

MAXIM

高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389

概要

MAX388は8チャンネルのシングルエンド(1/8)、およびMAX389は4チャンネルの差動(2/8)タイプのマルチプレクサ(MUX)で、データラッチを備え、直列接続された高耐圧のNチャンネル、Pチャンネル、Nチャンネル構造により、従来タイプに比べフォルトプロテクトが改善されています。入力信号を印加したまま、電源電圧が取り除かれても、全てのチャンネルはターンオフするため、入力リーク電流は数ナノAに抑えられます。これにより、マルチプレクサおよび出力回路のみならず、チャンネル入力に接続された信号源を保護します。

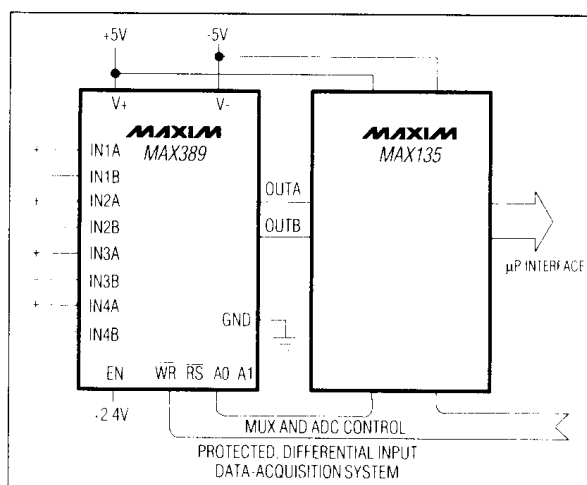
±100(±110V typ)までの過電圧信号が、アナログ入力または出力に印加されても、チャンネルはターンオフします。オンチャンネルの出力回路でのより優れた過電圧保護によって、出力は電源電圧以下にクランプされます。フォルト状態においても電源電流が増加しないため、消費電力は増加しません。MAX388/MAX389は、全チャンネルまたはどのチャンネルの組み合わせでの過電圧に対して完全に保護します。

全てのチャンネル選択、制御ロジックは、TTLおよびCMOSコンパチです。ブレーク・ビフォー・メーク動作が保証されています。

アプリケーション

データ収集システム
プロセスコントロール
航空用テスト機器
コンピュータ制御のアナログ・データロガー

標準動作回路



特長

- ◆フォルトおよび過電圧保護
- ◆電源オフ時フェイルセーフ(ラッチアップ無し)
- ◆ブレーク・ビフォー・メーク動作
- ◆電源オフ時でも全チャンネルはオフ
- ◆内部データラッチ
- ◆TTLおよびCMOSコンパチ
- ◆電源電圧±4.5V〜±18V
- ◆過電圧時にオンチャンネルはターンオフ
- ◆過電圧時のリーク電流はナノA

型番

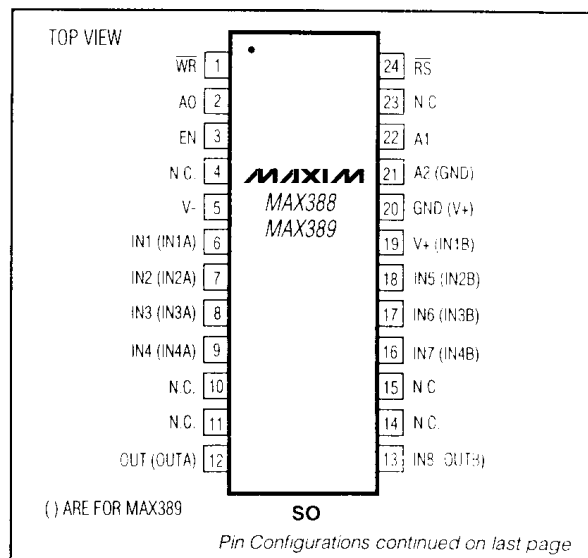
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX388CPN	0°C to +70°C	18 Plastic DIP
MAX388CJN	0°C to +70°C	18 CERDIP
MAX388CWG	0°C to +70°C	24 SO
MAX388C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX388EPN	-40°C to +85°C	18 Plastic DIP
MAX388EJN	-40°C to +85°C	18 CERDIP
MAX388EWG	-40°C to +85°C	24 SO
MAX388MJN	-55°C to +125°C	18 CERDIP**

Ordering Information continued on last page.

*Contact factory for dice specifications.

**Contact factory for availability and processing to MIL-STD 1 883.

ピン配置



高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to V-	44V
V+ to GND	22V
V- to GND	-22V
EN, WR, RS, A0-A2	V+ + 4V to V- - 4V
Analog Input with V+ = 15V, V- = -15V	±100V
Analog Input with V+ = V- = 0V	±115V
Continuous Current, IN or OUT	20mA
Peak Current, IN or OUT (Note 1)	40mA

Continuous Power Dissipation	
24-Pin SO (derate 11.76mW/°C above +70°C)	941mW
18-Pin Plastic DIP (derate 11.1mW/°C above +70°C)	889mW
18-Pin CERDIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	842mW
Operating Temperature Ranges	
MAX38_C_	0°C to +70°C
MAX38_E_	-40°C to +85°C
MAX38_MJN	-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Note 1: Pulsed at 1ms, 10% maximum duty cycle.

