

EVALUATION KIT  
AVAILABLE

MAXIM

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## 概要

MAX5969A/MAX5969Bは、Power over Ethernet (PoE) システムにおけるIEEE® 802.3af/at規格に準拠する受電機器(PD)用の完全なインタフェースを提供します。MAX5969A/MAX5969Bは、検出シグネチャ、分類シグネチャ、および突入電流制御を備えた内蔵アイソレーションパワースイッチをPDに提供します。突入期間の間、MAX5969A/MAX5969Bは、アイソレーションパワーMOSFETが完全にエンハンスされたときに720mA~880mAのより高い電流制限に切り替える前に、電流を180mA以下に制限します。このデバイスは、幅の広いヒステリシスと長いデグリッチ時間付きの入力UVLOを備えており、ツイストペアケーブルの抵抗によるドロップを補償し、パワーオン/オフ状態時のグリッチフリー遷移を保証します。MAX5969A/MAX5969Bは、入力において最大100Vに耐えることができます。

MAX5969A/MAX5969Bは、IEEE 802.3at規格に規定された2イベント分類方式に対応し、タイプ2電源機器(PSE)によるプローブ時に示す信号を提供します。このデバイスは、ACアダプタの電源接続の存在を検出して、PoE電源からACアダプタへのスムーズな切替えを可能にします。

MAX5969A/MAX5969Bは、パワーグッド(PG)信号、2段階の電流制限およびフォールドバック、過熱温度保護、およびdi/dt制限も提供します。

MAX5969A/MAX5969Bは、省スペースの3mm x 3mmの10ピンTDFNパワーパッケージで提供されます。これらのデバイスは-40°C~+85°Cの拡張温度範囲で動作します。

## アプリケーション

IEEE 802.3af/at受電機器

IP電話、ワイヤレスアクセスノード、

IPセキュリティカメラ

WiMAX™基地局

IEEEはInstitute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.の登録サービスマークです。

WiMAXはWiMAX Forumの商標です。

## 特長

- ◆ IEEE 802.3af/at準拠
- ◆ 2イベント分類
- ◆ ACアダプタインタフェースを簡素化
- ◆ PoEクラス0~5
- ◆ 入力の絶対最大定格：100V
- ◆ 突入電流制限：180mA (max)
- ◆ 通常動作時の電流制限：720mA~880mA
- ◆ 電流制限機能およびフォールドバック
- ◆ レガシーUVLO (36V時) (MAX5969A)
- ◆ IEEE 802.3af/at準拠、40VのUVLO (MAX5969B)
- ◆ 過熱温度保護
- ◆ 放熱特性を高めた3mm x 3mmの10ピンTDFN

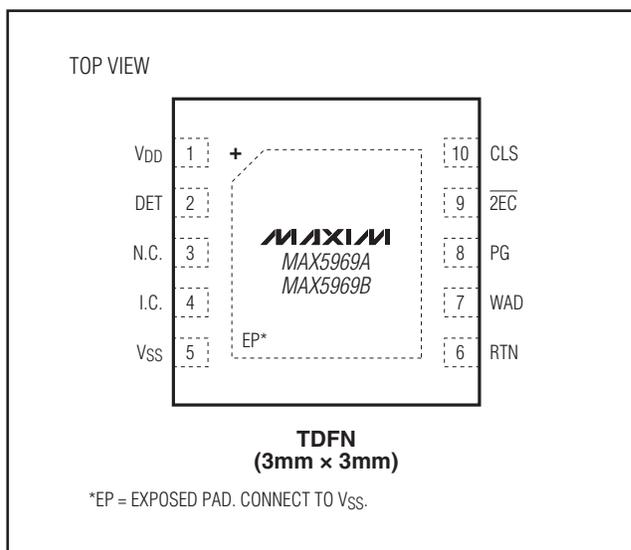
## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	UVLO THRESHOLD (V)
MAX5969AETB+	-40°C to +85°C	10 TDFN-EP*	35.4
MAX5969BETB+	-40°C to +85°C	10 TDFN-EP*	38.6

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠のパッケージを表します。

\*EP = エクスポーズドパッド

## ピン配置



MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。設計の際は英語版データシートを参照してください。

価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maxim-ic.com)をご覧ください。

MAX5969A/MAX5969B

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>DD</sub> to V <sub>SS</sub> .....	-0.3V to +100V	Package Thermal Resistance (Note 2)	
DET, RTN, WAD, PG, $\overline{2EC}$ to V <sub>SS</sub> .....	-0.3V to +100V	$\theta_{JA}$ .....	4°C/W
CLS to V <sub>SS</sub> .....	-0.3V to +6V	$\theta_{JC}$ .....	9°C/W
Maximum Current on CLS (100ms maximum) .....	100mA	Operating Temperature Range .....	-40°C to +85°C
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C) (Note 1)		Maximum Junction Temperature .....	+150°C
10-Pin TDFN (derate 24.4mW/°C above +70°C)		Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
Multilayer Board .....	1951mW	Soldering Temperature (reflow) .....	+260°C

**Note 1:** Maximum power dissipation is obtained using JEDEC JESD51-5 and JESD51-7 specifications.

**Note 2:** Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to [japan.maxim-ic.com/thermal-tutorial](http://japan.maxim-ic.com/thermal-tutorial).

