

EVM User's Guide: LM5066H1EVM

LM5066H1 評価基板



説明

このユーザーガイドは LM5066H1EVM について説明しています。LM5066H1EVM には、LM5066H1 ホットスワップコントローラー用の評価回路およびリファレンス回路が搭載されています。LM5066H1 デバイスは、高性能ホットスワップコントローラと PMBus インターフェースを組み合わせることで、バックプレーン電源バスに接続されたシステムの電氣的動作状態を正確に測定、保護、制御します。

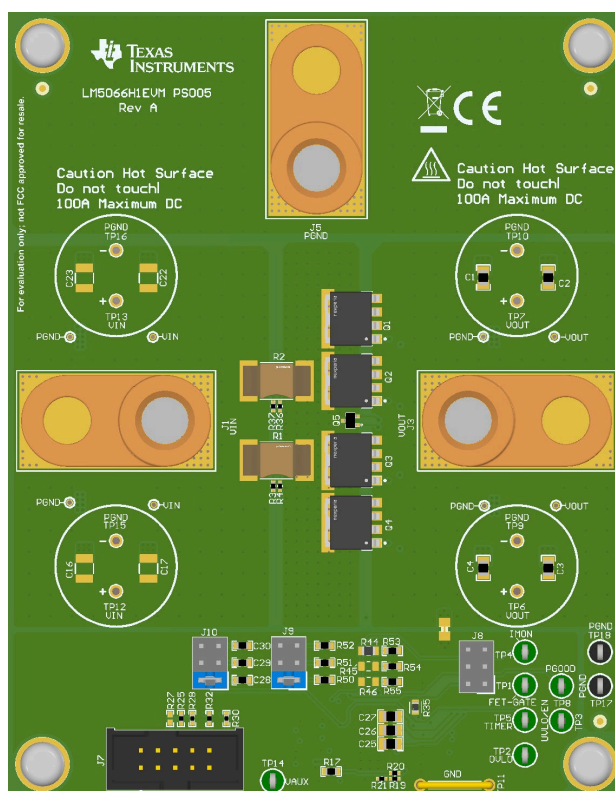
特長

- 40V ~ 60V (代表値) で動作
- PMBus を使用した 40A ~ 200A のプログラム可能な過電流スレッショルド
- 調整可能な出力電圧スルーレート制御機能
- PMBus を使用した調整可能な過渡電流ブランピングタイマー
- 入力用の TVS ダイオードと出力過渡保護用のショットキー ダイオード

- 完全な SOA 保護のためのプログラム可能な電流制限および電力制限機能
- 不要なシャットダウンを防止するためのプログラム可能な故障タイマー
- プログラム可能な低電圧および過電圧保護
- プログラム可能な電源正常インジケータ
- プログラム可能な自動再試行またはラッチオプション
- VIN、VOUT、IIN、PIN、TEMP、EIN、および VAUX のリアルタイム監視

アプリケーション

- 入力ホットスワップとホットプラグ
- サーバーおよび高性能コンピューティング
- ネットワーク インターフェイス カード
- グラフィックスおよびハードウェア アクセラレータ カード
- データ センターのスイッチおよびルーター
- ファントレイ
- スイッチおよびルーター



LM5066H1EVM

1 評価基板の概要

1.1 導入

LM5066H1EVM 評価ボードは、正電圧システム向けに設計された、完全に機能するインテリジェント監視および保護コントローラーボードを設計エンジニアに提供します。このユーザーガイドでは、基板のさまざまな機能、テストと評価の方法、GUI 設計ツールを使用して特定のアプリケーションに合わせて部品を変更する方法について解説しています。このデバイスの高度な遠隔測定 (テレメトリ) 機能と監視機能を使用するには [LM5066HxEVM-GUI](#) を使用する必要がありますが、LM5066H1 はソフトウェアのインストールなしでホットスワップと保護回路として動作することもできます。この評価基板 (EVM) は、AI 採用の企業データセンター向け、5kW、54V ホットスワップソリューションを提示します。

このユーザーガイドでは、LM5066H1 ホットスワップコントローラー用の評価モジュール (EVM) について説明します。



1.2 キットの内容

表 1-1. LM5066H1EVM: キットの内容

項目	説明	数量
LM5066H1EVM	LM5066H1 ホットスワップコントローラーの評価基板	1

[USB-TO-GPIO2](#) アダプターはキットに含まれていません。で別途注文する必要があります

[USB-TO-GPIO2 評価ボード | TI.com](#)

1.3 仕様

表 1-2 に、LM5066H1EVM の仕様をまとめます。

表 1-2. LM5066H1EVM の設計仕様

パラメータ	値
入力電圧範囲 (V_{IN})	40V ~ 60V
最大 RMS 負荷電流、($I_{OUT(max)}$)	100A
過電流保護スレッショルド (I_{TRIP})	100A
最大出力キャパシタンス (C_{LOAD})	5mF
PG がアサートされるまで、すべての負荷はオフになっていますか？	なし
最大周囲温度	70°C
フォルトタイマ	350µs, 520µs, 1ms
出力電圧スルーレート	0.7V/ms
出力端子での短絡による過熱状態に耐える必要がありますか？	あり
パワーアップ時の短絡状態に耐える必要はあるか？	あり
基盤はホットプラグまたはパワー サイクルに対応しているか？	あり
負荷電流監視は必要か？	あり

表 1-2. LM5066H1EVM の設計仕様 (続き)

パラメータ	値
故障応答	ラッチオフ

1.4 製品情報

LM5066H1EVM を使用すると、LM5066Hx ファミリのホットスワップコントローラである LM5066H1 を評価するほか、4 個の (4) [PSMN2R3-100SSE](#) MOSFET を並列接続して駆動します。入力電力はコネクタ J1 と J5 に印加され、J3 と J5 は EVM への出力接続を提供します。の回路図との EVM テスト構成を参照し [図 4-1](#) [図 3-1](#) てください。TVS ダイオード D1 と D2 は、過渡的な過電圧から入力回路を保護する役割を果たします。ショットキーダイオード D3 と D4 は、LM5066H1 ホットスワップコントローラの OUT ピンにおける負電圧の変動を最小絶対定格値以内にクランプすることで、出力を保護します。

コネクタ J7 は、LM5066H1EVM と [USB-TO-GPIO2](#) アダプタのインターフェイスを確立し、[LM5066HxEVM-GUI](#) にアクセスする目的で使用します。TP6 と TP9、TP7 と TP10 の各コネクタはプレースホルダであり、実験に必要な場合は追加の出力コンデンサを接続するために使用されます。TP12 と TP15、TP13 と TP16 の各コネクタ、C15 ～ C18、C21 ～ C24 のコンデンサはプレースホルダであり、電源と評価基板の間に入力インピーダンスが高いため、出力ホット短絡イベント時に入力電圧降下を低減するために必要に応じて追加の入力コンデンサを接続するために使用します。

[LM5066HxEVM-GUI](#) を使用すると、[USB-TO-GPIO2](#) アダプタ経路でのみ、由でのみ、LM5066H1 評価基板の GUI にアクセスできます。

表 1-3. LM5066H1EVM 評価ボードのオプションと設定

EVM の機能	Vin UVLO スレッショルド	Vin OVLO スレッショルド	アナログフォルトタイム	出力スlew レート (dv/dt)	IMON	プリム	ILIM
LM5066H1 の性能評価 ホットスワップコントローラ	UVH = 37V UVL = 34V	OVH = 65V OVL = 63V	350μs、 520μs、1ms を選択可能	選択可能 - 0.7V/ms、 0.35V/ms、および 0.23V/ms	選択可能 - 33.6mV、 SNS の V_{SNS} (VIN_K ピンと SENSE ピン間の 差動電圧) 1mV あたり 66.5mV、 および 167mV。	選択可能 - 180W、 240W、300W ($R_{SNS}=$ 250μΩ)	約 100A、 V_{CL} は 25mV

注意

無人の状態では EVM の電源を入れたままにしないでください。

警告

信号パターン、部品、部品リードは回路モジュールの底面に配置されています。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。基板を操作するときは、下に手を触れないでください。

注意

通信インターフェイスは、評価基板上の絶縁されていません。コンピュータと評価基板の間にグラウンド電位がないことを確認します。コンピュータは、評価基板の接地電位を基準としていることに注意してください。

2 ハードウェア

2.1 一般的な構成

2.1.1 物理アクセス

LM5066H1EVM 評価ボードの入力および出力コネクタの機能は、表 2-1 表 2-2 および 表 2-3 に、テスト ポイントの利用可能性と、ジャンパの機能を示します。

表 2-1. 入力および出力コネクタの機能

コネクタ	ラベル	説明
J1	VIN (+)	評価基板への入力電源用の正端子
J3	VOOUT (+)	評価基板からの出力電力用の正端子
J5	PGND (-)	評価基板の負端子 (入力と出力の両方で共通)

表 2-2. テスト ポイントの説明

テスト ポイント	ラベル	説明
TP1	FET ゲート	MOSFET ゲート電圧
TP2	OVLO	デバイスの OVLO ピンの電圧
TP3	UVLO/EN	デバイスの UVLO/EN ピンの電圧
TP4	IMON	定常状態時の負荷電流モニタ
TP5	TIMER	タイマーピン電圧
TP8	PGOOD	電源正常インジケータ
TP11	GND	デバイスのグラウンド
TP14	VAUX	補助 ADC 入力
TP17 および TP18	PGND	電源グラウンド

