

## 特長

- 出力をデジタル的に選択: 0V、 $V_{CC}$ 、12V、またはHi-Z
- 出力電流供給能力: 120mA
- 電流制限およびサーマル・シャットダウン機能内蔵
- 3.3Vから5Vへの自動切替え
- 非安定化13V~20V電源から電源を供給
- 標準PCMCIAコントローラとロジック・コンパチブル
- 出力コンデンサ: 1 $\mu$ F
- Hi-Zまたは0Vモードでの静止電流: 60 $\mu$ A
- 独立したVPP有効ステータス帰還信号
- VPPオーバシュートなし

## アプリケーション

- ノートブック・コンピュータ
- パームトップ・コンピュータ
- ペン入力コンピュータ
- ハンディ・ターミナル
- バーコード・リーダー
- フラッシュ・メモリのプログラミング

## 概要

LT<sup>®</sup>1313は、リニア・テクノロジーのPCMCIAドライバ/レギュレータ・ファミリのメンバです。LT1313は、非安定化単一13V~20V電源から0V、3.3V、5V、12V、およびHi-Zの安定化電源を、2つのPCMCIAカード・スロットのVPPピンに供給します。LT1313をPCカード・インタフェース・コントローラとともに使用すれば、パームトップ、ペン入力、およびノートブック・コンピュータ用の最も部品点数の少ない完全なインタフェースが形成されます。2つのVPP出力電圧は、工業標準PCカード・インタフェース・コントローラに直接インタフェースする4つのロジック・コンパチブル・デジタル入力で個別に選択されます。

VPP =  $V_{CC}$ モードを選択した場合、2つの独立した内部コンパレータによって3.3Vから5Vへの切替えが自動的に行われます。内部コンパレータはPCカードの $V_{CC}$ 電源を継続してモニタし、VPP出力が対応する $V_{CC}$ ピンの電圧と一致するように自動的に調整します。

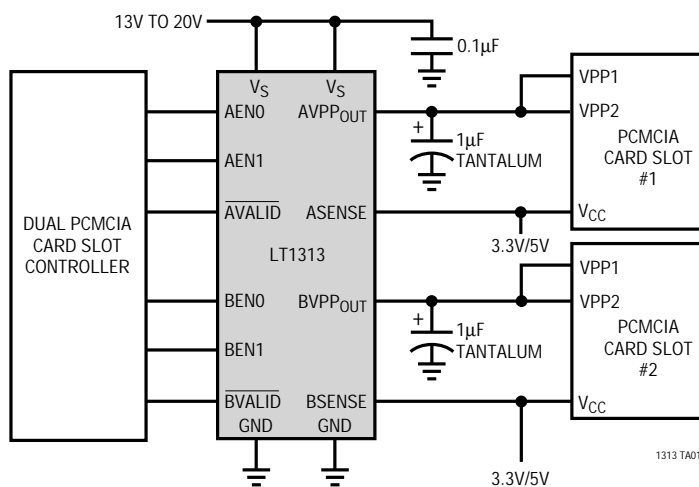
2つのオープン・コレクタのVPP VALID出力があり、VPPが12Vで安定化されているときにそれを表示します。

LT1313は16ピンSOパッケージで供給されます。

▲、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

## TYPICAL APPLICATION

Typical PCMCIA Dual Slot VPP Driver



Linear Technology PCMCIA Product Family

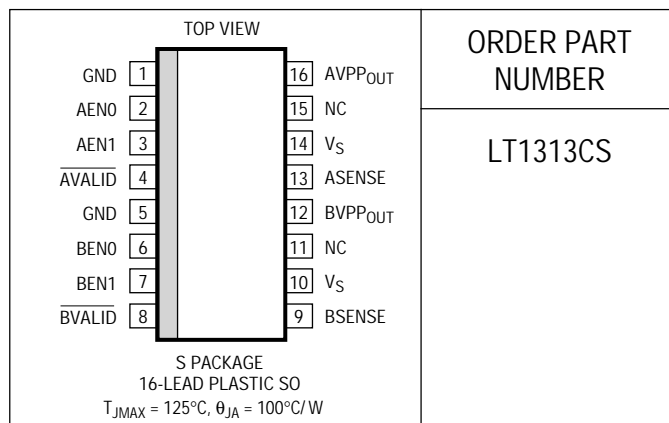
DEVICE	DESCRIPTION	PACKAGE
LT1312	SINGLE PCMCIA VPP DRIVER/REGULATOR	8-PIN SO
LT1313	DUAL PCMCIA VPP DRIVER/REGULATOR	16-PIN SO*
LTC <sup>®</sup> 1314	SINGLE PCMCIA SWITCH MATRIX	14-PIN SO
LTC1315	DUAL PCMCIA SWITCH MATRIX	24-PIN SSOP
LTC1470	PROTECTED $V_{CC}$ 5V/3.3V SWITCH MATRIX	8-PIN SO
LTC1472	PROTECTED $V_{CC}$ AND VPP SWITCH MATRIX	16-PIN SO*

