

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

概要

MAX4838~MAX4841は、最大28Vの電圧から低電圧システムを保護する過電圧保護ICです。入力電圧が過電圧トリップレベルを超えると、MAX4838~MAX4841は低コスト外付けNチャンネルFET(単数または複数)をターンオフして、保護対象部品の損傷を防ぎます。内蔵チャージポンプは外付けコンデンサを不要とし、FETゲートを駆動して、シンプルで堅牢なソリューションを実現します。

MAX4838/MAX4839は7.4Vの過電圧スレッショルド、MAX4840/MAX4841は5.8Vの過電圧スレッショルドを備えています。全デバイスが3.25Vの低電圧ロックアウトスレッショルドを装備しています。単一のFET構成だけでなく、これらのデバイスをバックトゥバックの外付けFETで構成し、電流のアダプタへの逆流を防ぐことができます。

パワーアップ時に、デバイスは50ms間待機してから、GATEをハイにします。GATEがハイになると、FLAGはさらに50ms間ローに維持され、その後デアサートします。MAX4838/MAX4840はオープンドレインFLAG出力、MAX4839/MAX4841はプッシュ/プルFLAG出力を備えています。FLAG出力は、過電圧障害に対して即時アサートします。

そのほかの機能として、15kVのESD保護入力(1 μ Fコンデンサでバイパスした場合)、及びデバイスをターンオフするシャットダウンピン($\overline{\text{EN}}$)などがあります(MAX4838/MAX4840)。

全デバイスは小型6ピンのSC70パッケージで提供され、-40 $^{\circ}$ C~+85 $^{\circ}$ Cの温度範囲での動作が保証されています。

アプリケーション

- セル電話
- デジタルスチルカメラ
- PDA及びパームトップ機器
- MP3プレーヤ

選択ガイド

PART	UVLO THRESHOLD (V)	OV TRIP LEVEL (V)	$\overline{\text{EN}}$ INPUT	FLAG OUTPUT
MAX4838EXT-T	3.25	7.4	Yes	Open-Drain
MAX4839EXT-T	3.25	7.4	No	Push-Pull
MAX4840EXT-T	3.25	5.8	Yes	Open-Drain
MAX4841EXT-T	3.25	5.8	No	Push-Pull

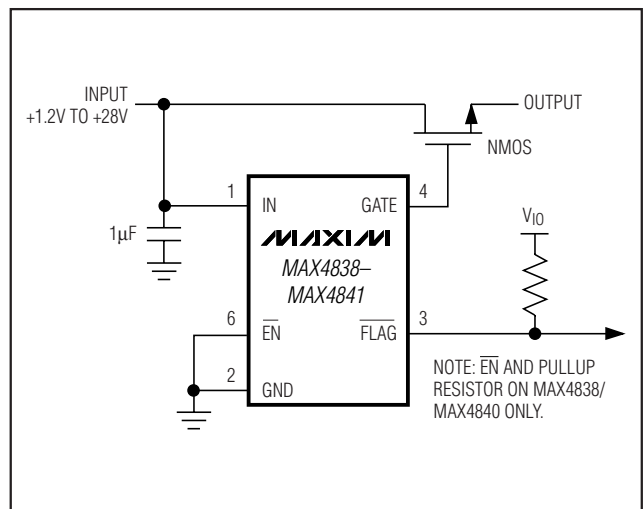
特長

- ◆ 過電圧保護：最大28V
- ◆ 7.4Vまたは5.8Vの過電圧トリップレベルをプリセット
- ◆ 低コストのNMOS FETを駆動
- ◆ 50msのスタートアップ遅延内蔵
- ◆ チャージポンプ内蔵
- ◆ 低電圧ロックアウト
- ◆ 15kVのESD保護入力
- ◆ 電圧障害FLAGインジケータ
- ◆ 6ピンSC70パッケージ

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4838EXT-T	-40 $^{\circ}$ C to +85 $^{\circ}$ C	6 SC70-6	ABW
MAX4839EXT-T	-40 $^{\circ}$ C to +85 $^{\circ}$ C	6 SC70-6	ABY
MAX4840EXT-T	-40 $^{\circ}$ C to +85 $^{\circ}$ C	6 SC70-6	ABX
MAX4841EXT-T	-40 $^{\circ}$ C to +85 $^{\circ}$ C	6 SC70-6	ABZ

標準動作回路



ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN to GND-0.3V to +30V
 GATE to GND-0.3V to +12V
 EN, FLAG to GND-0.3V to +6V
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 6-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C)245mW

Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Junction Temperature +150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+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_{IN} = +5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage Range	V _{IN}		1.2		28.0	V
Undervoltage Lockout Threshold	UVLO	V _{IN} falling	3.0	3.25	3.5	V
Undervoltage Lockout Hysteresis				50		mV
Overvoltage Trip Level	OVLO	MAX4838/MAX4839	7.0	7.4	7.8	V
		MAX4840/MAX4841	5.5	5.8	6.1	
Overvoltage Trip Level Hysteresis		MAX4838/MAX4839		100		mV
		MAX4840/MAX4841		80		
IN Supply Current	I _{IN}	No load, EN = GND or 5.5V, V _{IN} = 5.4V		140	240	μA
UVLO Supply Current		V _{IN} = 2.9V			150	μA
GATE Voltage	V _{GATE}	I _{GATE} sourcing 1μA	9		10	V
GATE Pulldown Current	I _{PD}	V _{IN} > V _{OVLO} , V _{GATE} = 5.5V		60		mA
FLAG Output Low Voltage	V _{OL}	1.2V ≤ V _{IN} < UVLO, I _{SINK} = 50μA			0.4	V
		V _{IN} ≥ OVLO, I _{SINK} = 1mA			0.4	
FLAG Output High Voltage	V _{OH}	I _{SOURCE} = 100μA, FLAG deasserted, MAX4839/MAX4841	2.4			V
FLAG Output High Leakage	I _{OH}	V _{FLAG} = 5.5V, FLAG deasserted, MAX4838/MAX4840			1	μA
EN Input High Voltage	V _{IH}	MAX4838/MAX4840	1.47			V
EN Input Low Voltage	V _{IL}	MAX4838/MAX4840			0.65	V
EN Input Leakage	I _{LKG}	MAX4838/MAX4840, EN = GND or 5.5V			1	μA
IN ESD rating		C _{IN} ≥ 1μF	Human Body Model	15		kV
			IEC 1000-4-2	15		

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

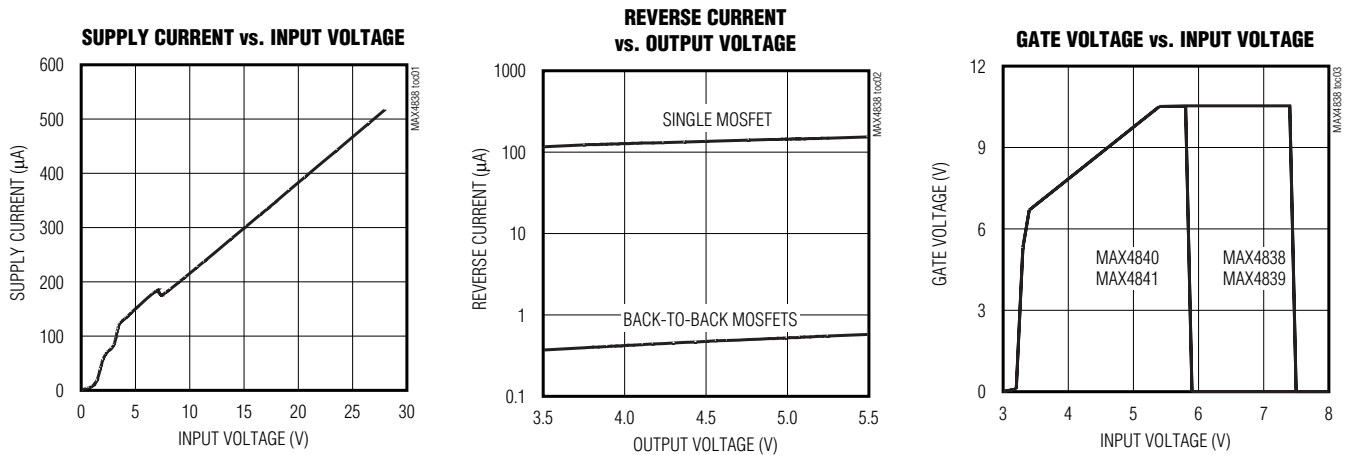
($V_{IN} = +5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
TIMING						
Startup Delay	t_{START}	$V_{IN} > V_{UVLO}$, $V_{GATE} > 0.3V$, Figure 1	20	50	80	ms
FLAG Blanking Time	t_{BLANK}	$V_{GATE} = 0.3V$, $V_{FLAG} = 2.4V$, Figure 1	20	50	80	ms
GATE Turn-On Time	t_{GON}	$V_{GATE} = 0.3V$ to $8V$, $C_{GATE} = 1500pF$, Figure 1		7.0		ms
GATE Turn-Off Time	t_{GOFF}	V_{IN} increasing from $5V$ to $8V$ at $3V/\mu s$, $V_{GATE} = 0.3V$, $C_{GATE} = 1500pF$, Figure 2		6	20	μs
FLAG Assertion Delay	t_{FLAG}	V_{IN} increasing from $5V$ to $8V$ at $3V/\mu s$, $V_{FLAG} = 0.4V$, Figure 2		5.8		μs
Initial Overvoltage Fault Delay	t_{OVP}	V_{IN} increasing from 0 to $8V$, $I_{GATE} = 80\%$ of I_{PD} , Figure 3		100		ns
Disable Time	t_{DIS}	$\overline{V_{EN}} = 2.4V$, $V_{GATE} = 0.3V$, MAX4838/MAX4840, Figure 4		580		ns

Note 1: All parts are 100% tested at $+25^{\circ}C$. Electrical limits across the full temperature range are guaranteed by design and correlation.

