

±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

MAX8215/MAX8216

概要

MAX8215は、5つの電圧コンパレータを内蔵し、その内の4つは+5V、-5V、+12V、-12Vの監視専用、5つ目は任意の電圧の監視用です。MAX8216は、±12Vの代りに±15Vを監視すること以外は同機能です。これらの電圧を監視するための抵抗、及びコンパレータにヒステリシスを与えるための抵抗は内蔵されています。全てのコンパレータは、オープンドレイン出力を備えています。これらの製品の消費電流は、全動作温度範囲にわたり僅か250 μ A(max)です。

アプリケーション

マイクロプロセッサの電圧監視

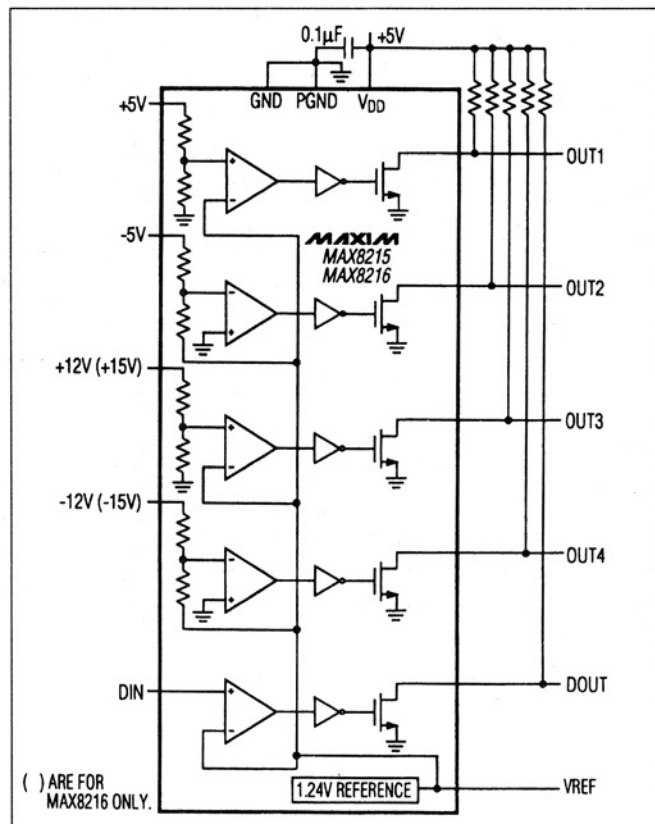
+5V、-5V、+12V、-12V電源(MAX8215)

+5V、-5V、+15V、-15V電源(MAX8216)

未使用コンパレータによる過電圧/低電圧検出
産業用コントローラ

車載無線 携帯用機器 産業用機器
データ収集システム

標準動作回路



特長

- ◆4つの専用コンパレータと、1つの補助用コンパレータ
- ◆±1.25%精度の+5V専用コンパレータ
- ◆±1.5%精度の-5V、+12V、-12V、+15V、-15V用コンパレータ
- ◆補助コンパレータを用いた、過電圧/低電圧検出、又はプログラマブル遅延
- ◆±1%初期精度の1.24V内部リファレンス
- ◆広い電源電圧範囲: 2.7~11V
- ◆ヒステリシス内蔵
- ◆消費電流: 250 μ A max(全動作温度)
- ◆独立したオープンドレイン出力
- ◆全ての精密部品を内蔵

型番

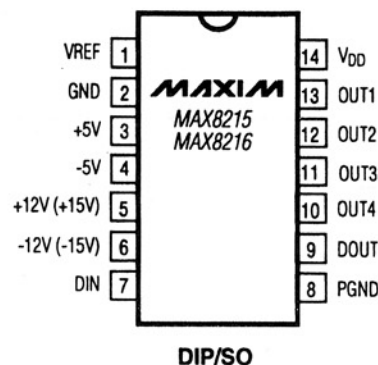
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX8215CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX8215CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX8215C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX8215EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX8215ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX8215EJD	-40°C to +85°C	14 CERDIP
MAX8215MPD	-55°C to +125°C	14 Plastic DIP
MAX8215MJD	-55°C to +125°C	14 CERDIP

Ordering Information continued on last page.

*Dice are tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$.

ピン配置

TOP VIEW



() ARE FOR MAX8216 ONLY.

±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

MAX8215/MAX8216

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{DD} -0.3V, +12V
V_{REF} -0.3V, (V_{DD} + 0.3V)
OUT₊, DOUT Outputs -0.3V, (V_{DD} + 0.3V)
+5V Input +20V, -0.3V
-5V, +12V, +15V, -12V, -15V Inputs ±50V
DIN Input (V_{DD} + 0.3V), -0.3V
Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
Plastic DIP (derate 10.00mW/°C above +70°C) 800mW
SO (derate 8.33mW/°C above +70°C) 667mW
CERDIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) 727mW

Operating Temperature Ranges:

