

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

概要

MAX3668は、622MbpsまでのSDH/SONETアプリケーション用の自動パワー制御(APC)回路付完全+3.3Vレーザドライバです。差動PECL入力で、バイアス及び変調電流を供給します。動作温度範囲は-40 ~ +85です。

全温度範囲及び全寿命にわたって一定の平均光パワーを維持するために、APCフィードバックループを採用しています。変調電流範囲は5mA ~ 75mA、バイアス電流範囲は1mA ~ 80mAと広く、しかも簡単に設定できるため、本製品は様々なSDH/SONETアプリケーションに最適です。

MAX3668は、イネーブル制御機能及びAPCループが平均光パワーを維持できなくなったことを知らせる故障モニタ出力も備えています。MAX3668は、5mm 32ピンTQFPパッケージ及びダイスで提供されています。

アプリケーション

- 622Mbps SDH/SONETアクセスノード
- レーザドライバトランスミッタ
- セクションリジェネレータ

特長

- ◆ 単一電源：+3.3V又は+5.0V
- ◆ 消費電流：38mA(+3.3V)
- ◆ 可変変調電流：5mA ~ 75mA
- ◆ 可変バイアス電流：1mA ~ 80mA
- ◆ 立上がり/立下がり時間：< 200ps
- ◆ 故障モニタ付の自動平均パワー制御機能
- ◆ ANSI、ITU及びBellcore SDH/SONET規格に適合
- ◆ イネーブル制御

型番

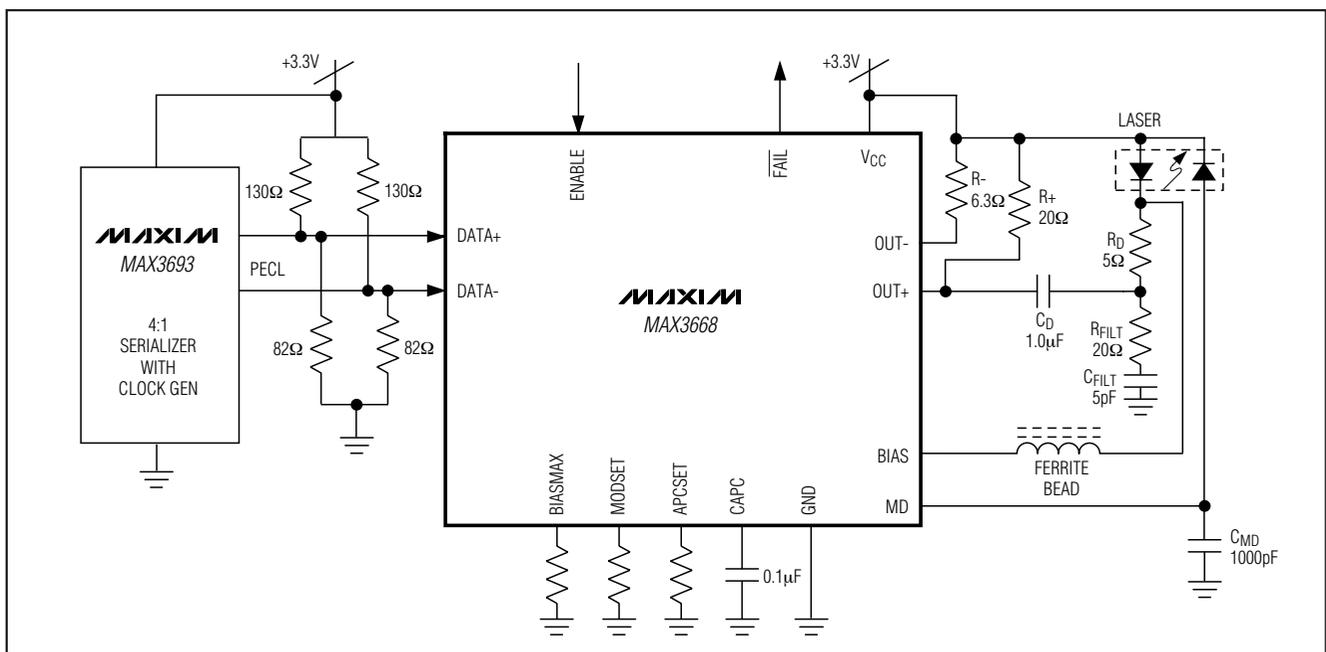
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3668EHJ	-40°C to +85°C	32 TQFP (5mm x 5mm)
MAX3668E/D	(see Note)	Dice**

Note: Dice are designed to operate over a -40°C to +140°C junction temperature (T_j) range, but are tested and guaranteed at $T_A = +25^\circ\text{C}$.

** Contact factory for availability.

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

標準動作回路



† Covered by U.S. Patent numbers 5,802,089 and 5,883,910

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage, V_{CC}	-0.5V to +7.0V	Voltage at BIAS	+1.0V to ($V_{CC} + 0.5V$)
Current into BIAS	-20mA to +150mA	Continuous Power Dissipation ($T_A = +85^\circ\text{C}$)	
Current into OUT+, OUT-	-20mA to +100mA	TQFP (derate 14.3mW/ $^\circ\text{C}$ above +85 $^\circ\text{C}$)	929mW
Current into MD	-5mA to +5mA	Operating Junction Temperature Range	-55 $^\circ\text{C}$ to +150 $^\circ\text{C}$
Voltage at DATA+, DATA-, ENABLE, FAIL	-0.5V to ($V_{CC} + 0.5V$)	Processing Temperature (Die)	+400 $^\circ\text{C}$
Voltage at OUT+, OUT-	+1.5V to ($V_{CC} + 1.5V$)	Storage Temperature Range	-65 $^\circ\text{C}$ to +165 $^\circ\text{C}$
Voltage at MODSET, APCSET, BIASMAX, CAPC	-0.5V to +3.0V	Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300 $^\circ\text{C}$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +3.14V$ to +5.5V, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Supply Current		(Note 2)		38	60	mA	
Bias Current Range	I_{BIAS}	$V_{BIAS} = V_{CC} - 1.6V$	1		80	mA	
Bias Off Current		ENABLE = low (Note 3)			100	μA	
Bias Current Stability		APC open loop	$I_{BIAS} = 80\text{mA}$		390	ppm/ $^\circ\text{C}$	
			$I_{BIAS} = 1\text{mA}$		920		
Bias Current Absolute Accuracy		APC open loop	-15		15	%	
Differential Input Voltage	V_{ID}	Figure 1	200		1600	mVp-p	
Common-Mode Input Voltage	V_{ICM}	PECL compatible	$V_{CC} - 1.49$	$V_{CC} - 1.32$	$V_{CC} - V_{ID}/4$	V	
DATA+, DATA- Input Current	I_{IN}		-1		10	μA	
Monitor Diode Current Stability		(Note 4)	$I_{MD} = 1\text{mA}$		-480	10	ppm/ $^\circ\text{C}$
			$I_{MD} = 18\mu\text{A}$ (Note 5)			70	
Monitor Diode Current Absolute Accuracy			-15		15	%	
DC Monitor Diode Current	I_{MD}		18		1000	μA	
Monitor Diode Input Voltage (MD Pin)	V_{MD}			0.8		V	
TTL Input High Voltage	V_{IH}		2.0			V	
TTL Input Low Voltage	V_{IL}				0.8	V	
TTL Output High Voltage (FAIL)	V_{OH}	Sourcing 50 μA	2.4	$V_{CC} - 0.3$	V_{CC}	V	
TTL Output Low Voltage (FAIL)	V_{OL}	Sinking 100 μA	0.1		0.44	V	

