

# EVAL\_ISO\_4DIR1400H ユーザーマニュアル

## インフィニオン ISOFACE™ クアッドチャネル デジタル アイソレーター用 評価ボード

### 本書について

#### 適用範囲と目的

本書では、インフィニオンの ISOFACE™クアッドチャネル デジタル アイソレーターを紹介し、評価ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H を使用してその性能を評価する方法について説明します。

#### 対象者

本書は、高電圧アプリケーションに向けて絶縁目的でインフィニオンのデジタル アイソレーターの使用を検討しているエンジニアを対象とします。

### 目次

本書について .....	1
目次 .....	1
<b>1 インフィニオン ISOFACE™クワッドチャネル デジタル アイソレーターの紹介 .....</b>	<b>2</b>
<b>2 評価ボード EVAL_ISO_4DIR1400H.....</b>	<b>3</b>
2.1 基板層スタック .....	4
2.2 基板概略図.....	4
2.3 基板レイアウト .....	6
<b>3 機能説明 .....</b>	<b>7</b>
3.1 コネクタ .....	7
3.1.1 電源接続 .....	7
3.1.2 信号接続 .....	8
3.2 コンフィギュレーション.....	9
3.3 動作と代表波形.....	10
3.4 高電圧対応.....	11
<b>4 部品表 .....</b>	<b>12</b>
<b>改訂履歴 .....</b>	<b>13</b>
<b>免責事項 .....</b>	<b>14</b>

# EVAL\_ISO\_4DIR1400H ユーザーマニュアル

## インフィニオン ISOFACE™ クアッドチャネル デジタル アイソレーター用評価ボード

### 1 インフィニオン ISOFACE™クアッドチャネル デジタル アイソレーターの紹介

## 1 インフィニオン ISOFACE™クアッドチャネル デジタル アイソレーターの紹介

絶縁は、HV アプリケーションの安全性を提供し、電氣的ノイズ耐性を向上させます。インフィニオンは、高まる絶縁製品に対する要求に応えるため、最高の堅牢性、最も正確なタイミング性能および最小の消費電力を備えた ISOFACE™クアッドチャネル デジタル アイソレーターを提供しています。コアレストランス (CT) 技術をベースに、絶縁材として SiO<sub>2</sub> を挟んだ 2 つのコイルを積層した製品群で、以下の特長があります。

- RoHS 指令準拠の PG-DSO-16 ワイドボディ 300 mil パッケージ
- 100 kV/μs を超える高いコモンモード過渡耐性
- 2.7~6.5 V (絶対最大 7.5 V) の広い電源電圧範囲
- 26ns (Typ.) の伝搬遅延と -6/+7 ns の小さなバラツキによる正確なタイミング
- 3.3V、1 Mbps で最大 6.2 mA の低消費電力
- CMOS 可変入力閾値
- 市場で入手可能な SOIC-16 ワイドボディパッケージ (300 mil) のすべてのクアッドチャネル デジタル アイソレーター製品とピン互換

このデジタル アイソレーターファミリには、以下の製品バリエーションがあります。

**Table 1** インフィニオンの ISOFACE™クアッドチャネル デジタル アイソレーター ファミリの製品バリエーション

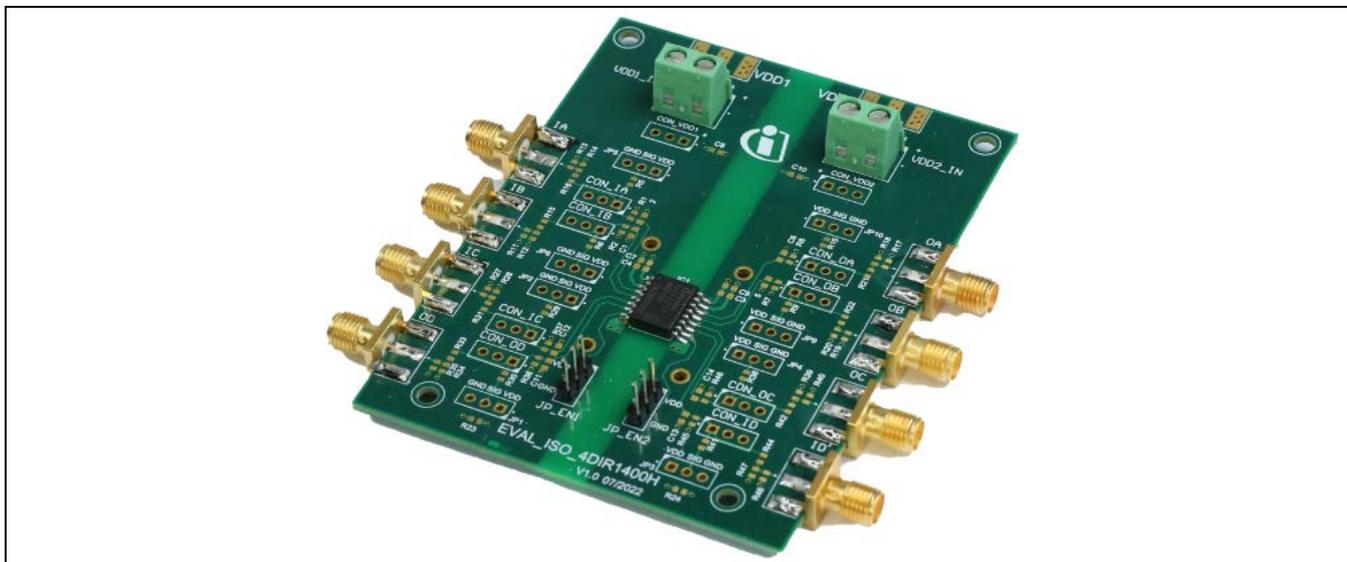
部品番号	チャンネルコンフィギュレーション	デフォルトの出力状態	出力イネーブル	絶縁定格	パッケージ
4DIR0400H	順方向 4 逆方向 0 (4+0)	低	アクティブ ハイ	V <sub>ISO</sub> = 5700 V <sub>RMS7</sub> (UL1577 Ed. 5)	PG-DSO-16 300 mil 10.3 X 10.3 mm
4DIR0401H		高			
4DIR1400H	順方向 3 逆方向 1 (3+1)	低			
4DIR1401H		高			
4DIR2400H	順方向 2 逆方向 2 (2+2)	低			
4DIR2401H		高			
4DIR1420H	順方向 3 逆方向 1 (3+1)	低	アクティブ ロー		
4DIR1421H		高			