標準動作特性

($V_{IN} = +5V$, MAX4838; Si9936DY external MOSFET in back-to-back configuration; $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

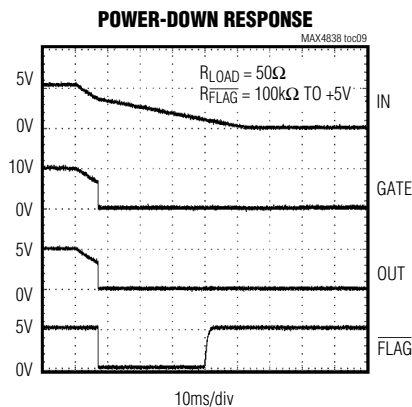
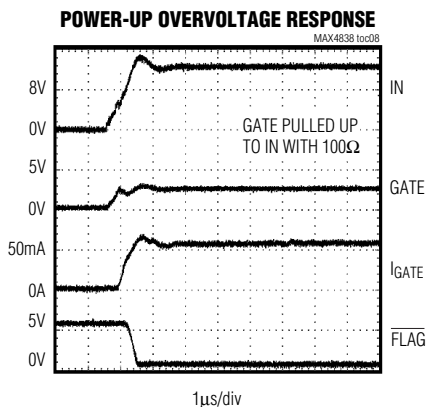
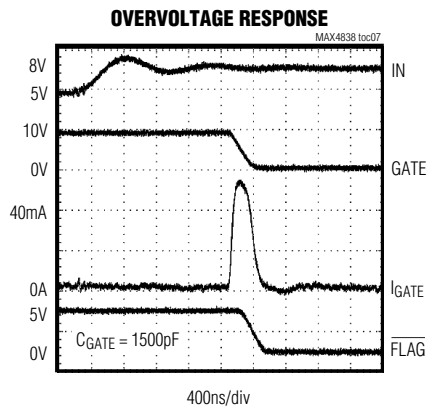
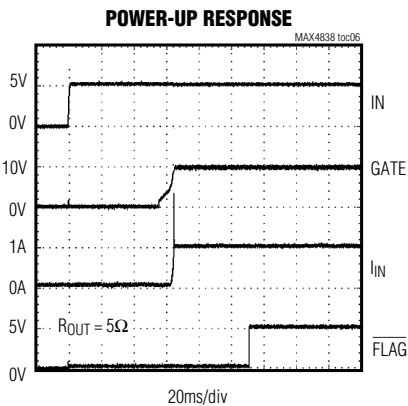
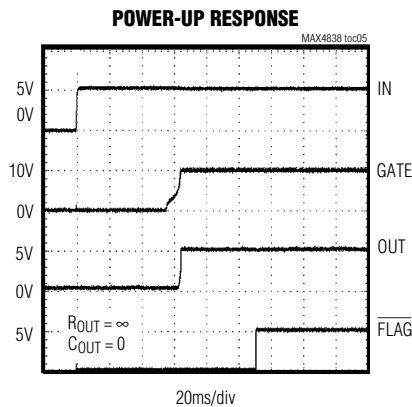
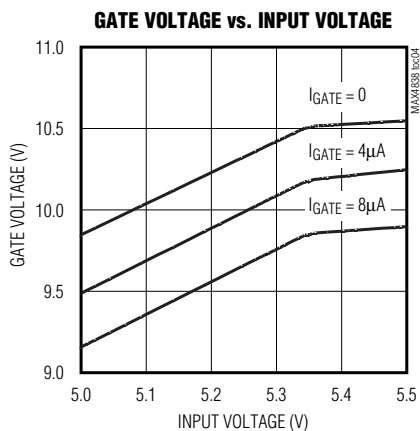


ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

標準動作特性(続き)

($V_{IN} = +5V$, MAX4838; Si9936DY external MOSFET in back-to-back configuration; $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

端子説明

端子		名称	機能
MAX4838/ MAX4840	MAX4839/ MAX4841		
1	1	IN	入力。INは、電源入力及び過電圧検出入力です。1μF以上のコンデンサでINをGNDにバイパスします。
2	2	GND	グラウンド
3	3	FLAG	障害インジケータ出力、アクティブロー。FLAGは、低電圧ロックアウト及び過電圧ロックアウト状態時にローにアサートされます。FLAGは、通常動作時にデアサートされます。FLAGはMAX4838/MAX4840ではオープンドレインで、MAX4839/MAX4841ではプッシュ/プルです。
4	4	GATE	ゲートドライブ出力。GATEは、内蔵チャージポンプの出力です。V _{UVLO} < V _{IN} < V _{OVL0} の場合は、GATEはハイにされ、外付けNチャンネルMOSFET(単数または複数)をターンオンします。
5	5, 6	N.C.	無接続。GNDに接続可能。
6	—	EN	デバイスイネーブル入力、アクティブロー。ENをローにし、またはグラウンドに接続し、標準デバイス動作を実現します。ENをハイにして、外付けMOSFETをターンオフします。