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +3.14V$ to $+5.5V$, load as shown in Figure 2, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Modulation Current Range	I_{MOD}	(Note 7)		5		75	mA
Modulation Off Current		ENABLE = low (Note 3)				200	μA
Modulation Current Stability		$I_{MOD} = 75mA$		-620	175	620	ppm/ $^{\circ}C$
		$I_{MOD} = 5mA$ (Note 5)		300			
Modulation Current Absolute Accuracy				-15		15	%
Output Rise/Fall Time	$t_{R/F}$	20% to 80%, $R_L = 10\Omega 20\Omega$ load	$I_{MOD} = 5mA$		100	200	ps
			$I_{MOD} = 75mA$		230	375	
Jitter Generation (peak-to-peak)		(Note 8)				100	ps
Pulse-Width Distortion (peak-to-peak)		(Notes 9, 10)	$I_{MOD} = 5mA$		70	155	ps
			$I_{MOD} = 75mA$		10	135	
Enable/Start-Up Delay		Open loop			250		ns
Maximum Consecutive Identical Digits at 622Mbps	CID			80			Bits

- Note 1:** Characteristics at $-40^{\circ}C$ are guaranteed by design and characterization. Dice are tested at $T_A = +25^{\circ}C$ only.
Note 2: Tested with $R_{MODSET} = 5.11k\Omega$ ($I_{MOD} \approx 38mA$), $R_{BIASMAX} = 4.56k\Omega$ ($I_{BIAS} \approx 52mA$), excluding I_{BIAS} and I_{MOD} .
Note 3: Both the bias and modulation currents will be disabled if any of the current set pins are shorted to ground.
Note 4: This assumes that the laser to monitor diode transfer function does not change with temperature.
Note 5: See *Typical Operating Characteristics* for worst-case distributions.
Note 6: AC characteristics are guaranteed by design and characterization.
Note 7: Total I_{MOD} out of $OUT+$. Refer to the *Design Procedure* for information regarding current delivered to the laser.
Note 8: Input signal is a 622Mbps, $2^{13} - 1$ PRBS with 80 inserted zeros.
Note 9: Input signal is a 622Mbps, 11110000 pattern.
Note 10: $PWD = (wider\ pulse - narrower\ pulse) / 2$.

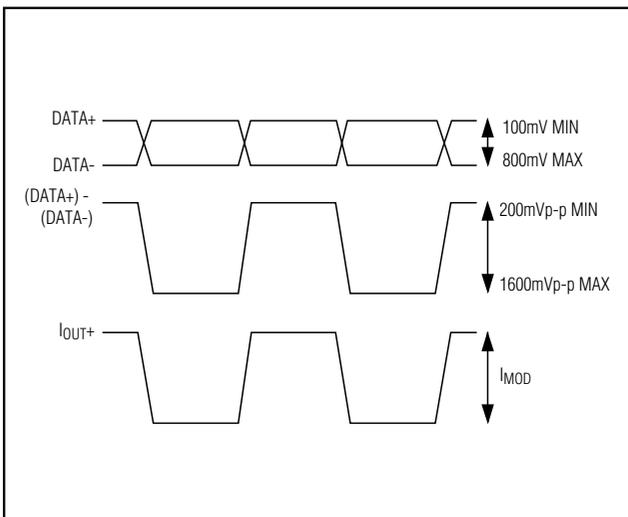


図1. 必要な入力信号及び出力極性

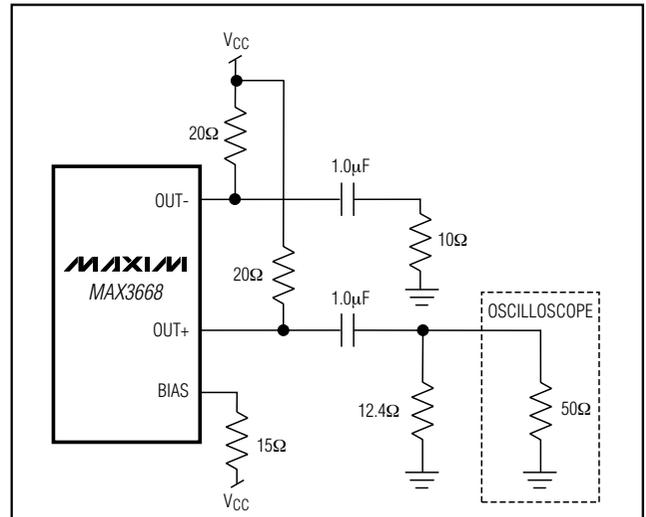


図2. 特性測定のための出力終端処理

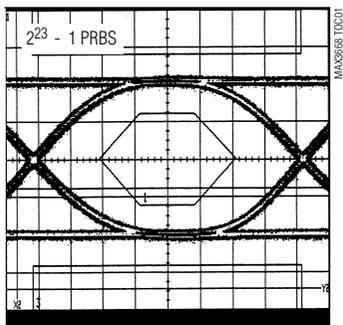
+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

標準動作特性

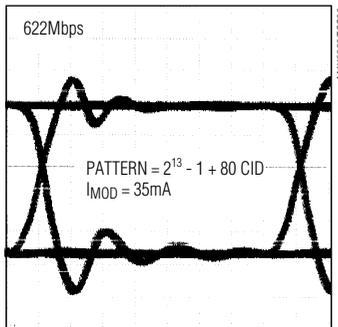
($V_{CC} = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