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<sub>IN</sub> = (V<sub>DD</sub> - V<sub>SS</sub>) = 48V, R<sub>DET</sub> = 24.9k $\Omega$ , R<sub>CLS</sub> = 619 $\Omega$ . RTN, WAD, PG, and  $\overline{2EC}$  unconnected, all voltages are referenced to V<sub>SS</sub>, unless otherwise noted. T<sub>A</sub> = T<sub>J</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>DETECTION MODE</b>							
Input Offset Current	I <sub>OFFSET</sub>	V <sub>IN</sub> = 1.4V to 10.1V (Note 4)			10	$\mu$ A	
Effective Differential Input Resistance	dR	V <sub>IN</sub> = 1.4V up to 10.1V with 1V step, V <sub>DD</sub> = RTN = WAD = PG = $\overline{2EC}$ (Note 5)	23.95	25.00	25.5	k $\Omega$	
<b>CLASSIFICATION MODE</b>							
Classification Disable Threshold	V <sub>TH,CLS</sub>	V <sub>IN</sub> rising (Note 6)	22.0	22.8	23.6	V	
Classification Stability Time				0.2		ms	
Classification Current	I <sub>CLASS</sub>	V <sub>IN</sub> = 12.5V to 20.5V, V <sub>DD</sub> = RTN = WAD = PG = $\overline{2EC}$	Class 0, R <sub>CLS</sub> = 619 $\Omega$	0		3.96	mA
			Class 1, R <sub>CLS</sub> = 117 $\Omega$	9.12		11.88	
			Class 2, R <sub>CLS</sub> = 66.5 $\Omega$	17.2		19.8	
			Class 3, R <sub>CLS</sub> = 43.7 $\Omega$	26.3		29.7	
			Class 4, R <sub>CLS</sub> = 30.9 $\Omega$	36.4		43.6	
			Class 5, R <sub>CLS</sub> = 21.3 $\Omega$	52.7		63.3	
<b>TYPE 2 (802.3at) CLASSIFICATION MODE</b>							
Mark Event Threshold	V <sub>THM</sub>	V <sub>IN</sub> falling	10.1	10.7	11.6	V	
Hysteresis on Mark Event Threshold				0.84		V	
Mark Event Current	I <sub>MARK</sub>	V <sub>IN</sub> falling to enter mark event, 5.2V $\leq$ V <sub>IN</sub> $\leq$ 10.1V	0.25		0.85	mA	
Reset Event Threshold	V <sub>THR</sub>	V <sub>IN</sub> falling	2.8	4	5.2	V	
<b>POWER MODE</b>							
V <sub>IN</sub> Supply Voltage Range					60	V	
V <sub>IN</sub> Supply Current	I <sub>Q</sub>	Measured at V <sub>DD</sub>		0.27	0.55	mA	

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

MAX5969A/MAX5969B

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{IN} = (V_{DD} - V_{SS}) = 48V$ ,  $R_{DET} = 24.9k\Omega$ ,  $R_{CLS} = 619\Omega$ . RTN, WAD, PG, and  $\overline{2EC}$  unconnected, all voltages are referenced to  $V_{SS}$ , unless otherwise noted.  $T_A = T_J = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
VIN Turn-On Voltage	VON	VIN rising	MAX5969A	34.3	35.4	36.6	V
			MAX5969B	37.2	38.6	40	
VIN Turn-Off Voltage	VOFF	VIN falling	30			V	
VIN Turn-On/-Off Hysteresis (Note 7)	VHYST_UVLO	MAX5969A	4.2			V	
		MAX5969B	7.3				
VIN Deglitch Time	toff_DLY	VIN falling from 40V to 20V (Note 8)	30	120		$\mu s$	
Inrush to Operating Mode Delay	tDELAY	tDELAY = minimum PG current pulse width after entering into power mode	80	96	112	ms	
Isolation Power MOSFET On-Resistance	RON_ISO	IRTN = 600mA	TJ = +25°C	0.5	0.7	$\Omega$	
			TJ = +85°C	0.65	1		
			TJ = +125°C	0.8			
RTN Leakage Current	IRTN_LKG	VRTN = 12.5V to 30V			10	$\mu A$	
<b>CURRENT LIMIT</b>							
Inrush Current Limit	IINRUSH	During initial turn-on period, VRTN = 1.5V	90	135	180	mA	
Current Limit During Normal Operation	ILIM	After inrush completed, VRTN = 1V	720	800	880	mA	
Foldback Threshold		VRTN (Note 9)	13		16.5	V	
<b>LOGIC</b>							
WAD Detection Threshold	VWAD-REF	VWAD rising, VIN = 14V to 48V (referenced to RTN)	8	9	10	V	
WAD Detection Threshold Hysteresis		VWAD falling, VRTN = 0V, VSS unconnected		0.725			
WAD Input Current	IWAD-LKG	VWAD = 10V (referenced to RTN)			3.5	$\mu A$	
$\overline{2EC}$ Sink Current		$V_{\overline{2EC}} = 3.5V$ (referenced to RTN), VSS unconnected	1	1.5	2.25	mA	
$\overline{2EC}$ Off-Leakage Current		$V_{\overline{2EC}} = 48V$			1	$\mu A$	
PG Sink Current		VRTN = 1.5V, VPG = 0.8V, during inrush period	125	230	375	$\mu A$	
PG Off-Leakage Current		VPG = 48V			1	$\mu A$	
<b>THERMAL SHUTDOWN</b>							
Thermal-Shutdown Threshold	TSD	TJ rising		+140		°C	
Thermal-Shutdown Hysteresis		TJ falling		28		°C	

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{IN} = (V_{DD} - V_{SS}) = 48V$ ,  $R_{DET} = 24.9k\Omega$ ,  $R_{CLS} = 619\Omega$ .  $RTN$ ,  $WAD$ ,  $PG$ , and  $\overline{2EC}$  unconnected, all voltages are referenced to  $V_{SS}$ , unless otherwise noted.  $T_A = T_J = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 3)

**Note 3:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^\circ C$ . Limits over temperature are guaranteed by design.

**Note 4:** The input offset current is illustrated in Figure 1.

**Note 5:** Effective differential input resistance is defined as the differential resistance between  $V_{DD}$  and  $V_{SS}$ . See Figure 1.

**Note 6:** Classification current is turned off whenever the device is in power mode.

**Note 7:** UVLO hysteresis is guaranteed by design, not production tested.

**Note 8:** A 20V glitch on input voltage that takes  $V_{DD}$  below  $V_{ON}$  shorter than or equal to  $t_{OFF\_DLY}$  does not cause the MAX5969A/MAX5969B to exit power-on mode.

**Note 9:** In power mode, current-limit foldback is used to reduce the power dissipation in the isolation MOSFET during an overload condition across  $V_{DD}$  and  $RTN$ .

