

スタンバイ モードおよび拡張フォルト保護機能搭載 TCAN942H-Q1 車載 CAN FD トランシーバ

1 特長

- 車載アプリケーション用に AEC-Q100 (グレード 1) 認定済み
- CAN FD において ISO 11898-2:2024 および SAE J2284/5 物理層規格の要件に適合
- 機能安全対応
 - 機能安全システムの設計支援を目的として、デバイスリリース時にドキュメントを提供
- 最大 8Mbps の CAN および CAN FD 通信をサポート
- 48V バッテリー アーキテクチャおよびその他の高電圧アプリケーションにおける堅牢性の向上
 - システム レベルにおけるバッテリー短絡およびグランド喪失に対する高い耐性
- V_{IO} レベル シフトで 2.9V~5.5V をサポート
- $\pm 30V$ の広いレシーバ入力同相モード範囲
- 保護機能:
 - バスピンの IEC ESD 保護
 - CAN ピンの ± 72 の絶対最大定格
 - 58V 以上のシステム レベルの CAN バス フォルトに対応
 - 低電圧および GND 喪失保護
 - TXD ドミナント タイムアウト (DTO)
 - サーマル シャットダウン保護 (TSD)
- 動作モード:
 - 通常モード
 - リモート ウェークアップ要求をサポートするローパワー スタンバイ モード
- 非通電時の超パッシブ動作
 - デバイス電源オフ時、CAN ピンはハイインピーダンス状態
 - ホットプラグ対応: パワーアップ/パワーダウン時の RXD でのグリッチフリー動作
 - 低電圧状態時およびロジック ピンがフローティングの場合の定義済みデバイス動作
- SOIC (8) および自動光学検査 (AOI) に対応したウェットダブル フランク構造のリードレス 3mm × 3mm VSON (8) パッケージで供給

2 アプリケーション

- 車載用途における 48V
- 先進運転支援システム (ADAS)
- ボディ エレクトロニクスおよび照明
- ハイブリッド、電気、パワートレイン システム
- 車載インフォテインメントおよびクラスター
- ロボット

3 説明

TCAN942H-Q1 は、最大 8Mbps の CAN FD アプリケーションにおいて ISO 11898-2:2026 および SAE J2284-1 ~ SAE J2284-5 に適合するコントローラ エリア ネットワーク (CAN) トランシーバです。

このトランシーバ ファミリーは、車載 48V バッテリー設定で、システム レベルの CAN のバッテリーへの短絡および ECU の GND 喪失の状態を監視するための保護機能が強化されています。これには、同相モード チョークを使用する実装も含まれます。また、これらのトランシーバは電磁両立性 (EMC) に関する認証を取得しており、あらゆる動作速度において EMC への配慮が求められる環境での CAN CC および CAN FD ネットワークに最適な選択肢となっています。これは、TCAN1044A(V)-Q1 や TCAN1472(V)-Q1 などの 8 ピン CAN FD および CAN SIC トランシーバとピン互換があります。

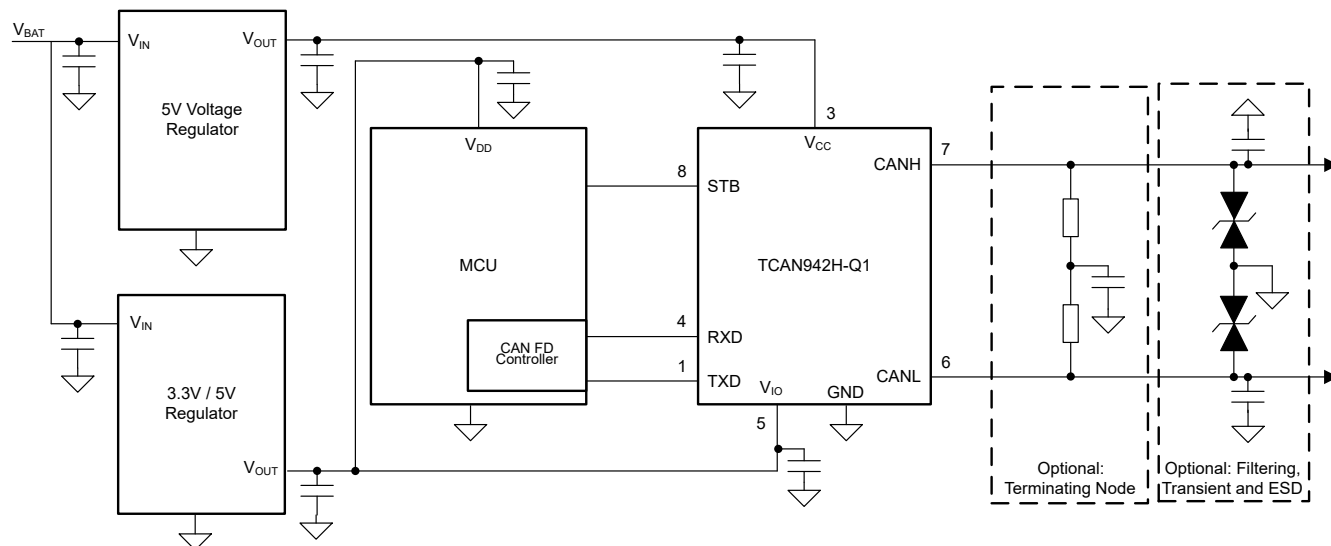
TCAN942HV-Q1 バリエーションには、 V_{IO} ピンを使用した内部ロジック電圧変換が含まれているため、トランシーバは 3.3V または 5V のコントローラ ロジック レベルで動作できます。これらのデバイスは、CAN バスによるリモート ウェークアップによる低消費電力スタンバイ モードもサポートしており、ISO 11898-2:2024 で定義されているウェークアップパターン (WUP) に準拠しています。デバイス ファミリーは、低電圧検出、サーマル シャットダウン (TSD)、ドライバドミナント タイムアウト (TXD DTO)、および CAN ピンにおける過渡過電圧保護など、数多くの保護機能も搭載しています。

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⁾
TCAN942H-Q1	VSON (DRB)	3mm × 3mm
	SOIC (D)	4.9mm × 6mm

- 供給されているすべてのパッケージについては、[セクション 10](#) 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。





概略ブロック図

目次

1 特長.....	1	7 詳細説明.....	12
2 アプリケーション.....	1	7.1 概要.....	12
3 説明.....	1	7.2 機能ブロック図.....	12
4 デバイスの比較.....	4	7.3 ピンの詳細説明.....	13
5 ピン構成および機能.....	5	7.4 機能説明.....	13
6 仕様.....	6	7.5 デバイスの機能モード.....	16
6.1 絶対最大定格.....	6	8 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	19
6.2 ESD 定格.....	6	8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	19
6.3 システム レベルの過渡現象および ESD 定格.....	6	8.2 サポート・リソース.....	19
6.4 推奨動作条件.....	7	8.3 商標.....	19
6.5 熱特性.....	7	8.4 静電気放電に関する注意事項.....	19
6.6 電源の特性.....	7	8.5 用語集.....	19
6.7 損失定格.....	8	9 改訂履歴.....	19
6.8 電氣的特性.....	8	10 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	19
6.9 スイッチング特性.....	10		

4 デバイスの比較

表 4-1. デバイスの比較

型番	ピン 5 における V_{IO} ロジック レベル変換のサポート
TCAN942H-Q1	無
TCAN942HV-Q1	有

5 ピン構成および機能

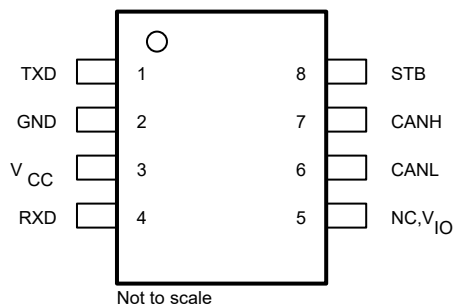


図 5-1. SOIC (D) パッケージ、8 ピン
(上面図)