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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V+ = 15V, V- = -15V, GND = $\overline{WR}$ = 0V, $\overline{RS}$ = +2.4V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		C, E SUFFIXES MIN TYP MAX		M SUFFIX MIN TYP MAX		UNITS
Analog Signal Range	V _{ANALOG}	(Note 4)		-15	15	-15	15	V
Drain-Source On Resistance	r _{DS(ON)}	V _D = ±10V, V _{AL} = 0.8V I _S = 100μA, V _{AH} = 2.4V		2.0	3.0	2.0	3.0	kΩ
		T _{MAX}		3.0	4.0	3.0	4.0	
Greatest Change in r _{DS(ON)} Between Channels	Δr _{DS(ON)}	-10V < V _S < 10V		10		10		%
Source-Off Leakage Current (Note 2)	I _{IN(OFF)}	V _{EN} = 0.8V, V _{IN} = ±10V, V _{OUT} = ±10V		0.03	±1.00	0.03	±0.50	nA
		T _{MAX}			±50		±50	
Drain-Off Leakage Current (Note 2)	I _{OUT(OFF)}	V _{EN} = 0.8V, V _{IN} = ±10V, V _{OUT} = ±10V	MAX388	0.1	±2.0	0.1	±1.0	nA
			T _{MAX}		±200		±200	
			MAX389		±2.0		±1.0	
			T _{MAX}		±100		±100	
Drain-On Leakage Current (Note 2)	I _{OUT(ON)}	V _{EN} = V _{AH} = 2.4V, V _{OUT} = V _{IN} = ±10V, V _{AL} = 0.8V	MAX388		±20		±20	nA
			T _{MAX}		±600		±1000	
			MAX389		±20		±20	
			T _{MAX}		±300		±600	
LOGIC INPUT								
Logic Input Current (Input Voltage High)	I _{AH}	V _A = 2.4V (Note 3)			±1		±1	μA
		V _A = 14V (Note 3)			±1		±1	
Logic Input Current (Input Voltage Low)	I _{AL}	V _{EN} = 0V or 2.4V, V _A = $\overline{RS}$ = $\overline{WR}$ = 0V			±1		±1	μA
FAULT								
Output Leakage Current with Overvoltage	I _{OUT(OFF)}	V _{OUT} = 0V, V _{IN} = ±60V, (Note 5)			±0.05		±0.02	μA
		T _{MAX}			20		10	μA
Input Leakage Current with Overvoltage	I _{IN(OFF)}	V _{IN} = ±60V V _{OUT} = ±10V, (Note 5)			40		25	μA
Input Leakage Current with Power Supplies Off	I _{IN(OFF)}	V _{IN} = ±100V, V _{EN} = V _{OUT} = 0V, A0 = A1 = A2 = 0V or 5V			20		10	μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V₊ = 15V, V₋ = -15V, GND = $\overline{WR}$ = 0V, $\overline{RS}$ = +2.4V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	C, E SUFFIXES			M SUFFIX			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
DYNAMIC									
Multiplexer Switching Time	t _{TRANS}	Figure 2	0.5	1.0		0.5	1.0		μs
Break-Before-Make Interval	t _{OPEN}	Figure 3	0.2			0.2			μs
Enable or Write Turn-On Time	t _{ON(EN)} t _{ON(WR)}	Figures 4 and 5	1.0	1.5		1.0	1.5		μs
Enable or Write Turn-Off Time	t _{OFF(EN)} t _{OFF(WR)}	Figures 4 and 6	0.4	1.0		0.4	1.0		μs
Charge Injection	Q	Figure 7, Tables 1a and 1b	55			55			pC
Off Isolation	OIRR	V _{EN} = 0V, R _L = 1kΩ, C _L = 15pF, V _{IN} = 7V _{RMS} , f = 100kHz	68			68			dB
Logic Input Capacitance with Switch Off	C _{IN}	f = 1MHz	5			5			pF
Input Capacitance with Switch Off	C _{S(OFF)}	V _{EN} = 0V, V _{IN} = 0V, f = 140kHz	5			5			pF
Output Capacitance with Switch Off	C _{D(OFF)}	V _{EN} = 0V, f = 140kHz, V _{OUT} = 0V	MAX388	25		25			pF
		MAX389	12		12				
WR Pulse Width	t _{WW}	Figure 1	300			300			ns
A _X , EN Data Valid to WR	t _{DW}	Setup time, Figure 1	210			180			ns
A _X , EN Data Valid after WR	t _{WD}	Hold time, Figure 1	30			10	0		ns
RS Pulse Width	t _{RS}	V _{IN} = 5V, Figure 1	500			300			ns
SUPPLY									
Supply Range		(Note 6)	±4.5		±18.0	±4.5		±18.0	V
Positive Supply Current	I ₊	V _{EN} = 2.4V, V _A = 0V or 5V	1.0	2.0		1.0	2.0		mA
Negative Supply Current	I ₋		1.2	2.5		1.2	2.5		

Note 2: Leakage currents at T_{MIN} guaranteed, but not tested.

Note 3: Digital input leakage is primarily due to the clamp diodes. Typical leakage is less than 1nA at +25°C.

Note 4: When the analog signal exceeds +13.5V or -12V, the blocking action of Maxim's gate structure operates. Only leakage currents flow, and the channel on resistance rises.