EYE DIAGRAM
(622Mbps, 1300nm LASER
WITH 467MHz FILTER)



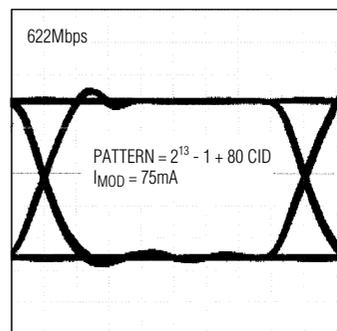
193ps/div

EYE DIAGRAM
($I_{MOD} = 35mA$)



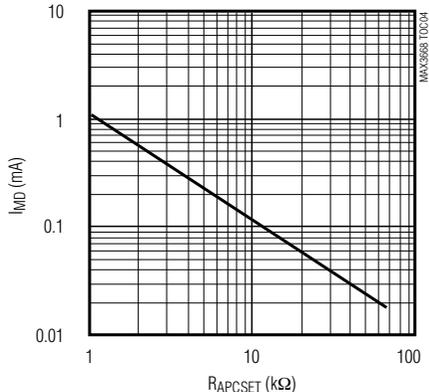
200ps/div

EYE DIAGRAM
($I_{MOD} = 75mA$)

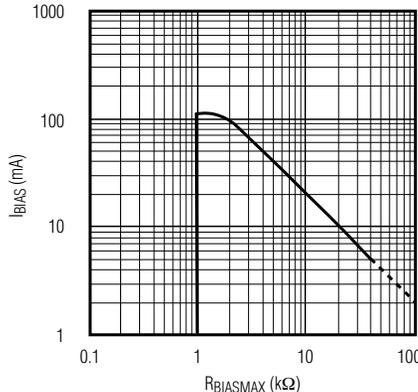


200ps/div

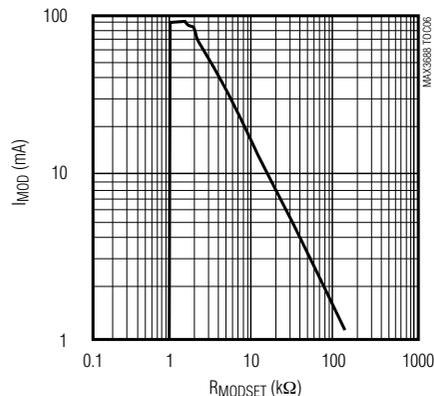
MONITOR DIODE CURRENT
vs. APC SET RESISTOR



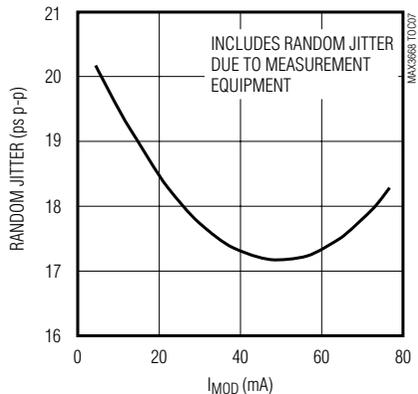
BIAS CURRENT vs.
MAXIMUM BIAS SET RESISTOR



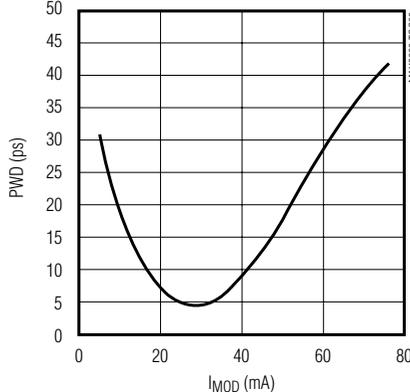
MODULATION CURRENT
vs. MODULATION SET RESISTOR