\*NARROW BODY

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage .....	22V
Digital Input Voltage .....	7V to (GND – 0.3V)
Sense Input Voltage .....	7V to (GND – 0.3V)
VALID Output Voltage .....	15V to (GND – 0.3V)
Output Short-Circuit Duration .....	Indefinite
Operating Temperature .....	0°C to 70°C
Junction Temperature .....	0°C to 125°C
Storage Temperature Range .....	–65°C to 150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec) .....	300°C

## PACKAGE/ORDER INFORMATION



ORDER PART NUMBER

LT1313CS

Consult factory for Industrial and Military grade parts.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS $V_S = 13V$ to $20V$ , $T_A = 25^\circ C$ (Note 1), unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
VPP <sub>OUT</sub>	Output Voltage	Program to 12V, I <sub>OUT</sub> ≤ 120mA (Note 2)	●	11.52	12.00	12.48	V
		Program to 5V, I <sub>OUT</sub> ≤ 30mA (Note 2)	●	4.75	5.00	5.25	V
		Program to 3.3V, I <sub>OUT</sub> ≤ 30mA (Note 2)	●	3.135	3.30	3.465	V
		Program to 0V, I <sub>OUT</sub> = –300μA			0.42	0.60	V
I <sub>LKG</sub>	Output Leakage	Program to Hi-Z, 0V ≤ VPP <sub>OUT</sub> ≤ 12V	●	–10	10	μA	
I <sub>S</sub>	Supply Current	Both Channels Programmed to 0V	●	60	100	μA	
		Both Channels Programmed to Hi-Z	●	60	100	μA	
		One Channel Programmed to 12V, No Load (Note 3)	●	260	400	μA	
		One Channel Programmed to 5V, No Load (Note 3)	●	105	150	μA	
		One Channel Programmed to 3.3V, No Load (Note 3)	●	85	120	μA	
		One Channel Programmed to 12V, I <sub>OUT</sub> = 120mA (Note 3)	●	126	132	mA	
		One Channel Programmed to 5V, I <sub>OUT</sub> = 30mA (Note 3)	●	31	33	mA	
One Channel Programmed to 3.3V, I <sub>OUT</sub> = 30mA (Note 3)	●	31	33	mA			
I <sub>LIM</sub>	Current Limit	Program to 3.3V, 5V or 12V (Note 3)		330	500	mA	
V <sub>ENH</sub>	Enable Input High Voltage		●	2.4		V	
V <sub>ENL</sub>	Enable Input Low Voltage		●		0.4	V	
I <sub>ENH</sub>	Enable Input High Current	2.4V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 5.5V		20	50	μA	
I <sub>ENL</sub>	Enable Input Low Current	0V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 0.4V		0.01	1	μA	
V <sub>SEN5</sub>	V <sub>CC</sub> Sense Threshold	VPP <sub>OUT</sub> = 3.3V to 5V (Note 4)	●	3.60	4.05	4.50	V
V <sub>SEN3</sub>	V <sub>CC</sub> Sense Threshold	VPP <sub>OUT</sub> = 5V to 3.3V (Note 4)	●	3.60	4.00	4.50	V
I <sub>SEN</sub>	V <sub>CC</sub> Sense Input Current	V <sub>SENSE</sub> = 5V		38	60	μA	
		V <sub>SENSE</sub> = 3.3V		18	30	μA	
V <sub>VALID TH</sub>	VPP <sub>VALID</sub> Threshold Voltage	Program to 12V, (Note 5)	●	10.5	11	11.5	V
I <sub>VALID</sub>	VPP <sub>VALID</sub> Output Drive Current	Program to 12V, V <sub>VALID</sub> = 0.4V, (Note 5)		1	3.3	mA	
	VPP <sub>VALID</sub> Output Leakage Current	Program to 0V, V <sub>VALID</sub> = 12V, (Note 5)		0.1	10	μA	

The ● denotes the specifications which apply over the full operating temperature range.

**Note 1:** Both V<sub>S</sub> pins (10, 14) must be connected together, and both ground pins (1, 5) must be connected together.

**Note 2:** For junction temperatures greater than 110°C, a minimum load of 1mA is recommended.

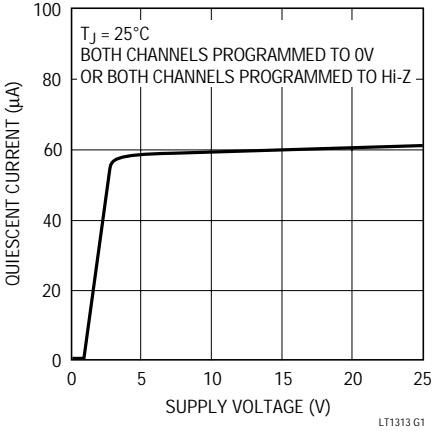
**Note 3:** The other channel is programmed to the 0V mode (XENO = XEN1 = 0V) during this test.

