

## 特長

- 電源の入ったPCIスロットへの挿入、引抜きを安全に行う
- マザーボードまたはコンパクトPCI™カードで動作
- -12V、3.3V、5V、および12V電源を制御
- 回路ブレーカを備えたプログラム可能なフォルトバック電流制限
- ユーザがプログラム可能な供給電圧上昇レート
- 外部Nチャンネル用ハイサイド・ドライブ
- -12Vおよび12V内蔵スイッチ
- フォールト出力とパワーグッド出力


## アプリケーション

- PCIベースのサーバ
- コンパクトPCI準拠のボード

## 概要

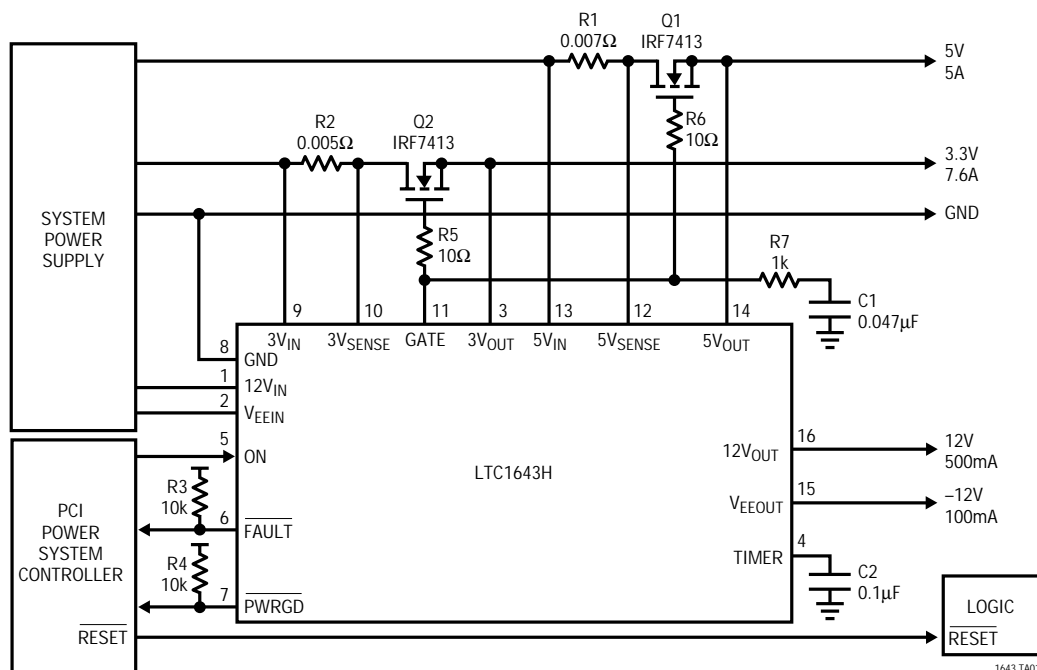
LTC®1643は電源の入った状態でPCIバス・スロットからの安全な挿入引抜きを可能にするホットスワップ™(活線挿抜)コントローラです。2個の外付けN-チャンネル・トランジスタで、3.3Vおよび5V電源を制御し、内蔵スイッチで-12Vおよび12V電源を制御します。すべての電源電圧は、電圧を徐々に増加させるプログラミングが可能です。電子回路ブレーカにより4種類すべての電源を過電流から保護します。フォルトバック電流制限機能は、短絡発生時の電流スパイクと電力消費を制限し、回路ブレーカをトリップさせないで大容量のコンデンサを実装したボードをパワーアップすることができます。PWRGD出力はすべての電源電圧が許容範囲内であることを示し、FAULT出力は過電流状態を示します。ON(LTC1643H)/ON(LTC1643L)ピンは、ボード電源の投入・切断、または回路ブレーカのリセットに使用されます。

LT1643は16ピン細型SSOP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。  
ホットスワップはリニアテクノロジー社の商標です。  
コンパクトPCIは、PCI Industrial Computer Manufacturing Groupの商標です。

## 標準的応用例

ホット・スワップ可能なPCI電源



1643 TA01

# LTC1643L/LTC1643H

## 絶対最大定格

(Note 1)

### 電源電圧

12VIN ..... 13.2V

VEEIN ..... - 13.2V

入力電圧(ピン5)..... - 0.3V ~ (12VIN + 0.3V)

出力電圧(ピン6、7)..... - 0.3V ~ (12VIN + 0.3V)

### アナログ電圧

(ピン3、4、9、10~14)..... - 0.3V ~ (12VIN + 0.3V)