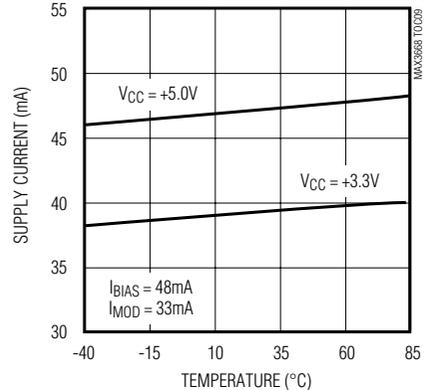
RANDOM JITTER
vs. MODULATION CURRENT



PULSE-WIDTH DISTORTION
vs. MODULATION CURRENT



SUPPLY CURRENT
vs. TEMPERATURE

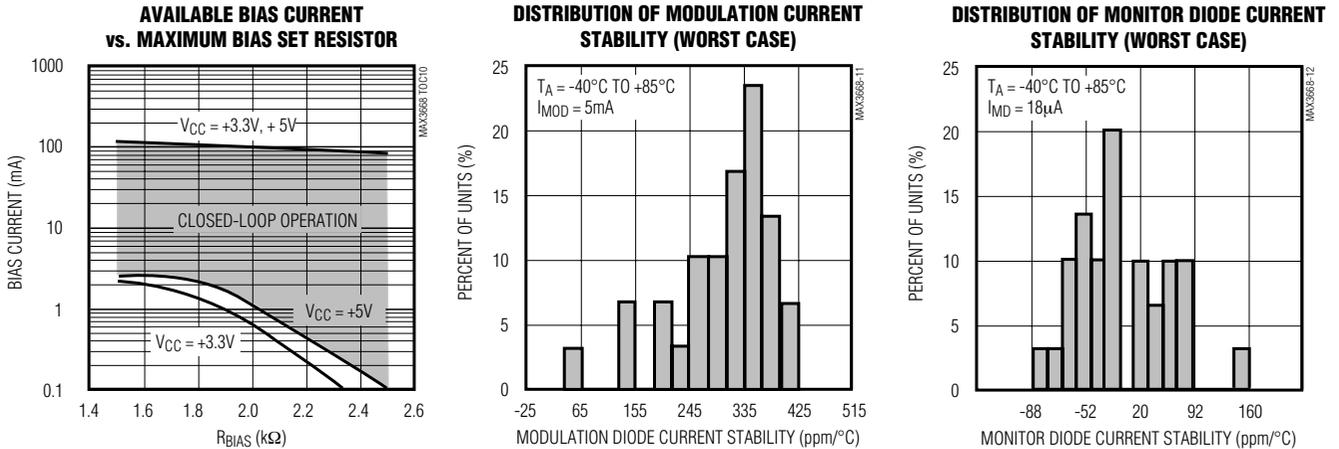


+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668*

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子	名称	機能
1, 2, 6, 15, 17, 20, 24	V_{CC}	正電源電圧
3	DATA+	正PECLデータ入力
4	DATA-	負PECLデータ入力
5, 7, 8, 10, 14, 21, 22, 30	GND	グランド
9	ENABLE	TTL/CMOSイネーブル入力。ハイの時に通常動作、ローの時にレーザバイアス及び変調電流がディセーブルされます。内部でハイにプルアップされています。
11	FAIL	TTL出力。ローの場合、APC故障を意味します。内部の6k 抵抗でハイにプルアップされています。
12, 13, 26, 27, 28	N.C.	無接続。未接続のままにしてください。
16	BIAS	レーザバイアス電流出力。フェライトビーズでレーザから分離して下さい。
18	OUT+	正変調電流出力。入力信号がハイの時、 I_{MOD} がこのパッドに流れ込みます。このパッドをACカップリングネットワークに接続して下さい。
19	OUT-	負変調電流出力。入力信号がローの時、 I_{MOD} がこのパッドに流れ込みます。6.3 抵抗を通してこのパッドを V_{CC} に接続して下さい。
23	MD	モニタフォトダイオード接続部。このパッドをモニタフォトダイオードのアノードに接続して下さい。高速ACモニタ光電流をフィルタリングするために、コンデンサを通してグランドに接続する必要があります。
25	CAPC	APC補償コンデンサ。このパッドとグランドの間に接続された0.1 μF コンデンサにより、自動パワー制御(APC)フィードバックループの主ポールを制御します。
29	APCSET	APC設定抵抗。このパッドと抵抗の間に接続された抵抗により、希望の平均光パワーが設定されます。この結果得られる電流は、希望のDCモニタダイオード電流と等しくなります。APCを使用しない場合は、このパッドとグランドの間に100k 抵抗を接続して下さい。
31	MODSET	変調設定抵抗。このパッドとグランドの間の抵抗によってレーザ変調電流を制御します。
32	BIASMAX	最大バイアス設定抵抗。このパッドとグランドの間の抵抗によって最大レーザバイアス電流が設定されます。APC機能はこの最大値から引き去ることはできません。APCループが使用されていない時は、この抵抗がバイアス電流を制御します。

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

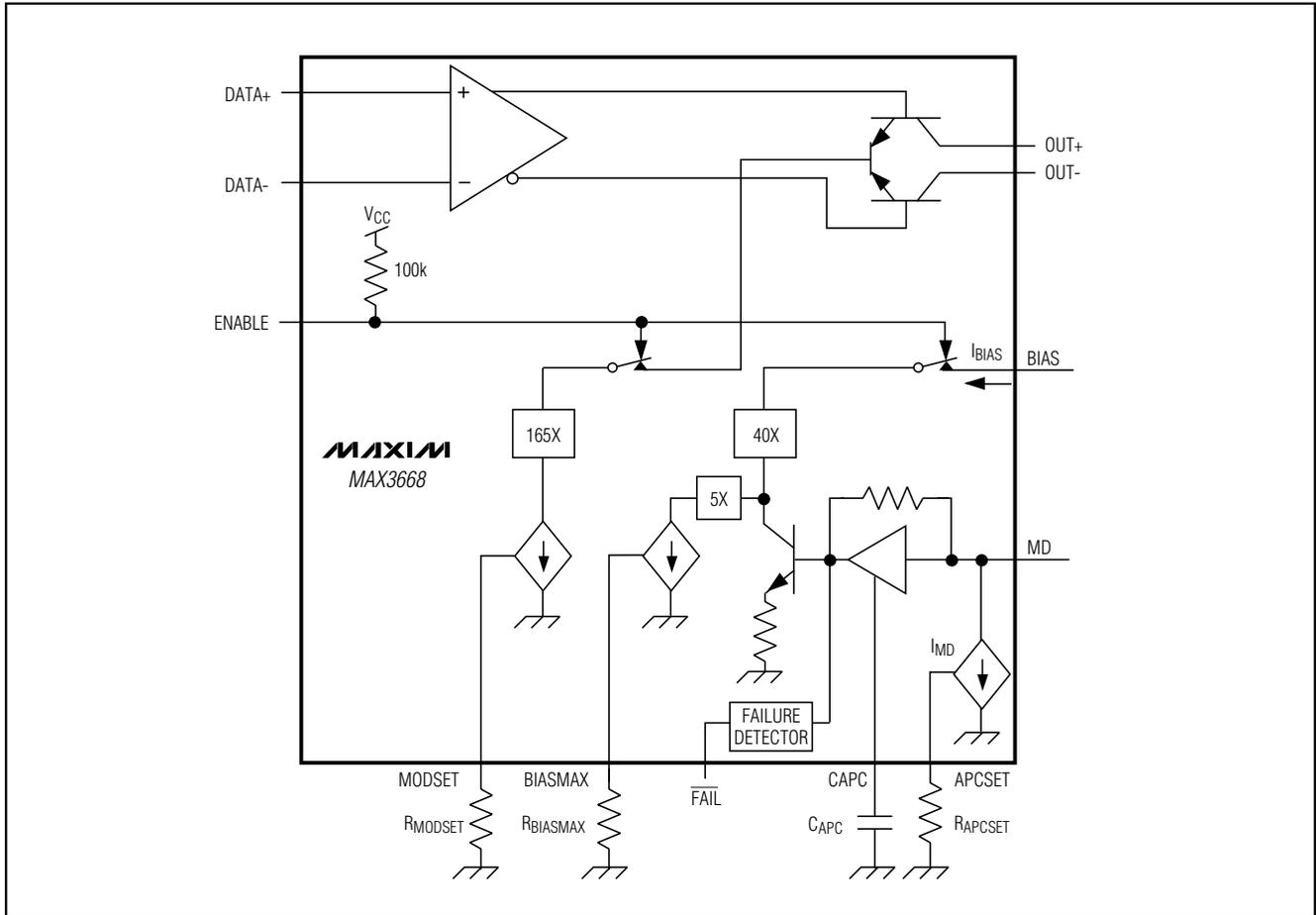


図3. ファンクションダイアグラム

詳細

MAX3668レーザドライバは、高速変調ドライバ及び自動パワー制御(APC)付レーザバイアスブロックの2つの主要な部分からなっています。本回路は、低電圧(+3.3V)動作に最適化されています。

