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an "EVM" or "EVMs") to the User ("User") in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.
 - 1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductors products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM ("Software") shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software
 - 1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.
- 2 *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers:*
 - 2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.
 - 2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.
 - 2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

WARNING

Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.

User shall operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI's instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.

NOTE:

EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGRADATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

FCC NOTICE: This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

3.1.2 For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:

CAUTION

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.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

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.

3.2 Canada

3.2.1 For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Concernant les EVMs avec appareils radio:

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie 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, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.

3.3 Japan

- 3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/lsts/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html>

- 3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。 技術適合証明を受けていないもののご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

東京都新宿区西新宿6丁目24番1号

西新宿三井ビル

- 3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see http://www.tij.co.jp/lsts/ti_ja/general/eStore/notice_02.page 電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html>

3.4 European Union

- 3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive):*

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

4 *EVM Use Restrictions and Warnings:*

- 4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.
 - 4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.
 - 4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*
 - 4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.
 - 4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.
 - 4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.
5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.

6. *Disclaimers:*

- 6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.
 - 6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.
7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

- 8.1 *General Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.
- 8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMNITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.
9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.
10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

TIは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Webツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したもので、(1)お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2)お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3)お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月