

EVM User's Guide: DRV81646EVM, DRV81646DGQEVM, DRV81545EVM, DRV81X4XEVM

DRV81X4X 評価基板



説明

DRV81x4x 評価基板 (EVM) を使用すると、DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ の各デバイスを実験できます。この評価基板はそのまま使えるようにプログラム済みで、すぐに負荷を駆動することができます。制御と構成を簡素化するため、この評価基板にはグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) アプリケーションが付属しています。

設計を開始

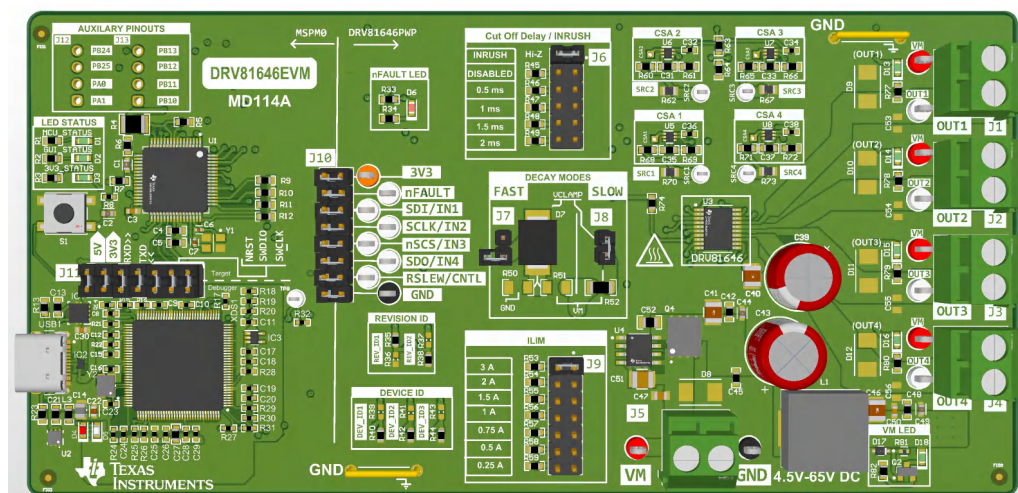
1. 評価基板を注文します。
 - a. [DRV81545EVM](#)
 - b. [DRV81646EVM](#)
 - c. [DRV81646DGQEVM](#)
2. [Web](#) ベースの [GUI](#) を使用します。
3. USB を外部電源に接続します。
4. DRV81x4x-EVM-GUI を起動して、ホームページで評価基板のバリエーションを選択します。

特長

- デジタル電圧電源供給に適したオンボード 3.3V LDO
- XDS110 USB ベースのオンボードエミュレータにより、MSPM0 マイコンのプログラミングとデバッグが簡単に
- メイン信号ヘッダには取り外し可能なシャントが付属しており、マイコンから負荷ドライバ IC 宛に送信しようとするメイン信号を接続解除することが可能
- 評価基板と DRV IC を制御する GUI ソフトウェア

アプリケーション

- [ブラシ付き DC モーター \(BDC\) のモータードライバ](#)
- [PLC](#)
- [分散 I/O](#)



DRV81646EVM

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ ファミリのデバイスは、以下の特長を備えたローサイドスイッチで構成されています：

- **DRV81545:** キャッチダイオード、構成可能な電流制限、構成可能な過電流カットオフ期間、独立した過熱および過電流保護機能搭載、**55V/2A** クワッドローサイドスイッチ。
- **DRV81646:** キャッチダイオード、構成可能な電流制限、構成可能な過電流カットオフ期間、独立した過熱および過電流保護機能搭載、**65V/4A** クワッドローサイドスイッチ。スルーレート構成も提供しており、容量性負荷に対する最大 **10ms** の突入電流時間に対応します。さらに、各 MOSFET のソース端子を外部で利用でき、オプションの電流センシングが可能です。
- **DRV81646DGQ:** キャッチダイオード、構成可能な電流制限、構成可能な過電流カットオフ期間、独立した過熱および過電流保護機能搭載、**65V/3A** クワッドローサイドスイッチ。スルーレート構成も提供しており、容量性負荷に対する最大 **10ms** の突入電流時間に対応します。さらに、各 MOSFET のソース端子を外部で利用でき、オプションの電流センシングが可能です。

この資料は、DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ の各データシートへの補足として、[DRV81545](#)、[DRV81646](#)、[DRV81646DGQ](#) 評価基板 (EVM) に付属しています。このユーザーガイドは、評価基板のハードウェアのセットアップ手順、GUI のインストール、使用方法について説明しています。

1.2 キットの内容

[表 1-1](#) は評価基板キットの内容を示しています。部品が不足している場合は、最寄りの [Texas Instruments Product Information Center](#) (テキサス インスツルメンツ製品情報センター) にお問い合わせください。

表 1-1. キットの内容

項目	数量
DRV81545EVM、DRV81646EVM、 DRV81646DGQEVM の 1 つ	1
3ft (0.9m) 白色 USB-A - USB-C® ケーブル	1

1.3 仕様

DRV81x4x 評価基板は、USB-A to USB-C ケーブルを使用してローカルコンピュータの USB ポートに接続します。オンボード XDS110 USB エミュレータにより、外部デバッガを使用せずに、メイン MSPM0 マイコンのプログラミングとデバッグを実行できます。3.3V LDO は USB 5V 電源から 3.3V レールを生成します。この 3.3V を使用して、XDS110 マイコン、メイン MSPM0、ステータス LED に電力を供給します。J10 信号ヘッダは、取り外し可能なシャントを使用して、マイコンからの信号を負荷ドライバに渡します。これらのシャントすべてを取り外して、ドライバへの制御信号を容易に飛ばすことができます。デバイスの動作範囲内で、J5 スクリュー端子に外部電源を供給します。DRV81545 は 4.5V ~ 55V の電源電圧範囲に対応し、DRV81646 と DRV81646DGQ は 4.5 ~ 65V に対応しています。

1.4 製品情報

DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ は、キャッチダイオードと外部 TVS/ツェナーを内蔵した 4 個のローサイドスイッチを備えており、スイッチオフ中の誘導性負荷の代替電流パスとして柔軟な減衰を実現します。ILIM ピンで適切な抵抗を使用して外部設定できる、構成可能な電流制限を使用すると、各チャネルを過電流から保護できます。各チャネルには、さらに独自の過熱保護機能も用意されています。チャネルにはカットオフ期間の設定があり、COD ピンの抵抗を設定して、それぞれのチャネルの電流制限状態の持続期間を制限することができます。また、フォルト出力ピン (nFAULT) によってフォルトが通知されます。

表 1-2 の文書には、評価基板のアセンブリに使用されているテキサス インストルメンツの IC に関する情報が記載されています。このユーザーガイドは、TI の Web サイト (資料番号 SLVUDI9) から入手できます。資料番号に付記されている文字は、本文書の作成時点における当該文書の改訂版を示しています。さらに新しいリビジョンは、TI の Web サイト www.ti.com から入手、またはテキサス インストルメンツ文献応答センター ((800) 477-8924) または製品情報センター ((972) 644-5580) にお問い合わせください。注文する場合は、タイトルと資料番号の両方で文書を指定してください。

表 1-2. 関連デバイス資料

説明	データシート
XDS110 MCU	MSP432E401Y
メイン MSPM0 マイコン	MSPM0G3507
クワッドローサイドスイッチ	DRV81545 、 DRV81646 、 DRV81646DGQ

2 ハードウェア

2.1 ヘッダとテストポイントの情報

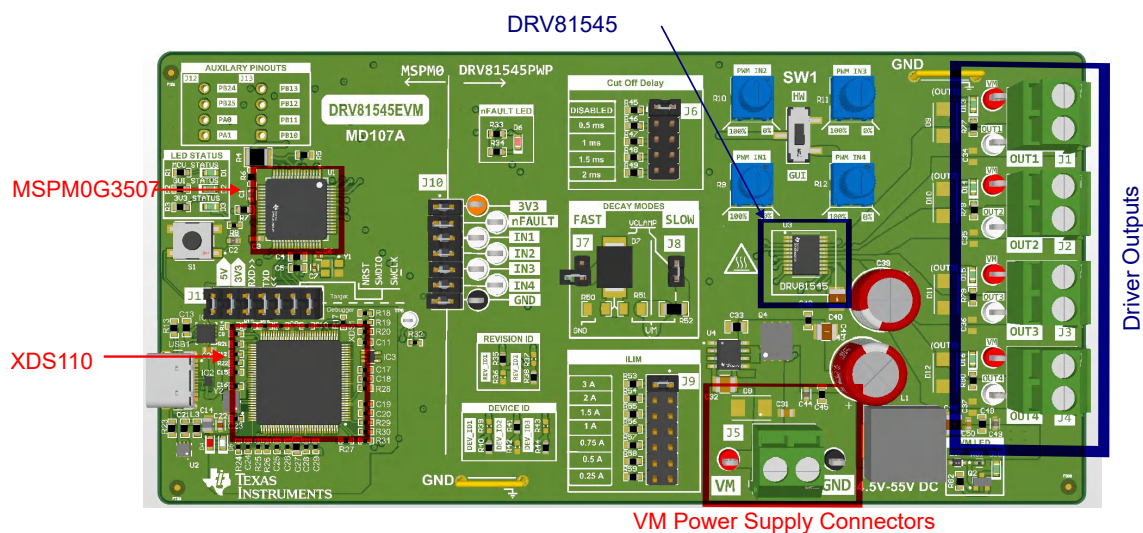


図 2-1. DRV81545EVM (MD0107-001) の上面図

注意

高温の表面温度。評価基板は高温になる可能性があります。評価基板には三角の火災シンボルが表示されています。大電流を駆動するときは、やけどによる損傷を防止するため、マークの付いた高温表面に触れないでください。

