

TMUX4827 電源電圧を $\pm 12\text{V}$ 上回る電圧、2 : 1 (SPDT)、2 チャネル、電源オフ保護スイッチ、 0.13Ω Ron および 1.8V 互換ロジック対応

1 特長

- 電源電圧範囲: $1.8\sim 5.5\text{V}$
- 電源信号範囲を超えている場合: $-12\text{V}\sim 12\text{V}$
- 大電流のサポート: $>1\text{A}$ (最大値)
- 非常に低いオン抵抗: 0.13Ω
- 低いオン抵抗平坦性: $1.0\text{m}\Omega$
- 低い THD+N: 0.001% (-100dB)
- $-40^\circ\text{C}\sim +125^\circ\text{C}$ の動作温度範囲
- 電源オフ保護
- 過熱保護
- 1.8V ロジック互換
- フェイルセーフ ロジック
- ブレイク ビフォー メイクのスイッチング動作

2 アプリケーション

- オーディオ入出力スイッチング
- 超音波ガス流量トランスミッタ
- アナログ入力モジュール
- 産業用モジュールの検出

3 概要

TMUX4827 は、選択可能な 2 つの 2:1 単極双投 (SPDT) スイッチ チャンネルを備えた相補型金属酸化膜半導体 (CMOS) マルチプレクサです。このデバイスは単一の電源 ($1.8\sim 5.5\text{V}$) で動作しますが、 $-12\text{V}\sim 12\text{V}$ からの電源を超える双方向アナログおよびデジタル信号を通過できます。

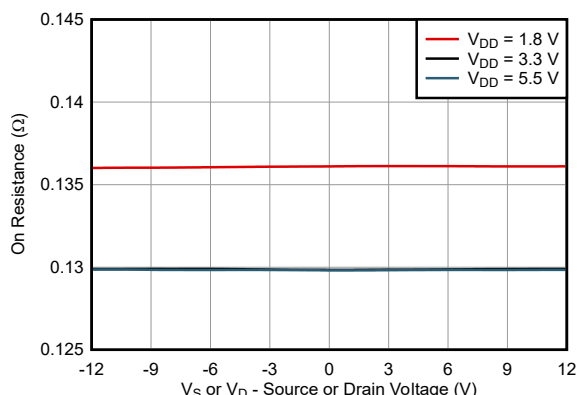
また TMUX4827 は、最大で $\pm 12\text{V}$ の双方向の電源オフ保護も備えており、電源電圧が存在しない場合 ($V_{\text{DD}} = 0\text{V}$) でもスイッチを絶縁します。この保護機能がない場合、内部 ESD ダイオード経路でスイッチの電圧から電源レールに電力が逆流し、残りのシステムに損傷を引き起こすおそれがあります。

0.001% の THD+N と $1\text{m}\Omega$ R_{ON} 平坦度により、TMUX4827 は歪みを発生させずに高精度のアナログ信号およびオーディオ信号を渡すのに最適な選択肢です。

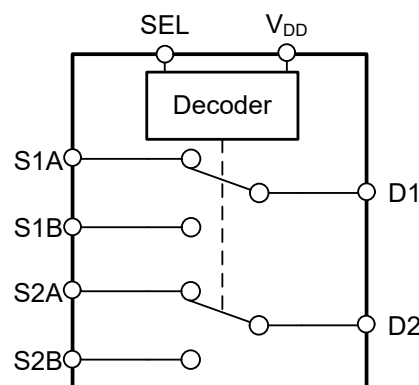
パッケージ情報

部品番号	パッケージ (1)	パッケージ サイズ (2)
TMUX4827	YBH (DSBGA, 9)	$1.6\text{mm} \times 1.6\text{mm}$

- 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 \times 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



オン抵抗とソースまたはドレイン電圧との関係



TMUX4827 ブロック図



目次

1 特長	1	6.11 チャージ インジェクション.....	19
2 アプリケーション	1	6.12 帯域幅.....	20
3 概要	1	6.13 オフ絶縁.....	20
4 ピン構成および機能	3	6.14 クロストーク.....	21
5 仕様	4	7 詳細説明	22
5.1 絶対最大定格.....	4	7.1 機能ブロック図.....	22
5.2 ESD 定格.....	4	7.2 デバイスの機能モード.....	22
5.3 熱に関する情報.....	5	7.3 機能説明.....	22
5.4 推奨動作条件.....	5	8 アプリケーションと実装	24
5.5 ソースまたはドレイン連続電流.....	5	8.1 アプリケーション情報.....	24
5.6 ソースまたはドレイン RMS 電流.....	5	8.2 代表的なアプリケーション.....	24
5.7 電気的特性.....	6	8.3 電源に関する推奨事項.....	26
5.8 スイッチング特性.....	8	8.4 レイアウト.....	26
5.9 代表的特性.....	10	9 デバイスおよびドキュメントのサポート	28
6 パラメータ測定情報	14	9.1 ドキュメントのサポート.....	28
6.1 オン抵抗.....	14	9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	28
6.2 オンリーク電流.....	15	9.3 サポート・リソース.....	28
6.3 オフリーク電流.....	15	9.4 商標.....	28
6.4 電源オフリーク電流.....	16	9.5 静電気放電に関する注意事項.....	28
6.5 伝搬遅延.....	17	9.6 用語集.....	28
6.6 t_{ON} (VDD) および t_{OFF} (VDD) 時間.....	17	10 改訂履歴	28
6.7 遷移時間.....	17	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報	29
6.8 ブレイク ビフォー メイク.....	18	11.1 付録: パッケージ オプション.....	30
6.9 THD + ノイズ.....	18	11.2 テープおよびリール情報.....	31
6.10 電源電圧変動除去比 (PSRR).....	19	11.3 メカニカル データ.....	33

4 ピン構成および機能

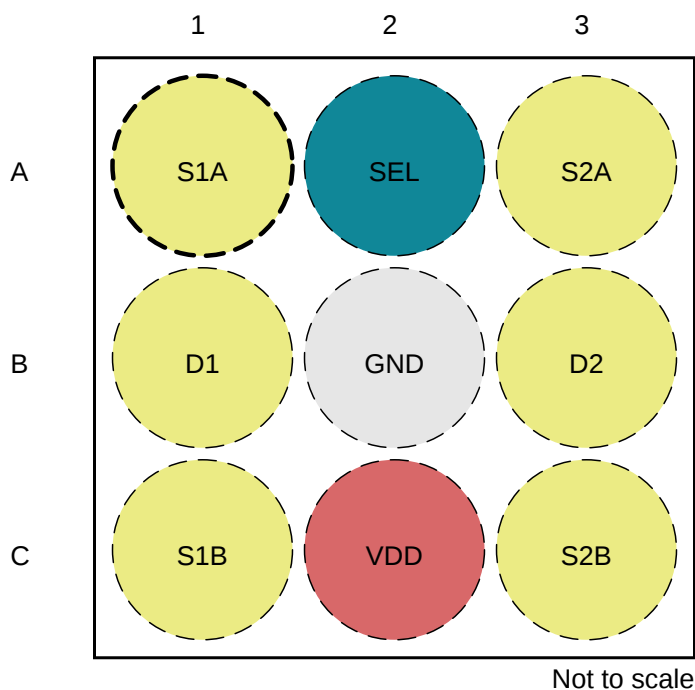


図 4-1. YBH パッケージ、9 ボール DSBGA (上面図、バンブ面を下にした状態)

凡例	
電源	入力
入力または出力	グランド

表 4-1. ピンの機能

ピン		種類 (1)	説明
番号	名称		
A1	S1A	I/O	ソースピン 1A。入力または出力として使用が可能。
A2	SEL	I	ロジック制御入力。表 7-1 に示すように、スイッチの接続を制御します。
A3	S2A	I/O	ソースピン 2A。入力または出力として使用が可能。
B1	D1	I/O	ドレインピン 1。入力または出力として使用が可能。
B2	GND	GND	グランド (0V) リファレンス
B3	D2	I/O	ドレインピン 2。入力または出力として使用が可能。
C1	S1B	I/O	ソースピン 1B。入力または出力として使用が可能。
C2	VDD	P	正電源。このピンは最も正の電源電位になる。確実な動作を保証するため、VDD と GND の間に 0.1μF～10μF のデカップリングコンデンサを接続します。表 7-1 に示すように、スイッチの接続を制御します。
C3	S2B	I/O	ソースピン 2B。入力または出力として使用が可能。

(1) I = 入力、I/O = 入力または出力、GND = グランド、P = 電源。

5 仕様

5.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)^{(1) (2)}

		最小値	最大値	単位
V_{DD} から GND	電源電圧	-0.5	6	V
V_{SEL} から GND	ロジック制御入力ピン電圧	-0.5	6	V
V_S または V_D から GND	ソースまたはドレイン電圧 (S_x , D_x) からグランド	-13	13	V
V_S から V_D または V_S	ソースからドレインまたはソース (同じチャネル) ⁽⁴⁾	-15	15	V
	ソースからドレインまたはソース (独立チャネル) ⁽³⁾	-24	24	V
I_{SEL}	ロジック制御入力ピン電流	-30	30	mA
I_S または I_D (CONT)	ソースまたはドレインでの連続電流 (S_x , D_x)	$I_{DC} + 10\%$ ⁽⁵⁾		mA
T_A	周囲温度	-55	150	°C
T_{stg}	保管温度	-65	150	°C
T_J	接合部温度		150	°C
P_{tot}	全消費電力 ⁽⁶⁾		750	mW

- (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暗に示すものではありません。推奨動作条件の範囲外ではあるが、絶対最大定格の範囲内で短時間動作している場合、デバイスは損傷を受けない可能性があります、完全には機能しない可能性があります。この方法でデバイスを動作させると、デバイスの信頼性、機能性、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を短縮する可能性があります。
- (2) 特に指定のない限り、すべての電圧値はグランドを基準にしています。
- (3) 各入力ピンは、電源レールに対してダイオードでクランプされています。信号として過電圧が加わる場合、その電圧および電流は最大定格の範囲に制限される必要があります。
- (4) 同じチャネル内のソースピンとドレインピンの間の最大電圧。次に例を示します。S1A から D1 または S1A から S1B
- (5) I_{DC} 仕様については、「ソースまたはドレインの連続電流」表を参照してください。
- (6) WCSP パッケージの場合: $T_A = 70^\circ\text{C}$ を超える範囲では $9.4\text{mW}/^\circ\text{C}$ ごとに、 P_{tot} が線形的に低下します。

5.2 ESD 定格

				値	単位
TMUX4827					
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 ⁽¹⁾	すべてのピン	± 3000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 に準拠 ⁽²⁾		± 1500	

- (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 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		TMUX4827	単位
		(YBH)	
		9 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	106	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	0.4	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	31.2	°C/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	0.2	°C/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	31.1	°C/W
$R_{\theta C(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	°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 レポートを参照してください。

5.4 推奨動作条件

自由気流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
V_{DD}	正電源電圧	1.8 ⁽¹⁾		5.5	V
V_S または V_D	信号パスにおける入出力電圧 (ソースまたはドレイン ピン) (S_x , D)	-12		12	V
V_{SEL}	アドレス / 選択ピン電圧	0		5.5	V
I_S または I_D (CONT)	ソースまたはドレインでの連続電流 (S_x , D)			I_{DC} ⁽²⁾	A
T_A	周囲温度	-40		125	°C

(1) デバイスは最小 V_{DD} の $\pm 10\%$ から 1.6V まで動作

(2) I_{DC} 仕様については、「ソースまたはドレインの連続電流」表を参照してください。

5.5 ソースまたはドレイン連続電流

$V_{DD} = 3.3V$, $GND = 0V$ (特に記述のない限り)

チャンネルあたりの連続電流 (I_{DC}) ⁽¹⁾				
パッケージ	25°C	85°C	125°C	単位
YBH	1.1	0.87	0.4	A

(1) 「絶対最大定格」表の合計消費電力 (P_{tot}) の制限を参照し、最大連続電流の仕様に従う必要があります。

5.6 ソースまたはドレイン RMS 電流

$T_{DD} = 3.3V$, $GND = 0V$ (特に記述のない限り)

チャンネルあたりの RMS 電流 (I_{RMS}) ⁽¹⁾				
パッケージ	25°C	85°C	125°C	単位
YBH	1.1	1.1	0.68	A

(1) 「絶対最大定格」表の合計消費電力 (P_{tot}) の制限を参照し、最大 RMS 電流の仕様に従う必要があります。

5.7 電気的特性

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

代表値 $V_{DD} = 3.3V$ $T_A = 25^\circ C$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	最小値	代表値	最大値	単位
アナログ スイッチ							
R_{ON}	オン抵抗	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$ $V_S = -12V \sim +12V$ $I_D = -100mA$	$25^\circ C$		0.13	0.16	Ω
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$			0.225	Ω
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$			0.250	Ω
R_{ON}	オン抵抗	$V_{DD} = 1.8V \sim 2.5V$ $V_S = -12V \sim +12V$ $I_D = -100mA$	$25^\circ C$		0.19	0.22	Ω
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$			0.25	Ω
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$			0.3	Ω
ΔR_{ON}	チャンネル間のオン抵抗の不整合	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$ $V_S = -12V \sim +12V$ $I_D = -100mA$	$25^\circ C$		0.002	0.03	Ω
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$			0.03	Ω
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$			0.05	Ω
ΔR_{ON}	チャンネル間のオン抵抗の不整合	$V_{DD} = 1.8V \sim 2.5V$ $V_S = -12V \sim +12V$ $I_D = -100mA$	$25^\circ C$		0.003	0.035	Ω
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$			0.04	Ω
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$			0.06	Ω
$R_{ON\ FLAT}$	オン抵抗の平坦性	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$ $V_S = -12V \sim +12V$ $I_D = -100mA$	$25^\circ C$		0.001	0.01	Ω
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$			0.05	Ω
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$			0.07	Ω
$R_{ON\ FLAT}$	オン抵抗の平坦性	$V_{DD} = 1.8V \sim 2.5V$ $V_S = -12V \sim +12V$ $I_D = -100mA$	$25^\circ C$		0.003	0.015	Ω
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$			0.07	Ω
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$			0.09	Ω
$R_{ON\ DRIFT}$	オン抵抗のドリフト	$V_S = 0V, I_S = -100mA$	$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		0.001		$\Omega/^\circ C$
$I_{S(OFF)}$	ソース オフ リーク電流 ⁽¹⁾	スイッチ状態はオフ $V_S = \pm 12V / 0V$ $V_D = 0V / \pm 12V$	$25^\circ C$		0.02		μA
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-0.1		0.1	μA
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$	-1		1	μA
$I_{S(ON)}$ $I_{D(ON)}$	チャンネル オン リーク電流 ⁽²⁾	スイッチ状態はオン $V_S = V_D = \pm 12V$	$25^\circ C$		0.02		μA
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-0.1		0.1	μA
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$	-1		1	μA
$I_{S(POFF)}$	ソース電源オフ リーク電流 ⁽¹⁾	$V_{DD} = 0V$ $V_S = \pm 12V / 0V$ $V_D = 0V / \pm 12V$	$25^\circ C$		0.02		μA
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-0.1		0.1	μA
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$	-2		2	μA
$I_{D(POFF)}$	ドレイン電源オフ リーク電流 ⁽¹⁾	$V_{DD} = 0V$ $V_S = \pm 12V / 0V$ $V_D = 0V / \pm 12V$	$25^\circ C$		0.02		μA
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-0.1		0.1	μA
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$	-2		2	μA