ターゲットアプリケーションは次のとおりです。

- 通信およびサーバー電源システムの AC-DC コンバーター
- 電力段を内蔵した GaN 用のハイサイド PWM 信号伝送 (GaN-IPS)
- 絶縁型 SPI 通信

## 2 評価ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H

インフィニオンは [Figure 1](#) に示すような評価ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H を提供し、ISOFACE™クアッドチャンネル デジタル アイソレーターの評価を容易にしています。



**Figure 1** 評価ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H

本ボードは、4層基板で設計されており、高速データ動作でも高いEMC性能を実現します。PCB材料にはFR-4クラスの標準エポキシが使用されています。スタックの仕様の詳細については、[基板層スタック](#)を参照してください。

デジタルアイソレーターISOFACE™ 4DIR1400H (3+1, CMOS入力閾値, デフォルト出力ロー) バリエーションがデフォルトで実装されています。また、クアッドチャンネルデジタルアイソレーターファミリの他の製品バリエーションの評価にも使用できます。ただし、ボードには付属していないため、別途注文する必要があります。この評価用ボードは、以下の機能を備えています。

- すべての電源, 入力, 出力信号を測定するための高速プローブのサポート。コネクタはボードに付属していないため、別途実装していただく必要があります。
- エッジマウント同軸 (SMA) コネクタのサポート。SMA コネクタはボードに付属していないため、別途実装していただく必要があります。
- 入力ピンと出力ピンの容易なアクセス (追加のフィルタ, 負荷, プルアップ/プルダウン抵抗の接続など)。これらのコンポーネントは別途実装していただく必要があります。

上記の機能の詳細については、[機能説明](#)を参照してください。

## 2.1 基板層スタック

最大 40Mbit/s の高速データレートでも低い EMI を実現するため、このボードは 4 層 PCB 設計を採用しています。

- レイヤー1: 高速レイヤー

この層は、信号入力や信号出力などの高速信号トレース用です。

- レイヤー2: グランドレイヤー

間に 1 つのグランド層を配置し、シールド効果を発揮します。

- レイヤー3: パワーレイヤー

この層は、デジタル アイソレーターのすべての電源トレース用です。

- レイヤー4: グランドレイヤー

低速の信号トレースが利用できないため、この層はシールドを強化するためのグランド層として設計されています。

レイヤーの積み重ねを [Figure 2](#) に示します。

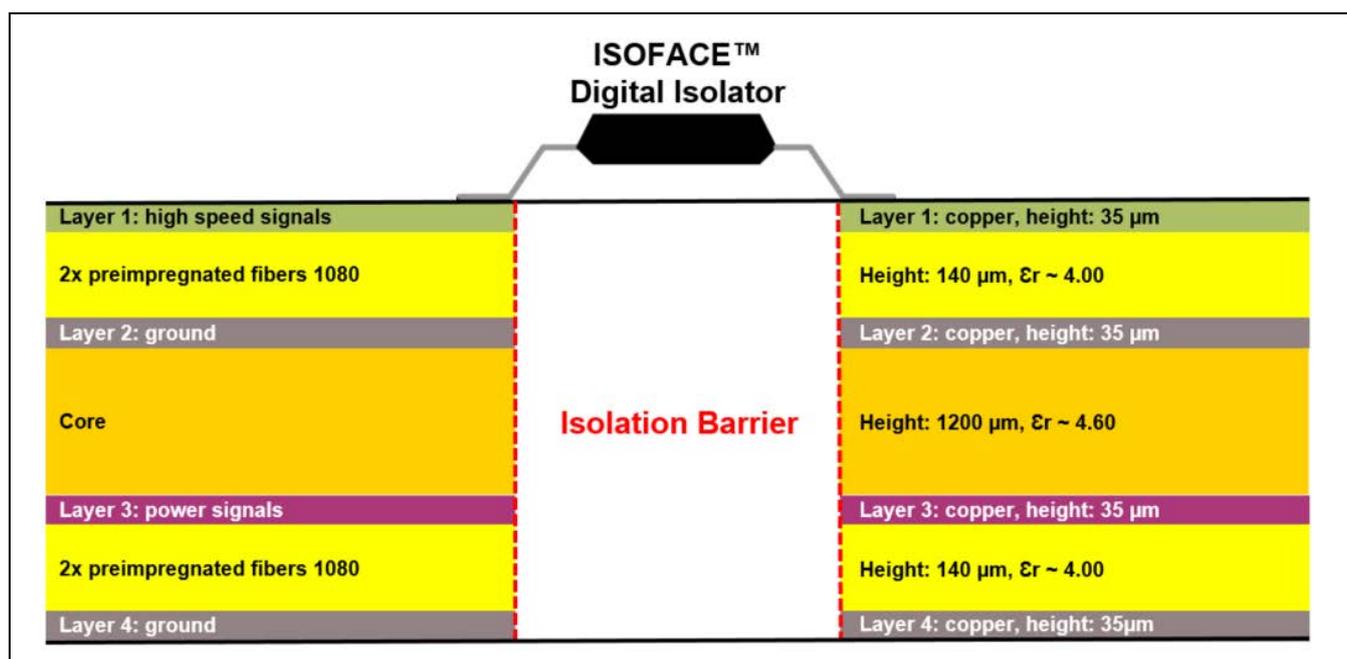


Figure 2 EVAL\_ISO\_4DIR1400H のレイヤースタック

## 2.2 基板概略図

評価用ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H の回路図を [Figure 3](#) に示します。

