

東芝 Bi-CMOS 集積回路 シリコン モノリシック

TB62785NG, TB62785FTG

デコーダ内蔵 7 セグメント定電流 LED ドライバ (アノードコモン対応、最大 4 桁制御)

TB62785NG / TB62785FTG は、多機能でコンパクトな 7 セグメント LED ディスプレイドライバです。

本 IC は 7 セグメントディスプレイおよび個別の LED を直接駆動可能です。4 桁のディスプレイと小数点または、32 個の個別 LED を制御可能です。

ディスプレイはアノードコモンタイプに対応します。出力は定電流タイプで、電流値の設定は外付け抵抗 1 本で行います。

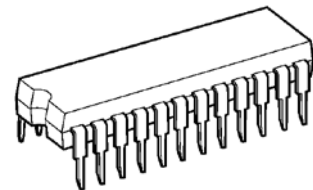
CPU とのデータ接続はシリアルポートです。

16 ビット単位のシリアルデータにより、デューティコントロールレジスタ、桁数、デコーダ選定やスタンバイなど、さまざまな制御が可能です。

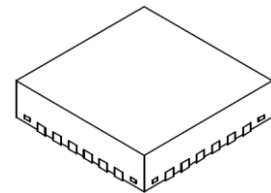
特 長

- 制御回路の電源電圧 : $V_{DD} = 4.5\sim 5.5V$
- 桁出力の定格 : $17V / -400mA$
- デコーダ出力の定格 : $17V / 50mA$
- 内蔵デコーダ
数字の 0~9、アルファベットおよびブランクをデコードします。
- 桁制御機能
桁出力 DIG-0~DIG-3 をスキャンさせることができます。
7 セグメントディスプレイのアノードコモン端子を接続します。
- 最大転送周波数
 $f_{CLK} = 15MHz$
- デコーダ出力 (OUT-a~OUT-Dp)
外付け抵抗 1 本で、出力電流を 40mA に設定可能です。
- 定電流精度 ($T_a = 25^\circ C$ 、 $V_{DD} = 5.0V$)
ビット間誤差 = $\pm 7\%$ 、IC 間誤差 (ビット間合) = $\pm 15\%$ 、 $@V_{CE} \geq 0.7V$
- パッケージ
TB62785NG : SDIP24-P-300-1.78
TB62785FTG : P-VQFN24-0404-0.50-001

TB62785NG

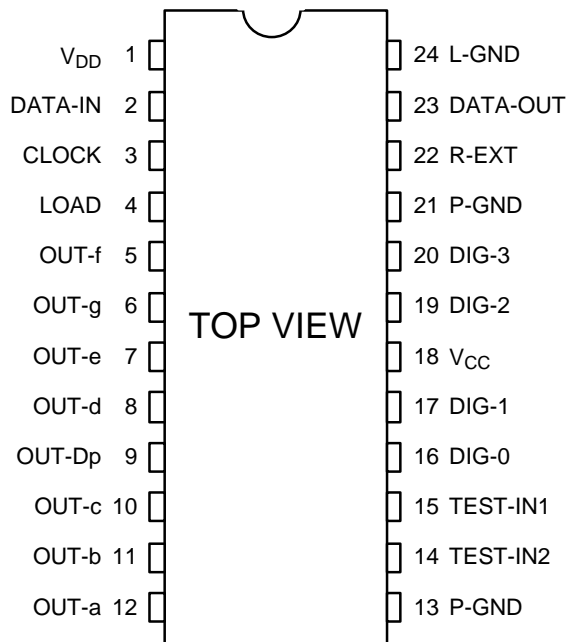
SDIP24-P-300-1.78
質量 1.22g (標準)

TB62785FTG

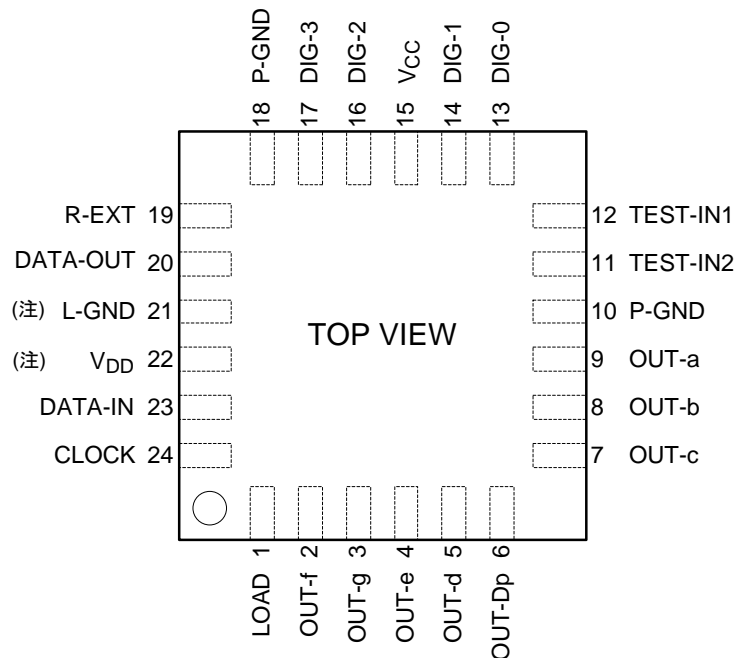
P-VQFN24-0404-0.50-001
質量 0.037g (標準)

端子接続図(TOP VIEW)

< TB62785NG (SDIP24) >

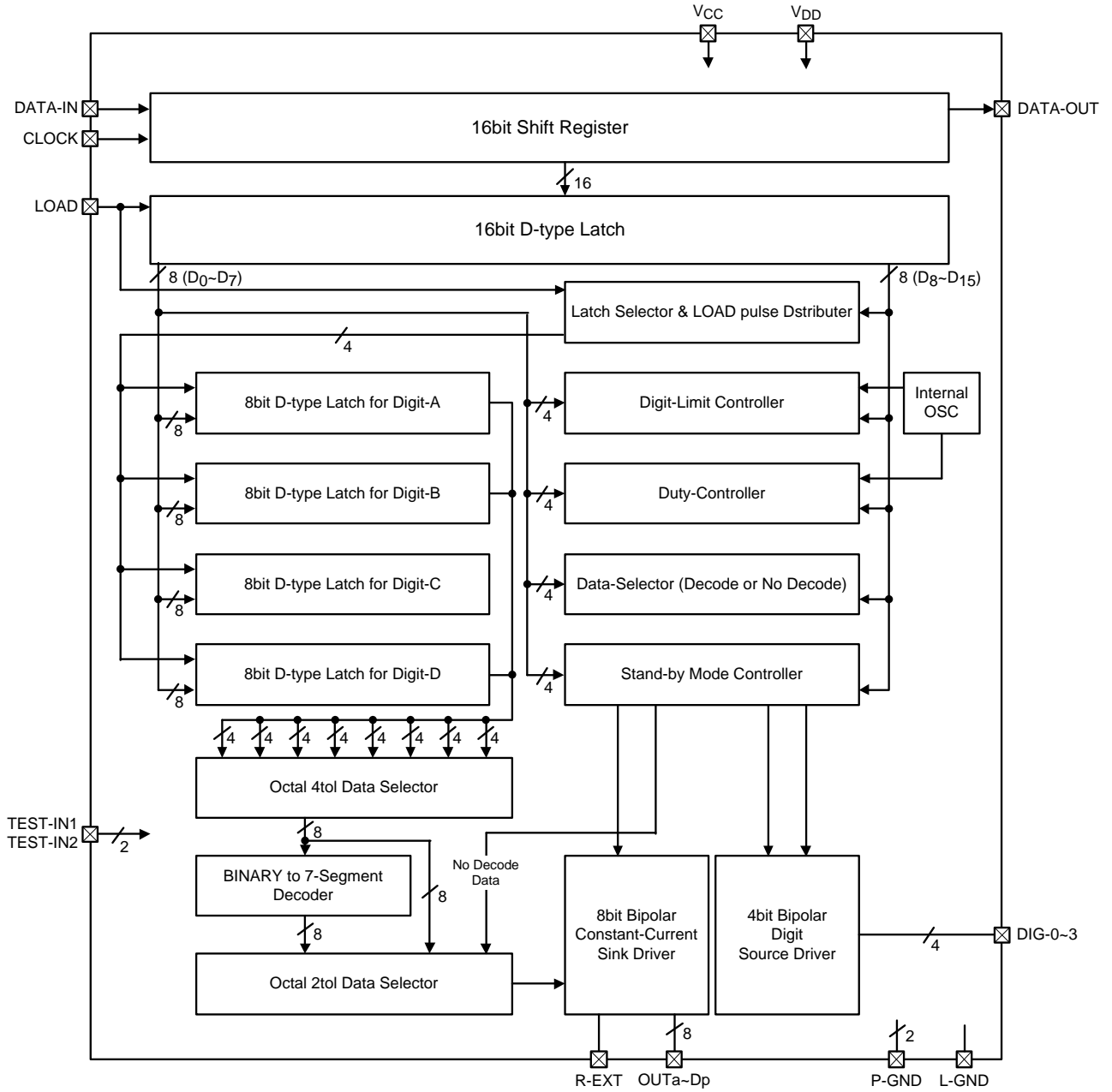


< TB62785FTG (VQFN24) >



*注 TB62785FTG は、V_{DD} と GND のピンが隣接しております。(21pin / 22pin)
 ご注意願います。

ブロック図



端子説明

TB62785NG (SDIP24)

