

東芝 Bi-CMOS 集積回路 シリコン モノリシック

TB62706BN, TB62706BF

16 ビット 定電流 LED ドライバ

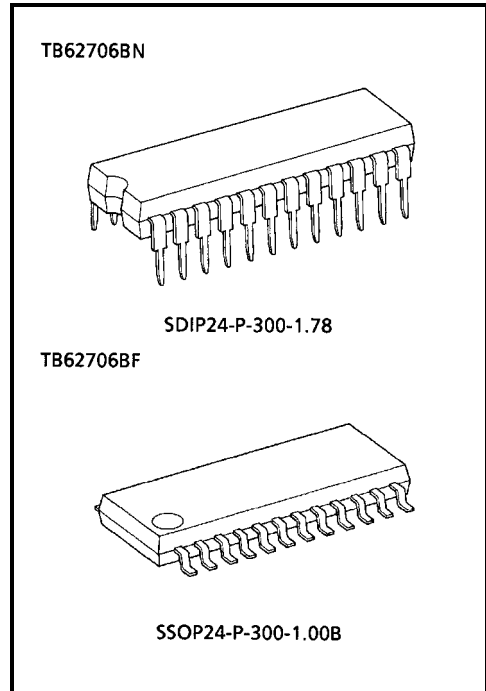
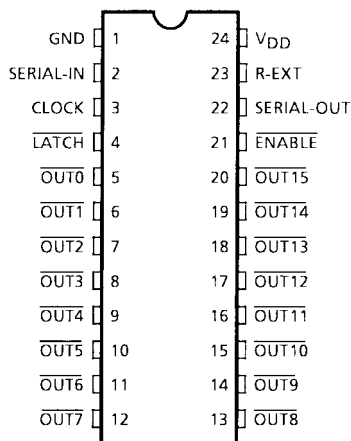
TB62706BN、TB62706BF は、16 ビットの電流値を可変可能な定電流回路と、これをオン、オフ制御する 16 ビットシフトレジスタ、ラッチおよびゲート回路から構成された定電流 LED ドライバです。(アノードコモン)

Bi-CMOS プロセスを採用 (制御ロジック部を CMOS で構成) により、高速なデータ処理および、高精度の定電流性能を実現し、LED などを高効率に点灯、制御可能です。

特 長

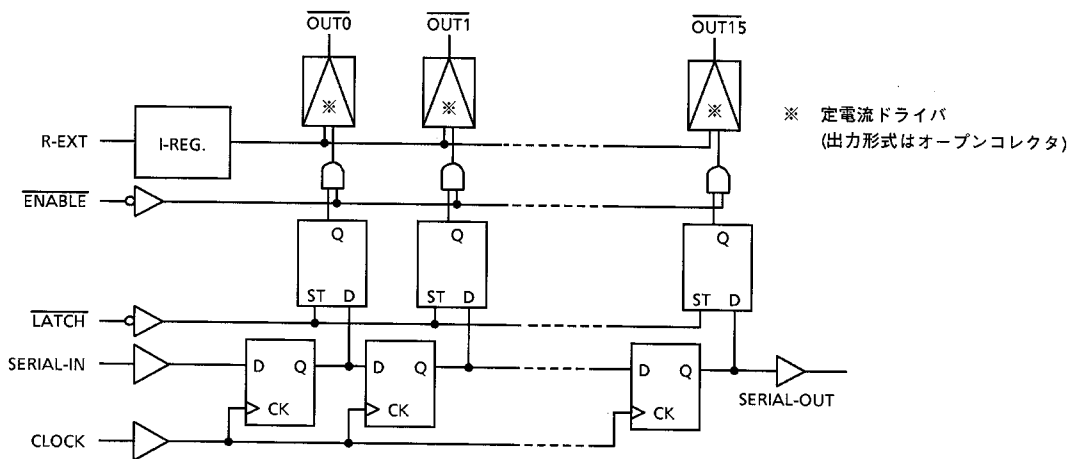
- 定電流出力
外付け抵抗 1 本で、出力電流を 90mA まで設定可能です。
- 定電流精度 (Ta = 25°C、V_{DD} = 5.0V)
ビット間誤差 = ±6%、IC 間誤差 = ±15%、
@V_{CE} ≥ 0.4 V、I_{OUT} = 5~40 mA
@V_{CE} ≥ 0.7 V、I_{OUT} = 5~90 mA
- 外圍器 : BN タイプ SDIP24-P-300-1.78
BF タイプ SSOP24-P-300-1.00B
- 出力定格 : V_{OUT} = 17V、I_{OUT} = 90mA / ビット

端子接続図 (TOP VIEW)



質量
 DIP24-P-300-1.78 : 1.22 g (標準)
 SSOP24-P-300-1.00B : 0.32 g (標準)