**Note 4:** The V<sub>CC</sub> sense threshold voltage tests are performed independently.

**Note 5:** The VPP<sub>VALID</sub> tests are performed independently.

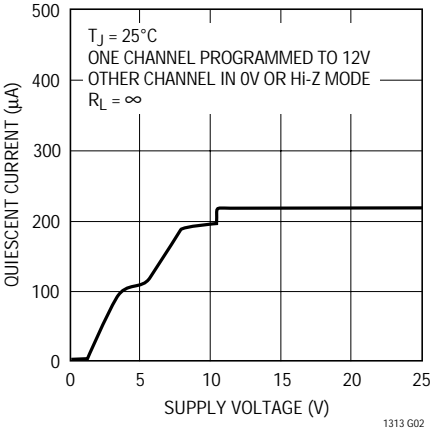
# TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

**Quiescent Current (0V or Hi-Z Mode)**



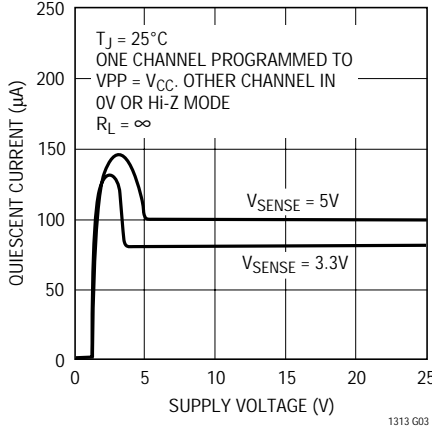
1313 G1

**Quiescent Current (12V Mode)**



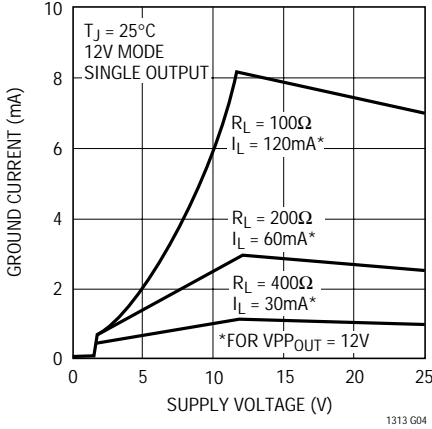
1313 G02

**Quiescent Current (3.3V/5V Mode)**



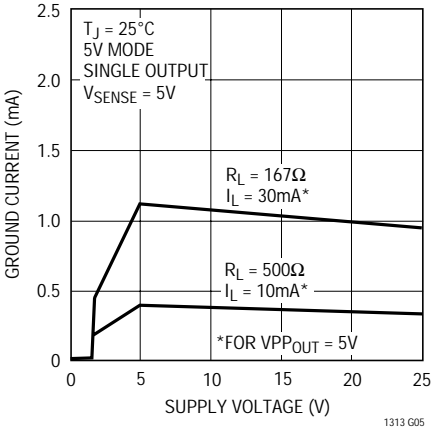
1313 G03

**Ground Pin Current (12V Mode)**



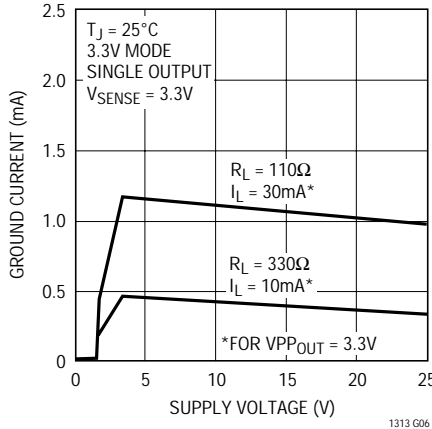
1313 G04