端子番号	I/O (注)	端子名称	機能説明
1	P	V _{DD}	5V 系電源電圧供給端子です。
2	I	DATA-IN (DI)	シリアルデータ入力端子です。
3	I	CLOCK (CK)	クロック入力端子です。シフトレジスタは、クロックのアップエッジでデータをシフトします。
4	I	LOAD (LD)	ロード信号入力端子です。立ち上がりエッジで D ₈ ~D ₁₅ のデータを読み込み、各レジスタを選択します。そして、立り下がりエッジで各レジスタに応じた D ₀ ~D ₇ のデータを読み込みます。
5~12	O	OUT-a~D _p	セグメント駆動出力端子です。端子名の a~D _p の出力は 7 セグメントのそれぞれに対応します。定電流のシンク電流出力で、LED のカソードを接続します。
13, 21	P	P-GND	出力 OUT-a~D _p のグラウンド端子です。
14	I	TEST-IN2	製品のテスト端子です。通常使用の際は、必ずグラウンドに接続してください。
15	I	TEST-IN1	製品のテスト端子です。通常使用の際は、必ずグラウンドに接続してください。
16, 17, 19, 20	O	DIG-0~DIG-3	桁出力端子です。7 セグメントを最大 4 桁まで制御可能です。ソース電流出力で V _{CC} 端子電圧が出力されます。LED のアノードを接続します。
18	P	V _{CC}	桁出力用電源電圧供給端子です。
22	O	R-EXT	出力 OUT-a~D _p 電流設定端子です。この端子と GND 間に抵抗を接続し、電流値を設定します。
23	O	DATA-OUT (DO)	シリアルデータの出力端子です。この IC をカスケードに接続して複数使用する場合に用います。
24	P	L-GND	ロジック回路、アナログ回路のグラウンド端子です。

*注 I/O 欄記号 I: 入力端子, O: 出力端子, P: 電源端子

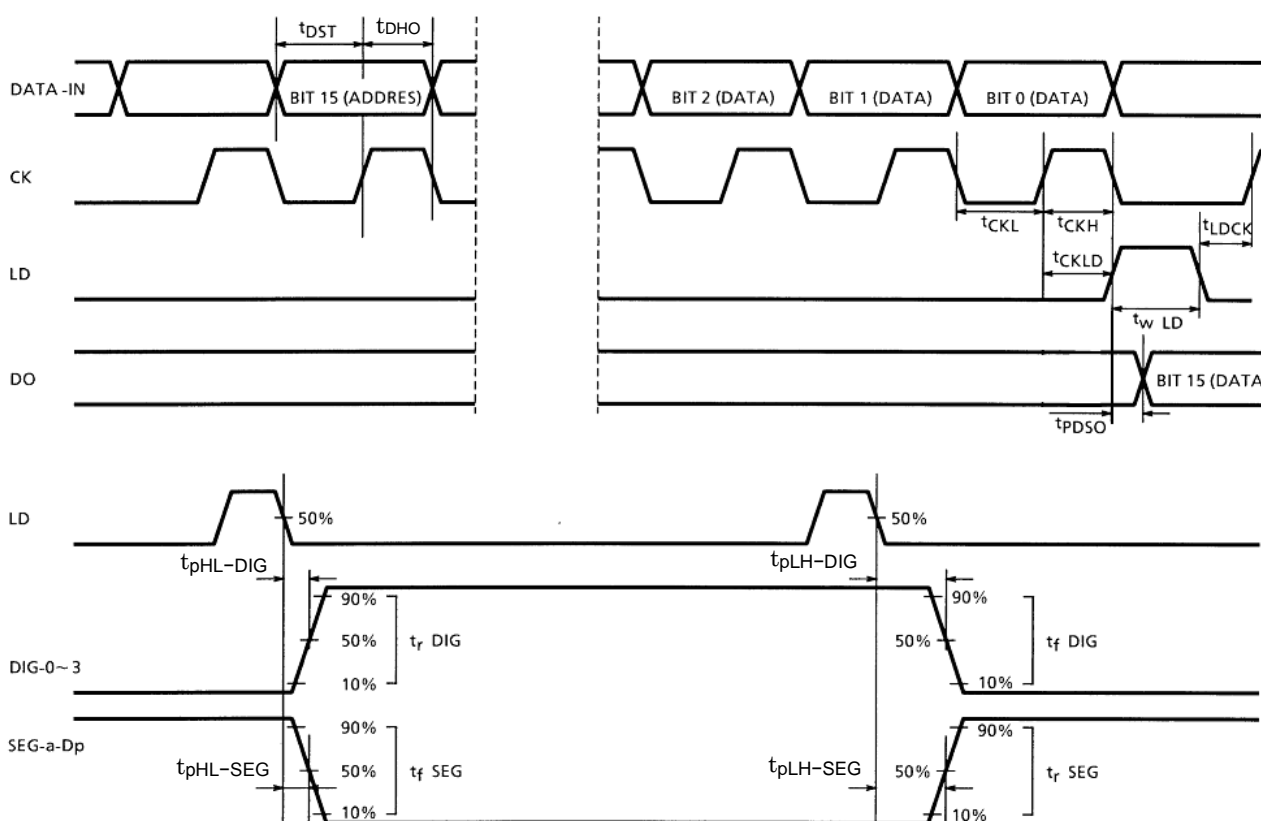
端子説明

TB62785FTG (VQFN24)

端子番号	I/O (注)	端子名称	機能説明
1	I	LOAD (LD)	ロード信号入力端子です。立ち上がりエッジで D ₈ ~D ₁₅ のデータを読み込み、各レジスタを選択します。そして、立ち下がりエッジで各レジスタに応じた D ₀ ~D ₇ のデータを読み込みます。
2~9	O	OUT-a~D _p	セグメント駆動出力端子です。端子名の a~D _p の出力は 7 セグメントのそれぞれに対応します。定電流のシンク電流出力で、LED のカソードを接続します。
10, 18	P	P-GND	出力 OUT-a~D _p のグラウンド端子です。
11	I	TEST-IN2	製品のテスト端子です。通常使用の際は、必ずグラウンドに接続してください。
12	I	TEST-IN1	製品のテスト端子です。通常使用の際は、必ずグラウンドに接続してください。
13, 14, 16, 17	O	DIG-0~DIG-3	桁出力端子です。7 セグメントを最大 4 桁まで制御可能です。ソース電流出力で V _{CC} 端子電圧が出力されます。LED のアノードを接続します。
15	P	V _{CC}	桁出力用電源電圧供給端子です。
19	O	R-EXT	出力 OUT-a~D _p 電流設定端子です。この端子と GND 間に抵抗を接続し、電流値を設定します。
20	O	DATA-OUT (DO)	シリアルデータの出力端子です。この IC をカスケードに接続して複数使用する場合に用います。
21	P	L-GND	ロジック回路、アナログ回路のグラウンド端子です。
22	P	V _{DD}	5V 系電源電圧供給端子です。
23	I	DATA-IN (DI)	シリアルデータ入力端子です。
24	I	CLOCK (CK)	クロック入力端子です。シフトレジスタは、クロックのアップエッジでデータをシフトします。

*注 I/O 欄記号 I: 入力端子, O: 出力端子, P: 電源端子

タイミングダイアグラム



データの入力

- データは、SI 端子から 16 ビット単位でアドレス (8 ビット) とデータ (8 ビット) の組み合わせで転送してください。16 回目のクロックを入力した後に、LD 端子より、ロード信号を入力してください。
- ロード信号は、Hパルスを入力してください。ロードパルスのアップエッジでまず、アドレス設定を行い、その後のダウンエッジで各モードに応じたデータとして読み込みます。

