

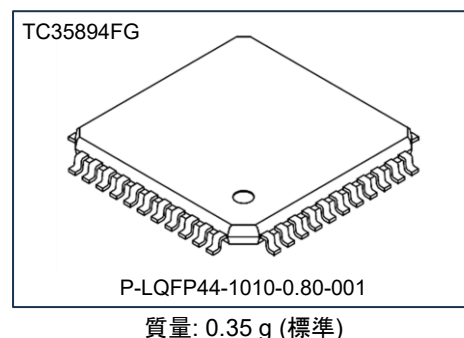
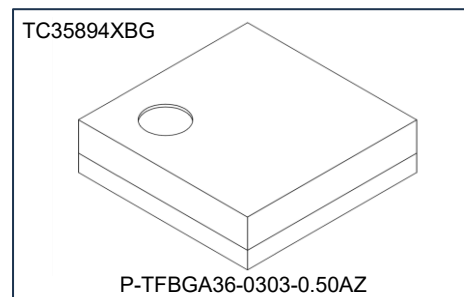
CMOS 形 デジタル集積回路シリコンモノリシック

TC35894XBG/TC35894FG

モバイル・ペリフェラル・デバイス

概要

TC35894XBG/TC35894FG は、IO 機能拡張用 LSI です。機能ブロックは、ホストインターフェースとして、I²C ターゲット、PWM/タイマー制御部、GPIO 制御部およびキー制御部により構成されています。各機能はそれぞれのポートに割り当てられており、ソフトウェアにより切り替えることが可能です。



特長

- ホストインターフェース用 I²C ターゲット
- GPIO 機能
 - 最大 24 本汎用入出力ポート
 - 入出力の切り替え
 - プルアップ/プルダウン抵抗の付加、切り離し
 - 出力ドライブ能力の切り替え (3 段階)
 - 擬似オープンドレインサポート
 - レベル/エッジまたは両エッジ、High/Low の割り込み入力
 - ポートからの入力による “SLEEP モード” 解除の設定
- キー機能
 - キーマトリックス (最大 8 × 12 = 96 キー)
 - 専用キーおよびダイレクトキーの検出制御
 - ハードウェアによるチャタリング除去制御
- PWM/タイマー機能
 - 3 チャンネル LED バックライト制御用タイマーモジュールを内蔵
 - PWM 用シーケンサーによる LED 点灯制御
- システムクロック用内部オシレーター内蔵
- 消費電力低減用動作モードの切り替え
- 動作電圧範囲 1.62 V ~ 3.60 V

目次

概要	1
特長	1
参照資料	3
1. 概要	4
2. 特長	5
3. 端子配置	6
3.1. TC35894XBG 端子配置	6
3.2. TC35894FG 端子配置	7
3.3. 端子表	8
4. パッケージ寸法	9
4.1. TC35894XBG パッケージ寸法	9
4.2. TC35894FG パッケージ寸法	10
5. 電氣的パラメーター	11
5.1. 絶対最大定格	11
5.2. 動作条件	11
5.3. DC 電氣的特性	12
6. 改訂履歴	13
製品取り扱い上のお願い	14

図目次

図 1.1 TC35894XBG/TC35894FG ブロック図	4
図 3.1 TC35894XBG 端子配置 (Top view)	6
図 3.2 TC35894FG 端子配置 (Top view)	7
図 4.1 TC35894XBG パッケージ (P-TFBGA36-0303-0.50AZ)	9
図 4.2 TC35894FG パッケージ (P-LQFP44-1010-0.80-001)	10

表目次

表 3.1 端子機能	8
表 6.1 改訂履歴	13

参照資料

[1] I²C バス規格:

“The I²C-Bus Specification” Version 2.1 January 2000, Philips Semiconductor

1. 概要

TC35894XBG/TC35894FGは、IO機能拡張用LSIです。機能ブロックは、PWM/タイマー制御部、GPIO制御部、キー制御部およびI²Cターゲットインターフェースにより構成されています。各機能の端子への割り当ては、ソフトウェアにより切り替えることが可能です。