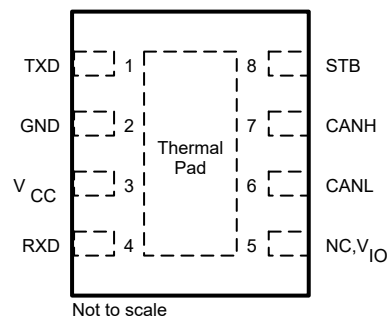


図 5-2. VSON (DRB) パッケージ、8 ピン
(上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
TXD	1	デジタル入力	CAN 送信データ入力
GND	2	GND	グランド接続
V _{CC}	3	電源	5V の電源電圧
RXD	4	デジタル出力	CAN 受信データ出力、電源オフ時はトライステート
NC	5	—	内部接続なし (TCAN942H-Q1)
V _{IO}		電源	ロジック電源電圧 (TCAN942HV-Q1)
CANL	6	バス IO	Low レベル CAN バス入出力ライン
CANH	7	バス IO	High レベル CAN バス入出力ライン
STB	8	デジタル入力	スタンバイ モード制御入力、内蔵ブルアップ
サーマルパッド (VSON のみ)	—		GND に電氣的に接続。熱解放のため、サーマル パッドはプリント基板 (PCB) のグランド プレーンに接続します。

6 仕様

6.1 絶対最大定格

(1) (2)

		最小値	最大値	単位
V _{CC}	電源電圧	-0.3	6	V
V _{IO}	電源電圧 I/O レベル シフト	-0.3	6	V
V _{BUS}	CAN バス I/O 電圧	-70	70	V
V _{DIFF}	CANH と CANL 間の最大差動電圧	-70	70	V
V _{Logic_Input}	ロジック入力端子電圧	-0.3	6	V
V _{RXD}	RXD 出力端子の電圧範囲	-0.3	6	V
I _{O(RXD)}	RXD 出力電流	-8	8	mA
T _J	接合部温度	-40	150	°C
T _{STG}	保存温度	-65	150	°C

- (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、このような条件や、推奨動作条件に記載されている条件を超える条件でデバイスが機能するということ并不意味着ではありません。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した場合、デバイスは完全に機能するとは限らず、このことがデバイスの信頼性、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) 差動 I/O バス電圧を除くすべての電圧値は、グランド端子を基準にしています。

6.2 ESD 定格

			値	単位
V _{ESD}	静電放電	すべてのピンの HBM 分類レベル 3A	±4000	V
		GND を基準としたグローバル ピン CANH および CANL の HBM 分類レベル 3B	±8000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、AEC Q100-011 準拠	±750	V

- (1) AEC Q100-002 は、HBM ストレス試験を ANSI / ESDA / JEDEC JS-001 仕様に従って実施しなければならないと規定しています。

6.3 システム レベルの過渡現象および ESD 定格

			値	単位
V _{ESD}	システム レベルの静電放電	ISO 10605 に準拠した無電源接触放電 ⁽¹⁾	±8000	V
		ISO 10605 に準拠した SAE J2962-2 電動接触放電 ⁽²⁾	±8000	V
		ISO 10605 に準拠した SAE J2962-2 動力空中放電 ⁽²⁾	±15000	V
V _{Tran}	ISO 7637-2 に準拠した過渡電圧 ⁽³⁾	CAN バス端子から GND	パルス 1	-100 V
			パルス 2a	75 V
			パルス 3a	-150 V
			パルス 3b	100 V
			DCC 低速過渡パルス	±30 V
V _{STB}	システム レベルの CAN バッテリ短絡定格	100µH 同相モード チョークと TCAN942H-Q1 を使用した CAN ラインの短絡定格	スタンバイ モードまたは通常モード (リセッショ)	70 V
			通常モード、トランスミッタがアクティブで、ドミナントビットおよびリセッショ ビットをバスに駆動	58 V

- (1) IEC 62228-3:2019 CAN トランシーバに従ってテスト済み。
- (2) ここに示す結果は、SAE J2962-2 通信トランシーバの認定要件で CAN 固有のものです。OEM 承認の独立系サードパーティが実施したテストで、要求に応じて EMC レポートを入手できます。

- (3) IEC 62228-3:2019 CAN トランシーバに従ってテスト済み。
(4) SAE J2962-2 に従ってテスト済み。

6.4 推奨動作条件

		最小値	公称値	最大値	単位
V _{CC}	電源電圧	4.5	5	5.5	V
V _{IO}	電源電圧 I/O レベル シフト	2.9		5.5	V
I _{OH} (RXD)	RXD 端子の High レベル出力電流	-2			mA
I _{OL} (RXD)	RXD 端子の Low レベル出力電流			2	mA
T _J	動作時接合部温度	-40		150	°C

6.5 熱特性

熱評価基準 ⁽¹⁾		TCAN942H-Q1		単位
		D (SOIC)	DRB (VSON)	
R _{θJA}	接合部から周囲への熱抵抗	未定	未定	°C/W
R _{θJC(top)}	接合部からケース (上面) への熱抵抗	未定	未定	°C/W
R _{θJB}	接合部から基板への熱抵抗	未定	未定	°C/W
Ψ _{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	未定	未定	°C/W
Ψ _{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	未定	未定	°C/W
R _{θJC(bot)}	接合部からケース (底面) への熱抵抗	–	未定	°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。

6.6 電源の特性

動作温度範囲全体、T_J = -40°C ~ 150°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件		最小値	標準値	最大値	単位
I _{CC}	消費電流 通常 モード	ドミナント	STB = 0V, TXD = 0V R _L = 60Ω, C _L = オープン		45	70	mA
			STB = 0V, TXD = 0V R _L = 50Ω, C _L = オープン		49	80	mA
		バス障害が発生した 場合でもドミナ ントです	STB = 0V, TXD = 0V CANH = CANL = ±25V R _L = オープン, C _L = オープン			130	mA
		リセッショ	STB = 0V, TXD = V _{CC} または V _{IO} R _L = 50Ω, C _L = オープン		4.5	8	mA
I _{CC}	電源電流 スタンバイ モード V _{IO} のあるデバイス		STB = TXD = V _{IO} R _L = 50Ω, C _L = オープン			5	μA
I _{CC}	電源電流 スタンバイ モード V _{IO} のないデバイス		STB = TXD = V _{CC} R _L = 50Ω, C _L = オープン			35	μA
I _{IO}	I/O 電源電流 通常モード	ドミナント	STB = 0V, TXD = 0V RXD フローティング		125	410	μA
	I/O 電源電流 通常モード	リセッショ	STB = 0V, TXD = V _{IO} RXD フローティング		25	60	μA
	I/O 電源電流 スタンバイ モード		STB = V _{IO} , TXD = V _{IO} RXD フローティング			30	μA
UV _{CC}	プロテクト モードでの V _{CC} の立ち上がり低電圧検出				4.2	4.4	V
	プロテクト モードでの V _{CC} の立ち下がり低電圧検出			3.5	4	4.25	V
V _{HYS(UVCC)}	UV _{CC} のヒステリシス電圧				200		mV
UV _{VIO}	V _{IO} の立ち上がり低電圧検出 (V _{IO} のあるデバイス)				2.5	2.9	V
	V _{IO} の立ち下がり低電圧検出 (V _{IO} のあるデバイス)			2.1	2.4		V

動作温度範囲全体、 $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$V_{\text{HYS(UVIO)}}$	UV_{IO} のヒステリシス電圧		100		mV