出力段は高速差動ペア及び可変変調電流ソースからなっています。230psのエッジ速度で最大電流75mAが変調出力からレーザに流れるため、寄生インダクタンスに起因する大きなトランジェント電圧スパイクが発生することがあります。変調出力がレーザダイオードにDCカップリングされていると、これらのトランジェント及びレーザの順方向電圧のために、レーザドライバの適正な動作に必要なヘッドルームが得られなくなります。この問題を解決するために、MAX3668の変調出力はレーザダイオードのカソードにACカップリングされるように設計されています。図3に、簡略化したファンクションダイアグラムを示します。

MAX3668の変調出力は、20 \pm 10% 負荷を駆動するように最適化されています。OUT+における最小必要電圧は2.0Vです。変調電流は75mAスイングすること

ができます。レーザダイオードとインタフェースするために、インピーダンスマッチング用にダンピング抵抗(R_D)が必要です。レーザダイオードの寄生インダクタンスに対する補償を行うためにRCシャントネットワークを使用できます。これにより、光出力波形の変形とデューティサイクルの歪み特性を改善できます。

データレート622Mbpsにおいて、レーザダイオードのカソードに容量性負荷があると光出力性能が劣化します。BIAS出力はレーザカソードに直接接続されているため、インダクタを使用し、BIASピンをレーザカソードから分離することによってこのピンに関係する寄生容量を最小限に抑えて下さい。

自動パワー制御

一定の平均光パワーを維持するため、MAX3668はAPCループを使用して全温度範囲及び全寿命にわたるレーザスレッショルド電流の変化に対する補償を行います。レーザパッケージに装着された背面フォトダイオードを使用して、光パワーを光電流に変換します。モニタ電流がR_{APCSET}によって設定されたリファレンス電流に一致するように、APCループがレーザバイアス

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

電流を調節します。APCループの時間定数は、外部コンデンサ(C_{APC})によって決まります。APCループ時間定数に関するパターン依存ジッタを排除し、ループ安定性を保証するために、C_{APC}の値として0.1μFをお勧めします。

最大許容バイアス電流は、ACPループが機能している時に外部抵抗R_{BIASMAX}によって設定されます。バイアス電流を調節して希望の平均光パワーを得ることが不可能になると、APC故障フラグ(F_{AIL})がローに設定されます。APC閉ループ動作の場合、ユーザはグラウンドとBIASMAX、MODSET及びAPCSETの間に接続された外部抵抗によって3つの電流を設定する必要があります。これらの抵抗の設定の詳細は、「設計手順」で説明されています。

開ループ動作

必要に応じて、MAX3668はAPCなしでも完全に動作可能です。この場合、レーザ電流はグラウンドとBIASMAX及びMODSETの間に接続された2つの外付抵抗によって直接設定されます。開ループ動作にするには、APCSETとグラウンドの間に100kΩの抵抗を接続し、MDをオープンのままにしてください。

イネーブル制御

MAX3668は、レーザドライバイネーブル機能を備えています。ENABLEがローの時はバイアス電流及び変調電流のいずれもオフになります。標準レーザイネーブル時間は250nsです。

APC故障モニタ

MAX3668は、APCループのトラッキング故障を知らせるAPC故障モニタ(TTL/CMOS)を提供しています。APCが希望のモニタ電流の維持のためにバイアス電流を調節できなくなると、F_{AIL}がローに設定されます。この出力は、内部で6kΩ抵抗を通してV_{CC}にプルアップされています。

表1. 光パワーの定義

PARAMETER	SYMBOL	RELATION
Average Power	P _{AVE}	P _{AVE} = (P ₀ + P ₁) / 2
Extinction Ratio	r _e	r _e = P ₁ / P ₀
Optical Power High	P ₁	P ₁ = 2P _{AVE} · r _e / (r _e + 1)
Optical Power Low	P ₀	P ₀ = 2P _{AVE} / (r _e + 1)
Optical Amplitude	P _{p-p}	P _{p-p} = 2P _{AVE} (r _e - 1) / (r _e + 1)
Laser Slope Efficiency	η	η = P _{p-p} / I _{MOD}
Modulation Current	I _{MOD}	I _{MOD} = P _{p-p} / η

短絡保護

MAX3668は変調、バイアス及びモニタ電流ソースの短絡保護機能を備えています。BIASMAX、MODSET又はAPCSETのうちのどれかがグラウンドに短絡すると、バイアス及び変調出力はターンオフされます。

設計手順

レーザトランスミッタを設計する場合、光出力は通常、平均パワー及び消滅比として表されます。光平均パワーと変調電流の間の変換に役立つ関係式を表1に示します。これらの関係式は、光波形の平均デューティサイクルが50%である場合に有効です。

変調電流の設定

レーザに供給される変調電流(I_{MODL})はR_{MODSET}の関数であるだけでなく、直列ダンピング抵抗(R_D)、シャント補償抵抗(R_{FILT})及びレーザダイオードの抵抗にも依存します(「標準動作回路」を参照)。

レーザダイオードへの変調電流(C_{FILT} ≪ C_Dと仮定)は、次式で表すことができます。

$$I_{MODL} = I_{MOD} \left[\frac{20\Omega}{20\Omega + (R_D + r_{LASER})} \right]$$

R_D = 5Ω、r_{LASER} = 5Ωと仮定すると、この式は次のような簡単な式になります。

$$I_{MODL} = I_{MOD}(0.67)$$

R_D = 5Ωでレーザ抵抗が約5Ωである場合は、「標準動作特性」の変調電流対変調設定抵抗のグラフを参考にして、+25Vで必要な電流に対応するR_{MODSET}の値を選んで下さい。

バイアス電流の設定

MAX3668を開ループ動作で使用する場合、バイアス電流はR_{BIASMAX}抵抗によって決まります。この抵抗を選ぶには、まず+25Vにおいて必要なバイアス電流を決めて下さい。そして「標準動作特性」のバイアス電流対最大バイアス設定抵抗のグラフを参考にして、+25Vで必要な電流に対応するR_{BIASMAX}の値を選んで下さい。

MAX3668を閉ループ動作で使用する場合、R_{BIASMAX}抵抗は全温度範囲及び全寿命にわたってレーザダイオードに供給可能な最大バイアス電流を設定します。APCループは、この最大値から引くことはできません。「標準動作特性」のバイアス電流対最大バイアス設定抵抗のグラフを参考にして、+85Vにおける寿命末期バイアス電流に対応するR_{BIASMAX}の値を選んで下さい。