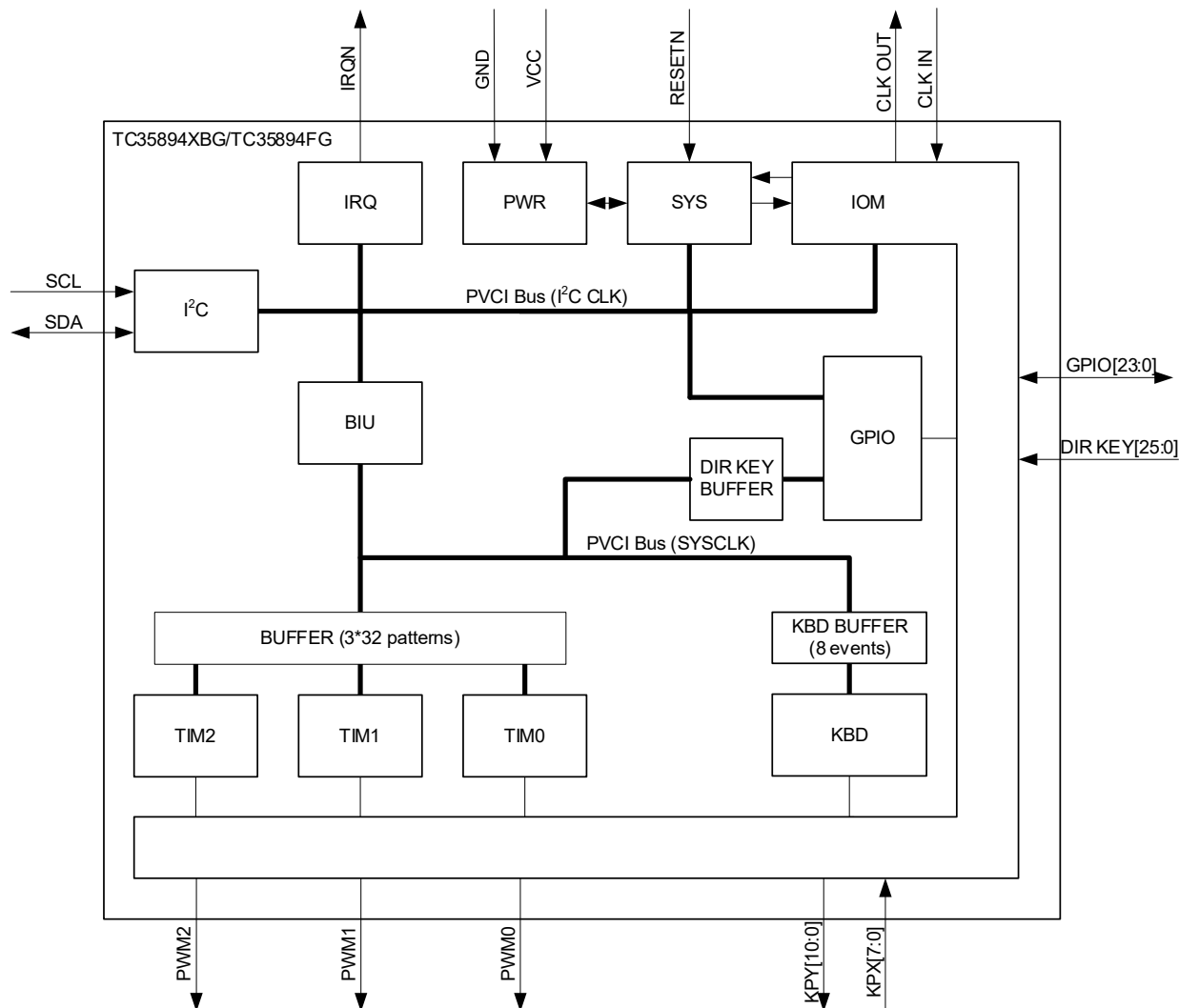


図 1.1 TC35894XBG/TC35894FG ブロック図

2. 特長

- ホストインターフェース用 I²C ターゲット
- GPIO 機能
 - 最大 24 本 汎用入出力ポート
 - プルアップ/プルダウン制御可能
 - 出力ドライブ能力の切り替え可能
 - 擬似オープンドレインサポート
 - GPI 割り込み検出モードの切り替え可能 (レベル/エッジまたは両エッジ、High/Low)
 - 端子入力から、“sleep モード” を解除
 - ダイレクトキーパッド機能
- キー機能
 - キーマトリックス (最大 8 × 12 = 96 キー)
 - 専用キーの検出制御
 - ハードウェアによるチャタリング除去制御
- PWM/タイマー機能
 - 3 チャンネルのタイマーモジュールを内蔵
 - PWM 用シーケンサーによる LED 点灯制御
- システムクロック生成用内部オシレーター内蔵
- 消費電力低減用動作モードの切り替え
- 動作電圧範囲 1.62 V ~ 3.60 V