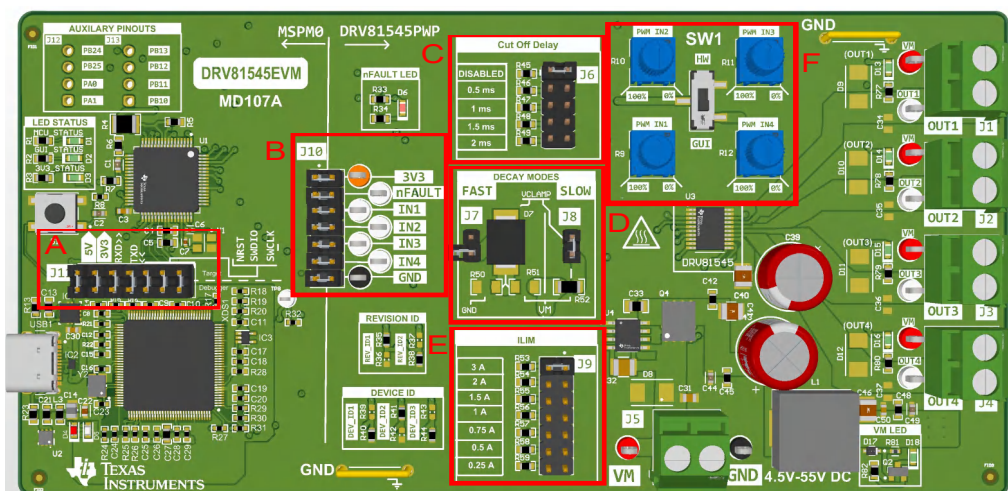


図 2-2. DRV8154SEVM のヘッダとテストポイントの情報

表 2-1. ヘッダとテストポイントの説明 - DRV8154SEVM

部品ラベル	説明
A	MSP432E401Y と MSPM0G3507 間の XDS110 ヘッダ
B	<p>メイン信号ヘッダ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3V3: LDO から 3.3V。 GND: GND テスト ポイント。 IN1: チャンネル 1 入力 IN2: チャンネル 2 入力 IN3: チャンネル 3 入力 IN4: チャンネル 4 入力
C	<p>カットオフ期間 (COD) 構成により、それぞれのチャンネルの電流制限状態の持続時間が制限されます。COD ピンに適切なプルダウン抵抗を設定すると、tCOD を選択できます。このヘッダを未接続のままにしないでください。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> Disabled (ディスエーブル): COD は 10kΩ のプルダウン抵抗によって無効化されます。出力段と IC はサーマルシャットダウンによってのみ保護されます。 0.5ms: COD ピンは 60kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 0.5ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 16ms の間隔が経過した後のみ実行されます。 1ms: COD ピンは 120kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 1ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 32ms の間隔が経過した後のみ実行されます。 1.5ms: COD ピンは 180kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 1.5ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 48ms の間隔が経過した後のみ実行されます。 2ms: COD ピンは 240kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 2ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 64ms の間隔が経過した後のみ実行されます。
D	<p>VCLAMP ピンの設定を制御するには、VM に接続、または外部 TVS ダイオードを VM または GND に接続して、各種減衰モードを制御します。対応する抵抗が正しく接続されるようにするため、一度に 1 つの設定を調整する必要があります。注意事項: R50 と R51 の両方を同時に実装しないでください。VM と GND 間が短絡してデバイスが損傷する可能性があります。また、ヘッダが未接続になっていないことを確認して、関連する抵抗が正しく実装されていることを確認します。問題が発生しないようにするため、これらの変更はデバイスの電源がオフのときにのみ実行してください。</p> <p>使用可能な減衰モードは以下のとおりです:</p> <ul style="list-style-type: none"> 低速: VCLAMP を VM に接続する、低速減衰モード (R52 を実装して J8 を短絡) 高速: 高速減衰モード。以下の 2 つの方法で構成できます: <ul style="list-style-type: none"> TVS/Zener VCLAMP から GND (R50 を実装して J7 を短絡) TVS/Zener VCLAMP から VM (R51 を実装して J7 を短絡)

表 2-1. ヘッダとテストポイントの説明 - DRV81545EVM (続き)

部品ラベル	説明
E	<p>ILIM ピンに適切なプルダウン抵抗を使用して電流制限を構成します。このヘッダを未接続のままにしないでください。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3A:ILIM ピンは 10kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 3A の標準値に制限します。 • 2A:ILIM ピンは 30kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 2A の標準値に制限します。 • 1.5A:ILIM ピンは 45kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 1.5A の標準値に制限します。 • 1A:ILIM ピンは 60kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 1A の標準値に制限します。 • 0.75A:ILIM は 80kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 0.75A の標準値に制限します。 • 0.5A:ILIM ピンは 120kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 0.5A の標準値に制限します。 • 0.25A:ILIM は 240kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 0.25A の標準値に制限します。
F	<p>GUI/HW スイッチを使用すると、オンボードのポテンショメータまたは Web ベースの GUI 制御のいずれかでドライバを制御できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • GUI/HW: ハードウェアベースまたは GUI ベースの制御スイッチです。Web ベースの GUI を使用する場合は、スイッチが GUI モードであることを確認してください。 • PWM IN1: スイッチが HW モードであるときに、チャンネル 1 の PWM デューティサイクルを制御します。 • PWM IN2: スイッチが HW モードであるときに、チャンネル 2 の PWM デューティサイクルを制御します。 • PWM IN3: スイッチが HW モードであるときに、チャンネル 3 の PWM デューティサイクルを制御します。 • PWM IN4: スイッチが HW モードであるときに、チャンネル 4 の PWM デューティサイクルを制御します。 <p>注: HW モードでは、PWM 周波数は 20kHz にセットされます。</p>

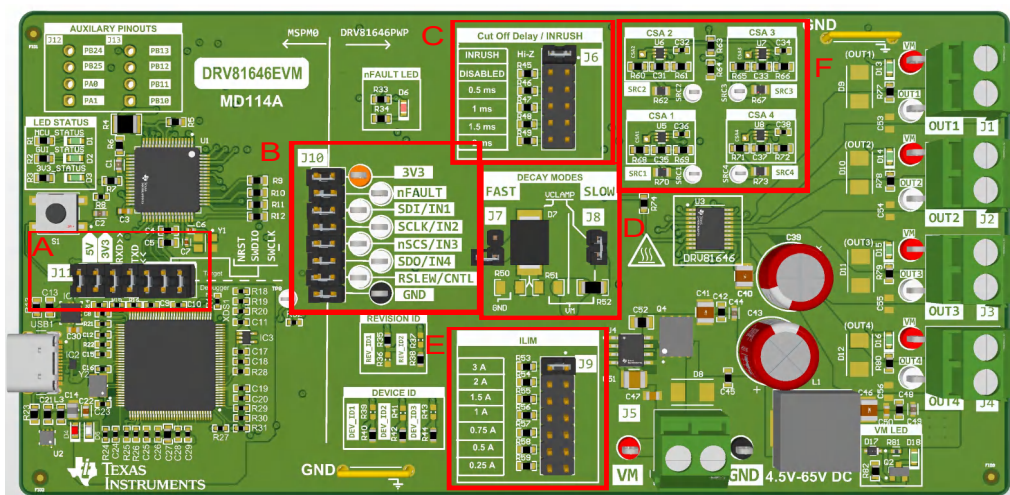


図 2-3. DRV81646EVM、DRV81646DGQEVm のヘッダとテストポイントの情報

表 2-2. DRV81646EVM および DRV1646DGQEVm

部品ラベル	説明
A	MSP432E401Y と MSPM0G3507 間の XDS110 ヘッダ
B	<p>メイン信号ヘッダ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3V3: LDO から 3.3V SDI/IN1: SPI インターフェイス SDI/HW インターフェイスのチャンネル 1 入力。 SCLK/IN2: SPI インターフェイス SCLK/HW インターフェイスのチャンネル 2 入力。 nSCS/IN3: SPI インターフェイス nSCS/HW インターフェイスのチャンネル 3 入力。 SDO/IN4: SPI インターフェイス SDO/HW インターフェイスのチャンネル 3 入力。 RSLEW/CNTL: スルーレートと制御インターフェイス (SPI/HW) GND: GND テスト ポイント。
C	<p>カットオフ期間 (COD) 構成により、それぞれのチャンネルの電流制限状態の持続時間が制限されます。COD ピンに適切なプルダウン抵抗を設定すると、tCOD を選択できます。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> 突入電流: 最大 10ms の容量性負荷の電流制限を強化するために、COD ピンを未接続 (Hi-Z) のままにします。 Disabled (ディスエーブル): COD は 10kΩ のプルダウン抵抗によって無効化されます。出力段と IC はサーマルシャットダウンによってのみ保護されます。 0.5ms: COD ピンは 60kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 0.5ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 16ms の間隔が経過した後にのみ実行されます。 1ms: COD ピンは 120kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 1ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 32ms の間隔が経過した後にのみ実行されます。 1.5ms: COD ピンは 180kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 1.5ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 48ms の間隔が経過した後にのみ実行されます。 2ms: COD ピンは 240kΩ 経由で GND にプルダウンされます。デバイスは 2ms の間電流制限条件で持続します。再試行は標準値 64ms の間隔が経過した後にのみ実行されます。

表 2-2. DRV81646EVM および DRV1646DGQEVN (続き)

部品ラベル	説明
D	<p>VCLAMP ピンの設定を制御するには、VM に接続、または外部 TVS ダイオードを VM または GND に接続して、各種減衰モードを制御します。対応する抵抗が正しく接続されるようにするため、一度に 1 つの設定を調整する必要があります。注意事項:R50 と R51 の両方を同時に実装しないでください。VM と GND 間が短絡してデバイスが損傷する可能性があります。また、ヘッダが未接続になっていないことを確認して、関連する抵抗が正しく実装されていることを確認します。問題が発生しないようにするため、これらの変更はデバイスの電源がオフのときにのみ実行してください。</p> <p>使用可能な減衰モードは以下のとおりです:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 低速: VCLAMP を VM に接続する、低速減衰モード (R52 を実装して J8 を短絡) • 高速: 高速減衰モード。以下の 2 つの方法で構成できます: <ul style="list-style-type: none"> – TVS/Zener VCLAMP から GND (R50 を実装して J7 を短絡) – DTVS/Zener VCLAMP から VM (R51 を実装して J7 を短絡)
E	<p>ILIM ピンに適切なプルダウン抵抗を使用して電流制限を構成します。このヘッダを未接続のままにしないでください。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3A: ILIM ピンは 10kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 3A の標準値に制限します。 • 2A: ILIM ピンは 30kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 2A の標準値に制限します。 • 1.5A: ILIM ピンは 45kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 1.5A の標準値に制限します。 • 1A: ILIM ピンは 60kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 1A の標準値に制限します。 • 0.75A: ILIM は 80kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 0.75A の標準値に制限します。 • 0.5A: ILIM ピンは 120kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 0.5A の標準値に制限します。 • 0.25A: ILIM は 240kΩ 経由で GND にプルダウンされます。電流を 0.25A の標準値に制限します
F	<p>SRC ピンを 10mΩ センス抵抗 (R62、R67、R70、R73) に接続すると、負荷電流を測定できます。各チャネルからの電流は CSA1 から CSA4 により供給され、INA185A2IDRL IC により増幅されます。増幅された電流はその後、さらに分析するためにマイコンの ADC に送信されます。</p> <p>診断とテストのために、以下のテストポイントを利用できます:</p> <p>CSA1: SRC1 テストポイントは、増幅前に未加工の SRC1 出力にアクセスします。デバッグと分析を容易にするため、CSA1 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します。</p> <p>CSA2: SRC2 テストポイントは、増幅前に未加工の SRC2 出力にアクセスします。デバッグと分析を容易にするため、CSA2 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します。</p> <p>CSA3: SRC3 テストポイントは、増幅前に未加工の SRC3 出力にアクセスします。デバッグと分析を容易にするため、CSA3 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します。</p> <p>CSA4: SRC4 テストポイントは、増幅前に未加工の SRC4 出力にアクセスします。デバッグと分析を容易にするため、CSA4 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します</p>