動作説明

- **データ入力 (DATA-IN、CLOCK、LOAD) について**

データは DATA-IN よりシリアルで入力します。ほかに LOAD、CLOCK の計 3 入力によるインタフェースを実現しています。

16 ビットのシフトレジスタに記憶されるバイナリコードによって、さまざまな制御を可能にしています。データは MSB から始まり、クロックの立ち上がり同期してシフトされます。カスケード接続により拡張可能です。

シリアルデータの役割は、D15 (MSB) ~D12 の 4 ビットは IC の動作モード (別表 1 参照) を選択するためのデータになり、D11~D8 のデータは動作モードと対応するレジスタ (別表 2 参照) を選択させるデータになります。

D7~D0 (LSB) は、その詳細設定のデータになります。

内部レジスタのロードは、LOAD の立ち上がり同期して D15 (MSB)~D8 の動作モードおよび対応レジスタ選択データを取り込みます。同じく立ち下がりに同期して D7~D0 (LSB) の詳細設定データを取り込みます。

LOAD は都合、“L”レベル状態にし、16 ビットのシリアル転送をすませた後に、H パルスを 1 パルス入力することで、データが取り込まれることになります。

注意点は、D15~D8 で設定し、D7~D0 の各部分データは必ず一対にしてください。D15~D8 の設定なしで D7~D0 の各部分データだけを入力しても、正常な設定は行えません。同じモードの書き替えが連続する場合、D15~D8 も再入力してください。

- **動作点の注意点**

電源投入時および CLEAR モード (= いずれも初期状態) 動作後は再び NORMAL モードにしないと LED を駆動しません。

BLANK (全消灯)、ALL ON (全点灯) モード動作は内部データに影響を与えません。再び NORMAL モードにすると、その直前の各設定による点灯動作を継続します。

NORMAL モードは、SHUT DOWN、CLEAR、BLANK、ALL ON モードにしない限り、LOAD REGISTER モードで直前までに設定された動作を継続します。NORMAL MODE 中の LOAD REGISTER による設定変更はロードされると即、動作に反映されます。

- **動作モードについて (別表 1 参照)**

動作モードは次の 5 つの設定が可能です。

1. BLANK : データ側の定電流出力と桁側出力を強制オフします。D11~D0 に影響されません。
2. NORMAL OPERATE : 各設定の終了後ディスプレイの表示行います。D11~D0 に影響されません。
何も設定しないで、このモードにしますと、ディスプレイは 0 (数字の 0) を表示します。ご注意ください。
3. LOAD REGISTER : 桁側のデューティ比の詳細設定、デコーダの使用・未使用設定、表示データの入力および使用桁数の設定を行います。D11~D0 によって詳細設定を行います (別表 2 参照)。
4. ALL ON : データ側の定電流出力を強制オンします。D11~D0 に影響されません。
初期状態では、4 桁が設定されていますので、変更が必要な場合は、LOAD REGISTER モードで桁数の設定が必要です。
5. STAND-BY : 待機状態 (内部データはクリアされません) およびデータのクリア (初期状態化) を行います。
D3~D0 によって設定を行います。

表 1 動作モード設定

	REGISTER DATA								初期設定
	D15	D14	D13	D12	D11~D8	D7~D4	D3~D0	HEX CODE	
BLANK (OUT-n & DIG-0~3 ALL-OFF)	0	0	0	0	-	-	-	0---H	*
NORMAL (OPERATION)	0	0	0	1	-	-	-	1---H	-
LOAD REGISTER (DUTY, DECODE, DIGIT & DATA)	0	0	1	0	X	X	X	2XXXH	-
ALL ON (OUTn ALL-ON)	0	0	1	1	-	-	-	3---H	-
STAND-BY	0	1	0	0	-	-	X	4--XH	-

X: H または L いずれかを入力。 -: 真理値表に無関係。

- **ロードレジスタ選択モードについて (別表 2 参照)**

IC の動作を制御するためデータを与えるレジスタを選択します (D15~D12 および D11~D8 の設定)。

1. DUTY REGISTER : 桁側出力のデューティ比を設定します。0 / 16~15 / 16 の 16 段階の設定が可能です。
D7~D0 をデータとして設定を行います (別表 3 参照)。
2. DECODE & DIGIT REGISTER : デコードの有無、桁数を設定します。デコードは D7~D4 によって設定が可能です。
桁数は D3~D0 によって設定が可能です。デコードと桁数の設定は同時に行われます。
3. DATA REGISTER 0~3 : DIG0~3 の各桁ごとの表示データを設定します。表示データは D7~D0 によって設定を行います。

表 2 ロードレジスタ選択

	REGISTER DATA							
	D15~D12	D11	D10	D9	D8	D7~D4	D3~D0	HEX CODE
LOAD DUTY REGISTER	2H	0	0	0	0	X	X	20XXH
LOAD DECODE & DIGIT REGISTER	2H	0	0	0	1	X	X	21XXH
LOAD DATA REGISTER 0	2H	0	0	1	0	X	X	22XXH
LOAD DATA REGISTER 1	2H	0	0	1	1	X	X	23XXH
LOAD DATA REGISTER 2	2H	0	1	0	0	X	X	24XXH
LOAD DATA REGISTER 3	2H	0	1	0	1	X	X	25XXH

X: H または L いずれかを入力。 -: 真理値表に無関係。

デューティコントロールレジスタ設定

- デューティレジスタの詳細設定と動作について (別表 3 参照)

D15~D8 に 20H を与え、D3~D0 に 0~FH を与えることで、桁側のソースドライバの出力時間幅に下表に示すデューティ比を与えます。16 段階の設定が可能です。

初期状態では 15 / 16 に設定されます。これはデータクリア後も同様です。

初期状態、データクリア状態、スタンバイ状態および再設定されるまでは、その直前の設定による動作を継続します。

表 3 デューティコントロールレジスタ設定

DUTY CYCLE	REGISTER DATA							初期設定
	D15~D8	D7~D4	D3	D2	D1	D0	HEX CODE	
0 / 16	20H	-	0	0	0	0	20X0H	-
1 / 16	20H	-	0	0	0	1	20X1H	-
2 / 16	20H	-	0	0	1	0	20X2H	-
3 / 16	20H	-	0	0	1	1	20X3H	-
4 / 16	20H	-	0	1	0	0	20X4H	-
5 / 16	20H	-	0	1	0	1	20X5H	-
6 / 16	20H	-	0	1	1	0	20X6H	-
7 / 16	20H	-	0	1	1	1	20X7H	-
8 / 16	20H	-	1	0	0	0	20X8H	-
9 / 16	20H	-	1	0	0	1	20X9H	-
10 / 16	20H	-	1	0	1	0	20XAH	-
11 / 16	20H	-	1	0	1	1	20XBH	-
12 / 16	20H	-	1	1	0	0	20XCH	-
13 / 16	20H	-	1	1	0	1	20XDH	-
14 / 16	20H	-	1	1	1	0	20XEH	-
15 / 16	20H	-	1	1	1	1	20XFH	*

X: H または L いずれかを入力。 -: 真理値表に無関係。

デジット (桁) 設定

- 桁数の設定について (別表 4 参照)

D15~D8 に 21H を与え、D3~D0 に 0~3H を与えることで、最大 4 桁まで制御できる桁数を接続するディスプレイに応じて設定可能です。初期状態では 4 桁に設定されます。これはデータクリア後も同様です。

初期状態、データクリア状態。スタンバイ状態および再設定されるまでは、その直前の設定による動作を継続します。

このとき、D7~D4 はデコード設定を兼ねていますので、桁数を変更する場合は D7~D4 も同様に変更し、入力してください。

表 4 デジット (桁) 設定

	REGISTER DATA							初期設定
	D15~D8	D7~D4	D3	D2	D1	D0	HEX CODE	
ACTIVATED DIG--0 ONLY	21H	X	0	0	0	0	21X0H	-
ACTIVATED DIG--0~1	21H	X	0	0	0	1	21X1H	-
ACTIVATED DIG--0~2	21H	X	0	0	1	0	21X2H	-
ACTIVATED DIG--0~3	21H	X	0	0	1	1	21X3H	*

X: H または L いずれかを入力。 -: 真理値表に無関係。

デコード設定

- デコードの設定について (別表 5 参照)