6.7 損失定格

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
P_D	平均消費電力 通常モード $V_{CC} = 5V$, $V_{IO} = 3.3V$, $T_J = 27^{\circ}\text{C}$, $R_L = 60\Omega$, $C_{L_RXD} = 15\text{pF}$ TXD 入力 = 250kHz 50% デューティ サイクル方 形波		未定		mW
	$V_{CC} = 5V$, $V_{IO} = 5V$, $T_J = 27^{\circ}\text{C}$, $R_L = 60\Omega$, $C_{L_RXD} = 15\text{pF}$ TXD 入力 = 250kHz 50% デューティ サイクル方 形波		未定		mW
	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IO} = 3.3V$, $T_J = 150^{\circ}\text{C}$, $R_L = 60\Omega$, $C_{L_RXD} = 15\text{pF}$ TXD 入力 = 2.5MHz 50% デューティ サイクル方 形波		未定		mW
	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{IO} = 5V$, $T_J = 150^{\circ}\text{C}$, $R_L = 60\Omega$, $C_{L_RXD} = 15\text{pF}$ TXD 入力 = 2.5MHz 50% デューティ サイクル方 形波		未定		mW
T_{TSD}	サーマル シャットダウン温度	165	180	195	$^{\circ}\text{C}$
$T_{\text{TSD(HYS)}}$	サーマル シャットダウン ヒステリシス		10		

6.8 電気的特性

動作温度範囲全体、 $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
ドライバの電気的特性					
$V_{O(\text{DOM})}$	ドミナント出力電圧 通常モード	CANH	STB = 0V, TXD = 0V $50\Omega \leq R_L \leq 65\Omega$, C_L = オープン, R_{CM} = オープン	2.75	4.5 V
		CANL		0.5	2.25 V
$V_{O(\text{REC})}$	リセッショ出力電圧 通常モード	CANH および CANL	STB = 0V, TXD = V_{IO} R_L = オープン (無負荷), R_{CM} = オープン	2	$0.5V_{CC}$ 3 V
V_{SYM}	ドライバ対称性 ($V_{O(\text{CANH})} + V_{O(\text{CANL})}$)/ V_{CC}		STB = 0V, TXD = 250kHz, 1MHz, 2.5MHz $R_L = 60\Omega$, $C_{\text{SPLIT}} = 4.7\text{nF}$, C_L = オープン, R_{CM} = オープン	0.9	1.1 V/V
$V_{\text{SYM_DC}}$	DC 出力対称 ($V_{CC} - V_{O(\text{CANH})} - V_{O(\text{CANL})}$)		STB = 0V $R_L = 60\Omega$, C_L = オープン	-400	400 mV
$V_{OD(\text{DOM})}$	差動出力電圧通常モード ドミナント	CANH - CANL	STB = 0V, TXD = 0V $50\Omega \leq R_L \leq 65\Omega$, C_L = オープン	1.5	3 V
			STB = 0V, TXD = 0V $45\Omega \leq R_L \leq 70\Omega$, C_L = オープン	1.4	3.3 V
			STB = 0V, TXD = 0V $R_L = 2240\Omega$, C_L = オープン	1.5	5 V
$V_{OD(\text{REC})}$	差動出力電圧通常モード リセッショ	CANH - CANL	STB = 0V, TXD = V_{IO} $R_L = 60\Omega$, C_L = オープン	-120	12 mV
			STB = 0V, TXD = V_{IO} R_L = オープン, C_L = オープン	-50	50 mV
$V_{O(\text{STB})}$	バス出力電圧 スタンバイ モード	CANH	STB = V_{IO} R_L = オープン	-0.1	0.1 V
		CANL		-0.1	0.1 V
		CANH - CANL		-0.2	0.2 V
$I_{OS(\text{SS_DOM})}$	短絡時の定常状態出力電流、ドミナント 通常モード		STB = 0V, TXD = 0V $V_{(\text{CANH})} = -70V \sim 70V$, CANL = オープン	-115	mA
			STB = 0V, TXD = 0V $V_{(\text{CAN_L})} = -70V \sim 70V$, CANH = オープン	115	mA

動作温度範囲全体、 $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{OS(SS_REC)}$	短絡時の定常状態出力電流、リセッパ 通常モード	STB = 0V、TXD = V_{IO} $-70V \leq V_{BUS} \leq 70V$ 、ここで $V_{BUS} = CANH = CANL$	-5		5	mA
レシーバの電気的特性						
V_{IT}	入力スレッショルド電圧 通常モード — OOB ディスエーブルの場合	STB = 0V $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	500		900	mV
V_{HYS}	入力スレッショルドのヒステリシス電圧 通常モード — OOB ディスエーブルの場合	STB = 0V $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$		115		mV
$V_{IT(STB)}$	入力スレッショルド スタンバイ モード	STB = V_{IO} $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	400		1150	mV
V_{DOM}	ドミナント状態の差動入力電圧範囲 通常モード	STB = 0V $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	0.9		9	V
V_{REC}	リセッパ状態の差動入力電圧範囲 通常モード	STB = 0V $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	-8		0.5	V
$V_{DOM(STB)}$	ドミナント状態の差動入力電圧範囲 スタンバイ モード	STB = V_{IO} $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	1.15		9	V
$V_{REC(STB)}$	リセッパ状態の差動入力電圧範囲 スタンバイ モード	STB = V_{IO} $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	-8		0.4	V
V_{CM}	同相モード範囲 通常モードおよびスタンバイ モード		-30		30	V
$I_{LKG(OFF)}$	電源オフバス入力リーク電流	CANH = CANL = 5V、 $V_{CC} = V_{IO} = \text{GND}$ CANH = CANL = 5V、 $V_{CC} = V_{IO} = \text{フローティング}$ 、 $\text{GND} = 0V$			5	μA
C_1	グランドに対する入力容量 (CANH または CANL)	TXD = V_{IO} ⁽¹⁾			20	pF
C_{ID}	差動入力容量				10	pF
R_{ID}	差動入力抵抗	STB = 0V、TXD = V_{IO} ⁽¹⁾ $-30V \leq V_{CM} \leq 30V$	40		90	k Ω
R_{IN}	シングルエンド入力抵抗 (CANH または CANL)		20		45	k Ω
$R_{IN(M)}$	入力抵抗マッチング $[1 - (R_{IN(CANH)}/R_{IN(CANL)})] \times 100\%$	$V_{(CAN_H)} = V_{(CAN_L)} = 5V$	-1		1	%
TXD 端子 (CAN 送信データ入力)						
V_{IH}	High レベル入力電圧	V_{IO} のないデバイス	0.7 V_{CC}			V
		V_{IO} のあるデバイス	0.7 V_{IO}			V
V_{IL}	Low レベル入力電圧	V_{IO} のないデバイス			0.3 V_{CC}	V
		V_{IO} のあるデバイス			0.3 V_{IO}	V
I_{IH}	High レベル入力リーク電流	TXD = $V_{CC} = V_{IO} = 5.5V$	-2.5	0	1	μA
I_{IL}	Low レベル入力リーク電流	TXD = 0V $V_{CC} = V_{IO} = 5.5V$	-200	-100	-20	μA
$I_{LKG(OFF)}$	電源がない場合のリーク電流です	TXD = 5.5V $V_{CC} = V_{IO} = 0V$	-1	0	1	μA
C_1	入力容量	$V_{IN} = 0.4 \times \sin(2 \times \pi \times 2 \times 10^6 \times t) + 2.5V$		2		pF
RXD 端子 (データ出力を受信可能)						
V_{OH}	High レベル出力電圧	$I_O = -2\text{mA}$ V_{IO} のないデバイス	0.8 V_{CC}			V
		$I_O = -1.5\text{mA}$ V_{IO} のあるデバイス	0.8 V_{IO}			V
V_{OL}	Low レベル出力電圧	$I_O = 2\text{mA}$ V_{IO} のないデバイス			0.2 V_{CC}	V
		$I_O = 1.5\text{mA}$ V_{IO} のあるデバイス			0.2 V_{IO}	V
$I_{LKG(OFF)}$	電源がない場合のリーク電流です	RXD = 5.5V $V_{CC} = V_{IO} = 0V$	-1	0	1	μA
STB 端子 (スタンバイモード入力)						
V_{IH}	High レベル入力電圧	V_{IO} のないデバイス	0.7 V_{CC}			V
		V_{IO} のあるデバイス	0.7 V_{IO}			V