ブロック図

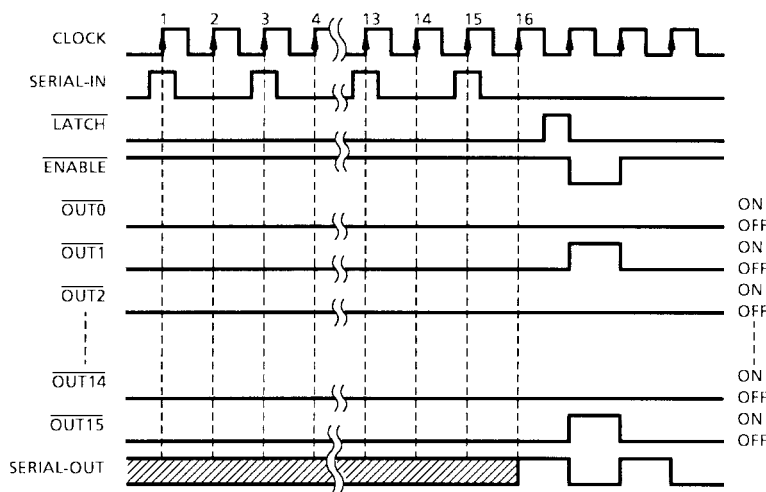


真理値表

入力				出力 $\overline{\text{OUT}}_n$ ($t = n$)			
CLOCK	$\overline{\text{LATCH}}$	ENABLE	SERIAL-IN	$\overline{\text{OUT}}_0 \dots$	$\overline{\text{OUT}}_7 \dots$	$\overline{\text{OUT}}_{15}$	SERIAL-OUT
	H	L	D_n	D_n	D_{n-7}	D_{n-15}	D_{n-15}
	L	L	D_n	No Change			D_{n-15}
	(注)	H	D_n	OFF	OFF	OFF	D_{n-15}
	(注)	(注)	D_n	No Change			No Change

注: $D_n = \text{“H”}$ レベルのとき、 $\overline{\text{OUT}}_0 \sim 15$ はオンします。また、 $D_n = \text{“L”}$ レベルのときはオフします。外付け抵抗が、R-EXT と GND の間に接続され、正しい電源電圧が供給されていることが必要です。

タイミングチャート



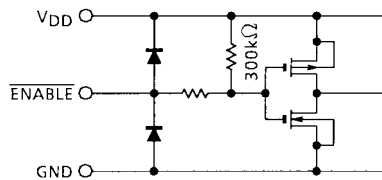
注: ラッチは、レベルラッチです。トリガラッチではありません。なお、ラッチ入力を“H”レベルに固定しますと、データはラッチ回路を通過します。ラッチはクロックとは非同期です。イネーブルは、“H”レベルで出力を強制オフします。

端子説明

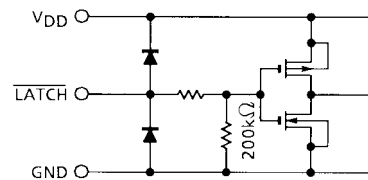
端子番号	端子名称	端子説明
1	GND	ロジック・パワー部共通グラウンド端子です。
2	SERIAL-IN	シフトレジスタのシリアルデータ入力端子です。
3	CLOCK	クロック入力端子です。この立ち上がりエッジでシフトレジスタはデータをシフトします。
4	$\overline{\text{LATCH}}$	ラッチ信号入力端子です。“H”レベルでシフトレジスタのデータは出力に通過し、“L”レベルで、そのデータをホールド(保持)します。
5~20	OUT0~15	ドライバ出力端子です。オープンコレクタの定電流出力です。
21	$\overline{\text{ENABLE}}$	出力イネーブル用端子です。“L”レベルで出力はラッチに保持または通過したデータに応じ、オン・オフします。“H”レベルで、出力は強制オフにします。
22	SERIAL-OUT	シフトレジスタのシリアルデータ出力端子です。
23	R-EXT	出力電流の設定抵抗を接続する端子です。この端子とGND間に抵抗を接続し、出力電流値を設定します。この端子をオープンにすると出力電流は流れません。GNDと短絡すると出力電流が大きくなり、過電流の原因となります。ご注意ください。
24	V _{DD}	ICの5V系電源電圧供給端子です。

入出力等価回路

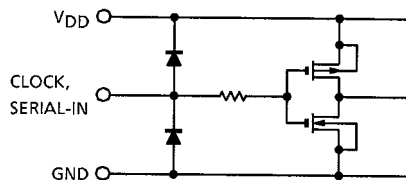
ENABLE 端子



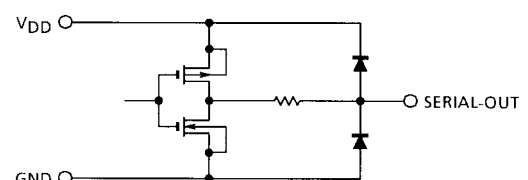
LATCH 端子



CLOCK, SERIAL-IN 端子



SERIAL-OUT 端子



最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{DD}	0~7.0	V
入力電圧	V _{IN}	-0.4~V _{DD} +0.4	V
出力電流	I _{OUT}	90	mA
出力電圧	V _{CE}	-0.5~17.0	V
動作周波数	f _{CK}	15	MHz
GND端子電流	I _{GND}	1440	mA
許容損失 (注)	P _D	1.78 (BN-type : 単体, Ta = 25°C)	W
		1.00 (BF-type : 基板実装時, Ta = 25°C)	
動作温度	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度	T _{stg}	-55~150	°C