上記の桁数の設定と同時にデコードも設定します。D15~D8 に 21H を与え、D7~D4 に 0~1H を与えることで、デコードモードを設定可能です。本 IC を 7 セグメントディスプレイではなく、ドットマトリクスによる単体 LED の点灯制御に用いる場合は、NO DECODE に設定してください。

この場合、データレジスタ上の D0 は OUTa から、同様に D1 は OUTb と別表 6 に示す出力をオン・オフするデータになります。

初期状態ではデコードするように設定されます。これはデータクリア後も同様です。

初期状態、データクリア状態、スタンバイ状態および再設定されるまでは、その直前の設定による動作を継続します。

このとき、D3~D0 は桁数設定を兼ねていますので、デコード設定を変更する場合は D3~D0 も同様に入力してください。

表 5 デコード設定

	REGISTER DATA							初期設定
	D15~D8	D7	D6	D5	D4	D3~D0	HEX CODE	
PASS DECODER (NO DECODE)	21H	0	0	0	0	X	210XH	-
DECODE	21H	0	0	0	1	X	211XH	*

X: H または L いずれかを入力。 -: 真理値表に無関係。

NO DECODE 時のシリアルデータと出力端子の対応

表 6 NO DECODE 時のシリアルデータと出力端子の対応

REGISTER DATA	OUTPUT	初期状態	NOTE
D0	OUT-a	L	H データで出力オン、L データで出力オフ。
D1	OUT-b	L	
D2	OUT-c	L	
D3	OUT-d	L	
D4	OUT-e	L	
D5	OUT-f	L	
D6	OUT-g	L	
D7	OUT-Dp	L	

スタンバイ設定

- スタンバイモードの設定と動作について (別表 7 参照)

D15~D12 に 4H を与え、D3~D0 に 0~1H を与えることで、スタンバイ、データクリアを行うことが可能です。スタンバイモードでは、その直前の各設定はそのままにデグメント側をオフし、内部回路のバイアス電流を制限します。データクリアは、すべてを初期状態にします。

表 7 スタンバイ設定

	REGISTER DATA						HEX CODE
	D15~D8	D7~D4	D3	D2	D1	D0	
STANDBY (NO DATA CLEAR)	4-H	-	0	0	0	0	4XX0H
ALL DATA CLEAR	4-H	-	0	0	0	1	4XX1H

X: H または L いずれかを入力。 -: 真理値表に無関係。

キャラクタジェネレータデコード一覧

- キャラクタジェネレータデコードについて (別表 8 参照)

下表に示されるように、D0~D3 および D5~D4 の組み合わせによってデコードされます。
 なお、デコード時のデシマルポイントは、D6 を専用として設定します。
 (D0, D1, D2, D3) = (0000)、(D5, D4) = (01) にありますスペースはブランクを意味します。

表 8 キャラクタジェネレータデコード一覧

	D0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
	D1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
	D2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
	D3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
D5	D4	HEX	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
0	1	1		:	:	:	:	:	:	:	:	:	-	:	:	:	:	:

D7	D6	
X	0	Dp OFF
X	1	Dp ON

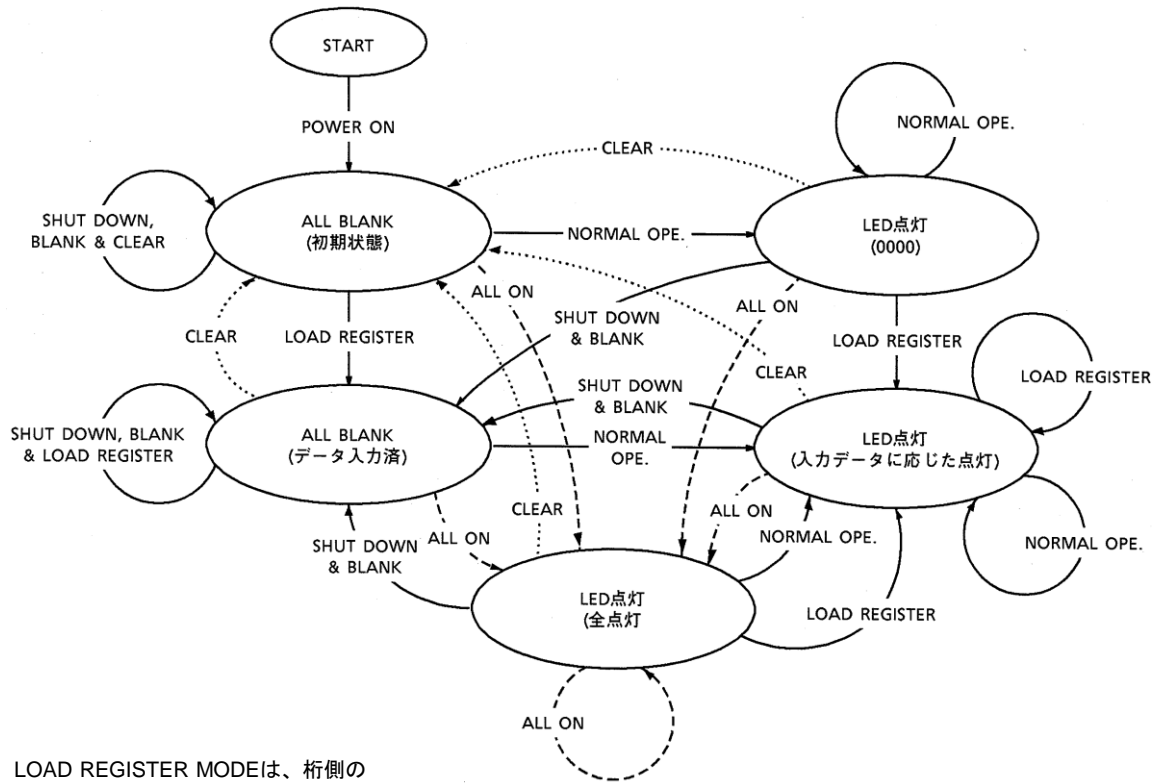
データ入力 (例 1: 桁 0, 1, 2, 3 = a, b, c, d 表示と全点滅)

STEP	D ₁₅ ~D ₁₂	D ₁₁ ~D ₈	D ₇ ~D ₄	D ₃ ~D ₀	DIG -0~3	SEG -a, b, c, d, e, f, g	SEG -Dp	MODE	DISPLAY INDICATE
0	-	-	-	-	OFF	OFF	OFF	電源投入時 (= CLEAR MODE)	ALL BLANK
1	0010	0000	XXXX	1111	OFF	OFF	OFF	DUTY = 15 / 16	ALL BLANK
2	0010	0001	0001	0011	OFF	OFF	OFF	DECODE, 4DIG	ALL BLANK
3	0010	0010	X000	1010	OFF	OFF	OFF	DIG-0 = a	ALL BLANK
4	0010	0011	X000	1011	OFF	OFF	OFF	DIG-1 = b	ALL BLANK
5	0010	0100	X000	1100	OFF	OFF	OFF	DIG-2 = c	ALL BLANK
6	0010	0101	X000	1101	OFF	OFF	OFF	DIG-3 = d	ALL BLANK
7	0001	XXXX	XXXX	XXXX	ON	ON	OFF	NORMAL	a-b-c-d
8	0010	0000	XXXX	1000	ON	ON	OFF	DUTY = 8 / 16	a-b-c-d
9	0000	XXXX	XXXX	XXXX	OFF	OFF	OFF	BLANK	ALL BLANK
10	0001	XXXX	XXXX	XXXX	ON	ON	OFF	NORMAL	a-b-c-d
11	0000	XXXX	XXXX	XXXX	OFF	OFF	OFF	BLANK	ALL BLANK
12	0001	XXXX	XXXX	XXXX	ON	ON	OFF	NORMAL	a-b-c-d
13	0000	XXXX	XXXX	XXXX	OFF	OFF	OFF	BLANK	ALL BLANK
14	0001	XXXX	XXXX	XXXX	ON	ON	OFF	NORMAL	a-b-c-d
15	0100	XXXX	XXXX	0000	OFF	OFF	OFF	STAND-BY (SHUT DOWN)	ALL BLANK

データ入力 (例 2: 桁 0, 1, 2, 3 = a. b. c. d. 表示 (デジマルポイント付き) を 1 桁ずつスクロール点灯)

