

EVM User's Guide: HCXX-BASE-EVM, BLANK-MOD-EVM

TPSxHCxx-Q1 評価基板



説明

HCXX-BASE-EVM は、TPS2HC08-Q1、TPS2HC16-Q1、TPS1HC08-Q1、TPS1HC03-Q1、TPS1HC04-Q1 の各デバイスの動作と性能の評価に役立ちます。

HCXX-BASE-EVM はハードウェア評価基板 (EVM) であり、TPSxHCxx ハイサイドスイッチ デバイスのすべての機能と性能を評価する目的で使用できます。この評価基板は、TPSxHCxx デバイスファミリをテストするための包括的な機能を搭載しており、このデバイスを、各種電源システム アプリケーションに容易に統合できます。この評価基板 (EVM) に対するアプローチでは、モジュール (ドーター カード) と基地局 (マザーボード) を使用します。このデバイスファミリの最初のモジュールで、ユーザーズ ガイドに掲載されているモジュールは 2HC08-MOD-EVM です。

HCXX-BASE-EVM は、電源電圧と出力負荷に接続して使用するための設計を採用しています。この評価基板では、過電流、グランドへの短絡、開路、バッテリへの短絡などの一部の検出機能を利用できます。



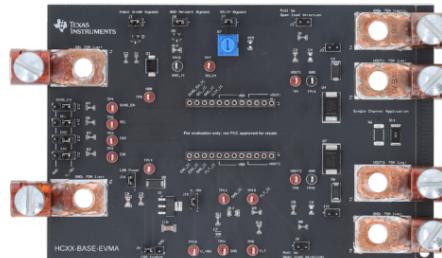
2HC08-MOD-EVM

特長

- 動作電圧 3V–28V
- 動作時周囲温度: -40~125°C
- 高精度の電流センス
- 外付け抵抗で電流制限を調整可能
- またはポテンショメータ
- 過電流、グランドとの短絡、開路、バッテリとの短絡を検出
- 制御信号の操作に役立つオンボード LDO
- 誘導性の放電構成に対応できる出力ジャンパ
- AECQ100-12 に基づきテスト済み
- ISO7637-2 と ISO16750-2 の各認証

アプリケーション

- マルチチャネル LED ドライバ、電球ドライバ
- サブモジュール用のマルチチャネルのハイサイド スイッチ
- マルチチャネルのハイサイドリレー、ソレノイドドライバ



HCXX-BASE-EVM

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

テキサス インスツルメンツの HCXX-BASE-EVM 評価基板は、ハイサイド スイッチ デバイスを搭載した対応データカード用の中央ソケットを装備しています。この 評価基板 (EVM) は、シングル チャネルおよびデュアル チャネル、低 R_{ON} ($\leq 50\text{m}\Omega$) のハイサイド ドライバ アプリケーションをサポートしています。この評価基板 (EVM) の目的は、診断機能向けの低 R_{ON} ハイサイド スイッチを容易に評価し、抵抗性、容量性、誘導性の各負荷を駆動することです。基地局には、すべてのコネクタ、ジャンパ、テスト ポイントが実装されています。このモジュールには、TI のハイサイド スイッチ製品ラインアップの低 R_{ON} ファミリをサポートするためのフットプリントがあります。

互換性のあるモジュール：

- BLANK-MOD-EVM
- 2HC08-MOD-EVM
- 2HC16-MOD-EVM
- 1HC08-MOD-EVM
- 1HC04-MOD-EVM
- 1HC03-MOD-EVM

TPSxHCxx ハイサイド スイッチ ファミリの各デバイスには、データカードがあります。アプリケーション目的で追加のブランク 評価基板 (EVM) を使用できます。データカードの注文可能な部品番号は、テスト対象のデバイスと一致するよう、チャネル数とオン抵抗から始まります。各データカードのレイアウトと回路図は、評価基板 (EVM) で同じです。ベースステーションのシングル チャネル機能をアクティブにするのに必要な変更は、出力の抵抗を移動してチャネルを短絡することだけです。このジャンパは、このユーザー ガイド全体で識別されています。

1.2 キットの内容

評価基板 (EVM) キットの内容を [表 1-1](#) に示します。部品が不足している場合は、最寄りのテキサス 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
HCXX-BASE-EVM	1
1HC03-MOD-EVM	1
1HC04-MOD-EVM	1
1HC08-MOD-EVM	1
2HC08-MOD-EVM	1
2HC16-MOD-EVM	1
BLANK-MOD-EVM	1