注: BNタイプは、周囲温度が25°Cを超える場合は、許容損失を 14.2mW / °Cでディレーティングしてください。
BFタイプは、周囲温度が25°Cを超える場合は、許容損失を 8.3mW / °Cでディレーティングしてください。

推奨動作条件 (特に指示なき場合は, Ta = -40~85°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{DD}	—	4.5	5.0	5.5	V
出力電圧	V _{OUT}	—	—	—	15.0	V
出力電流	I _O	OUTn, DC 1回路	5	—	88	mA
	I _{OH}	SERIAL-OUT	—	—	1.0	
	I _{OL}	SERIAL-OUT	—	—	-1.0	
入力電圧	V _{IH}	—	0.7 V _{DD}	—	V _{DD} +0.3	V
	V _{IL}	—	-0.3	—	0.3 V _{DD}	
ラッチパルス幅	t _w LAT	V _{DD} = 4.5~5.5V	100	—	—	ns
CLKパルス幅	t _w CLK		50	—	—	ns
イネーブルパルス幅	t _w EN		4500	—	—	ns
データセットアップ時間	t _{setup}		60	—	—	ns
データホールド時間	t _{hold}		20	—	—	ns
ラッチセットアップ時間	t _{setup}		100	—	—	ns
ラッチホールド時間	t _{hold}		60	—	—	ns
動作周波数	f _{CLK}		カスケード接続時	—	—	10.0
許容損失	P _D	Ta = 85°C (BNタイプ)	—	—	0.92	W
		Ta = 85°C (BFタイプ)	—	—	0.50	

電気的特性 (特に指定なき場合は, $V_{DD} = 5.0V$, $T_a = 25^\circ C$)

項目		記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
入力電力	“H”レベル	V_{IH}	—	$T_a = -40 \sim 85^\circ C$	$0.7 V_{DD}$	—	V_{DD}	V
	“L”レベル	V_{IL}	—	$T_a = -40 \sim 85^\circ C$	GND	—	$0.3 V_{DD}$	
出力リーク電流		I_{OH}	—	$V_{OH} = 15.0V$	—	—	10	μA
出力電圧	SERIAL-OUT	V_{OL}	—	$I_{OL} = 1.0mA$	—	—	0.4	V
		V_{OH}	—	$I_{OH} = -1.0mA$	4.6	—	—	
出力電流 1		I_{OL1}	—	$V_{CE} = 0.7V$	$R_{EXT} = 470\Omega$ (ビット間誤差含)	—	40.0	45.9
		I_{OL2}	—	$V_{CE} = 0.4V$				
	ビット間誤差	ΔI_{OL1}	—	$I_O = 40mA$, $V_{CE} = 0.4V$	$R_{EXT} = 470\Omega$	—	± 1.5	± 6.0
出力電流 2		I_{OL3}	—	$V_{CE} = 1.0V$	$R_{EXT} = 250\Omega$ (ビット間誤差含)	—	75.5	86.8
		I_{OL4}	—	$V_{CE} = 0.7V$				
	ビット間誤差	ΔI_{OL2}	—	$I_O = 75mA$, $V_{CE} = 0.7V$	$R_{EXT} = 250\Omega$	—	± 1.5	± 6.0
出力電流電圧変動		% / V_{DD}	—	$R_{EXT} = 470\Omega$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$	—	1.5	5.0	% / V
プルアップ抵抗		$R_{IN} (up)$	—	—	150	300	600	k Ω
プルダウン抵抗		$R_{IN} (down)$	—	—	100	200	400	k Ω
消費電流	“OFF”	$I_{DD} (off) 1$	—	$R_{EXT} = OPEN$, $OUT0 \sim 15 = off$	—	0.6	1.2	mA
		$I_{DD} (off) 2$	—	$R_{EXT} = 470\Omega$, $OUT0 \sim 15 = off$	3.5	5.8	8.0	
		$I_{DD} (off) 3$	—	$R_{EXT} = 250\Omega$, $OUT0 \sim 15 = off$	6.5	10.7	15.0	
	“ON”	$I_{DD} (on) 1$	—	$R_{EXT} = 470\Omega$, $OUT0 \sim 15 = on$	10.0	16.0	22.0	
		$I_{DD} (on) 2$	—	$R_{EXT} = 250\Omega$, $OUT0 \sim 15 = on$	18.0	28.3	38.5	