動作温度範囲全体、 $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
V_{IL}	Low レベル入力電圧	V_{IO} のないデバイス			$0.3V_{CC}$	V
		V_{IO} のあるデバイス			$0.3V_{IO}$	V
I_{IH}	High レベル入力リーク電流	$V_{CC} = V_{IO} = \text{STB} = 5.5\text{V}$	-2		2	μA
I_{IL}	Low レベル入力リーク電流	$\text{STB} = 0\text{V}$ $V_{CC} = V_{IO} = 5.5\text{V}$	-20		-2	μA
$I_{LKG}(\text{OFF})$	電源がない場合のリーク電流です	$\text{STB} = 5.5\text{V}$ $V_{CC} = V_{IO} = 0\text{V}$	-1	0	1	μA

(1) デバイスの非 V バリエントで $V_{IO} = V_{CC}$

6.9 スイッチング特性

推奨動作条件範囲全体、 $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
デバイスのスイッチング特性						
t _{PROP(LOOP1)}	合計ループ遅延 ドライバ入力 (TXD) からレシーバ出力 (RXD) まで、リセッシブからドミナントまで	STB = 0V、V _{IO} = 2.9V ～ 5.5V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF		125	210	ns
t _{PROP(LOOP2)}	合計ループ遅延 ドライバ入力 (TXD) からレシーバ出力 (RXD) まで、ドミナントからリセッシブまで	STB = 0V、V _{IO} = 2.9V ～ 5.5V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF		150	210	ns
t _{MODE}	モード変更時間、通常からスタンバイ モードへ、またはスタンバイから通常モードへ				45	μs
t _{WK_TIMEOUT}	バス ウェークアップ タイムアウト		0.8		6	ms
t _{WK_FILTER}	有効なウェークアップパターンのフィルタ時間		0.5		1.8	μs
ドライバのスイッチング特性						
t _{pHR}	伝搬遅延時間、High TXD からドライバリセッシブまで (ドミナントからリセッシブ)	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF		80		ns
t _{pLD}	伝搬遅延時間、Low TXD からドライバドミナントまで (リセッシブからドミナントまで)			70		ns
t _{sk(p)}	パルススキュー (t _{pHR} -t _{pLD})			14		ns
t _R	差動出力信号の立ち上がり時間			28		ns
t _F	差動出力信号の立ち下がり時間			50		ns
t _{TXD_DTO}	ドミナント タイムアウト		0.8		6.5	ms
レシーバのスイッチング特性						
t _{pRH}	伝搬遅延時間、バスリセッシブ入力から High 出力 (ドミナントからリセッシブ)	STB = 0V C _{L(RXD)} = 15pF		81		ns
t _{pDL}	伝搬遅延時間、バスドミナント入力から Low 出力 (リセッシブからドミナントまで)			66		ns
t _R	RXD 出力信号の立ち上がり時間			10		ns
t _F	RXD 出力信号の立ち下がり時間			10		ns
FD タイミング特性						
t _{BIT(BUS)}	CAN バス出力ピンのビット時間 t _{BIT(TXD)} = 500ns	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF	455		510	ns
	CAN バス出力ピンのビット時間 t _{BIT(TXD)} = 200ns	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF	155		210	ns
	CAN バス出力ピンのビット時間 t _{BIT(TXD)} = 125ns	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF	85		130	ns
t _{BIT(RXD)}	RXD 出力ピンのビット時間 t _{BIT(TXD)} = 500ns	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF	420		520	ns
	RXD 出力ピンのビット時間 t _{BIT(TXD)} = 200ns	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF	120		220	ns
	RXD 出力ピンのビット時間 t _{BIT(TXD)} = 125ns	STB = 0V R _L = 60Ω、C _L = 100pF、C _{L(RXD)} = 15pF	75		135	ns

推奨動作条件範囲全体、 $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
Δt_{REC}	レシーバのタイミングの対称性 $t_{\text{BIT(TXD)}} = 500\text{ns}$	STB = 0V $R_L = 60\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$, $C_{L(\text{RXD})} = 15\text{pF}$ $\Delta t_{\text{REC}} = t_{\text{BIT(RXD)}} - t_{\text{BIT(BUS)}}$	-45		15	ns
	レシーバのタイミングの対称性 $t_{\text{BIT(TXD)}} = 200\text{ns}$	STB = 0V $R_L = 60\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$, $C_{L(\text{RXD})} = 15\text{pF}$ $\Delta t_{\text{REC}} = t_{\text{BIT(RXD)}} - t_{\text{BIT(BUS)}}$	-45		15	ns
	レシーバのタイミングの対称性 $t_{\text{BIT(TXD)}} = 125\text{ns}$	STB = 0V $R_L = 60\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$, $C_{L(\text{RXD})} = 15\text{pF}$ $\Delta t_{\text{REC}} = t_{\text{BIT(RXD)}} - t_{\text{BIT(BUS)}}$	-40		10	ns

7 詳細説明

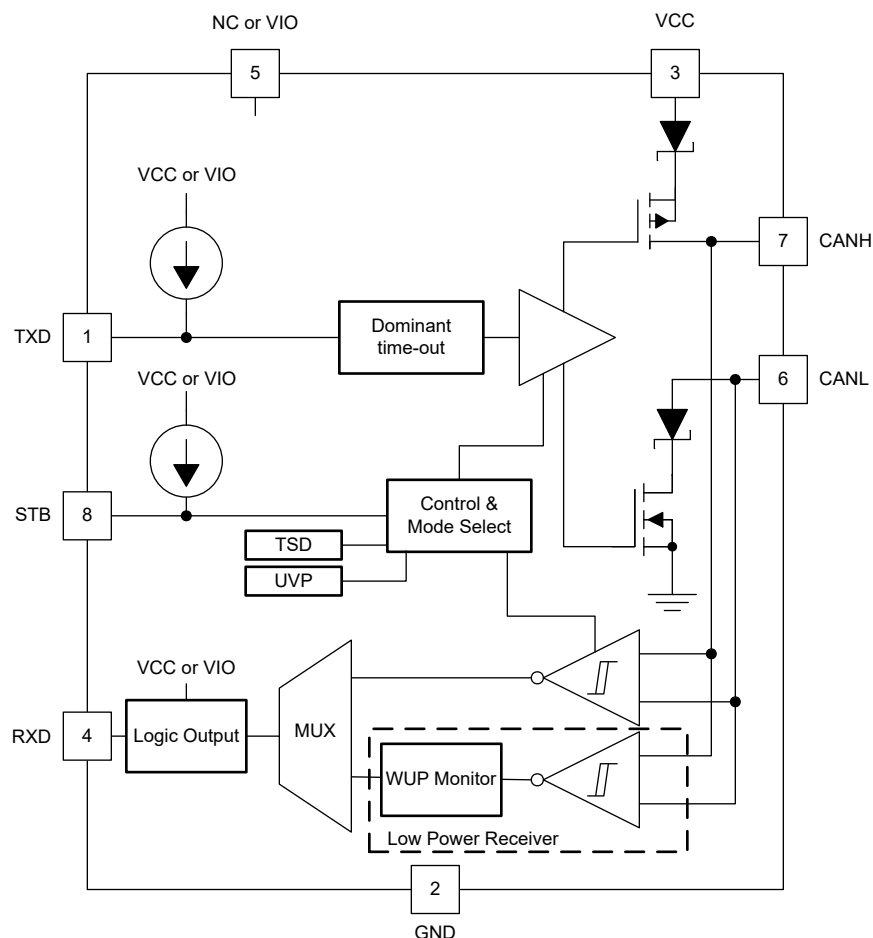
7.1 概要

TCAN942H-Q1 デバイスは、ISO 11898-2 コントローラ エリア ネットワーク (CAN) 物理層規格の仕様を満たすか、それを上回っています。デバイスは、最大 8Mbps のデータレートで CAN および CAN FD の両方に対応しており、多様なネットワークトポロジにおいて高性能なマルチポイント通信を実現します。この世代のトランシーバは、バッテリー式電気自動車や 48V バッテリ電源を搭載した自動車など、より高電圧な環境における短絡やグラウンド喪失といった障害に対し、システムレベルの堅牢性を確保できるように機能が強化された設計となっています。