MAX821_C_ 0°C to +70°C
MAX821_E_ -40°C to +85°C
MAX821_M_ -55°C to +125°C
Storage Temperature Range -65°C to +165°C
Lead Temperature (soldering, 10sec) +300°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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = +5V, GND = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY						
V _{DD} Supply Voltage Range		MAX821_C	2.7		11	V
		MAX821_E/M	2.85		11	
I _{DD} Supply Current				137	250	μA
REFERENCE OUTPUT						
Output Voltage Tolerance Referred to 1.24V	T _A = +25°C		-1.00		1.00	%
	T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	MAX821_C	-1.5		1.5	
		MAX821_E	-1.75		1.75	
		MAX821_M	-2.5		2.5	
Load Current					40	μA
Load Regulation				3.3		μV/μA
Line Regulation				0.01		%/V
Output Tempco				15		ppm/°C
COMPARATOR INPUTS						
+5V Trip Level	V _{IN} decreasing, T _A = +25°C		4.521	4.579	4.636	V
	T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	MAX821_C	4.500		4.657	
		MAX821_E	4.500		4.657	
		MAX821_M	4.464		4.693	
	V _{IN} increasing			4.636	4.749	
+5V Trip Level Hysteresis		T _A = +25°C		1.25		%
		T _A = +125°C		1.75		
		T _A = -55°C		0.8		
+12V Trip Level	V _{IN} decreasing (MAX8215 only), T _A = +25°C		10.431	10.590	10.749	V
	T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	MAX821_C	10.404		10.775	
		MAX821_E	10.378		10.802	
		MAX821_M	10.325		10.855	
+15V Trip Level	V _{IN} decreasing (MAX8216 only), T _A = +25°C		13.036	13.235	13.434	V
	T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	MAX821_C	13.003		13.467	
		MAX821_E	12.970		13.500	
		MAX821_M	12.904		13.566	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{DD} = +5V, GND = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
-12V Trip Level	VIN decreasing, TA = +25°C		-10.431	-10.590	-10.749	V
	TA = TMIN to TMAX	MAX821_C	-10.404	-10.776		
		MAX821_E	-10.378	-10.802		
		MAX821_M	-10.325	-10.855		
-15V Trip Level	VIN decreasing (MAX8216 only), TA = +25°C		-13.036	-13.235	-13.434	V
	TA = TMIN to TMAX	MAX821_C	-13.003	-13.467		
		MAX821_E	-12.970	-13.500		
		MAX821_M	-12.904	-13.566		
-5V Trip Level	VIN decreasing, TA = +25°C		-4.348	-4.415	-4.482	V
	TA = TMIN to TMAX	MAX821_C	-4.337	-4.493		
		MAX821_E	-4.326	-4.500		
		MAX821_M	-4.304	-4.525		
Threshold Hysteresis	TA = +25°C	+15V trip level		1.25	2.00	%
		+12V trip level		1.25	2.00	
		-15V trip level		1.50	2.25	
		-12V trip level		1.50	2.25	
		-5V trip level		1.60	2.25	
Hysteresis Tempco, ±15, ±12, -5				0.005		%/°C
Input Resistance	TA = +25°C	+5V input to GND		130		kΩ
		+12V/+15V input to GND		168		
		-5V input to REF		160		
		-12V/-15V input to REF		190		
AUXILIARY COMPARATOR INPUT						
Trip Level with Respect to 1.24V	VIN decreasing, TA = +25°C		-1.5	0	1.5	%
		MAX821_C	-1.75		1.75	
		MAX821_E	-2.00		2.00	
		MAX821_M	-2.50		2.50	
Threshold Hysteresis	TA = +25°C			1.25	2.00	%
Input Bias Current	TA = +25°C			2	10	nA
Voltage Output Low	VOL; VDD = 5V, ISINK = 2mA			0.11	0.3	V
	VDD = 1.5V, ISINK = 0.2mA			0.04	0.3	
	VDD = 1.0V, ISINK = 0.1mA			0.10		
Leakage Current	Off State				1.0	μA
Comparator Response Time (All Comparators)	30mV overdrive (Note 1)			20		μs

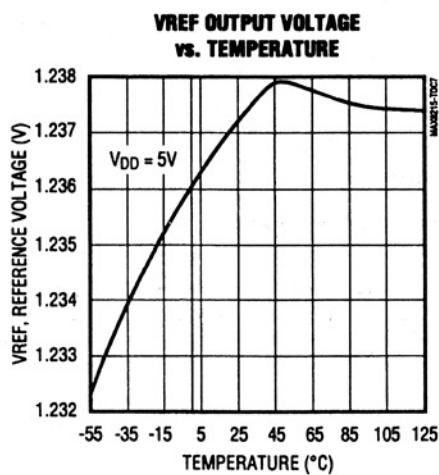
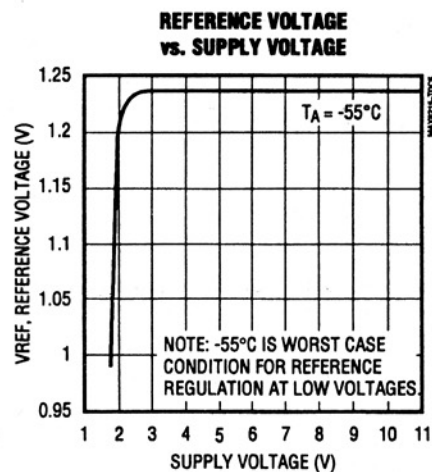
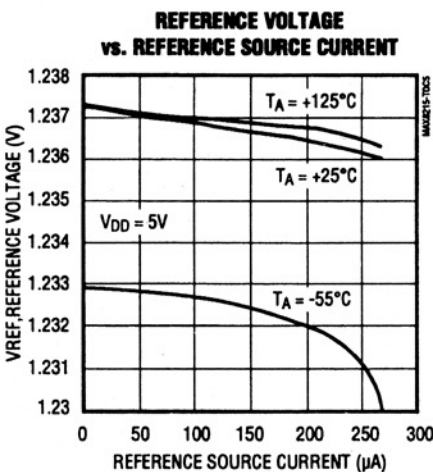
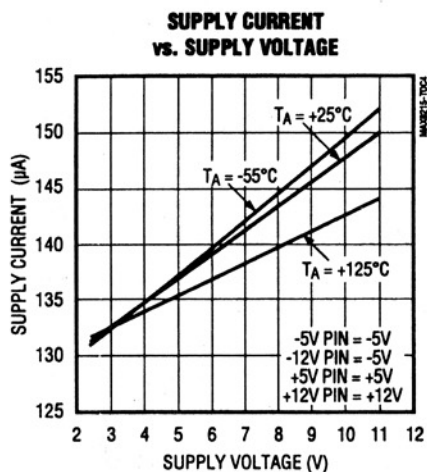
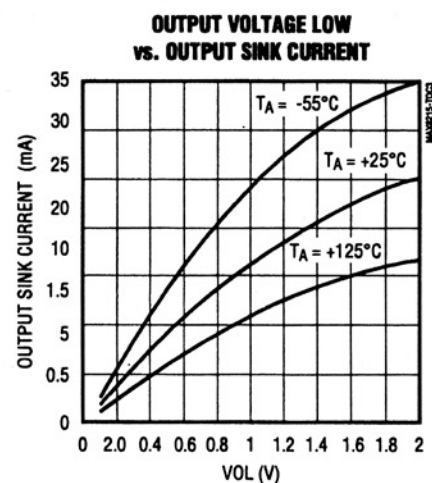
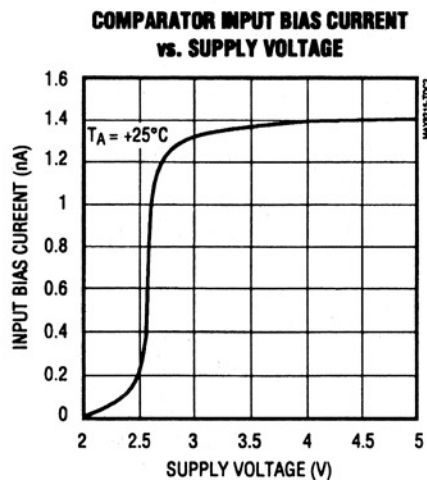
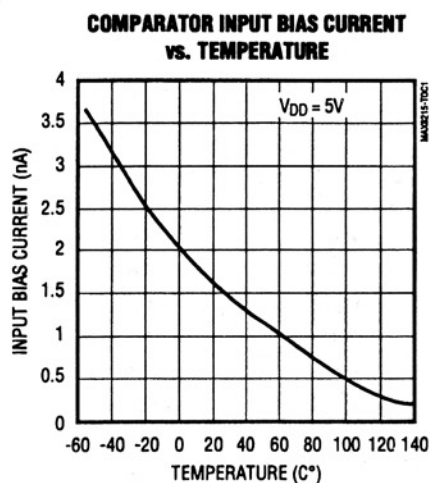
Note 1: To overdrive the +5V/+12V/+15V comparators with a 30mV overdrive voltage, use the formula $30\text{mV} \left(\frac{V_{\text{THR}}}{1.24} \right)$ to determine the required input voltage. V_{THR} is the threshold of the particular overdriven comparator. To overdrive the -5V/-12V/-15V comparators use $30\text{mV} \left[1 + \left| \frac{V_{\text{THR}}}{1.24} \right| \right]$.