**Ground Pin Current (5V Mode)**



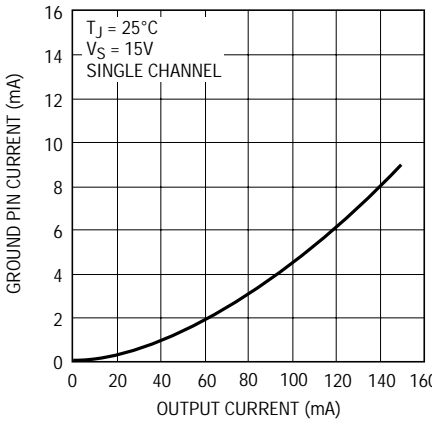
1313 G05

**Ground Pin Current (3.3V Mode)**



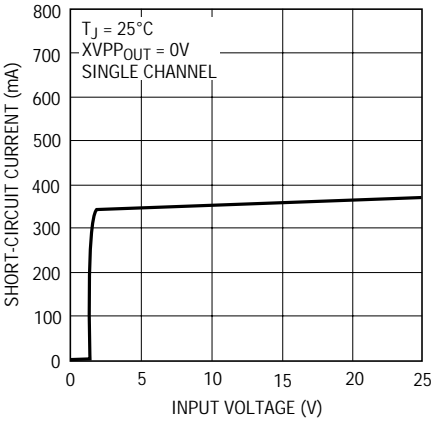
1313 G06

**Ground Pin Current**



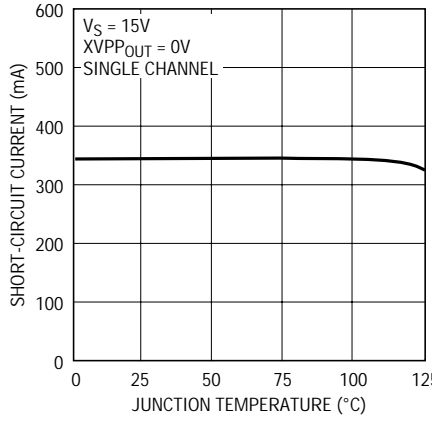
1313 G07

**Current Limit**



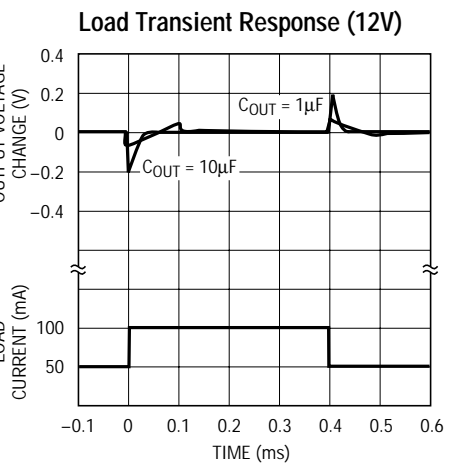
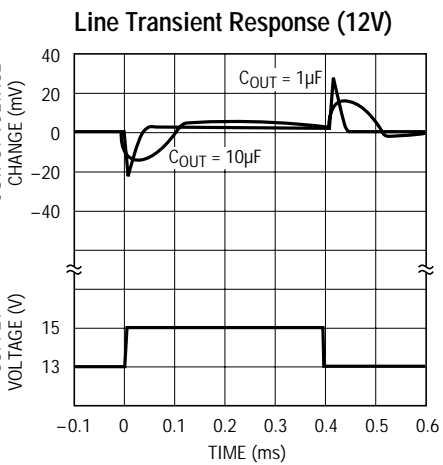
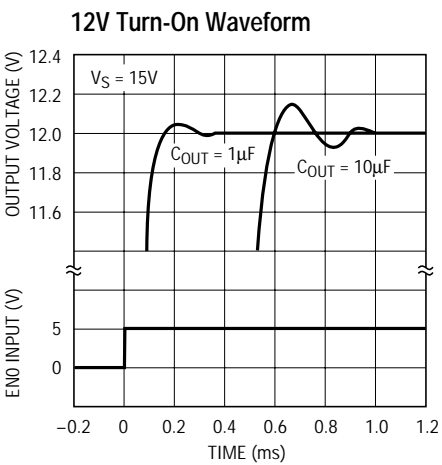
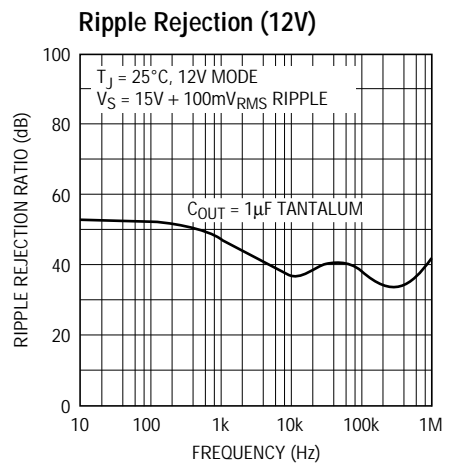
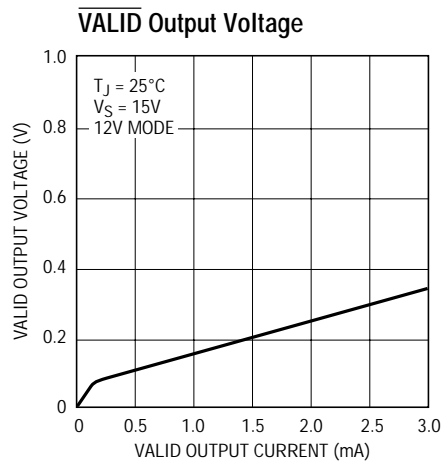
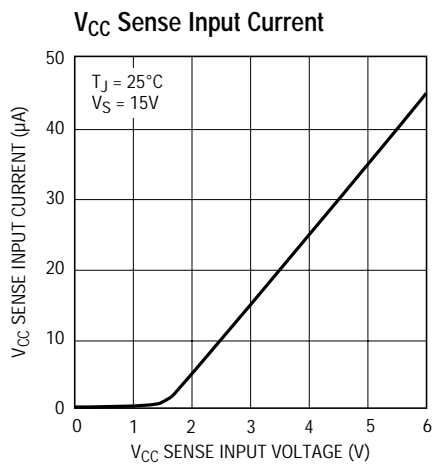
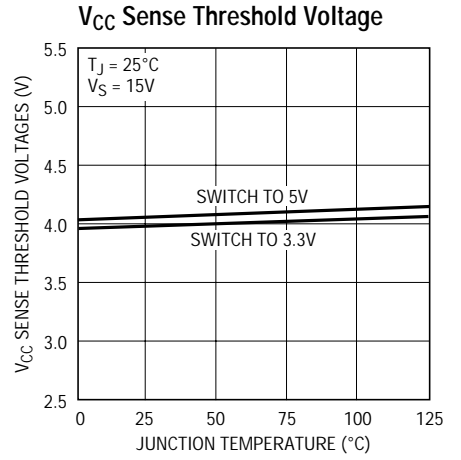
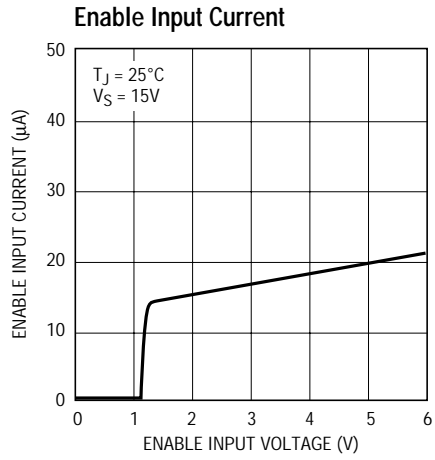
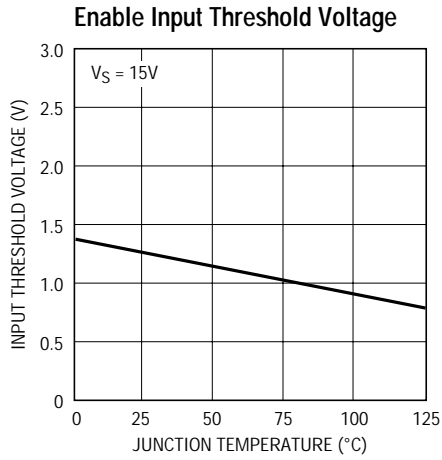
1313 G08