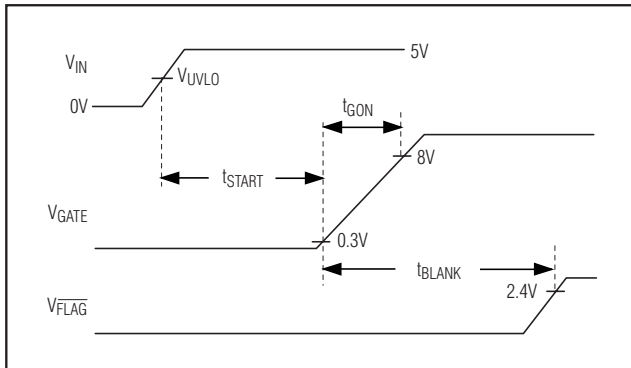


図1. スタートアップタイミングダイアグラム

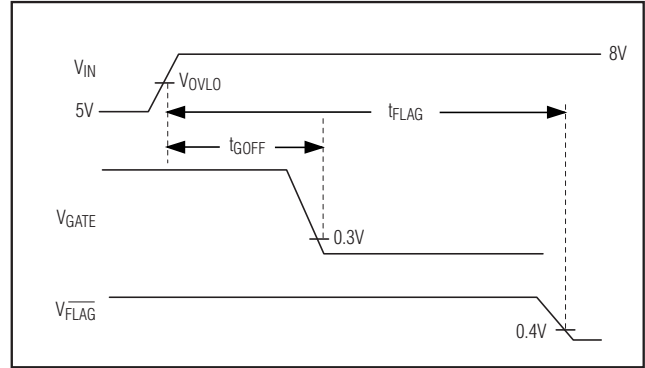


図2. シャットダウンタイミングダイアグラム

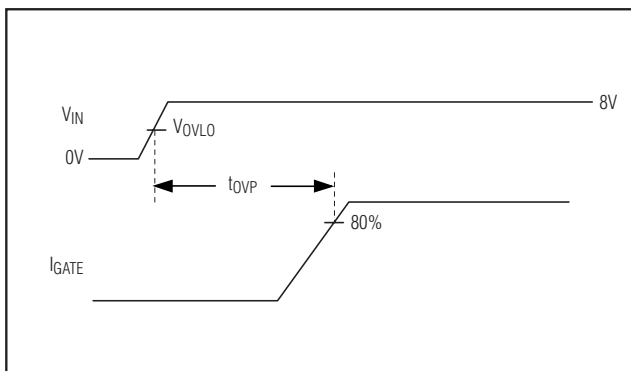


図3. パワーアップ過電圧タイミングダイアグラム

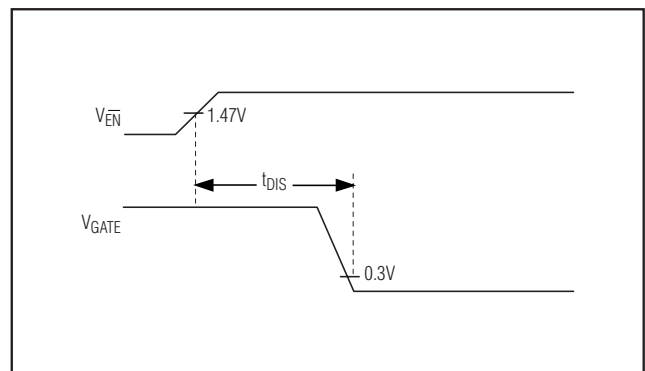


図4. デイセーブルタイミングダイアグラム

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

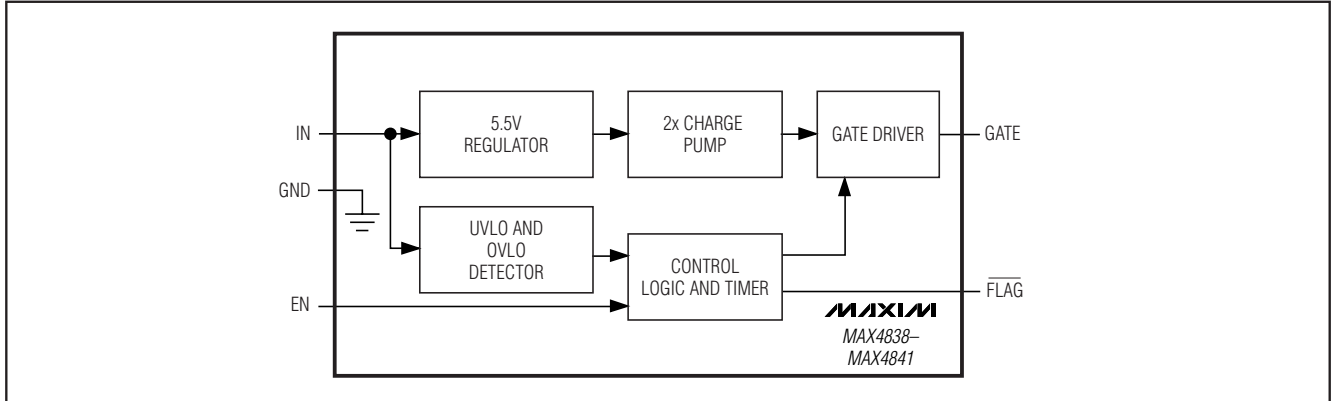


図5. ファンクションダイアグラム

詳細

MAX4838~MAX4841は、低電圧システム用に最大28Vの過電圧保護を備えています。入力電圧が過電圧トリップレベルを超えると、MAX4838~MAX4841は低コスト外付けNチャネルFET(単数または複数)をターンオフして、保護対象部品の損傷を防ぎます。内蔵チャージポンプは(図5)、FETゲートを駆動し、シンプルで堅牢なソリューションを実現します。

