

NCP349

低 R_{ON} NMOS FET内蔵 正過電圧保護コントローラ

NCP349は異常な入力動作状態を検出すると、出力ピンからシステムを切断できます。これによって、システムは+28 Vまでの正の過電圧から保護されます。

このデバイスは内部NMOSを使用するため、外部デバイスが不要で、システム・コストとアプリケーション・ボードのPCB面積が削減されます。

入力電圧が過電圧スレッシュホールド(OVLO)を超えた場合や、低電圧スレッシュホールド(UVLO)よりも低下した場合、低 R_{ON} パワーNMOS (65 m Ω)を集積しているため、NCP349は出力を入力から瞬時に切断できます。

電源投入時($\overline{EN}$ ピン = ロー・レベル)、 V_{in} が低電圧スレッシュホールドを超えてから t_{on} 時間が経過した後、 V_{out} がターンオンします。

NCP349は、システムにフォールトの発生を警告する負進行フラグ($\overline{FLAG}$)出力を提供します。

さらに、1.0 μ F以上のコンデンサでバイパスすると、入力をESD (15 kV気中放電)から保護できます。

特長

- 最大28 Vの過電圧保護
- 65 m Ω の低 $R_{DS(on)}$ NMOSトランジスタ内蔵
- チャージ・ポンプ内蔵
- 過電圧ロックアウト(OVLO)
- 低電圧ロックアウト(UVLO)
- ソフトスタート
- 警告 $\overline{FLAG}$ 出力
- シャットダウン $\overline{EN}$ 入力
- IEC61000-4-2(レベル 4)に準拠
8.0 kV(接触放電)
15 kV(気中放電)
- ESD定格: マシン・モデル = B
人体モデル = 2
- DFN6 1.6 x 2 mmパッケージ
- 鉛フリー・デバイス

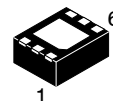
アプリケーション

- 携帯電話
- カメラ付き携帯電話
- デジタル・スチル・カメラ
- 個人用デジタル・アプリケーション
- MP3プレーヤ



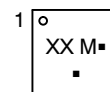
ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>



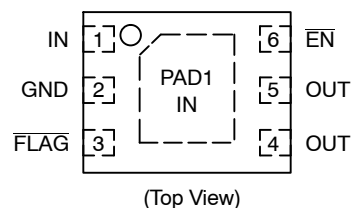
DFN6
MN SUFFIX
CASE 506BM

MARKING DIAGRAM



XX = Specific Device Code
M = Date Code
■ = Pb-Free Package

PIN CONNECTIONS



ORDERING INFORMATION

See detailed ordering, marking and shipping information in the package dimensions section on page 11 of this data sheet.