5.7 電気的特性 (続き)

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

代表値 $V_{DD} = 3.3V$ $T_A = 25^{\circ}C$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	最小値	代表値	最大値	単位
ロジック入力 (SEL/EN ピン)							
V_{IH}	ロジック電圧 High		$-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	1.1		5.5	V
V_{IL}	ロジック電圧 Low		$-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	0		0.6	V
I_{IH}	入力リーク電流		$-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$		1	80	nA
I_{IL}	入力リーク電流		$-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	-10	-1		nA
C_{IN}	ロジック入力容量		$-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$		5		pF
電源							
I_{DD}	V_{DD} の電源電流	ロジック入力 = 0V、5V、または V_{DD}	$25^{\circ}C$		55	125	μA
			$-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$			130	μA
			$-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$			140	μA

- (1) V_S が電圧電位にある場合、 V_D は 0V、または V_S が 0V の場合、 V_D 電圧電位です。
 (2) V_S が電圧電位にある場合、 V_D は浮動、または V_D が電圧電位にある場合、 V_S は浮動です。

5.8 スイッチング特性

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

代表値 $V_{DD} = 3.3V$ $T_A = 25^\circ C$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	最小値	代表値	最大値	単位
t_{TRAN}	制御入力からの遷移時間	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$ $V_S = 3.3V$ $R_L = 50\Omega, C_L = 35pF$	$25^\circ C$	8	185		us
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$		220		us
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		220		us
t_{TRAN}	制御入力からの遷移時間	$V_{DD} = 1.8V \sim 2.5V$ $V_S = 3.3V$ $R_L = 50\Omega, C_L = 35pF$	$25^\circ C$	10	340		us
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$		490		us
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		490		us
t_{BBM}	ブレイク ビフォー メイクの時間遅延	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$ $V_S = 3.3V$ $R_L = 50\Omega, C_L = 35pF$	$25^\circ C$	40	300		us
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$	40	300		us
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$	40	300		us
t_{BBM}	ブレイク ビフォー メイクの時間遅延	$V_{DD} = 1.8V \sim 2.5V$ $V_S = 3.3V$ $R_L = 50\Omega, C_L = 35pF$	$25^\circ C$	40	420		us
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$	40	490		us
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$	40	490		us
$t_{ON(VDD)}$	デバイスのターンオン時間 (V_{DD} から出力)	V_{DD} 立ち上がり時間 = $1\mu s$ $R_L = 50\Omega, C_L = 35pF$	$25^\circ C$		175		us
Q_{INJ}	電荷注入	$V_S = 0V, C_L = 100pF$	$25^\circ C$		5		pC
O_{ISO}	オフ絶縁	$R_L = 50\Omega, C_L = 5pF$ $V_S = 200mV_{RMS}, V_{BIAS} = 0V, f = 100kHz$	$25^\circ C$		-55		dB
X_{TALK}	クロストーク	$R_L = 50\Omega, C_L = 5pF$ $V_S = 200mV_{RMS}, V_{BIAS} = 0V, f = 100kHz$	$25^\circ C$		-100		dB
BW	-3dB 帯域幅	$R_L = 50\Omega, C_L = 5pF$ $V_S = 200mV_{RMS}, V_{BIAS} = 0V$	$25^\circ C$		72		MHz
I_L	挿入損失	$R_L = 50\Omega, C_L = 5pF$ $V_S = 200mV_{RMS}, V_{BIAS} = 0V, f = 1MHz$	$25^\circ C$		-0.01		dB
ACPSRR	AC 電源除去比	V_{DD} で $V_{PP} = 0.62V$ $R_L = 32\Omega, C_L = 5pF$ $f = 20kHz$	$25^\circ C$		-80		dB
$C_{S(OFF)}$	ソース オフ容量	$V_S = 0V, f = 1MHz$	$25^\circ C$		70		pF
$C_{S(ON)}, C_{D(ON)}$	オン容量	$V_S = 0V, f = 1MHz$	$25^\circ C$		40		pF
T_{SD}	サーマル シャットダウン				160		$^\circ C$
T_{HYST}	熱ヒステリシス				20		$^\circ C$

5.8 スイッチング特性 (続き)

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

代表値 $V_{DD} = 3.3V$ $T_A = 25^\circ C$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	最小値	代表値	最大値	単位
THD+N	全高調波歪 + ノイズ	$V_{PP} = 0.5V$ 、 $V_{BIAS} = 0V$ $R_L = 600\Omega$ $f = 20Hz \sim 20kHz$	$25^\circ C$		0.0006		%
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$		0.001		%
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		0.001		%
			$25^\circ C$		-105		dB
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$		-100		dB
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		-100		dB
		$V_{PP} = 0.5V$ 、 $V_{BIAS} = 0V$ $R_L = 32\Omega$ $f = 20Hz \sim 20kHz$	$25^\circ C$		0.0008		%
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$		0.001		%
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		0.001		%
			$25^\circ C$		-102		dB
			$-40^\circ C \sim +85^\circ C$		-100		dB
			$-40^\circ C \sim +125^\circ C$		-100		dB