3. 端子配置

3.1. TC35894XBG 端子配置

	1	2	3	4	5	6
A	KPY5 (Direct 13)	KPX4 (Direct 4)	KPX6 (Direct 6)	VDD	KPX1 (Direct 1)	KPX0 (Direct 0)
B	KPY6 (Direct 14)	KPY4 (Direct 12)	KPX5 (Direct 5)	KPX7 (Direct 7)	KPY3 (Direct 11)	KPY2 (Direct 10)
C	RESETN	KPY7 (Direct 15)	GND	GND	KPY1 (Direct 9)	KPY0 (Direct 8)
D	DIR25 (Direct 25)	DIR24 (Direct 24)	GND	GND	KPY9 (Direct 17)	EXTIO0 (Direct 23)
E	SCL	SDA	KPY8 (Direct 16)	PWM0 (Direct 20)	PWM2 (Direct 22)	KPY10 (Direct 18)
F	KPX2 (Direct 2)	KPX3 (Direct 3)	IRQN	VDD	PWM1 (Direct 21)	KPY11 (Direct 19)

图 3.1 TC35894XBG端子配置 (Top view)

3.2. TC35894FG 端子配置

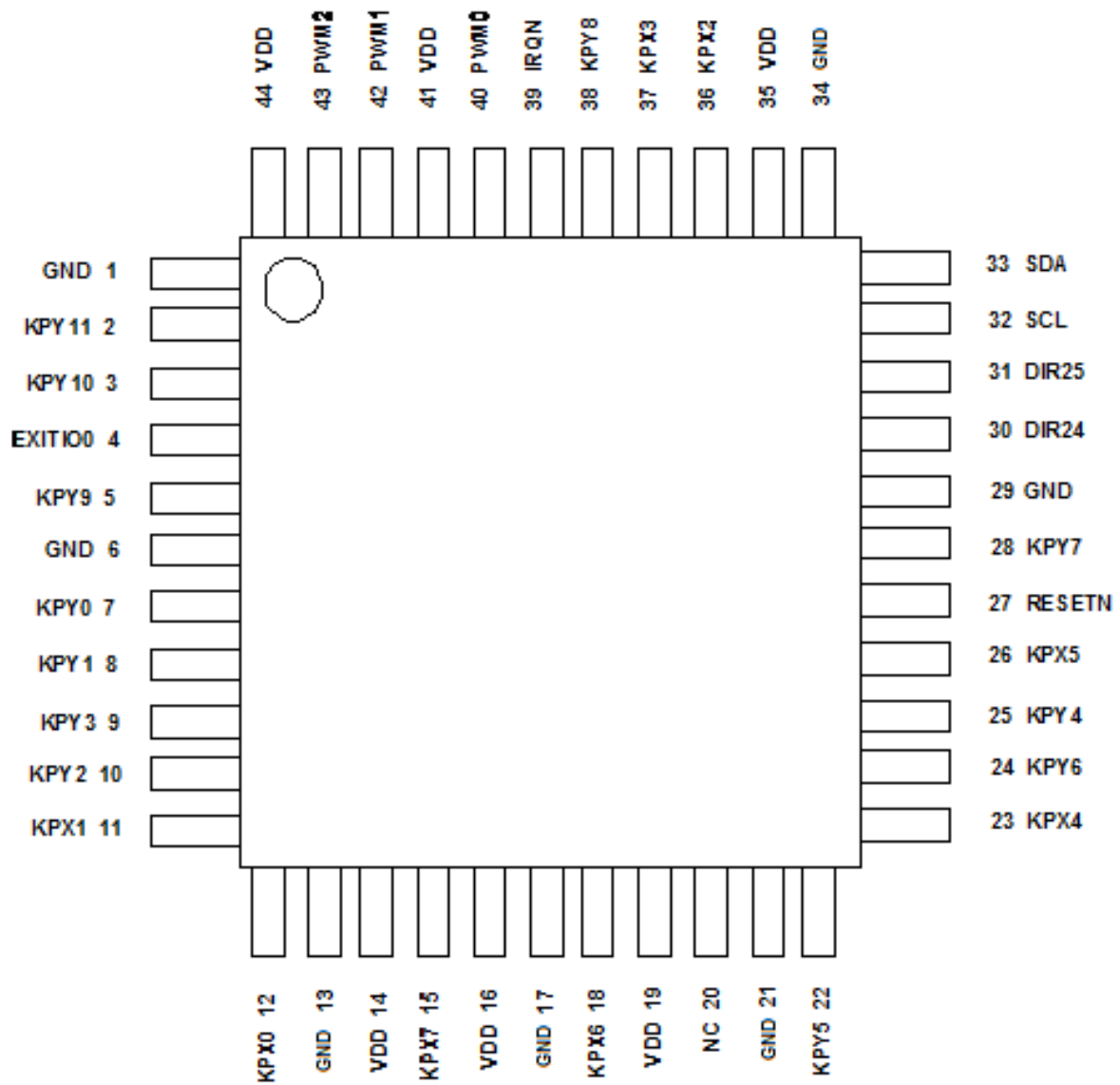


图 3.2 TC35894FG端子配置 (Top view)

3.3. 端子表

下表に端子機能を示します。本製品は全入力で、CMOS シュミットになっています。入力として設定されている端子は、フローティングにしないでください。外部ソースで入力信号を制御するか、ソフトウェア設定によりプルアップまたはプルダウン抵抗で内部的に終端させてください。

表中の記号は、入力の “I”、双方向の “I/O”、オープンドレイン出力の “OD”、レジスター設定によりプルアップまたはプルダウンを設定可能な “P”、プルアップの “PU”、そしてハイインピーダンスの “Hi-Z” を示します。

表 3.1 端子機能

Name	I/O (注 1)	Default (注 1)	Description
VDD	VDD	-	LSI 供給電圧