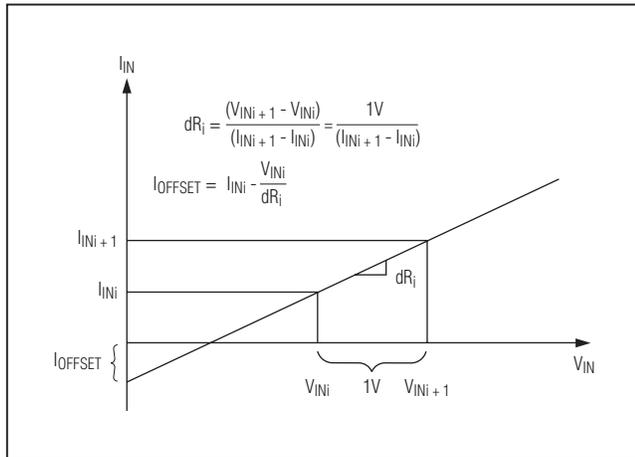


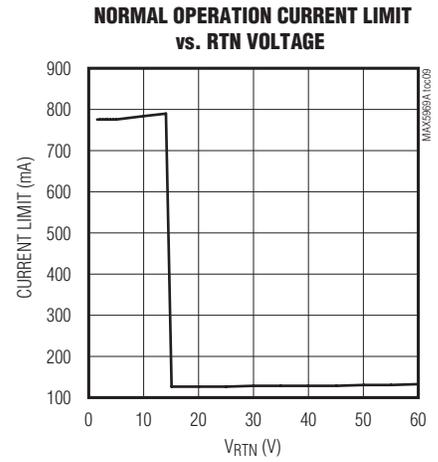
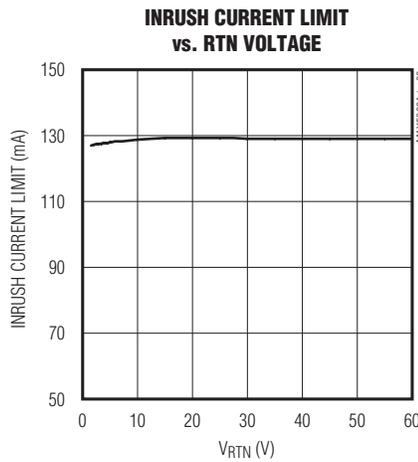
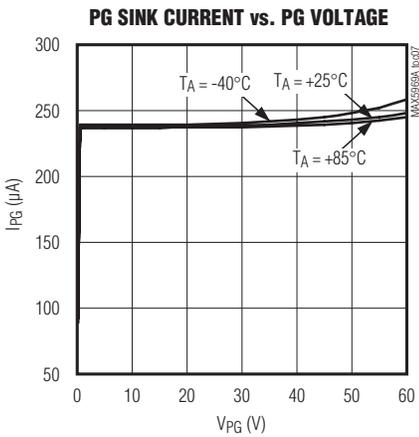
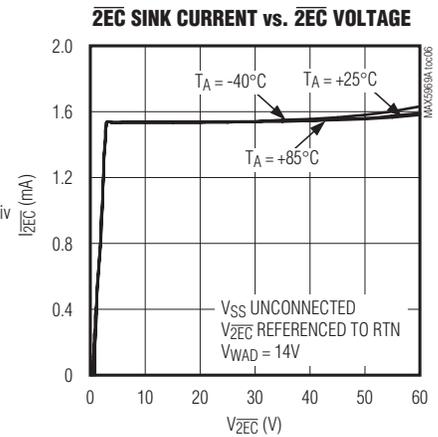
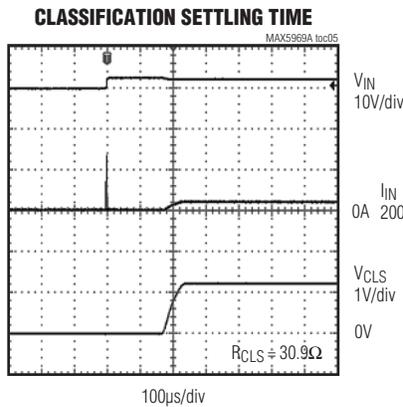
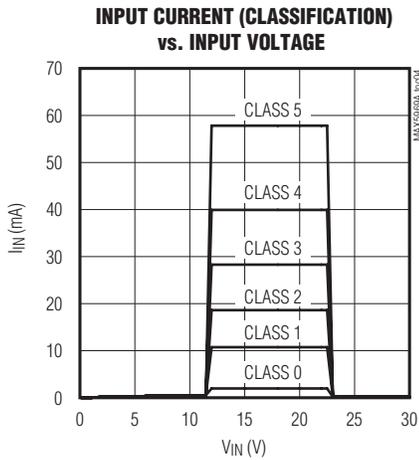
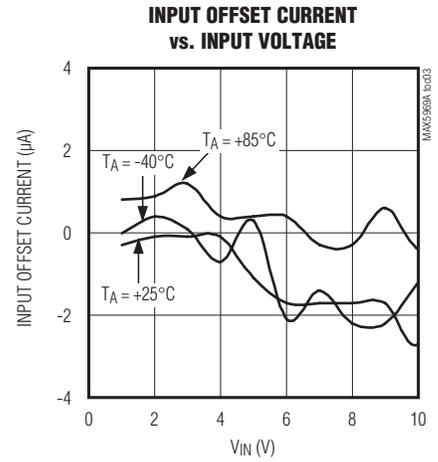
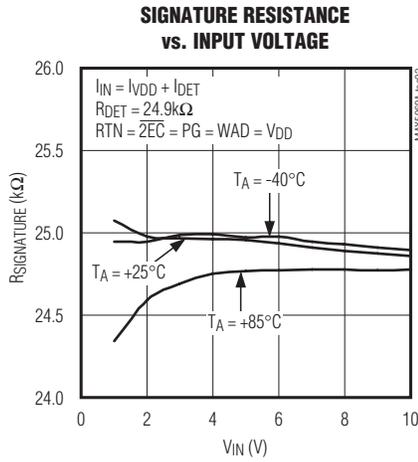
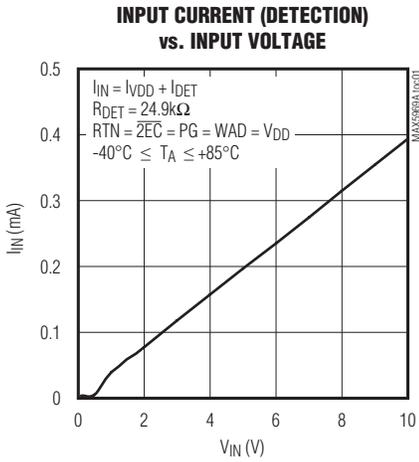
図1. 実効差動入力抵抗/オフセット電流

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## 標準動作特性

( $V_{IN} = (V_{DD} - V_{SS}) = 54V$ ,  $R_{DET} = 24.9k\Omega$ ,  $R_{CLS} = 619\Omega$ .  $R_{TN}$ ,  $WAD$ ,  $PG$ , and  $\overline{2EC}$  unconnected; all voltages are referenced to  $V_{SS}$ .)