CAN ネットワークにおいて、同相モード チョーク (CMC) は、システム レベルの短絡状態における誘導性フライバックに起因して、トランシーバの最大定格を大幅に超える可能性のある高電圧過渡現象を引き起こす場合があります。TCAN942H-Q1 は、デバイスを破壊せずにこれらのフォルト イベントを処理するように設計されています。TCAN942H-Q1 を使用する ECU は、ISO 16750、ISO 21780、ISO/WD 25769 などの厳格なシステム レベル要件を満たすように設計できます。

TCAN942HV-Q1 は、2 つの独立した電源入力レールを備えています。5V CAN バス電源用の V_{CC} およびロジックレベル変換用の V_{IO} ロジック電源を備えており、3.3V または 5V のコントローラに直接接続可能です。

7.2 機能ブロック図



7.3 ピンの詳細説明

7.3.1 TXD

TXD 入力、CAN コントローラからトランシーバへのロジックレベル信号です。この入力は、 V_{IO} (または V_{IO} のないデバイスの場合は V_{CC}) を基準としています。

7.3.2 GND

GND はトランシーバのグラウンドピンです。これは、PCB グラウンドに接続する必要があります。

7.3.3 V_{CC}

V_{CC} は CAN トランシーバに 5V 電源を供給します。

7.3.4 RXD

RXD 出力は、CAN トランシーバから CAN コントローラへのロジックレベル信号です。RXD は、TCAN942H-Q1 の場合は V_{CC} 、TCAN942HV-Q1 の場合は V_{IO} を基準とします。TCAN942HV-Q1 では、RXD は V_{IO} が存在した後にのみ駆動されます。

ウェークイベントが発生すると、RXD は Low に駆動されます。

7.3.5 V_{IO} (TCAN942HV-Q1 のみ)

V_{IO} ピンは、ロジックピンのデジタル I/O 電圧リファレンスを供給するトランシーバの入力電源ピンです。これにより、デジタル I/O 電圧を CAN コントローラの電圧に合わせることができ、レベルシフトが不要になります。このピンは、2.9V ~ 5.5V の電圧に対応しています。

7.3.6 CANH および CANL

これらは CAN High (CANH) と CAN Low (CANL) の差動バスピンです。これらのピンは、CAN トランシーバおよび低電圧 WUP CAN レシーバに接続されています。

CANH および CANL ピンは、同相モードチョーク (CMC) を使用した実装も含めて、システムレベルの短絡や GND 喪失イベントに起因する過渡電圧スパイクに耐えるように設計されています。

7.3.7 STB (スタンバイ)

STB ピンは、トランシーバのモード制御に使用される入力ピンです。STB 入力は、システムプロセッサか静的システム電圧源またはレールのいずれかから供給可能です。通常モードが唯一の動作モードである場合は、STB ピンを GND に直接接続できます。

7.4 機能説明

7.4.1 CAN バスの状態

CAN バスの動作時には、リセッピブとドミナントの 2 つのロジック状態があります (図 7-1 参照)。ドミナントバス状態は、バスが $V_{DIFF} \geq +1.5V$ で差動駆動される場合で、TXD ピンと RXD ピンはロジック Low になります。リセッピブバス状態は、バスがレシーバの高抵抗の内部入力抵抗 (R_{IN}) を介して $V_{CC}/2$ にバイアスされる場合で、TXD ピンと RXD ピンはロジック High になります。アービトレーションやエラー状態の際、ドミナント状態はリセッピブ状態を上書きします。アービトレーションの際には、複数の CAN ノードが同時にドミナントビットを送信している可能性があり、この場合、バスの差動電圧は単一ドライバの差動電圧よりも大きくなります。

TCAN942H-Q1 ファミリーは、ローパワー スタンバイ (STB) モードを実装しています。このモードでは、レシーバの内部にある高抵抗を介してバスピンがグラウンドへ弱くバイアスされる第 3 のバス状態が可能となります (図 7-1 および 図 7-2 を参照)。

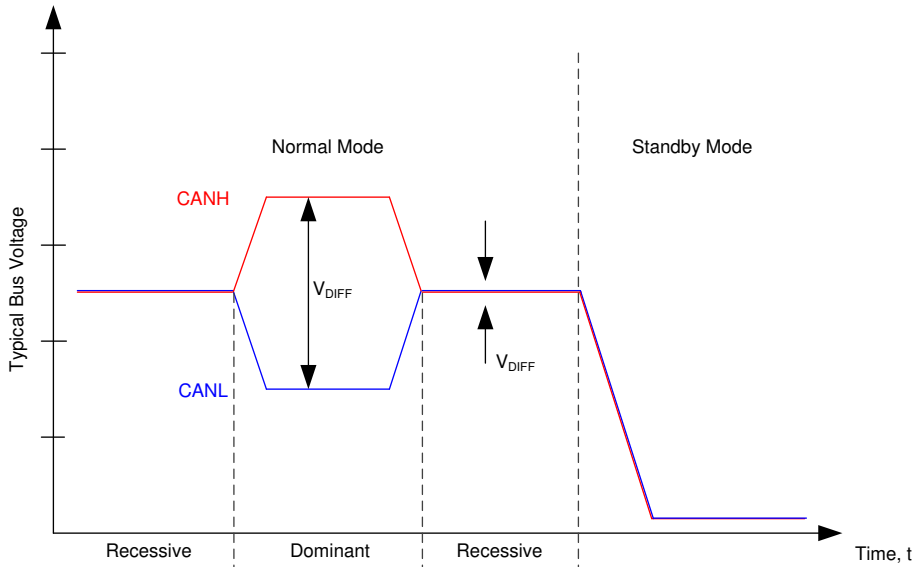
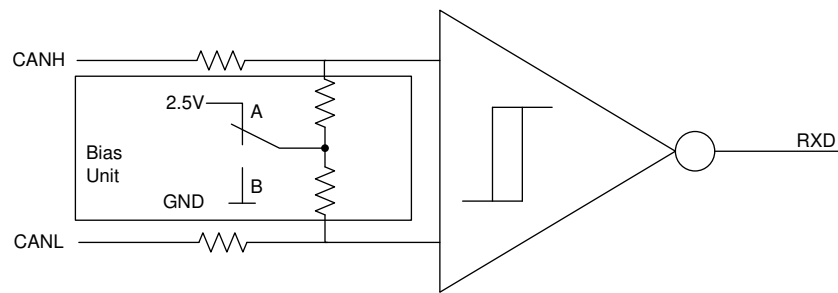