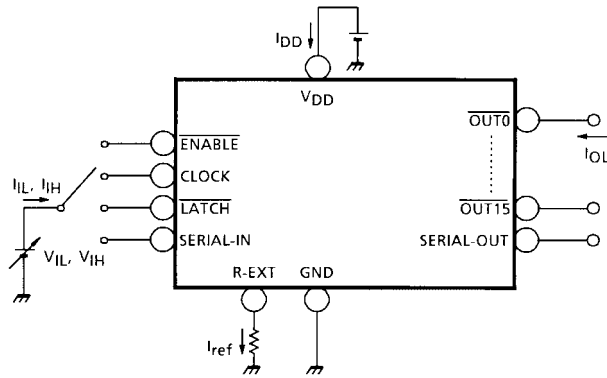
スイッチング特性 (特に指示なき場合は $T_a = 25^\circ C$)

項目		記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
“H”レベル伝達時間	$CLK - \overline{OUTn}$	t_{pLH}	—	$V_{DD} = 5.0V$ $V_{CE} = 0.4V$ $V_{IH} = V_{DD}$ $V_{IL} = GND$ $R_{EXT} = 470\Omega$ $V_L = 3.0V$ $R_L = 65\Omega$ $C_L = 10.5pF$	—	1200	1500	ns
	$LATCH - \overline{OUTn}$				—	1200	1500	
	$ENABLE - \overline{OUTn}$				—	1200	1500	
	$CLK - SOUT$				15	30	70	
“L”レベル伝達時間	$CLK - \overline{OUTn}$	t_{pHL}	—		—	700	1000	ns
	$LATCH - \overline{OUTn}$				—	700	1000	
	$ENABLE - \overline{OUTn}$				—	700	1000	
	$CLK - SOUT$				15	30	70	
最小パルス幅	CLK	$t_w CLK$	—		—	20	30	ns
	LATCH	$t_w LATCH$	—		—	10	25	ns
セットアップ時間		t_{setup}	—		—	25	50	ns
ホールド時間		t_{hold}	—		—	0	15	ns
最大クロック立ち上がり時間		t_r (注1)	—	—	—	—	10	μs
最大クロック立ち下がり時間		t_f (注1)	—	—	—	—	10	μs
出力立ち上がり時間		t_{or}	—	—	150	300	600	ns
出力立ち下がり時間		t_{of}	—	—	150	300	600	ns

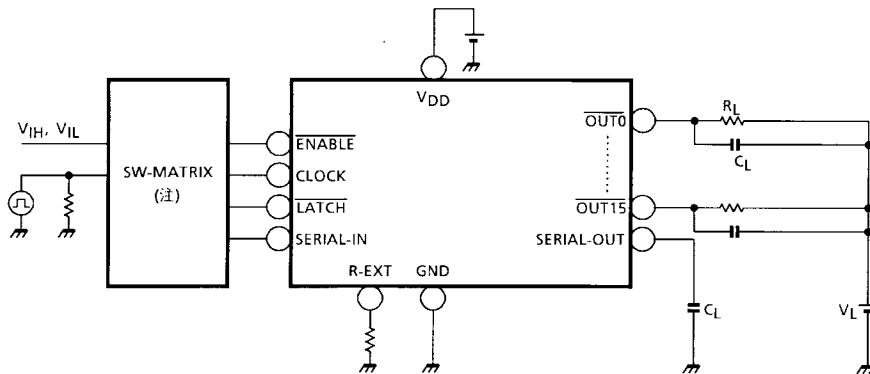
注 1: 単体 (カスケード接続時は除く)

測定回路

DC 特性



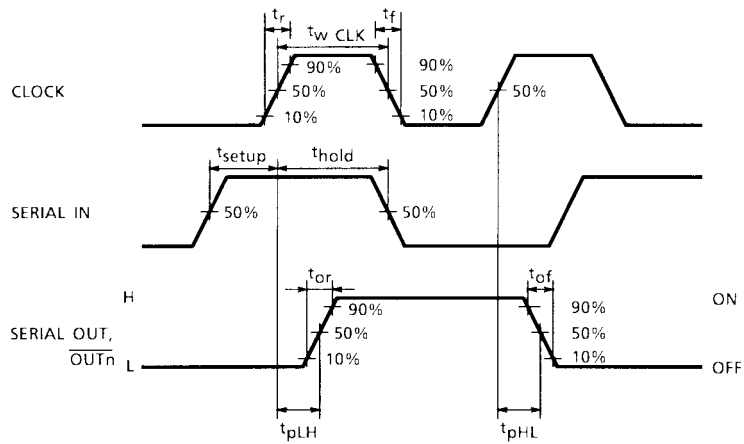
AC 特性



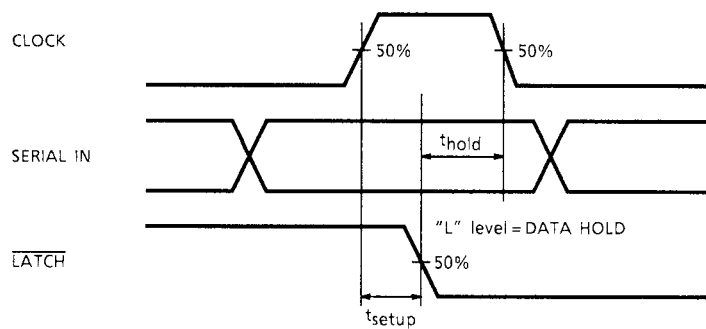
注: パターン・ジェネレータの特性: $t_r \leq 10\text{ns}$, $t_f \leq 10\text{ns}$

