

ISOM8610 80V、150mA 常時開のオプトエミュレータスイッチ、FET 内蔵

1 特長

- 業界標準のフォトランジスタ オプトカプラとのドロップイン互換性およびピン互換アップグレード
- シングル チャネル ダイオード エミュレータ入力
- 単極、常時開、対称 80V 出力スイッチ
- 1 次側電流制御スイッチ。80V スwitchングに絶縁高電圧電源の追加不要
- $V_{OFF} = 70V$ において、非常に低いオフ状態リーク
 - 25°Cの動作温度で 250nA 未満
 - 55°C ~ 125°Cの動作温度範囲全体にわたって 1 μ A 未満
- 迅速な応答時間: 10 μ s (標準値) ($I_F = 5mA$, $V_{CC} = 20V$, $R_L = 200\Omega$, $C_L = 50pF$)
- きわめて低い入力トリガ電流: 800 μ A (25°C 時)
- 堅牢な絶縁バリア:
 - 絶縁定格: 最大 3750V_{RMS}
 - 動作電圧: 500V_{RMS}、707V_{PK}
 - サージ耐性: 最大 10kV
- 産業用温度範囲をサポート: -55°C ~ 125°C
- 小型 SO-4 パッケージ
- 安全関連認証:
 - UL 1577 認定、3750V_{RMS} の絶縁
 - VDE による DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17) 準拠
 - IEC 62368-1、IEC 61010-1
 - CQC GB 4943.1

2 アプリケーション

- ファクトリ オートメーション / 制御
- ビル オートメーション
- 電化製品
- 試験 / 測定機器

3 説明

ISOM8610 は 80V 単極、常時開スイッチで、オプト エミュレータ入力を備えています。フォトカプラ エミュレータ入力により、2 次側の電源を必要とせずに、双方向 MOSFET を制御します。本デバイスは、従来の多くのオプトカプラとピン互換であり、ドロップイン交換が可能なため、PCB の再設計なしで業界標準パッケージを拡張できます。

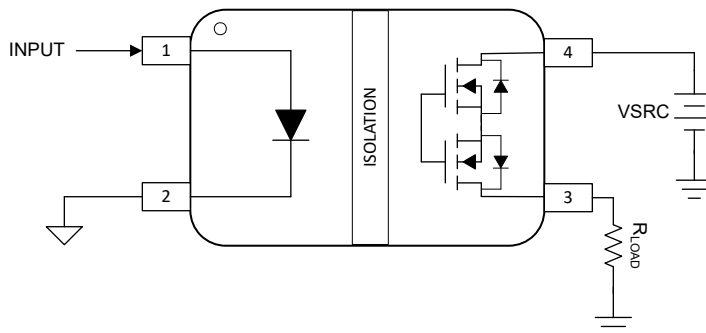
ISOM8610 フォトカプラ エミュレータ スイッチは、広い温度範囲、厳格なプロセス管理による部品間のばらつきの低減など、フォトカプラに比べて信頼性と性能の面で大幅に優れています。エミュレートによるダイオード入力段は、経年変化の影響を補償する必要がないので、LED の経年劣化があつてデバイスの寿命全体にわたって大きいバイアス電流を必要とするフォトカプラよりも、消費電力が小さくなっています。ISOM8610 のスイッチ出力は、デバイスの寿命全体にわたってアノード / カソード ピンを流れる、わずか 0.8mA の電流で制御できるので、システムの消費電力を削減できます。

ISOM8610 は、3.75kV_{RMS} の絶縁定格に対応する、小型の SO-4 パッケージで提供されます。このデバイスは高い性能と信頼性を備えており、ビル オートメーション、ファクトリ オートメーション、半導体テスト、産業用コントローラの I/O モジュールなどのアプリケーションに使用できます。

パッケージ情報

部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	パッケージサイズ ⁽²⁾	本体サイズ (公称)
ISOM8610	DFG (SO, 4)	7.0mm × 3.5mm	4.8mm × 3.5mm

- 詳細については、[セクション 11](#) を参照してください。
- パッケージサイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



アプリケーション例の概略



目次

1 特長.....	1	7.2 機能ブロック図.....	13
2 アプリケーション.....	1	7.3 機能説明.....	14
3 説明.....	1	7.4 デバイスの機能モード.....	14
4 ピン構成および機能.....	3	8 アプリケーションと実装.....	15
5 仕様.....	4	8.1 アプリケーション情報.....	15
5.1 絶対最大定格.....	4	8.2 代表的なアプリケーション.....	15
5.2 ESD 定格.....	4	8.3 絶縁寿命.....	17
5.3 推奨動作条件.....	4	8.4 電源に関する推奨事項.....	19
5.4 熱に関する情報.....	5	8.5 レイアウト.....	19
5.5 電力定格.....	5	9 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	20
5.6 絶縁仕様.....	6	9.1 ドキュメントのサポート.....	20
5.7 安全関連認証.....	8	9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	20
5.8 安全限界値.....	8	9.3 サポート・リソース.....	20
5.9 電気的特性.....	9	9.4 商標.....	20
5.10 スイッチング特性.....	10	9.5 静電気放電に関する注意事項.....	20
5.11 代表的特性.....	10	9.6 用語集.....	20
6 パラメータ測定情報.....	12	10 改訂履歴.....	20
7 詳細説明.....	13	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	21
7.1 概要.....	13		

4 ピン構成および機能

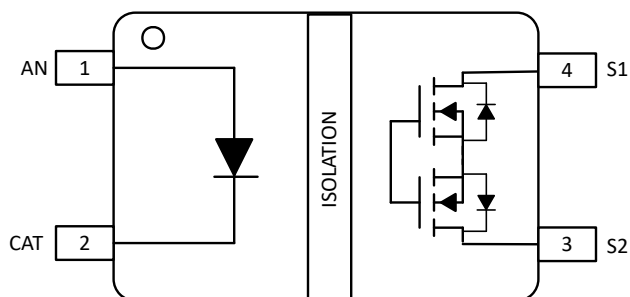


図 4-1. ISOM8610 DFG パッケージ、4 ピン SOIC (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		種類 ⁽¹⁾	説明
名称	番号		
AN	1	I	ダイオード エミュレータのアノード接続
CAT	2	I	ダイオード エミュレータのカソード接続
S2	3	I/O	スイッチ入力
S1	4	I/O	スイッチ入力

(1) I = 入力、O = 出力

5 仕様

5.1 絶対最大定格

(2) (1)を参照

			最小値	最大値	単位
入力	$I_{F(max)}$	LED 順方向電流		50	mA
	V_R	$I_R = 10\mu A$ での 入力逆電圧		7	V
	P_I	入力消費電力		100	mW
出力	V_{OFF}	ブロッキング電圧		80	V
	I_O	出力連続負荷電流		200	mA
	$\Delta I_O/^\circ C$	出力連続負荷電流		-1.1	mA/°C
	I_{OP}	入力パルス電流 (1 μs 幅)		600	mA
	P_O	出力消費電力		150	mW
	P_T	全消費電力		200	mW
	T_{stg}	保存温度	-65	150	°C
	過渡絶縁電圧	AC 電圧、t = 60s		707	V_{RMS}
		DC 電圧、t = 60s		1000	V_{DC}

(1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。

(2) すべての仕様は $T_A = 25^\circ C$ でのものです (特に記述のない限り)

5.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠、すべてのピン ⁽¹⁾	± 2000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 に準拠、すべてのピン ⁽²⁾	± 1000	

(1) JEDEC のドキュメント JEP155 に、500V HBM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

(2) JEDEC のドキュメント JEP157 に、250V CDM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

5.3 推奨動作条件

自由空気での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

		最小値	公称値	最大値	単位
T_A	周囲温度	-55		125	°C
T_J	接合部温度	-55		150	
$I_{F(ON)}$	オン状態の入力順方向電流	0.8		20	mA
I_O	$I_F = 3mA$ での出力連続負荷電流 ⁽¹⁾			150	
V_{OFF}	出力ブロッキング電圧			70	V
V_{IOWM}	機能絶縁の動作電圧 (AC 電圧、正弦波)			500	V_{RMS}
	機能絶縁の動作電圧 (DC 電圧)			707	V_{DC}

(1) $T_A = 25^\circ C$ の場合、負荷に利用可能な電流は、 $T_A > 25^\circ C$ のとき $1mA/^\circ C$ でデレーティングする必要があります

5.4 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		ISOM8610 ISOM8600	単位
		DFG	
		4 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	206.3	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	96.8	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	130.4	°C/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	52.9	°C/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	127.5	°C/W

(1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『[半導体および IC パッケージの熱評価基準](#)』アプリケーション ノートを参照してください。

5.5 電力定格

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
P_D	最大消費電力 (両サイド)	$I_F = 20\text{mA}$, $T_J = 150^\circ\text{C}$, $I_O = 150\text{mA}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$			310	mW
P_{D1}	最大消費電力 (サイド 1)				36	mW
P_{D2}	最大消費電力 (サイド 2)				274	mW