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

APCループの設定

MAX3668のAPC機能を使用する場合は、APCSET抵抗を調節することによって平均光パワーを設定して下さい。この抵抗を選択するには、まず全温度範囲及び全寿命にわたって維持するモニタ電流を決めます。そして「標準動作特性」のモニタダイオード電流対APC設定抵抗のグラフを参考にして、必要な電流に対応するR_{APCSET}の値を選んで下さい。

レーザダイオードとのインタフェース

レーザの寄生インダクタンスに起因する光出力波形の変形を最小限に抑えるために、RCシャントネットワークを使用できます(「標準動作回路」を参照)。R_Lがレーザダイオードの抵抗を表すとすると、R_D + R_Lの推奨全抵抗値は10 Ωです。同軸レーザの開始値はR_{FILT} = 20 Ω、C_{FILT} = 5 pFです。R_{FILT}とC_{FILT}は出力波形を最適化するために実験によって調節して下さい。最高の性能を得るために、バイパスコンデンサをレーザアノードのできるだけ近くに取り付けて下さい。

パターン依存ジッタ(PDJ)

連続同一桁(CID)の長いストリングを持つNRZデータを送信する場合、LFの落ち込みがパターン依存ジッタに寄与します。このパターン依存ジッタを最小限に抑えるには、2つの外付部品—APCループの時間定数を支配するC_{APC}及びACカップリングコンデンサC_D—を正しく選ぶ必要があります。

ノイズの影響を排除してループ安定性を保証するためのC_{APC}の推奨値は、0.1 μFです。これにより、APCループの帯域幅は20 kHzになります。このため、APCループ時間定数に関するパターン依存ジッタは無視できます。

I_{MOD}のDCブロッキングコンデンサに関する時間定数は、PDJに影響を与えます。この時間定数が、長い連続ビットストリームに対して最小の落ち込みを与えるような値であることが重要です。

図4において、長時間にわたって遷移がない場合の落ち込みは次式で表すことができます。

$$(100\% - \text{DROOP}) = e^{-\frac{t}{\tau}}$$

I_{MOD}のACカップリングのため、の放電レベルはP_{AVG}に等しくなります。P_{p-p}に対して、6%の全落ち込みはP_{AVG}に対して12%の落ち込みになります。落ち込みを12%(P_{p-p}に対して6%)よりも小さくするには、この式を τ について解いて次式を得ます。

$$\tau = \frac{-t}{\ln(1 - 0.12)} = 7.8t$$

t₁が遷移なしの80個の連続単位間隔に等しいとすると、DCブロッキングコンデンサに関する時間定数は次式よりも長くなければなりません。

AC R_{AC}C_D=7.8(80ビット)(1.6ns/ビット)=1.0 μs
C_{FILT} << C_Dの場合R_{FILT}は無視できるため、R_{AC}の見積値は次式で与えられます。

$$R_{AC} = 20 \parallel (R_D + r_{LASER})$$

R_D = 5 Ω、r_{LASER} = 5 Ωと仮定すると以下が成り立ちます。

$$R_{AC} = 6.7 \Omega$$

C_D = 1.0 μFとすると、τ_{AC} = 6.7 μsとなります。

入力終端処理の必要条件

MAX3668のデータ入力は、PECLコンパチブルです。しかし、MAX3668を標準PECL信号で駆動する必要はありません。同相電圧及び差動電圧スイングの仕様が満たされていれば、MAX3668は適正に動作します。

消費電力の計算

MAX3668の電力消費は、次式で見積もることができます。

$$P = V_{CC} \times I_{CC} + (V_{CC} - V_f) \times I_{BIAS} + I_{MOD}(V_{CC} - 20 \Omega \times I_{MOD}/2)$$

ここで、I_{BIAS}はR_{BIASMAX}によって設定される最大バイアス電流、I_{MOD}は変調電流、V_fは標準レーザ順方向電圧です。

アプリケーション情報

以下はMAX3668のセットアップ例です。

レーザの選択

622Mbpsアプリケーションには、通信グレードのレーザを選択して下さい。レーザの出力平均パワーP_{AVE} = 0 dBm、最小消滅比r_e = 6.6、動作温度範囲は-40 ~ +85 °C、そしてレーザダイオードは以下の特性を持っていると仮定します。

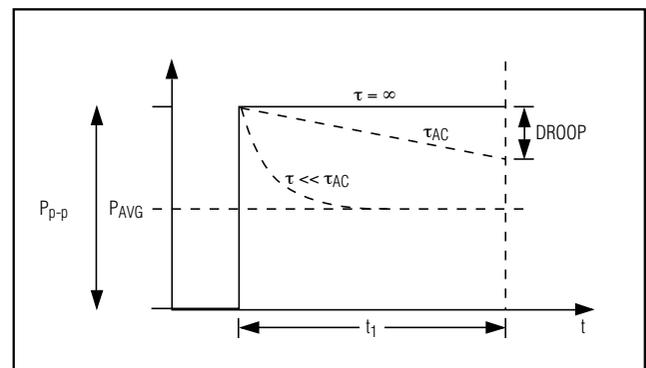


図4. 落ち込み

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668

波長:	= 1.3μm
スレッシュホールド電流:	$I_{TH} = 22\text{mA}(+25)$
スレッシュホールド温度係数:	$T_H = 1.3\%/$
レーザからモニタへの伝送:	$MON = 0.2\text{A/W}$
レーザスロープ効率:	$= 0.05\text{mW/mA}$ (+25)

R_{APCSET}の決定

希望のモニタダイオード電流は、 $I_{MD} = P_{AVE} \times MON = 200\mu\text{A}$ によって見積もることができます。「標準動作特性」のモニタダイオード電流対APC設定抵抗のグラフでは、R_{APCSET}は6k となります。

R_{MODSET}の決定

全温度範囲及び全寿命にわたって最小消滅比(r_e)6.6dBを達成するには、+25 において必要な消滅比を計算して下さい。 $r_e = 20$ と仮定すると、表1からピーク間光パワーPp-p = 1.81mWとなります。必要な変調電流は $1.81(\text{mW})/0.05(\text{mW/mA}) = 36.2\text{mA}$ です。「標準動作特性」の変調電流対変調設定抵抗のグラフでは、R_{MODSET}は5k となります。

R_{BIASMAX}の決定

$T_A = +85$ 及び寿命末期における最大スレッシュホールド電流($I_{TH(\text{MAX})}$)を計算して下さい。 $I_{TH(\text{MAX})} = 50\text{mA}$ と仮定すると、最大バイアス電流は次式のようになります。

$$I_{BIAS} = I_{TH(\text{MAX})} + I_{MOD} / 2$$

この例では、 $I_{BIAS} = 68.1\text{mA}$ です。「標準動作特性」のバイアス電流対最大バイアス設定抵抗のグラフでは、R_{BIASMAX}は3k となります。