NCP349

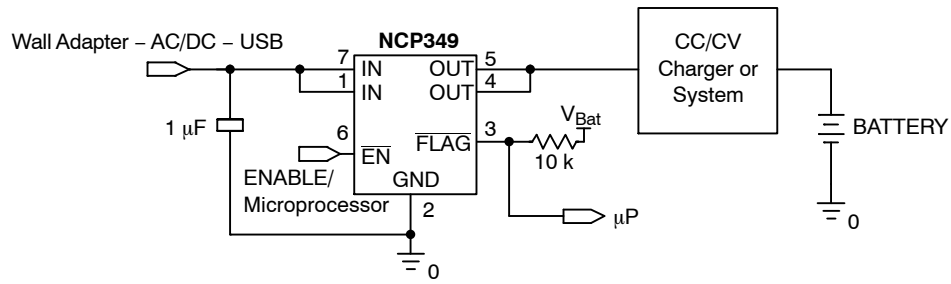


Figure 1. Typical Application Circuit

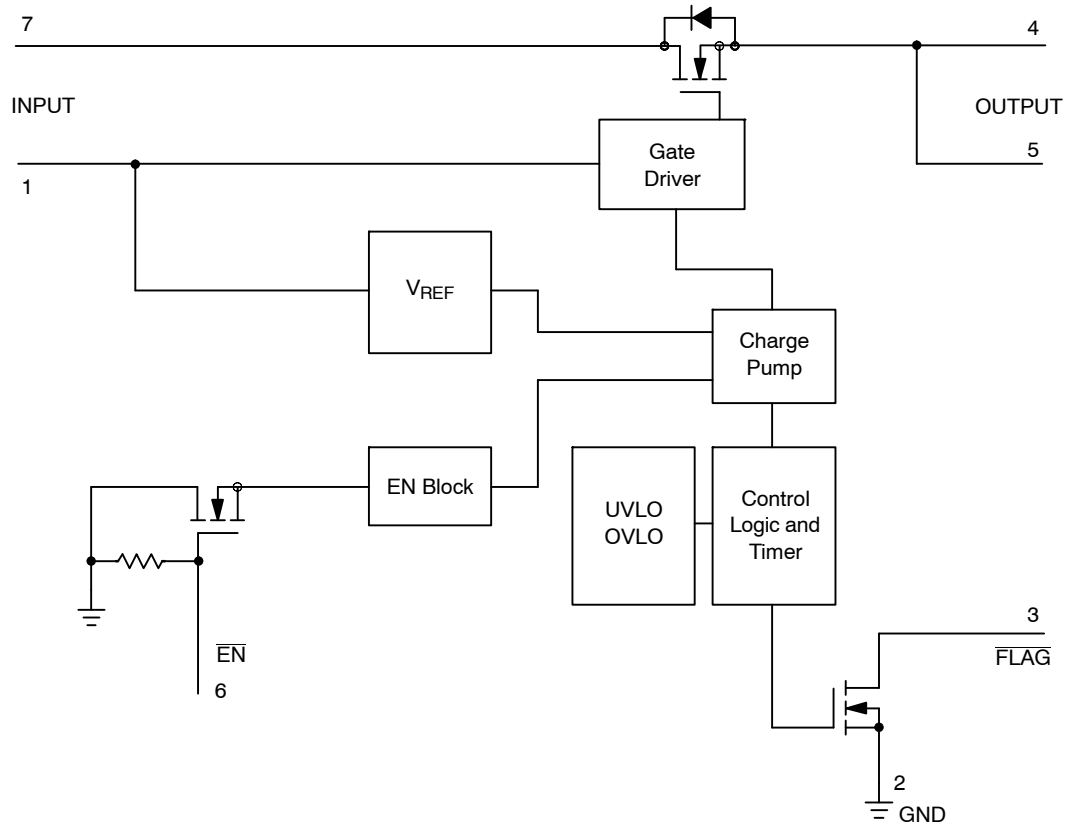


Figure 2. Functional Block Diagram

NCP349

PIN FUNCTION DESCRIPTION

Pin No.	Symbol	Function	Description
1, 7	IN	INPUT	Input Voltage Pins. These pins are connected to the Wall Adapter (AC-DC, Vbus ..). A 1 μ F low ESR ceramic capacitor, or larger, must be connected between these pins and GND, as close as possible to the DUT. The two IN pins must be connected together to power supply. (See PCB recommendation for the pin7).
2	GND	POWER	Ground
3	FLAG	OUTPUT	Fault Indication Pin. This pin allows an external system to detect a fault on the IN pins. The FLAG pin goes low when input voltage exceeds OVLO threshold or drops below UVLO threshold. Since the FLAG pin is open drain functionality, an external pull-up resistor to V _{CC} must be added. (Minimum 10 k Ω).
4, 5	OUT	OUTPUT	Output Voltage Pins. These pins follow IN pins when “no fault” is detected. The two OUT pins must be hardwired together.
6	EN	INPUT	Enable Pin. The device enters in shutdown mode when this pin is tied to a high level. In this case the output is disconnected from the input. To allow normal functionality, the EN pin shall be connected to GND to a pull down or to a I/O pin. This pin does not have an impact on the fault detection.

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Minimum Voltage (IN to GND)	V _{min_{IN}}	-0.3	V
Minimum Voltage (All others to GND)	V _{min}	-0.3	V
Maximum Voltage (IN to GND)	V _{max_{IN}}	30	V
Maximum Voltage (All others to GND)	V _{max}	7.0	V
Maximum Current (UVLO < V _{IN} < OVLO)	I _{max}	2.0	A
Maximum Peak Current (t $\leq$ 1 ms, T _A = 85°C)	I _{max_{peak}}	4.0	A
Thermal Resistance, Junction-to-Air (Note 1)	R _{θJA}	180	°C/W
Operating Ambient Temperature Range	T _A	-40 to +85	°C
Storage Temperature Range	T _{stg}	-65 to +150	°C
Junction Operating Temperature	T _J	150	°C
ESD Withstand Voltage (IEC 61000-4-2) (input only) when bypassed with 1.0 μ F capacitor Human Body Model (HBM), Model = 2 (Note 2) Machine Model (MM) Model = B (Note 3)	V _{esd}	15 Air, 8.0 Contact 2000 200	kV V V
Moisture Sensitivity	MSL	Level 1	-

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect device reliability.

1. The R _{θ JA} is highly dependent on the PCB heat sink area (connected to pin 7).
2. Human Body Model, 100 pF discharged through a 1.5 k Ω resistor following specification JESD22/A114.
3. Machine Model, 200 pF discharged through all pins following specification JESD22/A115.

NCP349

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Min/Max limits values ($-40^{\circ}\text{C} < T_A < +85^{\circ}\text{C}$) and $V_{in} = +5.0\text{ V}$. Typical values are $T_A = +25^{\circ}\text{C}$, unless otherwise noted.)