5.6 絶縁仕様

パラメータ		テスト条件	値 4-DFG	単位
IEC 60664-1				
CLR	外部空間距離 ⁽¹⁾	空気を通したサイド 1 とサイド 2 の距離	> 5	mm
CPG	外部沿面距離 ⁽¹⁾	パッケージ表面上でのサイド 1 とサイド 2 の距離	> 5	mm
DTI	絶縁物を介した距離	最小内部ギャップ (内部空間距離)	>17	μm
CTI	比較トラッキング インデックス	IEC 60112、UL 746A	>400	V
	材料グループ	IEC 60664-1 に準拠	II	
	IEC 60664-1 に準拠した過電圧カテゴリ	定格商用電源 V _{RMS} が 150V 以下	I-IV	
		定格商用電源 V _{RMS} が 300V 以下	I-IV	
		定格商用電源 V _{RMS} が 500V 以下	I-III	
DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17) ⁽²⁾				
V _{IORM}	最大反復ピーク絶縁電圧	AC 電圧 (バイポーラ)	707	V _{PK}
V _{IOWM}	最大絶縁動作電圧	AC 電圧 (正弦波)、絶縁膜経時破壊 (TDDb) テスト。「絶縁寿命」を参照してください	500	V _{RMS}
		DC 電圧	707	V _{DC}
V _{IOTM}	最大過渡絶縁電圧	V _{TEST} = V _{IOTM} 、t = 60s (認定)、V _{TEST} = 1.2 × V _{IOTM} 、t = 1s (100% 出荷時テスト)	5303	V _{PK}
V _{IMP}	最大インパルス電圧 ⁽³⁾	気中でテスト、IEC 62368-1 に準拠した 1.2/50μs の波形	7200	V _{PK}
V _{IOSM}	最大サージ絶縁電圧 ⁽⁴⁾	IEC 62368-1 に準拠したテスト手法、1.2/50μs 波形、V _{TEST} = 1.6 × V _{IMP} または最小 10kV _{PK} (認定)	6250	V _{PK}
q _{pd}	見掛けの電荷 ⁽⁵⁾	方法 a: I/O 安全テスト サブグループ 2/3 の後、V _{ini} = V _{IOTM} 、t _{ini} = 60s、V _{pd(m)} = 1.2 × V _{IORM} 、t _m = 10s	≤ 5	pC
		方法 a: 環境テスト サブグループ 1 の後、V _{ini} = V _{IOTM} 、t _{ini} = 60s、V _{pd(m)} = 1.6 × V _{IORM} 、t _m = 10s	≤ 5	
		メソッド b: ルーチン テスト (100% 出荷時)、V _{ini} = 1.2 × V _{IOTM} 、t _{ini} = 1s、V _{pd(m)} = 1.875 × V _{IORM} 、t _m = 1s (メソッド b1) または V _{pd(m)} = V _{ini} 、t _m = t _{ini} (メソッド b2)	≤ 5	
C _{IO}	絶縁バリア容量、入力から出力へ ⁽⁶⁾	V _{IO} = 0.4 × sin (2πft)、f = 1MHz	1	pF
R _{IO}	絶縁抵抗、入力から出力へ ⁽⁶⁾	V _{IO} = 500V、T _A = 25°C	> 10 ¹²	Ω
		V _{IO} = 500V (100°C ≤ T _A ≤ 125°C時)	> 10 ¹¹	
		V _{IO} = 500V (T _S = 150°C時)	> 10 ⁹	
	汚染度		2	
	耐候性カテゴリ		55/125/21	
UL 1577				
V _{ISO}	絶縁耐圧	V _{TEST} = V _{ISO} 、t = 60s (認定)、V _{TEST} = 1.2 × V _{ISO} 、t = 1s (100% 出荷時テスト)	3750	V _{RMS}

- (1) 沿面距離および空間距離の要件は、アプリケーション個別の機器絶縁規格に従って適用する必要があります。沿面距離および空間距離を維持するために、プリント基板上でインシュレータの取り付けパッドによってこの距離が短くならないように注意して基板を設計する必要があります。場合によっては、プリント基板上の沿面距離と空間距離が等しくなります。プリント基板上に溝やリブを設けるという技法を使用して、これらの仕様値を大きくすることができます。
- (2) この絶縁素子は、安全定格内の安全な電氣的絶縁のみに適しています。安全定格への準拠は、適切な保護回路によって保証する必要があります。
- (3) テストは、パッケージのサージ耐性を判定するため、空気中で実行されます。
- (4) テストは、絶縁バリアの固有サージ耐性を判定するため、気中または油中で実行されます。
- (5) 見掛けの放電電荷とは、部分放電 (pd) により発生する放電です。

- (6) 絶縁バリアのそれぞれの側にあるすべてのピンを互いに接続して、2つの端子を持つデバイスを構成します。

5.7 安全関連認証

VDE	CSA	UL	CQC	TUV
DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17) による認証を計画	IEC 61010-1 および IEC 62368-1 による認証	UL 1577 部品認定プログラムによる認証	GB4943.1 による認証	EN 61010-1 および EN 62368-1 による認証
証明書 (申請中)	マスタ契約書番号: 220991	ファイル番号: E181974	認証: CQC24001426995	顧客 ID 番号: 77311

5.8 安全限界値

安全限界値 ⁽¹⁾ の目的は、入力または出力回路の故障による絶縁バリアの損傷の可能性を最小限に抑えることです。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
SOP-4 パッケージ (DFG)						
I_S	安全性により入力電流を制限	$R_{\theta JA} = 206.3^{\circ}\text{C/W}$, $V_F = 1.5\text{V}$, $I_O = 0\text{mA}$, $T_J = 150^{\circ}\text{C}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$			400	mA
	安全制限出力電流	$R_{\theta JA} = 206.3^{\circ}\text{C/W}$, $V_F = 1.5\text{V}$, $I_F = 20\text{mA}$, $T_J = 150^{\circ}\text{C}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$			270	mA
P_S	安全性により合計電力を制限	$R_{\theta JA} = 206.3^{\circ}\text{C/W}$, $T_J = 150^{\circ}\text{C}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$			610	mW
T_S	最高安全温度				150	$^{\circ}\text{C}$

- (1) 最高安全温度 T_S は、本デバイスに規定された最大接合部温度 T_J と同じ値です。 I_S および P_S パラメータはそれぞれ安全電流と安全電力を表します。 I_S および P_S の最大限界値を超過してはなりません。これらの限界値は、周囲温度 T_A によって異なります。表にある接合部から空気への熱抵抗 $R_{\theta JA}$ は、リード付き表面実装パッケージ向けの High-K テスト ボードに実装されたデバイスの数値です。これらの式を使って各パラメータの値を計算します。
- $T_J = T_A + R_{\theta JA} \times P$, ここで P は本デバイスで消費される電力です。
- $T_{J(\text{max})} = T_S = T_A + R_{\theta JA} \times P_S$, ここで $T_{J(\text{max})}$ は最大許容接合部温度です。
- $P_S = I_S \times V_I$, ここで V_I は最大入力電圧です。

5.9 電気的特性

すべての仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ でのものです (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件		T _A	最小値	標準値	最大値	単位
入力								
V _F	入力順方向電圧 を参照	I _F = I _{FT}	25°C	0.9	1.1	1.3	V	
			-55°C ~ 125°C	0.85	1.1	1.35		
		I _F = 5mA	25°C	1.1	1.3	1.5		
			-55°C ~ 125°C	1.1	1.3	1.55		
I _R	入力逆電流	V _R = 5V	-55°C ~ 125°C			10	μA	
C _{IN}	入力容量	F = 1MHz、V _F = 0V	25°C		17	28	pF	
I _{FT}	入力トリガ順方向電流。図 6-3 を参照	I _o = 100mA ⁽¹⁾ 、R _{ON} = 10Ω ⁽²⁾	25°C		0.65	0.8	mA	
			-55°C ~ 125°C		0.65	1.2		
I _{FT,release}	トリガ電流をリリース	I _{OFF} = 1μA (70V で)	-55°C ~ 125°C	0.1			mA	
V _{F, release}	トリガ電圧をリリース	I _{OFF} = 1μA (70V で)	-55°C ~ 125°C	0.7			V	
I _{F(ON)}	オン状態の入力順方向電流	I _o = 100mA、R _{ON} < 10Ω	25°C	0.8		20	mA	
		I _o = 100mA ⁽¹⁾ 、R _{ON} < 15Ω	-55°C ~ 125°C	1.2		20		
出力								
V _{OFF}	出力ブロッキング電圧	I _F = 0mA	-55°C ~ 125°C			70	V	
R _{ON}	出力オン抵抗。図 6-3 を参照	I _F = I _{FT} 、I _o = 20mA	25°C		6.5	9	Ω	
			-55°C ~ 125°C		6.5	12		
	出力オン抵抗。図 6-3 ⁽¹⁾ を参照	I _F = I _{FT} 、I _o = 100mA	25°C		7	10		
			-55°C ~ 125°C		7	13		
	出力オン抵抗。図 6-3 ⁽¹⁾ を参照	I _F = I _{FT} 、I _o = 100mA、t<1s	25°C		7	10		
			-55°C ~ 125°C		5.5	7		
	出力オン抵抗。図 6-3 を参照	I _F = 3mA、I _o = 20mA	25°C		5.5	7		
			-55°C ~ 125°C		5.5	12		
出力オン抵抗。図 6-3 ⁽¹⁾ を参照	I _F = 3mA、I _o = 100mA	25°C		6	7.5			
		-55°C ~ 125°C		6	12			
出力オン抵抗。図 6-3 ⁽¹⁾ を参照	I _F = 3mA、I _o = 100mA、t<1s	25°C		5	7			
C _{OFF}	出力オフ状態の静電容量	I _F = 0mA、V _L = 60V、f = 1MHz	-55°C ~ 125°C		6.5	8	pF	
I _{LEAK}	出力オフ状態のリーク。図 6-2 を参照	I _F = 0mA、V _{OFF} = 70V	25°C			250	nA	
			-55°C ~ 125°C			1	μA	
R _{ON FLAT}	オン状態抵抗の平坦性	I _F = 5mA	25°C		45	75	mΩ	
			-55°C ~ 125°C		45	115		
R _{ON DRIFT}	オン状態抵抗の温度ドリフト	I _F = 3mA、I _o = 40mA	-55°C ~ 125°C		23	60	^m Ω/°C	
BW	-3dB 帯域幅、図 6-4 を参照	I _F = 5mA、R _L = 50Ω	25°C		100		MHz	
I _L	挿入損失 (LED オン)。図 6-4 を参照	I _F = 5mA、R _L = 50Ω、f = 1MHz	25°C		-0.45		dB	
O _{ISO}	オフ状態の絶縁、図 6-5 を参照	I _F = 0mA、R _L = 50Ω、f = 1MHz	25°C		-45		dB	