2.2 コネクタの情報

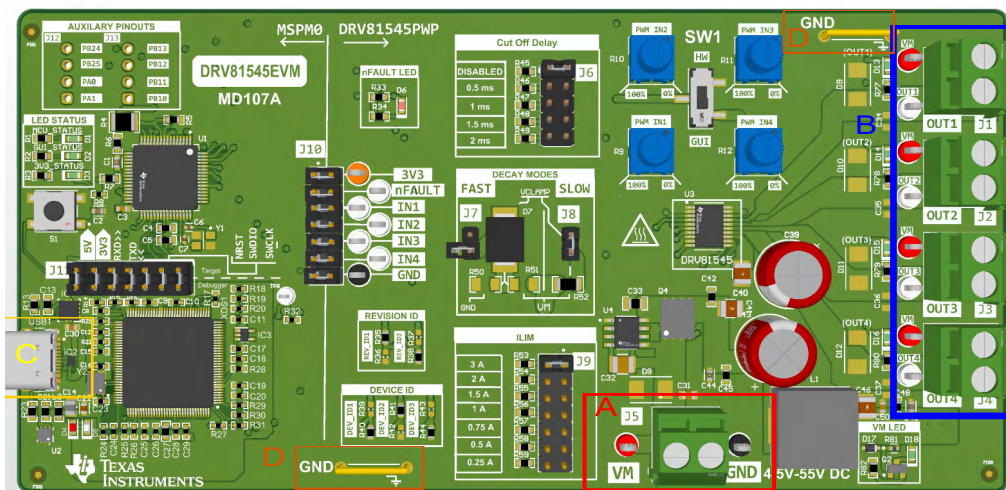


図 2-4. DRV81X4X 評価基板のコネクタ

表 2-3. コネクタの説明

部品ラベル	説明
A	入力電源コネクタ。電源ケーブルは、スクリュー端子に直接接続、またはコネクタのいずれかの側のテストポイントにクリップできます。
B	ハイサイドドライバ出力コネクタ。
C	USB コネクタ
D	グラウンドストラップは、プローブおよび他のコネクタのグラウンドとして使用できます。

2.3 インジケータ LED

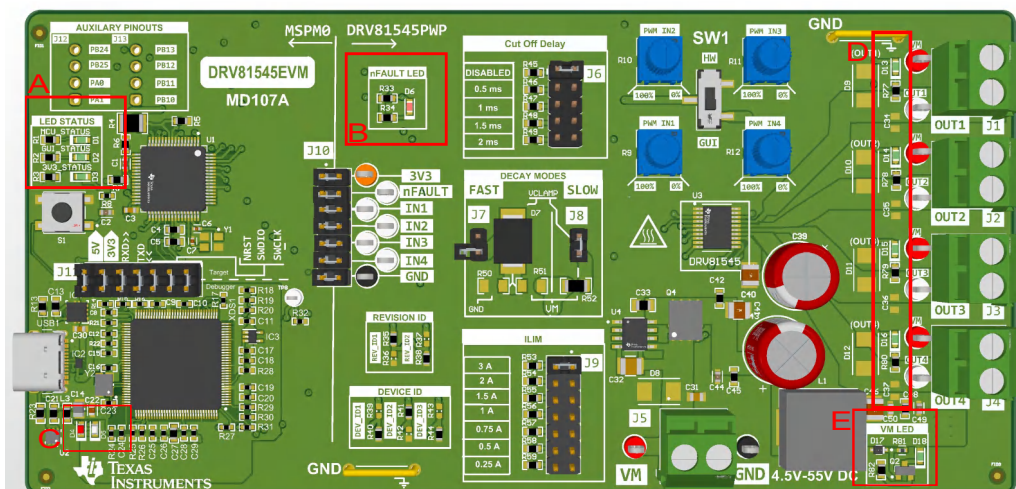


図 2-5. DRV81X4X 評価基板のインジケータ LED

LED	機能
A/D1	MCU_STATUS :マイコンがアクティブのとき、LED は約 1 秒の速度で切り替わります。点滅が止まる場合は、評価基板のプラグを外してコンピュータに再接続してください。
A/D2	GUI_STATUS :OFF 評価基板が GUI に未接続。ON 評価基板が GUI に接続。
A/D3	3V3 STATUS :3.3V がアクティブでないときに OFF。3.3V がアクティブのときに ON。
B/D6	nFAULT LED :OFF デバイスの動作が正常。ON 過熱、過電流保護がトリガ済み。

LED	機能
C/D4、D5	XDS110 LED: OFF XDS110 が未接続。 ON XDS110 接続時。
D/D13-D16	OUTx LED: OFF OUTx が OFF 時。 ON OUTx が ON 時。
E/D18	VM LED: OFF VM 未供給時。 ON VM 供給時。

2.4 ハードウェア設定

この評価基板のハードウェアは、セットアップを簡素化して負荷の駆動を開始できるように設計およびキット化されています。この評価基板はヘッダ内の適切な位置にジャンパが配置されています。ジャンパ (シャントとも呼ばれる) の説明は、[表 2-1](#) および [表 2-2](#) で説明しています。

注

- DRV81545EVM は GUI ソフトウェアを使用しても、しなくても動作可能です。正常に動作するように、SW1 スイッチ (GUI/HW) が正しい状態に設定されていることを確認してください。
- コネクタ J6 ~ J11 のシャントが適切に構成されていることを確認します

評価基板を GUI ソフトウェアに接続する前に、次の手順を実行してください：

1. USB コネクタを使用して評価基板を PC に接続します。LED D5 (XDS110) と LED D3 (3.3V) が点灯する必要があります。LED D1 (MCU STATUS) は 1 秒間隔でオン/オフが切り替わる必要があります。
2. 電源 (DRV81545 では 55V 未満、DRV81646/DRV81646DGQ では 65V 未満) を電源コネクタに接続します。
3. 電源をオンにします。LED D18 (VM) が点灯します。設定画像は、[図 2-6](#) を参照してください。この評価基板は、間違った電源接続による損傷を防止するための、逆極性保護機能を搭載しています。LED D18 インジケータが点灯しない場合は、電源の極性接続が正しく構成されていることを確認してください。
4. 負荷を適切な出力コネクタに接続します。
5. これでセットアップが完了です。設定画像は、[図 2-6](#) を参照してください。

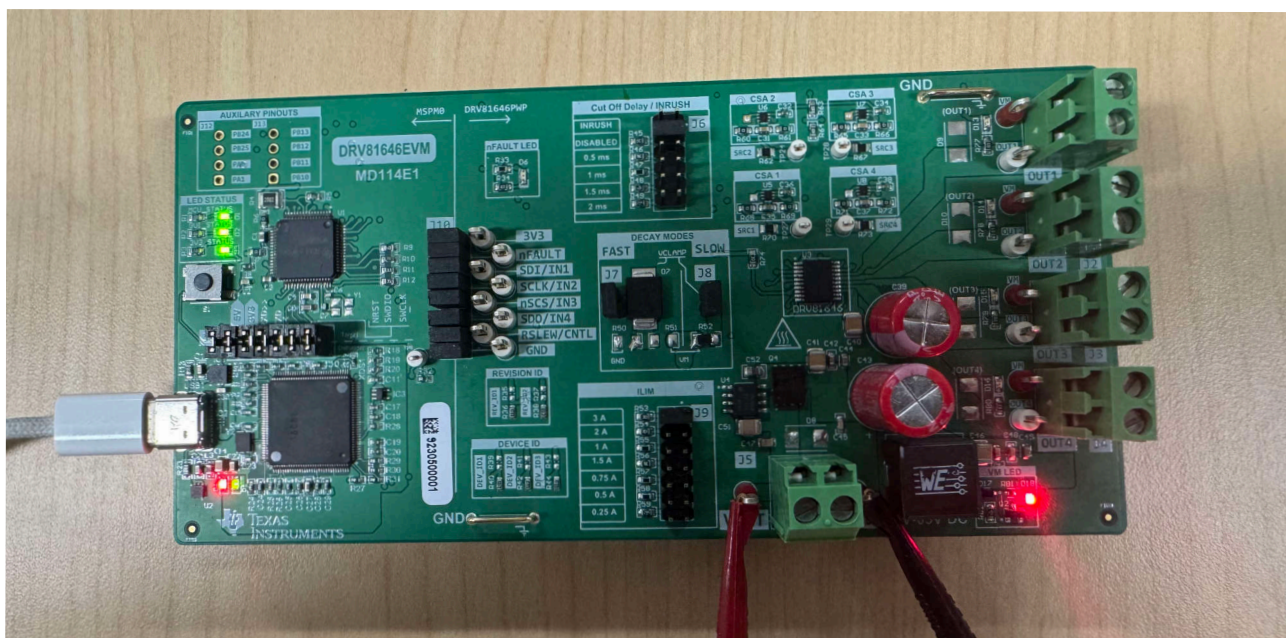


図 2-6. ハードウェア設定

3 ソフトウェア

3.1 Web GUI のアクセスまたはローカル GUI のインストール

この評価基板は GUI アプリケーションで制御し、chrome ベースのブラウザを使用、または PC にローカルインストールできます。最新の GUI インストーラのダウンロードは[こちら](#)、Web ベースの GUI を使用する場合[こちら](#)です。

Web GUI (推奨) を使用するには、以下の手順を実行してください:

1. 次のリンクで、最新バージョンの GUI を開きます:<https://dev.ti.com/gallery/view/MotorDriversBSM/DRV1x4x-EVM-GUI/>
 - a. または、<https://dev.ti.com/gallery/> にログインして、最近の更新で並び変えて **DRV81x4x** を検索します。
 - b. 最初の検索結果のタイトルまたは空白をクリックして、Web ベースの GUI を開きます。

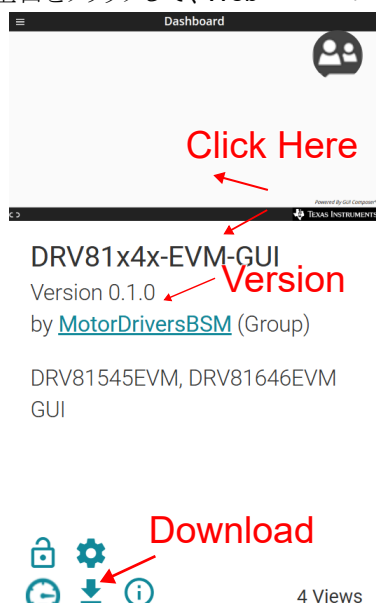


図 3-1. ローカルインストーラの起動またはダウンロード用 TI GUI コンポーザギャラリーの結果

GUI をローカルにインストールするには、以下の手順を実行してください:

1. myTI のログイン資格情報を使用して、<https://dev.ti.com/gallery/> にログインします。GUI コンポーザのログインでは、サインアップ時のケース入力を含む、非常に特殊なユーザー名の一致を検索することに注意してください。
2. このリンクで、最新バージョンの GUI を開きます:<https://dev.ti.com/gallery/info/MotorDriversBSM/DRV81x4x-EVM-GUI/>
 - a. または、最近の更新で並び変えて **DRV81x4x** を検索します。
3. **Download** アイコンの上にマウスを移動して、上部のリストから該当するオペレーティングシステムのインストーラを選択します。ギャラリーページの視覚的描写については、前のセクションを参照してください。
4. インストーラを含む ZIP フォルダを解凍して、インストーラを実行します。インストーラの内容は一目瞭然で、OS ごとにわずかに異なります。
5. **Next** をクリックしてから、次のページの利用規約に同意します。
6. アプリケーションとランタイムディレクトリをデフォルト位置に保持します。**Next** をクリックして GUI をインストールします。
7. **Download from Web** を選択して、プロンプトが表示されたら GUI コンポーザランタイムをダウンロードし、**Next** をクリックします。
 - a. ネットワークのファイアウォールのために **Web** からランタイムをダウンロードできない場合は、ランタイムインストーラを[ここ](#)からダウンロードできます。
8. デスクトップのショートカットを作成するにはボックスにチェックを入れて、**Finish** をクリックしてインストールを完了します。
9. GUI がインストールされます。