Characteristic	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Input Voltage Range	V_{in}	–	1.2	–	28	V
Undervoltage Lockout Threshold (Note 4) NCP349MN, NCP349MNAE, NCP349MNAM NCP349MNBG, NCP349MNBK	UVLO	V_{in} falls below UVLO threshold from 5 V to 2.7 V	2.8 3.0	2.95 3.25	3.1 3.5	V
Undervoltage Lockout Hysteresis	UVLO _{hyst}	V_{in} rises above UVLO + UVLO _{hyst}	30	60	90	mV
Overvoltage Lockout Threshold (Note 4) NCP349MNAE NCP349MNBG NCP349MNBK NCP349MN NCP349MNAM	OVLO	V_{in} rises above OVLO threshold	5.53 5.70 6.0 6.67 6.8	5.68 6.02 6.4 6.85 7.2	5.83 6.40 6.8 7.05 7.6	V
Overvoltage Lockout Hysteresis NCP349MN, NCP349MNAE, NCP349MNBG NCP349MNBK NCP349MNAM	OVLO _{hyst}	V_{in} falls below OVLO + OVLO _{hyst}	30 50 50	60 100 70	90 150 100	mV
V_{in} versus V_{out} Resistance	$R_{DS(on)}$	$V_{in} = 5.0\text{ V}$, $\overline{EN} = \text{GND}$, Load connected to V_{out}	–	65	110	m Ω
Supply Quiescent Current	I _{dd}	No load, $\overline{EN} = 5.0\text{ V}$	–	70	150	μA
		No load, $\overline{EN} = \text{Gnd}$	–	140	250	μA
UVLO Supply Current	I _{dduvlo}	$V_{IN} = 2.7\text{ V}$	–	60	–	μA
$\overline{FLAG}$ Output Low Voltage	V _{olflag}	$1.2\text{ V} < V_{IN} < \text{UVLO}$ Sink 50 μA on $\overline{FLAG}$ pin	–	20	400	mV
		$V_{IN} > \text{OVLO}$ Sink 1.0 mA on $\overline{FLAG}$ pin	–	–	400	mV
$\overline{FLAG}$ Leakage Current	$\overline{FLAG}_{leak}$	$\overline{FLAG}$ level = 5.0 V	–	1.0	–	nA
$\overline{EN}$ Voltage High	V _{ih}	–	1.2	–	–	V
$\overline{EN}$ Voltage Low	V _{ol}	–	–	–	0.4	V
$\overline{EN}$ Leakage Current	$\overline{EN}_{leak}$	$\overline{EN} = 5.0\text{ V}$ or GND	–	1.0	–	nA

TIMINGS

Startup Delay NCP349MN NCP349MNAE NCP349MNBG, NCP349MNBK, NCP349MNAM	ton	From $V_{in} > \text{UVLO}$ to $V_{out} = 0.3\text{ V}$ (See Figures 3 & 7)	1.0 6.0 30	1.8 10 55	2.7 14 70	ms
$\overline{FLAG}$ Going Up Delay NCP349MN NCP349MNAE NCP349MNBG, NCP349MNBK, NCP349MNAM	tstart	From $V_{out} = 0.3\text{ V}$ to $\overline{FLAG} = 1.2\text{ V}$ (See Figures 3 & 9)	0.4 6.0 30	1.2 10 55	2.1 14 70	ms
Output Turn Off Time	toff	From $V_{in} > \text{OVLO}$ to $V_{out} \leq 0.3\text{ V}$ (See Figures 4 & 8) V_{in} increasing from 5.0 V to 8.0 V at 3.0 V/ μs Rload connected on V_{out}	–	1.5	5.0	μs
Alert Delay	tstop	From $V_{in} > \text{OVLO}$ to $\overline{FLAG} \leq 0.4\text{ V}$ (See Figures 4 & 10) V_{in} increasing from 5.0 V to 8.0 V at 3.0 V/ μs Rload connected on V_{out}	–	1.0	–	μs
Disable Time	tdis	From $\overline{EN} > 1.2\text{ V}$ to $V_{out} < 0.3\text{ V}$ Rload = 5.0 Ω (See Figures 5 & 12)	–	1.0	5.0	μs

NOTE: Electrical parameters are guaranteed by correlation across the full range of temperature.

4. Additional UVLO and OVLO thresholds ranging from UVLO and from OVLO can be manufactured. Contact your ON Semiconductor representative for availability.