表 2-3. ジャンパの説明とデフォルトの位置

ジャンパ	ラベル	説明	デフォルトのジャンパ位置
J8	HS ゲート	1 ～ 2 番目の位置に設定すると、出力スルーレートは約 0.7V/ms になります。	1-2
		3 ～ 4 番目の位置に設定すると、出力スルーレートは約 0.35V/ms になります。	
		5 ～ 6 番目の位置に設定すると、出力スルーレートは約 0.23V/ms になります。	
J9	PWR	1 ～ 2 の位置で、 R_{SNS} 250 $\mu\Omega$ での電力制限を約 180W に設定します	1-2
		3 ～ 4 の位置で、 R_{SNS} 250 $\mu\Omega$ での電力制限を約 240W に設定します	
		5 ～ 6 の位置で、 R_{SNS} 250 $\mu\Omega$ での電力制限を約 300W に設定します	
J10	TIMER	1 ～ 2 の位置で、350 μ s のアナログフォルトタイマーの動作時間を設定します	1-2
		3 ～ 4 の位置で、520 μ s のアナログフォルトタイマーの動作時間を設定します	
		5 ～ 6 番目の位置設定により、アナログ故障タイマーの持続時間が 1ms に設定されます。	

2.1.2 試験装置と設定

2.1.2.1 電源

0V ～ 80V の出力と 0A ～ 200A の出力電流制限を備えた 1 つの可変電源。

2.1.2.2 水道

デジタルマルチメーター (DMM) 2 台。

2.1.2.3 オシロスコープ

DPO2024 または同等品、3 個の 10 倍電圧プローブ、150A 定格の DC 電流プローブ。

2.1.2.4 負荷

最大 80V、200A の直流負荷に耐えられる抵抗負荷、またはそれに相当するもの。

2.1.2.5 USB と GPIO インターフェース アダプター

[LM5066HxEVM-GUI](#) を使用するには、LM5066H1EVM とホスト コンピュータの間で通信アダプタが必要です。**GUI** は、テキサス インスツルメンツ製の [USB-to-GPIO2 USB](#) インターフェイス アダプタ評価基板のみと通信します。このアダプタは、[USB と TO GPIO2 評価ボード | TI.com](#) で購入できます。

LM5066H1EVM キットには、この USB と GPIO2 アダプタが含まれていません。

注

LM5066HxEVM-GUI は、他のアダプタと通信することはありません。

3 実装結果

3.1 テスト設定と手順

このユーザーガイドでは、LM5066H1 ホットスワップコントローラーのテスト手順について説明します。評価ボードのジャンパー設定が図のようにデフォルトになっていることを確認してください [表 3-1](#)。

表 3-1. LM5066H1EVM eFuse 評価ボードのデフォルトのジャンパ設定

J8	J9	J10
1-2	1-2	1-2

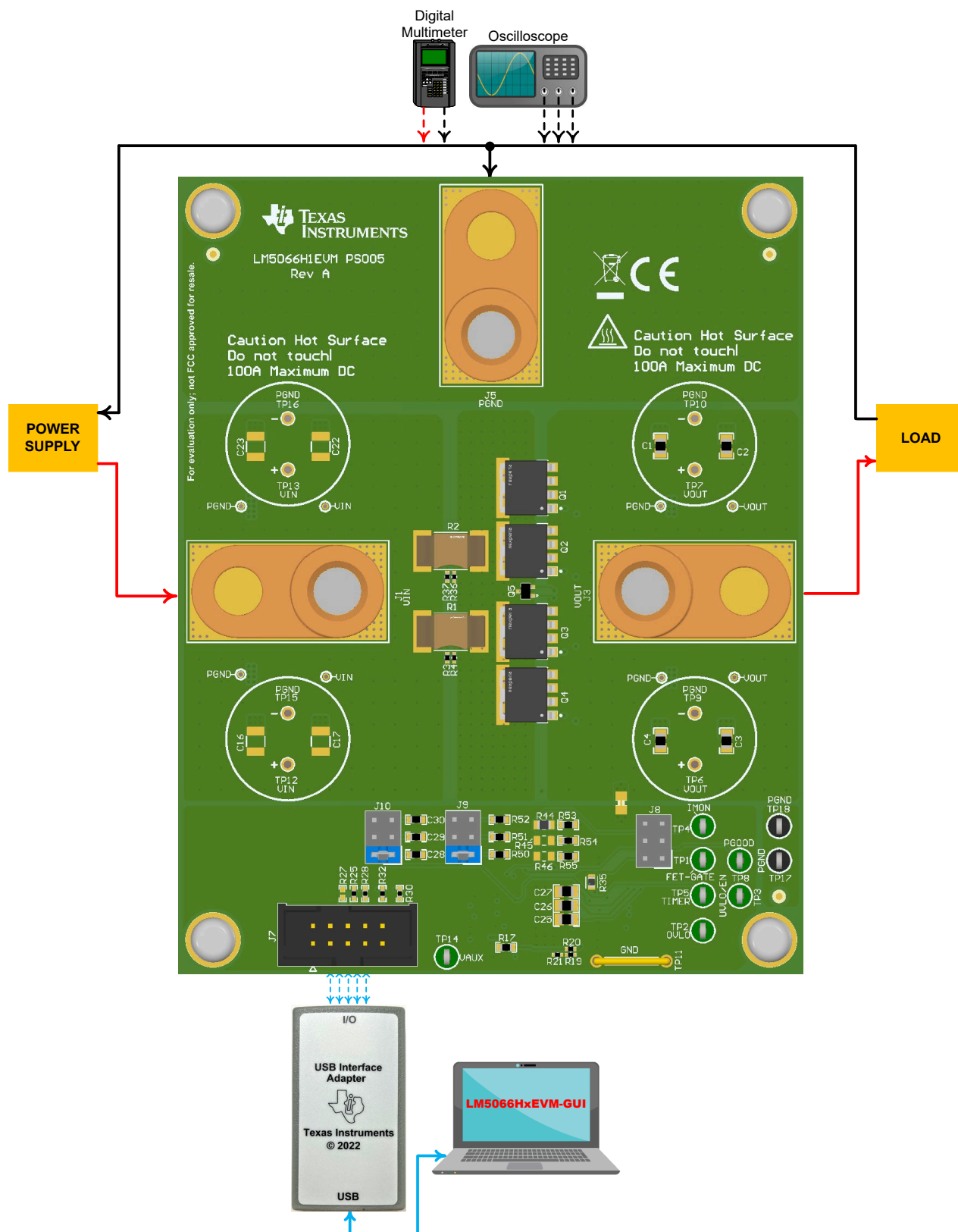


図 3-1. LM5066H1EVM、テスト装置を使用したセットアップ

テストを開始する前に以下の指示に従ってください。また、次のテストに進む前にも同じ手順を繰り返してください。

- 入力電源電圧を、目的の動作入力電圧と電流制限に設定します

- 電源を切ってください
- 電源からのプラス電圧リード線を J1 (VIN) に接続します。
- 電源から J5 (PGND) にグランドリードを接続します。
- EVM のジャンパー位置を、図のようにデフォルト設定に調整します表 3-1。
- 電源を入れてください
- テストの目的で必要に応じて入力電圧を変化させ、負荷電流を追加します
- 必要に応じて障害条件を適用して障害性能を観察します

3.2 テスト結果

このセクションでは、 $V_{IN} = 54V$ における LM5066H1EVM の代表的性能波形を示します。実際の性能データは測定手法と環境変数の影響を受けます。したがって、これらの曲線は参考として提示しており、実際の結果とは異なる場合があります。

3.2.1 入力ホットプラグ

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $C_{IN} = 100nF$, $C_{OUT} = \sim 1mF$, $C_{DVDT} = 33nF$

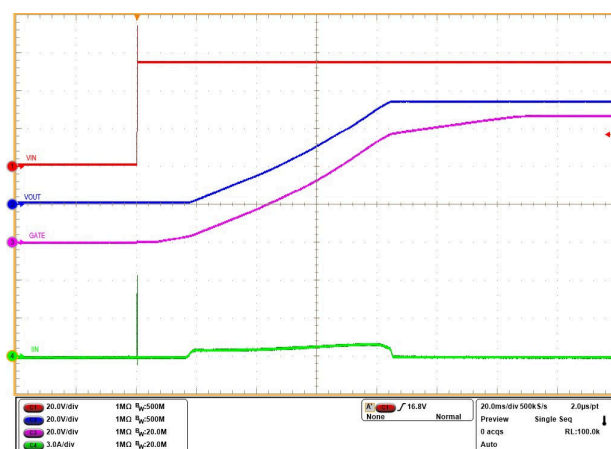


図 3-2. 入力ホットプラグプロファイル(ズームアウト表示)と挿入遅延

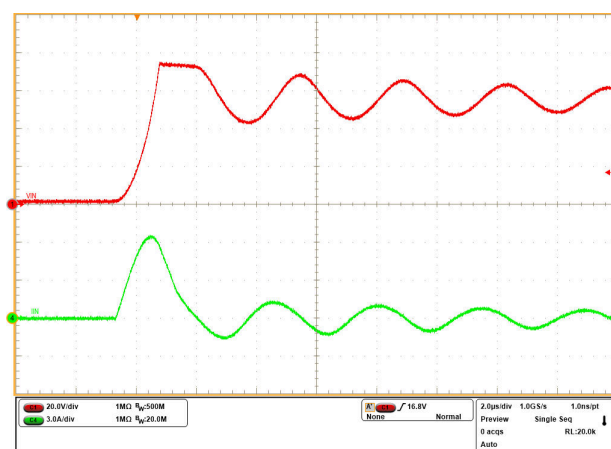


図 3-3. 入力ホットプラグプロファイル(拡大表示)

3.2.2 イネーブルを使用したスタートアップ

3.2.2.1 出力コンデンサのみ

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $C_{OUT} = \sim 5mF$, and $C_{DVDT} = 33nF$