(1) 負荷に利用可能な電流は、 $T_A > 75^\circ\text{C}$ のとき $1\text{mA}/^\circ\text{C}$ でディレーティングする必要があります

(2) I_{FT} は、 $T_A > 75^\circ\text{C}$ の $R_{ON} = 15\Omega$ で測定されたものです

5.10 スイッチング特性

すべての仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ でのものです (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	T_A	最小値	標準値	最大値	単位
AC						
T_{ON}	出力ターンオン時間。図 6-1 を参照	$I_F = 5\text{mA}$, $V_{\text{CC}} = 20\text{V}$, $R_L = 200\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$	$-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$		0.2	ms
T_{OFF}	出力ターンオフ時間。図 6-1 を参照	$I_F = 5\text{mA}$, $V_{\text{CC}} = 20\text{V}$, $R_L = 200\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$	$-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$		0.2	ms

5.11 代表的特性

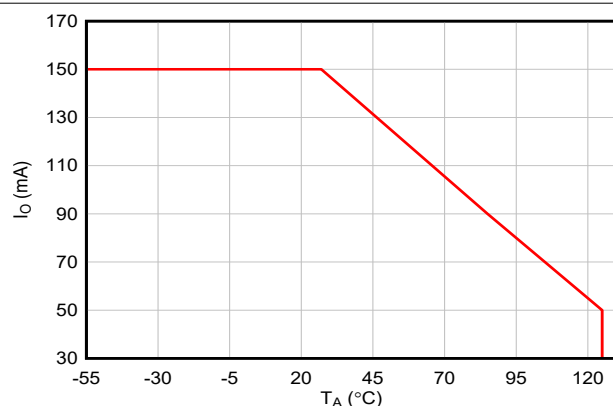


図 5-1. 標準的な最大負荷電流と温度との関係

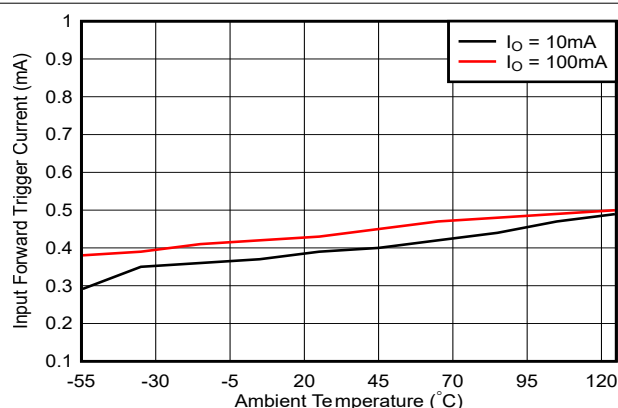


図 5-2. 入力順方向トリガ電流と周囲温度との関係

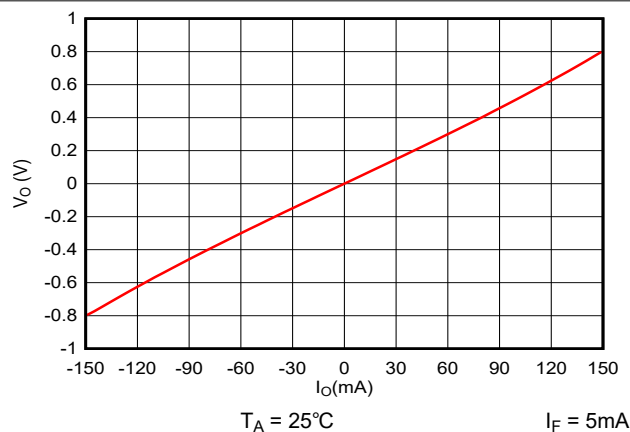


図 5-3. 連続負荷電流とオン状態電圧との関係

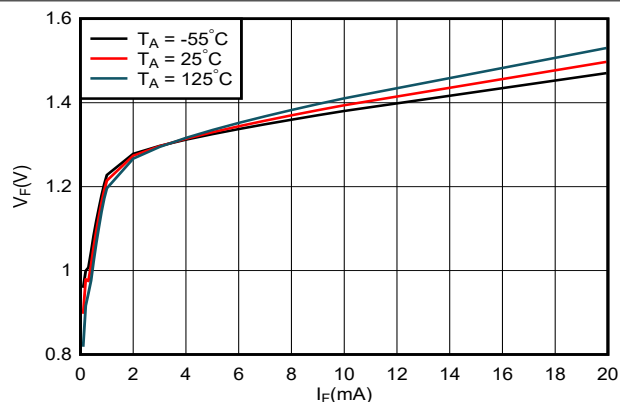


図 5-4. 順方向電流と LED 順方向電圧との関係

5.11 代表的特性 (続き)