# EVAL\_ISO\_4DIR1400H ユーザーマニュアル

## インフィニオン ISOFACE™ クアッドチャンネル デジタル アイソレーター 用 評価ボード

### 2 評価ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H

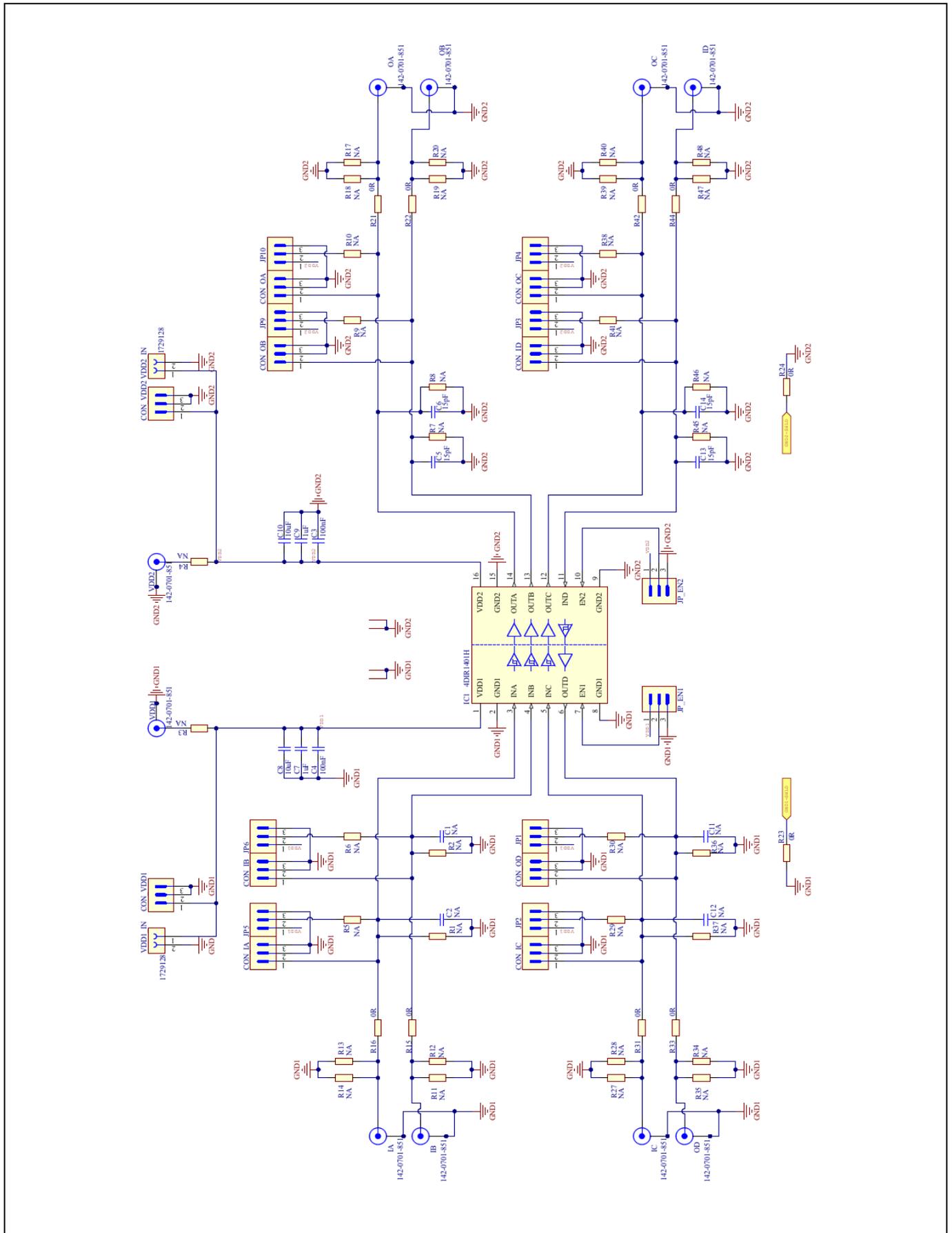


Figure 3 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の概略図

#### 2.3 基板レイアウト

評価用ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H のレイアウトを Figure 4 に示します。真ん中のアイソレーションバリアは各層に配置され、幅は 8 mm であることに注意してください。この絶縁バリア内には、トレース、パッド、ビアは配置されていません。