動作タイミング波形

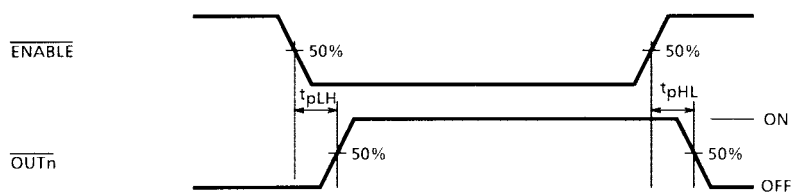
1. CLOCK - SERIAL-OUT, $\overline{\text{OUTn}}$

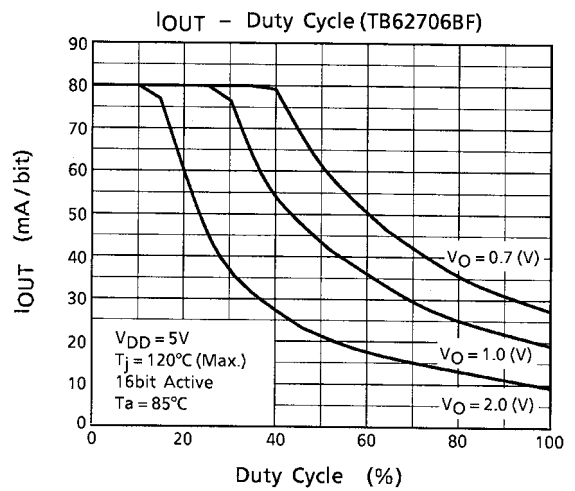
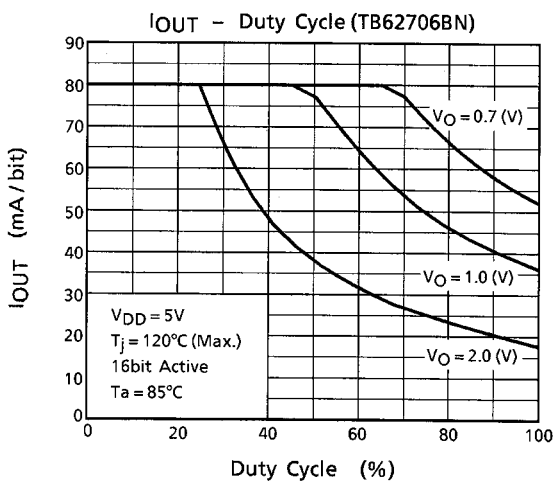
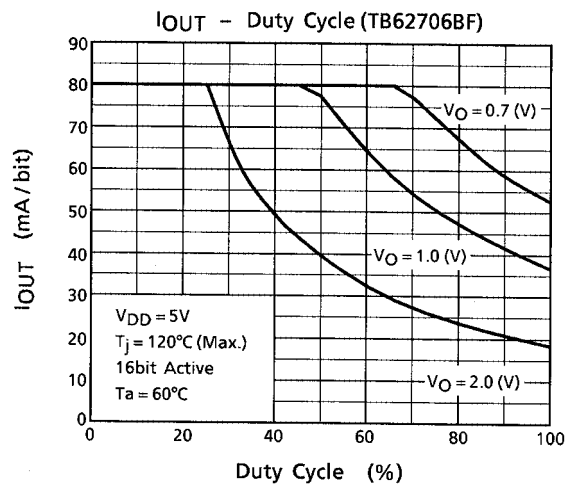
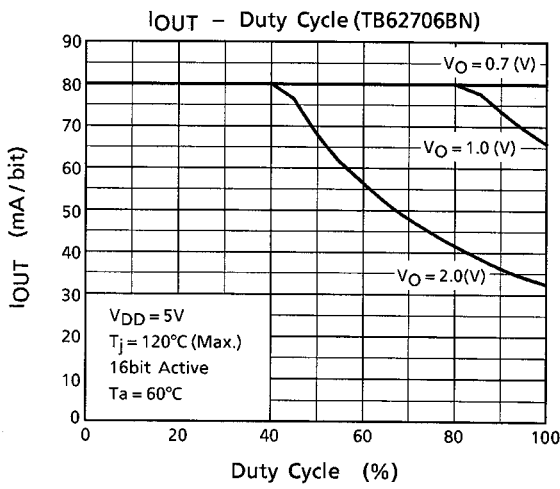
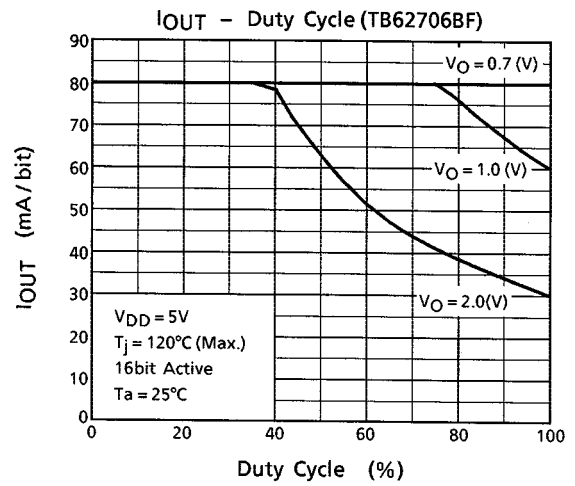
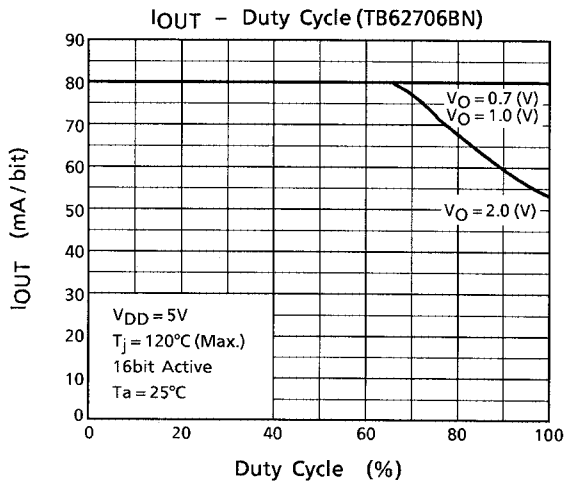