VEEOUT ..... - 13.2V ~ + 0.3V

12VOUT ..... - 0.3V ~ 13.2V

### 動作温度範囲

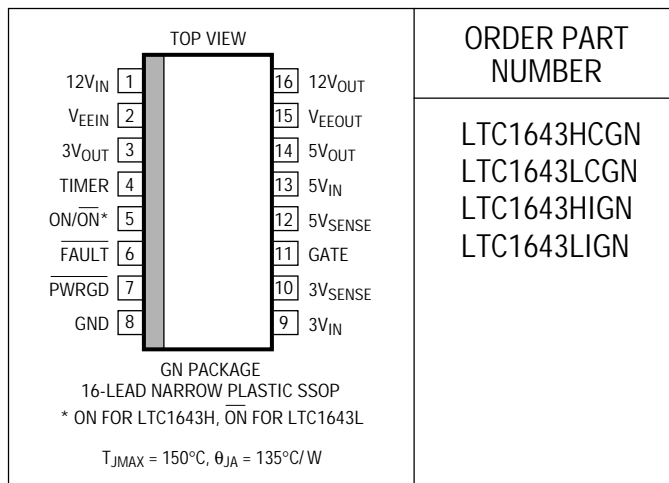
コマーシャル ..... 0 ~ 70

インダストリアル ..... - 45 ~ 85

保存温度範囲 ..... - 65 ~ 150

リード温度(半田付け、10秒)..... 300

## パッケージ/発注情報



### ORDER PART NUMBER

LTC1643HCGN  
LTC1643LCGN  
LTC1643HIGHN  
LTC1643LIGN

ミリタリ・グレードに関してはお問い合わせください。

## DC電気的特性

V<sub>12VIN</sub> = 12V, V<sub>EE</sub> = - 12V, V<sub>3VIN</sub> = 3.3V, V<sub>5VIN</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25 (Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
I <sub>DD</sub>	V <sub>12VIN</sub> Supply Current	ON = 3V, ON = GND	●	3.5	8	mA	
V <sub>LKO</sub>	Undervoltage Lockout	12VIN	●	7	9	10.8	V
		3VIN	●	2.25	2.5	2.75	V
		5VIN	●	2.25	2.5	2.75	V
V <sub>FB</sub>	Fold-Back Current Limit Voltage	V <sub>FB</sub> = (V <sub>5VIN</sub> - V <sub>5VSENSE</sub> ), V <sub>5VOUT</sub> = 0V	●	4	7.5	12	mV
		V <sub>FB</sub> = (V <sub>5VIN</sub> - V <sub>5VSENSE</sub> ), V <sub>5VOUT</sub> > 2.5V	●	40	53	65	mV
		V <sub>FB</sub> = (V <sub>3VIN</sub> - V <sub>3VSENSE</sub> ), V <sub>3VOUT</sub> = 0V	●	4	7.5	12	mV
		V <sub>FB</sub> = (V <sub>3VIN</sub> - V <sub>3VSENSE</sub> ), V <sub>3VOUT</sub> > 1.3V	●	40	53	65	mV
t <sub>CB</sub>	Circuit Breaker Trip Filter Time			15		μs	
I <sub>CP</sub>	GATE Pin Output Current	Charge Pump On, V <sub>GATE</sub> = GND, FAULT = High	●	-20	-50	-100	μA
		Charge Pump Off, V <sub>GATE</sub> = 5V, FAULT = High			200		μA
		Charge Pump Off, V <sub>GATE</sub> = 5V, FAULT = Low	●	3	10	20	mA
ΔV <sub>GATE</sub>	External Gate Voltage	(V <sub>12VIN</sub> - V <sub>GATE</sub> )		100	200	mV	
V <sub>DROP</sub>	Internal Switch Voltage Drop	(V <sub>12VIN</sub> - V <sub>12VOUT</sub> ), I = 500mA	●	250	600	mV	
		C Grade	●				
		I Grade	●	250	750	mV	
		(V <sub>EEOUT</sub> - V <sub>EEIN</sub> ), I <sub>EE</sub> = 100mA	●	120	250	mV	
I <sub>CL</sub>	Current Fold-Back	12VIN, 12VOUT = 0V	●	50	250	500	mA
		12VIN, 12VOUT = 12V	●	525	850	1500	mA
		V <sub>EEIN</sub> , V <sub>EEOUT</sub> = 0V	●	100	160	215	mA
		V <sub>EEIN</sub> , V <sub>EEOUT</sub> = - 12V	●	225	450	650	mA
T <sub>TS</sub>	Thermal Shutdown Temperature			150		°C	
V <sub>TH</sub>	Power-Good Threshold Voltage	V <sub>12VOUT</sub>	●	10.8	11.1	11.4	V
		C Grade	●				
		I Grade	●	10.4	11.1	11.4	V
		V <sub>EEOUT</sub>	●	-10.2	-10.5	-10.8	V
		C Grade	●				
		I Grade	●	-10.0	-10.5	-10.8	V
		V <sub>3VOUT</sub>	●	2.8	2.9	3.0	V
		C Grade	●				
		I Grade	●	2.75	2.9	3.0	V
		V <sub>5VOUT</sub>	●	4.5	4.65	4.75	V
		C Grade	●				
		I Grade	●	4.4	4.65	4.75	V