3.2 評価基板を GUI に接続

評価基板のハードウェアのセットアップと GUI のインストールが完了し、評価基板を GUI に接続できます。評価基板を GUI に接続する方法の概要を、以下に示します:

1. 評価基板を PC に接続して、GUI を開きます。ホームページを [図 3-2](#) に示します。

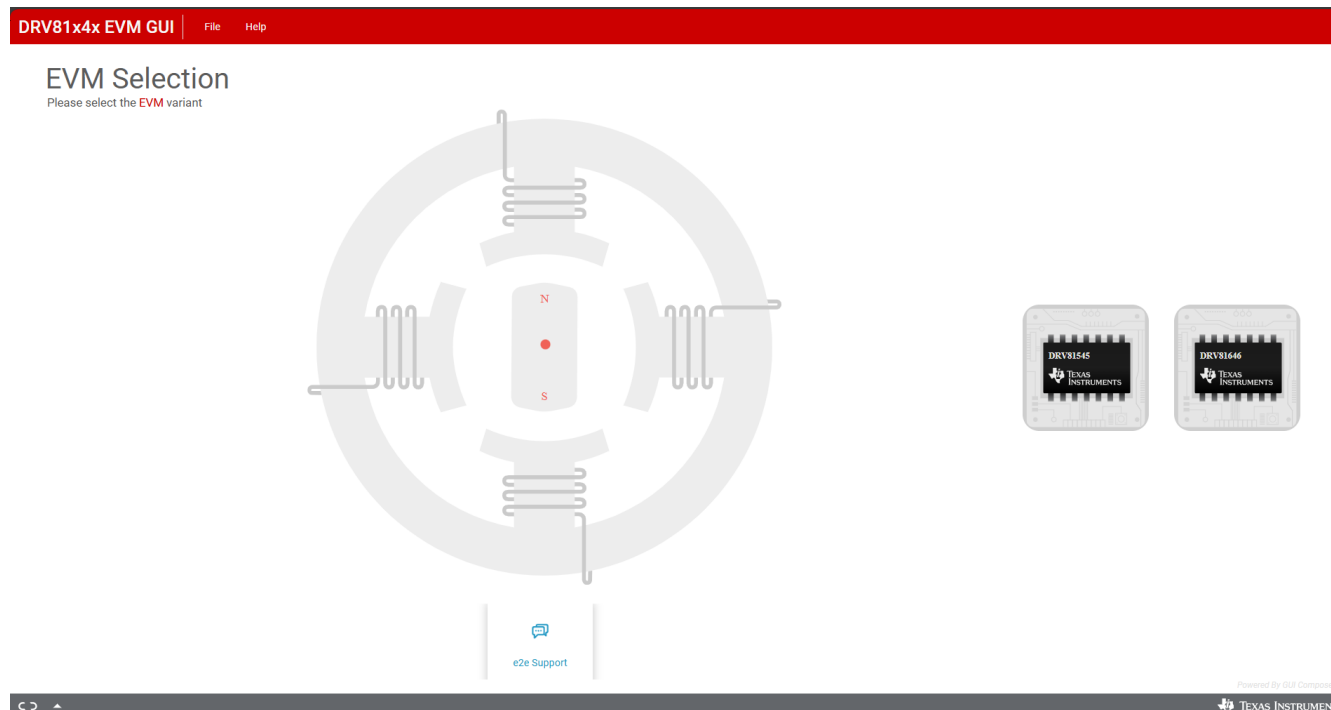


図 3-2. GUI ランディングページ

2. **File -> Program Device** の順にクリックして、最新のソフトウェアで評価基板をプログラムします。([図 3-3](#) を参照)。

評価基板が最初にプログラムされてからソフトウェア更新がリリースされた可能性があるため、最初に評価基板を設定する際にこれを実行する必要があります。

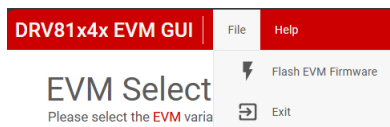


図 3-3. デバイスをプログラム

3. 評価基板の 2 つのオプションから適切な GUI バリエーションを選択してください (図 3-3)。

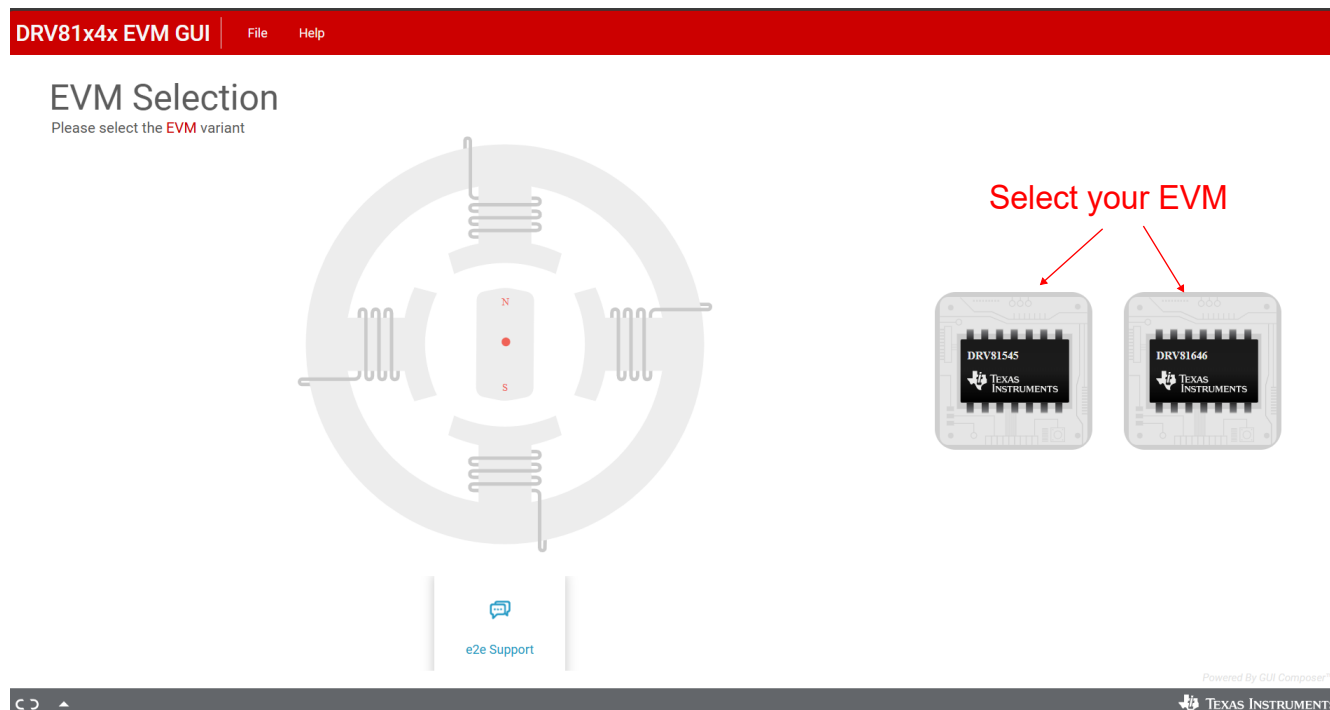


図 3-4. 評価基板バリエーションを選択

4. GUI は評価基板との接続を試みます。接続が成功すると、GUI に以下の内容が表示されます。接続が成功しない場合、[セクション 2.4](#) の手順に従って、ハードウェア設定が正しいことを再確認してください。

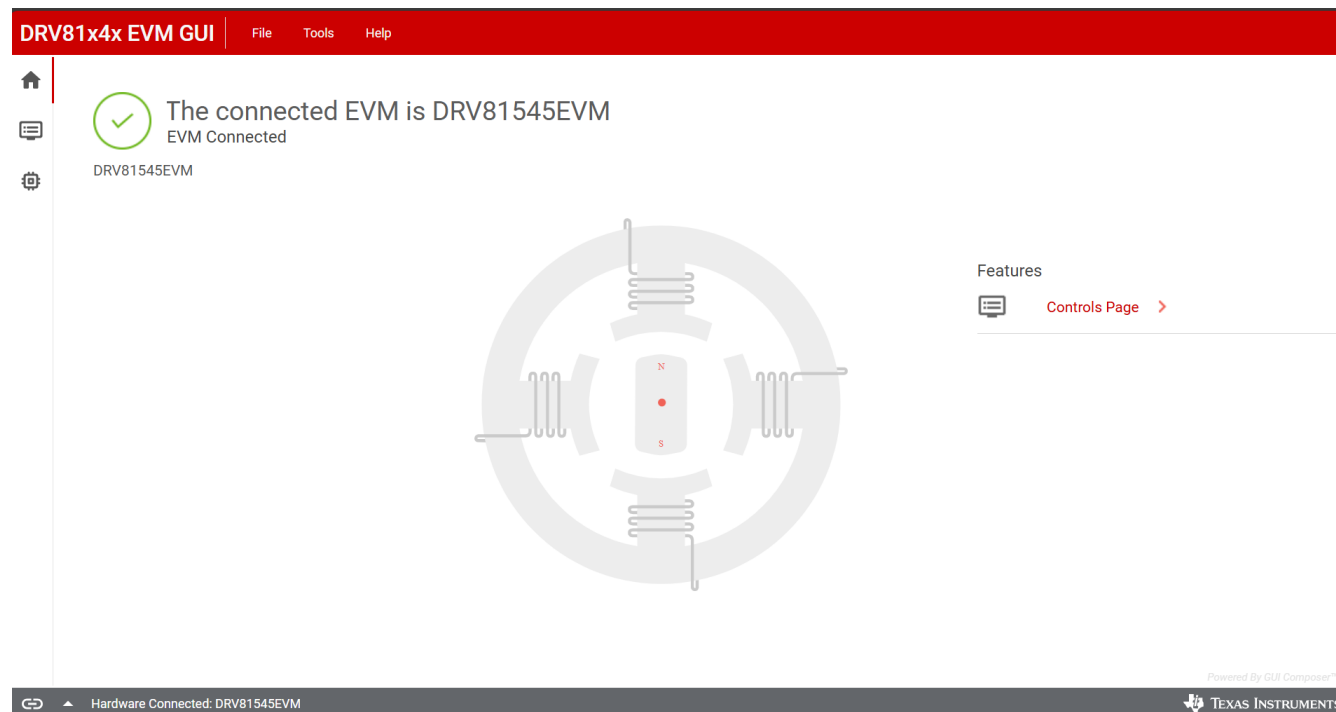


図 3-5. GUI の接続に成功

5. 接続が正常に完了したら、Control Page (制御ページ) をクリックして Channel Config. (チャネル構成) ページを開きます。
6. これで GUI のセットアップが完了です。次のセクションでは、GUI の概要と、GUI を使用して評価基板を制御する方法について説明します。

3.3 GUI の概要

以下のセクションでは、DRV81545EVM と DRV81646EVM との関係などの、各 GUI バリエーションの概要について説明します。GUI バリエーションは GUI ホームページで選択します。