図 7-1. バスの状態



A - 通常モード、B - スタンバイ モード

図 7-2. 簡略化されたリセツブ同相バイアスユニットおよびレシーバ

7.4.2 TXD ドミナント タイムアウト (DTO)

CAN ドライバがアクティブな唯一のモードである通常モードでは、TXD DTO 回路は、TXD がタイムアウト期間 t_{TXD_DTO} よりも長くドミナントに保持されるハードウェアまたはソフトウェアの障害が発生した場合に、ローカル ノードがネットワーク通信をブロックすることを防ぎます。TXD DTO 回路は、TXD の立ち下がりエッジでトリガされます。回路のタイムアウト期間 t_{TXD_DTO} よりも前に立ち上がりエッジが確認されない場合、CAN ドライバはディセーブルになります。これにより、ネットワーク上の他のノード間の通信のためにバスが解放されます。TXD ピンにリセツブ信号が検出されると、CAN ドライバが再度アクティブになり、ドミナント タイムアウトがクリアされます。レシーバはアクティブに維持され、 $V_{CC}/2$ にバイアスされ、RXD 出力は TXD DTO フォルト中の CAN バスのアクティビティを反映します。

TXD DTO 回路で許容される最小ドミナント TXD タイムにより、デバイスの可能な最小送信データ レートが制限されます。CAN プロトコルでは、最悪の場合、(TXD 上で) 最大 11 個の連続したドミナント ビットを許容しています。この場合、5 個の連続したドミナント ビットの直後にエラー フレームが発生します。最小送信データ レートは 式 1 を使用して計算できます。

$$\text{Minimum Data Rate} = \frac{11 \text{ bits}}{t_{TXD_DTO}} = \frac{11 \text{ bits}}{0.8 \text{ ms}} = 13.8 \text{ kbps} \quad (1)$$

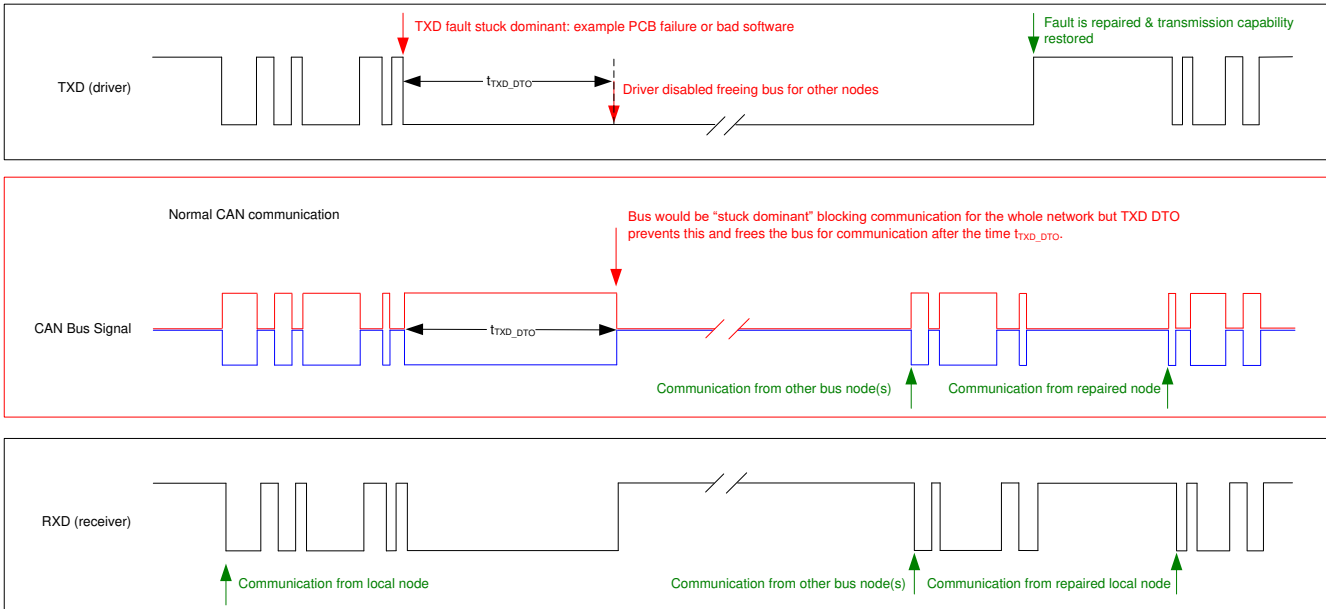


図 7-3. TXD ドミナント タイムアウトのタイミング図の例

7.4.3 CAN バスの短絡許容誤差

TCAN942H-Q1 は、CAN バスにおけるデバイス レベルおよびシステム レベルでの短絡発生時にデバイスを保護するいくつかの機能を備えています。これらの機能には、TXD ドミナント タイムアウト、ドミナント状態とリセッスブ状態の双方における CAN ドライバ電流制限、バッテリーへの短絡フォルト状態時に CMC フライバックに起因して CANH および CANL に生じる過渡ストレスに対する耐性が含まれます。CANH および CANL の短絡電流制限により、フォルト状態時に電流の流れと消費電力を安定化範囲内に維持します。TXD ドミナント タイムアウトにより、これらのフォルトにおいて TXD への Low レベル入力が長くなったことにより、完全な短絡電流が CAN ピンに永続的に流れ込むシナリオまたは CAN ピンから流れ出るシナリオを防止します。また、TCAN942H-Q1 ファミリーは、同相モード チョークを利用する CAN ネットワークで生成される CANH および CANL ピンの過渡ストレスに対応できるように設計されています。

これらの保護機能により、システム レベルの短絡イベントが発生した場合に、トランスミッタからのアクティビティが継続した場合と継続しない場合の両方でデバイスを存続させることができます。

7.4.4 サーマル シャットダウン (TSD)

TCAN942H-Q1 の接合部温度がサーマル シャットダウン スレッシュホールド (T_{TSD}) を超えると、デバイスは CAN ドライバ回路をオフにし、TXD からバスへの伝送パスをブロックします。デバイスの接合部温度が T_{TSD} を下回ると、シャットダウン状態はクリアされます。TSD フォルト時、CAN バス ピンは $V_{CC}/2$ にバイアスされ、レシーバから RXD へのパスは動作し続けます。TCAN942H-Q1 TSD 回路にはヒステリシスが含まれており、TSD フォルト時の CAN ドライバ出力が発振しないようにしています。

7.4.5 低電圧誤動作防止

電源ピン V_{CC} および V_{IO} には低電圧検出機能があり、デバイスは保護状態になります。これにより、どちらかの電源ピンの低電圧イベント時にバスが保護されます。

表 7-1. 低電圧誤動作防止 - TCAN942H-Q1

V_{CC}	デバイスの状態	BUS	RXD ピン
$> UV_{VCC}$	通常	TXD ごと	ミラーバス
$< UV_{VCC}$	保護	高インピーダンス	高インピーダンス

表 7-2. 低電圧誤動作防止 - TCAN942HV-Q1

V _{CC}	V _{IO}	デバイスの状態	BUS	RXD ピン
> UV _{VCC}	> UV _{VIO}	通常	TXD ごと	ミラーパス
< UV _{VCC}	> UV _{VIO}	STB = V _{IO} : スタンバイ モード	高インピーダンス	V _{IO} : リモートウェイク要求 ⁽¹⁾
		STB = GND: 保護		リセッティング
> UV _{VCC}	< UV _{VIO}	保護		高インピーダンス
< UV _{VCC}	< UV _{VIO}	保護		高インピーダンス

(1) セクション 7.5.3.1 を参照

低電圧状態が解消されて t_{MODE} が経過すると、TCAN942H-Q1 は通常モードに遷移し、ホスト コントローラは再び CAN トラフィックを送受信できるようになります。

7.4.6 電源オフのデバイス

TCAN942H-Q1 は、電源が供給されていない場合、CAN バスに対してパッシブとなるように設計されています。バスのピンは、デバイスの電源がオフのときにリーク電流が小さくなるように設計されているため、ピンはバスに負荷をかけません。これは、ネットワークの他の部分のノードが動作し続けている間に、ネットワークの一部のノードに電力が供給されていない場合に重要です。