1.3 仕様

HCXX-BASE-EVM は、TPSxHCxx 低 R_{ON} ファミリとの互換性があります。2HC08-MOD-EVM に実装済みのユニットを [表 1-2](#) に示します。詳細の仕様については、デバイスのデータシートを参照してください。

表 1-2. 2HC08-MOD-EVM デバイス仕様

部品番号	連続負荷電流 (すべてのチャネルがアクティブ)	チャネル数	パッケージ
TPS2HC08-Q1	7.5A	2	VAH (QFN, 11)

1.4 製品情報

TPSxHCxx は、NMOS パワー FET とチャージ ポンプを内蔵したシングルおよびデュアル チャネルのスマート ハイサイド スイッチであり、12V の車載用バッテリ システムの要件を満たすよう設計されています。

包括的な診断機能と高精度の電流検出機能によって、インテリジェントな負荷制御が可能です。デバイス診断レポートには 2 つのバージョンがあり、デジタル状態出力と、アナログ電流感知レポートの両方をサポートします。外部プログラマブル電流制限を外部で変更可能なため、突入電流や過負荷電流を制限し、システムの信頼性を向上できます。

2 ハードウェア

2.1 接続の説明

このセクションでは、評価基板 (EVM) の接続と、HCXX-BASE-EVM の適切な接続、セットアップ、および使用方法について説明します。

2.1.1 コネクタとテスト ポイント

コネクタとテスト ポイント	説明
T1、TP5	電源電圧 VBB
T2、TP1	出力電圧 OUT1
T3、TP8	出力電圧 OUT2
T4	OUT1 GND
T5	OUT2 GND
TP15、TP16	システム GND
TP18	GND_IC テスト ポイント
TP2、TP3	テスト ポイント EN1 および EN2 を有効にします
TP7	ILIM テスト ポイント
TP6	SEL テスト ポイント
TP4	DIAG_EN テスト ポイント
TP9、TP10	FLT テスト ポイントと FLT_IC テスト ポイント
TP11、TP12	SNS テスト ポイントと SNS_IC テスト ポイント
TP14	LDO 電圧入力 (VBB)
TP19	LDO 電圧出力 (+5V)

2.1.2 ジャンパ構成

ジャンパ	機能、設定
J1	入力ダイオードのバイパス
J2	開放負荷検出ブルアップ構成 (OUT1)
J3	PWM 制御誘導性負荷 (OUT1) 用のダイオードと TVS
J4	モジュール接続 ILIM および VOUT1 (左)
J5	モジュール接続 SNS、FLT、VOUT2 (右)
J6	GND ネットワーク バイパス
J7	RILIM バイパス
J8	開放負荷検出ブルアップ構成 (OUT2)
J9	2 と 3 を接続し、LDO をイネーブル
J10	PWM 制御誘導性負荷 (OUT2) 用のダイオードと TVS
J11	2 と 3 を接続して、EN1 に LDO から 5V に電力を供給します
J12	2 と 3 を接続して、EN2 に LDO から 5V に電力を供給します
J13	2 と 3 を接続して、LDO からの 5V で DIAG_EN に電力を供給します
J14	2 と 3 を接続して、LDO からの 5V で SEL に電力を供給します
J15	LDO 電圧出力 (+5V)
J16	LDO 電圧入力 (VBB)

3 実装結果

3.1 CS および CL の可変抵抗

3.1.1 電流センス抵抗

高精度の電流センスを内部に実装することにより、キャリブレーションを追加することなく、より優れたリアルタイム監視効果と高精度の診断機能を得ることができます。電流ミラーを使用して負荷電流の $1/K_{SNS}$ を調達し、SNS ピンと GND の間の外付け抵抗に流して、SNS ピンの電圧として反映させます。

HCXX-BASE-EVM 抵抗は、パッド R12 に配置されています。この抵抗は外部で調整できますが、温度と電源電圧を考慮してください。

3.1.2 調整可能な電流制限

消費電力は、ILIM ピンの外付け抵抗により調整可能です。ILIM ピンで設定する値が両方のチャネルに適用されます。このデバイスは、熱的に制御された電流制限機能による ILIM 設定を提供し、FET とコントローラの相対温度に基づいて電流制限レベルを調整することで、コントローラがスタートアップ時に大容量のコンデンサを充電できるようにします。また、このデバイスにはサーマルレギュレーションなしの ILIM 設定もあり、デバイスは設定された ILIM 値で電流を制限できます。