3.4 DRV81545 GUI

図 3-6 に、DRV81545EVM GUI のすべてのウィジェットと機能の概要を示します。



図 3-6. DRV81545EVM GUI ドライバ制御ページ

表 3-1. DRV81545EVM の GUI の概要

部品ラベル	説明
A	DRV81545 のブロック図。
B	<p>OUT1 チャネル制御パラメータ。</p> <ul style="list-style-type: none"> IN1 Duty Cycle (IN1 デューティサイクル): IN1 PWM のデューティサイクルは 0% ~ 100% の間で調整できます。 IN1 Frequency (IN1 周波数): IN1 PWM 周波数は 0Hz ~ 250kHz の範囲で変更可能で、単位 (Hz または kHz) を選択できます。 IN1 Ramp Rate (IN1 ランプ速度): デューティサイクル増分の割合を制御します。 OUT1 Enable/Disable (OUT1 イネーブル/ディスエーブル): このトグルスイッチは IN1 PWM 信号の適用をアプリケーションを制御します。 <ul style="list-style-type: none"> Enabled (イネーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されます。 Disabled (ディスエーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されません。
C	<ul style="list-style-type: none"> Device (デバイス): デバイス名 Firmware Version (ファームウェアバージョン): 評価基板のファームウェアバージョン VM voltage (VM 電圧): 電源電圧の値
D	<ul style="list-style-type: none"> nFAULT Pin Status (nFAULT ピンステータス): <ul style="list-style-type: none"> 緑: アクティブな故障条件がない通常動作を示します。 赤: 1 つまたは複数のチャネルで過電流または過熱保護機能が起動したことを示します。

3.5 DRV81646 GUI

DRV81646 GUI は DRV81646EVM および DRV81646DGQEVm の両方で利用します。付属の GUI ソフトウェアは、ハードウェアおよび SPI インターフェイスの両方を介してデバイスとのやり取りに対応しています。DRV81646 GUI には、ハードウェアインターフェースページと SPI インターフェースページという、2 つの主要ページがあります。ハードウェアインターフェースページでは、入力 PWM を使用してデバイスを制御でき、デバイス設定を直感的に管理できます。nFAULT LED は視覚的インジケータとして機能し、1 つまたは複数のチャンネルで過電流または過熱保護がトリガされたことを示します。一方、SPI インターフェースページには、SPI コマンドの送信による ON/OFF 制御や、各チャンネルの詳細な故障情報が用意されており、デバイスの性能の概要をより良く理解し、ターゲットを絞ったトラブルシューティングが可能になります。

以下の 図 3-7 は、Hardware モードの Load Control (負荷制御) パネルを示しています。メインセクションは赤のボックスで囲まれ、文字が割り当てられています。

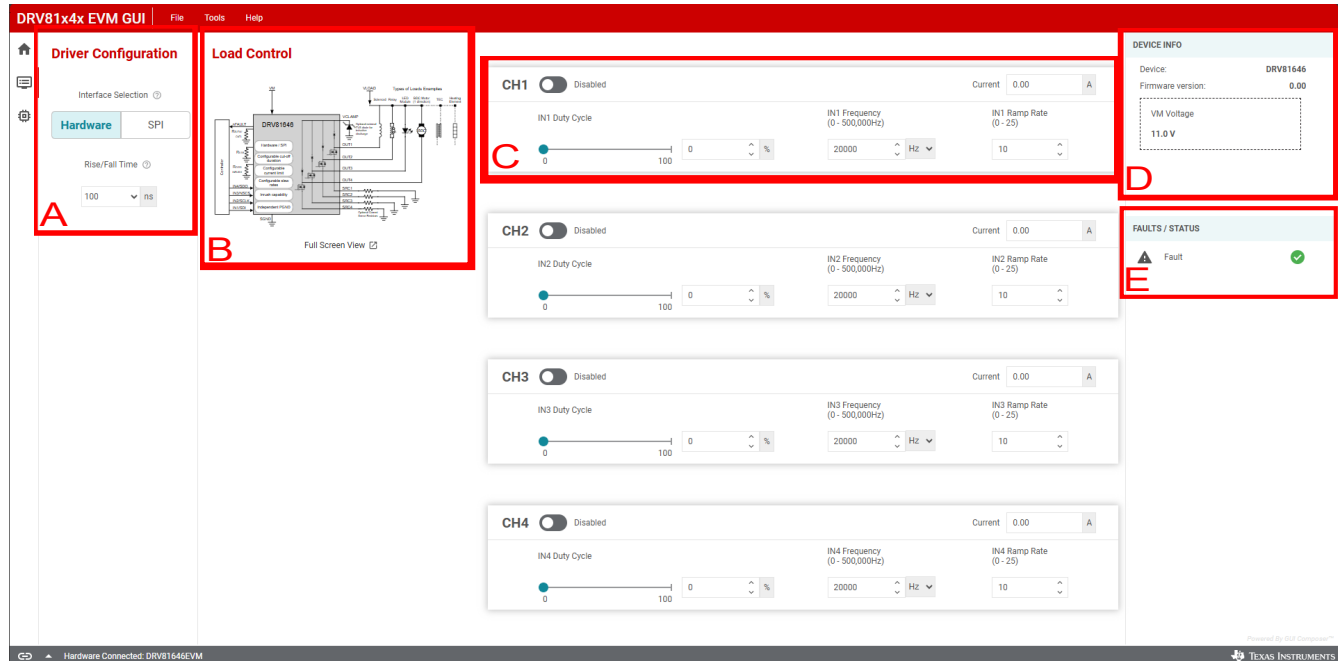


図 3-7. DRV81646EVM ドライバ制御パネルのハードウェアインターフェース

表 3-2. DRV81646 GUI のハードウェアインターフェースの概要

部品ラベル	説明
A	<p>Driver Configuration (デバイス構成)</p> <p>インターフェイスの選択: このデバイスには、以下の 2 つのインターフェイスオプションがあります: ハードウェアと SPI。</p> <ul style="list-style-type: none"> Hardware Interface (ハードウェアインターフェース): この構成では、PWM 入力を使用してチャンネルを制御します。このインターフェイスは、マイコン経由で RSLEW/CNT ピンに適切な抵抗を接続して選択します。 SPI Interface (SPI インターフェイス): SPI は、制御レジスタビットを設定して実行する、SPI コマンドを介して出力を制御します。 <p>ハードウェアと SPI を切り替えるには、デバイスをパワーダウンして、インターフェイスを変更してから、電源を投入する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> Rise/Fall Time (立ち上がり/立ち下がり時間): この設定では、適切な抵抗を RSLEW/CNT ピンに接続して出力スループートを構成します。スループートに変更を適用するには、電源を切って再投入する必要があることに注意してください
B	DRV81646 のブロック図。

表 3-2. DRV81646 GUI のハードウェアインターフェイスの概要 (続き)

部品ラベル	説明
C	<p>OUT1 チャンネル制御パラメータ。</p> <ul style="list-style-type: none"> IN1 Duty Cycle (IN1 デューティサイクル): IN1 PWM のデューティサイクルは 0% ~ 100% の間で調整できます。 IN1 Frequency (IN1 周波数): IN1 PWM 周波数は 0Hz ~ 250kHz の範囲で変更可能で、単位 (Hz または kHz) を選択できます。 IN1 Ramp Rate (IN1 ランプ速度): デューティサイクル増分の割合を制御します。 OUT1 Enable/Disable (OUT1 イネーブル/ディスエーブル): このトグルスイッチは IN1 PWM 信号の適用をアプリケーションを制御します。 <ul style="list-style-type: none"> Enabled (イネーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されます。 Disabled (ディスエーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されません。 電流: 各チャンネルの SRC ピンで測定された出力電流を表示し、電流フローをリアルタイムで表示されます。
D	<ul style="list-style-type: none"> Device (デバイス): デバイス名 Firmware Version (ファームウェアバージョン): 評価基板のファームウェアバージョン VM voltage (VM 電圧): 電源電圧の値。
E	<ul style="list-style-type: none"> nFAULT Pin Status (nFAULT ピンステータス): <ul style="list-style-type: none"> 緑: アクティブな故障条件がない通常動作を示します。 赤: 1 つまたは複数のチャンネルで過電流または過熱保護機能が起動したことを示します。

以下の 図 3-7 は、SPI モードの Load Control (負荷制御) パネルを示しています。メインセクションは赤のボックスで囲まれ、文字が割り当てられています。



図 3-8. DRV81646EVM ドライバ制御パネルの SPI

表 3-3. DRV81646 GUI の SPI インターフェイスの概要

部品ラベル	説明
A	<p>Driver Configuration (デバイス構成) インターフェイスの選択: このデバイスには、以下の 2 つのインターフェイスオプションがあります: ハードウェアと SPI。</p> <ul style="list-style-type: none"> Hardware Interface (ハードウェアインターフェイス): この構成では、PWM 入力を使用してチャンネルを制御します。このインターフェイスは、マイコン経由で RSLEW/CNT ピンに適切な抵抗を接続して選択します。 SPI: SPI は、制御レジスタビットを設定して実行する、SPI コマンドを介して出力を制御します。 <p>ハードウェアと SPI を切り替えるには、デバイスをパワーダウンして、インターフェイスを変更してから、再び電源を投入する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> Rise/Fall Time (立ち上がり/立ち下がり時間): この設定では、適切な抵抗を RSLEW/CNT ピンに接続して出力スルーレートを構成します。スルーレートに変更を適用するには、電源を切って再投入する必要があることに注意してください
B	DRV81646 のブロック図。
C	<p>OUT1 チャンネル制御パラメータ。</p> <ul style="list-style-type: none"> IN1 Duty Cycle (IN1 デューティサイクル): IN1 PWM のデューティサイクルは 0% ~ 100% の間で調整できます。 IN1 Frequency (IN1 周波数): IN1 PWM 周波数は 0Hz ~ 250kHz の範囲で変更可能で、単位 (Hz または kHz) を選択できます。 IN1 Ramp Rate (IN1 ランプ速度): デューティサイクル増分の割合を制御します。 OUT1 Enable/Disable (OUT1 イネーブル/ディセーブル): このトグルスイッチは IN1 PWM 信号の適用をアプリケーションを制御します。 <ul style="list-style-type: none"> Enabled (イネーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されます。 Disabled (ディセーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されません。 電流: 各チャンネルの SRC ピンで測定された出力電流を表示し、電流フローをリアルタイムで表示されます。
D	<ul style="list-style-type: none"> Device (デバイス): デバイス名 Firmware Version (ファームウェアバージョン): 評価基板のファームウェアバージョン VM voltage (VM 電圧): 電源電圧の値。
E	<ul style="list-style-type: none"> Fault_CHx: <ul style="list-style-type: none"> 緑: 最後の SPI トランザクション以降、正常に動作していることを示します。 赤: チャンネル X で故障が発生しました。最後の SPI トランザクション以降にチャンネル X で故障が発生した場合、このビットがセットされます。有効な SPI トランザクション (パリティチェック成功) の終了時に nSCS が High にプルバックされると、このビットはクリアされます SPI_ERROR: <ul style="list-style-type: none"> 緑: SCLK 番号が正しいこと、パリティチェックに成功したことを示します。 赤: 受信データビットのパリティチェックが受信パリティビットと一致していないこと、または NSCS が Low のときに受信した SCLK パルス数が 8 の倍数でないことを示しています。
F	<p>SPI Response Packet (SPI 応答パケット): 各チャンネルの現在のチャンネル状態は、nSCS ピンの立ち下がりエッジ (SPI トランザクションの開始時) でラッチされます。ラッチ故障は nSCS ピンの立ち上がりエッジでクリアされます。</p> <ul style="list-style-type: none"> FAULT_CHx: <ul style="list-style-type: none"> 0: 最後の SPI トランザクション以降、チャンネルが正常に動作しています。 1: チャンネル X で故障が発生しました。最後の SPI トランザクション以降にチャンネル X で故障が発生した場合、このビットがセットされます。有効な SPI トランザクション (パリティチェック成功) の終了時に NSCS が High にプルバックされると、このビットはクリアされます SPISTAT: SPISTAT = (SDI) & NOT(SPI_ERROR) として定義されます。 <p>ドライバが t_{H_SCLK} 間隔中に SDO を Low/High にすると、現在のトランザクションにおける SPI エラーが次のトランザクションで通知されます。SDO 状態は SPISTAT = (SDI) & NOT(SPI_ERROR) にセットされます。最も簡単な SPISTAT 値の読み取り方法は、t_{H_SCLK} 間隔の間に SDI = 1 に保持し、t_{SDOHIZ} 後に SPISTAT を読み取ることです。これにより、SPI エラーが発生すると SPISTAT = 0 になり、それ以外の場合は SPISTAT = 1 になります。</p>