50mAを超える変調電流

3.3Vにおいて50mAを超える変調電流を駆動するには、外付プルアップインダクタ(図5)を使用して、変調出力にV_{CC}のDCバイアスをかけて下さい。この構成にするとレーザの順方向電圧が出力回路から分離され、OUT+における出力を電源電圧V_{CC}の上下にスイングできるようになります。

+5V電源を使用すると、MAX3668のヘッドルーム電圧は大きく改善されます。この場合、50mAを超える変調電流を達成することが可能になります(「標準動作回路」に示す抵抗プルアップを使用)。+5電源で動作している時は、MAX3668をレーザダイオードにDCカップリングすることもできます。適正動作のためには、OUT+における電圧を2.0V以上にして下さい。

ワイヤボンディングダイ

MAX3668は、電流密度及び信頼性を高めるために金メタリゼーションを行っています。チップへの接続は金ワイヤでのみ行い、ボールボンディング法を使用して下さい。ウェッジボンディングは推奨されていません。チップパッドサイズは100μm(4mil)四方、チップの厚さは300μm(12mil)です。

レイアウト上の考慮

インダクタンスを最小限に抑えるために、MAX3668出力ピンとLDの間の接続をできるだけ短くして下さい。バイパスコンデンサをレーザアノードにできるだけ近く取り付けることによって、レーザダイオードの性能を最適化して下さい。EMIとクロストークを最小限に抑えるため、良好な高周波レイアウト技法を採用し、とぎれないグラウンドプレーンを持つ多層基板を使用して下さい。

レーザの安全性及びIEC 825

MAX3668レーザドライバを使用するだけで、トランスミッタがIEC 825に適合すると保証されるわけではありません。全トランスミッタ回路及び部品の選択を考慮する必要があります。アプリケーションが必要とする障害許容範囲のレベルは、各ユーザが決定する必要があります。その際、マキシム社の製品は、体内への外科移植を目的とする機器の部品としての使用、生命維持を目的とするアプリケーション、その他マキシム社の製品の故障が個人の傷害又は死亡を引き起こす可能性のあるアプリケーションのために設計されておらず、そのような認可も受けていないことを認識して下さい。

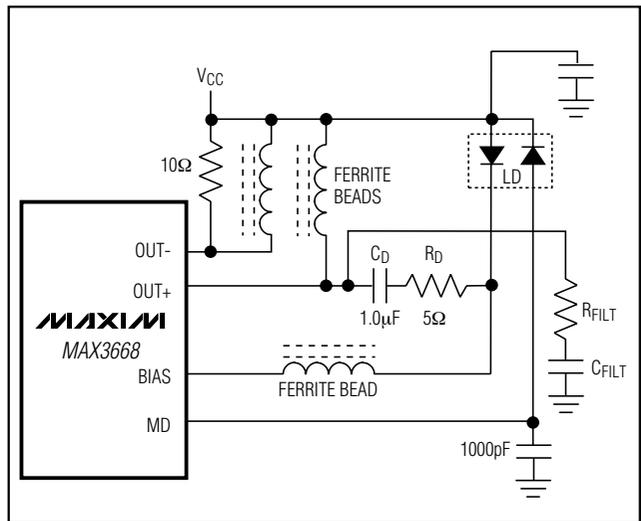
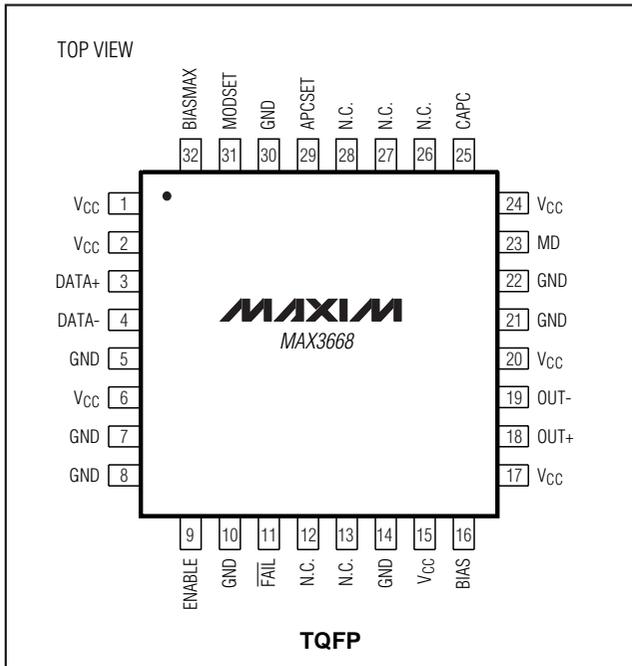


図5. 最大変調電流のための出力終端処理

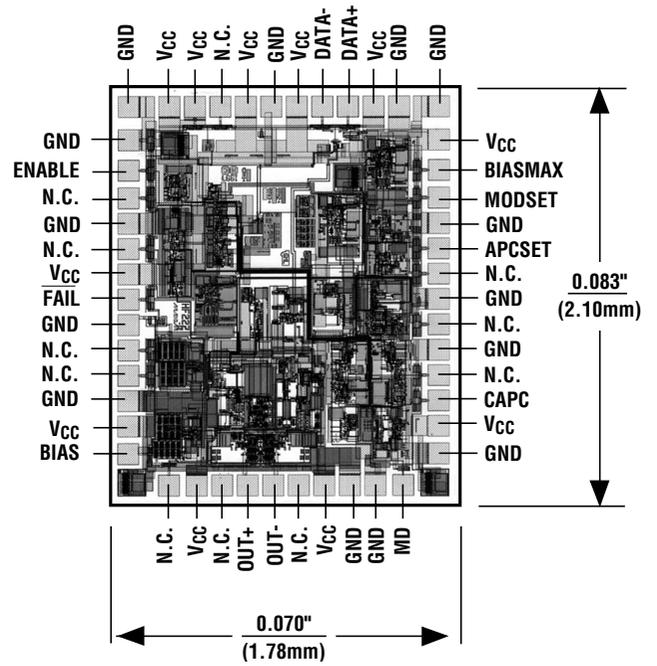
+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