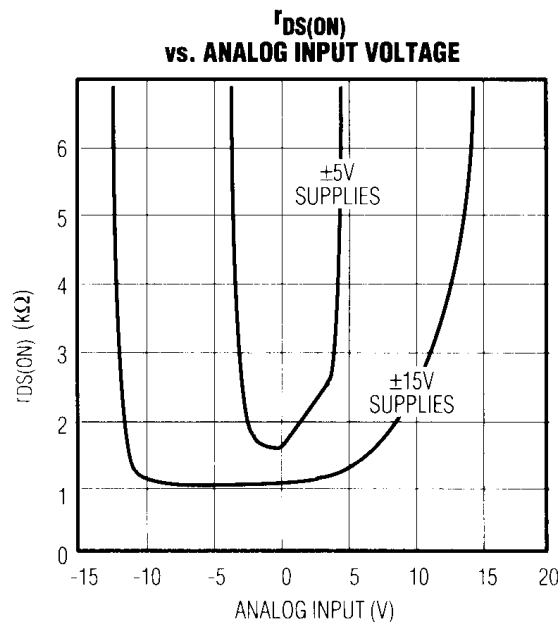
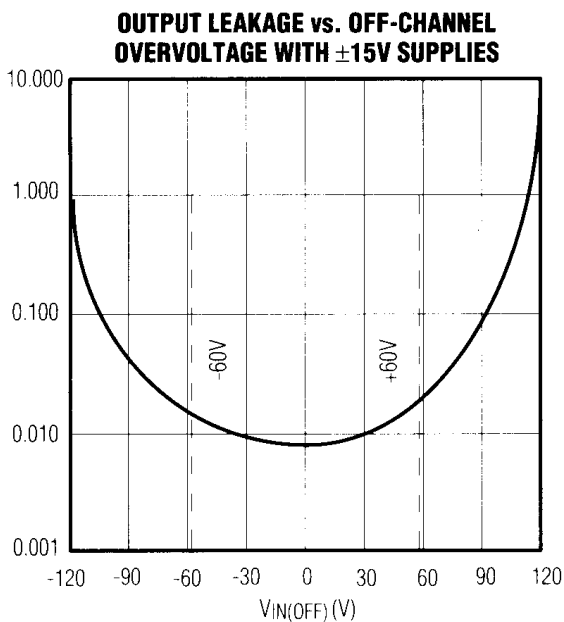
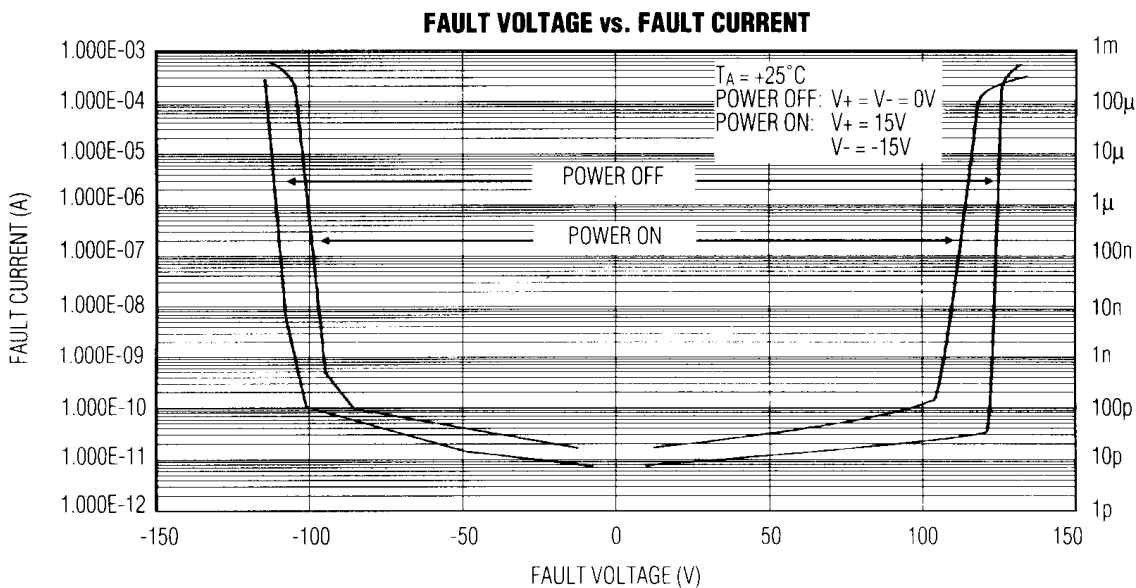
Note 5: The value shown is the steady-state value. The transient leakage is typically 50μA. See *Detailed Description*.

Note 6: Electrical characteristics such as r_{DS(ON)} will change when power supplies other than ±15V are used.

高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

標準動作特性

MAX388/MAX389



高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389

詳細

フォルトプロテクト回路

MAX388/MAX389は、 V_i および V_o 電源のオン/オフに関係なく、 $\pm 100V$ (電源オフ時は $\pm 115V$)までの連続入力電圧に対して、完全にフォルトプロテクト(誤り保護)します。これ

らのMUXは“直列FET”スイッチ構造を採用し、入力電流を μA 以下に抑えながら、MUX出力を過電圧から保護します。図7、8に過電圧状態(図7)および電源オフ時(図8)での入力リーク電流の測定方法を示します。