5.9 代表的特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

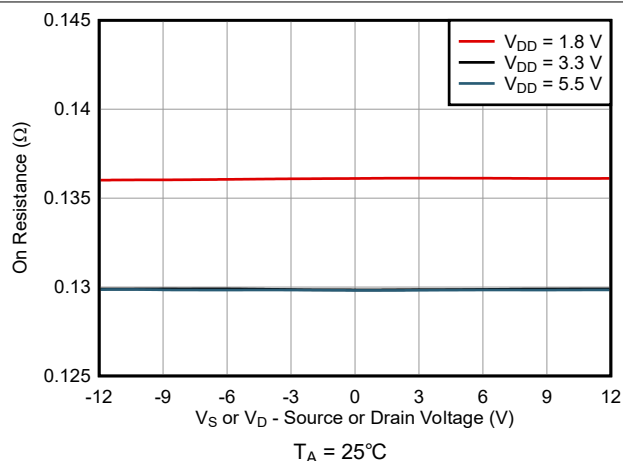


図 5-1. オン抵抗とソースまたはドレイン電圧との関係

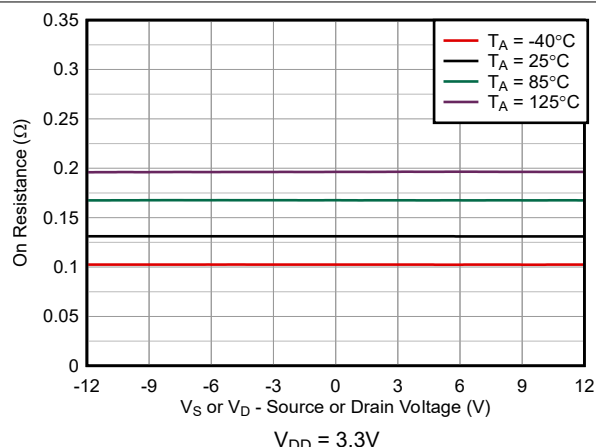


図 5-2. オン抵抗と温度との関係

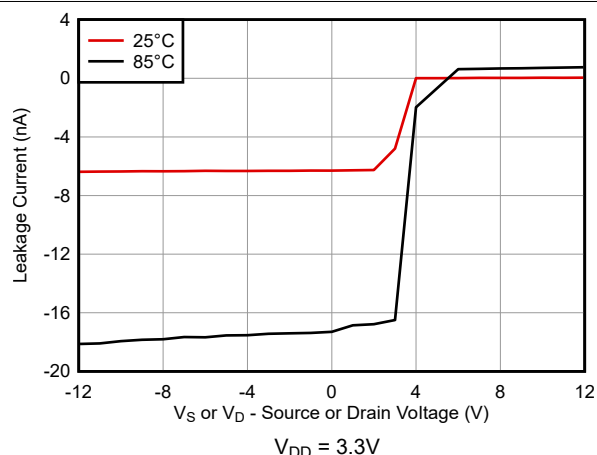


図 5-3. オン リーク電流とソースまたはドレイン電圧との関係

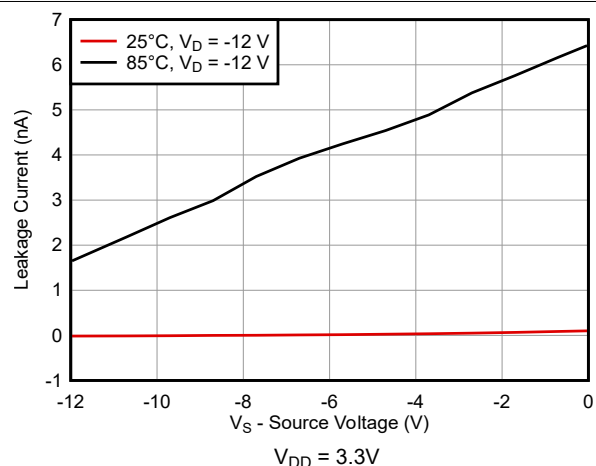


図 5-4. ISOFF リークとソース電圧との関係

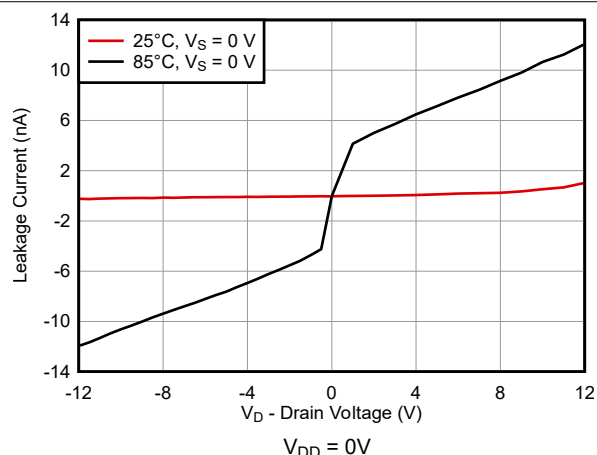


図 5-5. IDOFF リークとドレイン電圧との関係

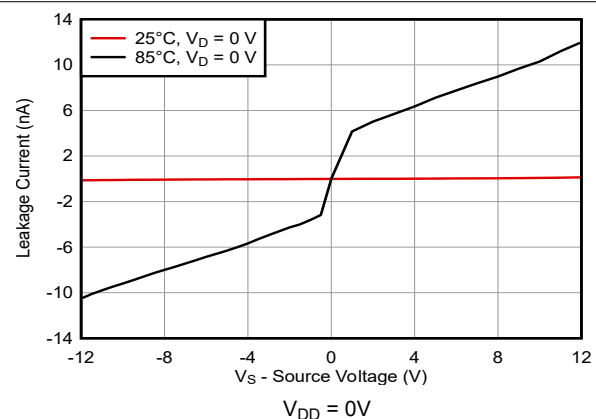


図 5-6. ISOFF リークとソース電圧との関係

5.9 代表的特性 (続き)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

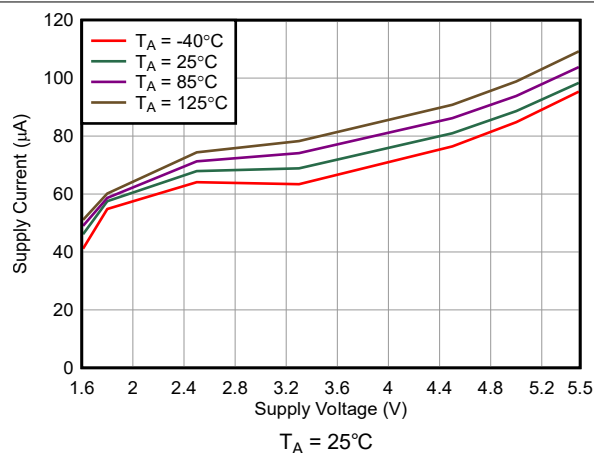


図 5-7. 電源電流と電源電圧との関係

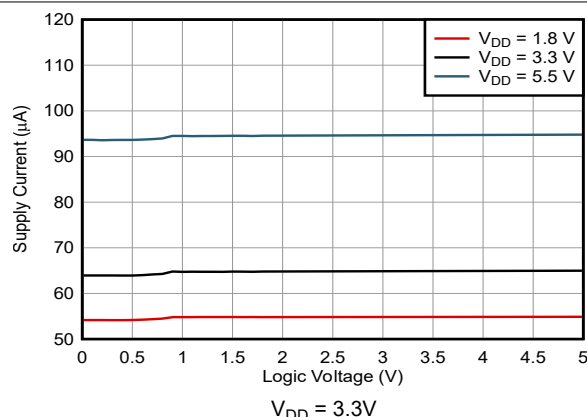


図 5-8. 電源電流とロジック電圧との関係

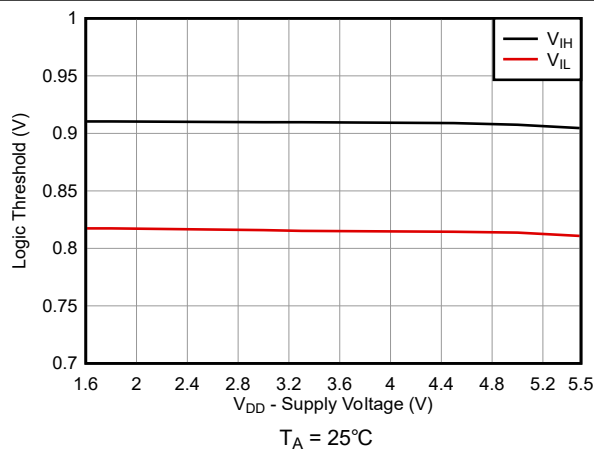


図 5-9. ロジック スレッシュホルドと電源電圧との関係

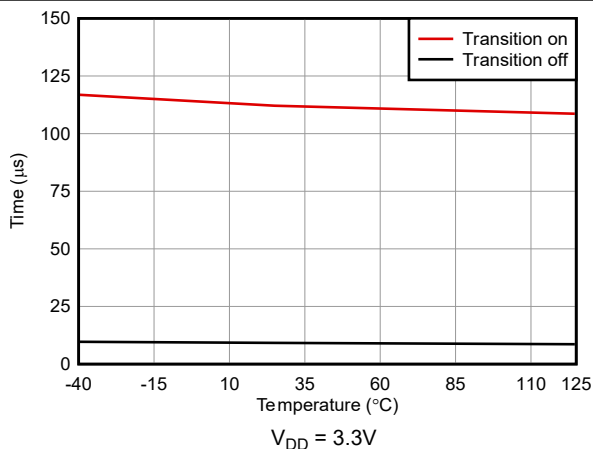


図 5-10. サンプリング時間と温度との関係

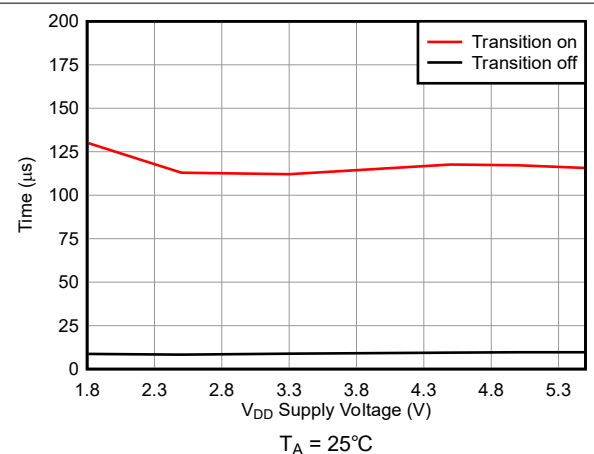


図 5-11. 遷移時間と電源電圧との関係

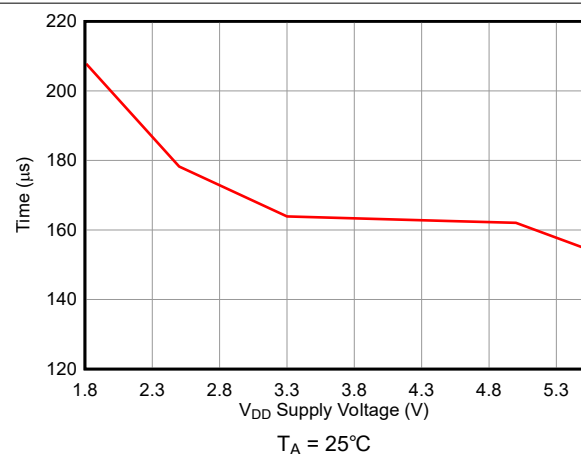


図 5-12. tBBM と電源電圧との関係

5.9 代表的特性 (続き)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

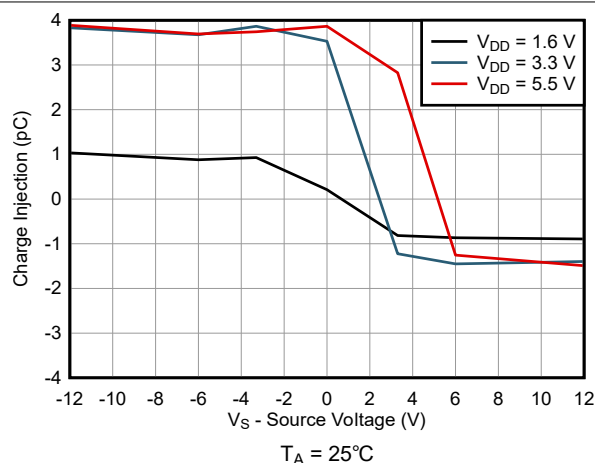


図 5-13. 電荷注入とソース電圧との関係

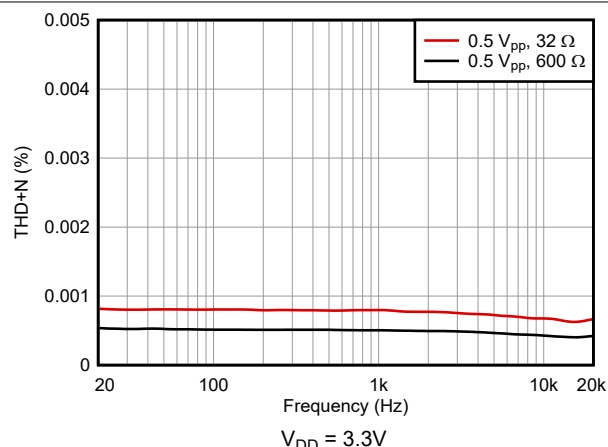


図 5-14. THD+N と周波数との関係

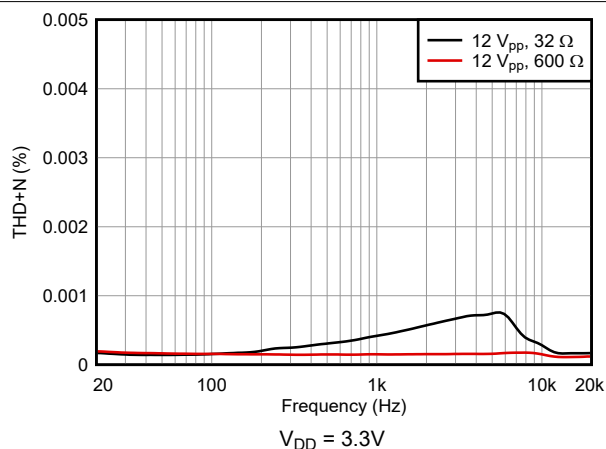


図 5-15. THD+N と周波数との関係

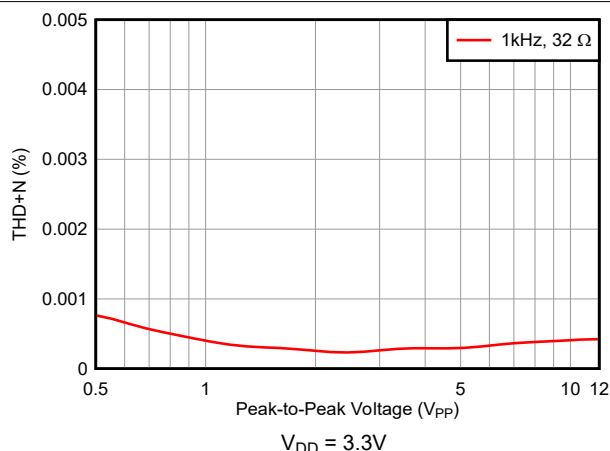


図 5-16. THD+N とピーク ツー ピーク電圧との関係

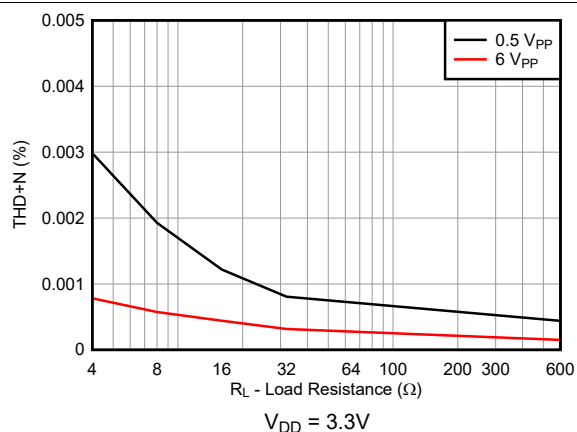


図 5-17. THD+N と負荷インピーダンスとの関係

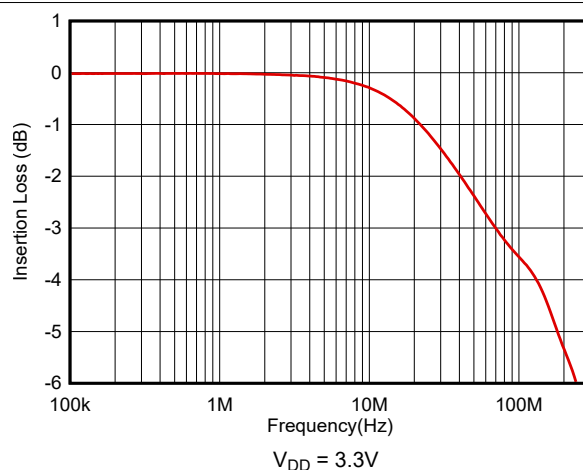


図 5-18. 挿入損失と周波数との関係

5.9 代表的特性 (続き)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

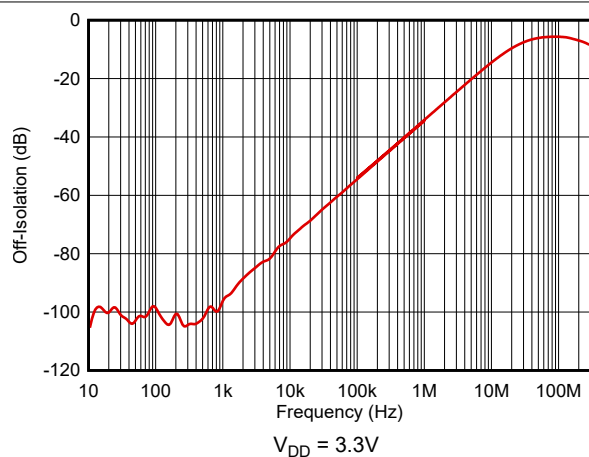


図 5-19. オフ絶縁と周波数との関係

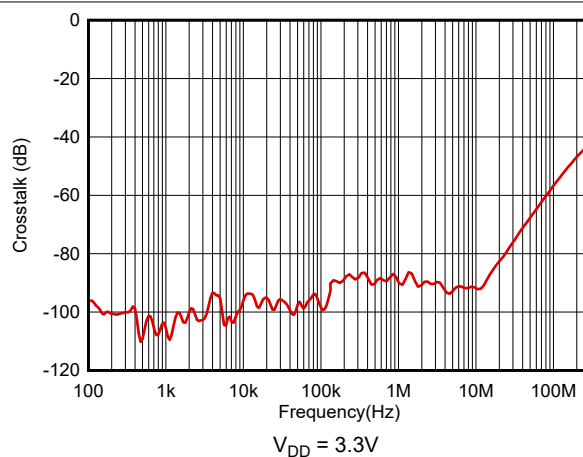


図 5-20. クロストークと周波数との関係

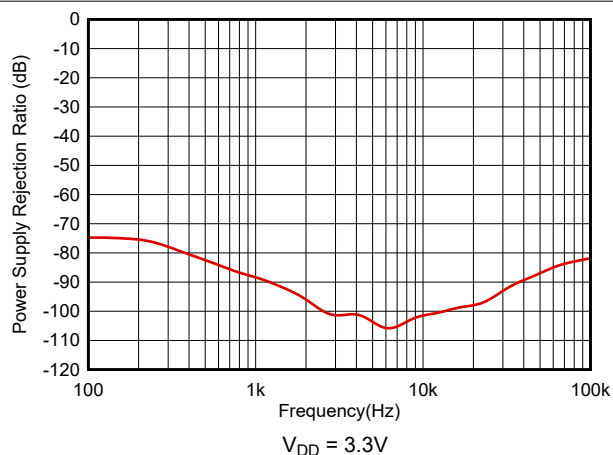


図 5-21. ACPSRR と周波数との関係

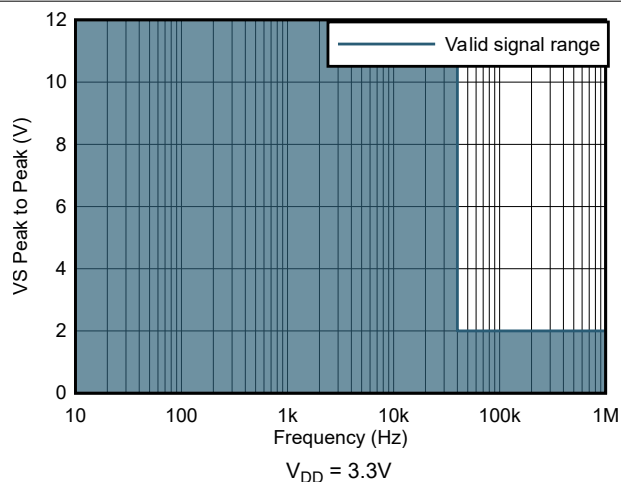


図 5-22. 最大信号スイング

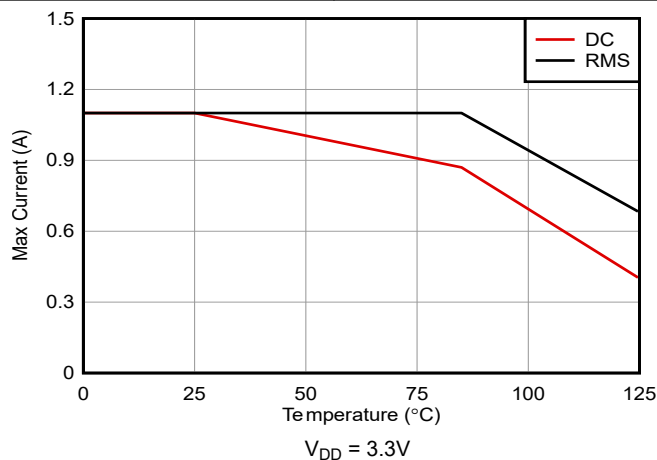


図 5-23. 最大連続電流と温度との関係

6 パラメータ測定情報

6.1 オン抵抗

デバイスのオン抵抗は、デバイスのソース ピン (Sx) とドレイン ピン (Dx) の間の抵抗値 (Ω) です。オン抵抗は、入力電圧と電源電圧によって変化します。オン抵抗は、記号 R_{ON} を使用して示されます。図 6-1 に、 R_{ON} の測定に使用する測定構成を示します。この構成を使用して電圧 (V) と電流 (I_{SD}) を測定し、 R_{ON} は $R_{ON} = V / I_{SD}$ で計算します。