ピン配置



チップ構造図

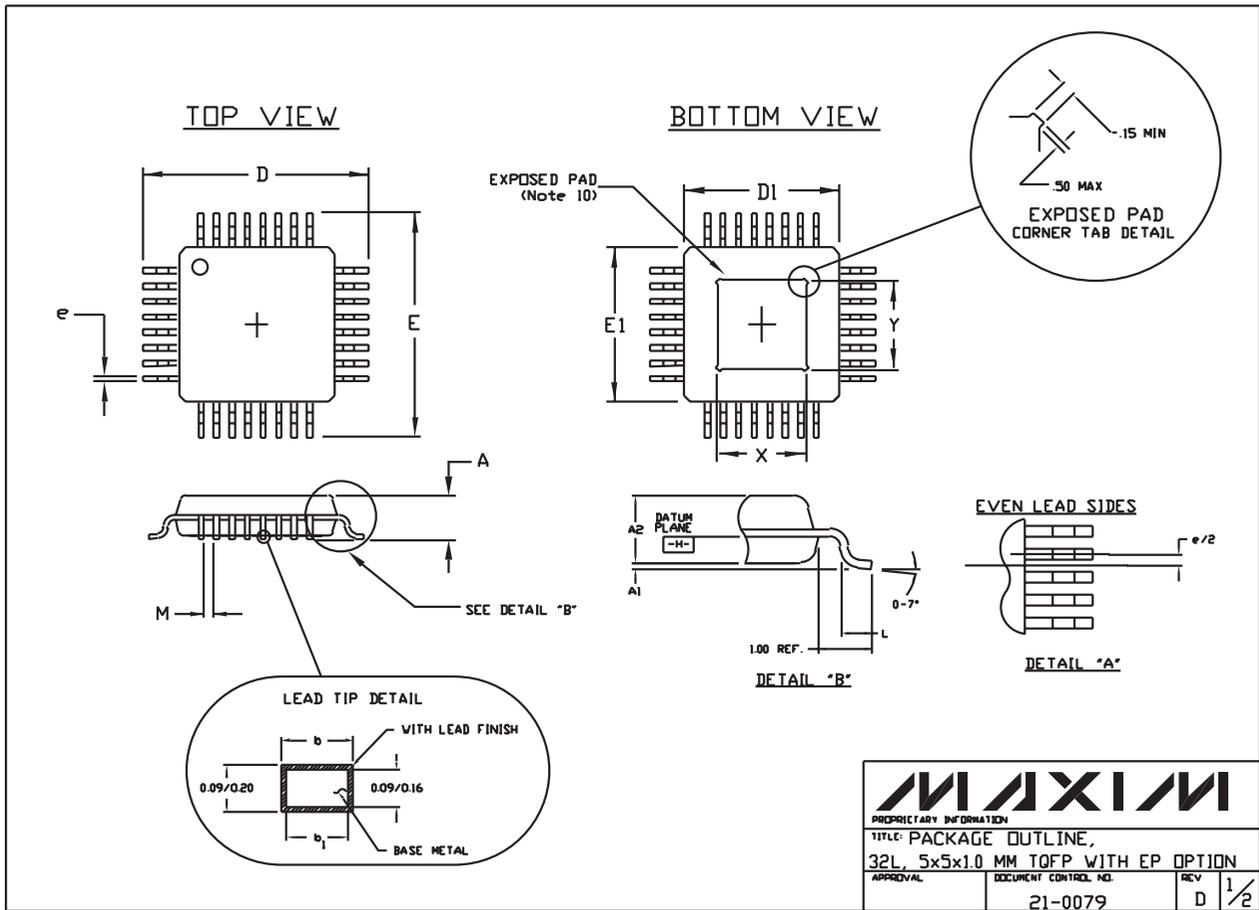


+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

パッケージ

MAX3668

32L, TQFP, EPS



(Package information continues on next page.)

+3.3V、622Mbps SDH/SONET レーザドライバ自動パワー制御付

MAX3668†

パッケージ(続き)

NOTES:

1. ALL DIMENSIONING AND TOLERANCING CONFORM TO ANSI Y14.5-1982.
2. DATUM PLANE [H] IS LOCATED AT MOLD PARTING LINE AND COINCIDENT WITH LEAD, WHERE LEAD EXITS PLASTIC BODY AT BOTTOM OF PARTING LINE.
3. DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE MOLD PROTRUSION IS 0.254 MM ON D1 AND E1 DIMENSIONS.
4. THE TOP OF PACKAGE IS SMALLER THAN THE BOTTOM OF PACKAGE BY 0.15 MILLIMETERS.
5. DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.08 MM TOTAL IN EXCESS OF THE b DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION.
6. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
7. THIS OUTLINE CONFORMS TO JEDEC PUBLICATION 95, REGISTRATION MO-136.
8. LEADS SHALL BE COPLANAR WITHIN .004 INCH.
9. EXPOSED DIE PAD SHALL BE COPLANAR WITH BOTTOM OF PACKAGE WITHIN 2 MILS (.05 MM).
10. DIMENSIONS X AND Y APPLY TO EXPOSED PAD (EP) VERSIONS ONLY. SEE INDIVIDUAL PRODUCT DATASHEET TO DETERMINE IF A PRODUCT USES EXPOSED PAD PACKAGE.

JEDEC VARIATIONS				
DIMENSIONS IN MILLIMETERS				
AA		AA-EP*		
5x5x1.0 MM		5x5x1.0 MM		
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	~	1.20	~	1.20
A1	0.05	0.15	0.05	0.15
A2	0.95	1.05	0.95	1.05
D	7.00 BSC.		7.00 BSC.	
D1	5.00 BSC.		5.00 BSC.	
E	7.00 BSC.		7.00 BSC.	
E1	5.00 BSC.		5.00 BSC.	
L	0.45	0.75	0.45	0.75
M	0.15	~	0.15	~
N	32		32	
e	0.50 BSC.		0.50 BSC.	
b	0.17	0.27	0.17	0.27
b1	0.17	0.23	0.17	0.23
*X	N/A	N/A	2.70	3.30
*Y	N/A	N/A	2.70	3.30

* EXPOSED PAD (Note 10)

MAXIM
PROPRIETARY INFORMATION
 TITLE: PACKAGE OUTLINE,
 32L, 5x5x1.0 MM TQFP WITH EP OPTION
 APPROVAL: _____ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0079 REV. D 2/2

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

Maxim makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does Maxim assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. "Typical" parameters can and do vary in different applications. All operating parameters, including "typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. Maxim products are not designed, intended or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the Maxim product could create a situation where personal injury or death may occur.

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**