STEP	D ₁₅ ~D ₁₂	D ₁₁ ~D ₈	D ₇ ~D ₄	D ₃ ~D ₀	DIG -0~3	SEG -a, b, c, d, e, f, g	SEG -Dp	MODE	DISPLAY INDICATE
0	-	-	-	-	OFF	OFF	OFF	電源投入時 (= CLEAR MODE)	ALL BLANK
1	0010	0000	XXXX	1111	OFF	OFF	OFF	DUTY = 15 / 16	ALL BLANK
2	0010	0001	0001	0011	OFF	OFF	OFF	DECODE, 4DIG	ALL BLANK
3	0010	0010	X100	1010	OFF	OFF	OFF	DIG-0 = a.	ALL BLANK
4	0010	0011	X001	0000	OFF	OFF	OFF	DIG-1 = blank	ALL BLANK
5	0010	0100	X001	0000	OFF	OFF	OFF	DIG-2 = blank	ALL BLANK
6	0010	0101	X001	0000	OFF	OFF	OFF	DIG-3 = blank	ALL BLANK
7	0001	XXXX	XXXX	XXXX	ON	ON	ON	NORMAL	a.---
8	0010	0010	X001	0000	OFF	ON	OFF	DIG-0 = blank	ALL BLANK
9	0010	0011	X100	1011	ON	ON	ON	DIG-1 = b.	-b.--
10	0010	0011	X001	0000	OFF	ON	OFF	DIG-1 = blank	ALL BLANK
11	0010	0100	X100	1100	ON	ON	ON	DIG-2 = c.	--c.-
12	0010	0100	X001	0000	OFF	ON	OFF	DIG-2 = blank	ALL BLANK
13	0010	0101	X100	1101	ON	ON	ON	DIG-3 = d.	---d.
14	0100	XXXX	XXXX	0000	OFF	OFF	OFF	STAND-BY (SHUT DOWN)	ALL BLANK

状態遷移図



LOAD REGISTER MODEは、桁側のデューティ比の詳細設定、デコーダの使用・未使用設定、表示データの入力および使用桁数の設定を行った場合を示します。

絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
ロジック電源電圧	V _{DD}	6.0	V
電源電圧	V _{CC}	17	V
DIG-0~3 出力電流	I _{DIG}	-400	mA
OUT-a~Dp 出力電流	I _{OUT}	50	mA
ロジック部出力電流	I _{OH} / I _{OL}	±5	mA
入力電圧	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3 注1	V
動作周波数	f _{CK}	15.0 (単体動作時)	MHz
総和電源電流	I _{VDD}	400	mA
許容損失	P _D	SDIP24: 1.78	W
		VQFN24: 2.4	
動作温度	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度	T _{stg}	-55~150	°C

注1: 6Vを超えないこと。

電気的特性 (特に指示なき場合は, V_{DD} = 5.0V, V_{CC} = 5.0V, R_{EXT} = 760Ω, Ta = 25°C)

項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
動作時出力電流	I _{CC1}	1	NORMAL OPE. MODE に設定, R _{EXT} = 760Ω @OUT-a~Dp ALL ON, Ta=25°C	-	300	-	mA
	I _{CC2}	1	NORMAL OPE. MODE に設定, R _{EXT} = 760Ω @OUT-a~Dp ALL ON V _{CC} = 12V, Ta = 25°C	-	320	-	
DIG-0~3 スキャン周波数	f _{OSC}	2	NORMAL OPE. MODE に設定 V _{DD} = 4.5~5.5V	240	480	960	Hz
OUT-a~Dp 出力シンク電流	I _{SEG}	3	NORMAL OPE. MODE に設定 V _{CE} = 0.7V, R _{EXT} = 760Ω	29	34	40	mA
DIG-0~3 出力リーク電流	I _{leak1}	4	ALL OFF MODE に設定, V _{CC} = 17V	-	-	-1	μA
OUT-a~Dp 出力リーク電流	I _{leak2}	4	ALL OFF MODE に設定, V _{CC} = 17V	-	-	1	μA
DIG-0~3 出力電圧	V _{OUT}	5	NORMAL OPE. MODE に設定 I _{DIG} = -320mA	3.0	-	-	V

ロジック部

項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
静止時ロジック電源消費電流	I _{DD1}	6	STANDBY MODE, Ta = 25°C	-	-	200	μA
	I _{DD2}	6	BLANK MODE, Ta = 25°C	-	-	12.5	mA
動作時ロジック電源消費電流	I _{DD3}	6	NORMAL OPE. MODE, f _{CLK} = 10MHz, DATA-IN: OUT-a-Dp = ON, Ta = 25°C	-	-	20.5	mA
ロジック“H”入力電流	I _{IH}	-	DATA-IN, LOAD & CLOCK: V _{IN} = 5V	-	-	1	μA
ロジック“L”入力電流	I _{IL}	-	DATA-IN, LOAD & CLOCK: V _{IN} = 0V	-	-	-1	μA
ロジック“H”出力電圧	V _{OH1}	6	DATA-OUT, I _{OH} = -1.0mA	4.6	-	-	V
	V _{OH2}	6	DATA-OUT, I _{OH} = -1.0μA	-	V _{DD}	-	
ロジック“L”出力電圧	V _{OL1}	6	DATA-OUT, I _{OL} = 1.0mA	-	-	0.4	V
	V _{OL2}	6	DATA-OUT, I _{OL} = 1.0μA	-	0.1	-	
クロック周波数	f _{CLK}	6	CASCADE CONNECTED, Ta = -40~85°C	-	-	10	MHz

スイッチング特性 (特に指示なき場合は, $V_{DD} = 5.0V$, $V_{CC} = 5.0V$, $T_a = 25^\circ C$)

項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
データホールド時間 (D-IN-CLOCK)	tDHO	-	-	-	10	-	ns
データセットアップ時間 (D-IN-CLOCK)	tDST	-	-	-	20	-	ns
シリアルアウト遅延時間 (CLOCK-D-OUT)	t _{pHL-SO}	-	C _L = 10pF	-	25	-	ns
	t _{pLH-SO}		C _L = 10pF	-	25	-	
H クロックパルス幅	tCKH	-	-	-	30	-	ns
L クロックパルス幅	tCKL	-	-	-	30	-	ns
ロードパルス幅	t _{wLD}	-	-	-	100	-	ns
ロード・クロック時間 (CLOCK-LOAD)	tCKLD	-	-	-	50	-	ns
クロック・ロード時間 (LOAD-CLOCK)	tLDCK	-	-	-	50	-	ns
OUT-a~Dp 出力遅延時間 (LOAD(内部 EN)-OUTn)	t _{pHL-SEG}	-	C _L = 10pF, Test mode	-	-	5.0	μs
	t _{pLH-SEG}		C _L = 10pF, Test mode	-	-	5.0	
OUT-a~Dp 出力立ち上がり時間 (OUTn)	t _r SEG	-	C _L = 10pF	0.2	1.0	-	μs
OUT-a~Dp 出力立ち下がり時間 (OUTn)	t _f SEG	-	C _L = 10pF	0.2	1.0	-	μs
DIG-0~3 出力遅延時間 (LOAD(内部 EN)-DIGn)	t _{pHL-DIG}	-	C _L = 10pF, Test mode	-	-	10.0	μs
	t _{pLH-DIG}		C _L = 10pF, Test mode	-	-	10.0	
DIG-0~3 出力立ち上がり時間 (DIGn)	t _r DIG	-	C _L = 10pF	5	20	-	ns
DIG-0~3 出力立ち下がり時間 (DIGn)	t _f DIG	-	C _L = 10pF	50	150	-	ns

推奨動作条件 (特に指示なき場合は, $V_{DD} = 5.0V$, $V_{CC} = 5.0V$, $T_a = -40\sim 85^{\circ}C$)

出力部

項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
出力部電源電圧	V_{CC}	-	-	4.0	-	6.0	V
DIG-0~3 出力ソース電流	I_{DIG}	-	$V_{OUT} = 3.0V$	-	-	-320	mA
OUT-a~Dp 出力シンク電流	I_{SEG}	-	$V_{CE} = 0.7V$	-	-	40	mA