±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

標準動作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

MAX8215/MAX8216



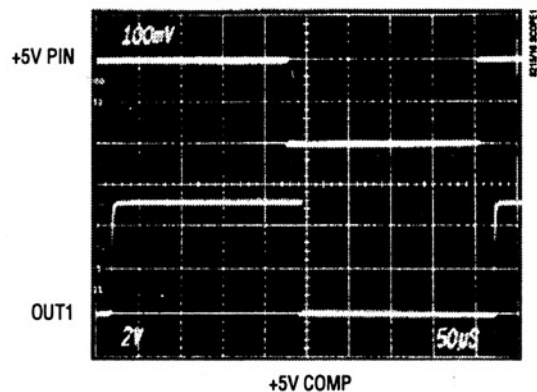
$\pm 5V$ 、 $\pm 12V$ ($\pm 15V$)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

MAX8215/MAX8216

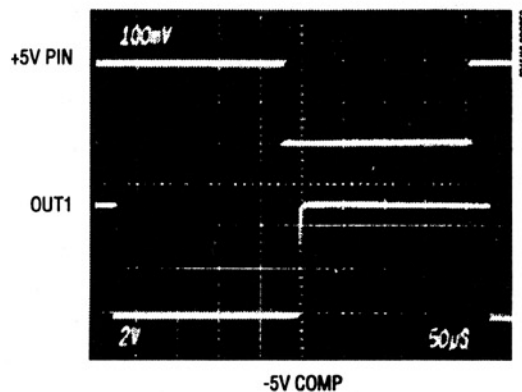
標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

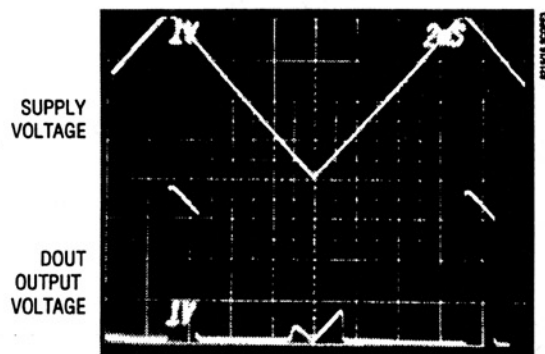
**+5V RESPONSE WITH
 $\pm 100\text{mV}$ INPUT EXCURSION AROUND TRIP LEVEL**



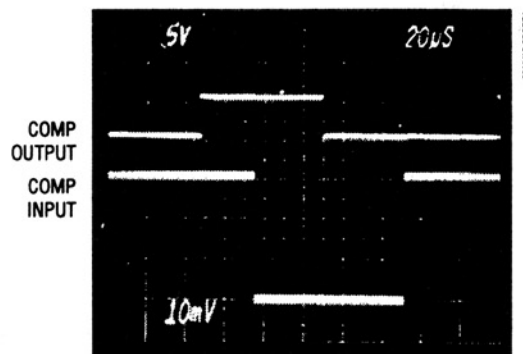
**-5V RESPONSE WITH
 $\pm 100\text{mV}$ INPUT EXCURSION AROUND TRIP LEVEL**