GND	GND	-	共通グラウンド
SCL	I	I	I ² C クロック、最大 400 kHz (フェールセーフ (注 2))
SDA	I/OD	Hi-Z	I ² C データ (フェールセーフ (注 2))
IRQN	OD	Hi-Z	ホストプロセッサへの割り込み Low アクティブ (フェールセーフ (注 2))
RESETN	I	I	リセットライン、Low アクティブ (フェールセーフ (注 2))
KPX0 KPX1 KPX2 KPX3 KPX4 KPX5 KPX6 KPX7	I/O, P	I, PU	汎用 I/O、 キーボード、 または ダイレクトキーボード
KPY0 KPY1 KPY2 KPY3 KPY4 KPY5 KPY6 KPY7 KPY8 KPY9 KPY10	I/O, P	I, PU	汎用 I/O、 キーボード、 または ダイレクトキーボード
KPY11	I/O, P	I, PU	汎用 I/O、ダイレクトキーボード、 キーボード、またはクロック出力
PWM0 PWM1 PWM2	I/O, P	I, PU	汎用 I/O、ダイレクトキーボード、または PWM0 汎用 I/O、ダイレクトキーボード、または PWM1 汎用 I/O、ダイレクトキーボード、または PWM2
EXTIO0	I/O, P	I, PU	汎用 I/O またはダイレクトキーボード
DIR24	I, P	I, PU	クロック入力、ダイレクトキーボード、または I ² C ターゲットアドレスの再プログラミング制御 内部 RC 発振器が使用されていない場合、DIR24 はクロック入力として使用可能です。また、DIR24 は I ² C ターゲットアドレスの再プログラミング制御を行います： <ul style="list-style-type: none"> • DIR24 を GND 接続: I²C ターゲットアドレスの再プログラミング不可 • DIR24 を VCC 接続、または外部クロック入力に接続: I²C ターゲットアドレスの再プログラミング可能
DIR25	I, P	I, PU	ダイレクトキーボード

注 1: I: 入力のみ、I/O: 入出力設定可能、OD: オープンドレイン、P: プルアップ/プルダウン抵抗設定可能、PU: プルアップ抵抗設定、Hi-Z: ハイインピーダンス