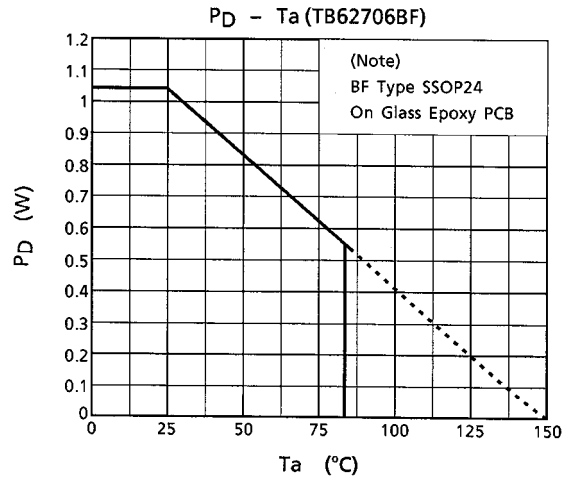
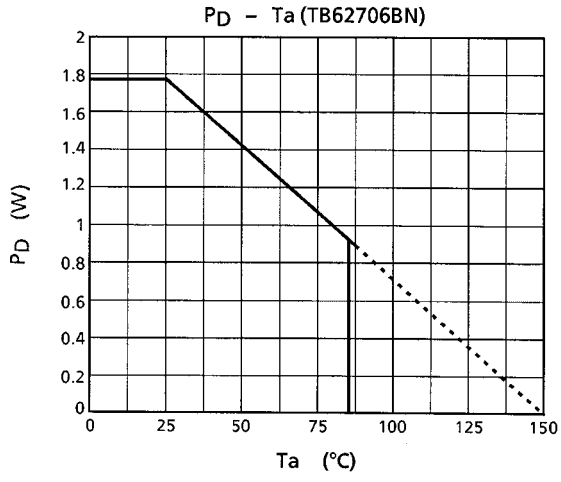
2. CLOCK - $\overline{\text{LATCH}}$



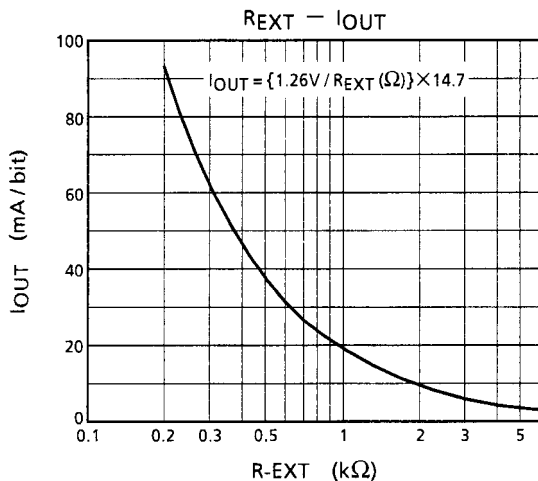
3. $\overline{\text{ENABLE}}$ - $\overline{\text{OUTn}}$