TIMING DIAGRAMS

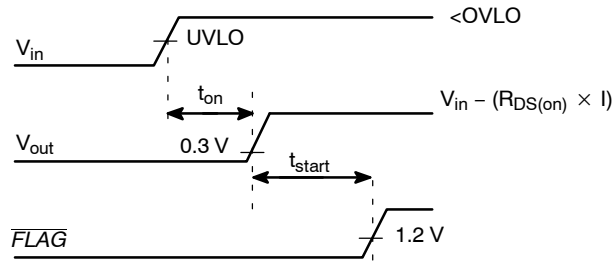


Figure 3. Startup

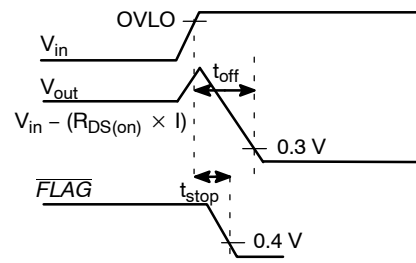


Figure 4. Shutdown on Overvoltage Detection

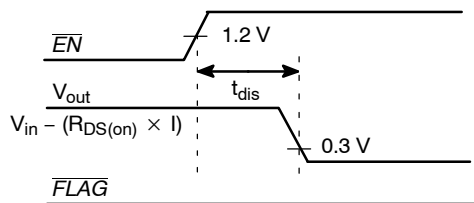


Figure 5. Disable on $\overline{EN} = 1$

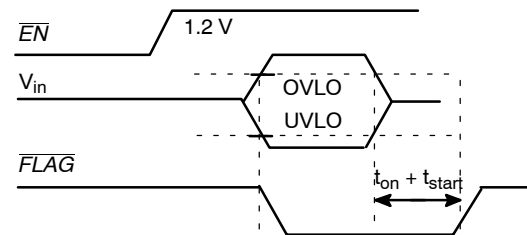


Figure 6. $\overline{FLAG}$ Response with $\overline{EN} = 1$

TYPICAL OPERATING CHARACTERISTICS

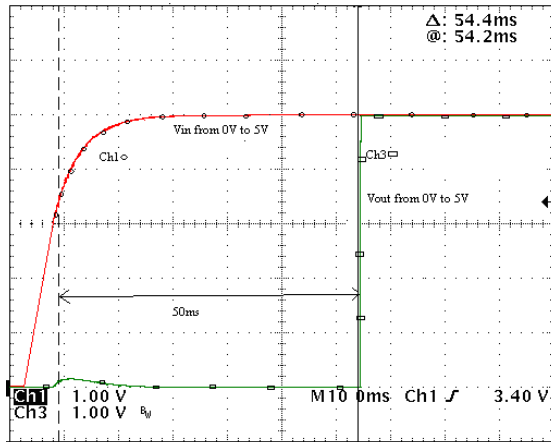


Figure 7. Startup
 $V_{in} = \text{Ch1}$, $V_{out} = \text{Ch3}$

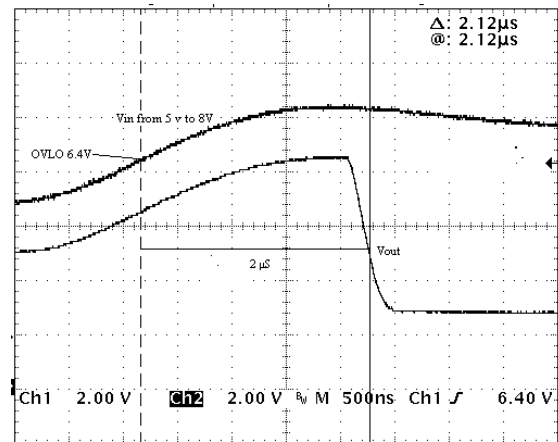


Figure 8. Output Turn Off Time
 $V_{in} = \text{Ch1}$, $V_{out} = \text{Ch2}$

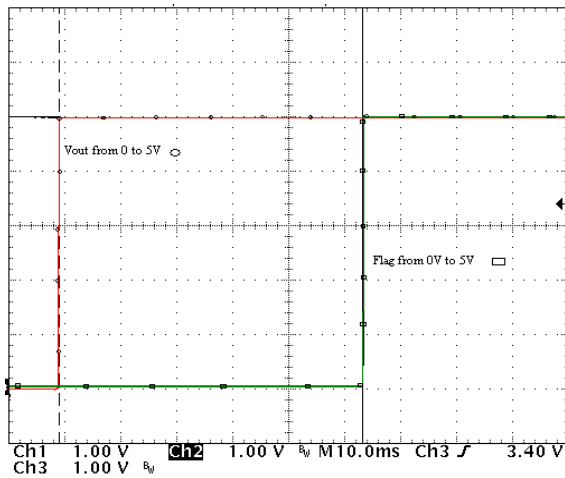


Figure 9. FLAG Going Up Delay
 $V_{out} = \text{Ch3}$, FLAG = Ch2