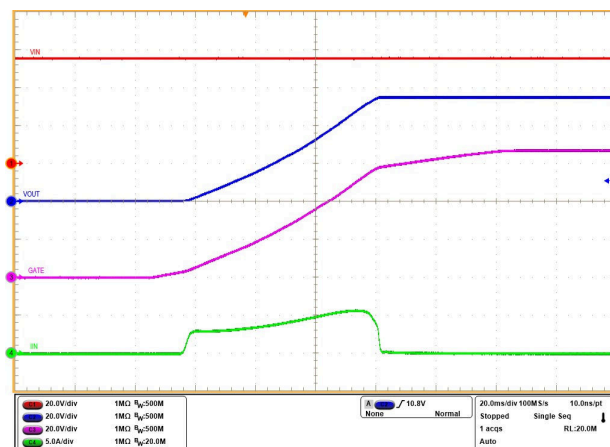


図 3-4. 出力コンデンサのみを使用したスタートアッププロファイル

3.2.2.2 出力コンデンサと定電流負荷

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $C_{OUT} = \sim 5mF$, $I_{LOAD} = 3A$, $V_{TH(ON)} = 10V$, $C_{DVDT} = 33nF$

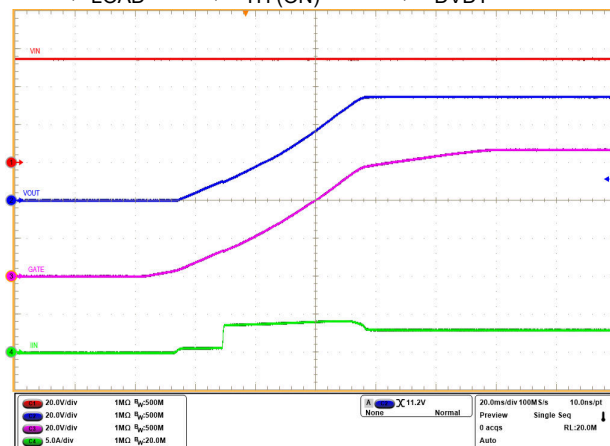


図 3-5. 出力コンデンサと定電流負荷によるスタートアッププロファイル

3.2.2.3 出力コンデンサと定電流負荷による障害起動

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $C_{OUT} = \sim 5mF$, $I_{LOAD} = 5A$, $V_{TH(ON)} = 10V$, $C_{DVDT} = 33nF$, 8 回リトライします

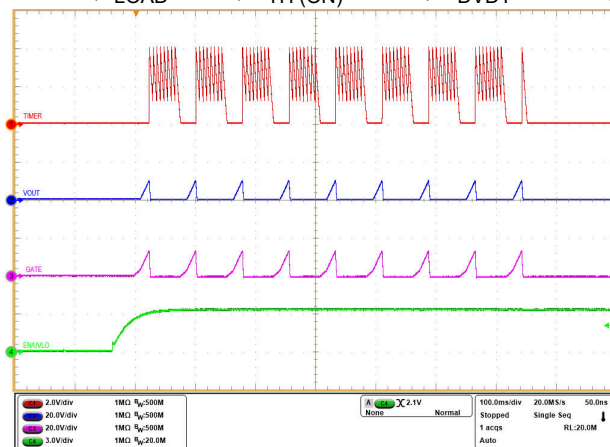


図 3-6. 出力コンデンサと定電流負荷による障害スタートアッププロファイル

3.2.2.4 フォールドバック電流制限に基づく起動

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $C_{OUT} = \sim 5mF$ 、 $C_{DVRT} = 33nF$ 、 $V_{CL} = 10mV$ 、 $R_{SNS} = 250\mu\Omega$ 、フォールドバック電流制限インネーブルが電流制限スレッシュホールド (2A) の 5% まで

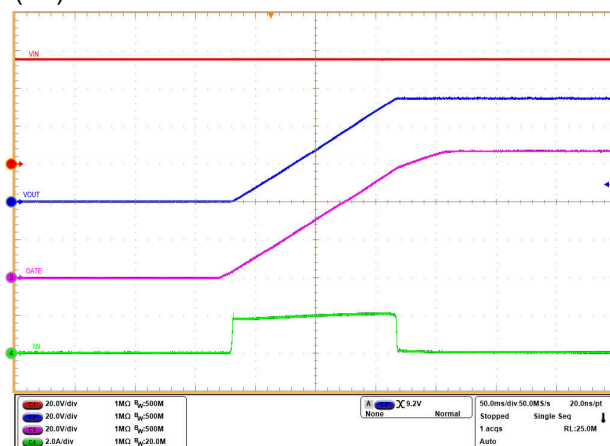


図 3-7. フォールドバック電流制限付きスタートアッププロファイル

3.2.3 パワーアップ時の短絡

3.2.3.1 ラッチオフおよび低タイムシンク電流

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $C_{TMR} = 5.6nF$ 、 $R_{PWR} = 6.81k$ 、 $R_{SNS} = 250\mu\Omega$ 、タイムシンク電流 = 2.5 μA

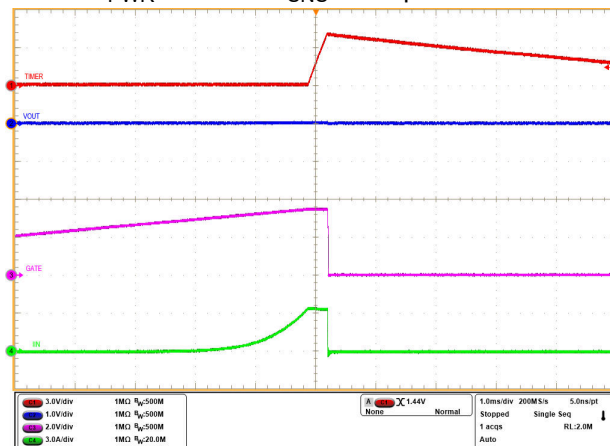


図 3-8. 電源投入時に出力が短絡状態になる(ラッチオフおよびタイマーシンク電流の低下)

3.2.3.2 自動リトライおよび低タイムシンク電流

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $C_{TMR} = 5.6nF$ 、 $R_{PWR} = 6.81k$ 、 $R_{SNS} = 250\mu\Omega$ 、タイムシンク電流 = 2.5 μA

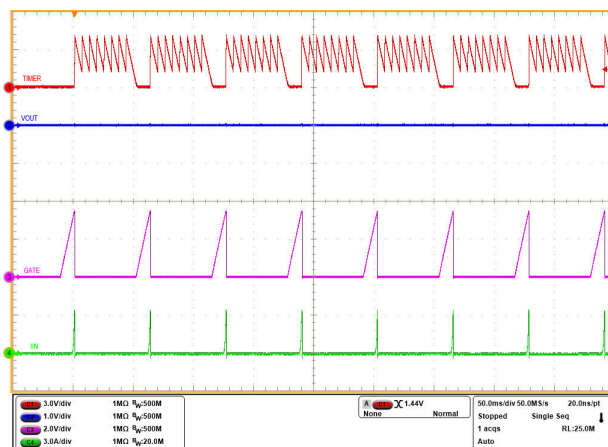


図 3-9. 電源投入時の出力短絡応答 (自動再試行およびタイマーシンク電流の低減)

3.2.3.3 ラッチオフおよび高タイマシンク電流

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $C_{TMR} = 5.6nF$ 、 $R_{PWR} = 6.81k$ 、 $R_{SNS} = 250\mu\Omega$ 、タイマシンク電流 = $75\mu A$

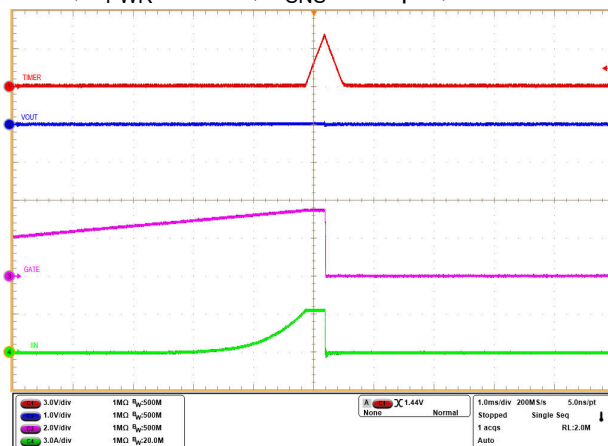


図 3-10. 電源投入時に出力が短絡状態になる (ラッチオフおよびタイマーシンク電流の低下)

3.2.3.4 自動リトライおよび高タイマのシンク電流

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $C_{TMR} = 5.6nF$ 、 $R_{PWR} = 6.81k$ 、 $R_{SNS} = 250\mu\Omega$ 、タイマシンク電流 = $75\mu A$

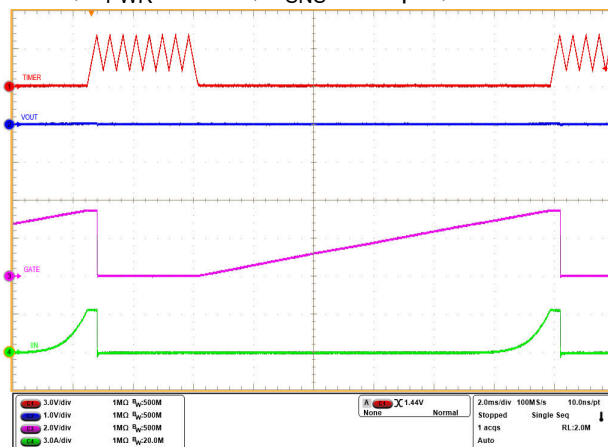


図 3-11. 電源投入時に出力が短絡状態になる (ラッチオフおよびタイマーシンク電流の低下)

3.2.4 低電圧誤動作防止

テスト条件: $V_{\text{INUVLO-RISING}} = 38\text{V}$ 、 $V_{\text{INUVLO-FALLING}} = 35\text{V}$ 、 $I_{\text{LOAD}} = 5\text{A}$ で、 V_{IN} は 54V から 30V に降下し、54V に上昇します