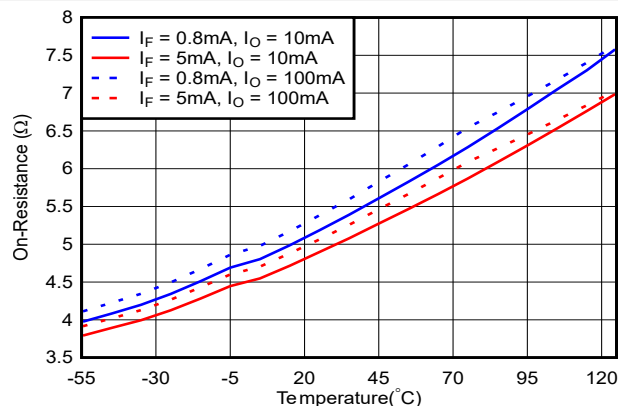


図 5-5. オン状態抵抗と周囲温度との関係

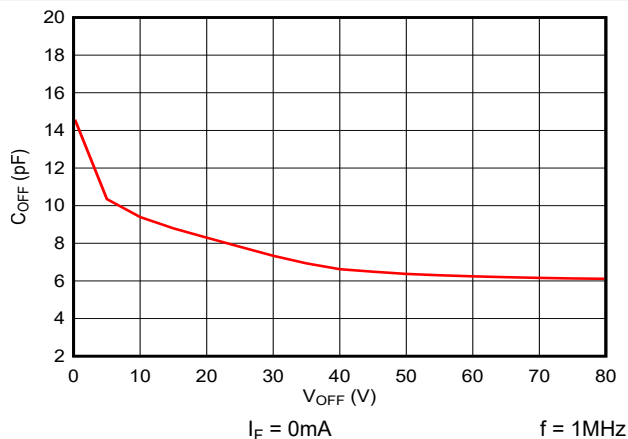


図 5-6. 出力容量と負荷電圧との関係

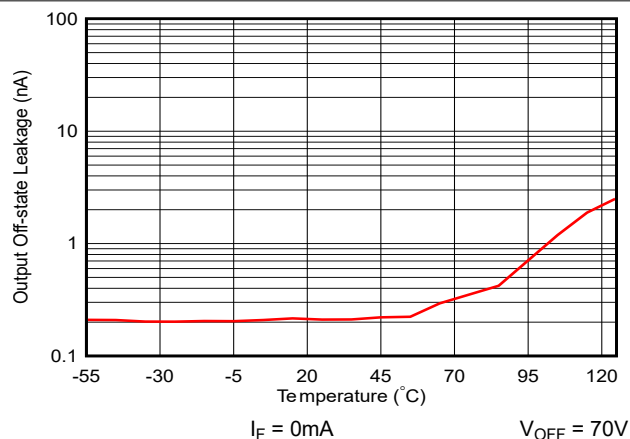


図 5-7. オフ状態リーケージと周囲温度との関係

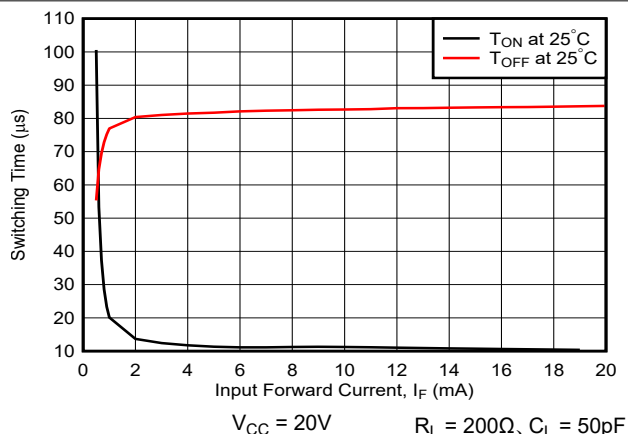


図 5-8. ターンオン、ターンオフ時間と順方向電流との関係

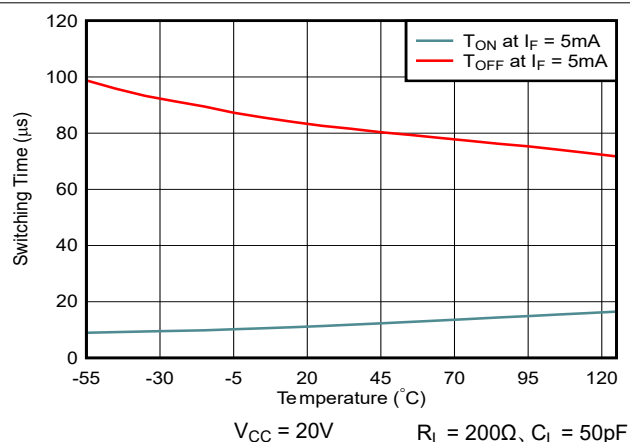


図 5-9. ターンオン、ターンオフ時間と周囲温度との関係

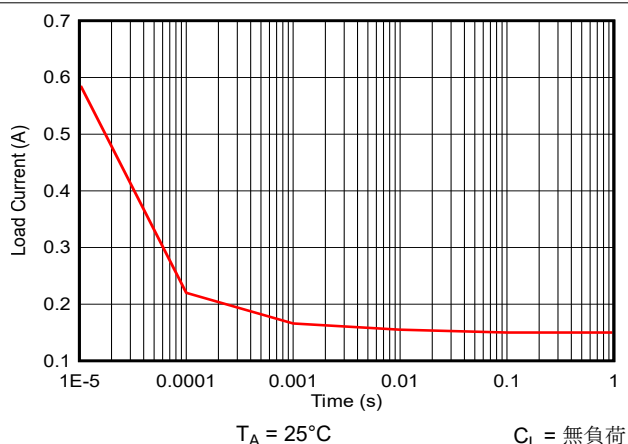


図 5-10. 25°C におけるパルス電流の定格曲線

6 パラメータ測定情報

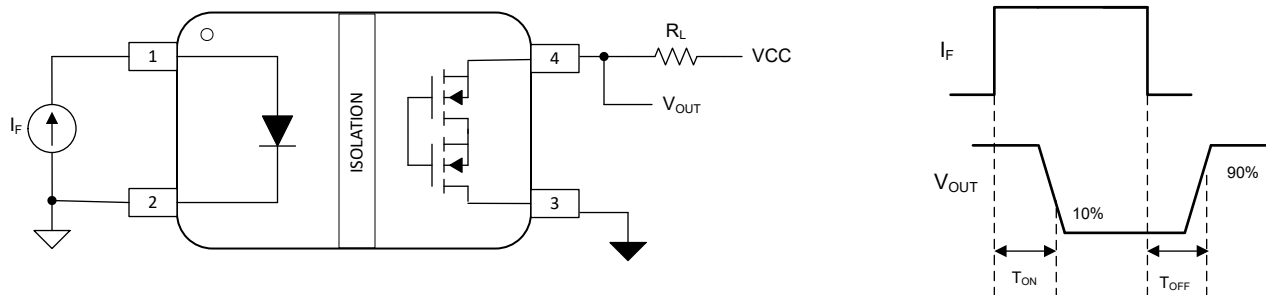


図 6-1. ISOM8610 ターンオン/ターンオフ時間のテスト回路

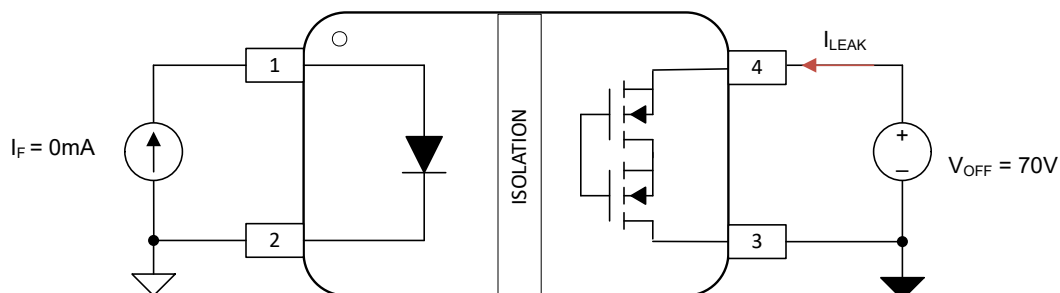


図 6-2. ISOM8610 テスト回路のオフ状態のリーク

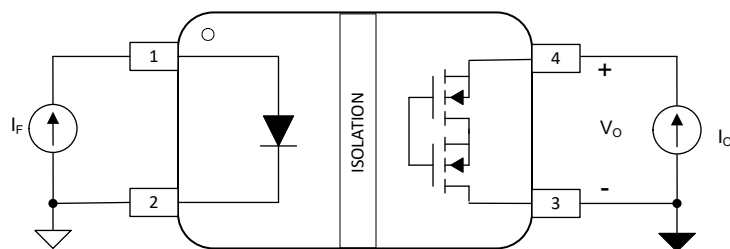


図 6-3. ISOM8610 オン抵抗のテスト回路

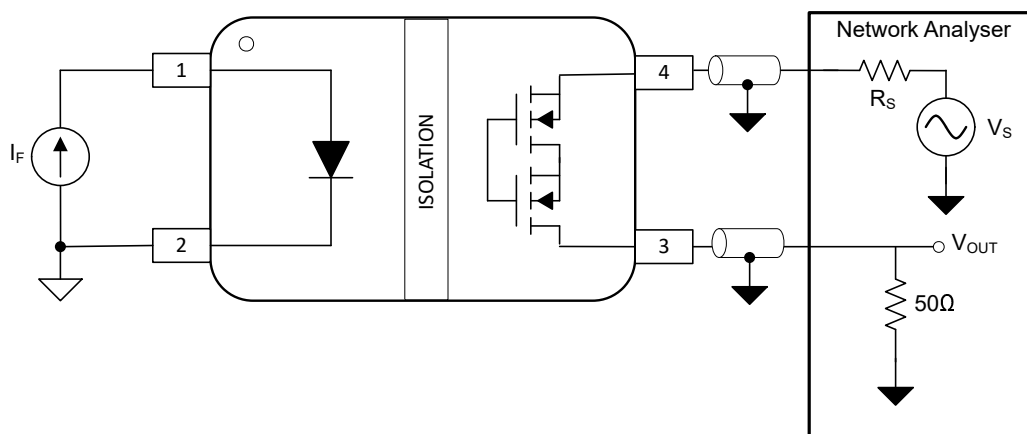


図 6-4. ISOM8610 挿入損失のテスト回路

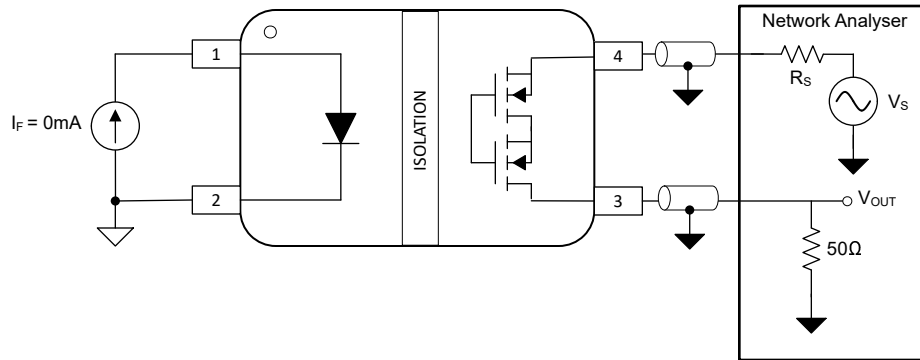


図 6-5. オフ状態絶縁用の ISOM8610 テスト回路

7 詳細説明

7.1 概要

ISOM8610 は、バリアをまたぐ最大 3.75kV の絶縁を実現するフォトカプラエミュレータ スイッチであり、一般的なフォトリレーとピン互換で、ドロップイン代替可能です。標準的なフォトカプラは LED を入力段として使用しますが、ISOM8610 は入力段として電流制御エミュレーション ダイオードを使用します。入力段は、TI 独自の二酸化シリコン ベース (SiO₂) 絶縁バリアによってドライバ段から絶縁されています。このデバイスは堅牢な絶縁を実現するだけでなく、クラス最高の性能も実現しています。