外付け抵抗と出力電流値



下図に応用回路を示します。

この IC を効率良く動作させるには、

$$V_O = V_{LED} - V_f (LED) - V_{CE} (PNPT)$$

の式において、 $V_O = 0.4 \sim 0.7V$ に制御できる環境が最良です。

V_{LED} が必要以上に高い場合、 V_O も同様に大きく、IC の発熱の原因となり、IC 許容損失から駆動できる電流に大きく制限が生じます。

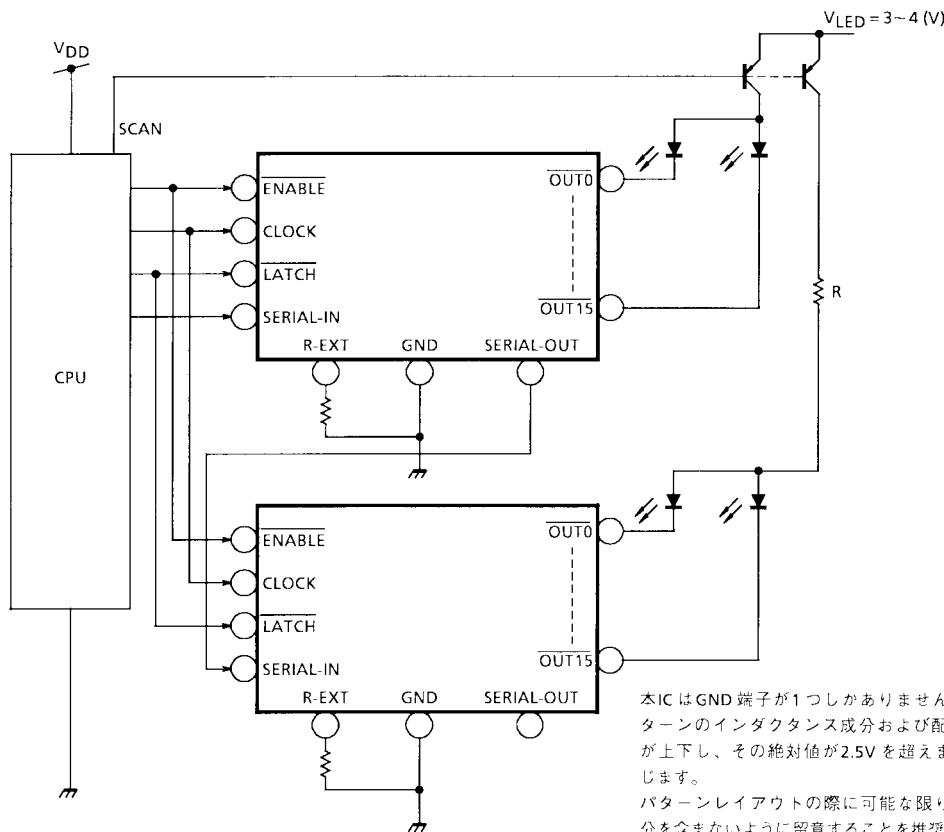
その場合は、回路上に記す「R」を接続することで、電圧降下を「R」外付け抵抗に分担させ、IC の駆動電流を大きく保つことが可能です。

$$R = \frac{V_{LED} - V_f - V_O (\text{最小})}{I_O (\text{最大}) \times \text{BIT数} (\text{最大})}$$

で求められます。

また、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。

応用回路例



本ICはGND端子が1つしかありませんので、GNDの基板パターンのインダクタンス成分および配線により、GND電位が下下し、その絶対値が2.5Vを超えたとICの誤動作が生じます。
パターンレイアウトの際に可能な限り、インダクタンス成分を含まないように留意することを推奨します。