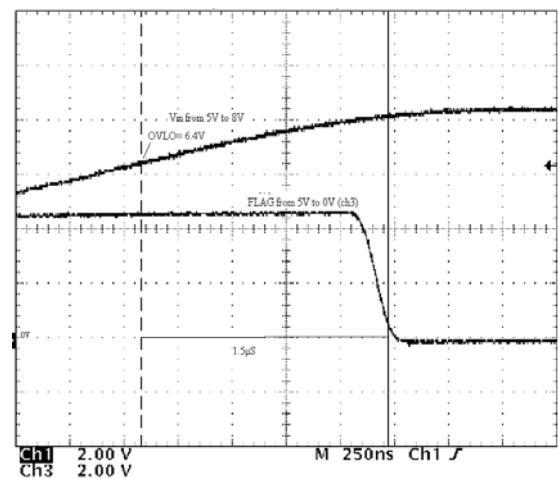


Figure 10. Alert Delay
 $V_{out} = \text{Ch1}$, FLAG = Ch3

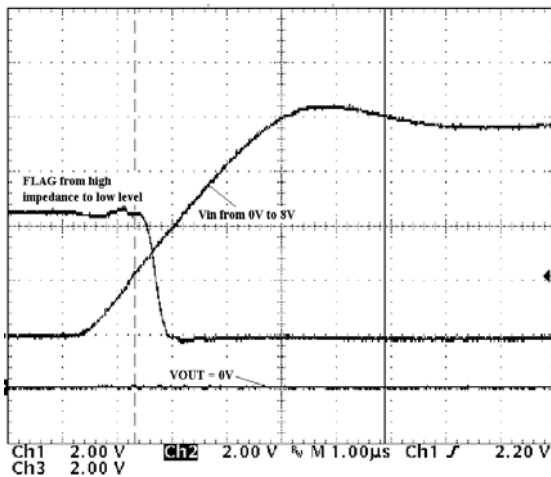


Figure 11. Initial Overvoltage Delay
 $V_{in} = \text{Ch1}$, $V_{out} = \text{Ch2}$, FLAG = Ch3

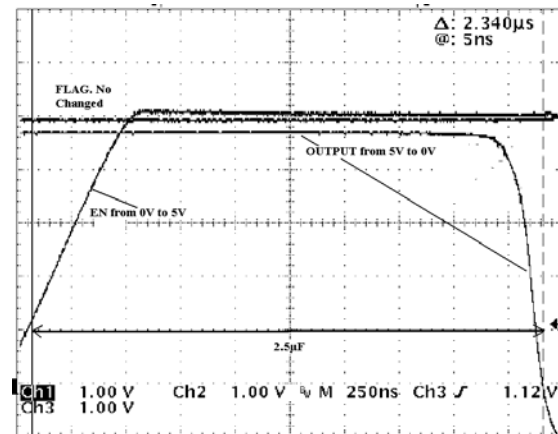


Figure 12. Disable Time
EN = Ch1, $V_{out} = \text{Ch2}$, FLAG = Ch3

TYPICAL OPERATING CHARACTERISTICS

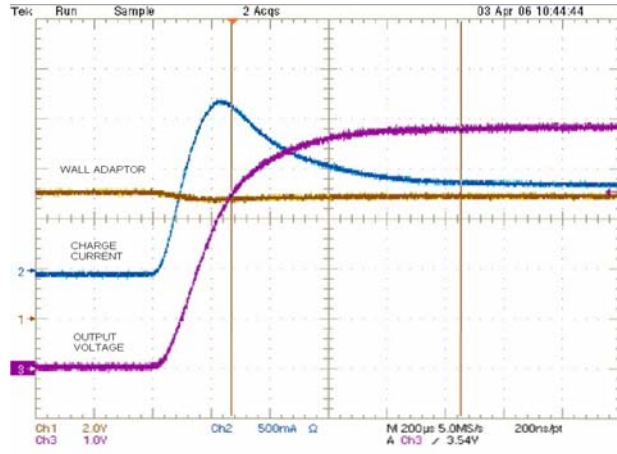


Figure 13. Inrush Current with $C_{out} = 100 \mu F$,
 $I_{charge} = 1 A$, Output Wall Adaptor Inductance $1 \mu H$

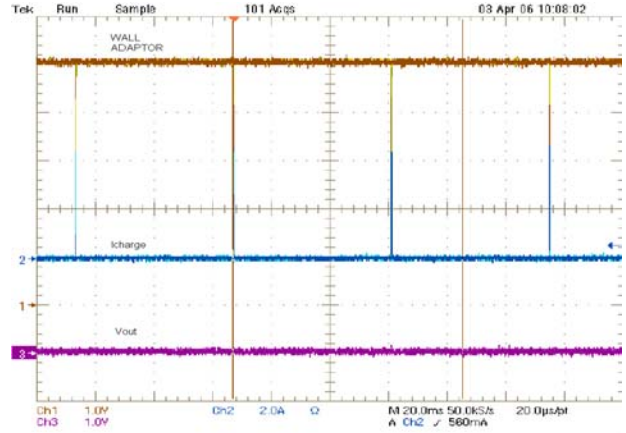


Figure 14. Output Short Circuit

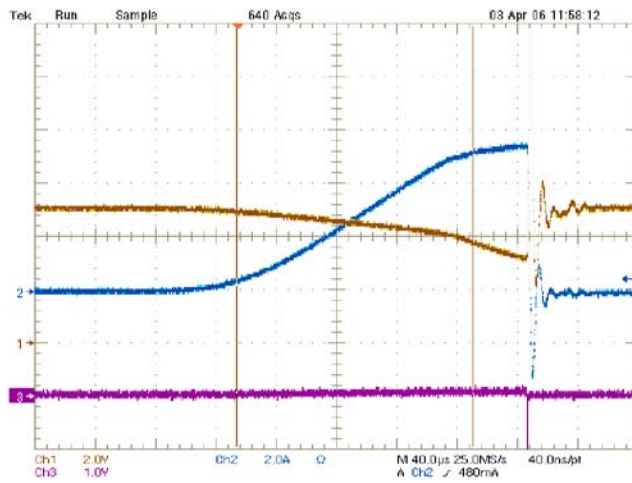


Figure 15. Output Short Circuit (Zoom Fig. 14)