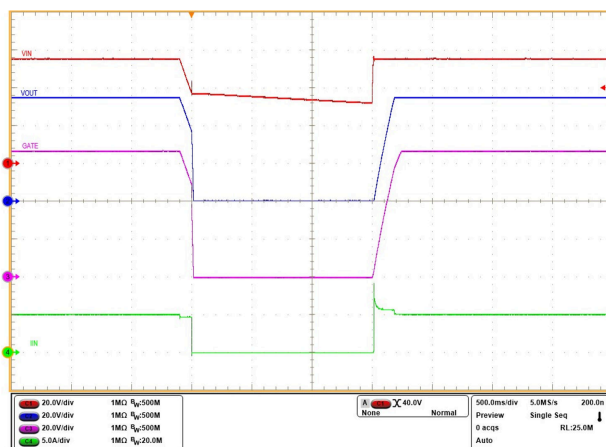


図 3-12. 低電圧ロックアウトおよび復旧時の応答(全体像)

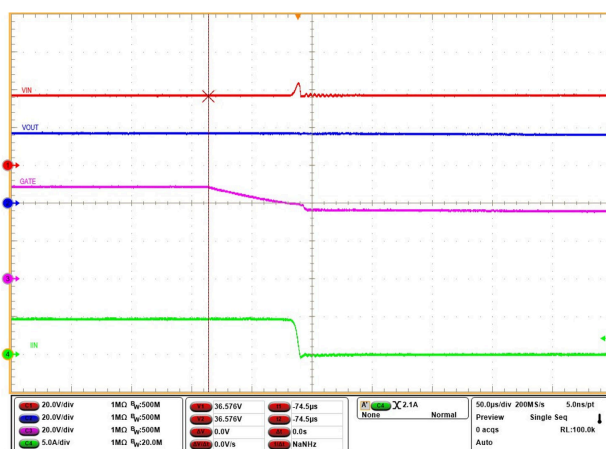


図 3-13. 低電圧ロックアウト応答(拡大図)

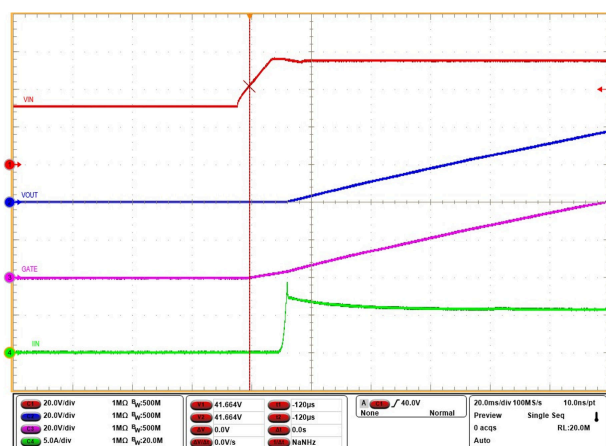


図 3-14. 低電圧ロックアウトからの復旧時の応答(拡大図)

3.2.5 過電圧ロックアウト

テスト条件: $V_{\text{INOVLO-RISING}} = 63\text{V}$ 、 $V_{\text{INOVLO-FALLING}} = 60\text{V}$ 、 $I_{\text{LOAD}} = 5\text{A}$ で、 V_{IN} は 54V から 65V に上昇し、54V に降下します

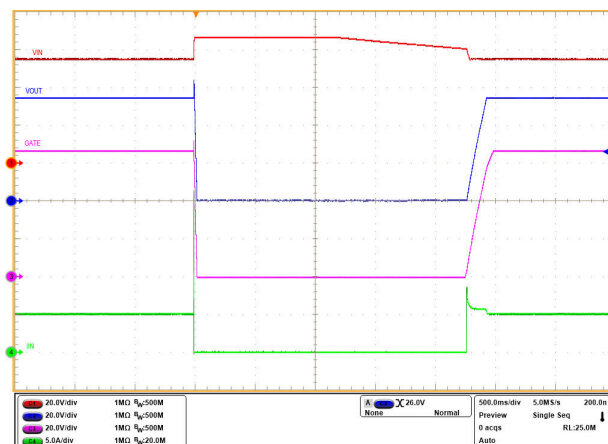


図 3-15. 過電圧ロックアウトおよび復旧時の応答(全体像)

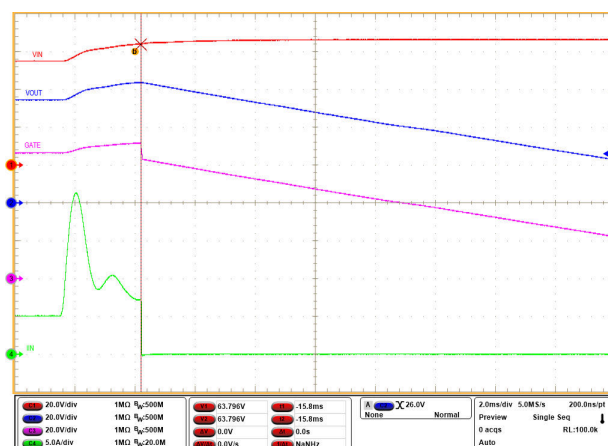


図 3-16. 過電圧ロックアウト応答(拡大図)

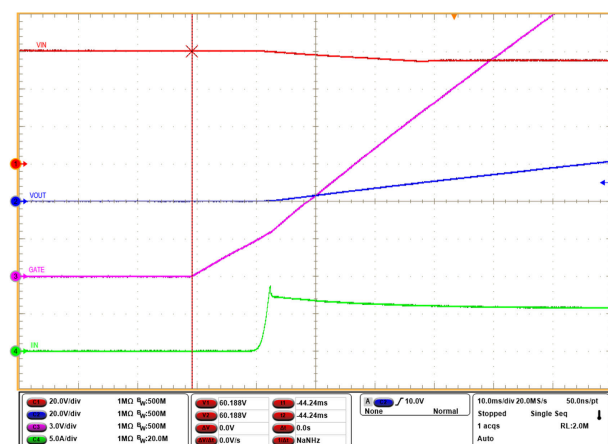


図 3-17. 過電圧ロックアウト応答からの復旧(拡大図)

3.2.6 過渡過負荷性能

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $I_{CL} = 85A$ 、 $I_{CBL1} = 128A$ ($1.5 \times I_{CL}$)、 $I_{CBL2} = 170A$ ($2.0 \times I_{CL}$)、 $I_{CB} = 255A$ ($3.0 \times I_{CL}$)、 $t_{FLT} = \sim 350\mu s$ 、 $t_{CBL1} = 8ms$ 、 $t_{CBL2} = 4ms$

電流負荷を 80A から 120A に増加させ、 t_{CBL2} がトリガされないようにします。ただし、 t_{CBL1} がトリガされます。120A で 8ms 未満の電流パルスは通過しますが、8ms を超えるパルスにより、ハードウェアプログラムされたタイマ (t_{FLT}) がアクティブになります。

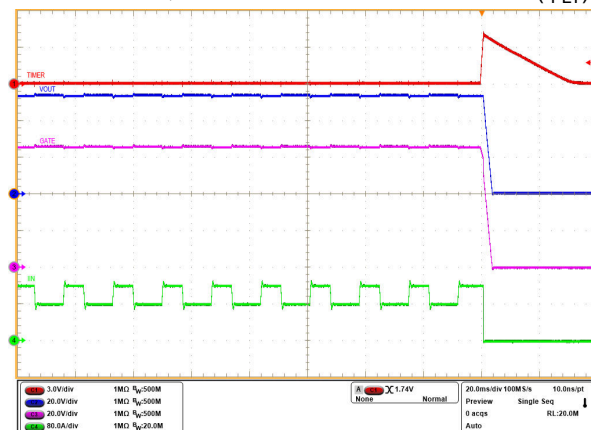


図 3-18. 過渡過負荷応答 — 1

電流負荷が 80A から 160A に増加します。この時点で、 t_{CBL1} と t_{CBL2} の両方が 8ms と 4ms の間トリガされます。160A で 4ms 未満の電流パルスは通過しますが、4ms を超えるパルスにより、ハードウェアプログラムされたタイマ (t_{FLT}) がアクティブになります。

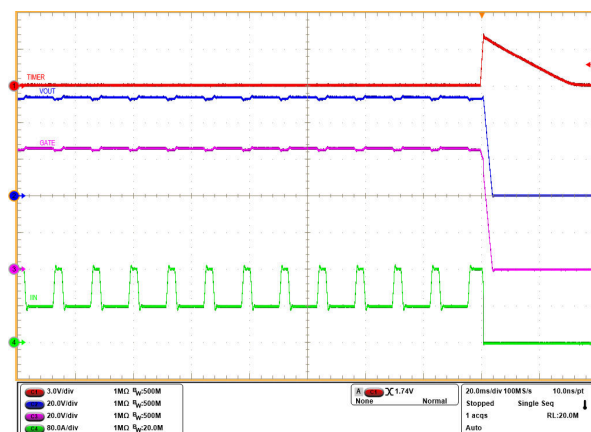


図 3-19. 過渡過負荷応答 — 2

現在の負荷電流は 80A から 200A に増加しました。200A の電流パルスは、 I_{CBL2} と I_{CB} の間に生じます。そのため、電流ブランキングは行われず、ハードウェアプログラムされたタイマ (t_{FLT}) は直接アクティブになります。