MAX5969A/MAX5969B



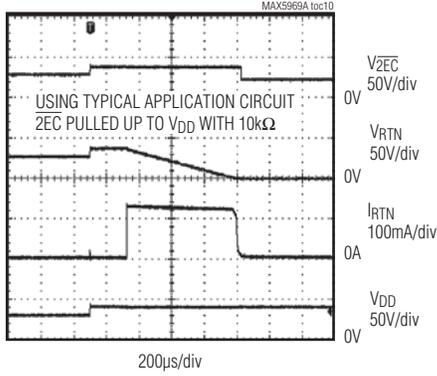
# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

MAX5969A/MAX5969B

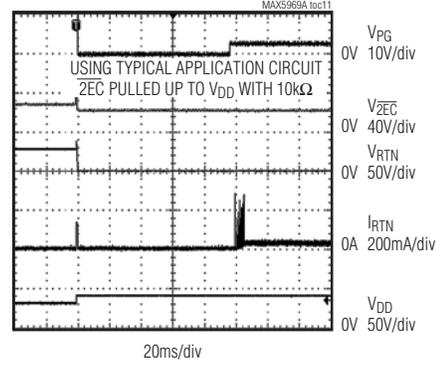
## 標準動作特性(続き)

( $V_{IN} = (V_{DD} - V_{SS}) = 54V$ ,  $R_{DET} = 24.9k\Omega$ ,  $R_{CLS} = 619\Omega$ . RTN, WAD, PG, and  $\overline{2EC}$  unconnected; all voltages are referenced to  $V_{SS}$ .)