ISOM8610 は、高電圧信号を絶縁し、時間の経過とともに発生する従来のフォトカプラに比べて性能、信頼性、および柔軟性の利点を提供します。これらのデバイスは、低消費電力および高速動作の CMOS 絶縁テクノロジーをベースにしているため、これらのデバイスは、温度、順方向電流、デバイスの経年変化に伴って性能が低下するフォトカプラに見られる磨耗効果に耐性があります。

機能ブロック図に、ISOM8610 の機能ブロック図を示します。入力信号は、オン / オフ キーイング (OOK) 変調方式を使用して絶縁バリアを通過します。トランスミッタは、バリアを介してスイッチオン状態を表す高周波キャリアを送信し、スイッチオフ状態を表すのに信号を送信しません。レシーバは、高度なシグナル コンディショニングを行ってから信号を復調し、出力 MOSFET の状態を制御します。これらのデバイスは、CMTI の性能を最大化し、放射エミッションを最小化するための高度な回路手法も採用しています。図 7-2 に、OOK 方式の作用の詳細な概念図を示します。

7.2 機能ブロック図

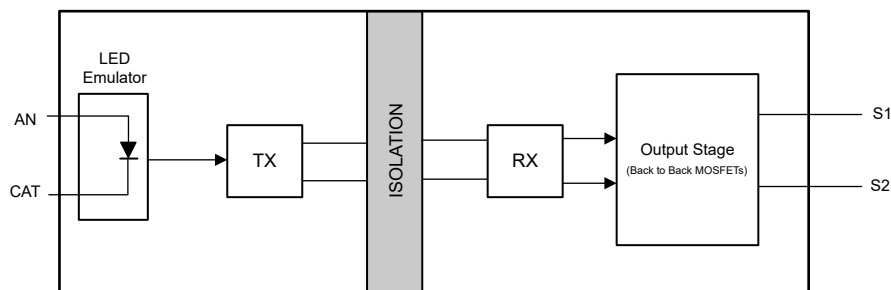


図 7-1. オプト エミュレータの概念ブロック図

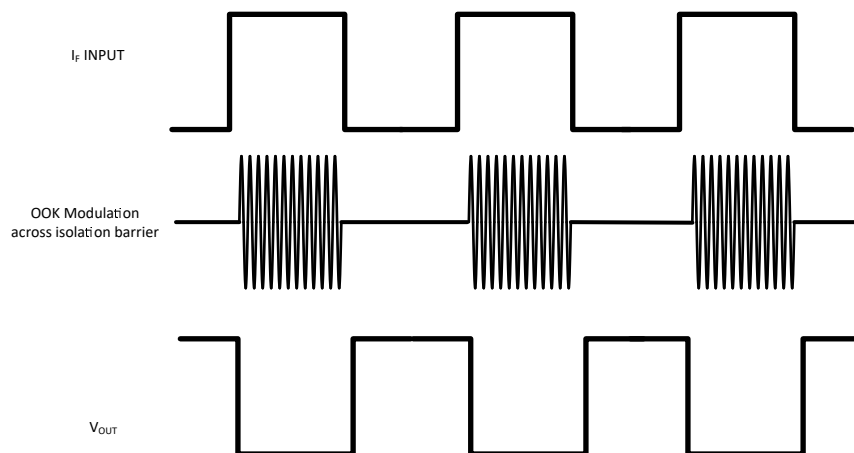


図 7-2. オン オフ キーイング (OOK) による変調方式

7.3 機能説明

ISOM8610 は電流制御絶縁型スイッチであり、DFG パッケージに封止された既存の Opto-MOS デバイスの、信頼性の高いピン互換代替品です。絶縁型スイッチは通常はオープンです。これは、1 次側 LED エミュレータ電流が入力トリガ電流レベルよりも低いときに、2 次側のスイッチがオフ状態になることを意味します。オフ状態では、2 次側ブロックの双方向 MOSFET は、S1 と S2 の差を最大 80V に抑えます。1 次側 LED エミュレータ電流が入力トリガ電流を上回ると、2 次側のスイッチがオンになります。オン状態の間、2 次側の双方向 FET は最大 150mA の電流を流すことができます。ISOM8610 は、堅牢な SiO₂ 誘電体絶縁を採用しており、クラス最高の絶縁性能を実現しており、サイド 1 とサイド 2 の間の 3750V_{RMS} の絶縁定格に忠実に耐えるほか、パッケージの空間距離によって性能が制限されます。

7.4 デバイスの機能モード

表 7-1 に、ISOM86xx デバイスの機能モードを示します。

表 7-1. 機能表

入力電流 I_F	出力スイッチの状態	備考
$0 < I_F < I_{FT}$	OFF	スイッチはオフ状態であり、S1 と S2 の間にオフ状態の静電容量 (C_{OFF}) を提示します。
$I_{FT} \leq I_F$	オン	スイッチはオン状態になり、S1 と S2 の間のオン抵抗 (R_{ON}) を提示します

8 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーション情報は、テキサス・インスツルメンツの製品仕様に含まれるものではなく、テキサス・インスツルメンツはその正確性も完全性も保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。また、お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

8.1 アプリケーション情報

ISOM8610 は、ダイオード エミュレータ入力を備えたシングルチャネル絶縁型スイッチで、バックツージャック MOSFET を使って出力段を制御します。これらのデバイスは堅牢なオン/オフ キーイング変調を使用して、絶縁バリアをまたぐデータを送信します。絶縁バリアはこれらのデバイスの 2 つの側を分離するため、推奨動作条件内の電圧と電流を使用し、それぞれの側を独立してソースできます。ISOM8610 は、CAN や RS485 などの通信ラインでの切り替え可能な終端の実現、アナログ入力モジュールのスイッチング負荷抵抗、AC サーボ モーター ドライブの小型シンク/ソース対応デジタル出力モジュールなど、各種アプリケーションに実装されるように設計されています。

オプト エミュレータは特定のインターフェイス規格に準拠しておらず、分離されたスイッチング操作を目的としています。ISOM8610 は通常、インターフェイスの種類や規格にかかわらず、データ コントローラ (MCU または FPGA) と、センサーまたはライントランシーバとの間に配置されます。

8.2 代表的なアプリケーション

ISOM8610 は、様々な産業用アプリケーションで使用できます。たとえば、デバイスは CAN ノード設計で使用できます。ISOM8610 は、新しいノードを継続的に追加できるネットワークで必要になる CAN バス上で、ソフトウェアで構成可能な終端を実現します。このデザインは、MCU の GPIO を介して項を high または low に駆動することで (LED エミュレータピンに適切な電流制限直列抵抗を使用して)、CANH-CANL 間の終端を有効または無効にできます。バス間で 120Ω の抵抗を有効にし、他のすべてのノードは TERM = Low を駆動するために、CAN バス上で最も遠い端子を TERM = High に駆動する必要があります。ISOM8610DFG は、バス上の CAN 信号の歪みを伴わずに ±12V の同相モードに簡単にサポートできます。ISOM8610 は、スイッチング動作を実行するために、大型の 2 次側絶縁電源も必要としません。TERM コントロールは、信頼性の高いシステム保護のために CAN ラインから電氣的に絶縁されています。このアーキテクチャにより、CAN バス間の 60Ω の実効終端を実現でき、ノードのイネーブル/ディセーブルをハードウェアを変更せずにフレキシブルに実行できます。絶縁型 CAN バス設計に関する設計上の主な質問アプリケーションノートでは、絶縁型 CAN バス設計に関する設計上の質問とその答えを掲載しています。最後に、推奨動作条件内で使用する場合、ISOM8610 は 80V 絶縁型スイッチとして使用できます。