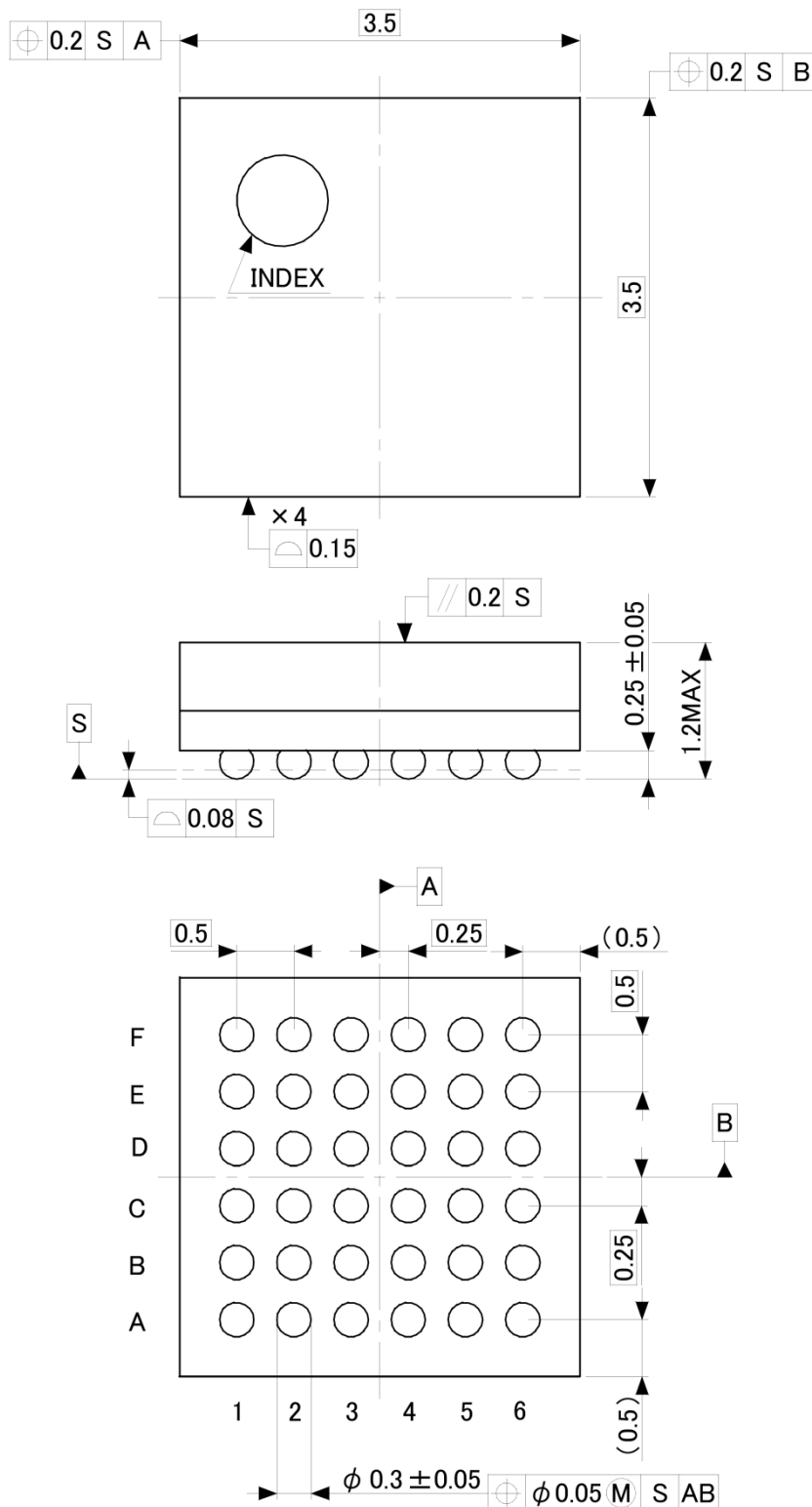
注 2: フェールセーフとは対象となる端子に接続する配線の機能に影響を与えることなく、あるいは対象となる端子を通じて電流に障害を与えることなく TC35894XBG/TC35894FG の電源がオフになる機能です。