低電圧ロックアウト(UVLO)

MAX4838~MAX4841は、3.25V(typ)の固定低電圧ロックアウトレベル(UVLO)を備えています。 V_{IN} がUVLOを下回る場合は、GATEドライバはローに維持され、FLAGがアサートされます。

過電圧ロックアウト(OVLO)

MAX4838/MAX4839は7.4V(typ)の過電圧スレッショルド(OVLO)、MAX4840/MAX4841は5.8V(typ)の過電圧スレッショルドを備えています。 V_{IN} がOVLOを超える場合は、GATEドライバはローに維持され、FLAGがアサートされます。

FLAG出力

FLAG出力によって、入力電圧の障害があることをホストシステムに通知することができます。FLAGは、過電圧障害に対して即時アサートします。GATEがターンオンすると、FLAGは50ms間ローに維持され、その後デアサートします。

MAX4839及びMAX4841は、プッシュ/プルFLAG出力を備えています。出力高電圧は5.5Vまでの V_{IN} の場合は V_{IN} に比例し、5.5V以上の V_{IN} になると5.5Vで固定されます。

MAX4838及びMAX4840は、オープンドレインFLAG出力を備えています。FLAGからホストシステムのロジック/I/O電圧までプルアップ抵抗を接続します。

ENイネーブル入力

ENは、MAX4838及びMAX4840でのみアクティブローイネーブル入力です。ENをローにし、またはグランドに接続して、標準デバイス動作をイネーブルします。ENをハイにして、外付けMOSFET(単数または複数)をオフにします。ENは、OVLOまたはUVLO障害をオーバーライドしません。

GATEドライバ

内蔵チャージポンプによってIN電圧を超えてGATEを駆動し、低コストNチャネルMOSFETの使用を可能にしています。チャージポンプは、内蔵5.5Vレギュレータで動作します。

V_{IN} が5.5Vを超えるまで、またはOVLOトリップレベルを超えるまで(順序は問わず)は、実際のGATE出力電圧は V_{IN} の約2倍になります。MAX4838/MAX4839は7.4V(typ)のOVLOを備えているので、 $5.5V < V_{IN} < 7.4V$ の場合、GATEは約10.5Vで比較的一定です。MAX4840/MAX4841は5.8V(typ)のOVLOを備えています。最低5.5Vにすることができます。実際には、MAX4840/MAX4841は10.5VのフルGATE出力を実現できない場合があります。入力電圧に対するGATE出力電圧が、「標準動作特性」に表示されています。

デバイス動作

MAX4838~MAX4841は、デバイスの動作を制御するステートマシンを実装しています。フローチャートが図6に記載されています。最初のパワーアップ時に、 $V_{IN} < UVLO$ 、または $V_{IN} > OVLO$ の場合は、GATEは0Vに維持され、FLAGはローです。

$UVLO < V_{IN} < OVLO$ で、ENがローの場合は、デバイスは50msの内部遅延後にスタートアップに移行します。内蔵チャージポンプがイネーブルされると、内蔵チャージポンプによってGATEは V_{IN} を超えるようになります。GATEがハイへの移行を開始して50ms(typ)

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

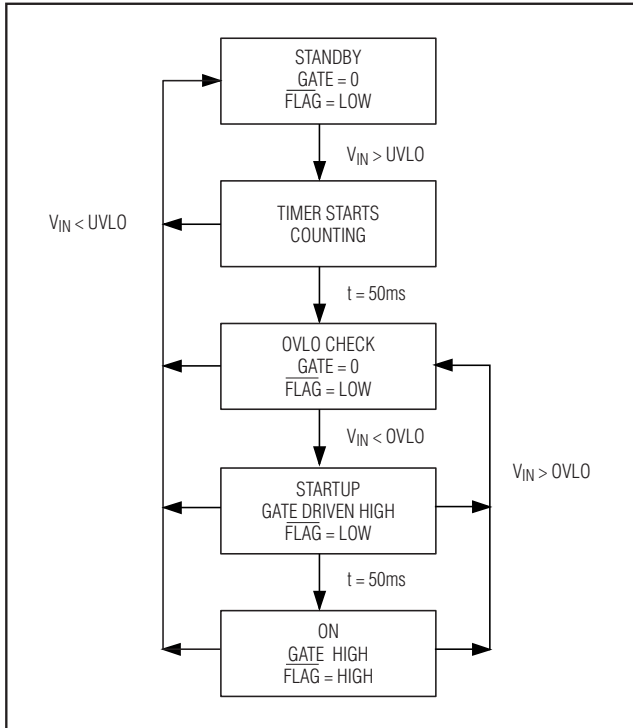


図6. 状態ダイアグラム

後のFLAGブランキング期間が終了するまで、FLAGはスタートアップ時にローに維持されます。この時点で、デバイスはオン状態になります。

V_{IN}がUVLOを下回る場合は、常にFLAGはローになり、GATEはグランドになります。

アプリケーション情報

MOSFET構成

MAX4838~MAX4841を「標準動作回路」で示すような単一のMOSFET構成で使用したり、または図7で示すようなバックトゥバックのMOSFETで設定することができます。