NCP349

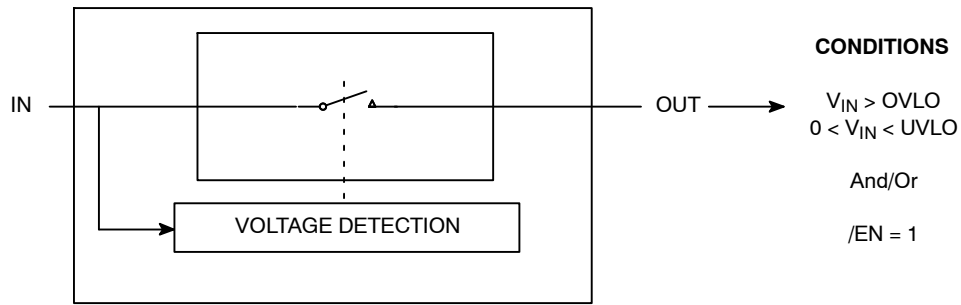


Figure 16. Simplified Diagram

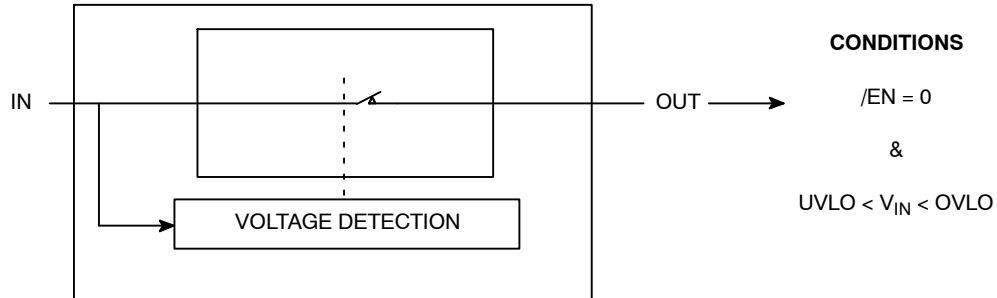


Figure 17. Simplified Diagram

動作

NCP349は、最大28 Vの正電圧用過電圧保護機能を提供します。低 $R_{DS(on)}$ NMOSFETが、 V_{out} ピンに接続されたシステム(充電器など)を正の過電圧から保護します。 $\overline{En}$ ピン = ローの状態で電源を投入すると、入力が低電圧UVLO(Figure 3)を超えてから t_{on} ソフトスタート時間経過後に、出力が上昇します。

NCP349は、システムにフォールトの発生を警告する $\overline{FLAG}$ 出力を提供します。出力が使用可能になるまでの追加遅延時間 t_{start} (Figure 3)が、出力信号の立ち上がりと $\overline{FLAG}$ 信号の立ち上がりの間に追加されます。 $\overline{FLAG}$ ピンは、オープン・ドレイン出力です。