**Current Limit**



1313 G09

# TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



## ピン機能

**電源ピン**：2つの電源ピンを通してデバイスに電力が供給されます。電源ピンは常に連結しておいてください。デバイスが主電源コンデンサから6インチ以上離れているときは、電源ピンをグランドにバイパスしなければなりません。バイパス・コンデンサは0.1 $\mu$ Fから1 $\mu$ Fの範囲のもので十分です。LT1313の電源電圧は13Vから20Vの間で、完全に安定化されていなくてもかまいません。

**VPP<sub>OUT</sub>ピン**：各安定化出力は、通常、カード・ソケットで連結された2つのPCMCIAカードのVPPピンに電源を供給します。各VPP<sub>OUT</sub>出力の電流制限は約330mAです。サーマル・シャットダウンは二次的な保護を与えません。1 $\mu$ Fから10 $\mu$ Fのタンタル出力コンデンサを使用してください。

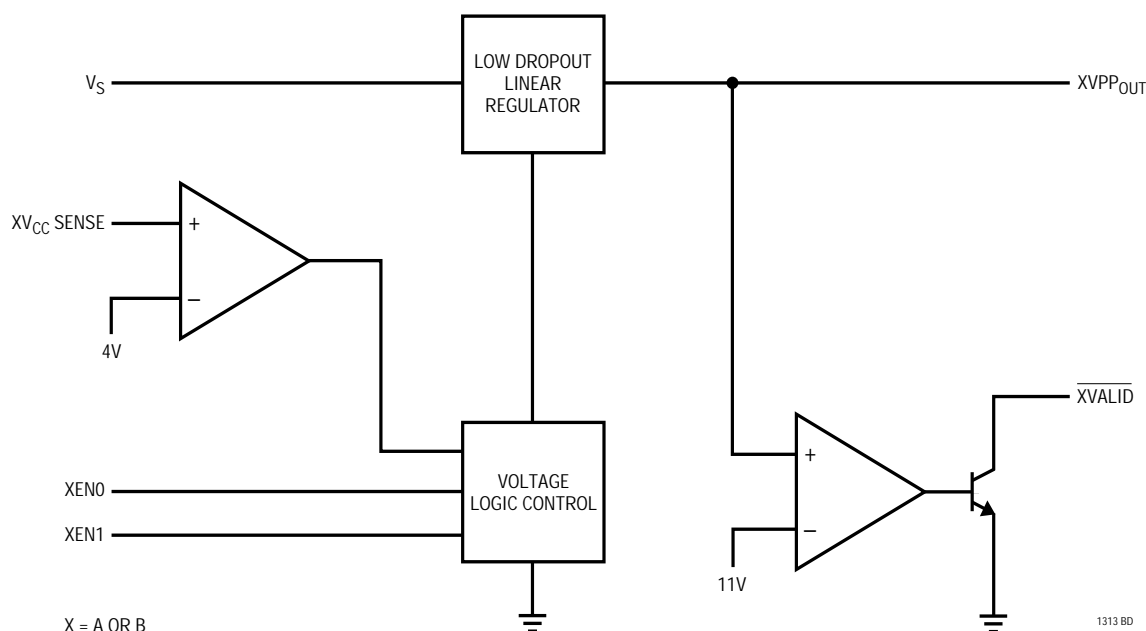
**入力ネーブル・ピン**：4つのデジタル入力ピンは、2.4Vで入力電流が約20 $\mu$ Aのハイ・インピーダンス入力です。入力スレッシュホールドはCMOSコントローラとコンパチブルで、5Vまたは3.3V CMOSロジックからドライブできます。ESD保護ダイオードは入力電圧をグランドから0.6V低い電位に制限します。

**$\overline{\text{VALID}}$ 出力ピン**：これらのピンはオープン・コレクタ NPN出力で、対応するVPP<sub>OUT</sub>ピンが安定化されている、つまり11V以上のときには“L”にドライブされます。これらの出力とPCMCIAコンパチブルの制御ロジックに電源を供給している5Vまたは3.3Vロジック電源の間に、51k の外部プルアップ抵抗を接続します。