この評価基板 (EVM) は、ポテンショメータ (R7) または抵抗 (R15) を使用して、さまざまな電流制限値を保持できる設計を採用しています。

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM の回路図

評価基板 (EVM) の回路図を図 4-1 に示します。

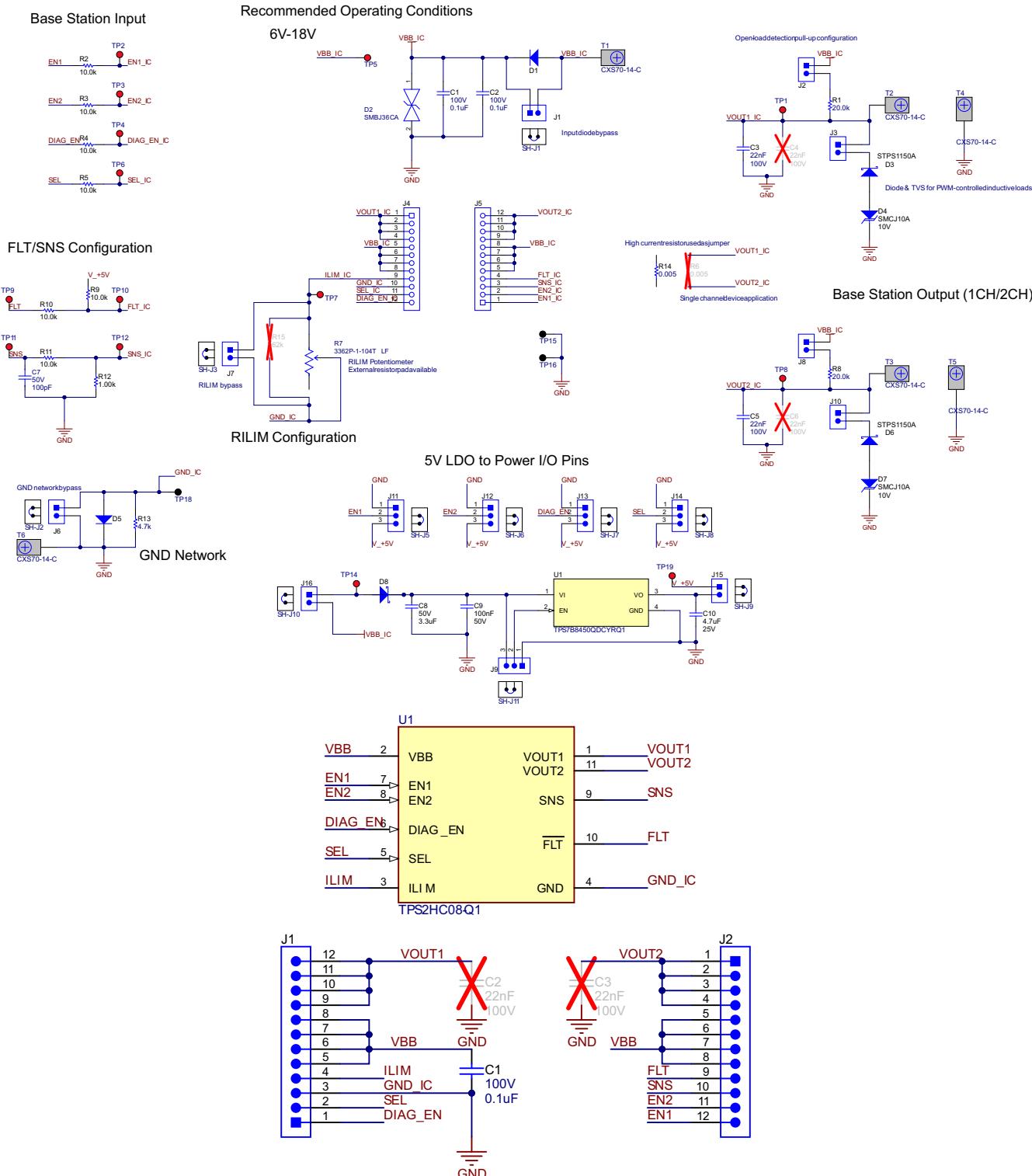


図 4-1. HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM の回路図

4.2 HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM アセンブリの図とレイアウト

HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM プリント基板 (PCB) の設計を図 4-2～図 4-5 に示します。この 評価基板 (EVM) は、FR4 材質、4 層 (2s2p)、上層と下層 ($2 \times 70\mu\text{m}$ 立方インチ)、内層 $2 \times 35\mu\text{m}$ 立方インチを使用した設計を採用しています。すべての部品は上面のアクティブ領域にあり、すべてのアクティブトレースが最上層と最下層に配置されているため、ユーザーは表示、プローブ、評価を簡単に実行できます。部品を PCB の両側に移動すると、スペースに制約のあるシステムでさらにサイズを小型化できます。

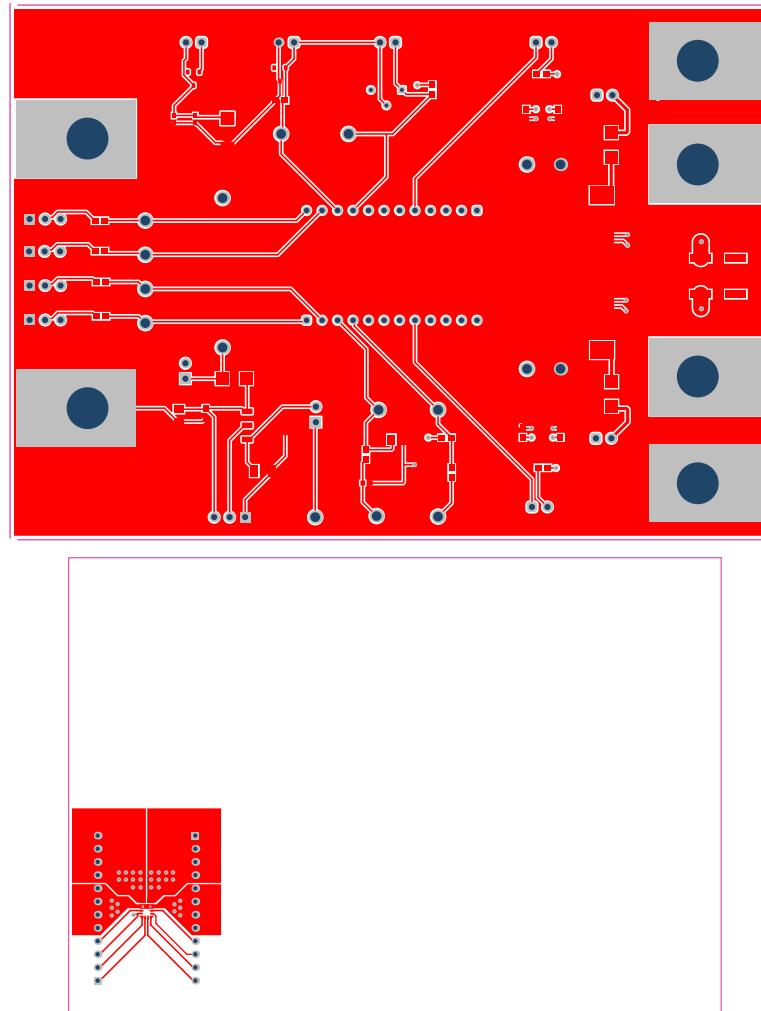


図 4-2. HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM 1 層目 (上面図)