表 3-3. DRV81646 GUI の SPI インターフェイスの概要 (続き)

部品ラベル	説明
G	<p>SPI Input Packet (SPI 入力パケット):</p> <ul style="list-style-type: none"> • CHx_N_Stat: CHx_N_State ビットが 1 にセットされると、内部ロジックにより、対応するローサイド出力のチャネル N-FET がオンに切り替わります。CHx_N_State を 0 にセットすると、対応する OUTx がオフになります。これらのビットは CHx トグルスイッチにリンクされています。 • R/W: R/W (読み取り/書き込み) ビットは、CHx_N_state ビットを出力に伝搬するかどうかを決定します。R/W を 1 にセットすると書き込み動作を実行します。R/W を 0 にセットすると、既存の出力状態と故障情報を読み取りますが、現在の出力状態は変更されません。出力に故障が発生すると出力がオフに切り替わり、状態は 0 を返します。 • パリティビット P[2:0]: P[2:0] は 3 つのパリティビットのセットで、受信データワードの正確性をチェックするために使用されます。パリティチェックに失敗した場合、出力状態は更新されません。パリティビットは以下のように計算されます。ここで、\oplus は XOR です: <ul style="list-style-type: none"> – P[2]: $B7 \oplus B6 \oplus B5$ – P[1]: $B6 \oplus B5 \oplus B4$ – P[0]: $B5 \oplus B4 \oplus B3$ • SDI: このビットは SPI エラー検出に使用されます。詳細については、データシートをご覧ください。

4 ハードウェア設計ファイル

各評価基板の回路図、部品表 (BOM)、PCB レイアウト、3D モデルの STEP ファイルは、それぞれの製品フォルダのページの「設計ファイル」セクションでダウンロードできます。

- <https://www.ti.com/tool/DRV81545EVM#design-files>
- <https://www.ti.com/tool/DRV81646EVM#design-files>
- <https://www.ti.com/tool/DRV81646DGQEV#design-files>

4.1 回路図

図 4-1 は、DRV81646EVM の回路図を示しています。他のバリエーションにはコンポーネントに Do Not Populate (DNP) (装着しないでください) とマークされているという、わずかな違いがあります。他のバリエーションの回路図を参照するには、ハードウェア設計ファイルを設計ファイルセクションの下の評価基板ツールフォルダからダウンロードしてください。

[DRV81545EVM Hardware Files.zip](#) (DRV81545EVM) および [DRV81646EVM Hardware Files.zip](#)