**V<sub>CC</sub>センス・ピン**：2つの独立したコンパレータと4V基準は、対応するPCMCIAカード・ソケットのV<sub>CC</sub>ピンで検知した電圧に応じて、VPP<sub>OUT</sub>出力を自動的に5Vから3.3Vに切り替えます。これらのピンの入力電流は約30 $\mu$ Aです。5V専用動作では、Senseピンを直接グランドに接続してください。ESD保護ダイオードは入力電圧をグランドより0.6V低い電位に制限します。

**グランド・ピン**：これら2つのグランド・ピンは常に連結しておいてください。

## BLOCK DIAGRAM (One Channel)



## 動作

LT1313は特にPCMCIA VPPドライブ・アプリケーション用に設計された2つのプログラム可能な出力電圧をもつ、低ドロップアウト・リニア・レギュレータです。入力電源は、通常、13Vから20Vの非安定化入力電源から供給できます。LT1313は以下のブロックで構成されています。

**低ドロップアウト電圧リニア・レギュレータ**：LT1313の中心部はPNPをベースにした2つの低ドロップアウト電圧レギュレータで、4つのイネーブル入力と2つのV<sub>CC</sub>センス入力の状態に応じて、13Vから20Vの非安定化電源電圧を、12V、5V、3.3V、0V、またはHi-Zに降圧します。レギュレータは電流制限およびサーマル・シャットダウン機能を内蔵しており、偶発的なグラウンドへの短絡からデバイス、負荷、ソケットを保護します。

**電圧制御ロジック**：2つのVPP<sub>OUT</sub>出力には、0V、3.3V、5V、12V、そしてHi-Zの5つ出力モードがあります。これら5つのモードは真値表に記載したとおり、4つのイネーブル入力と2つのV<sub>CC</sub>センス入力を選択されます。

**V<sub>CC</sub>センス・コンパレータ**：V<sub>CC</sub>モードが選択されると、LT1313は対応するPCカードのV<sub>CC</sub>電源ピンに現われる電圧に応じて、自動的に安定化されたVPP出力電圧を3.3Vまたは5Vに調整します。これらのコンパレータ

のスレッシュホールド電圧は4Vに設定されており、3.3Vと5Vをクリーンに切り替えるよう約50mVのヒステリシスがもたせてあります。

**VPP VALIDコンパレータ**：12Vモードを選択したときは、2つの電圧コンパレータが各出力電圧をモニタし、出力が11V以上で安定化されているときには“L”にドライブされます。これら2つの出力は独立して動作します。

LT1313 Truth Table

AENO	AEN1	ASENSE	AVPP <sub>OUT</sub>	AVALID
0	0	X	0V	1
1	0	X	12V	0
0	1	3.0V to 3.6V	3.3V	1
0	1	4.5V to 5.5V	5V	1
1	1	X	Hi-Z	1

X = Don't Care

BENO	BEN1	BSENSE	BVPP <sub>OUT</sub>	BVALID
0	0	X	0V	1
1	0	X	12V	0
0	1	3.0V to 3.6V	3.3V	1
0	1	4.5V to 5.5V	5V	1
1	1	X	Hi-Z	1

Note: Each channel is independently controlled.

## アプリケーション情報

LT1313は特にPCMCIA VPPドライバ・アプリケーション用に設計された2つの電圧プログラム可能なリニア・レギュレータです。このデバイスは0VおよびHi-Z動作モードでは、非常に低い静止電流(60μA)で動作します。Hi-Zモードでは、出力リーク電流は1μAまで減少します。LT1313は低静止電流に加え、いくつかの保護機能を備えているためPCMCIAアプリケーションに最適です。また、電流制限(330mA)およびシャットダウン機能を内蔵しているため、偶発的な短絡状態からデバイスやソケットのVPPピンを保護します。

### 出力容量

LT1313は広範囲の出力コンデンサで安定するように設計されています。最小推奨値は1μFで、ESRは3以下でなければなりません。コンデンサは、出力ピンとグラウンドの間に直接接続します。スペースが非常に限られるア

プリケーションでは、0.33μFの低容量コンデンサが使用できます。ESRが非常に低く容量が1μF以下のセラミック・コンデンサの場合には、出力コンデンサと直列に2抵抗を追加しなければなりません。

### 過渡およびスイッチング性能

LT1313は1μFから10μFの範囲のコンデンサを接続したときに、オーバシュートが最も小さくなるように設計されています。大容量コンデンサを使用すると、立上りおよび立下り時間を遅らせることができます。

正の出力スルーレートは、330mAの電流制限と出力コンデンサによって決まります。0Vから12Vの変化に対する立上り時間は約40μsであり、10μFコンデンサを接続したときの立上り時間はほぼ400μsです(代表的性能特性の過渡応答曲線を参照)。

## アプリケーション情報

12Vから0Vの立下り時間は出力コンデンサと、約30mAをシンクする内部プルダウン電流ソースによって設定されます。この電流ソースは1μFのコンデンサを1ms以内に完全に放電します。

### 熱に関する考察

デバイスの消費電力は2つの成分で構成されます。つまり、出力電流 × 入出力電圧差 ( $I_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})$ ) と、グランド・ピン電流 × 電源電圧 ( $I_{GND} \times V_{IN}$ ) です。