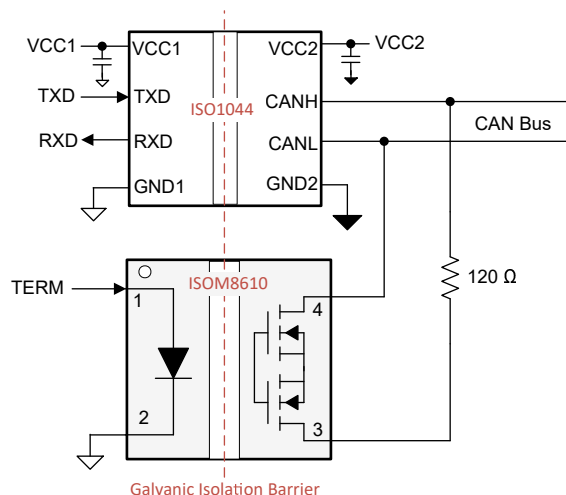


図 8-1. ISOM8610 を使用したソフトウェア制御の代表的な終端

8.2.1 設計要件

ISOM8610 デバイスを使用する設計には、表 8-1 に記載されているパラメータを使用します。

表 8-1. 設計パラメータ

パラメータ	値	数値の例
入力順方向電流、 I_F	0.8mA～20mA	2mA

8.2.2 詳細な設計手順

このセクションでは、ISOM8610 オプト エミュレータを使用するための設計手順について説明します。推奨動作条件内で ISOM8610 を動作させるには、外部部品を選択する必要があります。部品の選択に関する以下の推奨事項は、入力電流とデータレートを検討した標準的な絶縁型信号回路の設計に重点を置いています。

8.2.2.1 R_{IN} のサイズ設定

ISOM8610 の入力側は電流駆動です。AN ピンに流入する電流の量を制限するには、図 8-1 に示すように入力に直列に直列抵抗 R_{IN} を配置することをお勧めします。

R_{IN} は、ISOM8610 入力側を流れる電流と消費電力を最小化するようにサイズを設定できます。 R_{IN} は入力順方向電流を ISOM8610 の推奨動作条件内に制限する値にする必要があります。与えられた入力電圧 V_{IN} と目的の入力順方向電流 I_F について R_{IN} を計算する式を式 1 に示します。ここで、 V_F は ISOM8610 入力順方向電圧の最大仕様です。

$$R_{IN} = \frac{V_{IN} - V_F [MAX]}{I_F} \quad (1)$$

たとえば、24V 入力および 2mA の目的の I_F の場合、 R_{IN} は次のように計算できます。

$$R_{IN} = \frac{24V - 1.5V}{2mA} = 11.25k\Omega \quad (2)$$

8.2.3 アプリケーション曲線

次の代表的なスイッチング曲線は、ISOM8610 を使用したデータ転送を示しています。

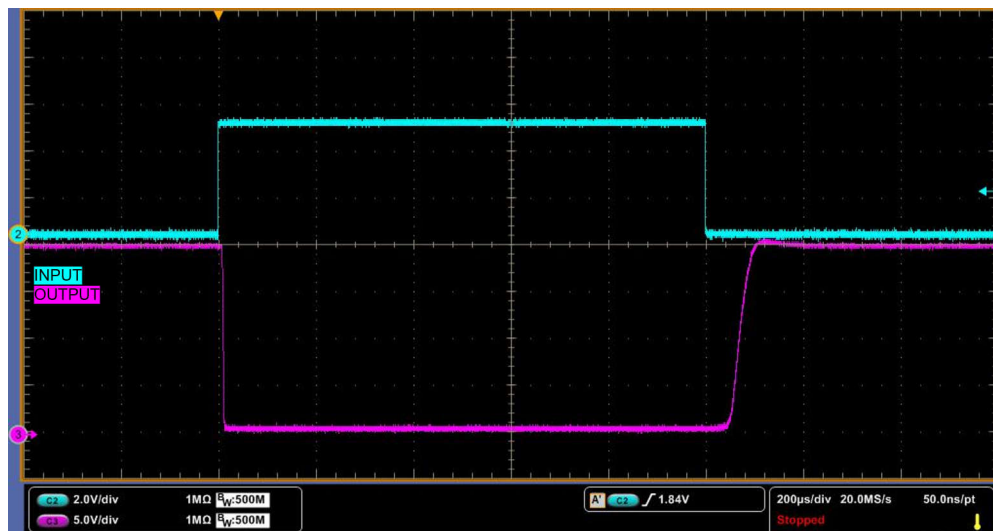


図 8-2. $I_F = 5mA$ 、 $V_{CC} = 20V$ 、 $R_L = 200\Omega$ 、 $C_L = 50pF$ での標準波形

8.3 絶縁寿命

絶縁寿命予測データは、業界標準の TDDDB (Time Dependent Dielectric Breakdown、経時絶縁破壊) テスト手法を使用して収集されます。このテストでは、バリアのそれぞれの側にあるすべてのピンを互いに接続して 2 つの端子を持つデバイスを構成し、その両側に高電圧を印加します。TDDDB テスト構成については、図 8-3 を参照してください。この絶縁破壊データは、動作温度範囲で、さまざまな電圧について 60Hz でスイッチングして収集されます。強化絶縁について、VDE 規格では、100 万分の 1 (ppm) 未満の故障率での TDDDB (経時絶縁破壊) 予測曲線の使用が求められています。期待される最小絶縁寿命は、規定の動作絶縁電圧において 20 年ですが、VDE の強化絶縁認証には、動作電圧について 20%、寿命について 50% の安全マージンがさらに必要となります。すなわち、規定値よりも 20% 高い動作電圧で、30 年の最小絶縁寿命が必要であることになります。

図 8-4 に、寿命全体にわたって高電圧ストレスに耐えることができる、絶縁バリアの固有能力を示します。この TDDDB データによれば、絶縁バリアの固有能力は 500V_{RMS}、寿命は 44 年です。パッケージ サイズ、汚染度、材料グループなどのその他の要因により、部品の動作電圧が制限される場合があります。