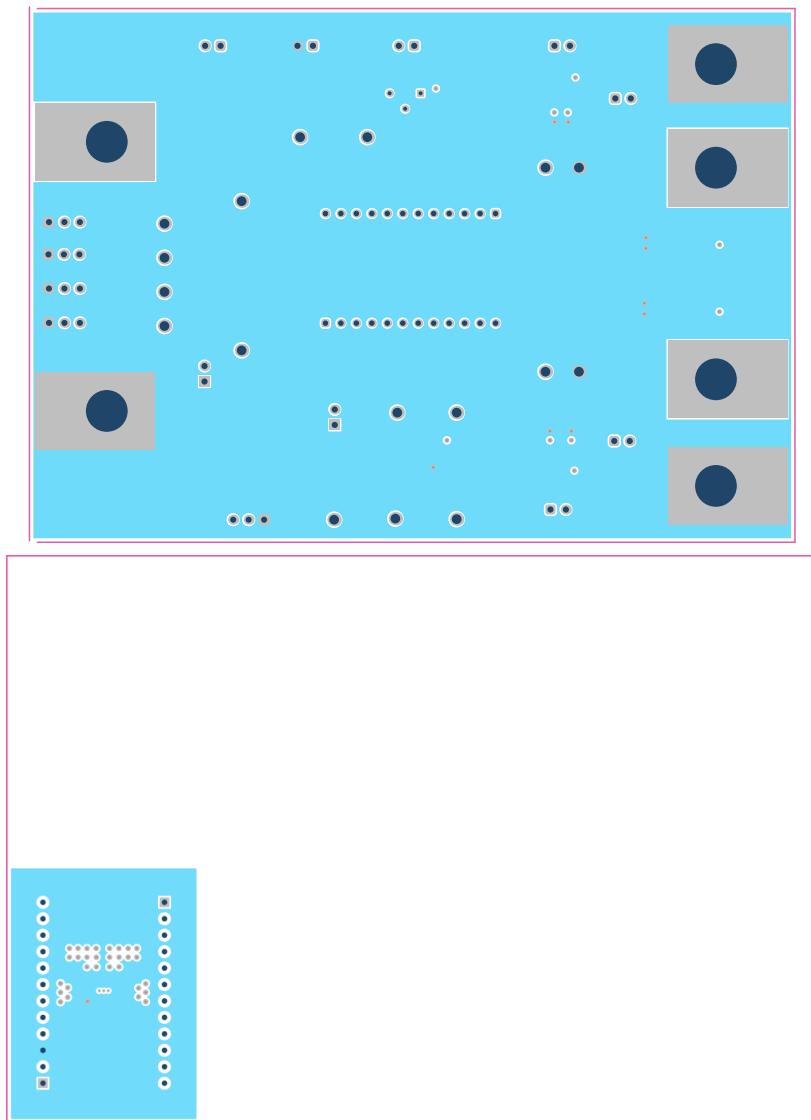


図 4-3. HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM 2 層目 GND (上面図)

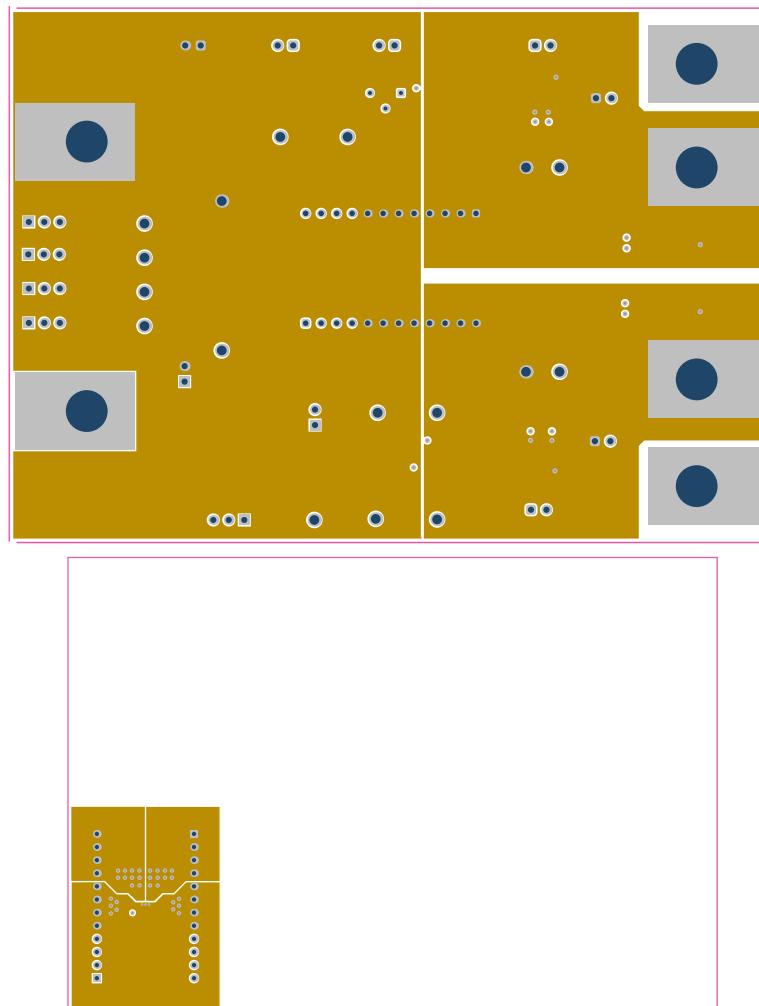


図 4-4. HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM 3 層目 VCC (上面図)