NCP349

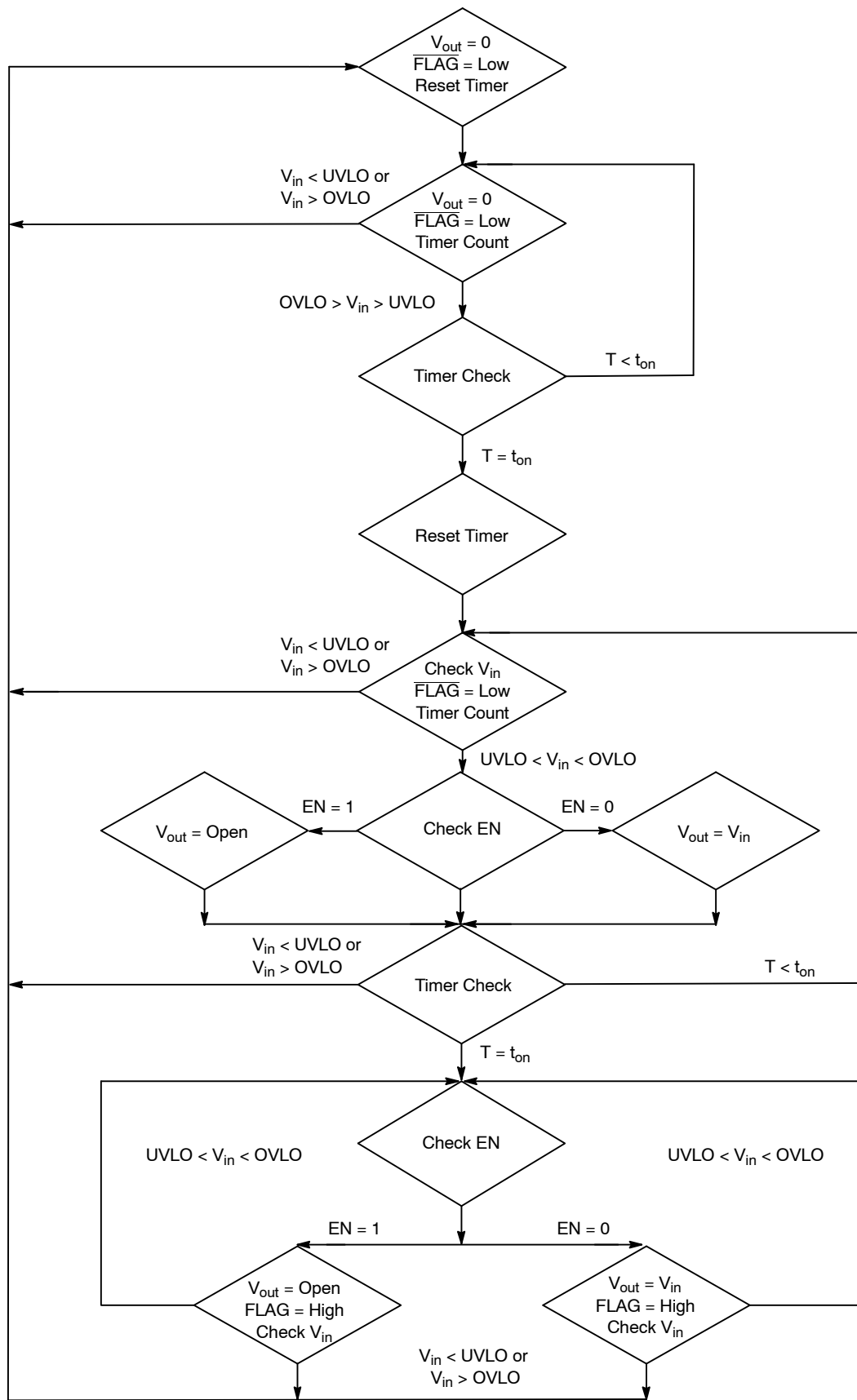


Figure 18. State Machine

低電圧ロックアウト(UVLO)

どの条件下でも正常動作するように、デバイスは低電圧ロックアウト(UVLO)回路を内蔵しています。 V_{in} が正進行傾斜の間、 V_{in} 電圧がUVLO+ヒステリシス(公称値)より低くなるまで、出力は入力から切断されたままになります。 V_{in} がUVLOスレッシュホールドに達しない限り、 $\overline{FLAG}$ 出力はローに固定されます。この回路には、過渡状態でのノイズ耐性を得るためにヒステリシスが組み込まれています。UVLOからの追加UVLOスレッシュホールドを設定して製造することも可能です。ご利用については、オン・セミコンダクターの代理店までお問い合わせください。

過電圧ロックアウト(OVLO)

V_{out} ピンに接続されたシステムを過電圧から保護するために、デバイスには過電圧ロックアウト(OVLO)回路が内蔵されています。過電圧状態の間、入力電圧がOVLOの標準値を超えている限り、出力はディセーブルされたままです。OVLOからの追加OVLOスレッシュホールドを設定して製造することが可能です。ご利用については、オン・セミコンダクターの代理店までお問い合わせください。

V_{in} がOVLOを超えるまで、 $\overline{FLAG}$ 出力はローに固定されます。この回路には、過渡状態でのノイズ耐性を得るためにヒステリシスが組み込まれています。

$\overline{FLAG}$ 出力

NCP349は、外部システムにフォールトの発生を警告する $\overline{FLAG}$ 出力を提供します。

V_{in} のレベルがOVLOスレッシュホールドを超えるか、UVLOスレッシュホールドよりも低下すると、このピンはすぐにローに固定されます。 V_{in} のレベルが通常状態に回復すると、 $\overline{FLAG}$ はハイに保持されます。ただし、出力が使用可能になってから $\overline{FLAG}$ がハイになるまでに、追加遅延時間 t_{start} が追加されます。このピンはオープン・ドレイン出力なので、 V_{bat} にプルアップ抵抗(標準1 M Ω 、最小10 k Ω)を追加する必要があります。最小 V_{bat} 電圧は2.5 Vでなければなりません。デバイスがターンオフ($\overline{EN}=1$)された場合でも、 $\overline{FLAG}$ のレベルは常に V_{in} の状態を反映します。

$\overline{EN}$ 入力

通常動作を可能にするには、 $\overline{EN}$ ピンを強制的にローにするか接地する必要があります。このピンをハイ・レベルにすると、OUTピンはINピンから切断されます。 $\overline{EN}$ でOVLOまたはUVLOフォールトが無効になることはありません。

内部NMOS FET

NCP349には、システムを正の過電圧から保護するために、OUTピンに接続された低 $R_{DS(on)}$ NMOS FETが含まれています。電気的特性に関して、通常動作中、 $R_{DS(on)}$ は V_{out} ピンに低損失パスを作成します。

例えば、 $R_{load} = 8.0 \Omega$ 、 $V_{in} = 5.0 V$
標準 $R_{DS(on)} = 65 m\Omega$ 、 $I_{out} = 618 mA$

$V_{out} = 8 \times 0.618 = 4.95 V$ の場合、

NMOSの損失 = $R_{DS(on)} \times I_{out}^2 = 0.065 \times 0.618^2 = 25 mW$

ESDテスト

NCP349の入力ピンは、IEC61000-4-2を完全にサポートしています。1.0 μF (最小)を、デバイスの近くで V_{in} とGNDの間に接続する必要があります。