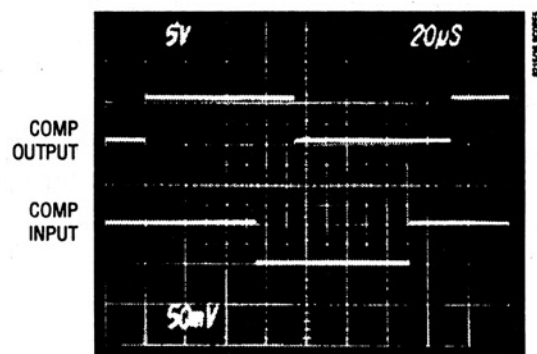
**DOUT OUTPUT VOLTAGE vs. SUPPLY VOLTAGE
 $R_1 = 15\text{k}\Omega$, $R_2 = 40\text{k}$ (see Figure 4)**



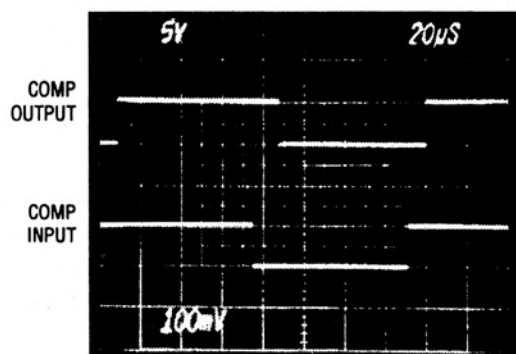
**DIN COMPARATOR RESPONSE
WITH 30mV OVERDRIVE**



**DIN COMPARATOR RESPONSE
WITH 50mV OVERDRIVE**



**DIN COMPARATOR RESPONSE
WITH 100mV OVERDRIVE**



±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

MAX8215/MAX8216

端子説明

ピン	名称	機能
1	VREF	1.24Vの内部リファレンス出力
2	GND	グランド。PGNDに接続します。
3	+5V	+5V電源の監視入力
4	-5V	-5V電源の監視入力
5	+12V (+15V)	+12Vの監視入力(MAX8215) +15Vの監視入力(MAX8216)
6	-12V (-15V)	-12Vの監視入力(MAX8215) -15Vの監視入力(MAX8216)
7	DIN	補助コンパレータ用非反転入力。 この反転入力、内部リファレンスに接続されています。
8	PGND	電源グランド。V _{DD} をこのピンにバイパスします。
9	DOUT	補助コンパレータ出力
10, 11, 12, 13	OUT4, OUT3, OUT2, OUT1	4つの専用コンパレータ出力
14	V _{DD}	正電源電圧入力。PGNDにバイパスします。

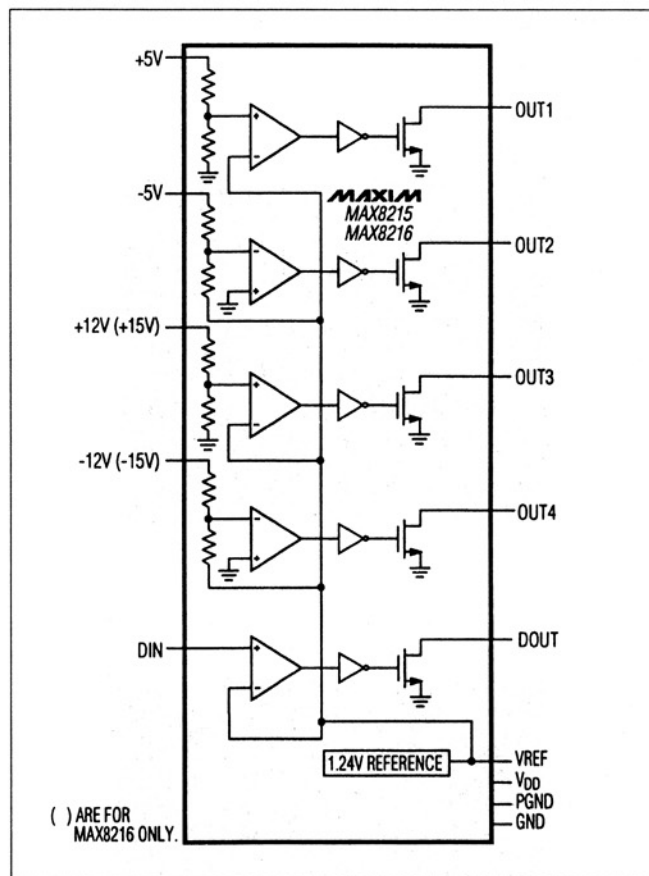


図1. ブロック図

詳細

MAX8215/MAX8216は、5つのコンパレータを内蔵しています(図1)。DOUTという名称の出力をもつコンパレータは、さまざまな電圧を監視できるよう設定できる点で他の4つと異なります。他の4つのコンパレータは、それぞれ特別な電圧を監視します。DOUTコンパレータの非反転入力はデバイスの外部に出力され、反転入力はリファレンスに内部接続されています。

MAX8215/MAX8216コンパレータは、オープンドレイン出力を備えています。したがって、正しい動作のためにはプルアップ抵抗が必要です。“標準動作回路”を参照してください。オープンドレイン出力は、LEDの駆動やコンパレータ出力を相互に接続する(ワイヤードORする)場合に便利です。

V_{DD}は0.1μFのコンデンサでPGNDにバイパスしてください。

アプリケーション情報

ヒステリシス

一般的なコンパレータ入力における電圧が、もう一方の入力電圧と等しいか、あるいはその近傍になった場合、周辺のノイズによりコンパレータ出力が発振することがあります。この問題を解決するためによく知られている方法は、ヒステリシスを利用することです。コンパレータの2つの入力が等しくなった時、ヒステリシスは一方の入力電圧を、発振が起きない範囲まで移動します。標準的なコンパレータではヒステリシスのために外部抵抗を必要としますが、MAX8215およびMAX8216ではヒステリシスが組み込まれているために不要です。