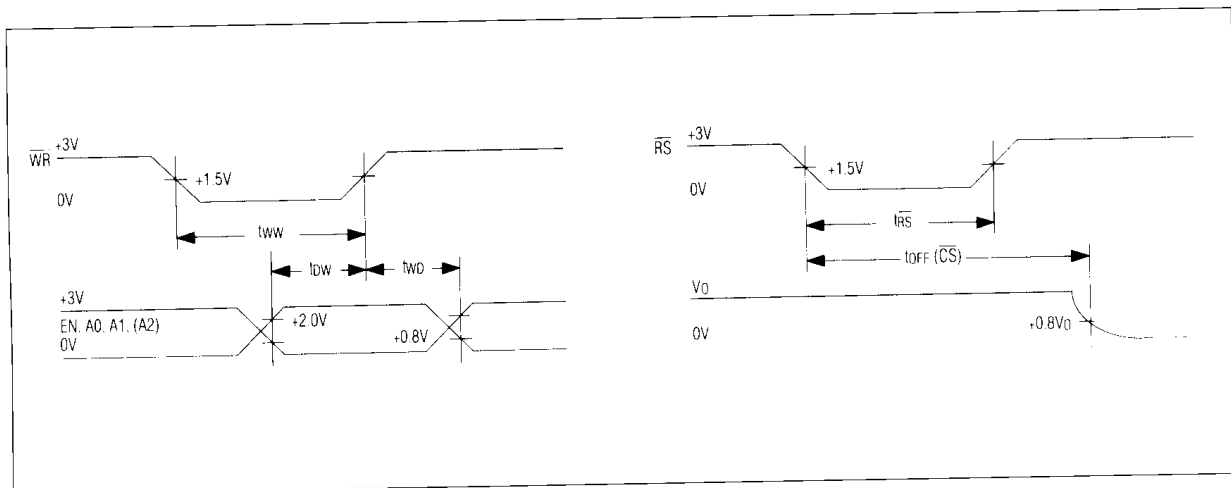


図1. MAX388/389の標準タイミングダイアグラム

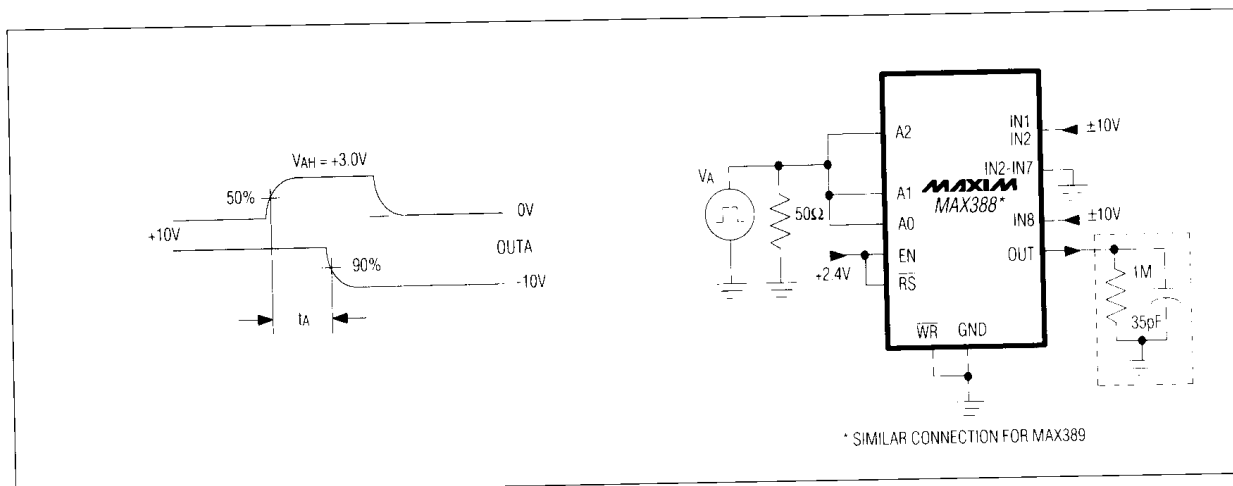
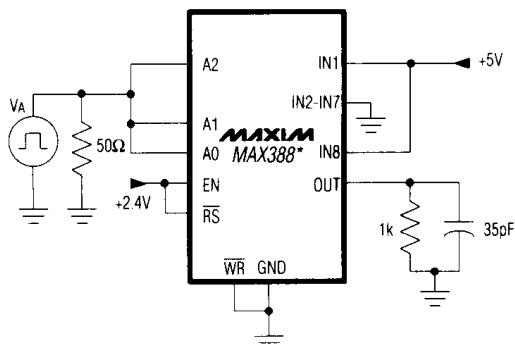
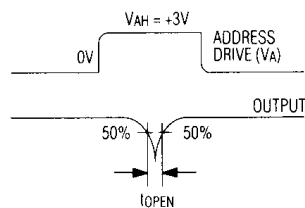


図2. アクセス時間 対 ロジックレベル(ハイ)

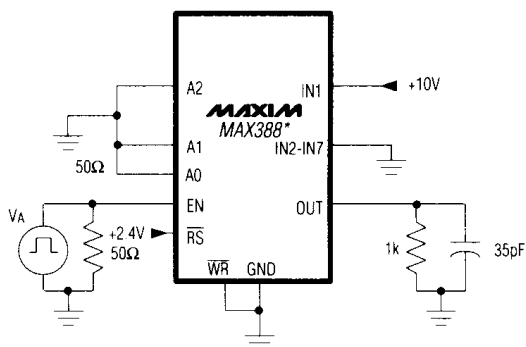
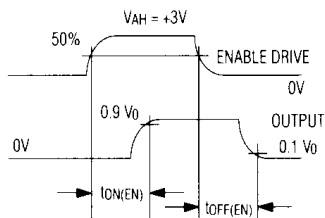
高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389



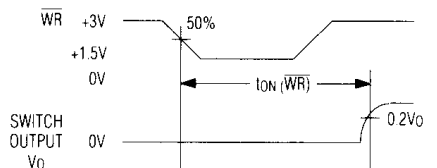
* SIMILAR CONNECTION FOR MAX389

図3. ブレークビフォーメーク・ディレイ (t_{OPEN})

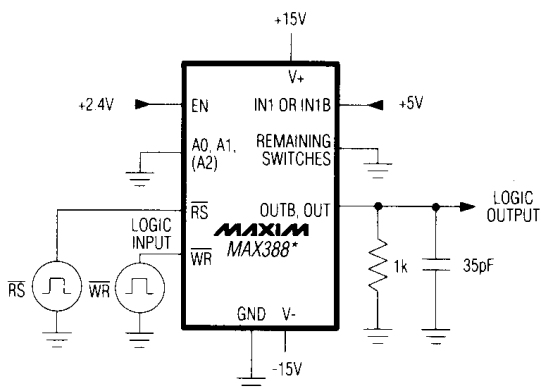


* SIMILAR CONNECTION FOR MAX389

図4. イネーブル・ディレイ ($t_{\text{ON(EN)}}$, $t_{\text{OFF(EN)}}$)



DEVICE MUST BE RESET PRIOR TO APPLYING WR PULSE



* SIMILAR CONNECTION FOR MAX389

図5. 書き込ターンオン時間 ($t_{\text{ON(WR)}}$)

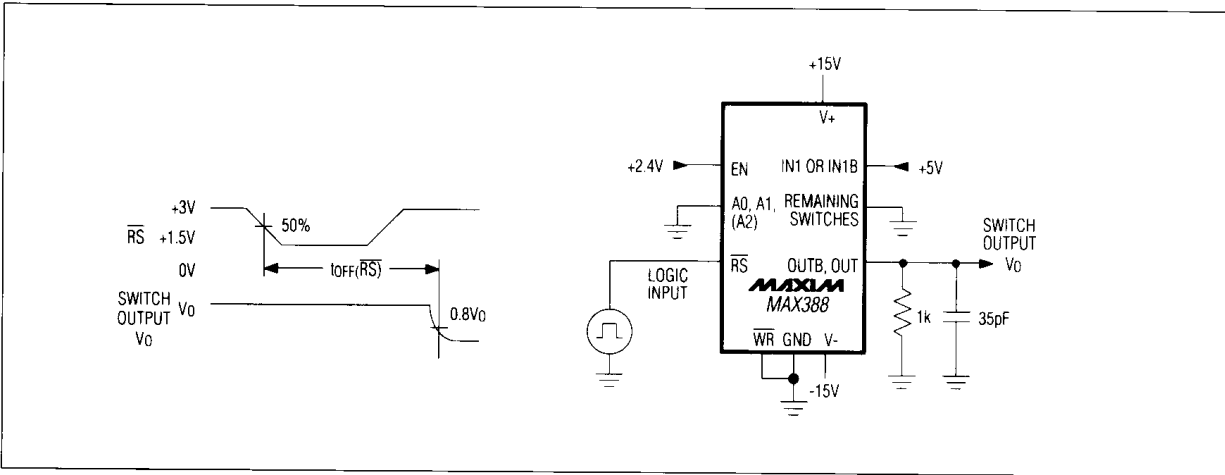


図6. リセットのターンオフ時間 ($t_{OFF(RS)}$)