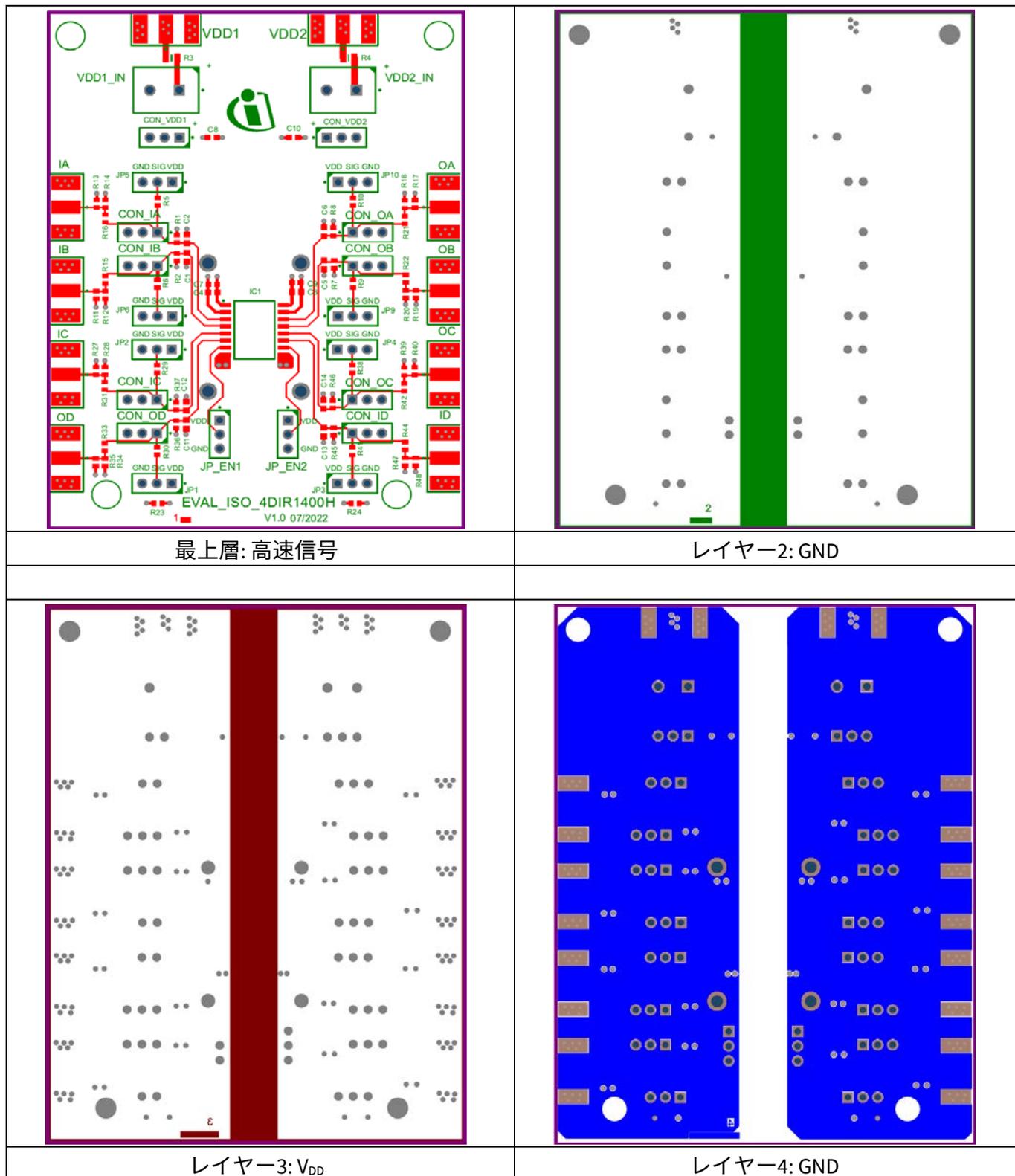


Figure 4 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の PCB レイアウト

### 3 機能説明

## 3 機能説明

### 3.1 コネクタ

本ボードは、2つの電源接続 (VDD1 および VDD2) と、クアッドチャネル デジタルアイソレーター 4DIR1400H 用の4つの入力/出力接続を備えています。