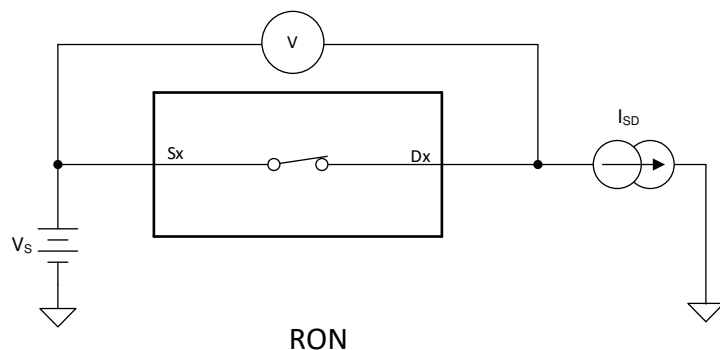


図 6-1. オン抵抗測定時の構成

6.2 オン リーク電流

ソース側オンリーク電流は、スイッチがオン状態にあるとき、ソース ピンに流入する、または流出するリーク電流と定義されます。この電流は、記号 $I_{S(ON)}$ を使用して示されます。ドレイン側オンリーク電流は、スイッチがオン状態にあるとき、ドレイン ピンに流入する、または流出するリーク電流と定義されます。この電流は、記号 $I_{D(ON)}$ を使用して示されます。測定中、ソース ピンまたはドレイン ピンはフローティング状態を維持します。図 6-2 に、オンリーク電流 ($I_{S(ON)}$ または $I_{D(ON)}$) の測定時に使用される回路構成を示します。

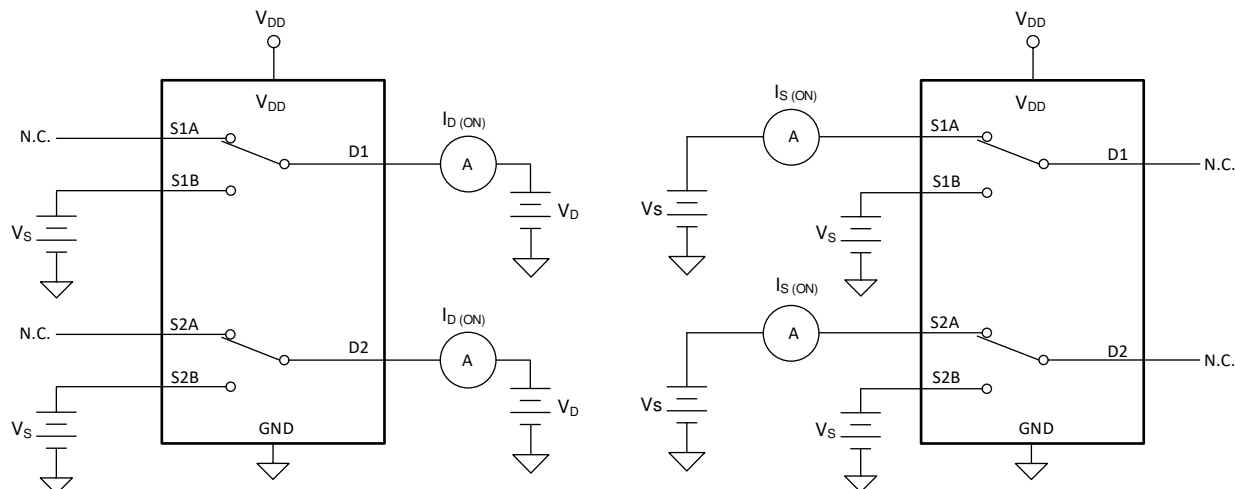


図 6-2. オン リーク測定時の構成

6.3 オフ リーク電流

ソースおよびドレイン オフリーク電流は、スイッチがオフ状態にあるとき、ソース ピンまたはドレイン ピンに流入または流出するリーク電流と定義されます。この電流は、記号 $I_{S(OFF)}$ および $I_{D(OFF)}$ で示します。図 6-3 に、オフリーク電流の測定に使用する構成を示します。

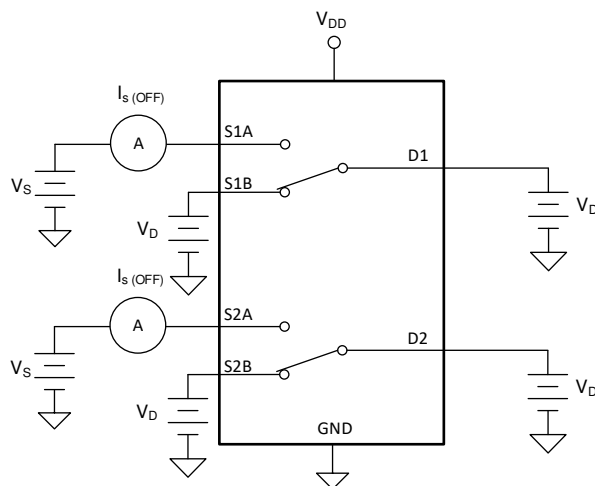


図 6-3. オフ リーク測定時の構成

6.4 電源オフ リーク電流

電源オフ ソースおよびドレイン リーク電流は、デバイスが電源オフ状態にあるとき、ソース ピンまたはドレイン ピンに流入または流出するリーク電流と定義されます。この電流は、記号 $I_{PS(OFF)}$ および $I_{PD(OFF)}$ で示します。図 6-4 に、オフ リーク電流の測定に使用する構成を示します。

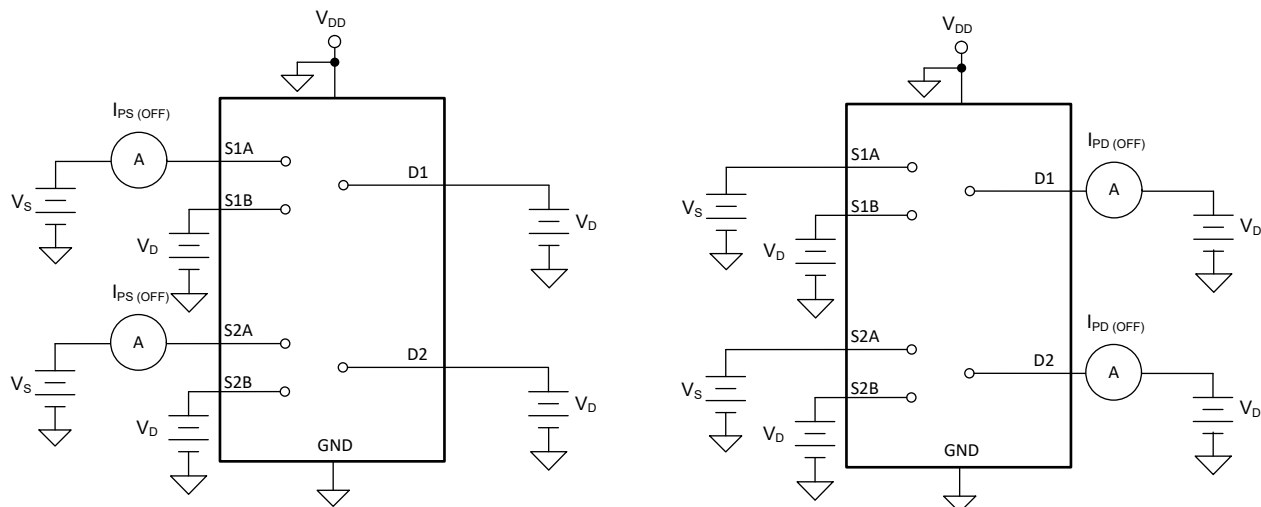


図 6-4. 電源オフ時のリーク測定時のセットアップ

6.5 伝搬遅延

伝搬遅延は、入力信号が 50% のスレッショルドを上回った、または下回った後に、デバイスの出力が 50% に上昇または降下するまでに要する時間として定義されます。図 6-5 に、伝搬遅延 (記号 t_{PD}) の測定に使用する構成を示します。

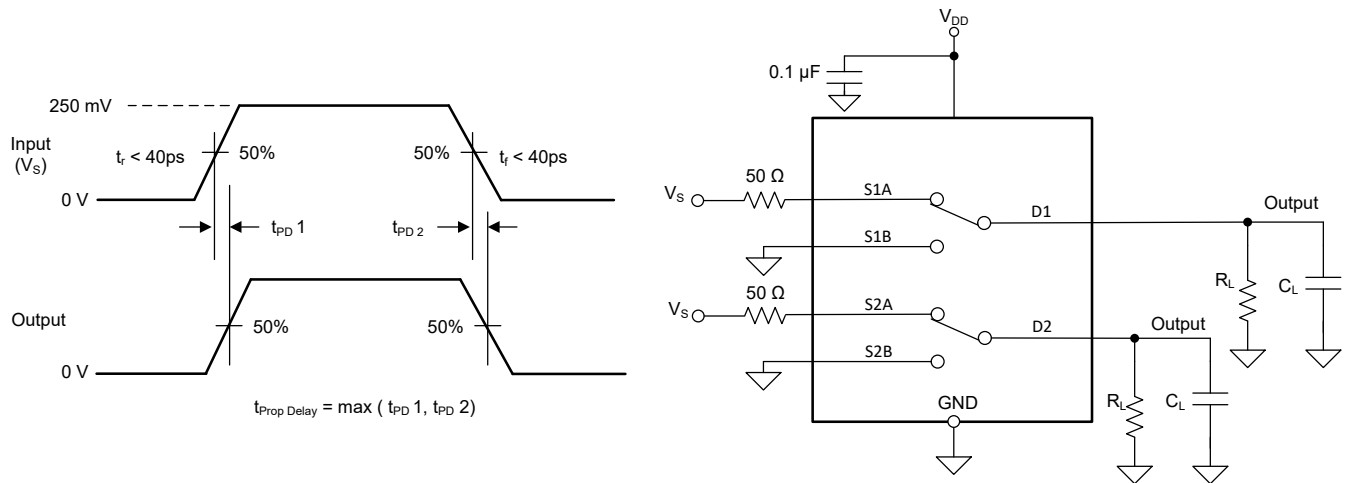


図 6-5. 伝搬遅延測定時の構成

6.6 $t_{ON}(V_{DD})$ および $t_{OFF}(V_{DD})$ 時間

$t_{ON}(V_{DD})$ 時間は、電源が電源スレッショルドを超えた後、デバイスの出力信号が 90% に上昇するまでの所要時間として定義されます。90% の測定値を使用して、システムでデバイスがオンになるタイミングを提供します。図 6-6 に、ターンオン時間 (記号 $t_{ON}(V_{DD})$) の測定に使用するセットアップを示します。

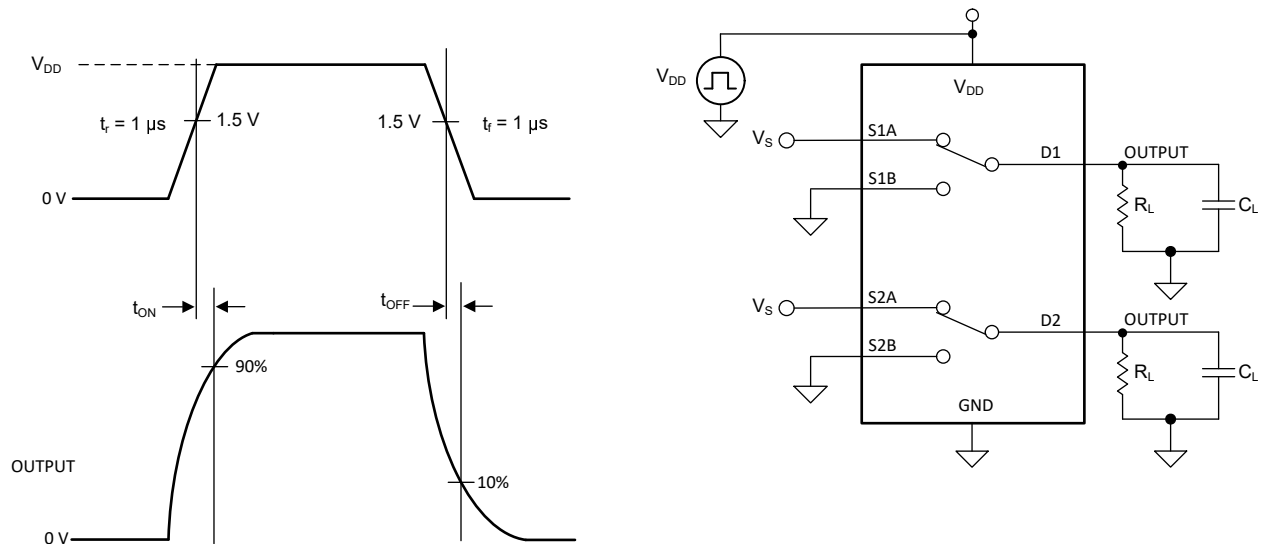


図 6-6. $t_{ON}(V_{DD})$ および $t_{OFF}(V_{DD})$ 時間測定のセットアップ

6.7 遷移時間

遷移時間は、制御信号がロジック スレッショルドを上回った、または下回った後に、デバイスの出力が 10% 上昇または降下するまでに要する時間として定義されます。デバイスのタイミングは、10% の遷移時間の測定値を使用します。システムレベルのタイミングは、負荷抵抗と負荷容量から追加される時定数を考慮できます。図 6-7 に、遷移時間 (記号 $t_{TRANSITION}$) の測定に使用する構成を示します。