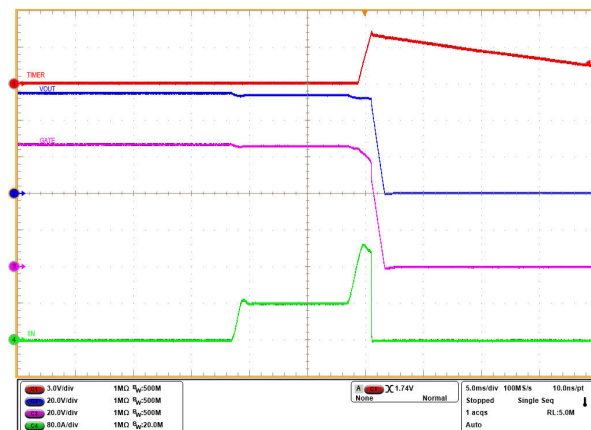


図 3-20. 過渡過負荷応答 — 3

3ms で 80A、3ms で 160A の負荷過渡が長時間印加されます。

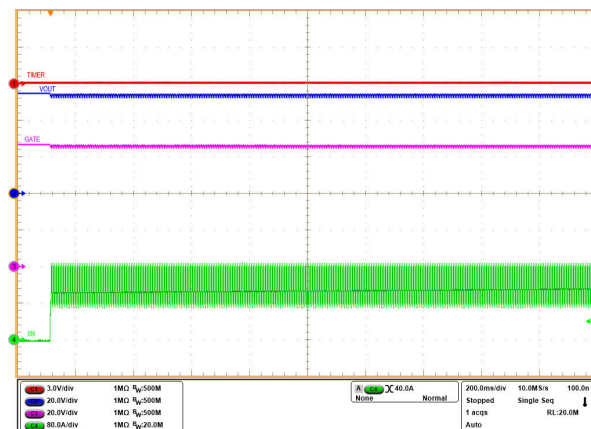


図 3-21. 過渡過負荷応答 — 4

3.2.7 過電流イベント

テスト条件: $V_{IN} = 54V$ 、 $I_{CL} = 85A$ 、 $I_{CBL1} = 128A$ ($1.5 \times I_{CL}$)、 $I_{CBL2} = 170A$ ($2.0 \times I_{CL}$)、 $I_{CB} = 255A$ ($3.0 \times I_{CL}$)、 $t_{FLT} = \sim 350\mu s$ 、 $t_{CBL1} = 8ms$ 、 $t_{CBL2} = 4ms$

5ms で 80A、5ms で 160A の負荷過渡が印加されます。

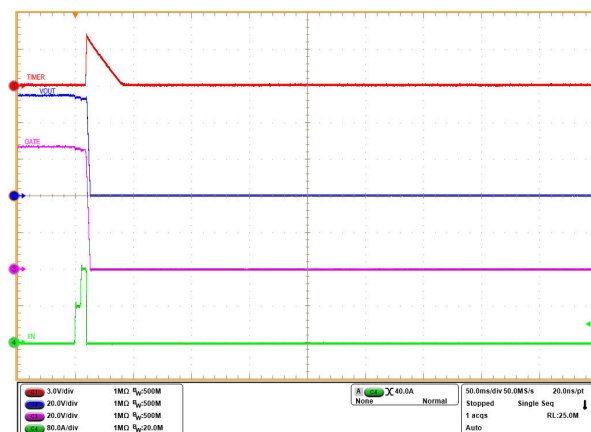


図 3-22. 持続的な過負荷応答 — ラッチオフ

5ms で 80A、5ms で 160A の負荷過渡が印加されます。

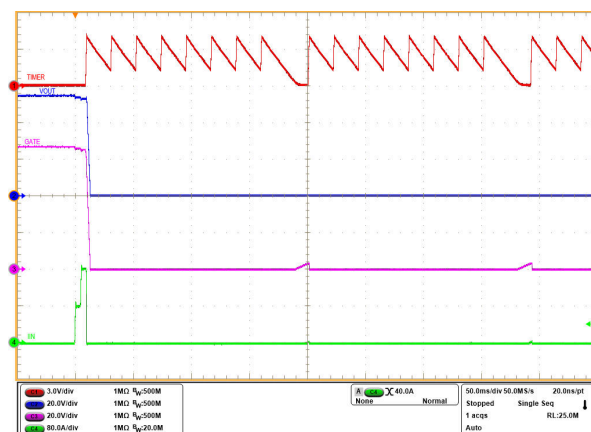


図 3-23. 持続的な過負荷応答 — 自動再試行

5ms で 80A、5ms で 160A の負荷過渡が印加されます。

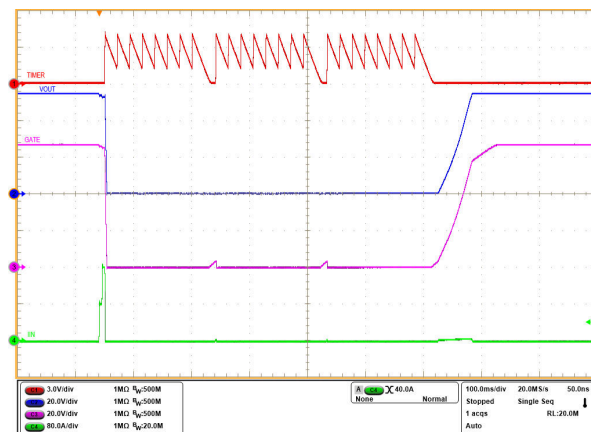


図 3-24. 持続的な過負荷応答 — 自動再試行と回復

3.2.8 負荷電流監視

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, 10ms で 80A、3ms で 160A の負荷過渡が印加されます。

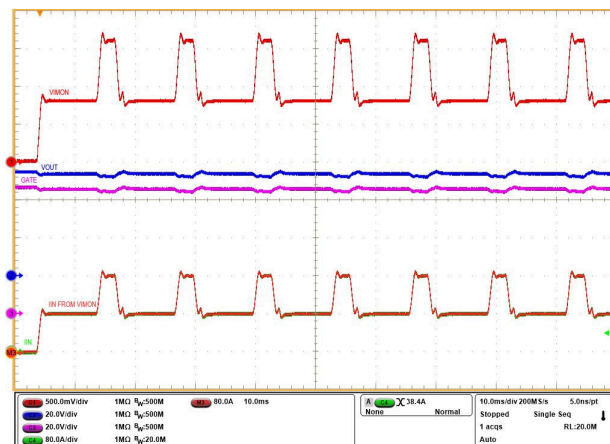


図 3-25. 負荷電流モニタリング - 1

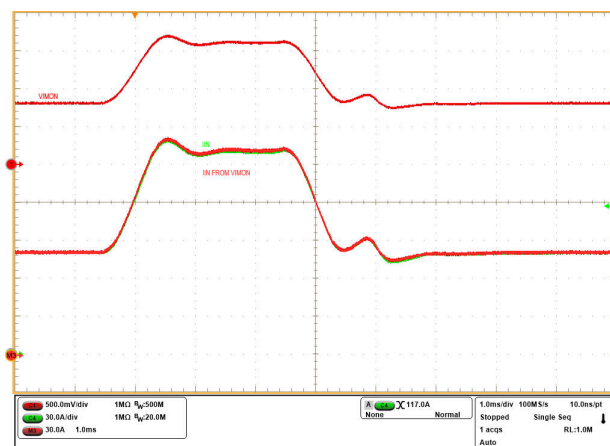


図 3-26. 負荷電流モニタリング - 2

3.2.9 出力ホット短絡

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $I_{SCP} = \sim 160A$, and $C_{OUT} = 1mF$

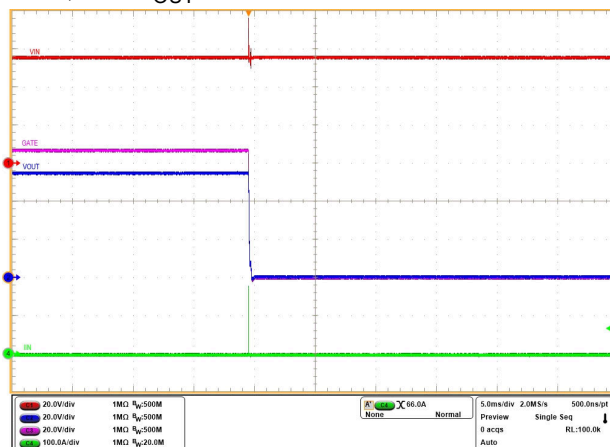


図 3-27. LM5066H1EVM における出力ホットショート応答(ズームアウト表示)

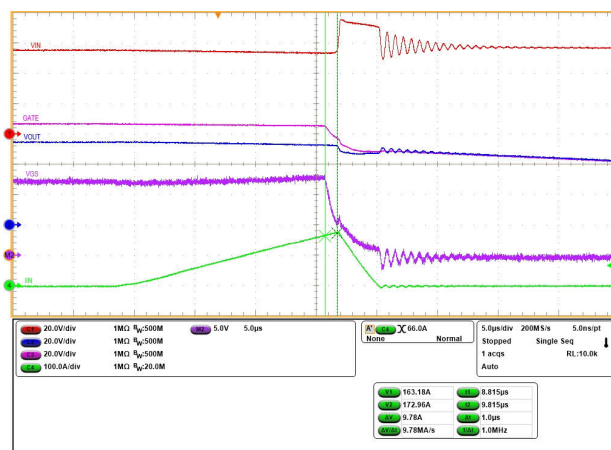


図 3-28. LM5066H1EVM における出力ホットショット応答(拡大表示)

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $I_{SCP} = \sim 100A$, $C_{OUT} = 1mF$, DEVICE_SETUP4 (CDh、読み取り / 書き込みワード) レジスタのビット 7 がデフォルトで 1 に設定されている (30 μs 後のインスタントリトライなし)

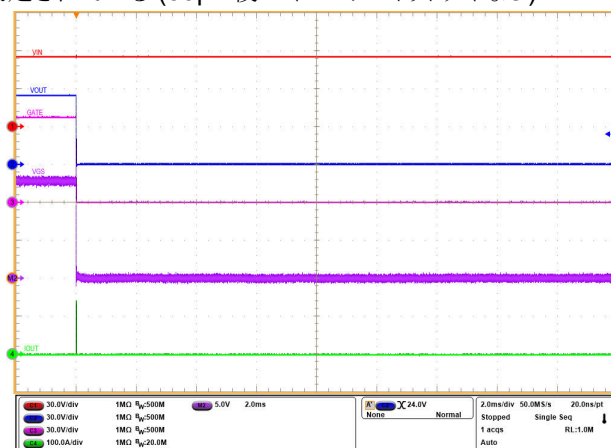


図 3-29. LM5066H1EVM での出力ホット短絡応答 (30 μs 後のインスタント再試行なし)