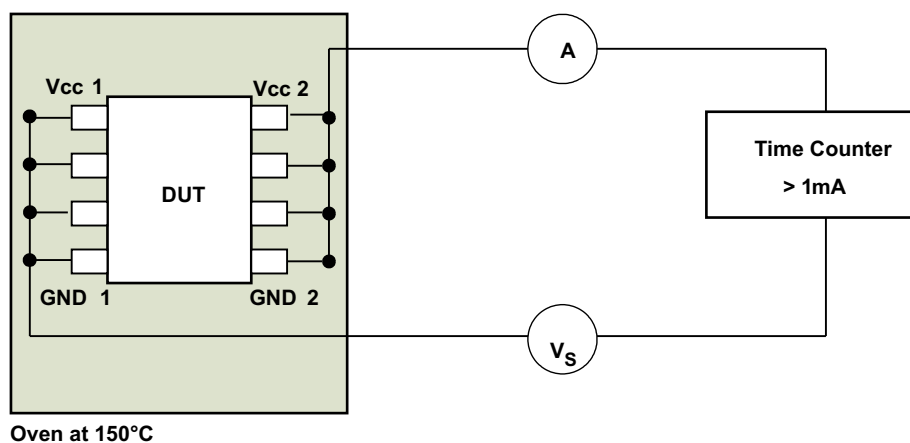


図 8-3. 絶縁寿命測定用のテスト構成

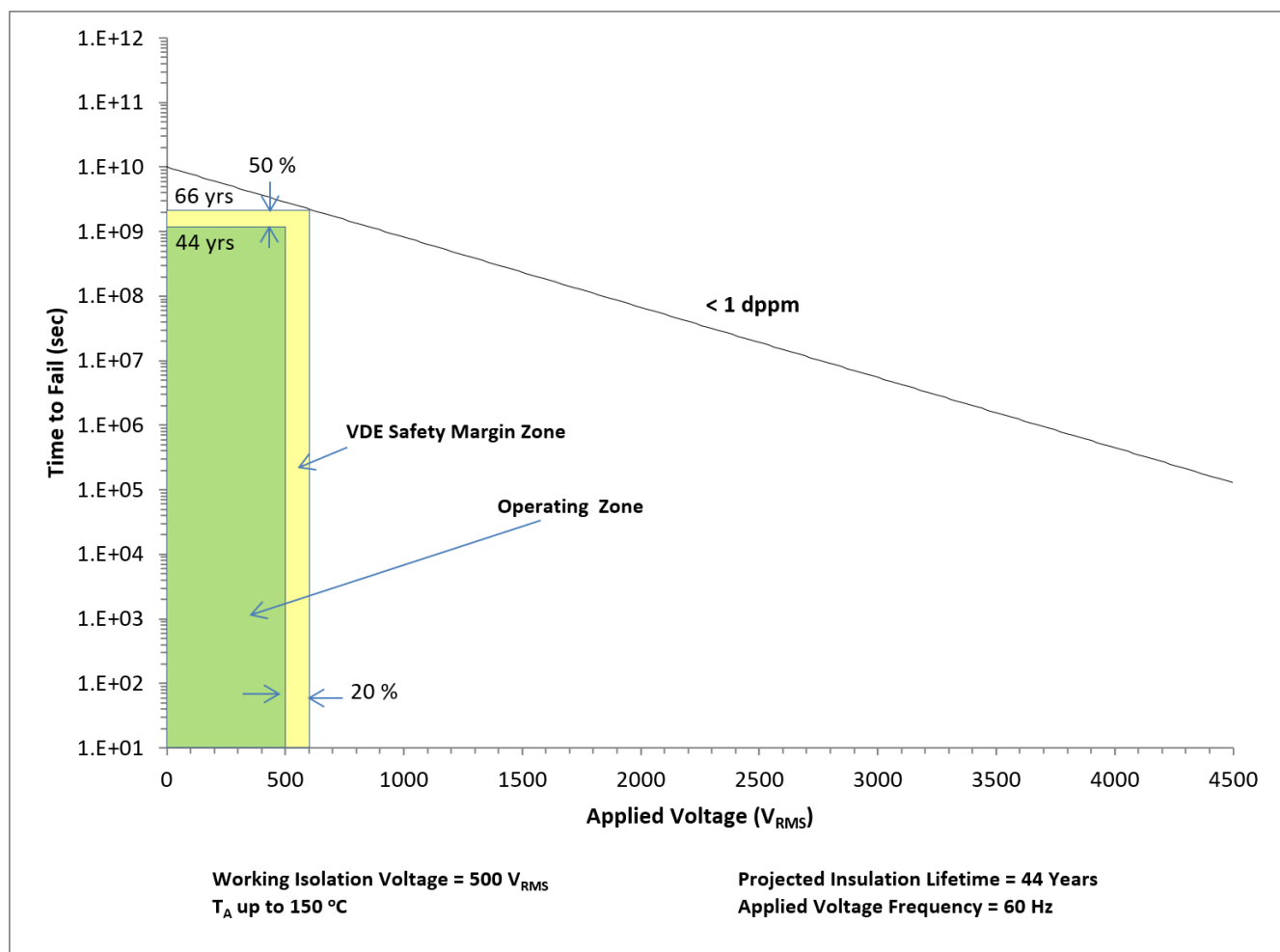


図 8-4. 絶縁寿命予測データ

8.4 電源に関する推奨事項

ISOM8610 には電源ピンがないため、動作に専用電源は必要ありません。デバイスが適切に機能するように、推奨される動作 I/O 仕様に違反しないように注意してください。

8.5 レイアウト

8.5.1 レイアウトのガイドライン

- インダクタンスを最小限に抑えるために、直接接続または 2 つのビアを使用して、グラウンドへのデバイス接続を PCB グラウンド プレーンに接続する必要があります。
- コンデンサや他の部品を PCB グラウンド プレーンに接続するには、インダクタンスを最小限に抑えるために、直接接続または 2 つのビアを使用する必要があります。

8.5.2 レイアウト例

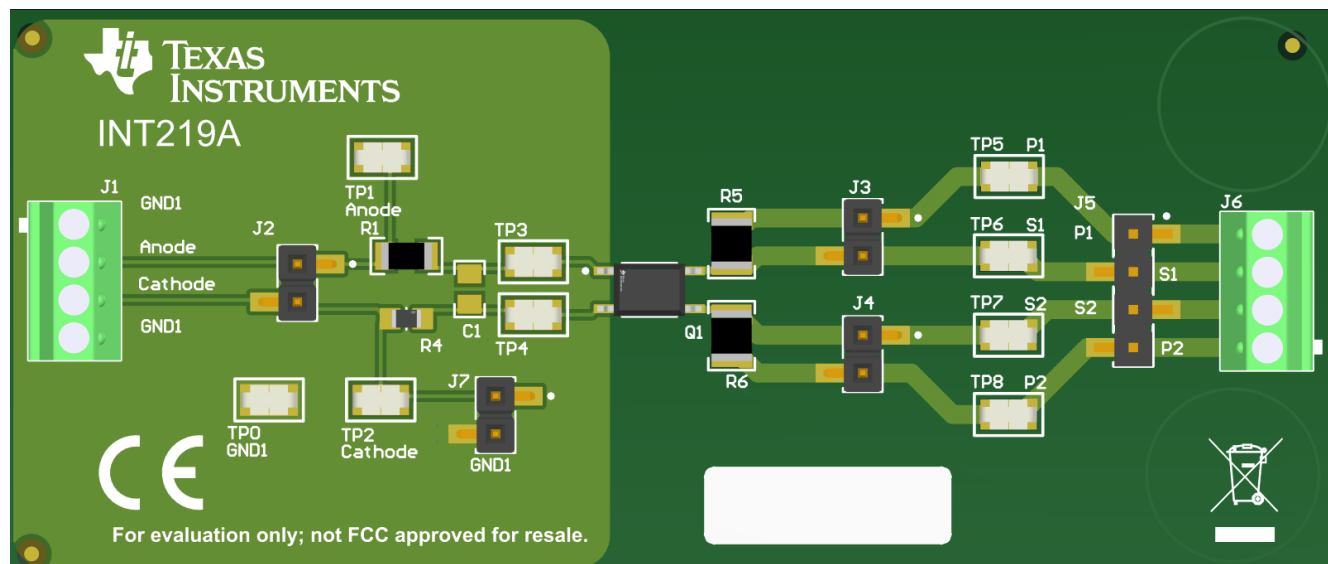


図 8-5. 2 層基板を使用した ISOM8610 のレイアウト例

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 ドキュメントのサポート

9.1.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス・インスツルメンツ、『[絶縁用語集](#)』アプリケーション ノート
- テキサス インスツルメンツ、『[絶縁型 CAN バス設計に関する設計上の主な質問](#)』、アプリケーション ノート
- テキサス インスツルメンツ、『[小型パッケージの ISO1044 絶縁型 CAN FD トランシーバ](#)』データ シート

9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

9.3 サポート・リソース

[テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラム](#)は、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

9.4 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

9.5 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

9.6 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

10 改訂履歴

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

Changes from Revision A (May 2024) to Revision B (September 2025)	Page
• VIOWM に合わせて 500VRMS に変更.....	6
• 「認証予定」を「認定済み」に変更し、認証番号を追加.....	8

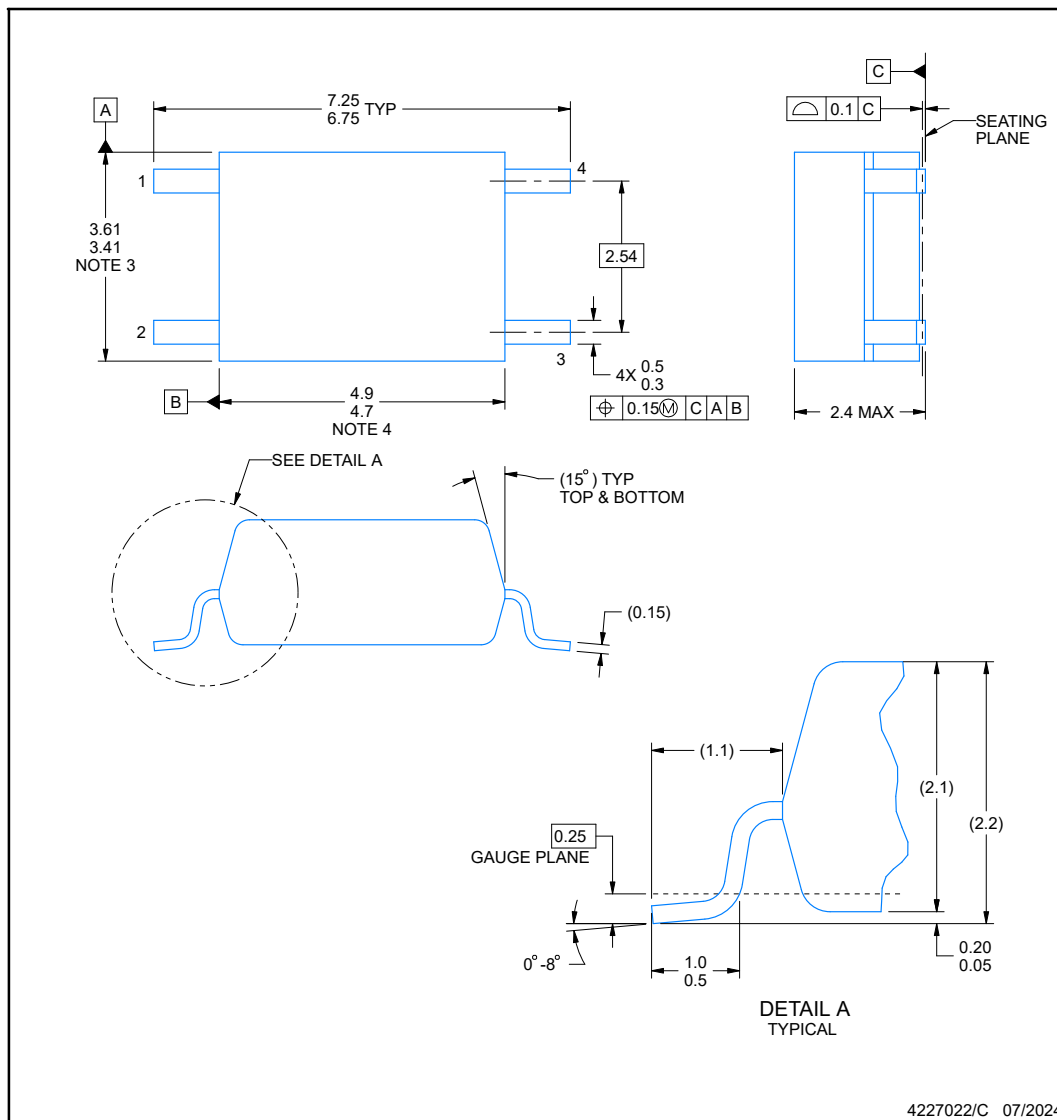
Changes from Revision * (April 2024) to Revision A (May 2024)	Page
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新.....	1
• LED 配置のレイアウト ガイドラインを追加.....	19