ロジック部

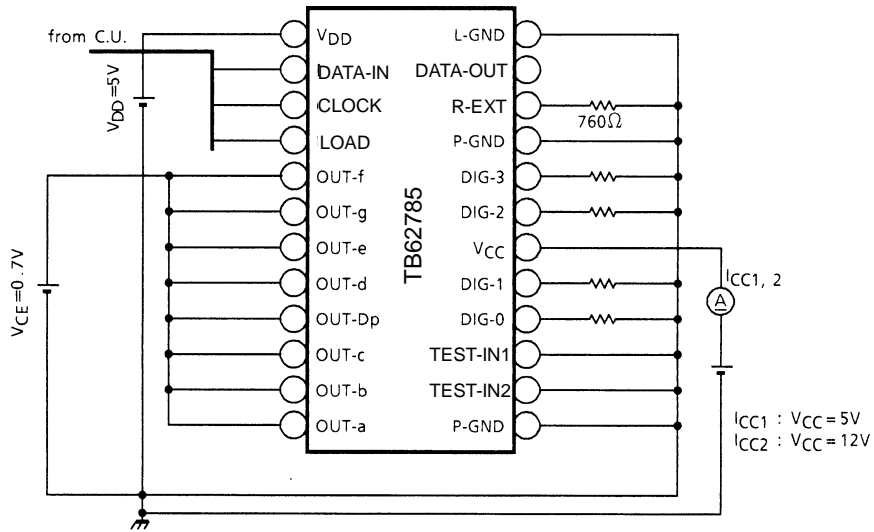
項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
ロジック部電源電圧	V_{DD}	-	-	4.5	-	5.5	V
ロジック“H”入力電流	I_{IH}	-	DATA-IN, LOAD & CLOCK, $V_{IN} = V_{DD}$	-	-	1	μA
ロジック“L”入力電流	I_{IL}	-	DATA-IN, LOAD & CLOCK, $V_{IN} = 0V$	-	-	-1	μA
ロジック“H”入力電圧	V_{IH}	-	-	0.7 V_{DD}	-	-	V
ロジック“L”入力電圧	V_{IL}	-	-	-	-	0.3 V_{DD}	V

スイッチング条件 (単体動作時)

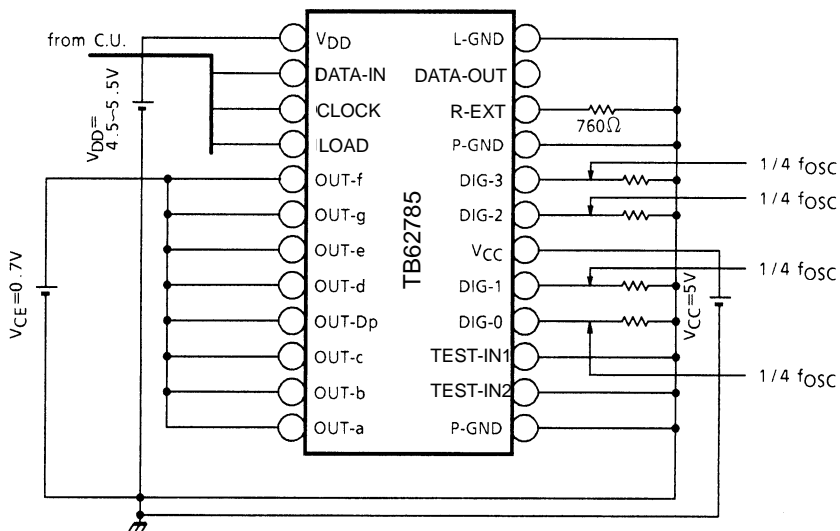
項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
データホールド時間 (D-IN-CLOCK)	t_{DHO}	-	-	30	-	-	ns
データセットアップ時間 (D-IN-CLOCK)	t_{DST}	-	-	50	-	-	ns
シリアルアウト遅延時間 (CLOCK-D-OUT)	t_{PDSO}	-	$C_L = 10pF$	50	-	-	ns
Hクロックパルス幅	t_{CKH}	-	-	30	-	-	ns
Lクロックパルス幅	t_{CKL}	-	-	30	-	-	ns
ロードパルス幅	t_{wLD}	-	-	150	-	-	ns
ロード・クロック時間 (CLOCK-LOAD)	t_{CLKLD}	-	-	100	-	-	ns
クロック・ロード時間 (LOAD-CLOCK)	t_{LDCLK}	-	-	100	-	-	ns