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $I_{SCP} = \text{約 } 100A$, $C_{OUT} = 1mF$, および DEVICE_SETUP4 (CDh、読み書き可能なワード) レジスタのビット 7 を 0 に設定 (30 μs 後に即時再試行)。

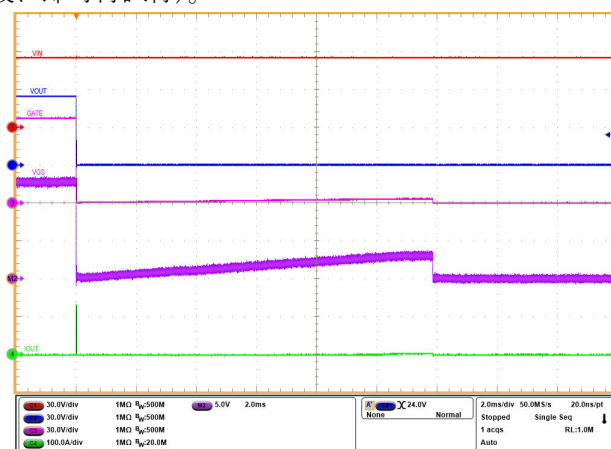


図 3-30. LM5066H1EVM における出力過熱短絡応答 (30 μs 後に即時再試行)

テスト条件: $V_{IN} = 54V$, $I_{SCP} = \sim 400A$, $I_{LOAD} = 150A$, $C_{OUT} = 1mF$



入力電圧の低下を防ぐために、十分な容量の入力コンデンサが接続されていることを確認してください。電解コンデンサとセラミックコンデンサを組み合わせるのが望ましい。これらのコンデンサを使用すれば、短絡発生時に短時間ではあるものの、大電流を供給することが可能となる。

再現可能で同様の短絡テスト結果を得るということは困難です。結果のばらつきの原因には、次のようなものがあります。

- ソース バイパス
- 入力リード線
- 基板レイアウト
- 部品選定
- 出力短縮方法
- 短絡の相対位置
- 計測

実際の短絡は、微視的に接点が跳ねたりアーク放電が発生したりするため、ある程度のランダム性を伴います。現実的な結果が得られるように、設定と方法が適切に使用されていることを確認してください。したがって、すべての設定は異なっているため、このユーザー ガイドの波形とまったく同じような波形が見られることを期待しないでください。

3.2.10 熱性能

テスト条件: 入力電圧 $V_{IN} = 54V$ 、負荷電流 $I_{LOAD} = 100A$ 、周囲温度 $T_A = 27^{\circ}C$ 、外部からの送風なし