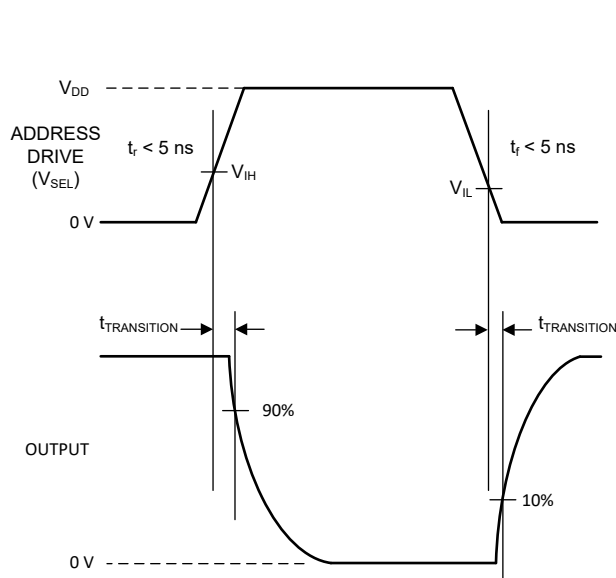


図 6-7. 遷移時間測定時の構成

6.8 ブレイク ビフォー メイク

ブレイク ビフォー メイク遅延は、デバイスのスイッチング時に 2 つの入力が接続されることを防止する安全機能です。出力は、次のオン状態スイッチと接続する前に、まずオン状態スイッチから切断されます。このブレイク (切断) とメイク (接続) の間の時間遅延を、ブレイク ビフォー メイク遅延と呼んでいます。図 6-8 に、ブレイク ビフォー メイク遅延 (記号 $t_{\text{OPEN(BBM)}}$) の測定に使用する構成を示します。

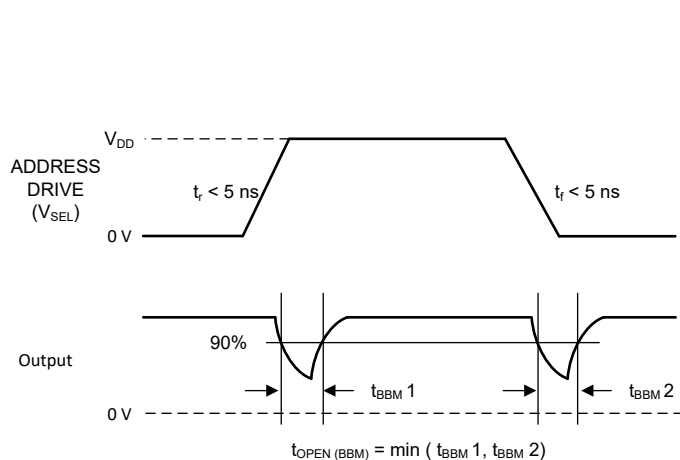
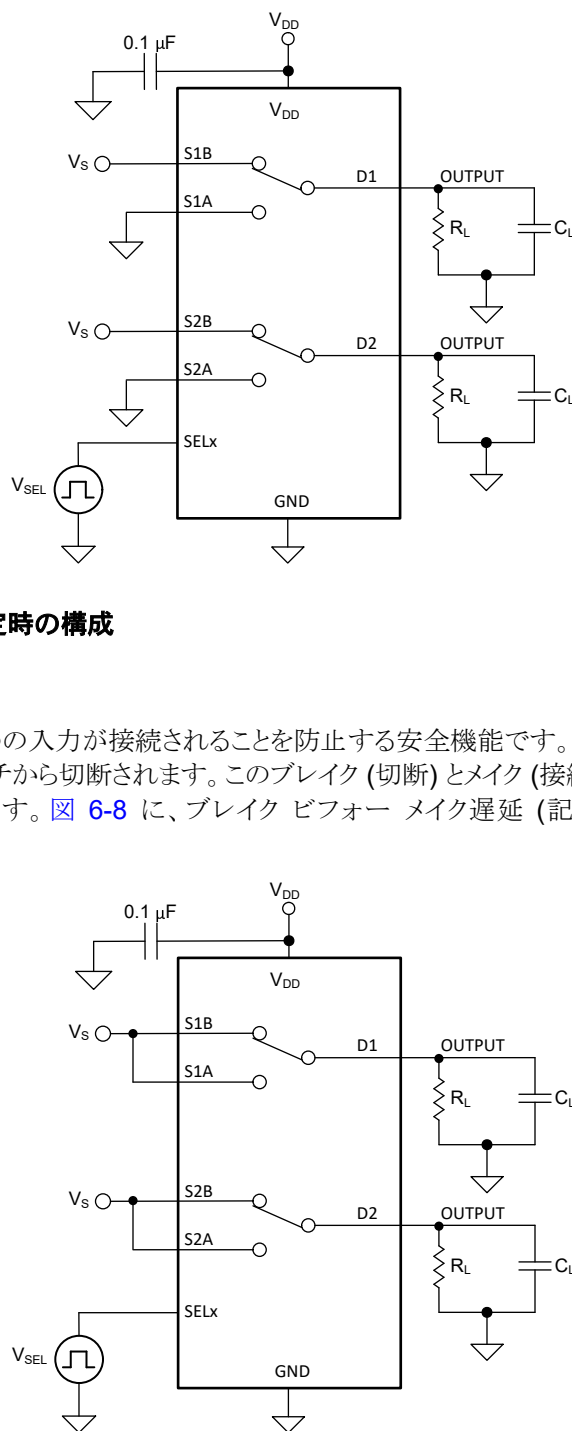


図 6-8. ブレイク ビフォー メイク遅延測定時の構成



6.9 THD + ノイズ

信号の全高調波歪み (THD) は、マルチプレクサの出力において、すべての高調波成分の電力の合計と基本周波数の電力の比として定義される、高調波歪みを測定した値です。デバイスのオン抵抗は入力信号の振幅によって変化し、ドレインピンを低インピーダンスの負荷に接続することで、歪み発生の原因となります。全高調波歪み + ノイズは THD + N と表されます。

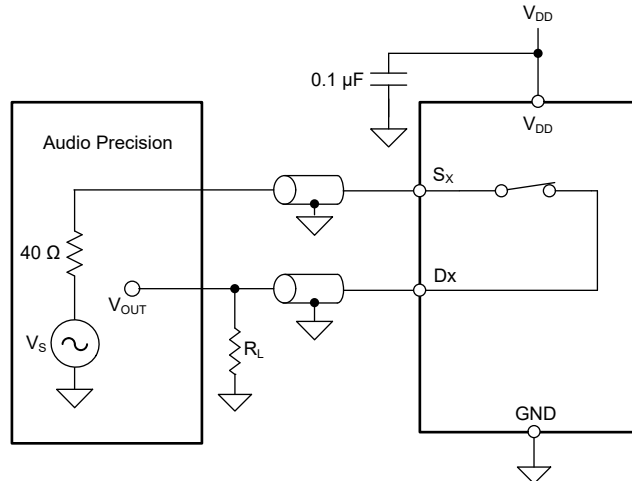


図 6-9. THD + N 測定時の構成

6.10 電源電圧変動除去比 (PSRR)

電源電圧ピンに現れるノイズ信号やスプリアス信号が、スイッチの出力に対し結合されることを防止するデバイスの能力を測定したものが **PSRR** です。測定対象のデバイスの **DC** 電源電圧は、**100mV_{PP}** の正弦波によって変調されます。出力に現れる信号振幅と変調信号の振幅との比率が **AC PSRR** です。

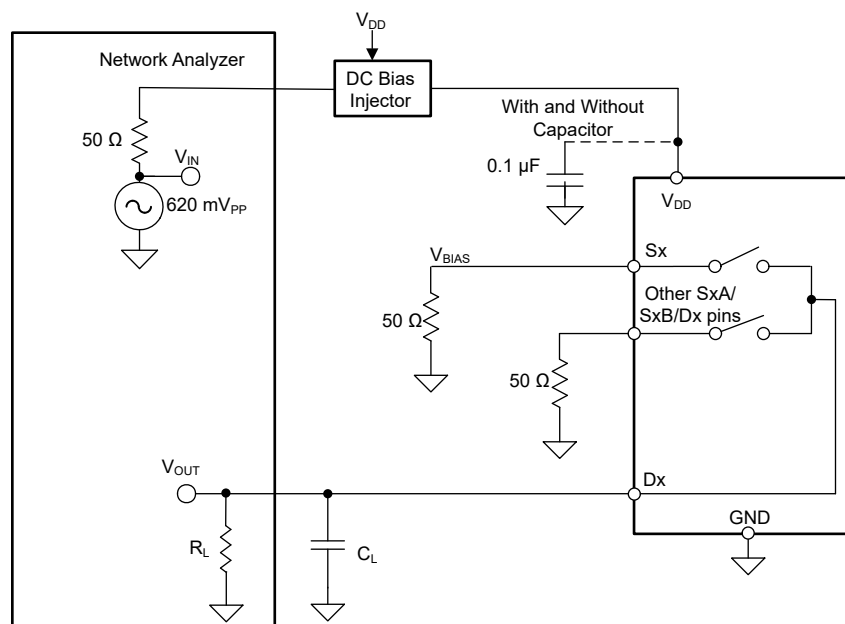


図 6-10. AC PSRR 測定時の構成

6.11 チャージ インジェクション

容量の不一致がある場合、ゲート信号の立ち下がりエッジまたは立ち上がりエッジにおいて、ドレインまたはソースに電荷が注入されます。デバイスのソースまたはドレインに注入される電荷の量を電荷注入と呼び、**QC** という記号で表します。
図 6-11 に、ドレイン (Dx) からソース (Sx) に向けた電荷注入の測定に使用する設定を示します。

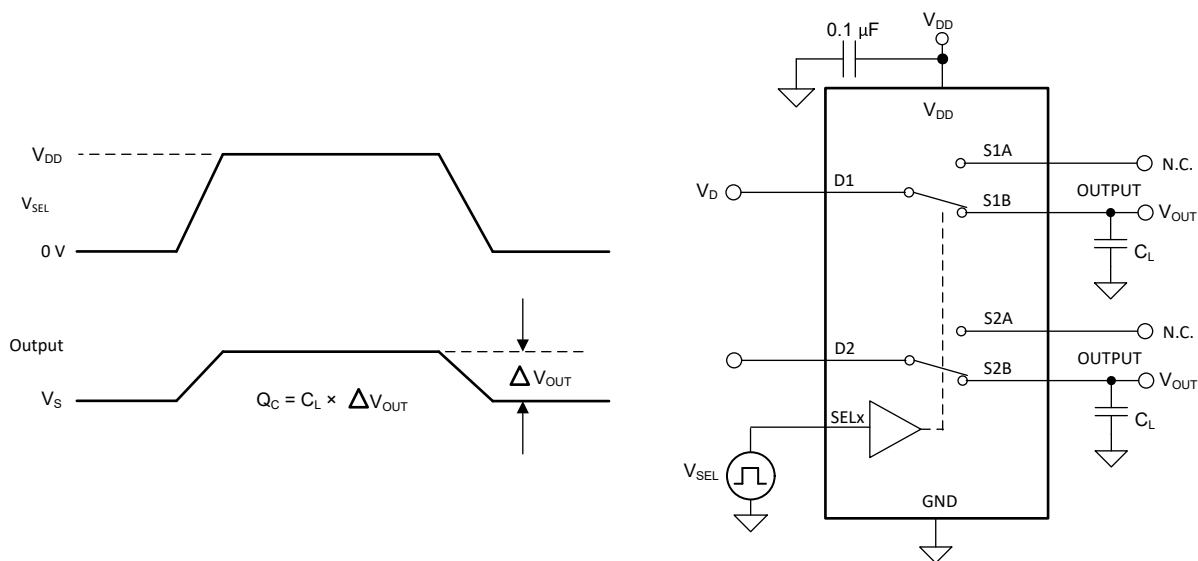


図 6-11. 電荷注入測定時の設定

6.12 帯域幅

帯域幅は、入力をオンチャネルのソースピン (Sx) に印加し、出力がデバイスのドレインピン (Dx) で測定された場合に減衰量が 3dB 未満である周波数の範囲として定義されます。図 6-12 に、帯域幅を測定する際の設定を示します。

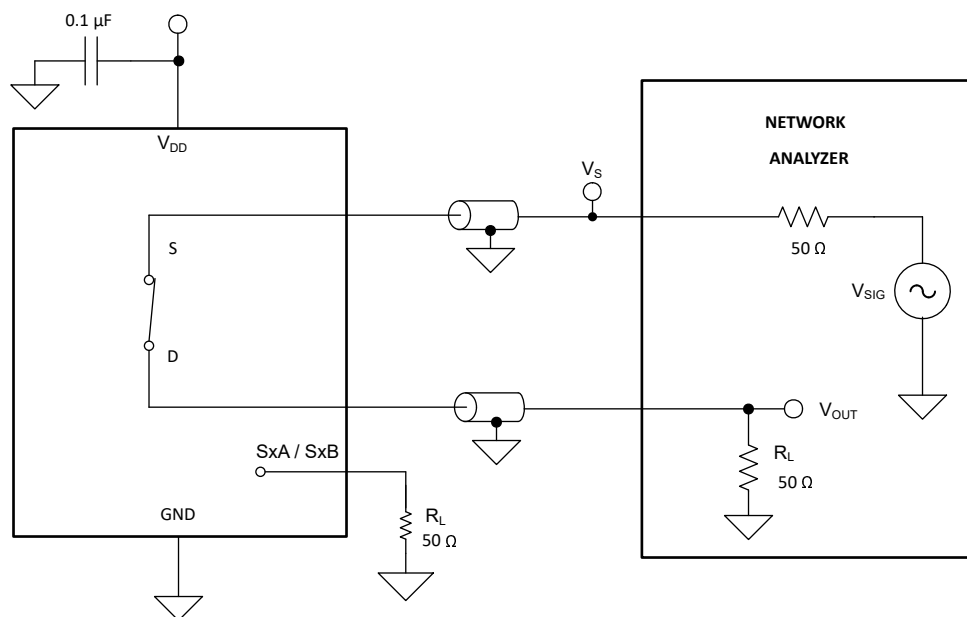


図 6-12. 帯域幅測定時の設定

6.13 オフ絶縁

オフ絶縁は、オフチャネルのソースピン (Sx) に信号が印加された場合に、そのデバイスのドレインピン (D) に現れる信号の比率として定義されます。図 6-13 に、オフ絶縁の測定を行う際の設定と、オフ絶縁の計算に使用する式を示します。