MAX4838~MAX4841は、1個のMOSFETまたはバックトゥバックの複数MOSFETを駆動することができます。バックトゥバック構成では、入力電源が出力を下回る場合は、ほとんど逆電流がありません。

逆電流のリークが懸念されない場合は、1個のMOSFETを使用することができます。この方式では同様のMOSFETタイプで使用された場合、バックトゥバック構成の損失の半分となり、よりコストが低いソリューションとなります。入力が実際にローにプルされると、MOSFETの寄生ボディダイオードによって出力も同様にローにプルされることに注意してください。これが懸念される場合は、バックトゥバック構成を使用する必要があります。

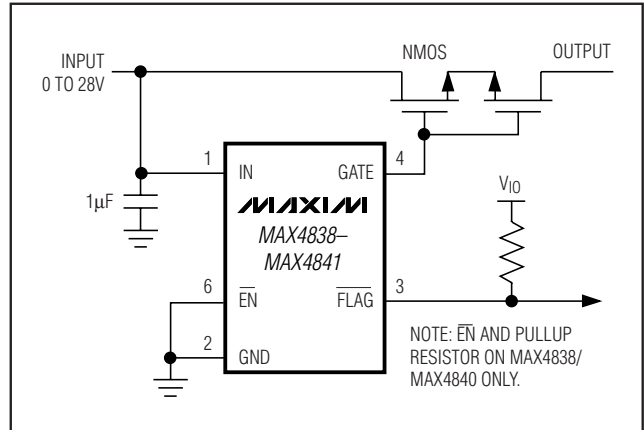


図7. バックトゥバック外付けMOSFET構成

MOSFETの選択

MAX4838~MAX4841は、単一NチャンネルMOSFETまたはデュアルバックトゥバックNチャンネルMOSFET用に設計されています。ほとんどの場合、4.5VのV_{GS}での動作が保証されているR_{DS(ON)}付MOSFETは機能します。入力電源が3.5VのUVLO最大値に近い場合は、より低いV_{GS}電圧での動作が保証されているMOSFETの使用を検討してください。また、MOSFETがMAX4838~MAX4841の28V INの全範囲に対する耐性を持つように、V_{DS}は30Vである必要があります。表1に、MAX4838~MAX4841用に適した選択対象のMOSFETを紹介しています。

INのバイパスに関して

ほとんどのアプリケーションでは、1µFのセラミックコンデンサでINをGNDにバイパスします。リード長が長い場合電源のインダクタンスが大きい場合は、LCタンク回路によるオーバシュートを防ぎ、INが30Vの絶対最大定格を超えないように必要に応じて保護してください。

MAX4838~MAX4841は最大28Vの電圧障害に対する保護機能を備えていますが、これには負電圧が含まれていません。負電圧が懸念される場合は、INからGNDまでショットキダイオードを接続して、負入力電圧をクランプします。

ESD試験条件

ESD性能は、数々の条件に依存しています。MAX4838~MAX4841は、INが1µFのセラミックコンデンサでグランドにバイパスされている場合は、INでの15kV(typ) ESD抵抗が保証されています。試験のセットアップ、方法論、及び結果を記載した信頼性レポートについては、マキシムにお問い合わせください。

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

表1. MOSFETの推奨製品

PART	CONFIGURATION/ PACKAGE	V _{DS} MAX (V)	R _{ON} AT 4.5V (mΩ)	MANUFACTURER
Si9936DY	Dual/SO8	30	80	Vishay Siliconix www.vishay.com 402-563-6866
Si5904DC	Dual/1206-8	30	143	
Si1426DH	Single/SC70-6	30	115	
FDC6305N	Dual/SSOT-6	20	80	Fairchild Semiconductor www.fairchildsemi.com 207-775-8100
FDS8926A	Dual/SO8	30	20	
FDG315N	Single/SC70-6	30	160	
IRF7752	Dual/TSSOP-8	30	36	International Rectifier www.irf.com 310-322-3331
IRF7303	Dual/SO8	30	80	
IRF7607	Single/Micro-8	20	30	

ヒューマンボディモデル

図8にヒューマンボディモデルを示し、図9に低インピーダンスの負荷に放電した場合にヒューマンボディモデルが生成する電流波形を示します。このモデルは、測定対象のESD電圧まで充電された100pFのコンデンサから構成されています。この電圧が1.5kΩの抵抗を通してデバイスに放電されます。