グランド・ピン電流は、代表的性能特性のグランド・ピン電流曲線を検討すれば求めることができます。

表面実装型デバイスの放熱は、PCボードとその銅トレースの熱発散機能を利用して行います。

LT1313を適切に動作させるには、接合部温度を125℃に制限しなければなりません。表1を代表的性能グラフと併せて使用し、具体的なアプリケーションにおける消費電力とダイ温度を計算して、どのような動作条件でもダイ温度が125℃を超えないようにしてください。

Table 1. 16-Pin SO Package\*

COPPER AREA		BOARD AREA	THERMAL RESISTANCE (JUNCTION-TO-AMBIENT)
TOPSIDE	BACKSIDE		
2500 sq mm	2500 sq mm	2500 sq mm	120°C/W
1000 sq mm	2500 sq mm	2500 sq mm	120°C/W
225 sq mm	2500 sq mm	2500 sq mm	125°C/W
1000 sq mm	1000 sq mm	1000 sq mm	131°C/W

\* Device is mounted on topside.

### 接合部温度の計算

例：出力電圧を12V、入力電圧範囲を14V、出力電流を100mA、最大周囲温度を50℃とすると、最大接合部温度はいくらになるのでしょうか？

デバイスで消費される電力は、次のようになります。

$$I_{OUT} \times (V_S - V_{PP_{OUT}}) + (I_{GND} \times V_{IN})$$

ここで、

$$I_{OUT} = 100\text{mA}$$

$$V_{IN} = 14\text{V}$$

$$I_{GND} (I_{OUT} = 100\text{mA}, V_{IN} = 14\text{V}) = 5\text{mA}$$

したがって、

$$P_D = 100\text{mA} \times (14\text{V} - 12\text{V}) + (5\text{mA} \times 15\text{V}) = 0.275\text{W}$$

表1を参照すれば、熱抵抗は銅面積に応じて120℃/Wから131℃/Wになります。したがって、周囲温度からの接合部温度上昇は、次の温度以下になります。

$$0.275\text{W} \times 131 \text{ } ^\circ\text{C/W} = 36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

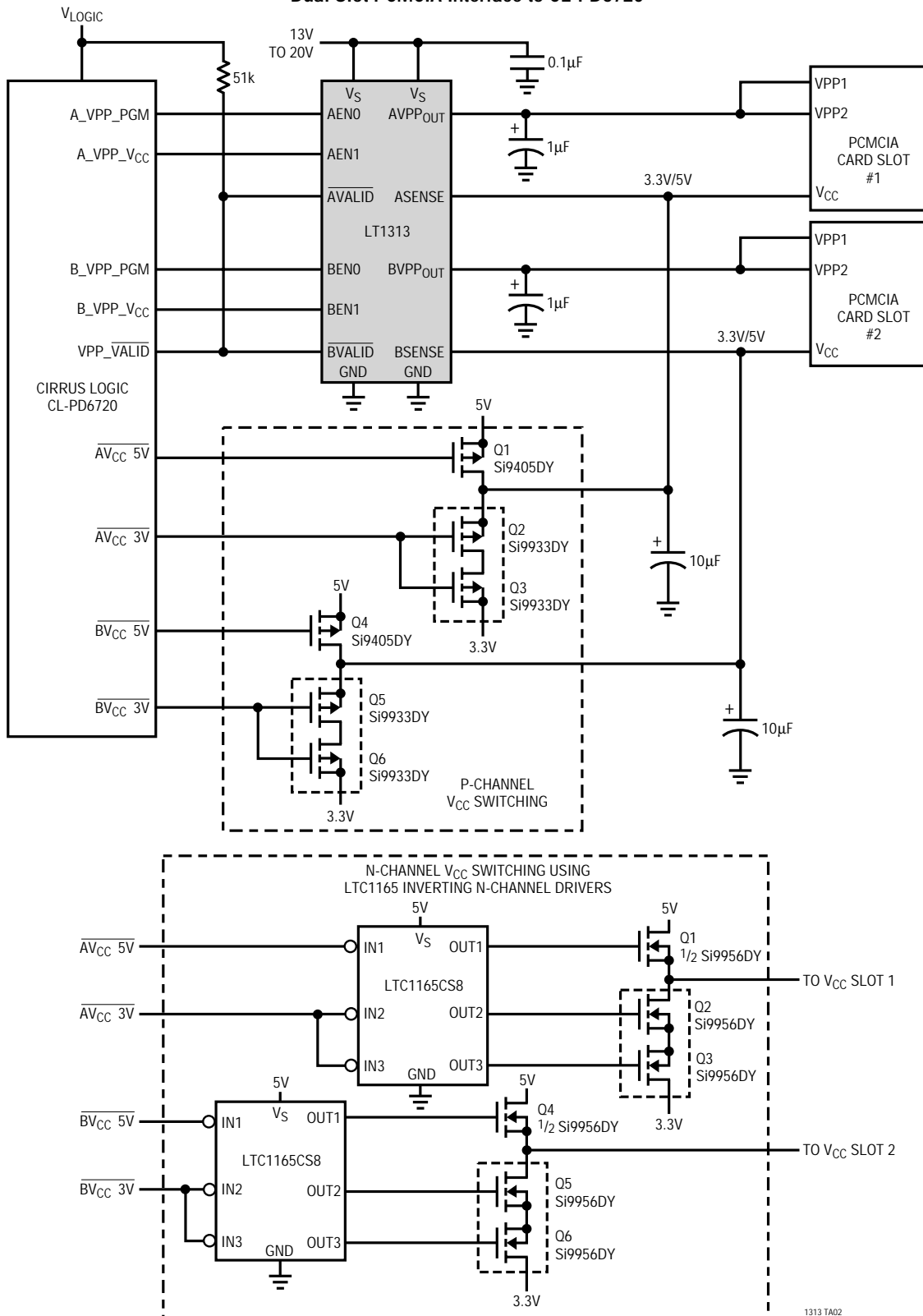
これにより、最大接合部温度は、周囲温度からの最大接合部温度上昇に、最大周囲温度を加えた値になり、次のとおり表されます。