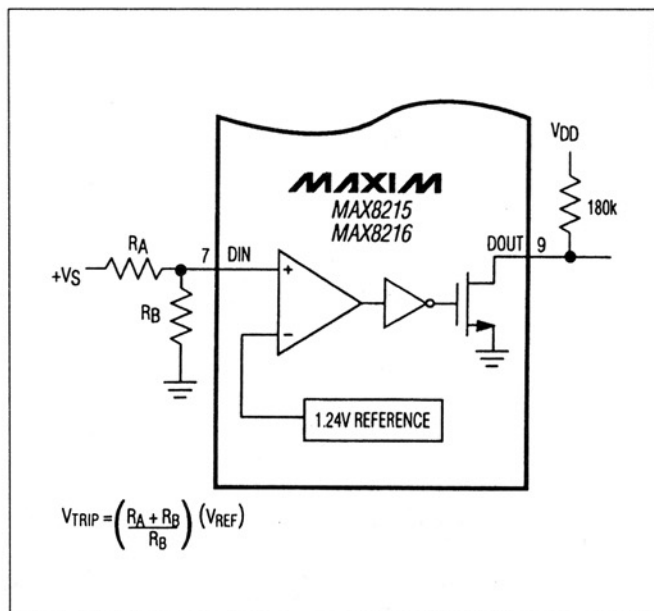


図2. 補助コンパレータを用いた低電圧/過電圧コンパレータ

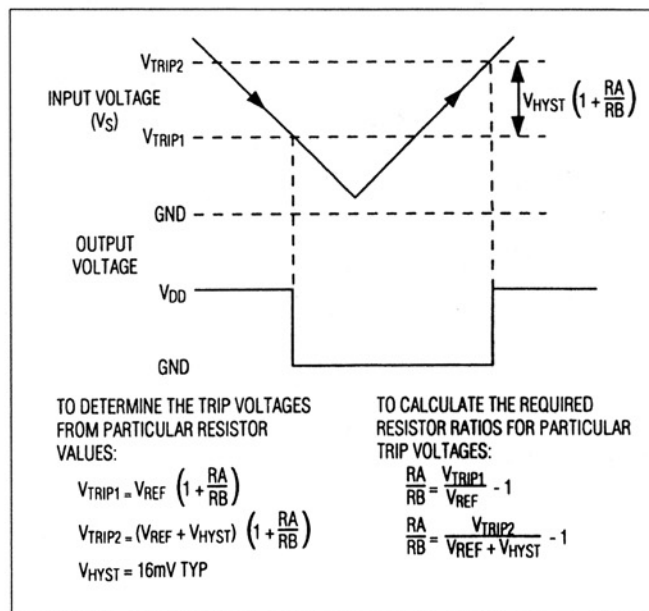


図3. 低電圧/過電圧検出回路の波形および計算式

コンパレータにヒステリシスを追加すると、入力電圧の立上りと立下りのそれぞれにトリップポイントが発生します。MAX8215/MAX8216の補助コンパレータの(非反転)入力電圧が低下する場合、コンパレータがスイッチするスレッシュホールド電圧は、このコンパレータの反転入力に接続されているリファレンス電圧と同じになります。しかし非反転入力電圧が上昇する場合、スレッシュホールド電圧は、リファレンス電圧+内部ヒステリシス電圧となります。トリップポイントの電圧は、ヒステリシス電圧がスレッシュホールドに影響しない場合(入力電圧が低下する時)の方がより正確となります。それは、トリップポイントの許容値にヒステリシス規格の許容値が加わるためです。

過電圧/低電圧検出回路

図2に補助コンパレータを過電圧/低電圧コンパレータとするための接続図を示します。この回路の精度は、入力電圧が低下する場合の方が上昇する場合よりも正確です。図3に、コンパレータの動作を示します。入力電圧の方向により、2つのトリップポイントのうちコンパレータがスイッチする側が決まります。このため、この図には入力電圧の上昇および低下を示す矢印が書かれています。規定の抵抗値におけるトリップポイントと、特定のトリップポイントにおける適切な抵抗比を算出するための計算式も示しています。

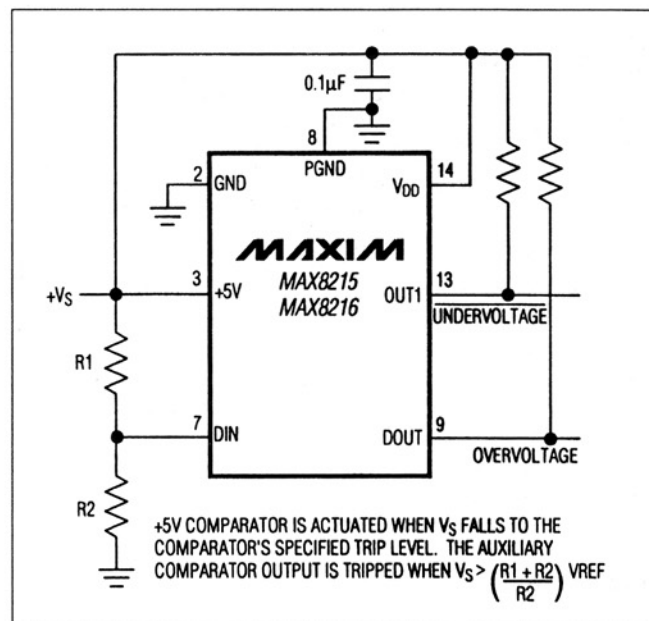


図4. 低電圧/過電圧コンパレータによる、MAX8215/MAX8216 駆動電源の監視回路

MAX8215/MAX8216コンパレータ出力は、0.8Vの電源電圧までローレベルを正確に示します。これは、監視する電源がVDDピンに接続されている低電圧検出応用において有用です。“電源電圧の監視”節を参照してください。