#### 3.1.1 電源接続

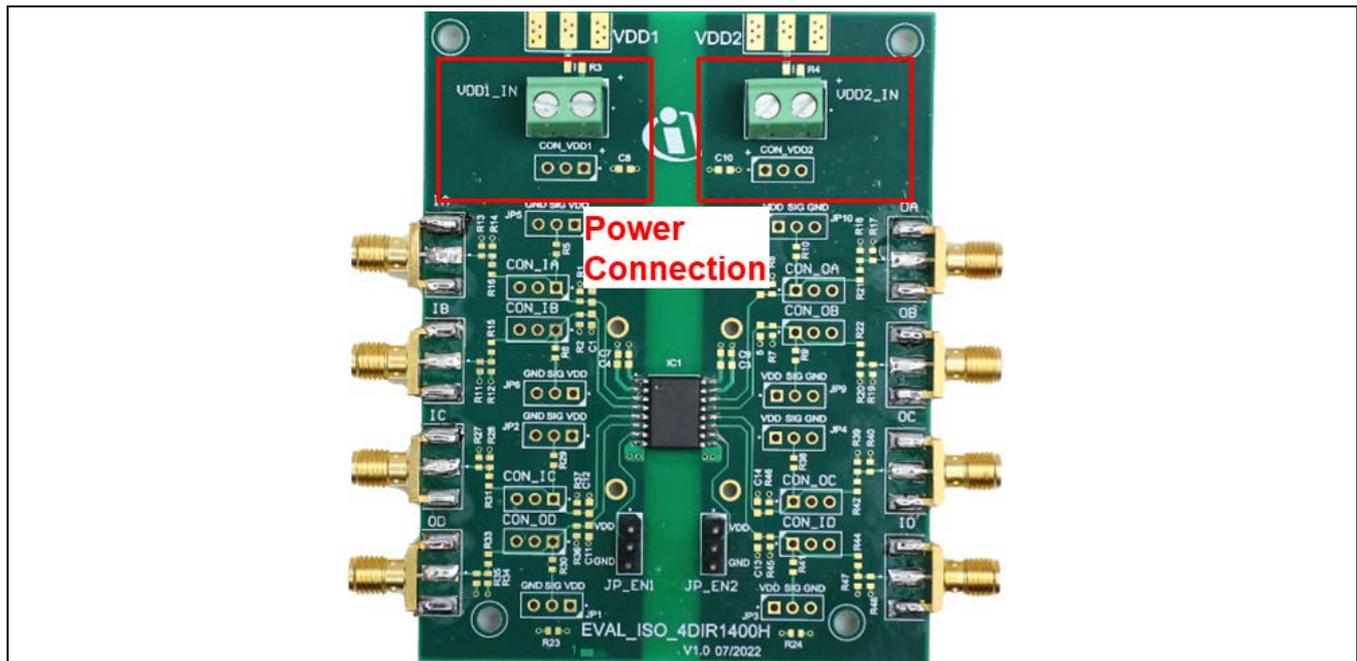


Figure 5 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の電源接続

#### ● 電源接続 VDD1

この接続により、デジタルアイソレーターのサイド 1 に  $V_{DD}$  電源が供給されます。動作電源電圧範囲は 2.7~6.5V です。この接続には、エッジマウント SMA コネクタ (VDD1) と端子台 (VDD1\_IN) が 1 つ用意されています。SMA コネクタを使用するには、ジャンパー R3 を実装する必要があります。高速プローブでサイド 1 の電源信号測定用に、ヘッダブロック (CON\_VDD1) が用意されています。

#### ● 電源接続 VDD2

このコネクタからデジタルアイソレーターのサイド 2 に  $V_{DD}$  電源が供給します。動作電源電圧範囲は 2.7~6.5V です。この接続には、エッジマウント SMA コネクタ (VDD2) と端子台 (VDD2\_IN) が 1 つ用意されています。SMA コネクタを使用するには、ジャンパー R4 を実装する必要があります。高速プローブでサイド 2 の電源信号の測定用に、ヘッダブロック (CON\_VDD2) が用意されています。

#### ● 電源用バイパスコンデンサ

デジタルアイソレーターの両側には、電源ラインのノイズを低減するために設計された 3 つのバイパスコンデンサがあります。C8 と C10 (10  $\mu$ F) は、長い電源ケーブルを補償するため、端子台の近くに配置されています。C4, C7, C3, C9 (100 nF および 1  $\mu$ F) はデジタルアイソレーターのすぐ隣に配置されているため、安定した  $V_{DD}$  電源が供給されます。

### 3 機能説明

#### 3.1.2 信号接続

デジタルアイソレーターの両側には、2つの入力接続と2つの出力接続の2つの信号接続が計画されています。ボードに実装されている製品バリエーションに応じて、入力接続と出力接続の構成が異なります。Figure 6 は、3+1 デジタルアイソレーター-ISOFACE™ 4DIR1400H を使用した例です。

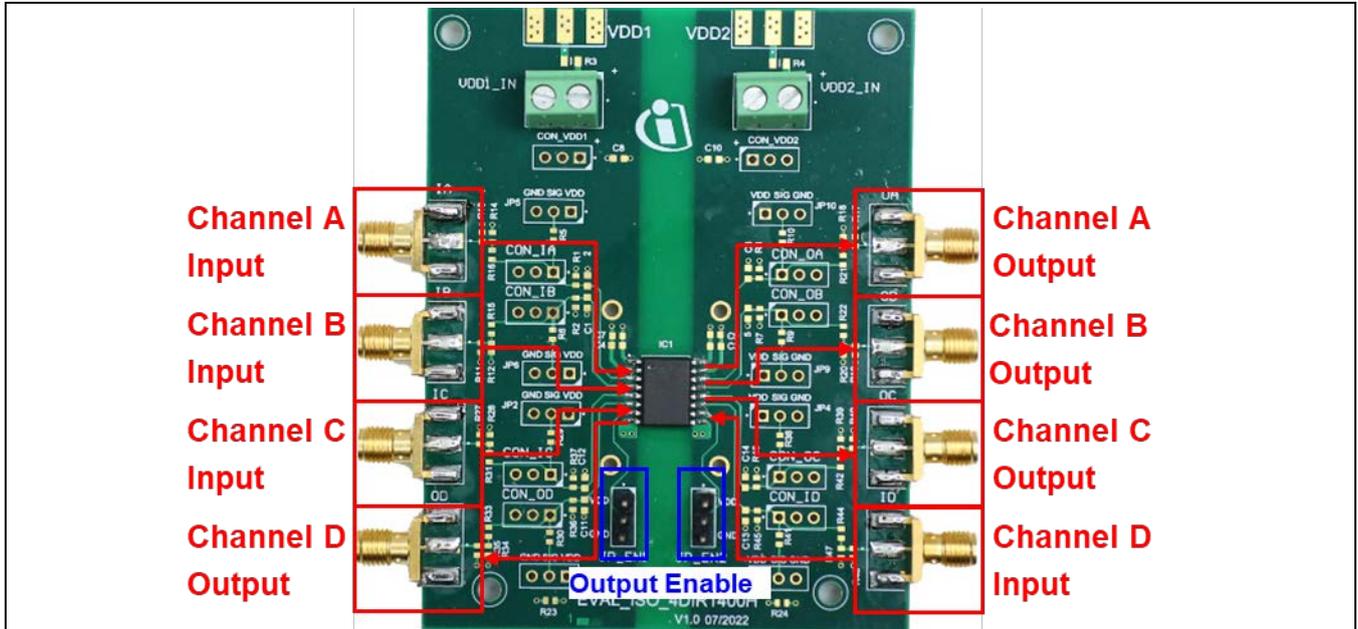


Figure 6 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の信号接続

- 信号接続 IA, IB, IC, ID

3+1 デジタルアイソレーターの場合、これらはチャンネル A から D の入力であり、入力 A, B, C は左側にあります。入力 D は右側にあります。各データチャンネルには、エッジマウント SMA コネクタ (IA, IB, IC, ID) が 1 つと端子台 (CON\_IA, CON\_IB, CON\_IC, CON\_ID) が 1 つあります。SMA コネクタを使用するには、ジャンパー R12, R16, R31, R44 を実装する必要があります。CON\_IA, CON\_IB, CON\_IC, CON\_ID を使用して、監視用の高速プローブを接続することもできます。