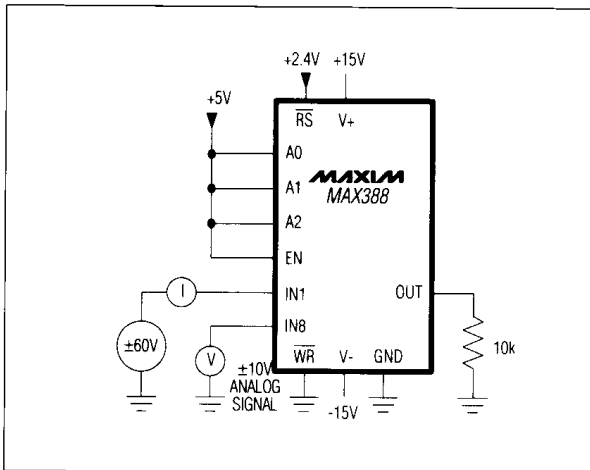


図7. 入力リーク電流(過電圧時)

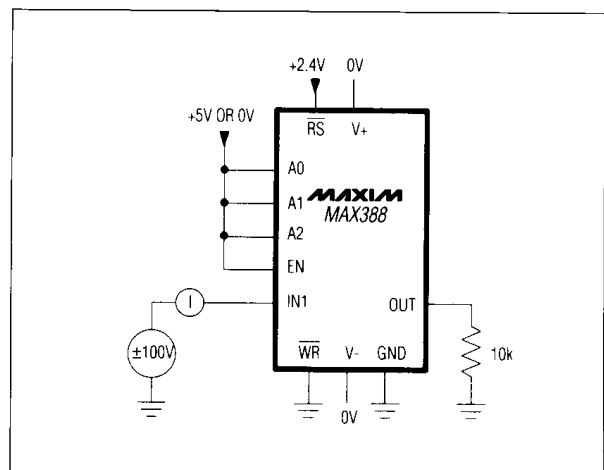


図8. 入力リーク電流(電源オフ時)

図9、10に直列FET回路が過電圧状態に対して、どのように保護するかを示してあります。電源オフ時は、3個全てのFETゲートはグランドされます。-100V入力では、NチャネルFETのQ1は+100Vのゲートソース間電圧(V_{GS})によって、ターンオンされます。しかしながら、PチャネルFETのQ2は V_{GS} が100Vとなりターンオフし、結果として入力信号は阻止され出力には現れません。入力電圧が+100Vの時は、Q1の V_{GS} は負となりターンオフされます。出力での過電圧についても同様に、過電圧によってQ1またはQ2はターンオフされ、 μA 以下のリーク電流が出力から入力へ流れるだけです。

図11に $V+$ および $V-$ の電源オン時のオフチャネルを示してあります。図9、10と同様に、-100V～+100V範囲のいかなる入力電圧に対しても、NチャネルまたはPチャネルFETの

どちらか一方がオフされます。負の過電圧に対するリーク電流は、即座に数nA(+25°C)以下に低下します。正の過電圧に対するフォルト電流は、最初は40 μA ～50 μA で、徐々に低下し数秒後にnAレベルに達します。この低下する時定数は、内部に蓄積された電荷に関係し、フォルトプロテクトには影響しません。

図12に $V+$ および $V-$ の電源オン時のオンチャネルを示してあります。入力電圧が $\pm 10V$ 以下の時、3個全てのFETはオンし、入力信号は出力に現れます。入力電圧が、 $V+$ からNチャネルのスレッシュホールド電圧(V_{TH})を引いた電圧を越えた場合には、NチャネルFETはターンオフします。 V_{TH} は1.5V typで、Pチャネルのスレッシュホールド電圧(V_{TP})は3V typのため、 $\pm 15V$ 電源電圧時にはMUXの出力スイングは約-12V～+13.5Vに制限されます。