測定回路

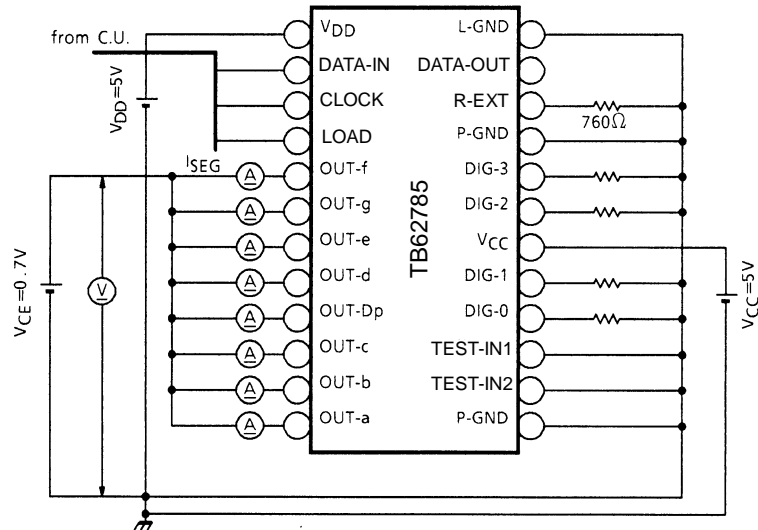
(1) I_{CC1}, I_{CC2}



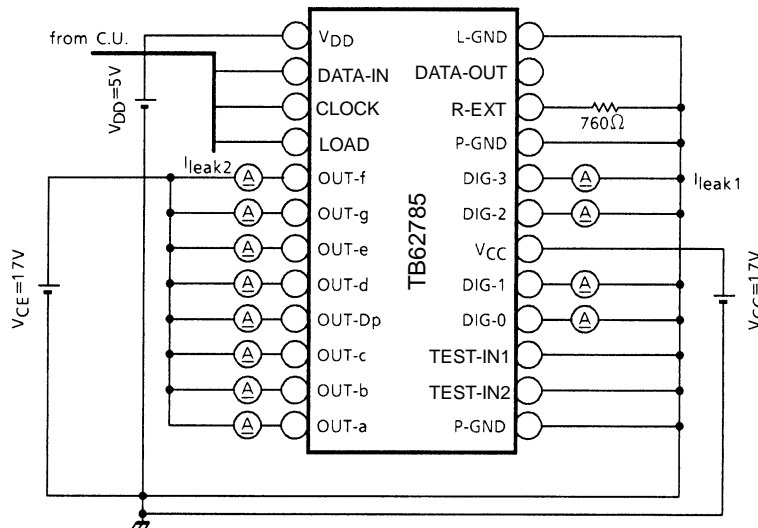
(2) f_{osc}



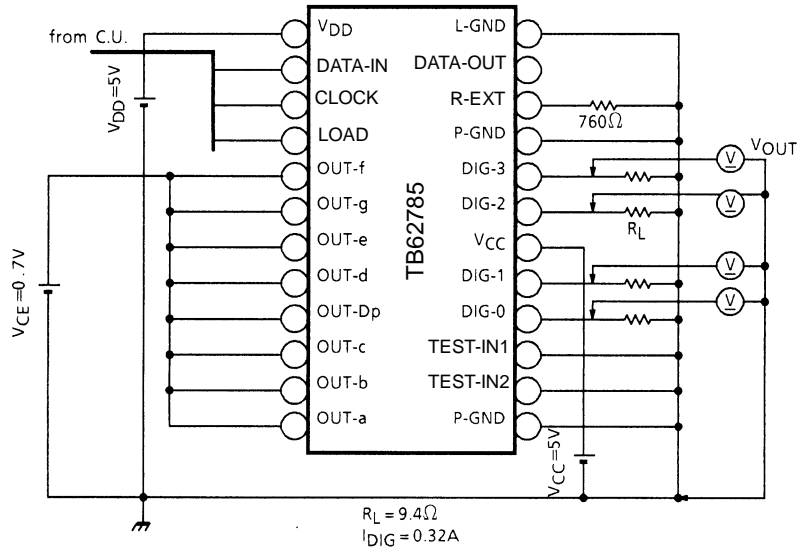
(3) I_{SEG}



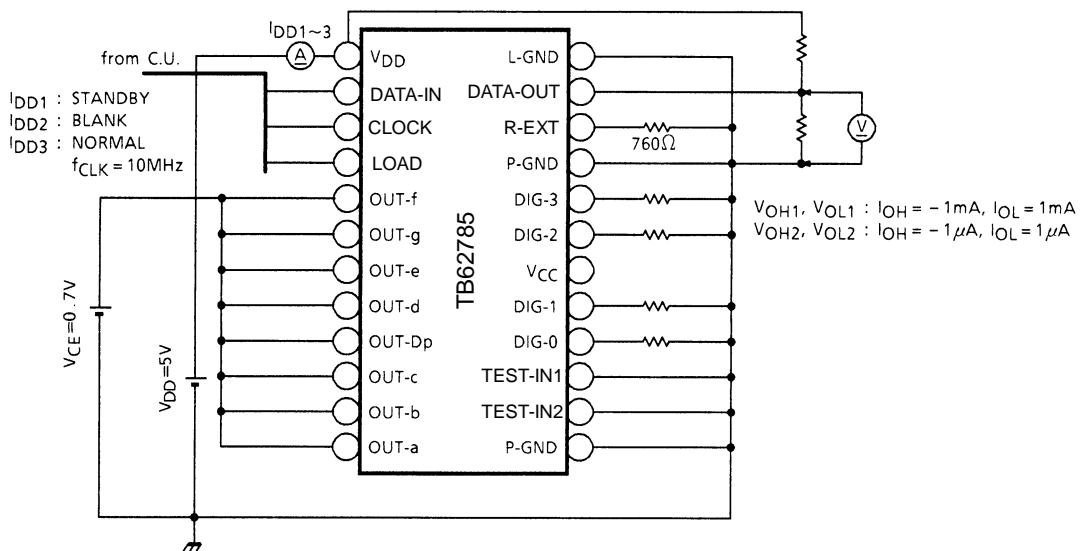
(4) I_{leak1}, I_{leak2}



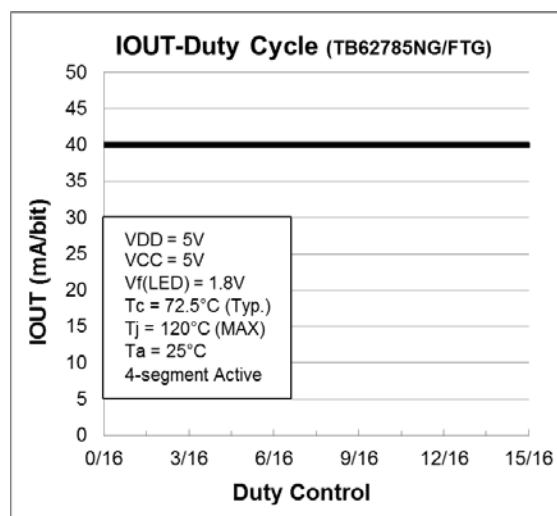
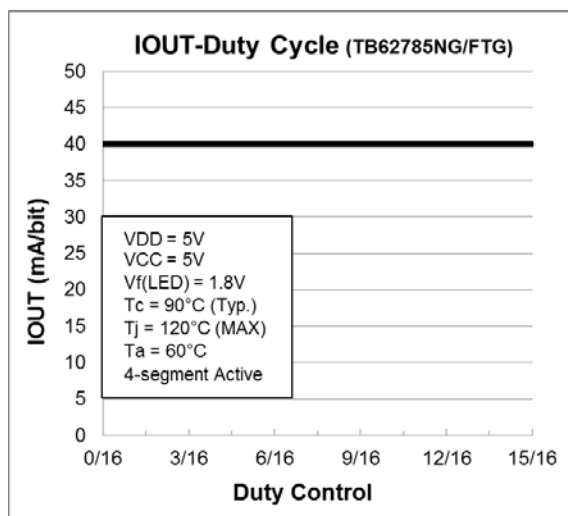
(5) V_{OUT}



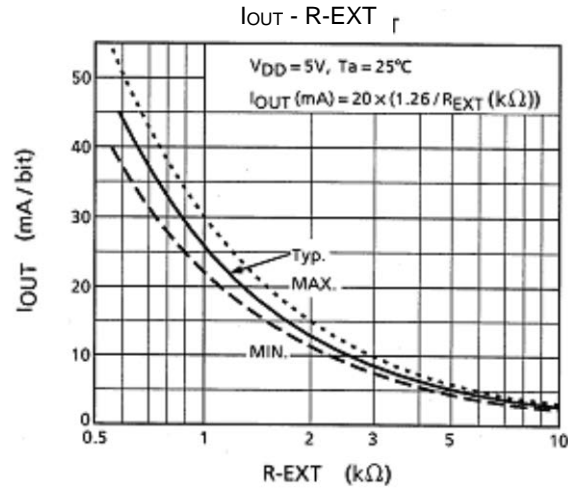
(6) I_{DD1}, I_{DD2}, I_{DD3}, V_{OH1}, V_{OH2}, V_{OL1}, V_{OL2}, f_{CLK}



デューティ比設定値と出力電流値



外付け抵抗と出力電流値



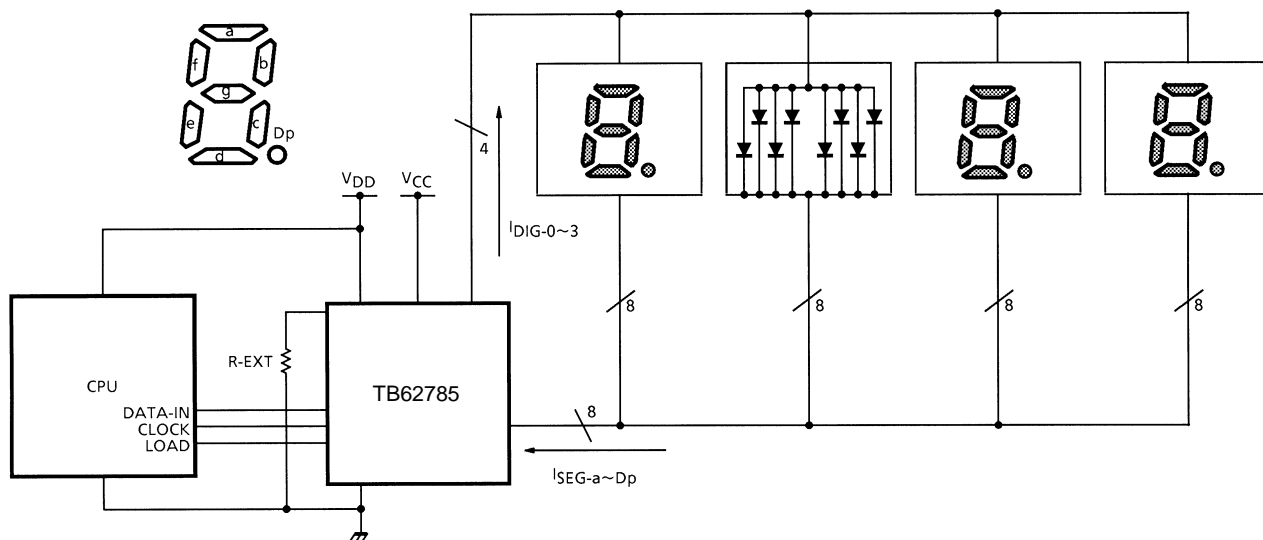
次頁に応用回路を示します。

配線の電磁誘導などの影響によって、動作が不安定になるおそれがありますので、ICは可能な限り、LEDと隣接して配置することを推奨します。

本ICのL-GNDとP-GNDはIC内部のサブストレートで接続されています。2つの端子に0.4Vを超える電位差が生じないようにご注意ください。

パターンレイアウトのさいに、GNDおよび出力端子ラインにインダクタンス成分を含まないように、またR-EXT端子とGND間に50pFを超えるキャパシタンス成分が付加しないように留意することを推奨します。

応用回路例 (接続例)