±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

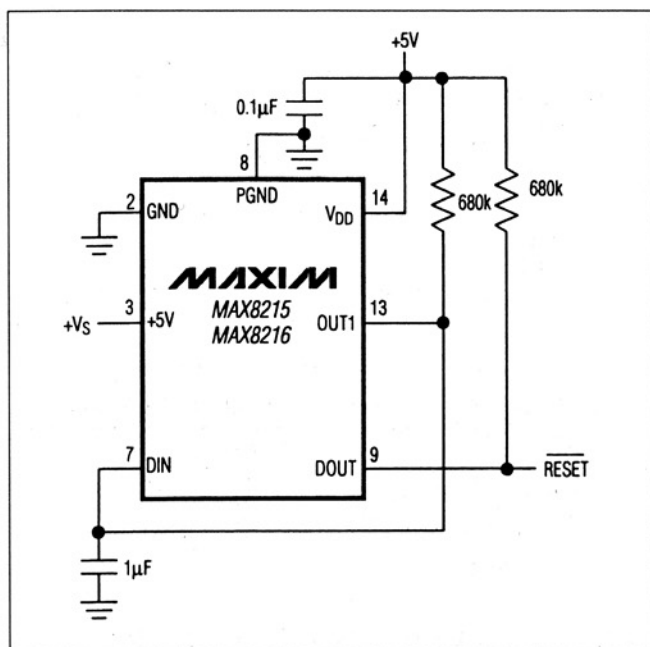


図5. 200msの遅延時間をもつマイクロプロセッサ・リセット回路

電源電圧の監視

これらのデバイスへの電源電圧を、5V専用コンパレータおよび補助コンパレータを用いて監視することができます。図4に、V_{DD}に接続されている電圧について、過電圧および低電圧の両状態を監視する回路を示します。+5Vコンパレータは低電圧状態を監視し、補助コンパレータが過電圧状態を監視します。一般に、この機能を正常動作させるには、(推奨の0.1μFコンデンサ以外の)電源バイパス回路の追加は不要です。しかし、補助コンパレータの入力に100kΩ以上の抵抗を用いる場合、発振を防ぐよう注意してください。また、DO_{UT}における小さなブルアップ抵抗値も補助コンパレータを発振させる要因となります。“出力発振の防止”の節を参照してください。

遅延時間付きマイクロプロセッサ・リセット回路

マイクロプロセッサ(μP)の電源電圧があるレベル以下に低下した時、μPをリセットする必要があることがよくあります。図5の回路は、監視している電圧が5Vの監視スレッシュホールド以下になったとき、ロー出力を発生します。その上、電源電圧がスレッシュホールドを越えた後も200msの間、ロー出力を保ちます。一般にμPリセット回路は、電源回復後にμPに対して十分なリセット期間を与え、接続されているコンデンサの充電時間を確保するために、このような機能を備えています。図6にこの回路の波形と計算式を示します。

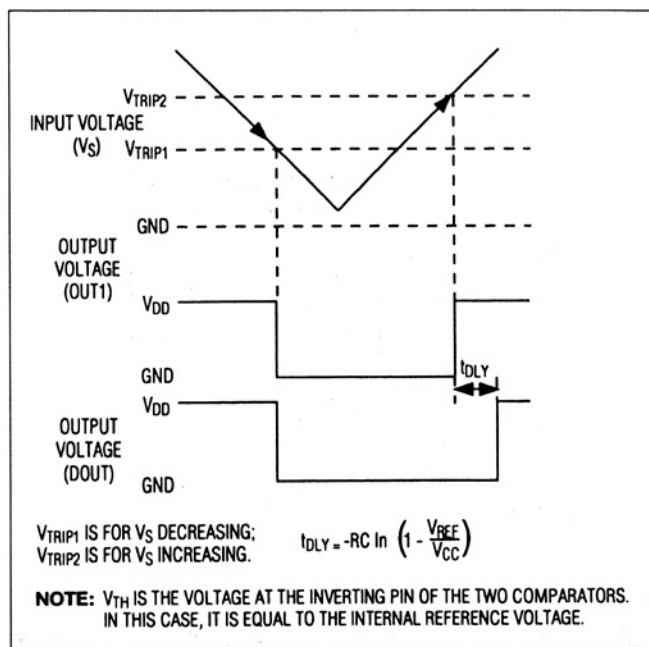


図6. 遅延時間付きマイクロプロセッサ・リセット回路の波形

図7に、図5のμPリセット回路に、監視している電源をMAX8215の電源としても利用する回路を示します。この回路にも、図6の波形と計算式を適用することができます。

MAX8215/MAX8216コンパレータ出力は、公称0.8Vの電源電圧まで、ローレベルを正しく表示します。

未使用入力

MAX8215/MAX8216内の補助コンパレータを使用しない場合、未使用の入力は正または負の電源に接続してください。これにより、これらの入力におけるノイズに起因するコンパレータ出力のスイングによって起きるノイズを防ぐことができます。

出力ブルアップ抵抗

各コンパレータの出力にはブルアップ抵抗が必要です。出力をV_{DD}にブルアップする際には、抵抗値は2.7kΩ以上としてください。一般的に、より大きな抵抗(100kΩ以上)を用いると電力を節約できます。大きな抵抗を用いることにより、疑似的なフィードバックによる発振の可能性を小さくすることができます(“出力発振の防止”の節を参照してください)。