- 信号接続 OA, OB, OC, OD

3+1 デジタルアイソレーターの場合、チャンネル A から D の出力で、出力 A, B, C は右側にあります。出力 D は左側にあります。各データチャンネルには、エッジマウント SMA コネクタ (OA, OB, OC, OD) が 1 つと端子台 (CON\_OA, CON\_OB, CON\_OC, CON\_OD) が 1 つあります。SMA コネクタを使用するには、ジャンパー R21, R22, R33, R42 を実装する必要があります。CON\_OA, CON\_OB, CON\_OC, CON\_OD を使用して、監視用の高速プローブを接続することもできます。

- 信号接続 JP\_EN1 と JP\_EN2

クアッドチャンネル デジタルアイソレーターは、両側に 1 つのイネーブル入力信号を備えており、出力信号のイネーブルに使用されます。

### 3 機能説明

#### 3.2 コンフィギュレーション

Figure 7 に示すように、評価を容易にするために、デジタルアイスレーターの各データチャンネルの入力および出力接続を個別に構成できます (例えば、インピーダンスマッチング, 負荷, プルアップ/プルダウンの可能性など)。

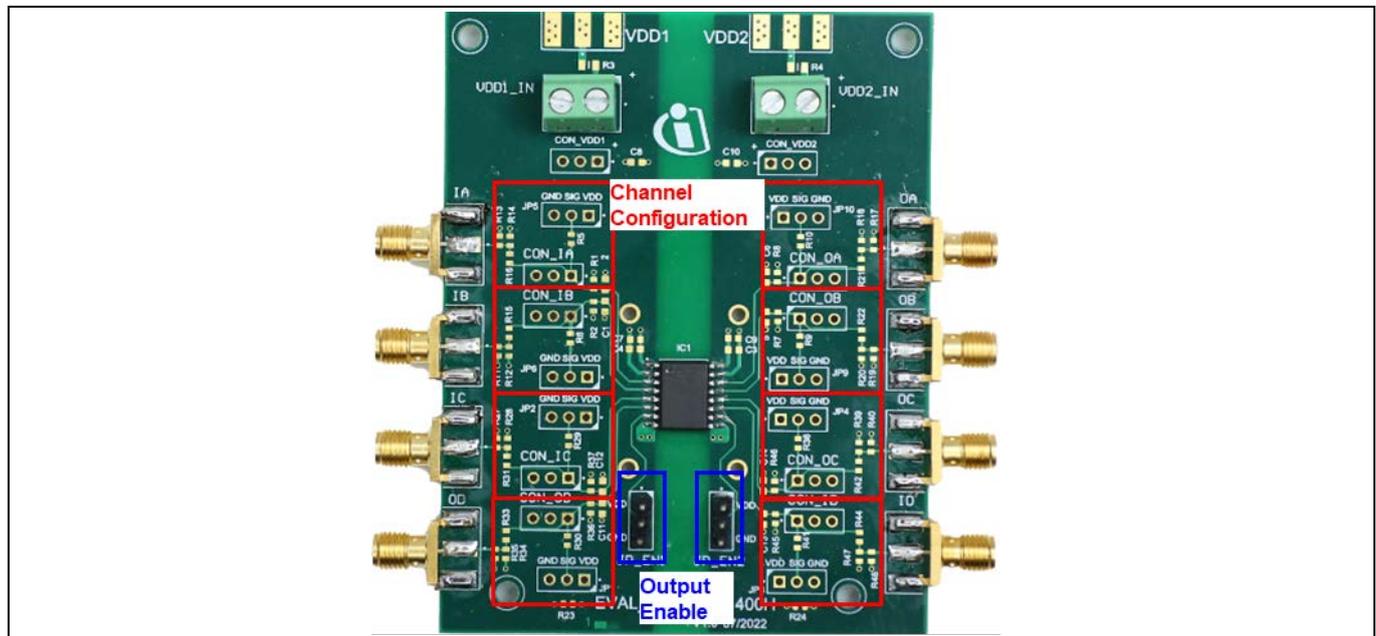


Figure 7 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の追加設定

- 各データチャンネル (A, B, C, D) には、3つのプルダウン抵抗と各側 (入力と出力) に1つのプルアップ抵抗があります。SMA コネクタ用ジャンパー (左側が R15, R16, R31, R33, 右側が R21, R22, R42, R44) と合わせて、入力と出力を個別にインピーダンスマッチングさせることができます。
- 入力フィルターコンデンサ (C1, C2, C12, C13) は、入力データチャンネルごとに実装できます。
- 出力負荷コンデンサ (C5, C6, C11, C14) は、出力データチャンネルごとに実装できます。
- 端子台 CON\_IA, CON\_IB, CON\_IC, CON\_ID, CON\_OA, CON\_OB, CON\_OC, CON\_OD は、必要に応じて入力/出力チャンネルを  $V_{DD}$  または GND に短絡するように設計されています。また、信号入出力端子としても使用できます。
- ジャンパー EN1 と EN2 は、両側のイネーブル信号を入力するように設計されています。GND に短絡したり、 $V_{DD}$  にプルアップしたりすることは容易です。
- ジャンパー R23 と R24 は、グランド レイヤー 2 と 4 を接続するために使用されます。