高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389

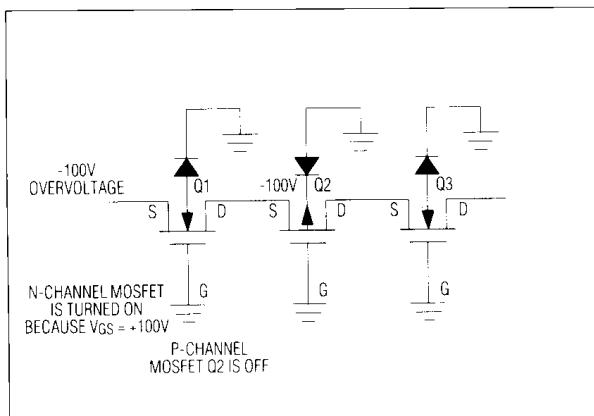


図9. 電源オフ時の-100V過電圧

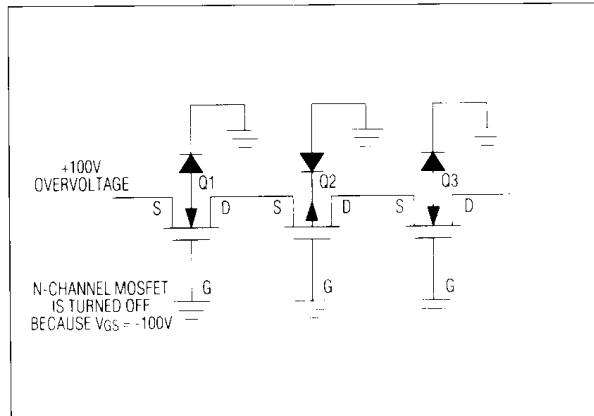


図10. 電源オフ時の+100V過電圧

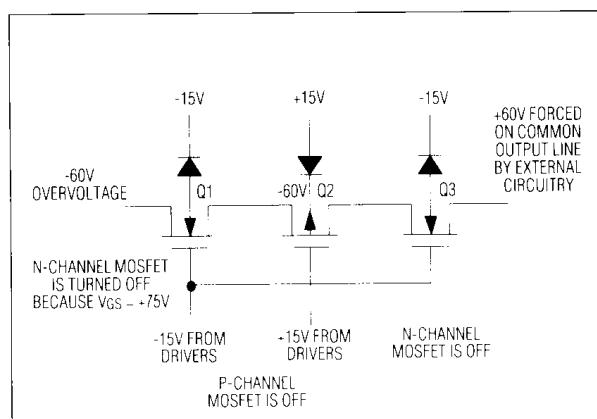


図11. 電源オン時のオフチャネル過電圧(-60V)

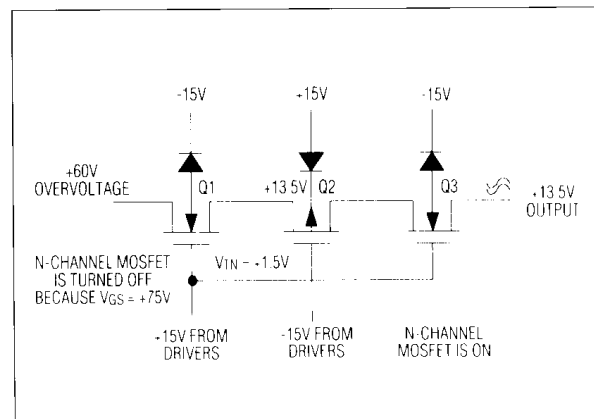


図12. 電源オン時のオンチャネル過電圧(+60V)

標準動作特性に、“フォルト電流vsフォルト電圧”特性を示してあります。MAX388/MAX389のMUXは、 $\pm 115\text{V}$ までの最大定格まで良好に動作し、マージンも充分あります。

スイッチング特性、チャージ・インジェクション

MAX388/MAX389でのチャネル間のスイッチング時間は600ns typで、200nsのブレーク・ビフォー・メイクの遅れも含んでいます。この遅れによって、2つの入力チャネルが同時に出力に接続されて入力間どうしが短絡することを防げます。標準的なデータ収集システム(図13)においては、遅れの主な原因はMAX388でのMUXのスイッチング時間ではなく、後段のアンプおよびサンプル/ホールド(S/H)でのセ

トリング時間に起因します。もう一つの制限は、MUXの $r_{DS(ON)}$ + 信号源抵抗とMUXの出力容量との積による、RC時定数になります。たとえ信号源抵抗が低くても、MUX出力での100pFの容量でさえ0.01%精度へのセトリング時間を2倍にします。

表2a、2bは、標準的な“チャージ・インジェクションvs電源電圧およびアナログ入力電圧”を示してあります。チャネル間は良くマッチングされているため、MAX389での差動チャージ・インジェクションは標準的に5pC以下です。スイッチング期間に生じるチャージ・インジェクションによって、MUXの出力容量に反比例した振幅の電圧変化を発生します。

表1a. MAX388の真理値表

A2	A1	A0	EN	WR	RS	オンスイッチ
ラッチ						
X	X	X	X		1	前のスイッチ状態を維持
リセット						
X	X	X	X	X	0	無し (ラッチはクリアー)
トランスペアレント動作						
X	X	X	0	0	1	無し
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	2
0	1	0	1	0	1	3
0	1	1	1	0	1	4
1	0	0	1	0	1	5
1	0	1	1	0	1	6
1	1	0	1	0	1	7
1	1	1	1	0	1	8

表1b. MAX389の真理値表

A1	A0	EN	WR	RS	オンスイッチ
ラッチ					
X	X	X		1	前のスイッチ状態を維持
リセット					
X	X	X	X	0	無し (ラッチはクリアー)
トランスペアレント動作					
X	X	0	0	1	無し
0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	2
1	0	1	0	1	3
1	1	1	0	1	4

NOTE: Logic "1": $V_{AH} \geq 2.4V$, Logic "0": $V_{AL} \leq 0.8V$

±15V以外の電源電圧動作

±15V以外の電源電圧動作での主な制限は出力信号範囲です。MAX388の標準的な出力電圧範囲は $(V_+ - 1.5V) \sim (V_- + 3V)$ に制限されます。±5V電源動作時では、出力スイングは+3.5V～-2Vになります。標準動作特性に電源電圧±15V、±10V、および±5V時の $r_{DS(ON)}$ を示してあります。電源電圧±4.5V～±18Vでの動作が保証されています。スイッチング遅延は、±5V動作では2倍以上遅くなりますが、ブレーク・ビフォー・メーク動作は維持されます。

MAX388/389は、単一の+9V～+22V電源、またはアンバランスな電源、例えば+15V/-5Vでも動作します。単一電源動作においては、 V_- を0Vに接続して下さい。デジタルのスレッシュホールドはGNDより約1.6V高く維持され、アナログ特性(例えば $r_{DS(ON)}$)は V_+ と V_- 間の全電圧差によって決められます。このためMAX388/MAX389は、±5V電源電圧動作においても、標準的なTTLロジックレベルで動作します。

表2a. MAX388のチャージ・インジェクション

電源電圧 (V)	アナログ入力電圧 (V)	注入電荷 (pC)
±5	1.7	100
	0.0	70
	-1.7	45
±10	5.0	200
	0.0	130
	-5.0	60
±15	10.0	500
	0.0	180
	-10.0	50

試験条件: MUX出力に $C_L = 1000pF$ 、表記されたアナログ入力電圧はCH1に印加、CH2～CH8はオープン。EN = +5V、A1 = A2 = 0V、A0は0Vと3V間を2kHzでトグル。+100pCのチャージは、1000pFの負荷容量に注入時+100mVのステップを発生します。