図 3-32. LM5066H1EVM の熱性能

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

EVM の回路図は次の通りです。図 4-1 に示します。

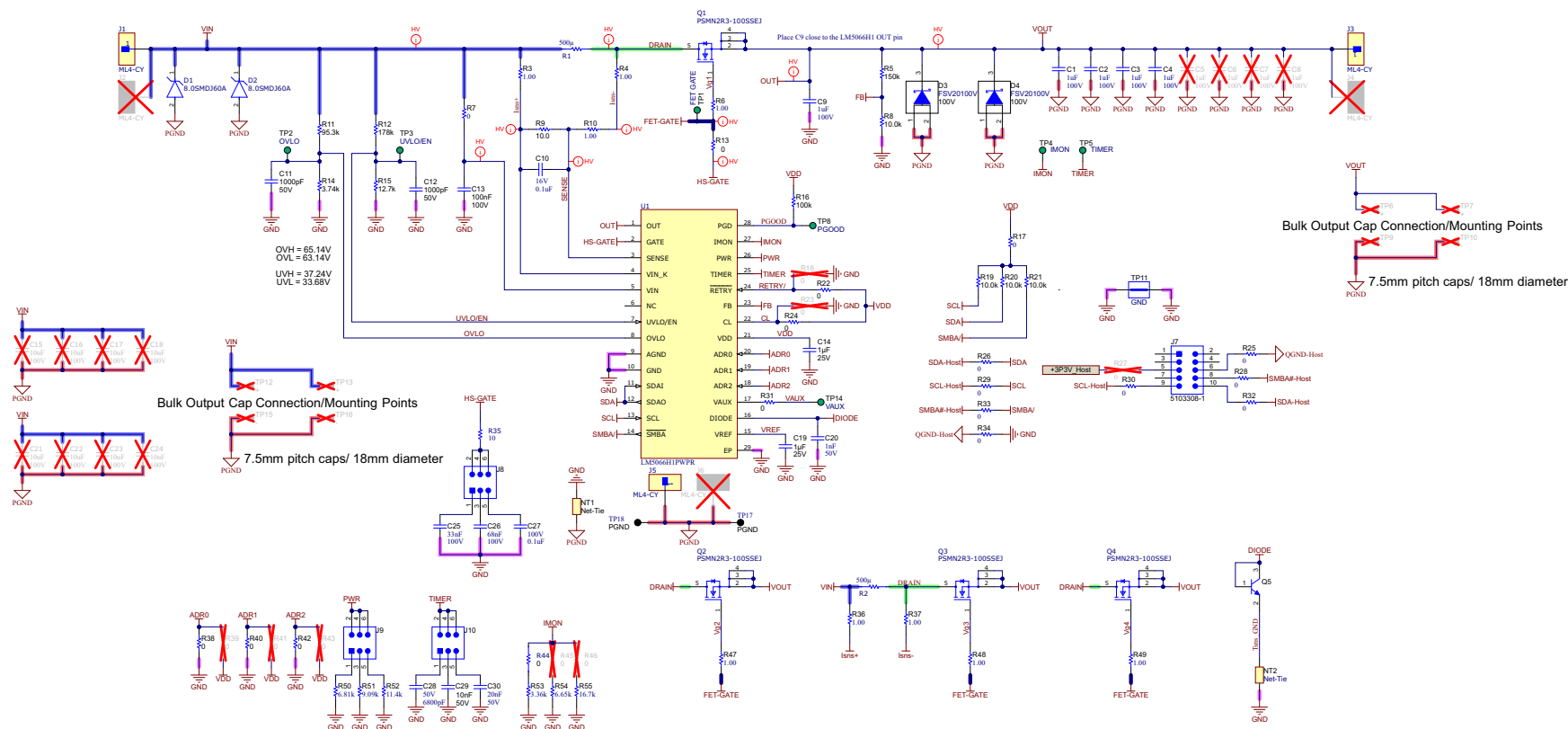


図 4-1. LM5066H1EVM の基板回路図

4.2 PCB の図

評価基板の部品配置をとに示し図 4-2 ます。

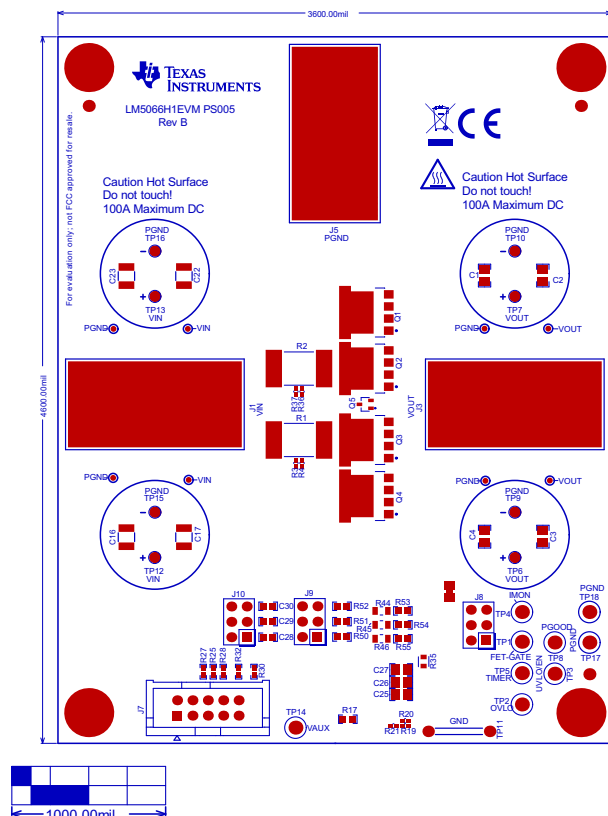


図 4-2. LM5066H1EVM ボード: 上部アセンブリ

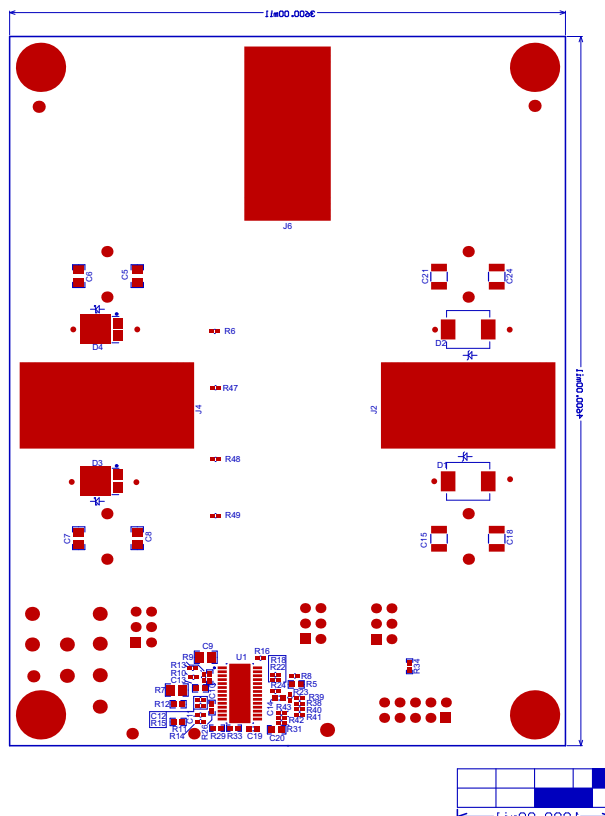


図 4-3. LM5066H1EVM ボード: 下部アセンブリ

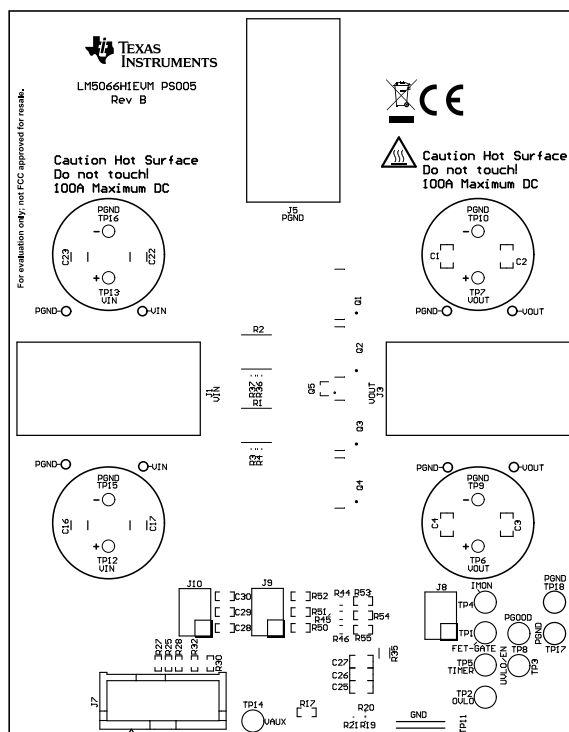


図 4-4. LM5066H1EVM ボード: 上面オーバーレイ

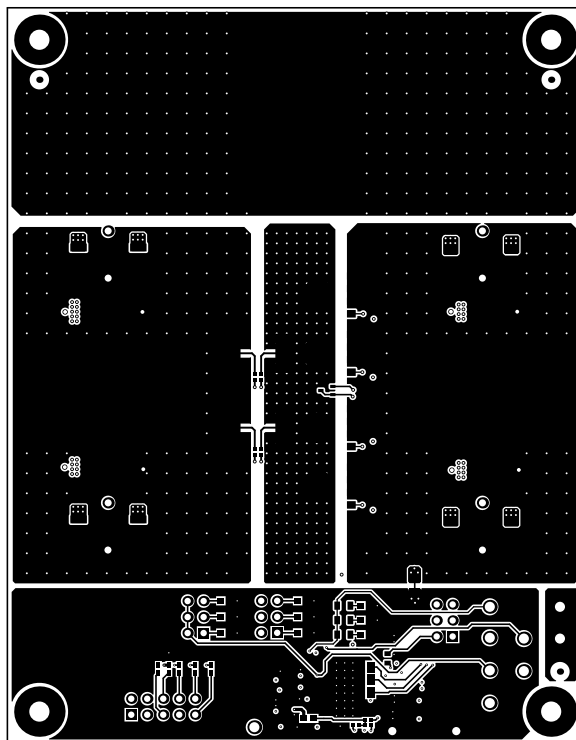


図 4-5. LM5066H1EVM ボード: 上層

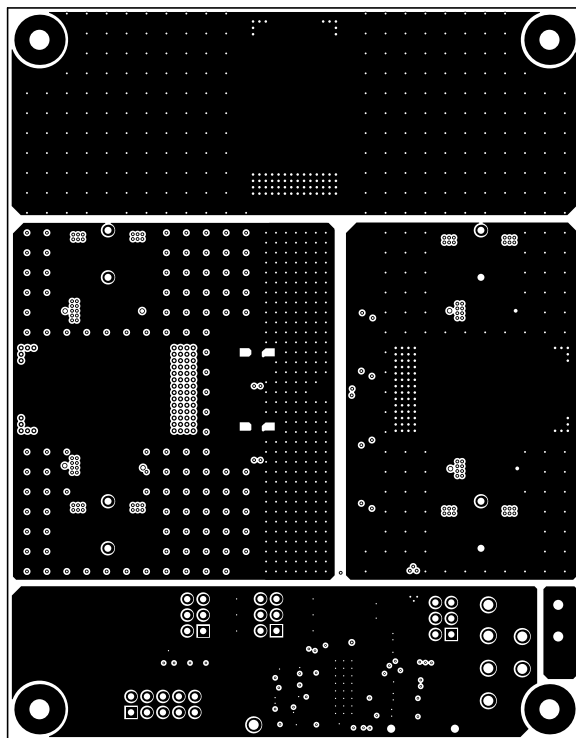


図 4-6. LM5066H1EVM ボード: 内層 - 1

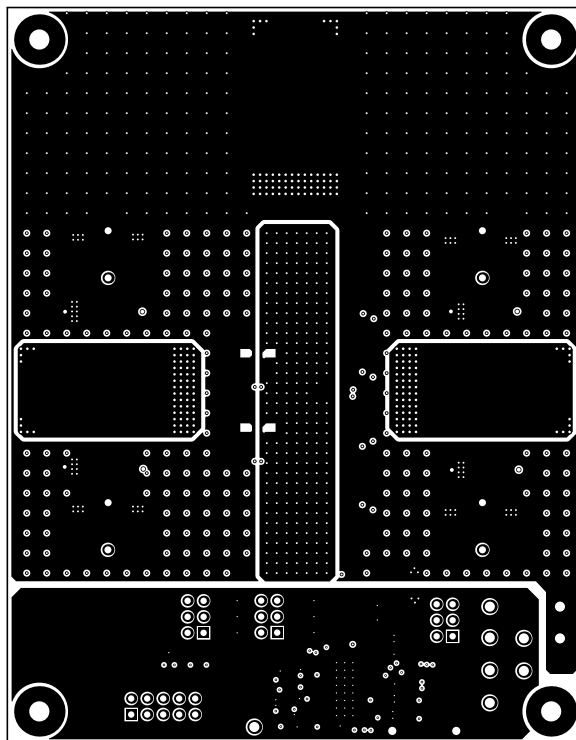


図 4-7. LM5066H1EVM ボード: 内層 - 2

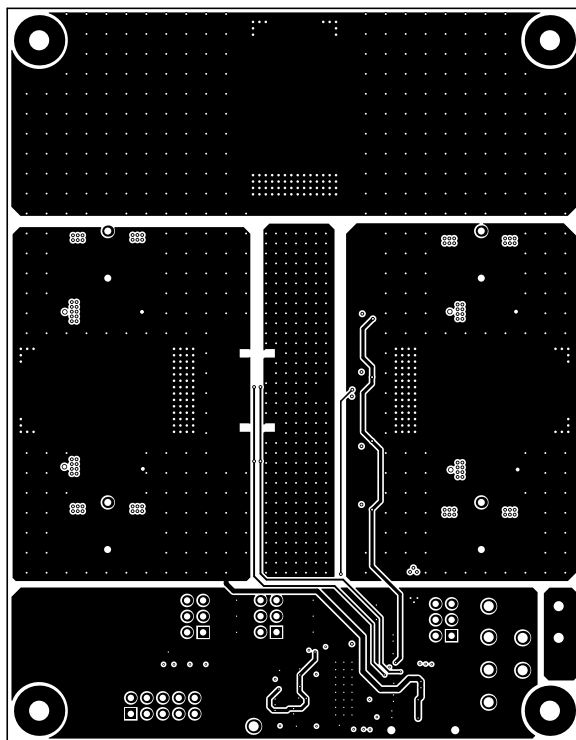


図 4-8. LM5066H1EVM ボード: 内層 - 3

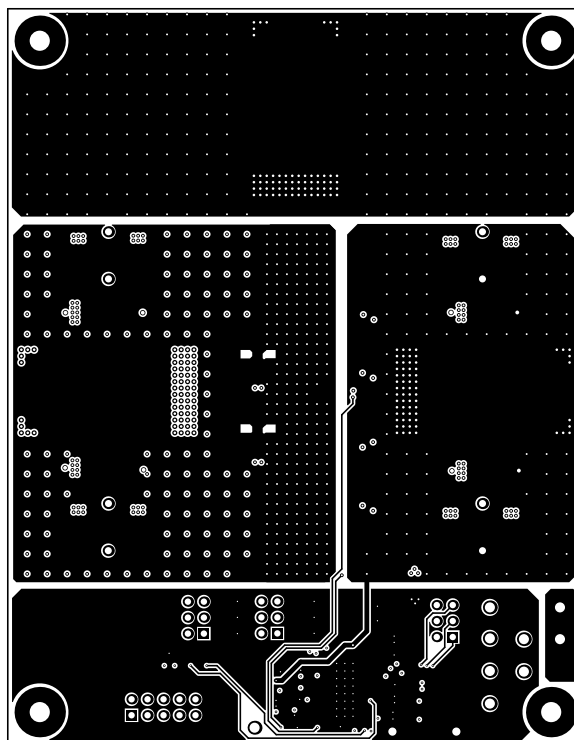


図 4-9. LM5066H1EVM ボード: 内層 - 4

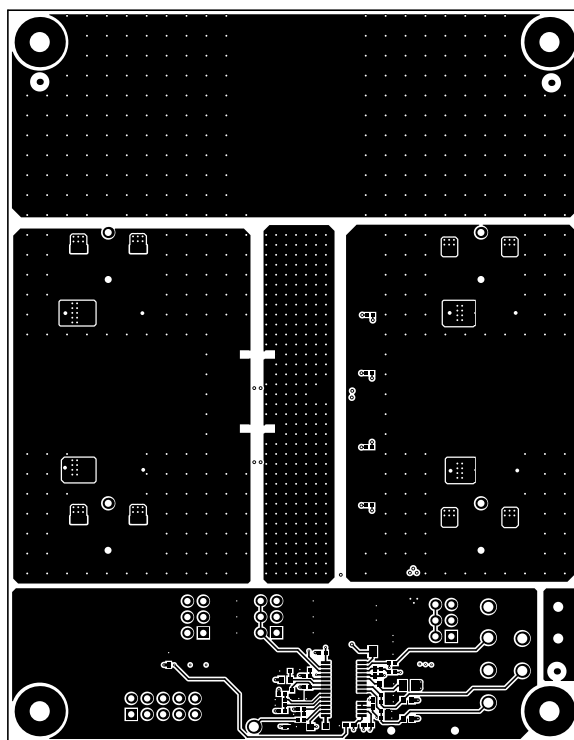


図 4-10. LM5066H1EVM ボード: 下層

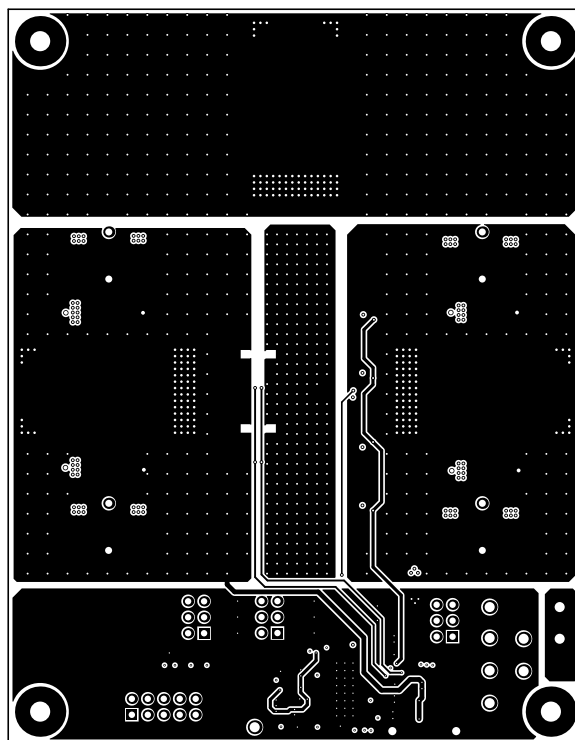


図 4-11. LM5066H1EVM ボード:裏面オーバーレイ

4.3 部品表 (BOM)

EVM の BOM を次の表に示します。

表 4-1. LM5066H1EVM 部品表

記号	数量	値	説明	フットプリント	部品番号	メーカー
!PCB1	1		プリント基板		PS005	任意
C1、C2、C3、C4、C9	5	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、100V、±10%、X7S、0805	0805_HV	C2012X7S2A105K125AB	TDK
C10	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、0402	0402	GRM155R71C104KA88D	MuRata
C11、C12	2	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0402	0402L	C0402C102K5RACTU	Kemet
C13	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、100V、±10%、X7R、0603	0603_HV	GRM188R72A104KA35J	MuRata
C14、C19	2		CAP, 1uF, 25V, 10%, X7R, 0603	0603L	CL10B105KA8NNNC	Samsung
C20	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0603	0603	GRM188R71H102KA01D	MuRata
C25	1	0.033uF	CAP, CERM, 0.033 uF, 100 V, +/- 10%, X7R, 0805	0805_HV	GRM21BR72A333KA01L	MuRata
C26	1	0.068uF	CAP, CERM, 0.068 uF, 100 V, +/- 10%, X7R, 0805	0805_HV	C2012X7R2A683K085AA	TDK
C27	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、100V、±10%、X5R、0805	0805_HV	C2012X5R2A104K125AA	TDK
C28	1	6800pF	CAP, CERM, 6800pF, 50V, +/- 5%, C0G/NP0, 0603	0603	GRM1885C1H682JA01D	MuRata
C29	1	0.01uF	CAP, CERM, 0.01 F, 50 V, +/- 10%, X7R, 0603	0603	885012206089	Wurth Elektronik
C30	1	0.02uF	CAP, CERM, 0.02 F, 50 V, +/- 10%, X7R, 0603	0603	CC0603KRX7R9BB203	Yageo
D1、D2	2		TVS ダイオード、8.0SMDJ シリーズ、単方向、60V、125.1V、DO-214AB (SMC)、2 ピン	FP-8.0SMDJ60A_DO-214 AB-MFG	8.0SMDJ60A	Littelfuse
D3、D4	2	100V	ダイオード、ショットキー、100V、20A、AEC-Q101、TO-277A	TO-277A	FSV20100V	Fairchild Semiconductor
H1、H2、H5、H6	4		小ねじ、丸、#4-40 x 1/4、ナイロン、十字穴付きなべ	NY PMS 440 0025 PH	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H3、H4、H7、H8	4		スタンドオフ、六角、0.5 インチ L#4-40 ナイロン	Keystone_1902C	1902E	Keystone
J1、J2、J3	3		端子コネクタ長方形ラグ、アース 4-14 AWG 1/4 スタッド	FP-ML4-CY_TERMINAL_LUG-MFG	ML4-CY	バンドウィット
J7	1		ヘッダ (シールド付き)、100mil、5x2、金、TH	CONN_5103308-1	5103308-1	TE の接続

表 4-1. LM5066H1EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	フットプリント	部品番号	メーカー
J8、J9、J10	3		ヘッダ、100mil、3x2、Tin、TH	SULLINS_PEC03DAAN	PEC03DAAN	Sullins Connector Solutions
Q1、Q2、Q3、Q4	4		MOSFET N チャンネル 100 V 255A (Ta) 341W (Ta) 面実装 LFPAK88 (SOT1235)	FP-PSMN2R3-100SSEJ_LFP AK88-MFG	PSMN2R3-100SSEJ	Nexperia
Q5	1	40V	トランジスタ、NPN、40 V、0.2 A、SOT-323	SOT-323	MMBT3904WT1G	ON Semiconductor
R1、R2	2	500	金属抵抗ストリップ 3920 0.0005Ω 1% 9W 100ppm/°C パッド型表面実装 (SMD) 車載用 テープ&リール梱包	FP-CSS2H-3920R-L500F_3920-MFG	CSS2H-3920R-L500F	Bourns