### 3 機能説明

#### 3.3 動作と代表波形

Figure 8 に、2つの絶縁型 DC 電源を使用して評価用ボード EVAL\_ISO\_4DIR1400H を動作させるための標準的な構成を示します。

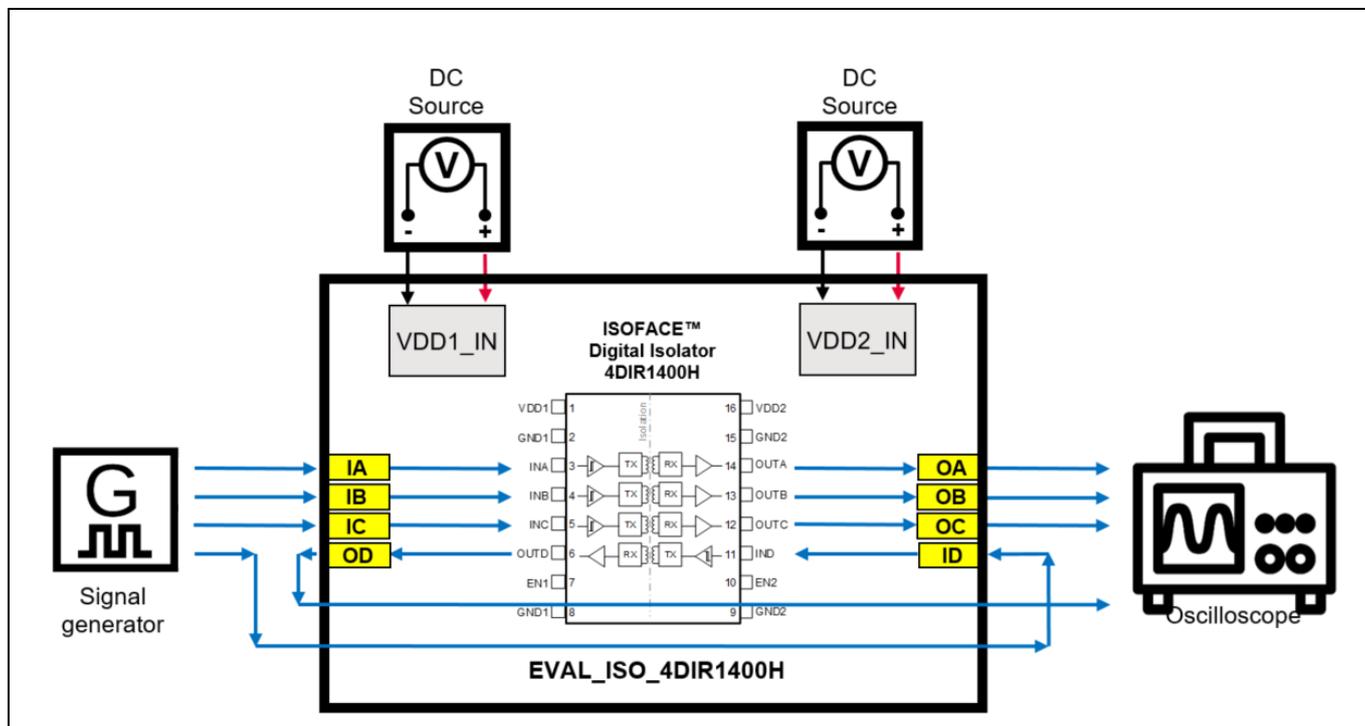


Figure 8 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の典型的な操作

Figure 9 に、200 kHz と 1 MHz の PWM で測定した両チャンネルの入力波形と出力波形を示します。

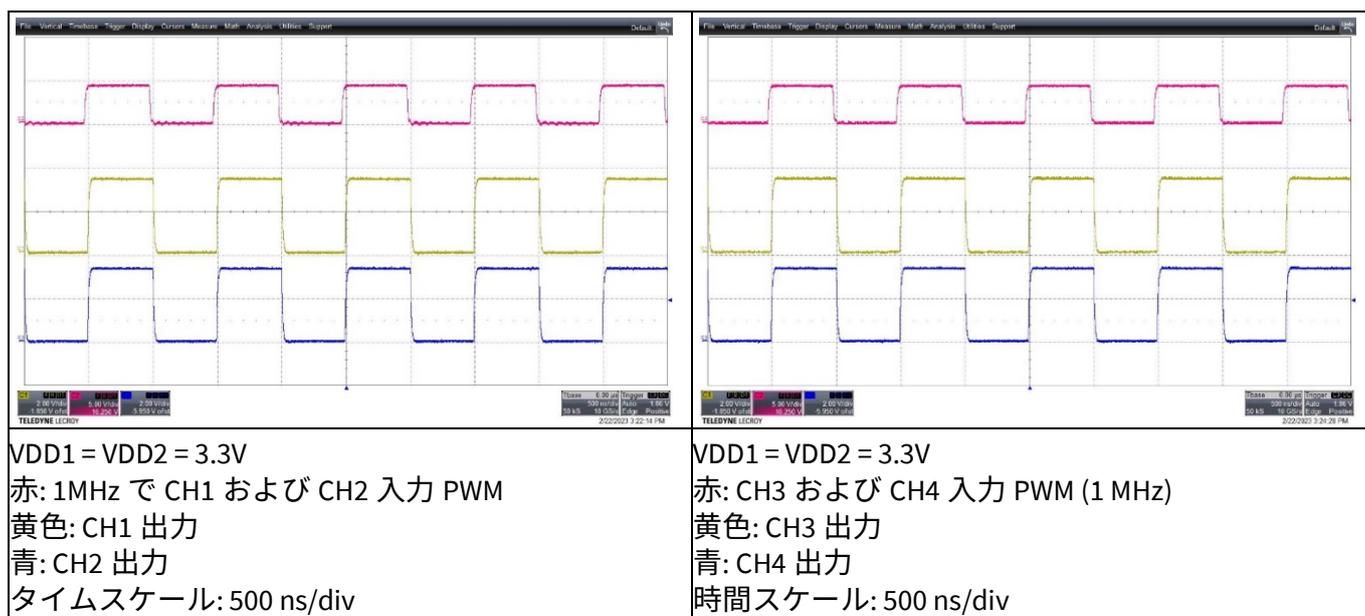


Figure 9 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の代表的な入力波形と出力波形

### 3 機能説明

#### 3.4 高電圧対応

この評価ボードは、5700 V<sub>RMS</sub> の強化絶縁規格に準拠して設計されています。5700 V<sub>RMS</sub> を超える高電圧テストは推奨されません。

**警告:** このボードは、HV の安全機能を評価するようには設計されていません。これにより、人身傷害や死亡、または物的損害が発生する可能性があります。

## 4 部品表

## 4 部品表

Table 2 EVAL\_ISO\_4DIR1400H の部品表

数	指示子	説明	部品番号	メーカー
8	C1, C2, C11, C12, C5, C6, C13, C14	コンデンサ 15 pF/50 V/0603/C0G/5% 未実装	885012006052	Würth Elektronik
2	C3, C4	コンデンサ 100 nF/50 V/0603/X7R/5%	885012206095	Würth Elektronik
2	C7, C9	コンデンサ 1 μF/25 V/0603/X7R/10%	885012206076	Würth Elektronik
2	C8, C10	コンデンサ 10 μF/16 V/0603/X5R/20%	885012106031	Würth Elektronik
1	IC1	4DIR1400H/SOIC-8	4DIR1400H	インフィニオン テクノロジーズ
12	R3, R4, R15, R16, R21, R22, R23, R24, R31, R33, R43, R44	抵抗器 0 R/75 V/0603/0 R	CRCW06030000Z0	Vishay
2	R25, R26	抵抗器 0 R/75 V/0603/0 R 未実装	CRCW06030000Z0	Vishay
6	IA, IB, OA, OB, VDD1, VDD2	1.6 mm PCB WR-SMA 用 SMA PCB end launch jack flat tab	60312202114514	Würth Elektronik
2	VDD1_IN, VDD2_IN	コネクタ 1729128/ CON-TER-THT-MKDSN 1.5-2-5.08	691213510002	Würth Elektronik
10	CON_IA, CON_IB, CON_IC, CON_ID, CON_OA, CON_OB, CON_OC, CON_OD, JP_EN1, JP_EN2	コネクタ HTSW-103-07-G-S/ CON-THT-2.54-3-1-8.38	61300311121	Würth Elektronik