ロジック ピンは、デバイスの電源がオフの状態でもリーク電流が小さいため、電源が供給されている他の回路に負荷がかかることはありません。

7.4.7 フローティング ピン

TCAN942H-Q1 には重要なピンに内部プルアップがあり、ピンがフローティングの場合にデバイスを既知の状態にします。この内部バイアスは、特にノイズの多い環境では、デフォルトの設計検討事項ではなく、フェイルセーフ機能として意図されています。

オープンドレイン出力をサポートする CAN コントローラを使用する場合、適切な外部プルアップ抵抗を選択する必要があります。これにより、CAN コントローラの TXD 出力が、CAN トランシーバの入力に対して許容可能なビット時間を維持できるようになります。ピンバイアス条件の詳細については、表 7-3 を参照してください。

表 7-3. ピンバイアス

ピン	プルアップまたはプルダウン	コメント
TXD	プルアップ	バスの障害または TXD DTO トリガを防止するため、TXD をリセッティングに弱くバイアスします
STB	プルアップ	システム電力の過剰を防止するため、STB を低消費電力スタンバイ モードに弱くバイアスします

7.5 デバイスの機能モード

7.5.1 動作モード

TCAN942H-Q1 は、通常モードとスタンバイ モードという 2 つのメイン動作モードをサポートしています。動作モードの選択は、STB ピンに High または Low レベルを印加することで行われます。

表 7-4. 動作モード

STB	デバイス モード	ドライバ	レシーバ	RXD ピン
High	スタンバイ モード	無効	ローパワー レシーバおよびバス モニタ イネーブル	有効な WUP を受信するまで High (リセッティング) ⁽¹⁾
Low	通常モード	有効	有効	バスの状態を反映します

(1) セクション 7.5.3.1 を参照

7.5.2 通常モード

これは、TCAN942H-Q1 の通常の動作モードです。このモードでは、CAN 通信は双方向です。ドライバは、TXD 入力の信号を、CANH および CANL バス ピンの差動出力に変換します。レシーバは、CANH および CANL からの差動信号を RXD ピンのデジタル出力に変換します。

7.5.3 スタンバイ モード

これはデバイスのローパワー モードです。CAN ドライバとメイン レシーバはオフになり、双方向 CAN 通信はできません。ローパワーのレシーバおよびバス モニタ回路が有効になることで、CAN バスを介して RXD ウェークアップ要求を実行できます。図 7-4 に示されているように、ウェークアップ要求は RXD に出力されます。ローカル CAN のプロトコル コントローラは、RXD の遷移 (High から Low) を監視し、STB ピンを Low にすることで、デバイスを通常モードに再びアクティブにする必要があります。このモードでは、CAN バス ピンが弱く GND にプルされます (図 7-1 および 図 7-2 を参照)。

スタンバイ モードでは、必要なのは V_{IO} 電源のみです。したがって、 V_{CC} をオフにして、システム レベルの電流をさらに低減できます。

7.5.3.1 スタンバイ モードでのウェークアップ パターン (WUP) を使用したリモート ウェイク要求

TCAN942H-Q1 はリモート ウェークアップ要求をサポートしており、これによりバスがアクティブであることをホスト コントローラに通知し、ノードが通常動作に復帰する必要があることを示します。

このデバイスは、ISO 11898-2:2024 規格の複数フィルタドミナントウェークアップパターン (WUP) を使用して、バスアクティビティを特定します。有効な WUP を受信すると、TCAN942H-Q1 の RXD 出力のフィルタ済みドミナントに対応する立ち下がりエッジと Low 期間で、ウェイク要求がコントローラに伝えられます。

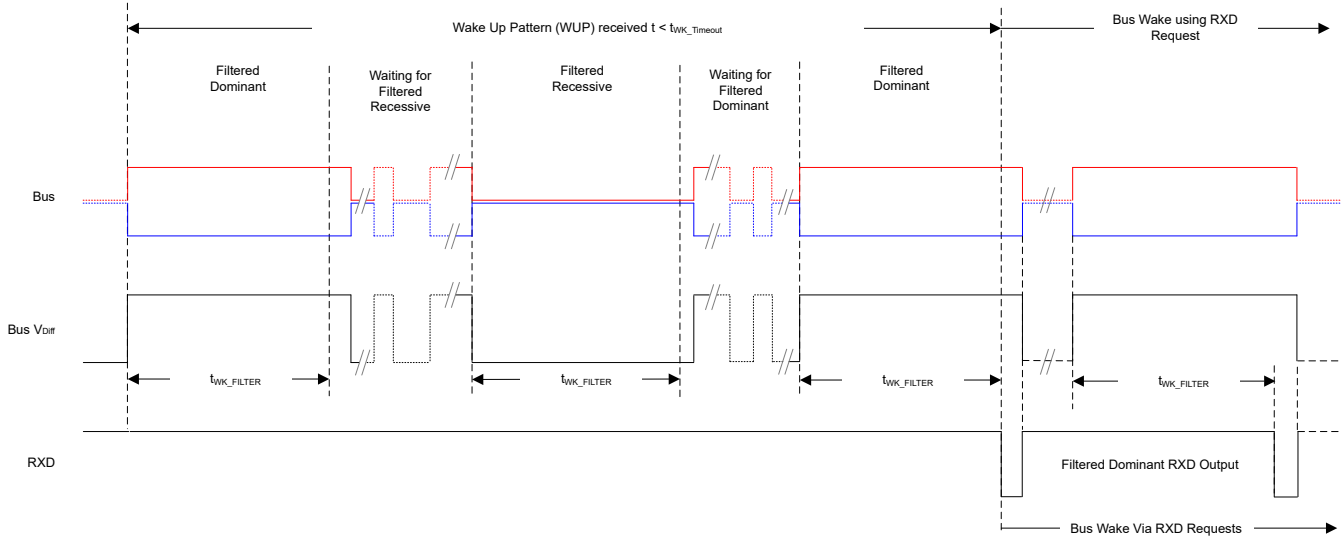
WUP は、フィルタされたドミナント パルスに続き、フィルタされたリセッスブ パルス、そして最後に 2 回目のフィルタされたドミナント パルスで構成されます。最初のフィルタされたドミナント信号が WUP を開始し、その後バス モニタはフィルタされたリセッスブ信号を待機します。その他のバストラフィックはバス モニタをリセットしません。フィルタされたリセッスブ信号を受信すると、バス モニタはフィルタされたドミナント信号を待機状態となり、この場合も他のバストラフィックによってバス モニタがリセットされることはありません。2 回目のフィルタされたドミナント信号を受信すると、バス モニタは直ちに WUP を認識し、その後バスから追加のフィルタされたドミナント信号を受信するたびに、RXD 出力をローレベルに駆動します。

ドミナントまたはリセッスブを「フィルタ済み」と見なすには、バスが t_{WK_FILTER} 時間より長い間、その状態にある必要があります。 t_{WK_FILTER} の変動により、以下のシナリオが適用されます。 $t_{WK_FILTER(MIN)}$ より短いバス状態は、WUP の一部として検出されることはありません。ウェーク要求は生成されません。 $t_{WK_FILTER(MIN)}$ と $t_{WK_FILTER(MAX)}$ の間のバス状態時間は、WUP の一部として検出され、ウェークアップ要求が生成されることがあります。 $t_{WK_FILTER(MAX)}$ を超えるバス状態が常に WUP の一部として検出されるため、ウェーク要求が生成されます。ウェークアップパターンのタイミング図については、図 7-4 を参照してください。

WUP に使用されるパターンおよび t_{WK_FILTER} 時間により、ノイズやバス固着ドミナント故障が誤ったウェイク要求を引き起こすことを防止しながら、任意の有効なメッセージによってウェーク要求を開始できます。