R3、R4、R6、R10、R36、R37、R47、R48、R49	9	1.00	抵抗器、1.00、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402 サイズ	0402L	CRCW04021R00FKED	Vishay-Dale
R5	1	150k	抵抗、150k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603_HV	CRCW0603150KFKEA	Vishay-Dale
R7	1	0	RES SMD 0Ω ジャンパ 1/8W 0805	0805_HV	CRCW08050000Z0EA	Vishay Dale
R8、R19、R20、R21	4	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402L	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale
R9、R13	2	10.0、0	RES、10.0、1%、0.063 W、AEC-Q200 Grade 0、0402、RES、0、5%、0.063 W、0402	0402L	CRCW040210R0FKED、RC0402JR-070RL	Vishay-Dale、Yageo America
R11	1	95.3k	RES、95.3 k、1%、0.1 W、0603	0603_HV	RC0603FR-0795K3L	Yageo
R12	1	178k	抵抗器、178k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603 サイズ	0603_HV	CRCW0603178KFKEA	Vishay-Dale
R14	1	3.74k	抵抗器、3.74k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402 サイズ	0402L	CRCW04023K74FKED	Vishay-Dale
R15	1	12.7k	抵抗器、12.7k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402 サイズ	0402L	CRCW040212K7FKED	Vishay-Dale
R16	1	100k	抵抗器、100k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402 サイズ	0402L	CRCW0402100KFKEA	Vishay-Dale
R17	1	0	RES、0、0%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	RCS06030000Z0EA	Vishay-Dale
R22、R24、R31、R38、R40、R42	6	0	RES、0、5%、0.063W、0402	0402L	RC0402JR-070RL	Yageo America
R25、R26、R28、R29、R30、R32、R33、R34	8	0	RES、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
R35	1	10	10Ω 1% 0.25W、1/4W チップ抵抗器 0603 サイズ (1608 メートル法)、車載用 AEC-Q200 規格準拠、パルス耐性厚膜タイプ	FP-RCS060310R0FKEA_0603-MFG	RCS060310R0FKEA	Vishay

表 4-1. LM5066H1EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	フットプリント	部品番号	メーカー
R44	1		0 オーム ジャンパー抵抗 0.125W、1/8W チップ 抵抗器 0805 サイズ (2012 メートル法) 車載用 AEC-Q200 規格準拠 厚膜タイプ	FP- RMC0805ZT0R00_0805 -MFG	RMC0805ZT0R00	Stackpole Electronics
R50	1	6.81k	RES, 6.81 k, 0.1%, 0.1 W, 0603	0603	RT0603BRD076K81L	Yageo America
R51	1	9.09k	RES, 9.09 k, 0.1%, 0.1 W, 0603	0603	RT0603BRD079K09L	Yageo America
R52	1	11.4k	RES, 11.4 k, 0.1%, 0.1 W, 0603	0603	RT0603BRD0711K4L	Yageo America
R53	1	3.36k	RES, 3.36 k, 0.1%, 0.1 W, 0603	0603	RT0603BRD073K36L	Yageo America
R54	1	6.65k	抵抗, 6.65k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD076K65L	Yageo America
R55	1	16.7k	RES, 16.7 k, 0.1%, 0.1 W, 0603	0603	RT0603BRD0716K7L	Yageo America
SH1、SH2、SH3	3		ジャント、2.54mm、金、青	Würth_60900213621	60900213621	Würth Elektronik
TP1	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP2	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP3	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP4	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP5	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP8	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP11	1		1mm 非絶縁短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	Harwin_D3082-05	D3082-05	Harwin
TP14	1		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	Keystone5126	5126	Keystone
TP17、TP18	2		テスト ポイント、多目的、黒色、TH	Keystone5011	5011	Keystone
U1	1		LM5066H1PWPR	PWP0028V-MFG	LM5066H1PWPR	テキサス・インスツルメンツ

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。

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/sds/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 2 4 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/sds/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/LICENSORS 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](https://www.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