(DRV81646EVM) および [DRV81646DGQEV Hardware Files.zip](#) (DRV81646DGQEV)。

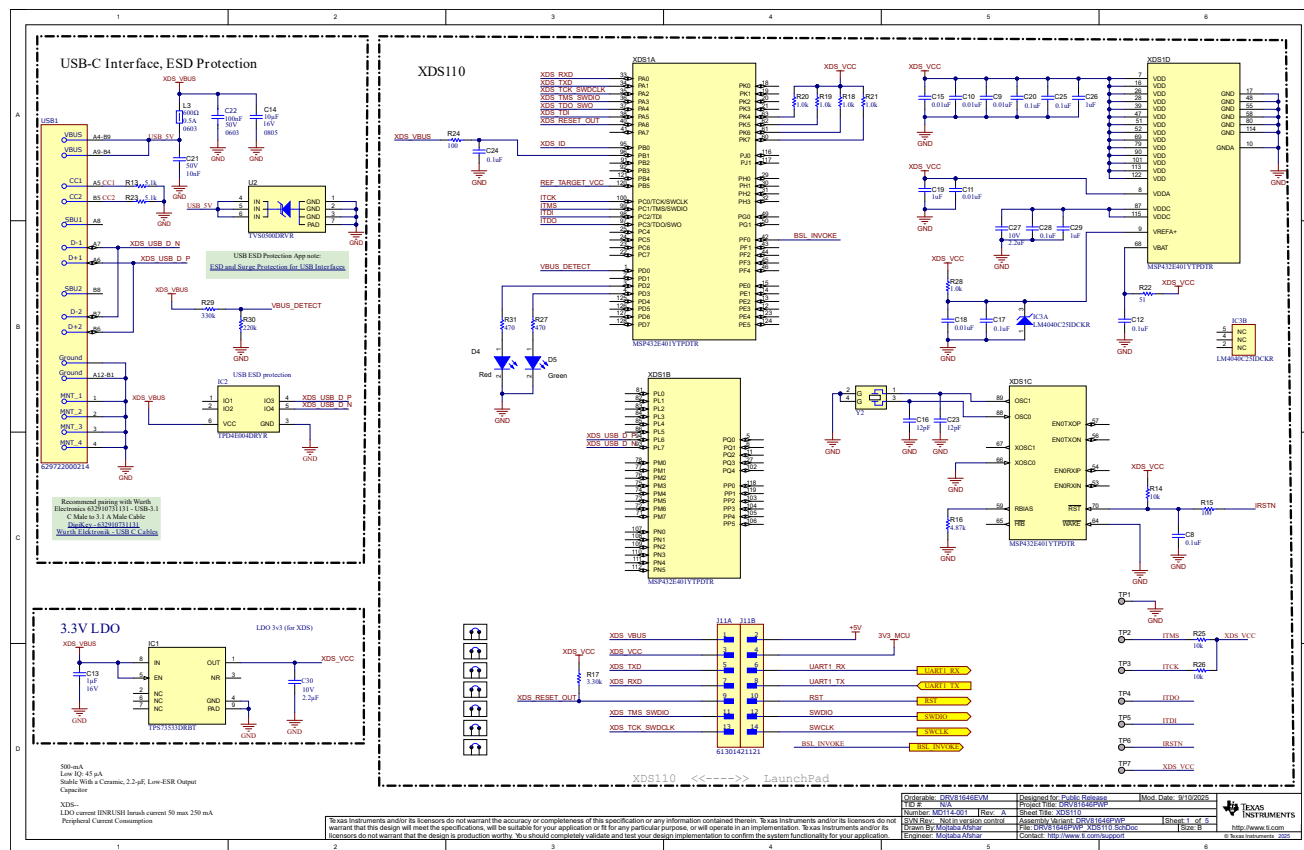


図 4-1. XDS110 と USB

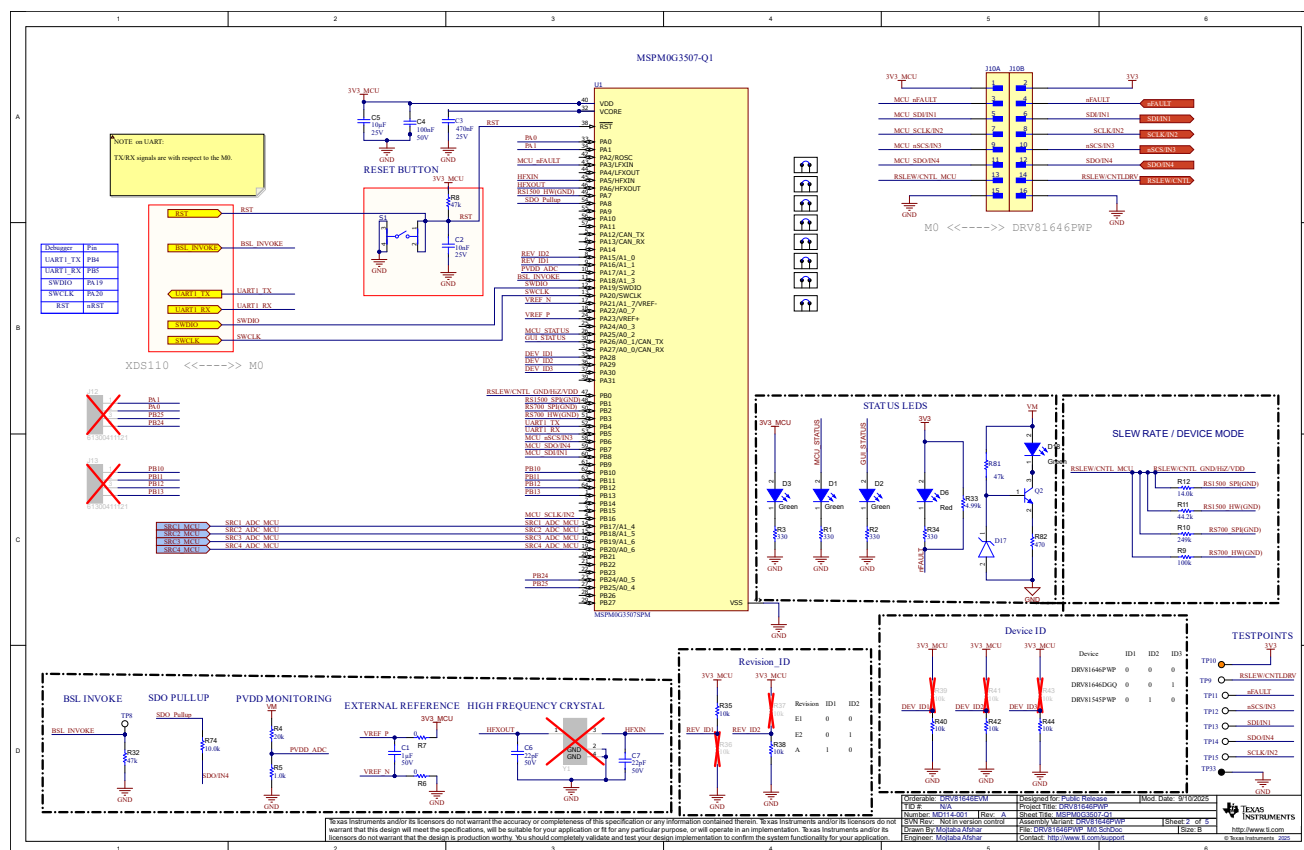


図 4-2. MSPM0G3507 コントローラ



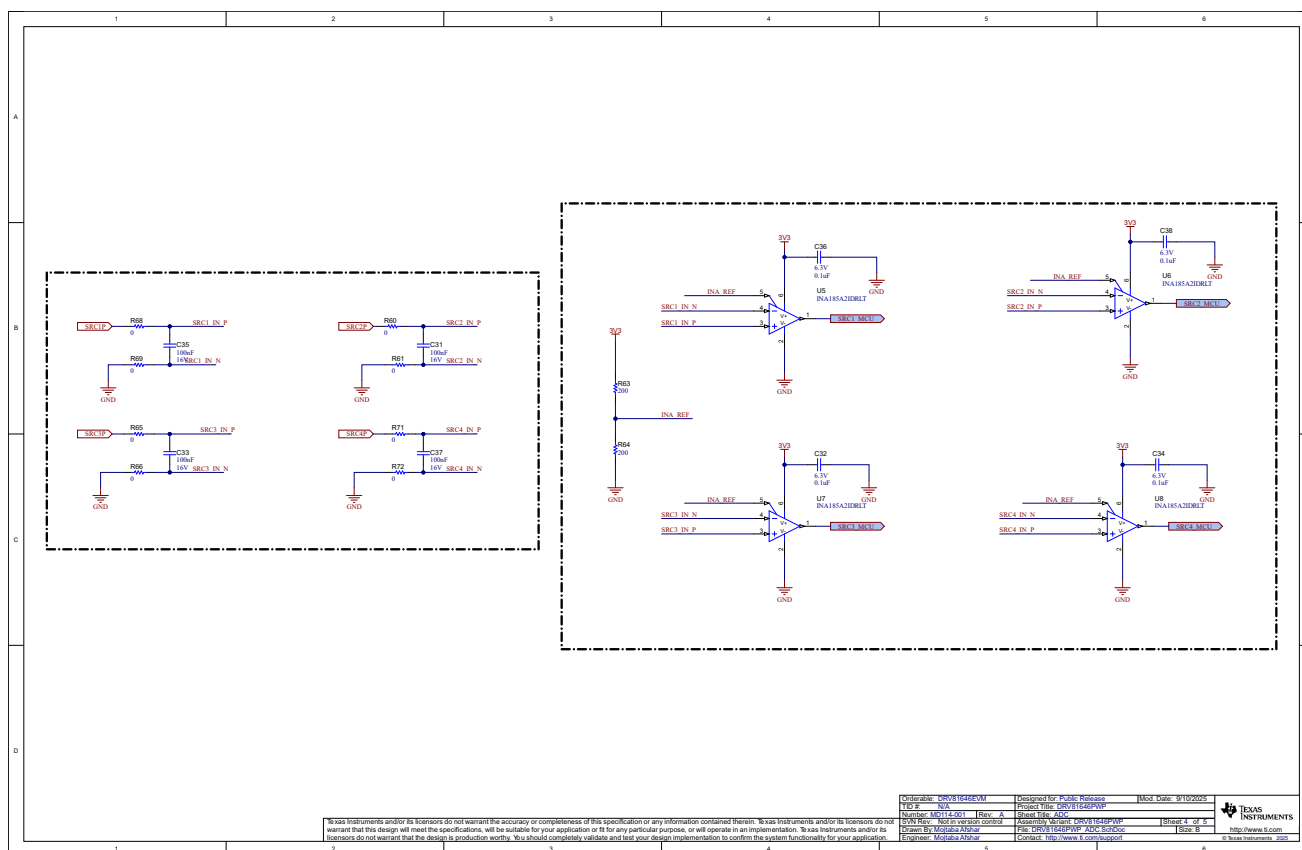


図 4-4. 電流センス抵抗とアンプ

4.2 PCB レイアウト

図 4-5 ～ 図 4-8 は評価基板の PCB 層を示しています。指定の評価基板の Altium のソースファイルは、前述のハードウェア設計ファイルでダウンロードできます。

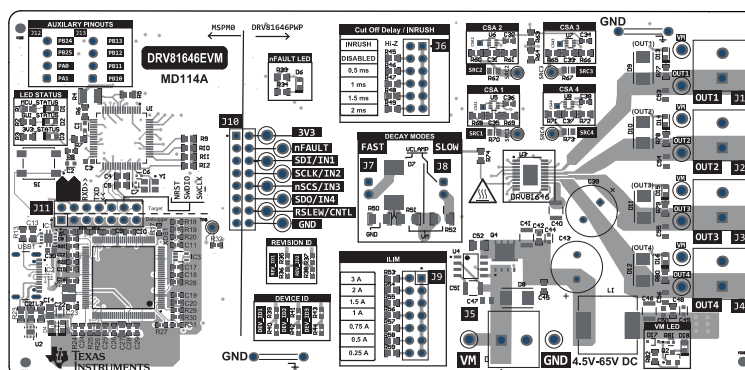


図 4-5. 上面図

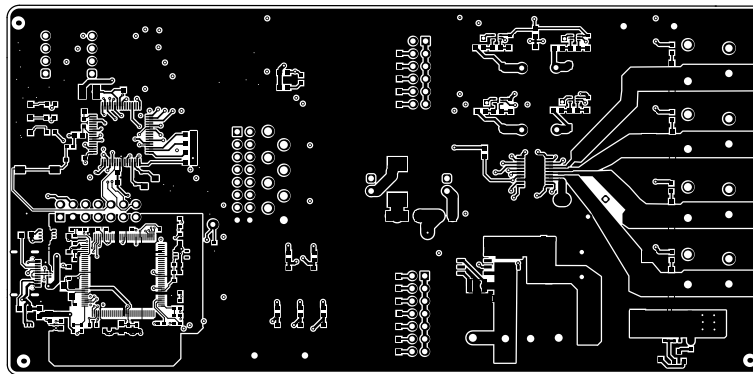


図 4-6. 上層

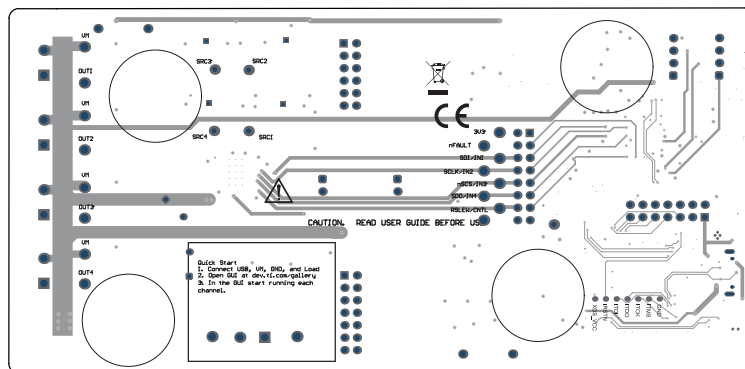


図 4-7. 底面図

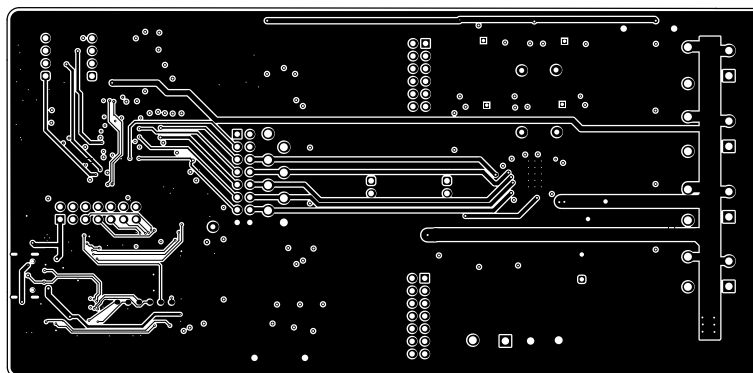


図 4-8. 下層

4.3 部品表 (BOM)

DRV81646EVM の部品表を示します。他の評価基板には、前述の「ハードウェア設計ファイル」に類似の BOM があります。

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
!PCB1	1		プリント基板		MD114-001	任意
C1	1	1 μ F	1 μ F \pm 10% 50V セラミックコンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C2	1	10nF	10000pF \pm 10% 25V セラミックコンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C3	1	470nF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、X7R Class II、470nF、25VDC	0603	885012206075R	Würth Elektronik
C4	1	0.1 μ F	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、50V、 \pm 10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C5	1	10 μ F	CAP、CERM、10 μ F、25V、 \pm 10%、X5R、0603	0603	GRM188R61E106KA73D	MuRata
C6、C7	2	22pF	22pF \pm 5% 50V セラミックコンデンサ C0G、NP0 0402 (1005 メートル法)	0402	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C8、C12、C17、C20、C24、C25、C28	7	0.1 μ F	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、6.3V、 \pm 10%、X7R、0402	0402	GRM155R70J104KA01D	MuRata
C9、C10、C11、C15、C18	5	0.01 μ F	コンデンサ、セラミック、0.01 μ F、25V、 \pm 10%、X7R、0402	0402	GRM155R71E103KA01D	MuRata
C13	1	1 μ F	コンデンサ、セラミック、1 μ F、16V、 \pm 10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C14	1	10uF	CAP、CERM、10μF、16 V、±20%、X5R、0805	0805	8.85012E+11	Würth Elektronik
C16、C23	2	12pF	CAP、CERM、12pF、50V、±5%、C0G/NP0、0402	0402	GRM1555C1H120JA01D	MuRata
C19、C26、C29	3	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、25V、±10%、X5R、0402	0402	C1005X5R1E105K050BC	TDK
C21	1	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01μF、50V、±10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C22	1	100nF	0.1μF±10% 50V セラミック コンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	Würth
C27	1	2.2uF	CAP、CERM、2.2uF、10 V、±10%、X5R、0603	0603	C0603C225K8PACTU	Kemet
C30	1		WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、X7R、2.2μF、10VDC		8.85012E+11	Würth Elektronik
C31、C33、C35、C37	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C32、C34、C36、C38	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、6.3V、±20%、X5R、0402	0402	8.85012E+11	Würth Elektronik
C39	1		WCAP-ATUL アルミ電解コンデンサ、ラジアル、THT、D10 x H12.5mm、47μF、100V		8.60041E+11	Würth Elektronik

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C40、C41、C46	3	1 μ F	1 μ F \pm 10% 100V セラミック コンデンサ X7R 1210 (3225 メートル法)	1210	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C42、C48	2	0.01 μ F	コンデンサ、セラミック、 0.01 μ F、100V、 \pm 10%、 X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C43	1		WCAP-ATUL アルミ電解コ ンデンサ、ラジアル、THT、 D10 x H20mm、82 μ F、 100V	直径 10mm x 高さ 20mm	8.60041E+11	Würth Elektronik
C44、C49	2	100nF	0.1 μ F \pm 10% 100V セラミッ ク コンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C45	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、 1000pF、100V、 \pm 10%、 X7R、0603	0603	06031C102KAT2A	AVX
C47	1	22nF	WCAP-CSGP 積層セラミッ クチップコンデンサ、汎用、 サイズ 0805、X7R、22nF、 100VDC	0805	8.85012E+11	Würth Elektronik
C50	1	1nF	WCAP-CSGP 積層セラミッ クチップコンデンサ、汎用、 サイズ 0603、X7R、1nF、 100VDC	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C51	1	2.2 μ F	WCAP-CSST 積層セラミッ クチップコンデンサ、ソフトタ ーミネーション、サイズ 1210、X7R Class II、 2.2 μ F、100VDC	1210	8.85382E+11	Würth Elektronik
C52	1	1 μ F	コンデンサ、セラミック、 1 μ F、100V、 \pm 10%、X7S、 0805	0805	C2012X7S2A105K125AB	TDK