すなわち、気中放電では、 V_{in} 入力に $\pm 15 kV$ ESD保護が備わっていることを意味します。接触放電では、 V_{in} 入力には $\pm 8.0 kV$ のESD保護が備わります。

Figure 19のIEC 61000-4-2静電気放電波形を参照してください。

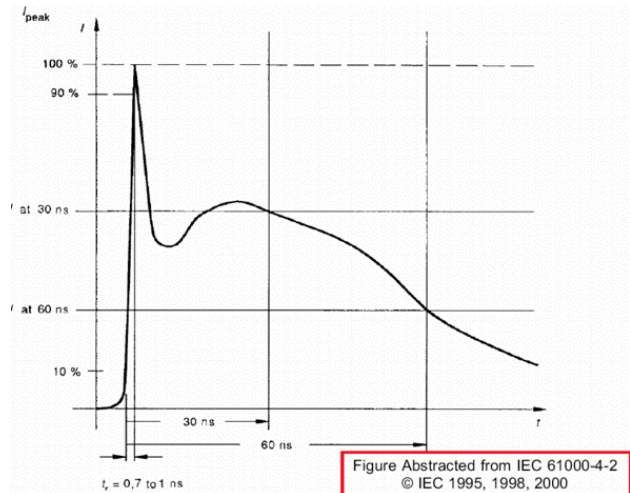


Figure 19. Electrostatic Discharge Waveform

PCBに関する推奨事項

NCP349には定格2 AのNMOSFETが集積されているため、PCBルールを遵守してシリコンの熱を適切に逃がす必要があります。ピン7(露出パッド)は、内部でNMOSのドレイン(入力)に接続されています。熱伝導を高めるにはこの露出パッドを使用し、ピン1に接続する必要があります。当然いかなる場合も、このパッドをピン1以外の電位に接続してはなりません。

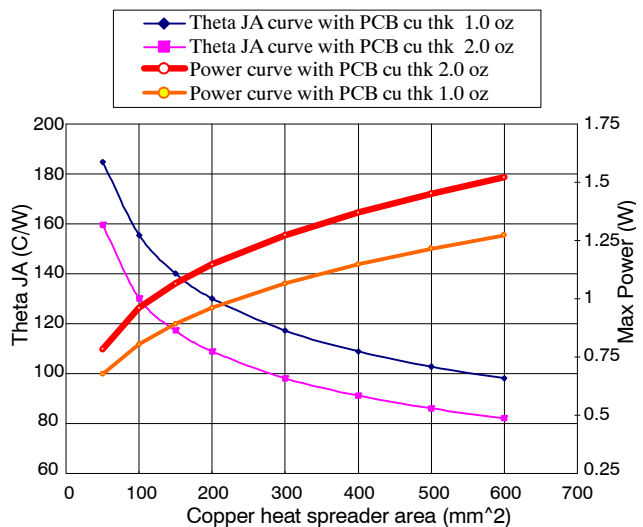


Figure 20.

NCP349

ORDERING INFORMATION

Device	Marking	Package	Shipping†
NCP349MNTBG	AC	DFN6 (Pb-Free)	3000 / Tape & Reel
NCP349MNAETBG	AE		
NCP349MNBGTBG	AG		
NCP349MNBKTBG	AK		
NCP349MNAMTBG	AM		

†For information on tape and reel specifications, including part orientation and tape sizes, please refer to our Tape and Reel Packaging Specifications Brochure, BRD8011/D.

SELECTION GUIDE

The NCP349 can be available in several undervoltage and overvoltage thresholds versions. Part number is designated as follows:

NCP349MNxxTxG

↑ ↑ ↑
a b c

Code	Contents
a	UVLO Typical Threshold a: – = 2.95 V a: A = 2.95 V a: B = 3.25 V
b	OVLO Typical Threshold b: E = 5.68 V b: G = 6.02 V b: K = 6.40 V b: – = 6.85 V b: M = 7.2 V
c	Tape & Reel Type c: B = 3000

onsemi, **Onsemi**, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "**onsemi**" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. **onsemi** owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of **onsemi**'s product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. **onsemi** reserves the right to make changes at any time to any products or information herein, without notice. The information herein is provided "as-is" and **onsemi** makes no warranty, representation or guarantee regarding the accuracy of the information, product features, availability, functionality, or suitability of its products for any particular purpose, nor does **onsemi** 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 special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using **onsemi** products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by **onsemi**. "Typical" parameters which may be provided in **onsemi** data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. **onsemi** does not convey any license under any of its intellectual property rights nor the rights of others. **onsemi** products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use **onsemi** products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold **onsemi** and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that **onsemi** was negligent regarding the design or manufacture of the part. **onsemi** is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

ADDITIONAL INFORMATION

TECHNICAL PUBLICATIONS:

Technical Library: www.onsemi.com/design/resources/technical-documentation
onsemi Website: www.onsemi.com

ONLINE SUPPORT: www.onsemi.com/support

For additional information, please contact your local Sales Representative at
www.onsemi.com/support/sales