高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389

表2b. MAX389のチャージ・インJECTION

電源電圧 (V)	アナログ 入力レベル (V)	注入電荷 (pC)		
		OUTA	OUTB	差動 A-B
±5	1.7	105	107	-2
	0.0	73	74	-1
	-1.7	48	50	-2
±10	5.0	215	220	-5
	0.0	135	139	-4
	-5.0	62	63	-1
±15	10.0	525	530	-5
	0.0	180	185	-5
	-10.0	55	55	0

試験条件：OUTAとOUTBに $C_L = 1000\text{pF}$ 、表記されたアナログ入力にはCH1AとIB1に印加、CH2～CH4はオープン。EN = +5V、A1 = 0V、A0は0Vと3V間で2kHzでトグル。

デジタル・インタフェースレベル

アドレスラインおよびイネーブル(EN)入力の標準デジタル・スレッショルドは1.6Vで、温度係数は約 $-3\text{mV}/^\circ\text{C}$ です。これによって、全温度範囲において0.8Vと2.4VのTTLロジックとコンパチブルになります。このデジタル・スレッショルドは電源電圧にはあまり影響されず、±15Vから±5Vへの電源電圧変化での標準値は1.6Vから1.5Vの変化です。全ての場合でのデジタル基準はGNDです。

デジタル入力は、 $V_{IH} \sim V_{IH}$ または $V_{IL} \sim \text{GND}$ 間のCMOSロジックレベルで駆動できます。デジタル入力電流は、全入力電圧範囲において数nAのリークに抑えられ、1μA以下が保証されています。デジタル入力は、入力とV-間の内部30Vツェナ・ダイオードによってESDから保護されており、また電源電圧より±4V高い電圧でも過電流を流すことなく駆動できます。

ディマルチプレクサ動作

MAX388/389は、入力信号を出力(OUT)に印加し、チャンネル入力を出力として使用するようなディマルチプレクサ(逆方向)としても機能します。ディマルチプレクサ動作においても、初期のフォルトプロテクトのマルチプレクサと異なり、ブレーク・ビフォー・メーク動作および完全なフォルトプロテクトは維持されます。

表3a. 標準オフ・アイソレーション除去比

周波数 (Hz)	100k	500k	1M
1つのチャンネルを駆動(dB)	74	72	66
全てのチャンネルを駆動(dB)	64	48	44

試験条件： V_{IN} は表記周波数で20Vp-p、 R_L はOUTとGND間で1.5kΩ、EN = 0V。

$$\text{OIRR} = 20 \log \frac{20\text{V}}{V_{\text{OUT}}}$$

表3b. 標準クロストーク除去比

周波数 (Hz)	100k	500k	1M
$F_L = 1.5\text{k (dB)}$	70	68	64
$R_L = 10\text{k (dB)}$	62	46	42

試験条件：指定の R_L をOUTとグラウンド間に接続。EN = +5V、A0 = A1 = A2 = +5 (CH1を選択)。20Vp-pの表記周波数をCH2に印加。他全てのチャンネルはオープン。どの2つのチャンネル間で同様なクロストーク除去比が測定される。

リーク、クロストーク、アイソレーション

DCおよび低周波におけるチャンネル間のクロストークは、オフチャンネルの入力電圧変化による出力のリーク電流変化によって発生します。MAX388の出力リークは、7つ全てのオフ入力が入力から+10Vにトグルされた時でも、僅か数pAしか変化しません。出力電圧変化は、MAX388によって駆動される負荷は通常ハイインピーダンスのため、MAX388の出力でのインピーダンスレベル($r_{DS(on)}$) + 入力信号源インピーダンス)に関係します。信号源インピーダンスが10kΩ以下の場合は、DCクロストークは120dB以上です。

表3aと3bは、標準的なACクロストークおよびオフ・アイソレーション特性を示しています。デジタル・フィードスルーは、出力がイネーブル時アナログのチャージインJECTIONによって隠されてしまい、出力がディセーブル時にはデジタルピンは物理的にアナログセクションからGNDおよびV-ピンによってアイソレートされているため、測定できないレベルです。このようなレイアウトによるガードは、MAX388/MAX389のチップ上まで実施されているため、デジタルとアナログセクション間のアイソレーションは100kHzにおいて100dB以上が実現されています。