11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

**DFG0004A****PACKAGE OUTLINE****SOIC - 2.4 mm max height**

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT

**NOTES:**

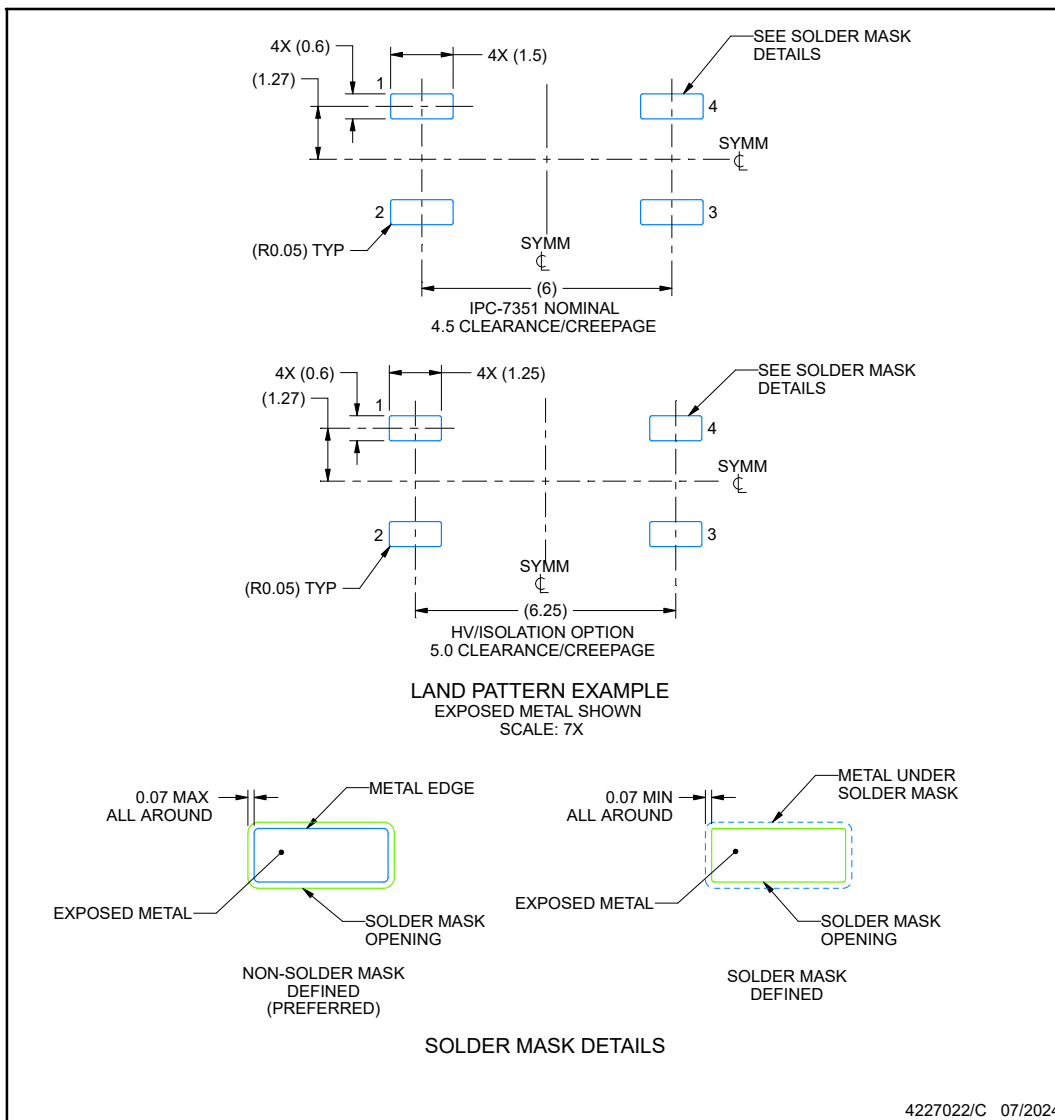
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

DFG0004A

SOIC - 2.4 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT

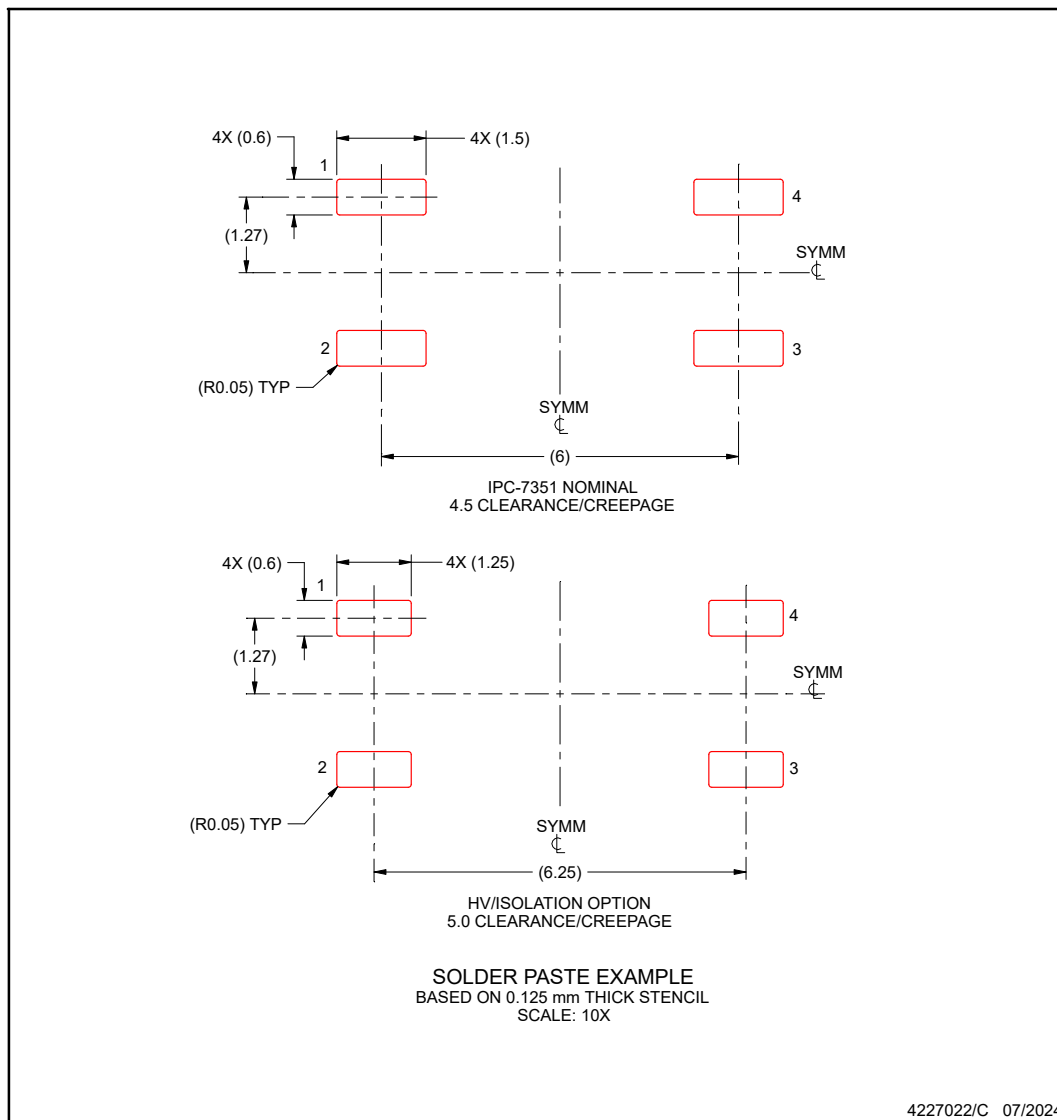


NOTES: (continued)

5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN**DFG0004A****SOIC - 2.4 mm max height**

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

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

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
ISOM8610DFGR	Active	Production	SOIC (DFG) 4	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-55 to 125	8610
ISOM8610DFGR.A	Active	Production	SOIC (DFG) 4	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-55 to 125	8610
ISOM8610DFGR.B	Active	Production	SOIC (DFG) 4	2000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-55 to 125	

⁽¹⁾ **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

⁽²⁾ **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

⁽³⁾ **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

⁽⁴⁾ **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

⁽⁵⁾ **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
ISOM8610DFGR	SOIC	DFG	4	2000	330.0	12.4	8.0	3.8	2.7	12.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
ISOM8610DFGR	SOIC	DFG	4	2000	353.0	353.0	32.0

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