$$T_{JMAX} = 50 \text{ } ^\circ\text{C} + 36 \text{ } ^\circ\text{C} = 86 \text{ } ^\circ\text{C}$$

詳細なアプリケーション情報については、LT1312シングルPCMCIA VPPドライバ/レギュレータのデータシートを参照してください。

# TYPICAL APPLICATIONS

Dual Slot PCMCIA Interface to CL-PD6720

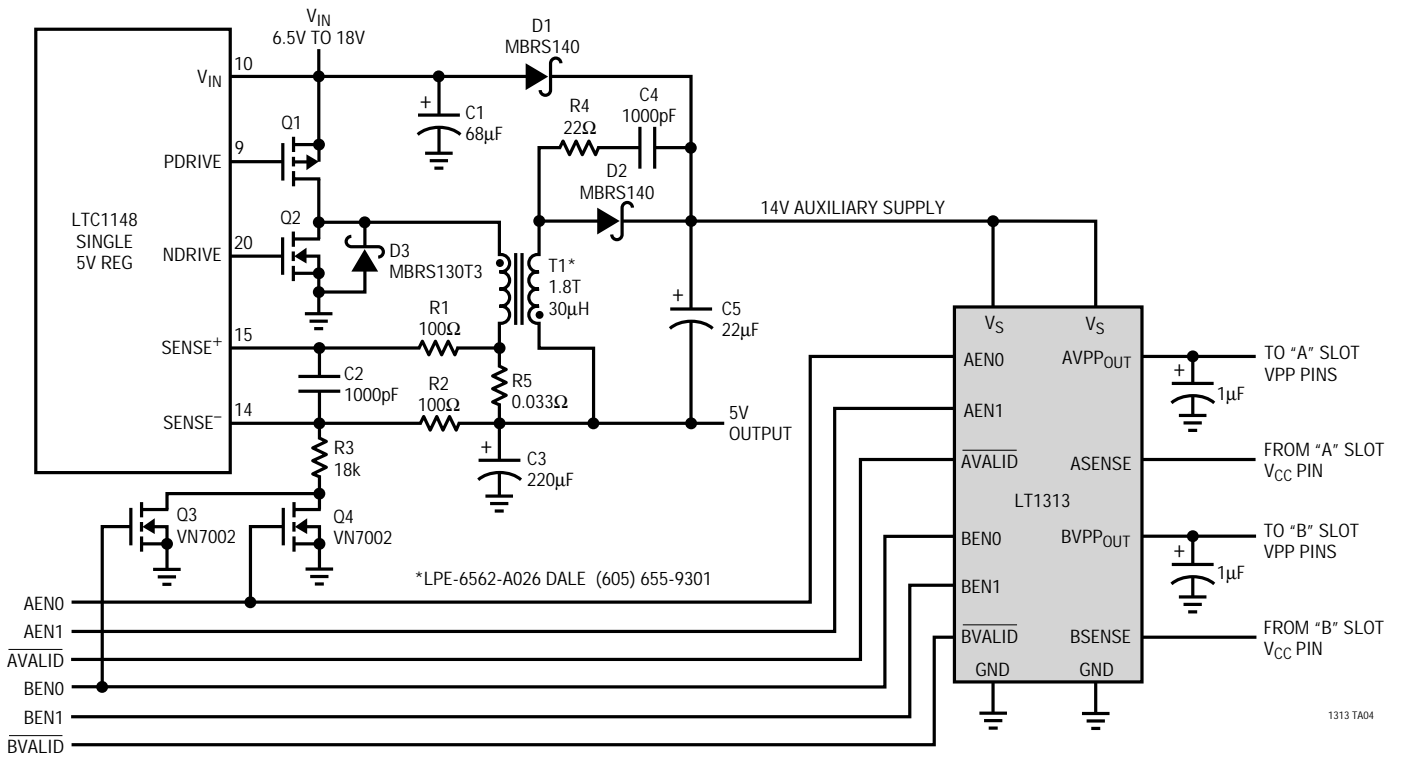


1313 TA02



TYPICAL APPLICATIONS

Dual Slot PCMCIA Driver/Regulator Powered from Auxiliary Winding on 5V Inductor of LTC1142HV Dual 5V/3.3V Switching Regulator



関連部品

このデータシートの最初のページにあるPCMCIA製品ファミリー一覧表を参照してください。