4. パッケージ寸法

4.1. TC35894XBG パッケージ寸法

下図に TC35894XBG (P-TFBGA36-0303-0.50AZ, 0.50 mm ピッチ) パッケージの寸法を示します。

Unit: mm



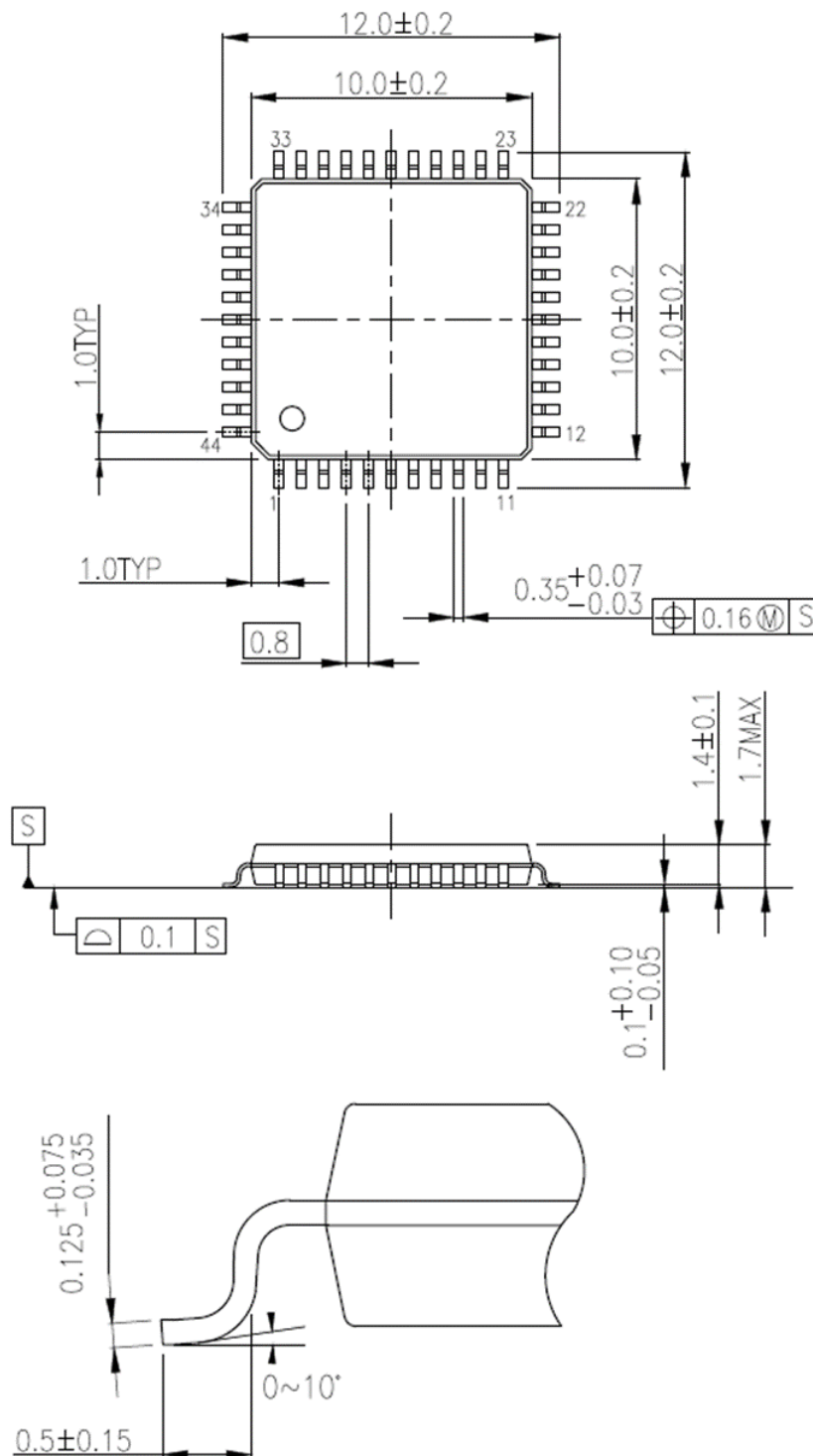
質量: 0.025 g (標準)

図 4.1 TC35894XBGパッケージ (P-TFBGA36-0303-0.50AZ)