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
D1、D2、D3、D13、D14、 D15、D16、D18	8	緑	LED、緑、SMD	LED_0603	150060VS75000	Würth Elektronik
D4	1	赤	LED、赤、SMD	赤 LED、1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190KRKT	Lite-On
D5	1	緑	LED、緑、SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On
D6	1	赤	LED、赤、SMD	LED_0603	150060RS75000	Würth Elektronik
D7	1	33V	ダイオード、TVS、Bi、 33V、SMC	SMC	SMCJ33CA	Bourns
D17	1		ダイオードツェナー、4.7V、 550MW、SOD323F		BZX84J-B4V7、115	
FID1、FID2、FID3	3		フィデューシャル マーク。 購入または取り付け不要。	該当なし	該当なし	該当なし
IC1	1		500mA、可変、低静止電 流、低ノイズ、高 PSRR、単 一出力 LDO レギュレータ、 DRB0008A (VSON-8)	DRB0008A	TPS73533DRBT	テキサス・インスツルメンツ
IC2	1		高速データ インターフェイ ス向け 4 チャンネル ESD 保 護アレイ、DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPD4E004DRYR	テキサス・インスツルメンツ
IC3	1		高精度マイクロパワーシャ ン ト電圧リファレンス、精度 0.5%、2.5V、15ppm/°C、 15mA、-40 ~ 85°C、5 ピ ン SC70 (DCK)、緑 (RoHS & Sb/Br なし)	DCK0005A	LM4040C25IDCKR	テキサス・インスツルメンツ
J1、J2、J3、J4、J5	5		基板 0.200" (5.08mm) ス ルーホールに平衡な基板 端子ブロックに 2 本のポジ ションワイヤ	HHR2	6.91237E+11	ウルトエレクトロニクス
J6	1		THT 垂直ピンヘッダ WR- PHD、ピッチ 2.54mm、デ ュアルロー、12 ピン	HDR12	61301221121	ウルトエレクトロニクス

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
J7、J8	2		ヘッダ、2.54mm、2x1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、2x1、TH	61300211121	Würth Elektronik
J9、J11	2		コネクタヘッダスルーホール 14 ポジション 0.100" (2.54mm)	HDR14	61301421121	ウルトエレクトロニクス
J10	1		コネクタヘッダスルーホール 16 ポジション 0.100" (2.54mm)	HDR16	61301621121	Würth
L1	1	1uH	インダクタ、シールド付きド ラムコア、フェライト、1μH、 24A、0.0012Ω、SMD	12.1x9.5x11.4mm	7443320100	Würth Elektronik
L3	1	600Ω	フェライトビーズ、600Ω @ 100MHz、0.5A、0603	0603	742863160	Würth Elektronik
MP1、MP2、MP3、MP4	4		バンパー円筒形、ドーム径 0.720 インチ (18.30mm) ポリウレタン ブラック	BUMPER_CYLI	RBS-37BK	Essentra コンポーネント
Q2	1		汎用トランジスタ、NPN シリ コン、3 ピン SOT-23、鉛フ リー、テープアンドリール	SOT-23-3-318-08	BC846BLT1G	On Semiconductor
Q4	1	80V	MOSFET、N-CH、80V、 100A、DNK0008A (VSON-CLIP-8)	DNK0008A	CSD19502Q5B	テキサス・インスツルメンツ
R1、R2、R3、R34、R77、 R78、R79、R80	8	330	RES、330、5%、0.1W、 0603	0603	RC0603JR-07330RL	Yageo
R4	1	20k	RES、20k、5%、0.5W、 1210	1210	RC1210JR-0720KL	Yageo
R5	1	1.0k	RES、1.0k、5%、0.1W、 0603	0603	RC0603JR-071KL	Yageo
R6、R7	2	0	RES、0、5%、0.1 W、0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R8、R32	2	47k	RES、47k、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 0、 0402	0402	CRCW040247K0JNED	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R9	1	100k	RES、100 k、5%、0.1 W、 AEC-Q200 グレード 0、 0603	0603	ERJ-3GEYJ104V	Panasonic
R10	1	249k	RES、249 k、1%、0.1 W、 0603	0603	RC0603FR-07249KL	Yageo
R11	1	44.2k	RES、44.2 k、1%、0.1 W、 0603	0603	RC0603FR-0744K2L	Yageo
R12	1	14.0k	RES、14.0 k、1%、0.1 W、 0603	0603	RC0603FR-0714KL	Yageo
R13、R23	2	5.1k	RES、5.1 k、5%、0.1 W、 0603	0603	RC0603JR-075K1L	Yageo
R14、R25、R26	3	10k	RES、10 k、5%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0JNED	Vishay-Dale
R15、R24	2	100	RES、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 100、 0402	0402	CRCW0402100RJNED	Vishay-Dale
R16	1	4.87k	RES、4.87 k、1%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04024K87FKED	Vishay-Dale
R17	1	3.30k	RES、3.30 k、1%、0.1 W、 AEC-Q200 グレード 0、 0402	0402	ERJ-2RKF3301X	Panasonic
R18、R19、R20、R21、 R28	5	1.0k	RES、1.0 k、5%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04021K00JNED	Vishay-Dale
R22	1	51	RES、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 51、 0402	0402	CRCW040251R0JNED	Vishay-Dale
R27、R31	2	470	RES、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 470、 0402	0402	CRCW0402470RJNED	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R29	1	330k	RES, 330 k, 1%, 0.0625 W, 0402	0402	RC0402FR-07330KL	Yageo America
R30	1	220k	RES, 220 k, 1%, 0.0625 W, 0402	0402	RC0402FR-07220KL	Yageo America
R33	1	4.99k	RES, 4.99k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-074K99L	Yageo
R35, R38, R40, R42, R44	5	10k	RES, 10k, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-0710KL	Yageo
R45, R53, R74	3	10.0k	RES, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R46, R56	2	60.4k	RES, 60.4 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-0760K4L	Yageo
R47, R58	2	120k	RES, 120 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-07120KL	Yageo
R48	1	180k	RES, 180 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-07180KL	Yageo
R49, R59	2	240k	RES, 240 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-07240KL	Yageo
R52	1	0	RES, 0, 0.75W, AEC-Q200 グレード 0, 1206	1206	CRCW12060000Z0EAHP	Vishay-Dale
R54	1	30.0k	RES, 30.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0730KL	Yageo
R55	1	40.2k	RES, 40.2 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-0740K2L	Yageo
R57	1	80.6k	RES, 80.6 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-0780K6L	Yageo
R60, R61, R65, R66, R68, R69, R71, R72	8	0	RES, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 0, 0603	0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
R62, R67, R70, R73	4	10m	10mΩ ±1% 0.5W, 1/2W チップ抵抗 0805 (2012 メートル法) 電流センス厚膜	0805	5.80061E+11	ウルトエレクトロニクス

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R63、R64	2	200	RES、200、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-07200RL	Yageo
R81	1	47k	47kΩ ±1% 0.125W、1/8W チップ抵抗 0402 (1005 メートル法) 車載 AEC-Q200 厚膜	0402	RCC040247K0FKED	Vishay Dale
R82	1	470	RES、470、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-07470RL	Yageo
S1	1		タクトイル スイッチ SPST—NO トップ作動表面実装	SMT_SW_6MM2_6MM2	4.30481E+11	ウルトエレクトロニクス
SH1、SH2	2		1mm 非絶縁短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	D3082-05	Harwin
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9、SH-J10、SH-J11、SH-J12、SH-J14、SH-J15、SH-J16、SH-J17、SH-J18、SH-J19、SH-J20	19		シャント、2.54mm、金、黒	シャント、2.54mm、黒	60900213421	Würth Elektronik
TP8、TP24、TP27、TP28、TP29	5		テスト ポイント、ミニチュア、白色、TH	白色ミニチュアテストポイント	5002	Keystone Electronics
TP9、TP11、TP12、TP13、TP14、TP15、TP17、TP18、TP19、TP22	10		テスト ポイント、多目的、白色、TH	白色多目的テスト ポイント	5012	Keystone Electronics
TP10	1		テストポイント、ミニチュア、オレンジ、TH	オレンジの多目的テストポイント	5013	Keystone
TP16、TP21、TP23、TP31、TP32	5		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
TP25、TP33	2		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、Keystone

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
U1	1		CAN-FD インターフェイス LQFP64 搭載、ミックスドシ グナルマイコン	LQFP64	MSPM0G3507SPM	テキサス・インスツルメンツ
U2	1		5V 高精度サージ保護クラ ンプ、DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TVS0500DRVR	テキサス・インスツルメンツ
U3	1		DRV81646PWP	HTSSOP20	DRV81646PWP	テキサス・インスツルメンツ
U4	1		LM74700D-Q1	SOIC8	LM74700D-Q1	テキサス・インスツルメンツ
U5、U6、U7、U8	4		双方向、高精度ローサイド/ ハイサイド電圧出力、電流 センスアンプ、DRL0006A (SOT-5X3-6)	DRL0006A	INA185A2IDRLR	テキサス・インスツルメンツ
USB1	1		コネクタ USB 2.0 Type C 水平シリアル SMT	CONN_USB	6.29722E+11	ウルトエレクトロニクス
XDS1	1		MSP432E401YTPDT、 PDT0128A (TQFP-128)	PDT0128A	MSP432E401YTPDTR	テキサス・インスツルメンツ
Y2	1		クリスタル、16MHz、8pF、 SMD	3.2x0.75x2.5mm	NX3225GA-16.000M- STD-CRG-1	NDK
C53、C54、C55、C56	0		WCAP-CSGP 積層セラミッ クチップコンデンサ、汎用、 サイズ 0805、X7R、22nF、 100VDC			Würth Elektronik
D8	0	70V	ダイオード、TVS、Bi、70 V、SMB	SMB	SMBJ70CA-13-F	Diodes Inc.
D9、D10、D11、D12	0	33V	ダイオード、TVS、Bi、33 V、SMB	SMB	SMBJ33CA-13-F	Diodes Inc.
J12、J13	0		ヘッダ、2.54mm、4x1、金、 TH	ヘッダ、2.54mm、4x1、TH	61300411121	Würth Elektronik
R36、R37、R39、R41、 R43	0	10k	RES、10k、5%、0.1W、 0603	0603	RC0603JR-0710KL	Yageo
R50、R51	0	0	RES、0、0.75W、AEC- Q200 グレード 0、1206	1206	CRCW12060000Z0EAHP	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
Y1	0		クリスタル 40MHz±10ppm (Tol) ±20ppm (安定性) 12pF FUND 40Ω、4 ピン Mini-CSMD T/R	TSX-3225	X1E0000210179	セイコーエプソン

5 追加情報

5.1 商標

USB-C® is a registered trademark of USB Implementers Forum.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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黙示保証、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、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ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す。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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、その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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, 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黙示保証、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、明示的または黙示的にか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す。(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、その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、TI は一切の責任を拒否します。

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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月