入力電圧の制限

各入力電圧が絶対最大定格以内に保たれていれば、デバイスが損傷を受けることはありません。しかし、この範囲

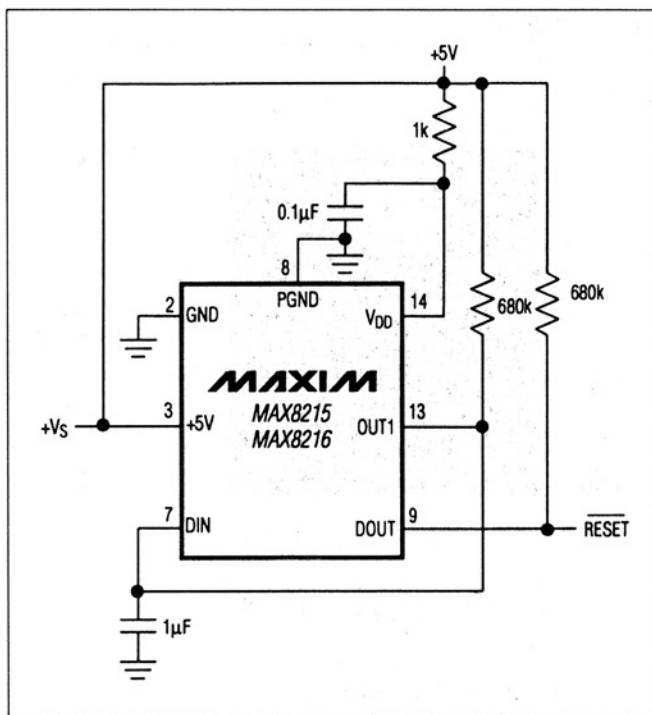


図7. MAX8215/8216自体を監視するμPリセット回路

内の電圧でも高電圧によって、リファレンス電圧が変動することがあります。リファレンス電圧の変動を防止するためには、+5V入力とは+17Vに、-5Vおよび-15V入力は+1Vに、+15V入力は+60Vに制限してください。絶対最大定格以内の負の入力電圧はリファレンスに影響しません。また、絶対最大定格以内ならばDIN入力はリファレンスに影響を与えません。

電源のバイパスとグランド処理

V_{DD}に接続された電圧が変動するほどノイズの大きな環境では、リファレンス電圧がふらつき、誤ったコンパレータ出力が生じます。この問題は、図8のRCバイパス・ネットワークを利用することにより防止できます。

図8に推奨するリファレンスのバイパスは役立ち、その電圧変動を抑制しますが、これによってリファレンス電圧が正しいレベルに復帰する際に遅延が生じます。

補助コンパレータ使用時の出力発振の防止

補助コンパレータにはヒステリシスが組み込まれていますが、出力発振の可能性は残っています。コンパレータ出力が基板の浮遊容量を介してその反転入力へ結合する時に、発振が発生します。コンパレータ出力からの配線トレースが、反転入力の近傍を通らないように注意してく

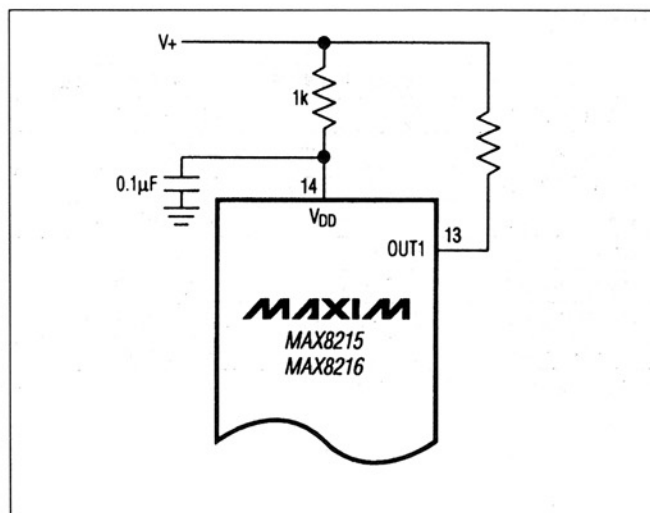


図8. 電源のバイパス方法

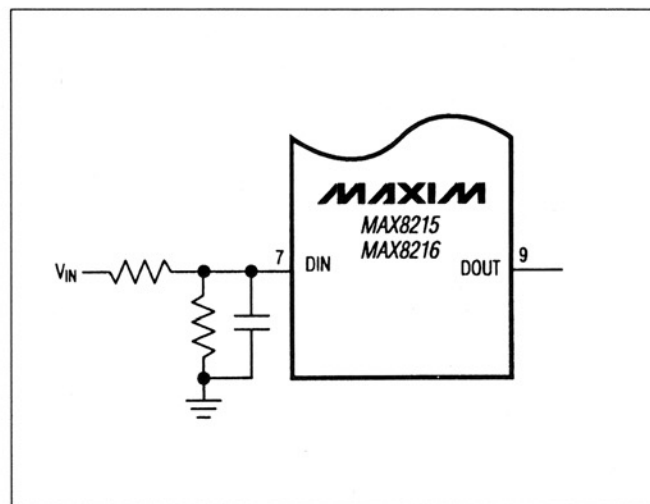


図9. DINでのインピーダンス・レベルを抑える回路

ださい。またDINに接続されている抵抗値を小さくすることで、出力信号を拾いにくくなります。殆どの場合、100kΩオーダーの入力抵抗を用いることで問題は起こりません。より小さな抵抗値を用いると電源電流が増加することから、図9に示すように、この方法では回路応答が低速になりますが、入力抵抗をバイパスする方法もあります。より大きな値の入力抵抗を用いた場合、出力においてもより大きな抵抗を用いてください。

DOUTにおいて多くの電流をシンクする必要がある場合(プルアップ抵抗が小さい場合)、発振の問題は起こりやすくなります。消費電力を最小にし安定性を最適化するためには、出力を駆動するのに十分な範囲で、できるだけ大きなプルアップ抵抗を用いてください。小さなプルアップ抵抗を用いる場合、入力に小さな抵抗を接続することにより発振の問題が発生しにくくなります。

±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

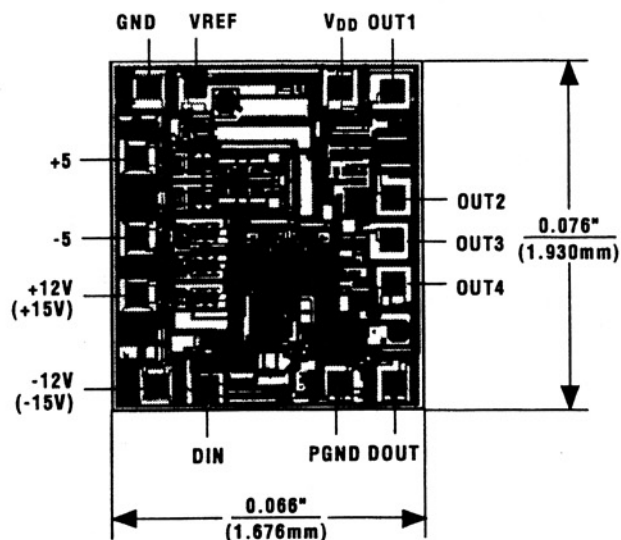
MAX8215/MAX8216

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX8216CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX8216CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX8216C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX8216EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX8216ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX8216EJD	-40°C to +85°C	14 CERDIP
MAX8216MPD	-55°C to +125°C	14 Plastic DIP
MAX8216MJD	-55°C to +125°C	14 CERDIP

* Dice are tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$.