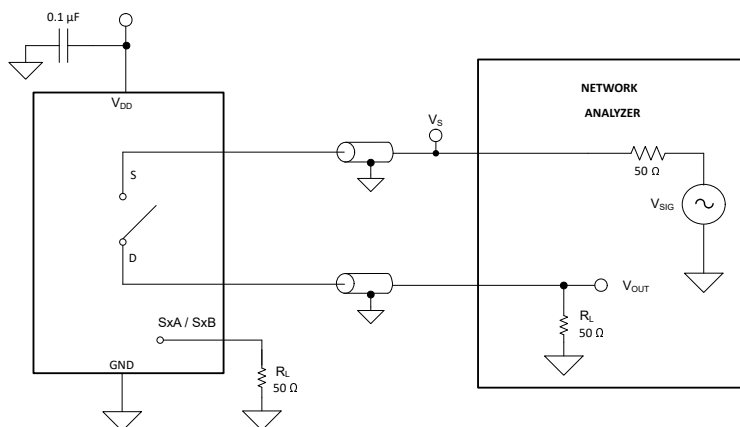


図 6-13. オフ絶縁測定時の設定

$$Off\ Isolation = 20 \times \log \left(\frac{V_{OUT}}{V_S} \right) \quad (1)$$

6.14 クロストーク

クロストークは、オンチャネルのソース ピン (Sx) に信号が印加された場合に、他のチャネルのドレイン ピン (D) に現れる信号の比率として定義されます。図 6-14 に、クロストークの測定を行う際の設定と、クロストークの計算に使用する式を示します。

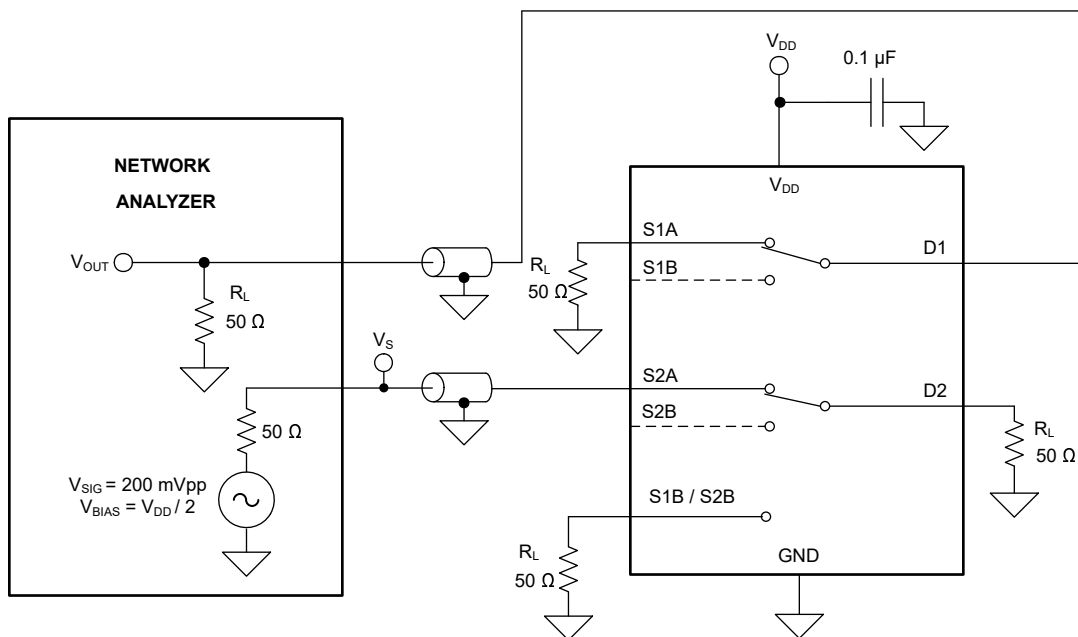


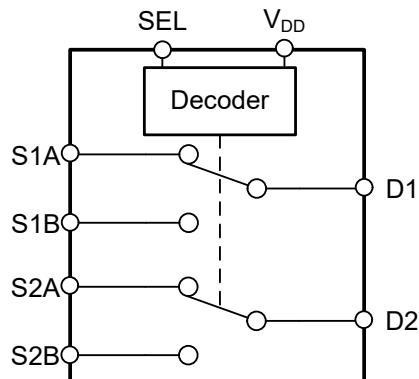
図 6-14. クロストーク測定時の設定

$$Channel - to - Channel\ Crosstalk = 20 \times \log \left(\frac{V_{OUT}}{V_S} \right) \quad (2)$$

7 詳細説明

7.1 機能ブロック図

TMUX4827 は、2:1、2 チャンネルのマルチプレクサまたはデマルチプレクサです。アドレス ラインと V_{DD} ピンの状態に基づいて、各チャンネルがオンまたはオフになります。



7.2 デバイスの機能モード

表 7-1 に、TMUX4827 の真理値表を示します。

表 7-1. TMUX4827 真理値表

VDD	SEL	選択された入力をドレイン (D) ピンに接続
0	X ⁽¹⁾	すべてのチャンネルがオフ (HI-Z)。デバイスは電源オフ保護状態にあります。
1	0	SxA
1	1	SxB

(1) X は「任意」を意味します。

7.3 機能説明

7.3.1 電源電圧範囲外の対応

TMUX4827 は、ソース (Sx) およびドレイン (Dx) ピンで電源電圧を超える最大 $\pm 12V$ の信号電圧をサポートしています。この機能により、 V_{DD} を上回り、またグランドを下回る AC と DC の双方向信号の両方が、単方向電源を使用して、歪みなしにスイッチを通過できます。本デバイスは、「電気的特性」に記載された性能の範囲内に維持されます。

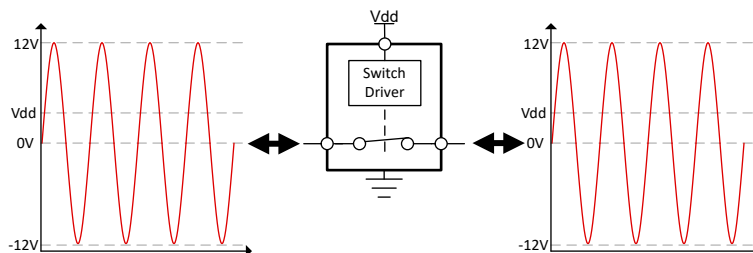


図 7-1. 電源電圧範囲外の信号対応

7.3.2 双方向動作

TMUX4827 は、ソース (Sx) からドレイン (Dx)、またはドレイン (Dx) からソース (Sx) への双方向で、良好な動作を提供します。各チャンネルは両方向で非常に類似した特性を持ち、アナログ信号とデジタル信号の両方をサポートします。

7.3.3 過熱保護機能

TMUX4827 はオン抵抗がこのように低いため、大きな連続電流は最小限の減衰でスイッチを通過できます。これによりデバイスが自己発熱し、デバイスが損傷または不安定になる可能性があります。これを防止するため、TMUX4827 には過熱保護機能が内蔵されています。内部温度が 150°C に達すると、スイッチが開き、デバイスの自己発熱が停止します。過熱性能は「電氣的仕様」表に規定されています。

7.3.4 電源オフ保護機能

TMUX4827 は、スイッチ パスの $\pm 12\text{V}$ までの電源オフ保護機能を備えています。これにより、スイッチは高インピーダンスモードに維持され、電源が除去されると ($V_{DD} = 0\text{V}$) ソース (S_x) ピンとドレイン (D_x) ピンが絶縁されます。電源オフ保護機能により、信号パスの電源シーケンスが不要になり、システムの複雑さが最小限に抑えられます。デバイスの性能は、「電氣的仕様」に記載されているリーク性能の範囲内に維持されます。電源オフ保護機能の詳細については、『[電源オフ保護を備えた信号スイッチで電源シーケンスを不要に](#)』を参照してください。

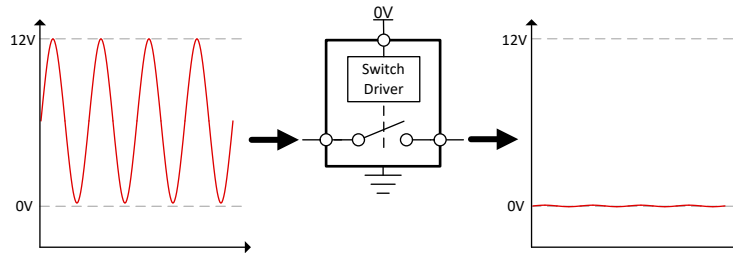


図 7-2. 電源電圧範囲外の信号対応

7.3.5 1.8V ロジック互換入力

TMUX4827 は、すべてのロジック制御入力の 1.8V ロジック互換制御と電源 (V_{DD}) を備えています。1.8V のロジックレベル入力により、TMUX4827 は低いロジック I/O レールを持つプロセッサと連結できるので、外部変換器は不要となり、スペースと部品表 (BOM) コストの両方を節約できます。1.8V ロジックの実装の詳細については、『[1.8V ロジックのマルチプレクサとスイッチを使用した設計の簡素化](#)』を参照してください。

7.3.6 フェイルセーフ ロジック

TMUX4827 は、制御入力ピン (SEL) でフェイルセーフ ロジックをサポートしているため、電源ピンの状態に関係なく、最大 5.5V での動作が可能です。この機能により、電源ピンよりも先に制御ピンに電圧が印加されるため、デバイスへの損傷の可能性が避けられます。フェイルセーフ ロジックにより、ロジック制御ピンの電源シーケンスが不要になり、システムの複雑さが最小限に抑えられます。たとえば、フェイルセーフ ロジック機能を使用すると、 $V_{DD} = 0\text{V}$ の間 TMUX4827 のロジック入力ピンを 5.5V に上昇させることができます。ロジック制御入力は、電源オフ状態で最大 5.5V の正のフォルトから保護されていますが、負の過電圧状態に対する保護はありません。

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

TMUX4827 は、「スイッチング電源を超える信号を通過させるマルチプレクサ」デバイス ファミリの製品です。つまりこのデバイスは、-12V~12V の低電圧電源で 1.8~5.5V の信号を切り替えることができます。さらに、TMUX4827 には電源オフ保護機能が搭載されており、電源がないときでもスイッチをオープン状態に維持するよう設計されています。この独自の機能の組み合わせにより、TMUX4827 は 昇圧出力や高い同相オフセットなど、広範なアプリケーション向けに非常に多用途になります。

8.2 代表的なアプリケーション

8.2.1 オーディオ アンプのスイッチング

多くの場合、システム内に複数のオーディオ ソースが存在しており、どのソースをスピーカに接続するかをユーザーが選択できます。これらのソース間の切り替えを有効にするには、TMUX4827 を使用できます。ライン入力は負電圧にバイアスでき、Class-D アンプの出力は通常使用される 3V および 5V 電源よりも高くすることができます。したがって、接続されているすべての回路は、このバイポーラ電圧に対処する必要があります。この同じ方式は、複数のスピーカ出力と 1 つのソースがあるシステムでも使用できます。ここでは、スイッチを使用して内部スピーカから外部スピーカに切り替えます。図 8-1 に、これらのアプリケーションのブロック図を示します。ここでは、TLV320AIC3x をオーディオ コーデックとして使用し、TPA313x Class-D オーディオ アンプを駆動しています。さらに、外部コネクタ (オーディオ ジャック入力または外部スピーカ) で IEC 保護が必要な場合は、2 チャネルの TPD2E007 を使用できます。

TMUX4827 は、電源電圧 1.8V~5.5V で、 $\pm 12V$ までのスイッチングに使用できます。この電源は GPIO で直接駆動することもでき、ユーザーはデバイスを超低消費電力モードに設定できます。このモードでは、TMUX4827 は電源オフ保護で動作するため、入力に高電圧が存在しても出力に伝搬されません。この機能により、正しい電源投入サイクルが可能になり、システムの堅牢性が向上します。さらに、TMUX4827 は THD+N 性能が非常に優れているため、スイッチ経由でのオーディオ信号品質への影響は最小限です。この結果、システム設計者はシグナル インテグリティに影響を及ぼすことなく、基板面積を大幅に節減できます。

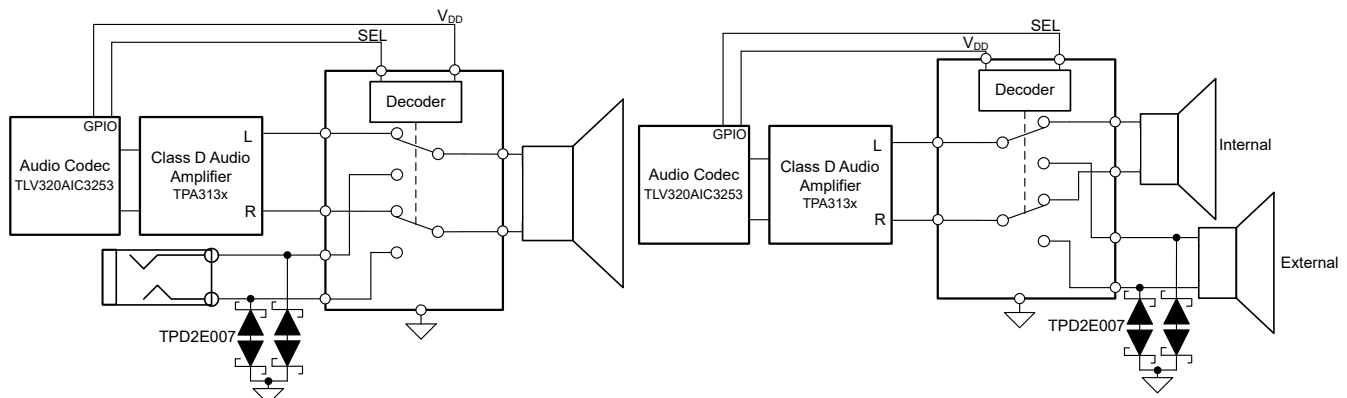


図 8-1. オーディオ アンプのスイッチング

8.2.1.1 設計要件

表 8-1. 設計パラメータ

パラメータ	値
電源電圧 (V_{DD})	2.5V~5.5V
MUX I/O 信号範囲 (V_S , V_D)	-12V~12V (電源電圧超)
制御ロジック スレッシュホールド (V_{SEL})	1.8V~5.5V