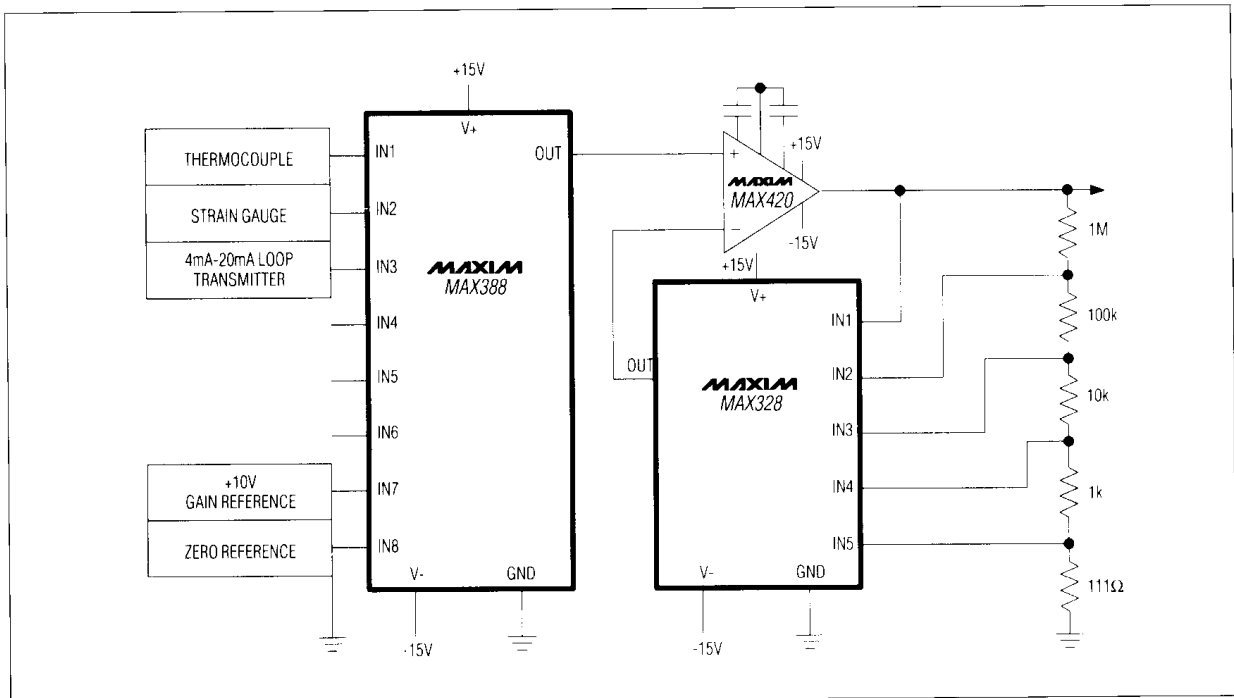


図13. 標準データ収集システムの初段

アプリケーション情報

図13にMAX388を用いた標準データ収集システムを示します。MUXはハイインピーダンス入力を駆動するため、エラーはMUXのオン抵抗 ($r_{DS(ON)}$) とリーク電流 ($I_{OUT(ON)}$) およびアンプのバイアス電流 (I_{BIAS}) との積の関数です。

$$\begin{aligned} V_{ERR} &= r_{DS(ON)} \times [I_{OUT(ON)} + I_{BIAS} (MAX420)] \\ &= 3k\Omega \times (2nA + 30pA) \\ &= 6.1\mu V \text{ (最大エラー)} \end{aligned}$$

殆どの場合、このエラーは十分低いいため、例えばJ型熱電対の $40\mu V/^\circ C$ の大変低い信号でも、入力信号用のアンプを必要としません。

8チャンネルより少ないシステムでは、使用しないチャンネルをシステムのグランド基準点に接続して、ソフトウェアによるゼロ補正が可能になります。システムの電圧リファレンスを2つ目のチャンネルに接続することで、全データ収集システムのゲイン補正も可能です。

精密オペアンプのMAX420は、ゲイン範囲が1~10,000のプログラマブル・アンプとして接続されています。プログラ

ムゲインアンプによって出力信号レベルをデータ収集システムの残り部分、通常S/HおよびADCに適した範囲にスケールしながら、MAX420の保証された $5\mu V$ の未調整オフセット電圧は、高い信号精度を維持します。ゲイン調整用のMUXは外部センサには接続されず、またこの回路での使用方法ではフォルトプロテクトを必要としないため、低リークMUXのMAX328が良好に動作します。

しかしながら入力スイッチングは、殆どのデータ収集システムの入力が必要とされる、保護およびアイソレーションを行うためのフォルトプロテクトが必要です。システムの電源がオフしても外部信号源は引き続き電圧を供給するため、フォルトプロテクトされていないMUXまたは初期のフォルトプロテクト製品では、数mAのフォルト電流が外部信号源からMUXへ流れ込んでしまいます。

MAX388/MAX389は、出力電圧を安全レベルに(電源オン/オフ時)制限し、電源がオフされた場合には全てのチャンネルをオフすることで、これらの問題を削除します。電源がオフされた状態で $\pm 100V$ までの連続入力レベルにおいても、 μA 以下のフォルト電流は維持されます。

高電圧、フォルトプロテクト アナログマルチプレクサ

MAX388/MAX389

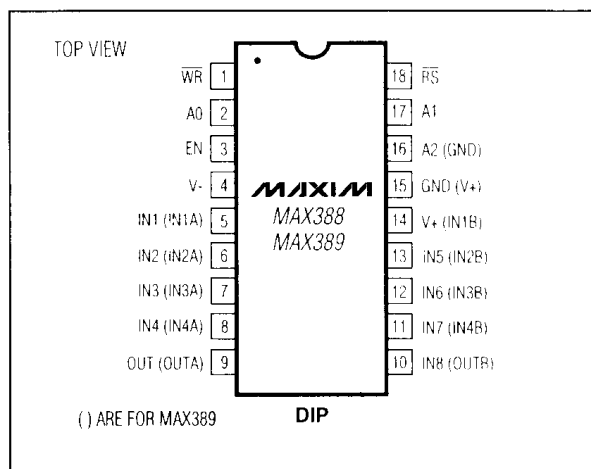
型番(続き) _____

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX389CPN	0°C to +70°C	18 Plastic DIP
MAX389CJN	0°C to +70°C	18 CERDIP
MAX389CWG	0°C to +70°C	24 SO
MAX389C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX389EPN	-40°C to +85°C	18 Plastic DIP
MAX389EJN	-40°C to +85°C	18 CERDIP
MAX389EWG	-55°C to +125°C	24 SO
MAX389MJN	-55°C to +125°C	18 CERDIP**

*Contact factory for dice specifications.

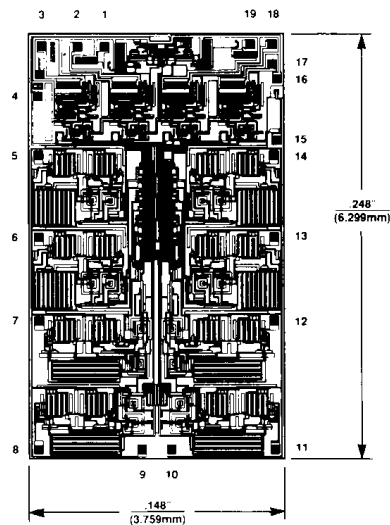
**Contact factory for availability and processing to MIL-STD-883.

ピン配置(続き) _____



チップ構造図

DIE PAD #	MAX388	MAX389
1	WR	WR
2	A0	A0
3	EN	EN
4	V-	V-
5	IN1	IN1A
6	IN2	IN2A
7	IN3	IN3A
8	IN4	IN4A
9	OUT	OUTA
10	N.C.	OUTB
11	IN8	IN4B
12	IN7	IN3B
13	IN6	IN2B
14	IN5	IN1B
15	V+	V+
16	GND	GND
17	A2	N.C.
18	A1	A1
19	RS	RS



販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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

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**

© 1996 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.