チップ構造図



() ARE FOR MAX8216 ONLY.

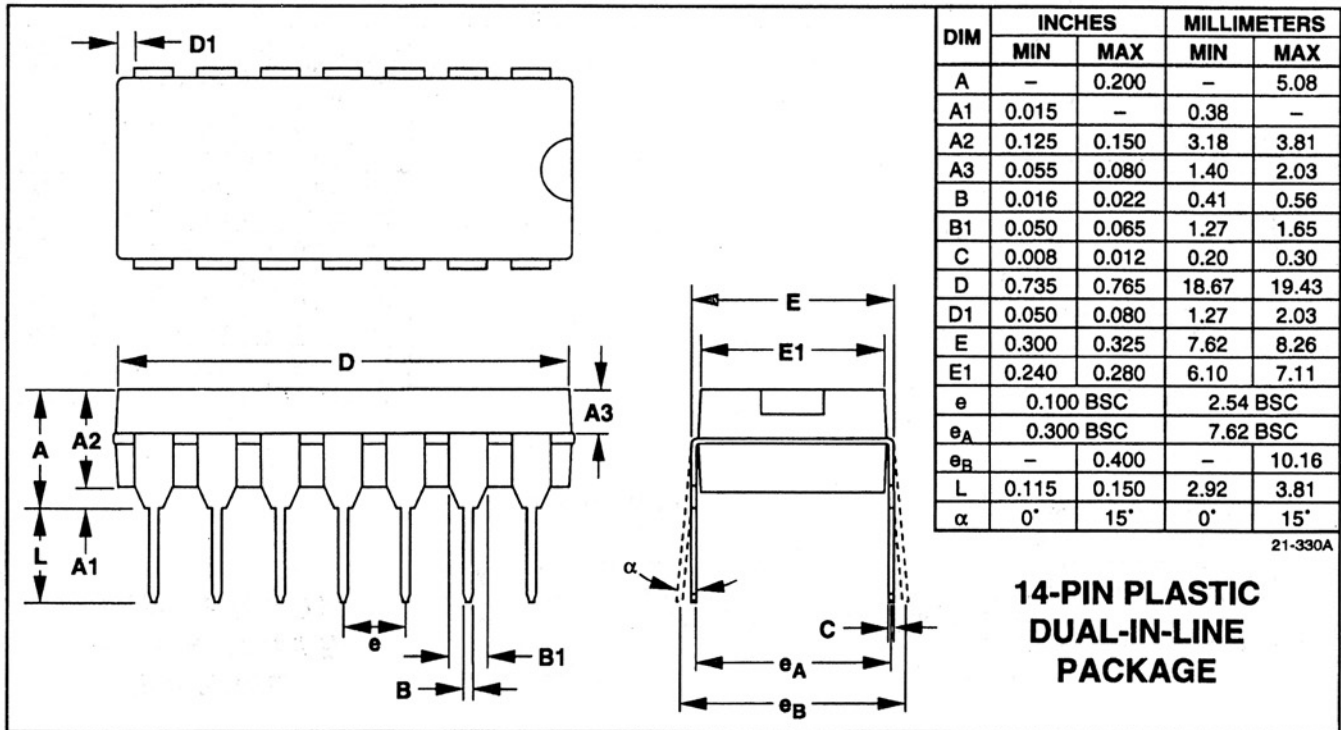
TRANSISTOR COUNT: 275;

SUBSTRATE CONNECTED TO V_{DD} .

$\pm 5V$ 、 $\pm 12V$ ($\pm 15V$)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、<http://japan.maxim-ic.com/packages>をご参照下さい。)



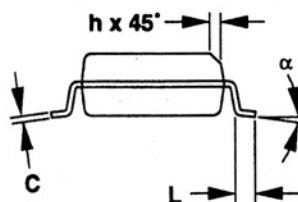
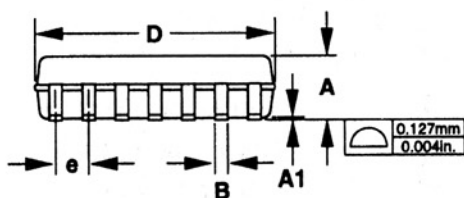
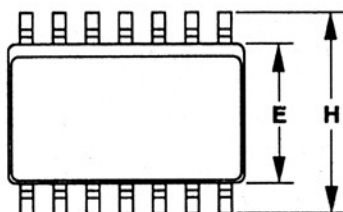
MAX8215/MAX8216

±5V、±12V(±15V)専用 マイクロプロセッサ電圧監視

パッケージ (続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、<http://japan.maxim-ic.com/packages>をご参照下さい。)

MAX8215/MAX8216



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
D	0.337	0.344	8.55	8.75
E	0.150	0.157	3.80	4.00
e	0.050 BSC		1.27 BSC	
H	0.228	0.244	5.80	6.20
h	0.010	0.020	0.25	0.50
L	0.016	0.050	0.40	1.27
α	0°	8°	0°	8°

21-331A

**14-PIN PLASTIC
SMALL-OUTLINE
PACKAGE**

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

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086(408)737-7600