応用上の注意点

本製品は、過電流・過電圧保護回路などのプロテクション回路を搭載した製品ではありません。

過電流・過電圧が印加された場合は破壊の可能性があります。

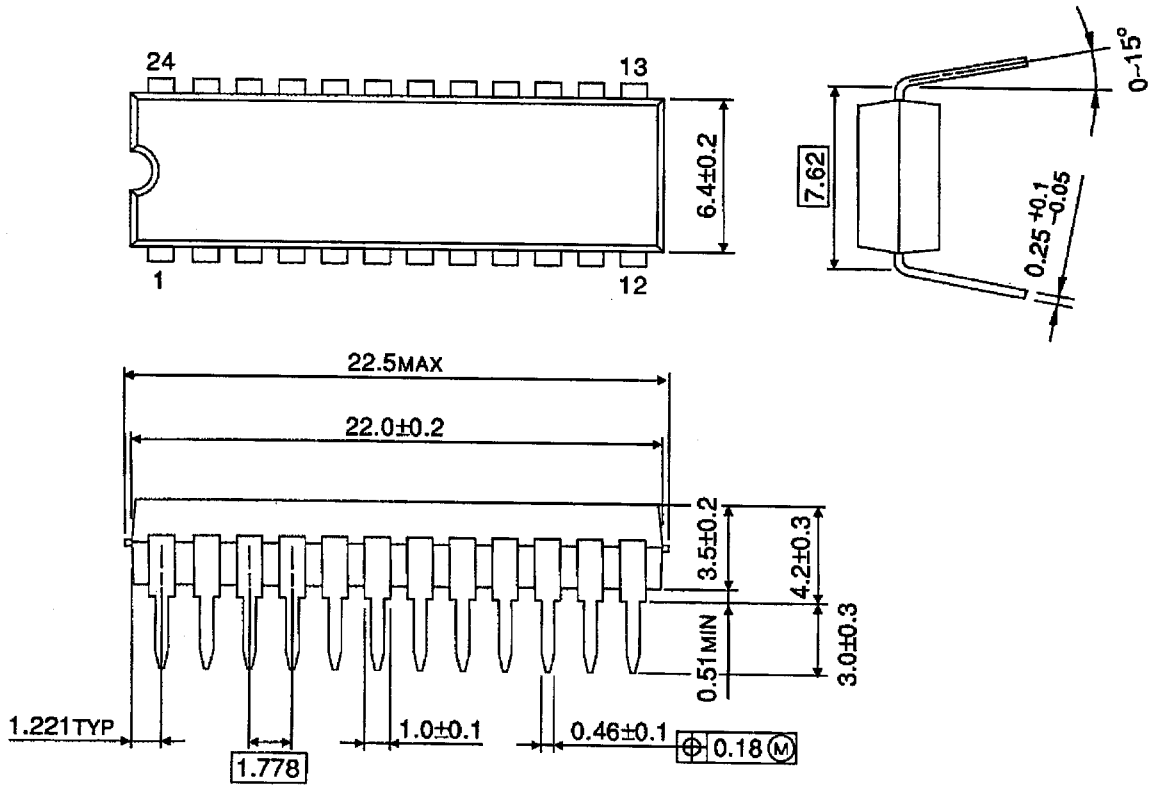
つきましては過電流・過電圧が印加されないよう、設計時は十分ご配慮ください。

また、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 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

単位：mm

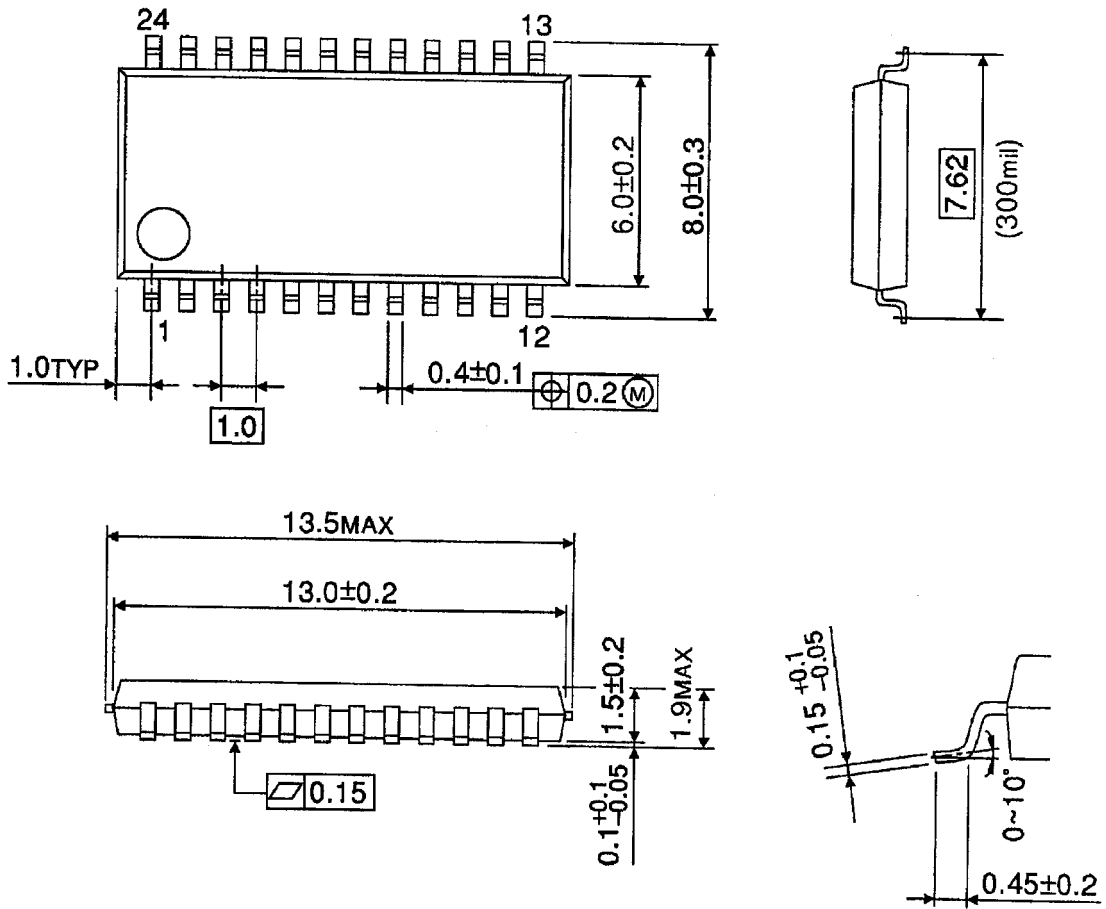


質量: 1.22g (標準)

外形図

SSOP24-P-300-1.00B

単位：mm



質量: 0.32g (標準)

当社半導体製品取り扱い上のお願い

000629TBA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体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、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。
- 本資料に掲載されている技術情報は、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およ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。
- 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。