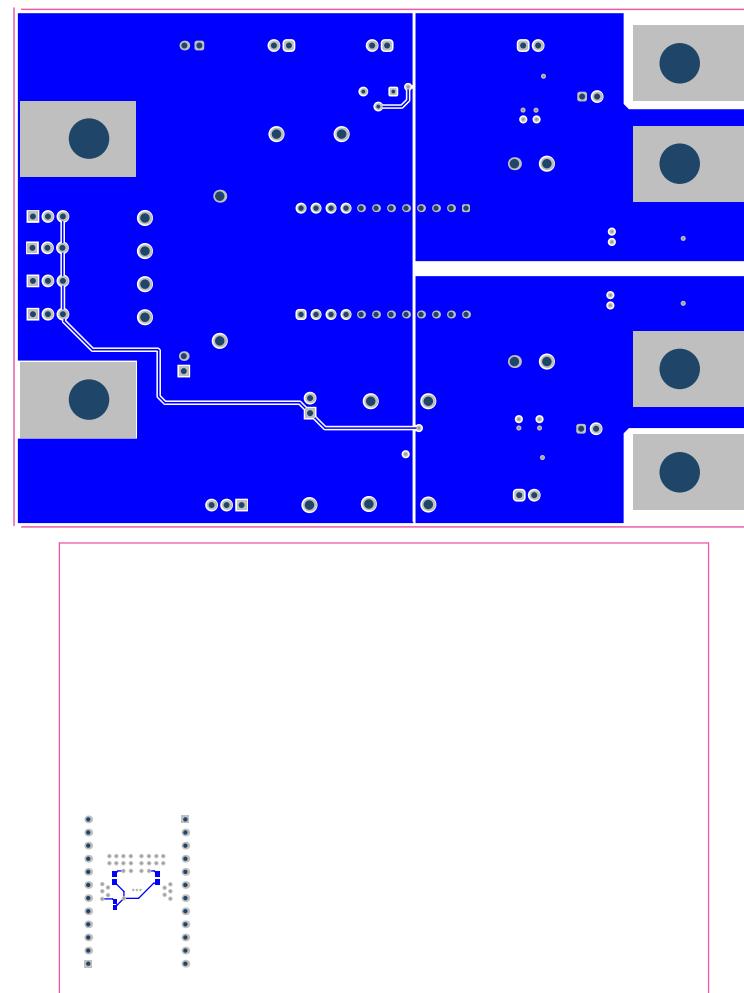


図 4-5. HCXX-BASE-EVM と 2HC08-MOD-EVM 4 層目 (上面図)

4.3 部品表 (BOM)