INRUSH CONTROL WAVEFORM WITH  
TYPE 2 CLASSIFICATION



ENTERING POWER MODE WITH  
TYPE 2 CLASSIFICATION



# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

MAX5969A/MAX5969B

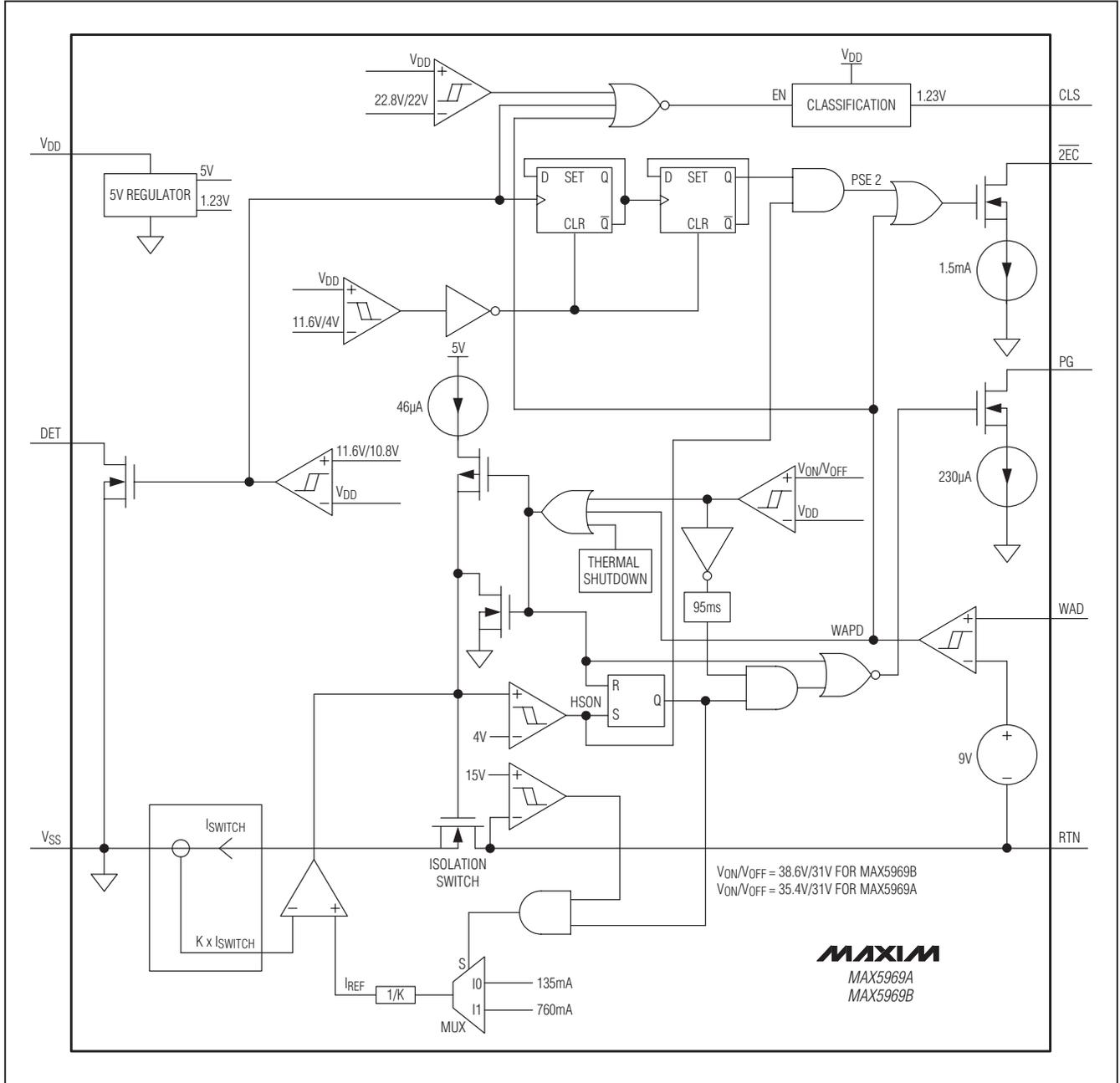
## 端子説明

端子	名称	機能
1	V <sub>DD</sub>	プラス電源入力。V <sub>DD</sub> とV <sub>SS</sub> の間に68nF (min)のバイパスコンデンサを接続してください。
2	DET	検出抵抗入力。DETとV <sub>DD</sub> の間にシグネチャ抵抗(R <sub>DET</sub> = 24.9kΩ)を接続してください。
3	N.C.	接続なし。内部で接続されていません。
4	I.C.	内部で接続されています。未接続のままにしてください。
5	V <sub>SS</sub>	マイナス電源入力。V <sub>SS</sub> は、内蔵アイソレーションnチャネルパワーMOSFETのソースに接続されています。
6	RTN	アイソレーションMOSFETのドレイン。RTNは、内蔵アイソレーションnチャネルパワーMOSFETのドレインと接続されています。「標準アプリケーション回路」に示すように、ダウンストリーム側のDC-DCコンバータのグラウンドにRTNを接続してください。
7	WAD	ACアダプタの検出入力。ACアダプタの検出はV <sub>DD</sub> - V <sub>SS</sub> がマークイベントスレッショルドを超えた時点でイネーブルになります。WADとRTN間の電圧が9Vを上回ったときに検出が行われます。ACアダプタが存在する場合は、アイソレーションnチャネルパワーMOSFETはオフになり、2ECの電流シンクがオンになります。ACアダプタなどの補助電源を使用しないときには、WADを直接RTNに接続してください。
8	PG	オープンドレインのパワーグッドインジケータ出力。PGは230μAをシンクしてダウンストリームのDC-DCコンバータをディセーブルすると同時に、ホットスワップスイッチが完全にオンになるまでホットスワップMOSFETスイッチをオンにします。PGの電流シンクは、検出、分類、および定常状態の電力モードの間はディセーブルになります。
9	2EC	アクティブローの2イベント分類検出またはACアダプタ検出の出力。タイプ2のPSEまたはACアダプタが検出されると、1.5mAの電流シンクが2ECでイネーブルになります。タイプ2のPSEが電力を供給する際には、アイソレーションMOSFETが完全にオンになってから2ECの電流シンクがイネーブルになり、V <sub>IN</sub> がUVLOスレッショルドを下回るまでローにラッチされます。2ECは、通常9Vを上回るACアダプタ電源がWADとRTNの間に印加された場合にもアサートされます。WADによってアサートされた場合、2ECはラッチされません。
10	CLS	分類抵抗入力。CLSとV <sub>SS</sub> 間の抵抗(R <sub>CLS</sub> )を接続して希望の分類電流を設定してください。「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表にある分類電流の仕様を参照して、特定のPD分類に対応する抵抗値を見つけてください。
—	EP	エクスポーズドパッド。V <sub>SS</sub> との電氣的接続にEPを使用しないでください。EPは抵抗経路を通じて内部でV <sub>SS</sub> に接続されているため、外部でV <sub>SS</sub> に接続する必要があります。電力消費を最適化するために、エクスポーズドパッドを広い銅の電源プレーンにはんだ付けしてください。