IEC 1000-4-2

1996年の1月以降、ヨーロッパで製造や販売が行われる機器はすべて厳格なIEC 1000-4-2規格に適合する必要があります。IEC 1000-4-2規格は完成品のESD試験及び性能については規定していますが、ICについては特に言及していません。MAX4838~MAX4841を使用すると、ESD保護部品を追加せずに、IEC1000-4-2のレベル3に適合する機器を設計することができます。

ヒューマンボディモデルによる試験とIEC1000-4-2による試験の主な違いは、IEC1000-4-2の方がピーク電流が大きいことです。IEC1000-4-2のESD試験モデル(図10)の方が直列抵抗が低いので、この規格に従って測定されたESD耐圧はヒューマンボディモデルによる耐圧よりも一般的に低くなっています。図11に、±8kVのIEC 1000-4-2レベル4のESD接触放電試験の電流波形を示します。エアギャップ試験は、充電したプローブにデバイスを近づけることによって行います。接触放電法では、プローブを充電する前にプローブをデバイスに接触させます。

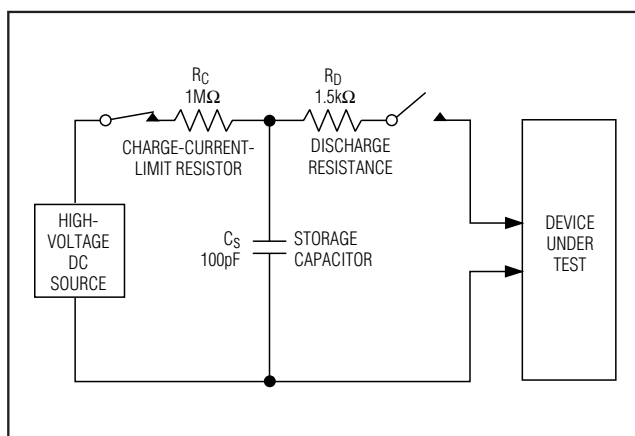


図8. ヒューマンボディによるESD試験モデル

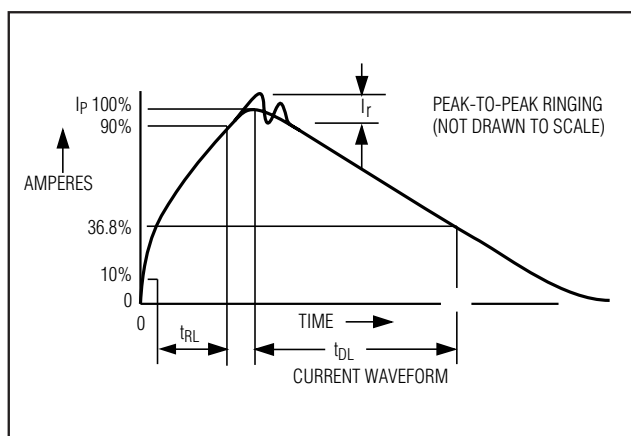


図9. ヒューマンボディモデルによる電流波形

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

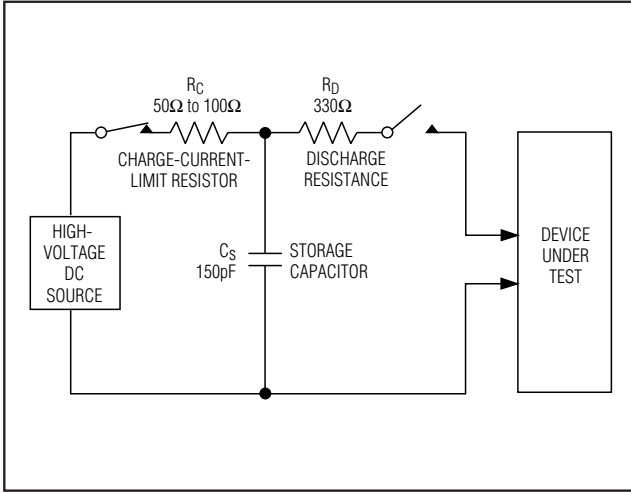