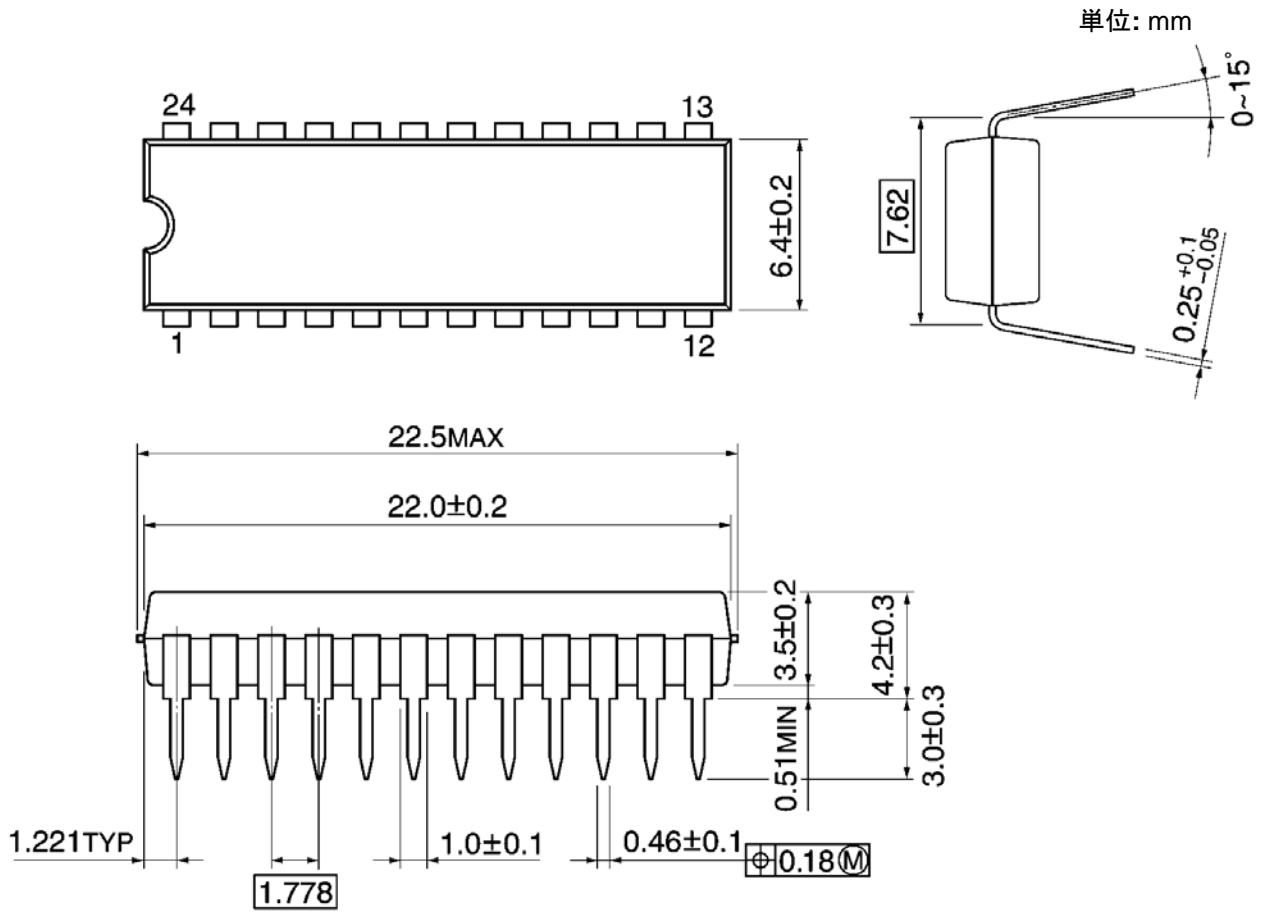


応用上の注意点

出力間ショート、および出力の天絡、地絡時に IC の破壊の恐れがありますので出力ライン、VCC (VDD)ライン、GND (L-GND、P-GND)ラインの設計は十分注意してください。

外形図

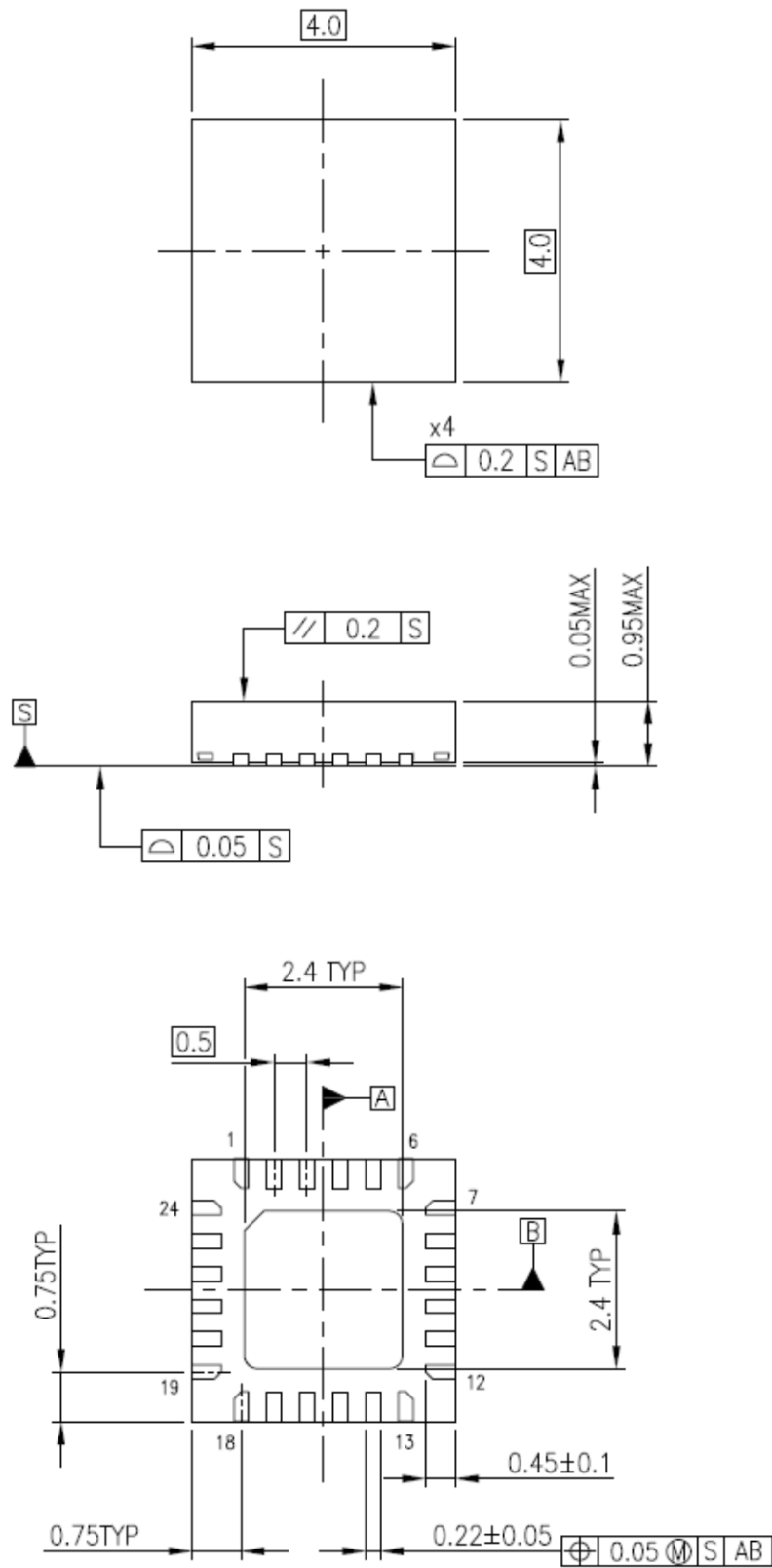
SDIP24-P-300-1.78



質量: 1.22g (標準)

P-VQFN24-0404-0.50-001

単位: mm



質量: 0.037 g (標準)

記載内容の留意点

1. ブロック図

ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

2. 等価回路

等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

3. タイミングチャート、タイミング波形

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化している場合があります。

4. 応用回路例

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

5. 測定回路図

測定回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

使用上のご注意およびお願い事項

使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。
IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- (3) モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON 時の突入電流や OFF 時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。
IC が破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
保護機能が内蔵されている IC には、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、IC が破壊することがあります。IC の破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
- (4) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのまままで通電したデバイスは使用しないでください。
- (5) パワーアンプおよびレギュレータなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサなど）や負荷部品（スピーカなど）の選定は十分に考慮してください。
入力および負帰還コンデンサなどのリーク電流が大きい場合には、IC の出力 DC 電圧が大きくなります。この出力電圧を入力耐電圧が低いスピーカに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカの発煙・発火に至ることがあります。（IC 自体も発煙・発火する場合があります。）特に出力 DC 電圧を直接スピーカに入力する BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。

使用上の留意点

(1) 放熱設計

パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 (T_j) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。

また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

(2) 逆起電力

モータを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モータの逆起電力の影響でモータからモータ側電源へ電流が流れ込みますので、電源の Sink 能力が小さい場合、IC のモータ側電源端子、出力端子が定格以上に上昇する恐れがあります。

逆起電力によりモータ側電源端子、出力端子が定格電圧を超えないように設計してください。

製品取り扱い上のお願い

- 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（以下、本製品という）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、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融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。