HCXX-BASE-EVM 部品表 (BOM) をに表 4-1 示します。2HC08-MOD-EVM BOM を表 4-2 に示します。

表 4-1. HCXX-BASE-EVM BOM

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
C1、C2	2	0.1 μ F	CAP、CERM、0.1 μ F、100V、±10%、X5R、0402	0402	GRM155R62A104KE14D	MuRata
C3、C5	2	0.022 μ F	CAP、CERM、0.022 μ F、100V、±10%、X7R、0603	0603	C1608X7R2A223K080AA	TDK
C7	1	100pF	CAP CERM 100pF 50V C0G ±5% パッド SMD 0603 +125°C T/R	0603	CL10C101JB8NNNC	Samsung
C8	1	3.3 μ F	CAP、CERM、3.3 μ F、50V、±10%、X5R、0805	0805	C2012X5R1H335K125AB	TDK
C9	1	0.1 μ F	CAP、CERM、0.1 μ F、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	0603	C0603C104K5RACAUO	Kemet
C10	1	4.7 μ F	CAP、CERM、4.7 μ F、25V、±10%、X5R、1206	1206	12063D475KAT2A	AVX
D1、D5	2	200V	ダイオード、スイッチング、200V、0.2A、SOT-23	SOT-23	BAS21-7-F	Diodes Inc.
D2	1		ダイオード TVS シングル双向 36V 600W 2 ピン SMB	DO-214AA	SMBJ36CA	Littelfuse
D3、D6	2	150V	ダイオード、ショットキー、150V、1A、SMA	SMA	STPS1150A	ST マイクロエレクトロニクス
D4、D7	2	10V	ダイオード、TVS、Uni、10V、SMC	SMC	SMCJ10A	Bourns
D8	1	50V	ダイオード、ショットキー、50V、1A、SMA	SMA	B150-13-F	Diodes Inc.
H9、H10、H11、H12	4		バンポン、半球、0.44 X 0.20、クリア	透明なバンポン	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2、J3、J6、J7、J8、J10	7		ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	2x1 ヘッダー	TSW-102-07-G-S	Samtec
J4、J5	2		レセプタクル、2.54mm、12x1、金、TH	レセプタクル、2.54mm、12x1、TH	801-47-012-10-012000	ミル最大
J9、J11、J12、J13、J14	5		ヘッダ、100mil、3x1、Tin、TH	ヘッダ、3x1、100mil、TH	5-146278-3	TE の接続
J15、J16	2		ヘッダ、100mil、2x1、Tin、TH	ヘッダ 2x1	90120-0122	Molex
R1、R8	2	20.0k	RES、20.0k、0.5%、0.1W、0603	0603	MCR03EZPD2002	Rohm
R2、R3、R4、R5、R9、R10、R11	7	10.0k	RES、10.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale
R7	1	100k Ω	Res サーメットトリマー 100k Ω 10% 1/2W 1(Elec)/1(Mech) ターン 5mm (6.71 X 7.04 X 14.63mm) ピン スルーホール チューブ	PTH_TRIMMER_6MM60-6MM99	3362P-1-104TLF	Bourns
R12	1	1.00k	RES、1.00k、1%、0.25W、0805	0805	ERJ-P06F1001V	Panasonic
R13	1	4.7k	RES、4.7k、5%、0.1W、0603	0603	CR0603-JW-472GLF	Bourns
R14	1	0.005	RES、0.005、1%、2W、2512	2512	PMR100HZPFU5L00	Rohm

表 4-1. HCXX-BASE-EVM BOM (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9、SH-J10、SH-J11	10	1x2	シャント、100mil、金メッキ、黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec
T1、T2、T3、T4、T5、T6	6		ターミナル 70A ラグ	LUG、32.3x14.5x11.7	CXS70-14-C	バンドウイット
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12、TP14、TP19	14		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
TP15、TP16、TP18	3		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
U1	1		150mA、ワイド VIN、低 IQ、低ドロップアウト レギュレータ、DCY0004A (SOT-223-4)	DCY0004A	TPS7B8450QDCYRQ1	テキサス・インスツルメンツ
R6	0	0.005	RES、0.005、1%、2W、2512	2512	PMR100HZPFU5L00	Rohm
R15	0	62k	RES、62k、5%、0.1W、0603	0603	RC0603JR-0762KL	Yageo

表 4-2. 2HC08-MOD-EVM BOM

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
C1	1	0.1μF	CAP、CERM、0.1μF、100V、±10%、X5R、0402	0402	GRM155R62A104KE14D	MuRata
J1、J2	2		ヘッダ、100mil、12x1、TH	ヘッダ、12x1、100mil、TH	800-10-012-10-001000	ミル最大
U1	1		TPS2HC08-Q1	VQFN-HR11	TPS2HC08-Q1	テキサス・インスツルメンツ
C2、C3	0	0.022μF	CAP、CERM、0.022μF、100V、±10%、X7R、0603	0603	C1608X7R2A223K080AA	TDK

5 追加情報

5.1 商標

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 JUNE 26, 2025 to OCTOBER 10, 2025 (from Revision A (June 2025) to Revision B (October 2025))

	Page
• BLANK-MOD-EVM デバイスを追加.....	1

Changes from MARCH 27, 2025 to JUNE 25, 2025 (from Revision * (March 2025) to Revision A (June 2025))

	Page
• 評価基板 (EVM) および 評価基板 (EVM) の機能に関する詳細を説明してドキュメントを更新.....	1
• 基板の画像を更新.....	1

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](#) 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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月