ISO 11898-2:2024 規格では、短いウェークアップ フィルタ時間および長いウェークアップ フィルタ時間が定義されています。 t_{WK_FILTER} のタイミングは、両方のフィルタ範囲の最小値および最大値内に収まるように選択されています。このタイミングは、500kbps の 1 ビット時間、または 1Mbps の 2 バックツーバック ビット時間でフィルタがトリガされるように選択されています。500kbps 以下の任意の CAN フレームには、有効な WUP が含まれます。

堅牢性の層を追加し、誤ウェークアップを防止するために、デバイスはウェークアップ タイムアウト機能を実装しています。リモートウェークアップ イベントが正常に発生するには、タイムアウト値 $t \leq t_{WK_TIMEOUT}$ 内に WUP 全体を受信する必要があります。そうでない場合、内部ロジックはリセットされ、トランシーバはウェークアップせずに現在の状態のままになります。その後、このセクションで説明した制約に従って、完全なパターンを再び送信する必要があります。ウェークタイムアウト機能付きウェークアップ パターンのタイミング図については、図 7-4 を参照してください。

図 7-4. $t_{WK_TIMEOUT}$ によるウェークアップパターン (WUP)

7.5.4 ドライバおよびレシーバ機能

TCAN942H-Q1 のロジック I/O は、5V システム向けの V_{CC} (TCAN942H-Q1) か、3.3V または 5V システムに対応するマイコンとの互換性を確保するための V_{IO} (TCAN942HV-Q1) のいずれかに対して、CMOS レベルをサポートしています。

表 7-5. ドライバ機能表

デバイス モード	TXD 入力 ⁽¹⁾	バス出力		駆動されているバスの状態 ⁽²⁾
		CANH	CANL	
通常	Low	High	Low	ドミナント
	High または open	高インピーダンス	高インピーダンス	バイアスリセッピブ
スタンバイ	X	高インピーダンス	高インピーダンス	グラウンドにバイアス

(1) X = 無関係です

(2) バスの状態とバイアスについては、図 7-1 および 図 7-2 を参照してください

表 7-6. レシーバ機能表の通常およびサイレントモード

デバイス モード	CAN 差動入力 $V_{ID} = V_{CANH} - V_{CANL}$	バスの状態	RXD ピン
通常	$V_{ID} \geq 0.9 \text{ V}$	ドミナント	Low
	$0.5 \text{ V} < V_{ID} < 0.9 \text{ V}$	未定義	未定義
	$V_{ID} \leq 0.5 \text{ V}$	リセッピブ	High
スタンバイ	$V_{ID} \geq 1.15 \text{ V}$	ドミナント	High
	$0.4 \text{ V} < V_{ID} < 1.15 \text{ V}$	未定義	Low (リモートウェークイベントが発生した場合) (図 7-4 を参照)
	$V_{ID} \leq 0.4 \text{ V}$	リセッピブ	
任意	オープン ($V_{ID} \approx 0 \text{ V}$)	オープン	High

8 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介します。

8.1 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。

8.2 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。

8.3 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。

8.4 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。

8.5 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。

9 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。

日付	改訂	注
July 2026	*	初版リリース

10 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。

PACKAGING INFORMATION

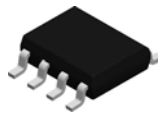
Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
PTCAN942HDRQ1	Active	Preproduction	SOIC (D) 8	3000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-55 to 125	
PTCAN942HVDRQ1	Active	Preproduction	SOIC (D) 8	2500 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.

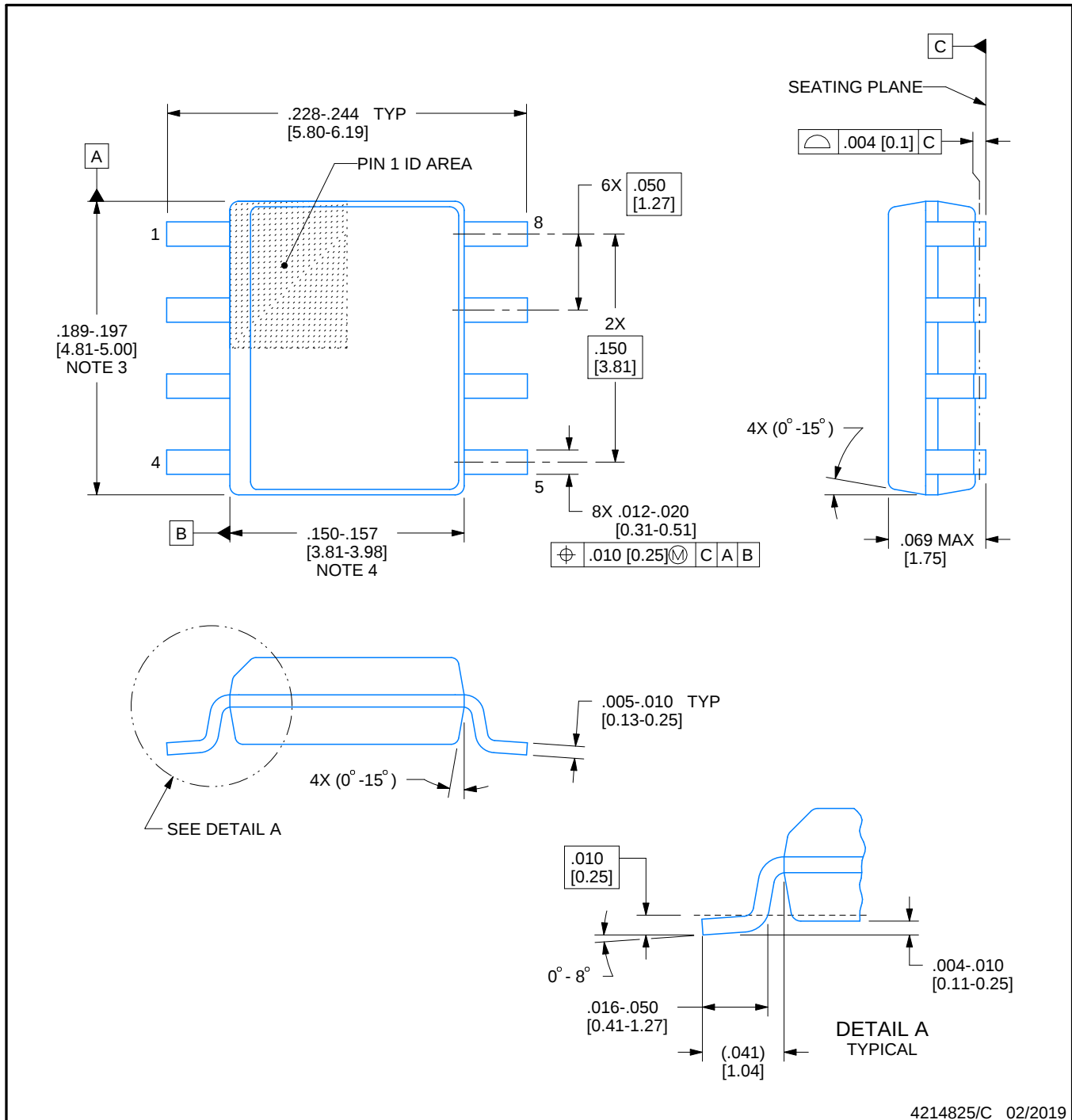


D0008A

PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



NOTES:

1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. 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 .006 [0.15] per side.
4. This dimension does not include interlead flash.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AA.

D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:8X



SOLDER MASK DETAILS

4214825/C 02/2019

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON .005 INCH [0.125 MM] THICK STENCIL
SCALE:8X

4214825/C 02/2019

NOTES: (continued)

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

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みいかなる保証も、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