10	CON_VDD1, CON_VDD2, JP1, JP2, JP3, JP4, JP5, JP6, JP9, JP10	コネクタ HTSW-103-07-G-S/ CON-THT-2.54-3-1-8.38 未実装	61300311121	Würth Elektronik
32	R1, R2, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R17, R18, R19, R20, R27, R28, R29, R30, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R45, R46, R47, R48	未実装	該当なし	該当なし

## EVAL\_ISO\_4DIR1400H ユーザーマニュアル

インフィニオン ISOFACE™ クアッドチャンネル デジタル アイソレーター用評価ボード

### 改訂履歴

### 改訂履歴

版数	発行日	変更内容
V 1.0	2023-12-07	これは英語版 UM_2208_PL21_2209_160608 V 1.0 を翻訳した日本語版です。

## Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

**Edition 2023-12-07**

**Published by**

**Infineon Technologies AG**

**81726 Munich, Germany**

**© 2023 Infineon Technologies AG.**

**All Rights Reserved.**

**Do you have a question about this document?**

**Email: [erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)**

**Document reference**

**UM\_2208\_PL21\_2209\_160608\_JA**

## 重要事項

本手引書に記載された本製品の使用に関する手引きとして提供されるものであり、いかなる場合も、本製品における特定の機能性能や品質について保証するものではありません。本製品の使用前に、当該手引書の受領者は実際の使用環境の下であらゆる本製品の機能及びその他本手引書に記載された一切の技術的情報について確認する義務が有ります。インフィニオンテクノロジーズはここに当該手引書内で記される情報につき、第三者の知的所有権の不侵害の保証を含むがこれに限らず、あらゆる種類の一切の保証および責任を否定いたします。

本文書に含まれるデータは、技術的訓練を受けた従業員のみを対象としています。本製品の対象用途への適合性、およびこれら用途に関連して本文書に記載された製品情報の完全性についての評価は、お客様の技術部門の責任にて実施してください。

## 警告事項

技術的要件に伴い、製品には危険物質が含まれる可能性があります。当該種別の詳細については、インフィニオンの最寄りの営業所までお問い合わせください。

インフィニオンの正式代表者が署名した書面を通じ、インフィニオンによる明示の承認が存在する場合を除き、インフィニオンの製品は、当該製品の障害またはその使用に関する一切の結果が、合理的に人的傷害を招く恐れのある一切の用途に使用することはできないこと予めご了承ください。