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

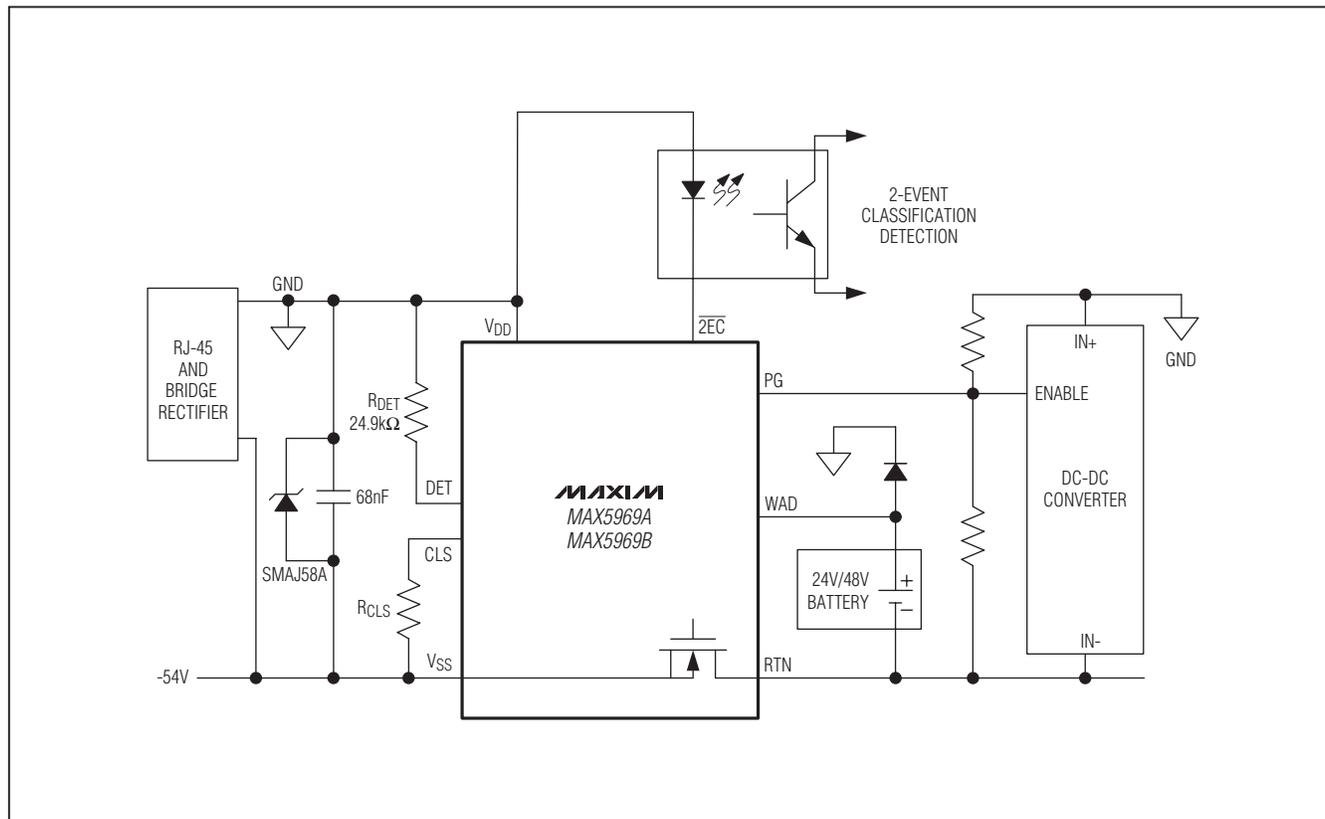
## 簡略ブロックダイアグラム

MAX5969A/MAX5969B



# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## 標準動作回路



MAX5969A/MAX5969B

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## 詳細

### 動作モード

MAX5969A/MAX5969Bは、入力電圧( $V_{IN} = V_{DD} - V_{SS}$ )に応じて、4種類のモードで動作します。すなわち、PD検出、PD分類、マークイベント、およびPD電力です。このデバイスは、入力電圧が1.4V~10.1Vのとき、PD検出モードに移行します。入力電圧が12.6V~20Vのとき、PD分類モードに移行します。また、入力電圧がいったん $V_{ON}$ を超えると、デバイスはPD電力モードに移行します。

### 検出モード( $1.4V \leq V_{IN} \leq 10.1V$ )

検出モードでは、PSEは1.4V~10.1Vの範囲(最小1Vステップ)の2つの電圧を $V_{IN}$ 上に印加し、2つのポイントで電流測定を記録します。次にPSEは $\Delta V/\Delta I$ を計算して、24.9k $\Omega$ のシグネチャ抵抗の存在を確認します。正しくシグネチャを検出することができるようにするため、 $V_{DD}$ とDETの間にシグネチャ抵抗( $R_{DET}$ )を接続してください。検出モードでは、MAX5969A/MAX5969BはDETをローにプルダウンします。入力電圧が12.5Vを超えると、DETはハイインピーダンスになります。検出モードでは、MAX5969A/MAX5969Bの内部回路の大半はオフになり、オフセット電流は10 $\mu$ A以下です。

PDに印加した電圧が反転した場合、入力端子に保護ダイオードを取り付けてMAX5969A/MAX5969Bの内部が損傷しないようにしてください(「標準アプリケーション回路」を参照)。PSEはスロープ手法( $\Delta V/\Delta I$ )を使用してシグネチャ抵抗を計算するため、保護ダイオードによって生じるDCオフセットは減算されて、検出プロセスには影響しません。

### 分類モード( $12.6V \leq V_{IN} \leq 20V$ )

分類モードでは、PSEは、PDに必要な電力消費に基づいてPDを分類します。これによってPSEは、効率的に配電を管理することができます。表1に示すように、クラス0~5が定義されています(IEEE 802.3af/at規格では、クラス0~4と特殊要件に対するクラス5だけが定義されています)。CLSと $V_{SS}$ の間に接続した外部抵抗( $R_{CLS}$ )によって分類電流を設定しています。

PSEは、PD入力端に電圧を印加して、PSEから供給される電流を計測することによって、PDのクラスを決定します。PSEが12.6V~20Vの間の電圧を印加した場合、MAX5969A/MAX5969Bは、表1に示す値を備えた電流特性を示します。PSEは分類電流情報を使用してPDの電力要件を分類します。分類電流には、 $R_{CLS}$ が消費する電流やMAX5969A/MAX5969Bの電源電流が含まれるため、PDが消費する電流の合計はIEEE 802.3af/at規格の値の範囲内です。デバイスが電力モードのときは必ず、分類電流はオフになります。

### 2イベント分類と検出

2イベント分類の間、タイプ2のPSEは分類のために2回、PDをプローブで測定します。最初の分類イベントでは、PSEは12.6V~20Vの間の入力電圧を示し、MAX5969A/MAX5969Bはプログラム設定された負荷 $I_{CLASS}$ を示します。次にPSEは、マークイベントスレッショルドの10.1V以下にプローブ電圧を下げ、MAX5969A/MAX5969Bはマーク電流( $I_{MARK}$ )を示します。このシーケンスがもう一度繰り返されます。

表1. 分類電流の設定

CLASS	MAXIMUM POWER USED BY PD (W)	$R_{CLS}$ ( $\Omega$ )	$V_{IN}^*$ (V)	CLASS CURRENT SEEN AT $V_{IN}$ (mA)		IEEE 802.3af/at PSE CLASSIFICATION CURRENT SPECIFICATION (mA)	
				MIN	MAX	MIN	MAX
0	0.44 to 12.95	619	12.6 to 20	0	4	0	5
1	0.44 to 3.94	117	12.6 to 20	9	12	8	13
2	3.84 to 6.49	66.5	12.6 to 20	17	20	16	21
3	6.49 to 12.95	43.7	12.6 to 20	26	30	25	31
4	12.95 to 25.5	30.9	12.6 to 20	36	44	35	45
5	> 25.5	21.3	12.6 to 20	52	64	—	—

\* $V_{IN}$ は、MAX5969A/MAX5969Bの入力 $V_{DD}$ と $V_{SS}$ 間を測定したものです。

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

MAX5969A/MAX5969Bがタイプ2のPSEによって電力を供給されると、内蔵アイソレーションnチャネルMOSFETが完全にオンになってから、2イベントの識別出力 $\overline{2EC}$ がローにアサートされます。 $V_{DD}$ が $V_{THR}$ 以下になってタイプ2のPSE検出フラグのラッチ出力をリセットしない限り、 $V_{DD}$ がUVLOスレッショルド( $V_{OFF}$ )以下になると $\overline{2EC}$ 電流シンクはオフになり、UVLOスレッショルド( $V_{ON}$ )を超えるとオンになります。