8.2.1.2 詳細な設計手順

TMUX4827 は、電源デカップリング コンデンサを除き、一切の外部コンポーネントが不要な、電源を超える双方向信号に対応できます。図 7-1 に、信号範囲がデバイスの電源電圧範囲を上回っている様子や下回っている様子を示します。さらに、非常に低いオン抵抗と非常にフラットな応答により、TMUX4827 は THD+N が非常に低く、DC 損失と熱自己発熱への影響が低減されています。これらの特長から、TMUX4827 はオーディオ アプリケーション用に設計されています。

8.2.1.3 アプリケーション曲線

オン抵抗が低く、応答が非常にフラットなため、TMUX4827 は THD+N が非常に低くなります。この結果、高性能システムであっても、オーディオ 忠実度にほとんど、またはまったく影響を及ぼしません。この結果、シグナル インテグリティに影響を及ぼさずに基板面積を大幅に節減できる設計を実現できます。

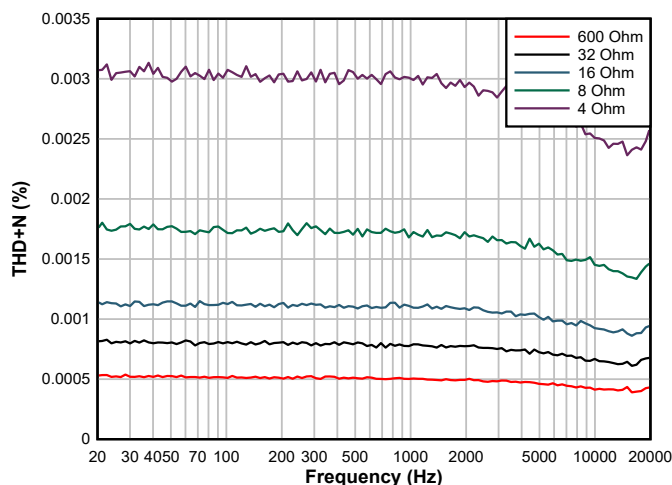


図 8-2. さまざまな負荷条件での THD+N

このデバイスはオン抵抗が非常に低いため、8Ω や 4Ω のシステムなど、出力スピーカのインピーダンスが非常に低いアプリケーションで使用できます。このようなアプリケーションでは、スイッチに流れる電流が大幅に増加し、自己発熱を引き起こす可能性があります。

8.3 電源に関する推奨事項

TMUX4827 は、1.8～5.5V の広い電源電圧範囲で動作すると同時に、-12V～12V の入力または出力信号をサポートします。

電源のバイパスによって、ノイズ マージンが向上し、電源レールから他の部品へのスイッチング ノイズの伝搬が防止されます。最適な性能を実現するには、良好な電源デカップリングが重要です。電源のノイズ耐性を向上させるため、 V_{DD} からグラウンドに対し、0.1 μ F～10 μ F の範囲の電源デカップリング コンデンサを使用してください。バイパス コンデンサは、デバイスの電源ピンのできるだけ近くに配置し、低インピーダンスで接続します。テキサス・インスツルメンツでは、電源デカップリング用として、ESR (等価直列抵抗) および ESL (インダクタンス) が低い特性を持つ、積層セラミック チップ コンデンサ (MLCC) の使用を推奨しています。

非常に敏感なシステムや、過酷なノイズ環境のシステムでは、コンデンサとデバイスのピン間の接続にビアの使用を避けることで、ノイズ耐性を改善できる場合があります。並列に複数のビアを使用すると、全体的なインダクタンスが低減でき、さらにグラウンド プレーンやパワー プレーンへの接続も改善されます。電源をオンにする前に、必ずグラウンド (GND) 接続が確立されていることを確認してください。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

PCB パターンが 90° の角度でコーナーを曲がると、反射が発生する可能性があります。反射は主に、パターンの幅の変化が原因で発生します。曲がりの頂点では、パターン幅が幅の 1.414 倍に増加します。これにより、伝送ラインの特性のアップセットが向上します。特に、パターンの分散静電容量と自己インダクタンスが増加し、反射が発生します。すべての PCB トレースが直線的であるとは限らないため、一部のパターンはコーナーを曲がる必要があります。図 8-3 に、コーナーを丸める斬新で優れた方法を示します。最後の例 (BEST) のみが一定のパターン幅を維持し、反射を最小限に抑えます。

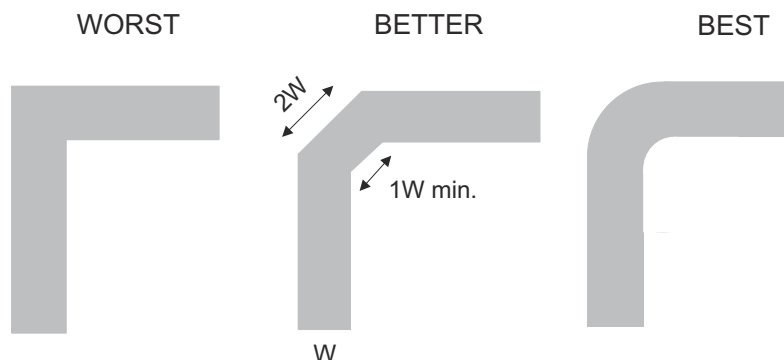


図 8-3. パターン例

高速信号は、ビア数とコーナー数を最小にして配線し、信号の反射とインピーダンスの変化を低減します。ビアを使用する必要がある場合は、周囲の空間距離を大きく確保することで、そこでの静電容量を最小化します。各ビアは、信号の伝送ラインにおいて連続性を損ない、また、ボードの他の層からの干渉を拾う可能性を高くしています。高周波信号向けのテスト ポイントを設計する際、スルーホール ピンの使用は推奨されません。

主に考慮すべき事項は以下の通りです。

- 確実な動作を保証するため、VDD と GND の間に $0.1\mu\text{F}$ ～ $10\mu\text{F}$ のデカップリング コンデンサを接続します。テキサス・インスツルメンツは $0.1\mu\text{F}$ と $1\mu\text{F}$ のコンデンサを推奨します。この場合、最小値のコンデンサをピンのできるだけ近くに配置します。電源電圧に対してコンデンサの電圧定格が十分であることを確認します。
- 入力への配線は可能な限り短くします。
- 平面状のグランド プレーンを使用し、電磁干渉 (EMI) ノイズのピックアップを低減します。
- デジタル パターンと並行して敏感なアナログ パターンを配線しないでください。可能な限り、デジタル パターンとアナログ パターンの交差は避け、どうしても必要な場合には、必ず直角に交差させてください。
- 並列に複数のビアを使用すると、インダクタンス全体が低減でき、さらにグランド プレーンへの接続も改善されます。

8.4.2 レイアウト例

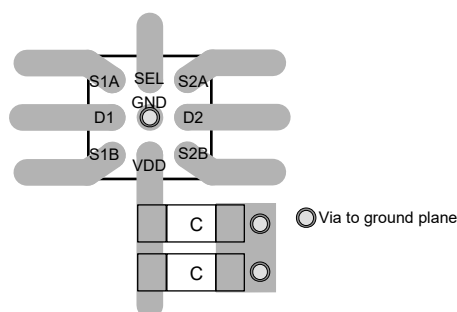


図 8-4. TMUX4827 レイアウト例

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、『[電源オフ保護を備えた信号スイッチで電源シーケンスを不要に](#)』アプリケーション ブリーフ
- テキサス・インスツルメンツ、『[1.8V ロジックのマルチプレクサおよびスイッチによる設計の簡素化](#)』アプリケーション ブリーフ

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 (June 2023) to Revision B (July 2024)	Page
• メカニカル データを更新.....	33

Changes from Revision * (May 2023) to Revision A (June 2023)	Page
• データシートのステータスを以下のように変更:「事前情報」から「量産データ」に変更	1

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。

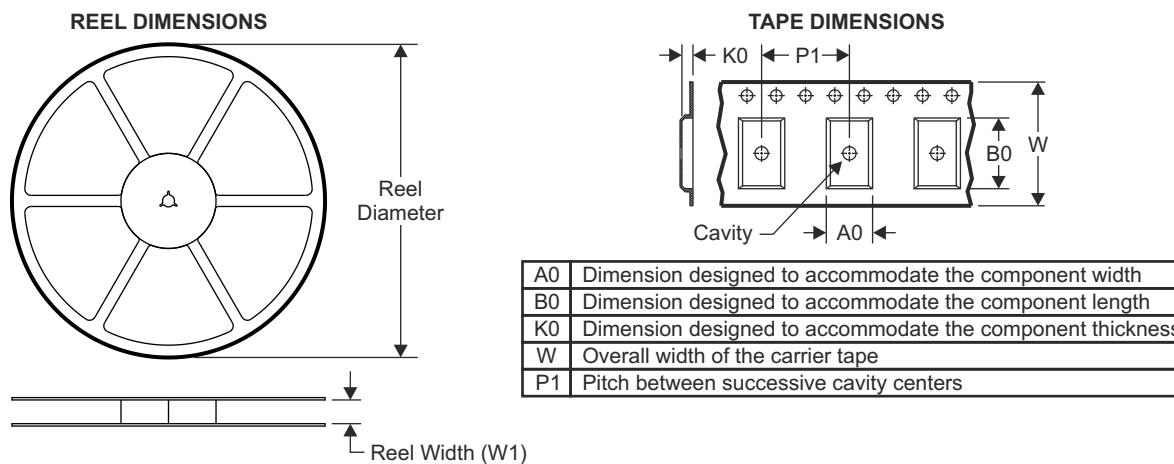
11.1 付録 : パッケージ オプション

パッケージ情報

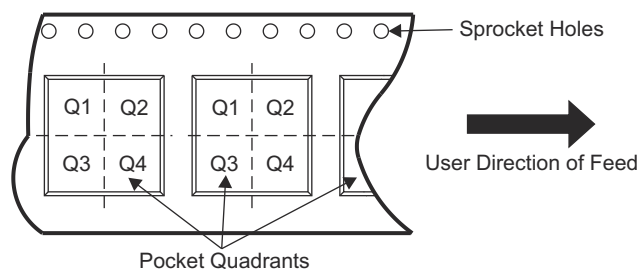
発注可能なデバイス	ステータス ⁽¹⁾	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン数	パッケージの数量	エコ プラン ⁽²⁾	リード / ボール仕上げ ⁽⁴⁾	MSL ピーク温度 ⁽³⁾	動作温度 (°C)	デバイス マーキング ^{(5) (6)}
TMUX4827YBHR	アクティブ	DSBGA	YBH	9	3000	RoHS & グリーン	SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM	-40~125	MUX4827

- (1) マーケティング ステータスの値は次のように定義されています。
供給中: 新しい設計への使用が推奨される量産デバイス。
最終受注中: テキサス・インスツルメンツによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。
非推奨品: 新規設計には推奨しません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、テキサス・インスツルメンツでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。
量産開始前: 量産されていない、市販されていない、またはウェブで発表されていない未発表デバイスで、サンプルは提供されていません。
プレビュー: デバイスは発表済みですが、まだ生産は開始されていません。サンプルが提供される場合と提供されない場合があります。
生産中止品: テキサス・インスツルメンツはデバイスの生産を終了しました。
- (2) エコ プラン - 環境に配慮した計画的な分類: 鉛フリー (RoHS)、鉛フリー (RoHS 適用除外)、またはグリーン (RoHS 準拠、Sb/Br 非含有) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。
未定: 鉛フリー / グリーン転換プランが策定されていません。
鉛フリー (RoHS): テキサス・インスツルメンツにおける「Lead-Free」または「Pb-Free」(鉛フリー) は、6 つの物質すべてに対して現在の RoHS 要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が 0.1% を超えないという要件も含まれます。高温はんだに対応した テキサス・インスツルメンツ鉛フリー製品は、鉛フリー仕様プロセスでの使用に適しています。
鉛フリー (RoHS 適用除外): この部品は、1) ダイとパッケージとの間に鉛ベース フリップ チップのはんだバンプ使用、または 2) ダイとリードフレームとの間に鉛ベースの接着剤を使用、のいずれかについて、RoHS が免除されています。この部品はそれ以外の点では、上記の定義の鉛フリー (RoHS 準拠) の条件を満たしています。
グリーン (RoHS 準拠、Sb/Br 非含有): テキサス・インスツルメンツにおけるグリーンは、鉛フリー (RoHS 互換) に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない (均質な材質中の Br または Sb 重量が 0.1% を超えない) ことを意味しています。
- (3) MSL、ピーク温度-- JEDEC 業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピークはんだ温度です。
- (4) リード / ボール仕上げ - 発注可能なデバイスには、複数の材料仕上げオプションが用意されていることがあります。複数の仕上げオプションは、縦罫線で区切られています。リード / ボール仕上げの値が最大列幅に収まらない場合は、2 行にまたがります。
- (5) ロゴ、ロットトレースコード情報、または環境カテゴリに関する追加マークがデバイスに表示されることがあります
- (6) 複数のデバイス マーキングが、括弧書きされています。カッコ内に複数のデバイス マーキングがあり、「~」で区切られている場合、その中の 1 つだけがデバイスに表示されます。行がインデントされている場合は、前行の続きということです。2 行合わせたものが、そのデバイスのデバイス マーキング全体となります。
重要なお知らせと免責事項: このページに掲載されている情報は、発行日現在のテキサス・インスツルメンツの知識および見解を示すものです。テキサス・インスツルメンツの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行ものではありません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。テキサス・インスツルメンツでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。テキサス・インスツルメンツおよび テキサス・インスツルメンツのサプライヤは、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS 番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。
いかなる場合においても、そのような情報から生じたテキサス・インスツルメンツの責任は、このドキュメント発行時点でのテキサス・インスツルメンツ製品の価格に基づくテキサス・インスツルメンツからお客様への合計購入価格 (年次ベース) を超えることはありません。