図10. IEC 1000-4-2規格によるESD試験モデル

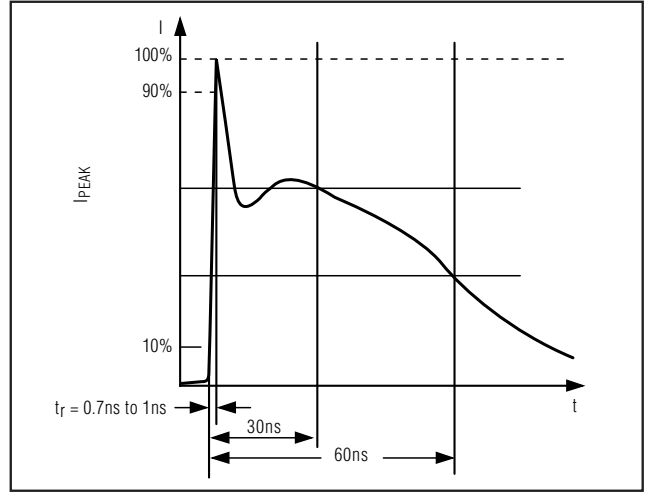
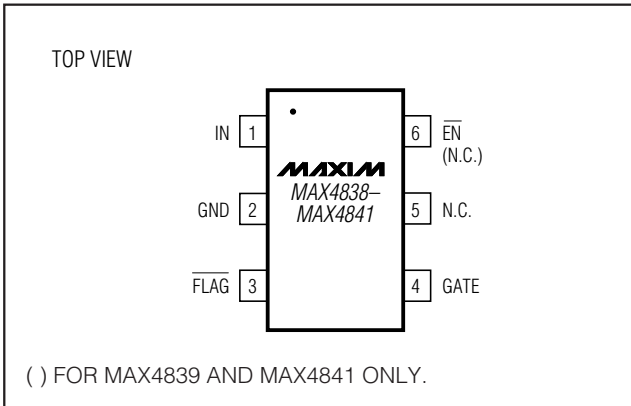


図11. IEC 1000-4-2規格ESDジェネレータによる電流

ピン配置



チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 737

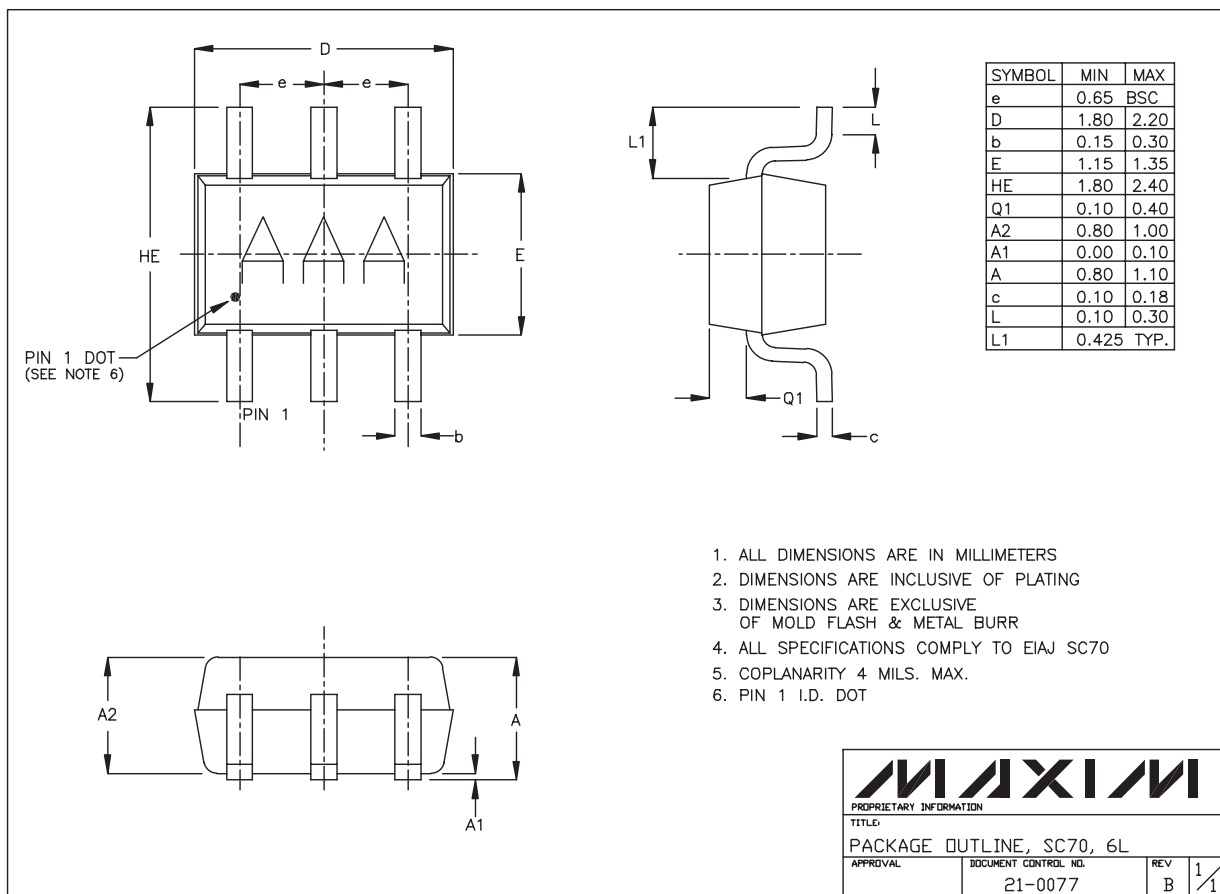
PROCESS: BiCMOS

ステータスFLAG付き、過電圧保護コントローラ

MAX4838-MAX4841

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。)



SC70, 6LEPS

MAXIM		
PROPRIETARY INFORMATION		
TITLE: PACKAGE OUTLINE, SC70, 6L		
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0077	REV B 1/1

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

マキシムは完全にマキシム製品に組み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。

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