一方、外部ACアダプタからMAX5969A/MAX5969Bに電力を供給するときには、 $\overline{2EC}$ 出力はACアダプタ検出力としての役割も果たします。詳細については、「ACアダプタの検出と動作」の項を参照してください。

## 電力モード(ウェイクモード)

$V_{IN}$ が低電圧ロックアウトスレッショルド( $V_{ON}$ )を超えると、MAX5969A/MAX5969Bは電力モードに移行します。 $V_{IN}$ が $V_{ON}$ を超えると、MAX5969A/MAX5969Bは内蔵nチャネルアイソレーションMOSFETをオンにして $V_{SS}$ をRTNに接続し、突入電流制限が内部で135mA (typ)に設定されます。RTNの電圧が $V_{SS}$ に近いときに、アイソレーションMOSFETは完全にオンになり、突入電流は突入制限以下に減少します。アイソレーションMOSFETが完全にオンになると、MAX5969A/MAX5969Bは電流制限を800mAに変更します。パワーMOSFETが完全にオンになり、突入時にダウストリームのDC-DCコンバータをディセーブルにしている限り、オープンドレインパワーグッド出力(PG)は少なくとも $t_{DELAY}$ の間ローのままです。

## 低電圧ロックアウト

MAX5969A/MAX5969Bは、最大60Vの電源電圧で動作し、35.4V/38.6VのターンオンUVLOスレッショルド( $V_{ON}$ )と31VのターンオフUVLOスレッショルド( $V_{OFF}$ )を備えています。入力電圧が $V_{ON}$ を上回ると、MAX5969A/MAX5969Bは電力モードに移行し、内部MOSFETがオンになります。 $t_{OFF\_DLY}$ 以上の間、入力電圧が $V_{OFF}$ を下回ると、MOSFETはオフになります。

## パワーグッド出力

オープンドレインパワーグッド出力(PG)を使用すると、nチャネルアイソレーションMOSFETが完全にオンになるまでダウストリームのDC-DCコンバータをディセーブルすることができるようになります。 $t_{DELAY}$ の間、内蔵アイソレーションMOSFETが完全にオンになるまで、PGは $V_{SS}$ に対してローにプルダウンされます。PGは、サーマルシャットダウンから抜け出すときにもローにプルダウンされます。

## サーマルシャットダウン保護

MAX5969A/MAX5969Bは、過剰に加熱しないように熱保護を備えています。ジャンクション温度が+140°Cのサーマルシャットダウンスレッショルドを超えた場合、MAX5969A/MAX5969Bは内蔵パワーMOSFETと $\overline{2EC}$ の電流シンクをオフにします。ジャンクション温度が+112°C以下に低下すると、デバイスは突入モードに移行し、次に電力モードに戻ります。突入モードによって、内蔵パワーMOSFETがオンになると、ダウストリームのDC-DCコンバータがオフになることが保証されます。

## ACアダプタの検出と動作

MAX5969A/MAX5969Bは、ACアダプタなどの補助電源を使用してPDに電力を供給するアプリケーション用にACアダプタの検出機能を備えています。入力電圧( $V_{DD} - V_{SS}$ )がマークイベントスレッショルドを超えると、MAX5969A/MAX5969BはACアダプタの検出をイネーブルにします。ACアダプタは、WADとRTNの間に接続します。WADとRTNの間の電圧が9Vを超えると、MAX5969A/MAX5969BはACアダプタを検出します。ACアダプタが検出されると、内蔵nチャネルアイソレーションMOSFETはオフになり、 $\overline{2EC}$ の電流シンクはオンになります。また、 $V_{IN}$ が分類範囲にある場合、分類電流はディセーブルになります。

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## アプリケーション情報

### 12Vアダプタを用いた動作

#### レイアウト手順

高効率と低EMIを達成するためには、慎重なPCBレイアウトが必須となります。最適な性能を得るため、以下のレイアウトのガイドラインに従ってください。

1) MAX5969A/MAX5969Bのできる限り近くに入力コンデンサ、分類抵抗、およびトランジエント電圧抑制回路を実装してください。

- 2) MAX5969A/MAX5969Bや外付けのダイオードなどの電力消費デバイスには、広いSMT部品パッドを使用してください。
- 3) 大電流経路については、短くて幅の広いトレースを使用してください。
- 4) MAX5969の評価キットのレイアウトをリファレンスとして使用してください。