11.2 テープおよびリール情報

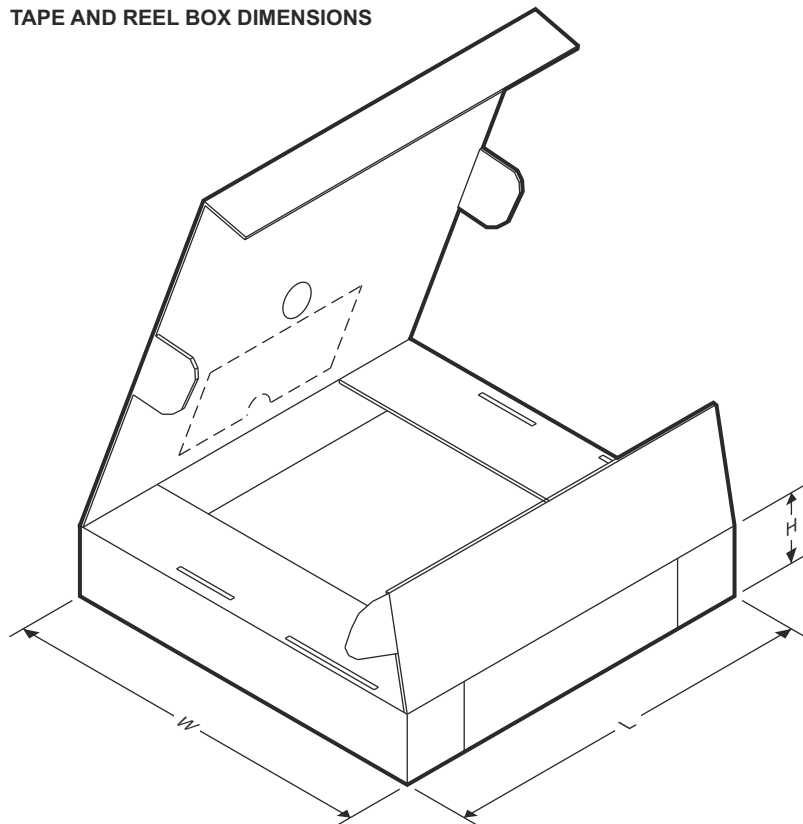


QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



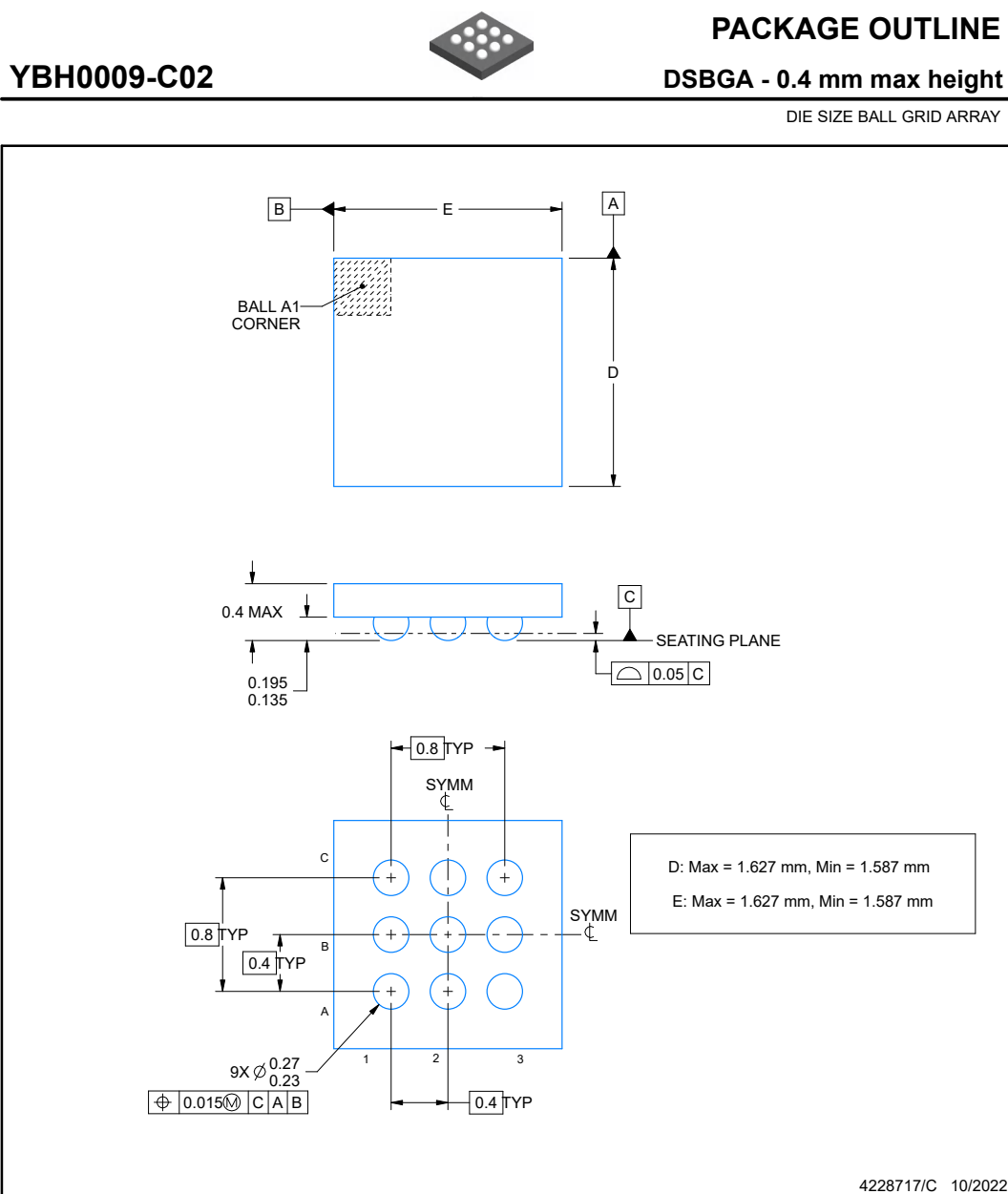
デバイス	パッケージ タイプ	パッケージ 図	ピン数	SPQ	リール 直径 (mm)	リール 幅 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	ピン 1 の 象限
TMUX4827YBHR	DSBGA	YBH	9	3000	180.0	8.4	1.68	1.72	0.62	4.0	8.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



デバイス	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン数	SPQ	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
TMUX4827YBHR	DSBGA	YBH	9	3000	182.0	182.0	20.0

11.3 メカニカル データ

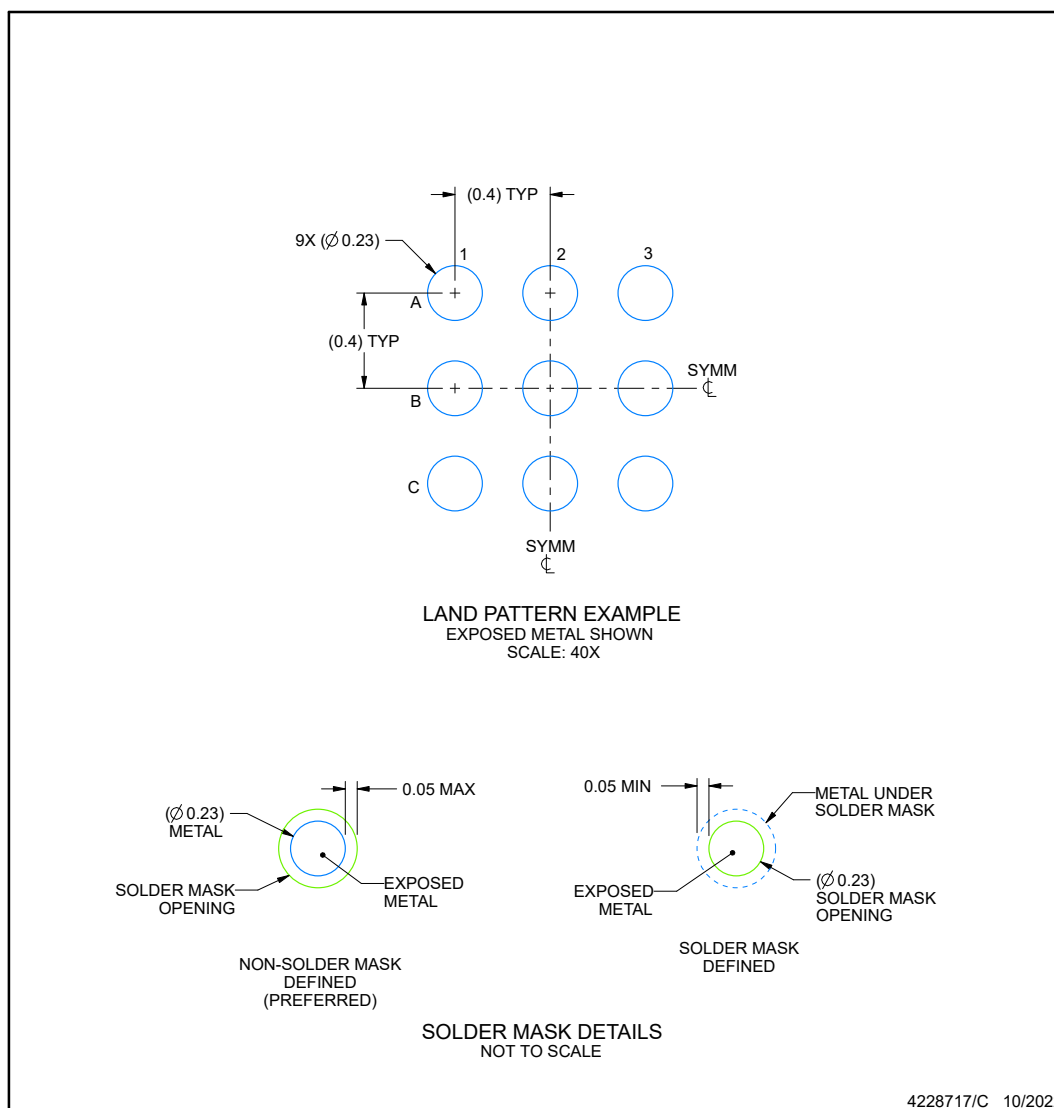


EXAMPLE BOARD LAYOUT

YBH0009-C02

DSBGA - 0.4 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



NOTES: (continued)

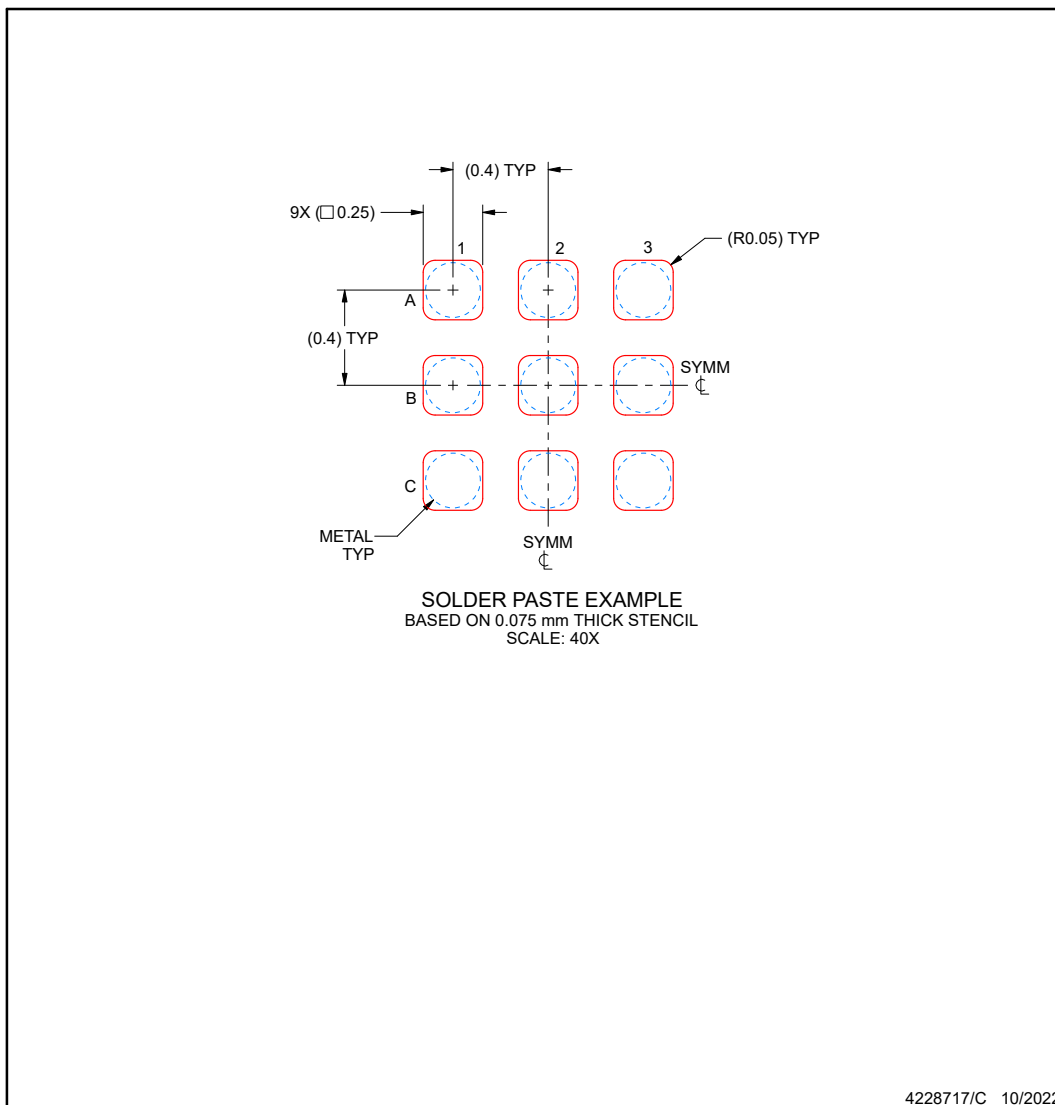
3. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. See Texas Instruments Literature No. SNVA009 (www.ti.com/lit/snva009).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

YBH0009-C02

DSBGA - 0.4 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

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 © 2024, 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)
TMUX4827YBHR	Active	Production	DSBGA (YBH) 9	3000 LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	MUX4827
TMUX4827YBHR.A	Active	Production	DSBGA (YBH) 9	3000 LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	MUX4827

⁽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
TMUX4827YBHR	DSBGA	YBH	9	3000	180.0	8.4	1.68	1.72	0.62	4.0	8.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TMUX4827YBHR	DSBGA	YBH	9	3000	182.0	182.0	20.0

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](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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月