4.2. TC35894FG パッケージ寸法

下図に TC35894FG (P-LQFP44-1010-0.80-001, 0.80 mm ピッチ) パッケージの寸法を示します。

Unit: mm



質量: 0.35 g (標準)

図 4.2 TC35894FGパッケージ (P-LQFP44-1010-0.80-001)

5. 電氣的パラメーター

5.1. 絶対最大定格

GND = 0 V reference

Symbol	Description	Min	Typ.	Max	Unit
VDD	電源電圧	-0.3	-	3.9	V
V _{IN}	CMOS 入力電圧	-0.3	-	VDD + 0.3	V
V _{OUT}	DC 出力電圧	-0.3	-	VDD + 0.3	
I _{in}	最大入力電流	-10	-	10	mA
T _{stg}	保存温度	-40	-	125	°C

5.2. 動作条件

GND = 0 V reference

Symbol	Description	Min	Typ.	Max	Unit
VDD	電源電圧	1.62	1.8	3.6	V
T _a	使用周囲温度	-40	25	85	°C

5.3. DC 電気的特性

Symbol	Description	Min	Typ.	Max	Unit
VNOISE	入力電源ノイズ電圧 (Peak to Peak)	-	-	0.05	%/V
		-	-	100	mV
VOH	IO の High レベル出力電圧				V
	VOUT @ 1 mA IO _{OUT} and DRV = 00, T _a = 25 °C	0.75 * VDD	-	VDD	
	VOUT @ 2 mA IO _{OUT} and DRV = 01, T _a = 25 °C	0.75 * VDD	-	VDD	
	VOUT @ 4 mA IO _{OUT} and DRV = 11, T _a = 25 °C	0.75 * VDD	-	VDD	
VOL	IO の Low レベル出力電圧				
	VOUT @ -1 mA IO _{OUT} and DRV = 00, T _a = 25 °C	0	-	0.25 * VDD	
	VOUT @ -2 mA IO _{OUT} and DRV = 01, T _a = 25 °C	0	-	0.25 * VDD	
	VOUT @ -4 mA IO _{OUT} and DRV = 11, T _a = 25 °C	0	-	0.25 * VDD	
VIH	High レベル入力電圧	0.65 * VDD	-	-	V
VIL	Low レベル入力電圧	-	-	0.35 * VDD	V
VHYS	ヒステリシス幅	50	-	-	mV
IIL	Low レベル入力電流	-	-	-10	μA
	プルアップ抵抗付き Low レベル入力電流 (VDD = 1.8 V)	-25	-	-110	
IIH	High レベル入力電流	-	-	10	
	プルダウン抵抗付き High レベル入力電流 (VDD = 1.8 V)	25	-	110	
Iquies	SLEEP モード時消費電流 (VDD = 1.8 V, T _a = 25 °C)	-	15	-	μA
Iop (注 1), (注 2)	動作時消費電流 (VDD = 1.8 V, T _a = 25 °C)	-	122	-	

注 1: PWM やキーボードの典型的アプリケーションで計測。計測値は目安であり、この値は外部回路や使用事例に依存するため、保証されていません。

注 2: PWM を使わず AUTOSLEEP 機能を使用する際には、平均電流は Iquies に近い値となります。

6. 改訂履歴

表 6.1 改訂履歴

Revision	Date	Description
1.1	2015-12-11	新規リリース
1.2	2016-09-07	6.3 DRIVE3 レジスタ表の修正
1.3	2017-11-15	タイポ修正 改定履歴の追加 ヘッダー、フッター、最終ページの変更 社名変更
1.4	2018-03-12	タイポ修正 14.2 電源電圧の追加
1.41	2018-10-23	商標文言の追加 タイポ修正 2 章に説明文を追加 表 13.1 および表 13.2 の修正 最終ページ「製品取り扱い上のお願ひ」の改訂、および URL を追加
1.42	2019-05-14	5.5 CLKEN レジスタの説明を修正 9.2.14 DBOUNCE レジスタの説明を修正
2.00	2026-04-24	TC35894FG を追加 “マスタ/スレーブ” 表記を “コントローラー/ターゲット” に変更 Web 公開用データシートとして構成を変更 4 章から 11 章を削除 16 章から 17 章を削除 誤記修正 最終ページ「製品取り扱い上のお願ひ」の改訂

製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（生命直結機器）、車載・輸送機器、防衛関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/>