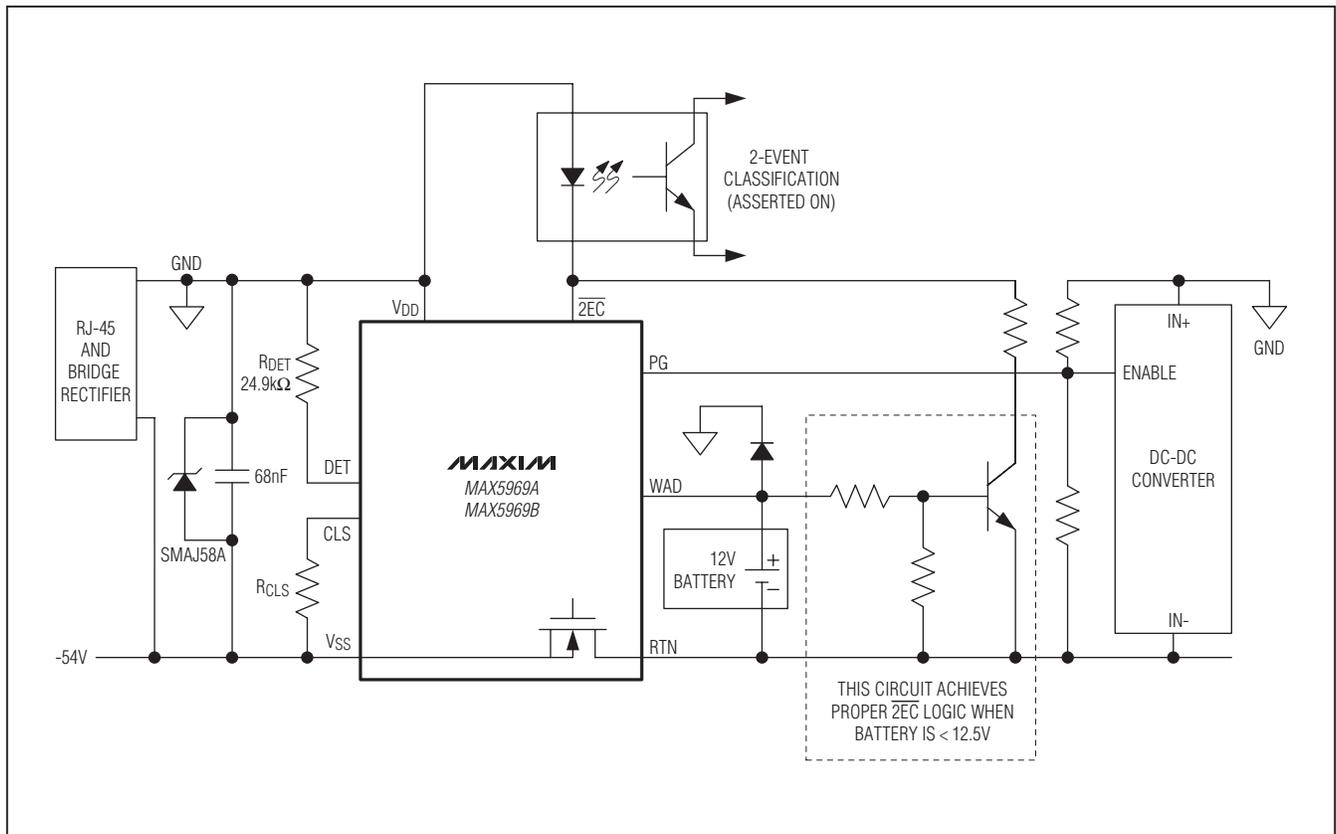
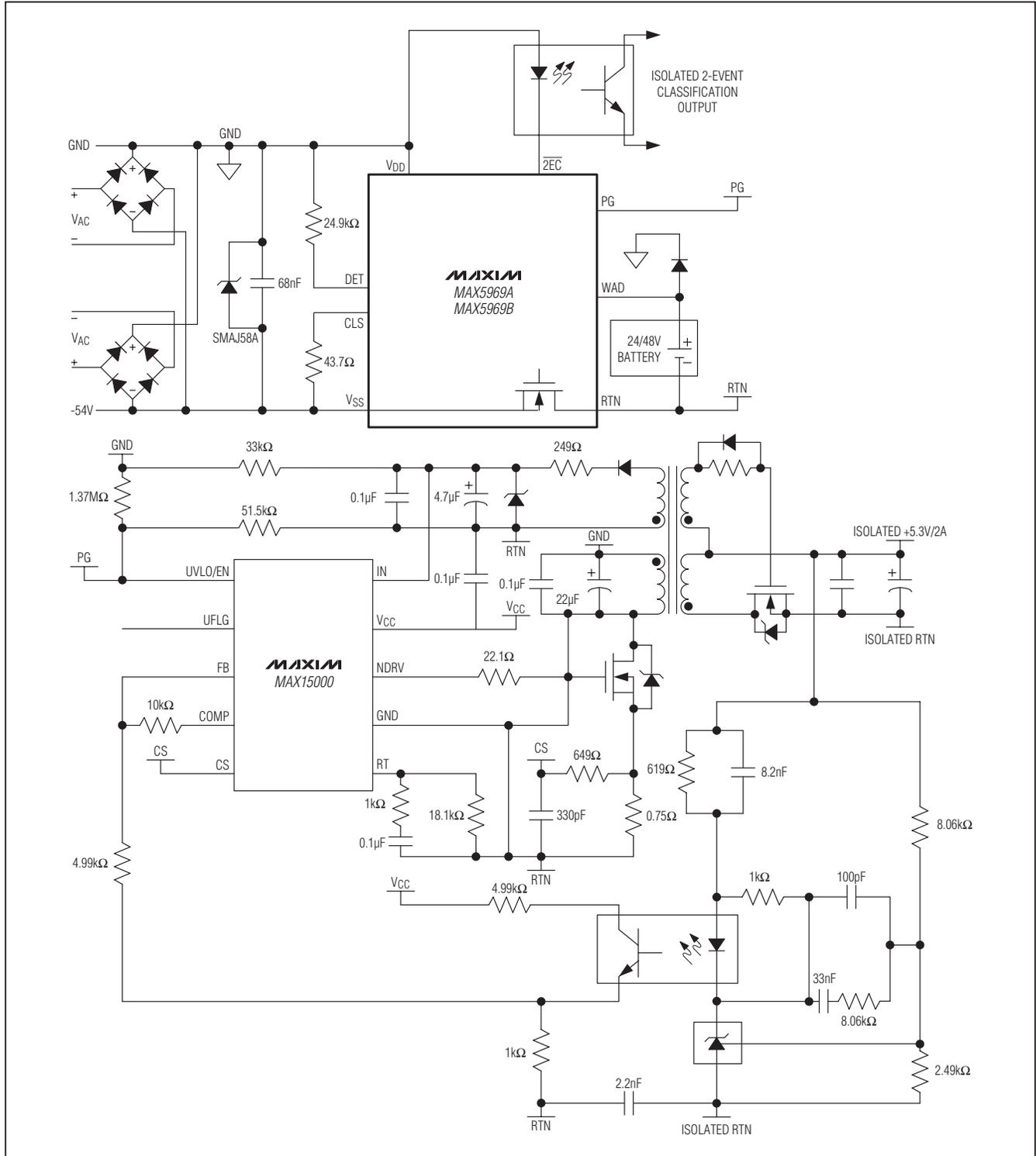


図2. 12VのACアダプタ使用時の標準構成

# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## 標準アプリケーション回路

MAX5969A/MAX5969B



# パワーMOSFET内蔵、IEEE 802.3af/at準拠、 受電機器インタフェースコントローラ

## チップ情報

PROCESS: BiCMOS

## パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは [japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages) を参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
10 TDFN-EP	T1033+1	<b>21-0137</b>

## 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は完全にMaxim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。Maxim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。

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

© 2009 Maxim Integrated Products

Maxim is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.