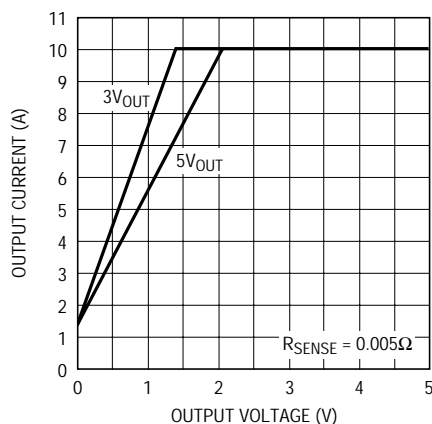
**DC電気的特性**  $V_{12VIN} = 12V$ 、 $V_{EE} = -12V$ 、 $V_{3VIN} = 3.3V$ 、 $V_{5VIN} = 5V$ 、 $T_A = 25$  (Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
$V_{IL}$	Input Low Voltage	ON/ $\overline{ON}$ , FAULT	●		0.8	V	
$V_{IH}$	Input High Voltage	ON/ $\overline{ON}$ , FAULT	●	2		V	
$V_{OL}$	Output Low Voltage	FAULT, PWRGD, I = 3mA	●		0.4	V	
$I_{IN}$	ON/ $\overline{ON}$ Pin Input Current	ON/ $\overline{ON}$ = GND ON/ $\overline{ON}$ = $12V_{IN}$	●	$\pm 0.08$	$\pm 10$	$\mu A$	
	$5V_{SENSE}$ Input Current	$5V_{SENSE} = 5V$	●	50	100	$\mu A$	
	$3V_{SENSE}$ Input Current	$3V_{SENSE} = 3V$	●	50	100	$\mu A$	
	$5V_{IN}$ Input Current	$5V_{IN} = 5V$	●	460	700	$\mu A$	
	$3V_{IN}$ Input Current	$3V_{IN} = 3V$	●	320	600	$\mu A$	
	$5V_{OUT}$ Input Current	$5V_{OUT} = 5V$ , $\overline{ON} = 3V$ , ON = GND	●	240	500	$\mu A$	
	$3V_{OUT}$ Input Current	$3V_{OUT} = 3V$ , $\overline{ON} = 3V$ , ON = GND	●	220	500	$\mu A$	
$R_{DIS}$	$5V_{OUT}$ Discharge Impedance	ON = GND or $\overline{ON} = 3V$		100		$\Omega$	
	$3V_{OUT}$ Discharge Impedance	ON = GND or $\overline{ON} = 3V$		70		$\Omega$	
	$12V_{OUT}$ Discharge Impedance	ON = GND or $\overline{ON} = 3V$		450		$\Omega$	
	$V_{EEOUT}$ Discharge Impedance	ON = GND or $\overline{ON} = 3V$		1600		$\Omega$	
$I_{TIMER}$	TIMER Pin Current	Timer On, $V_{TIMER} = GND$	●	-15	-22	$\mu A$	
		Timer Off, $V_{TIMER} = 5V$			45	mA	
$V_{TIMER}$	TIMER Threshold Voltage	$(V_{12VIN} - V_{TIMER})$	●	0.5	0.9	1.3	V

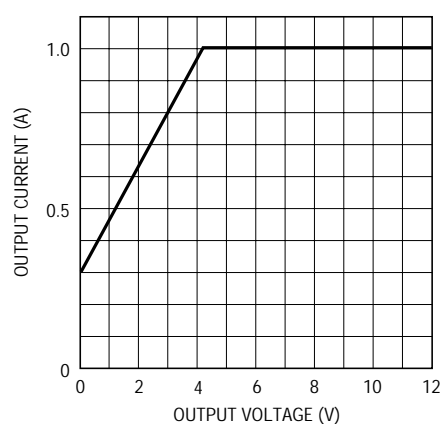
は全温度範囲の規格値を意味する。

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

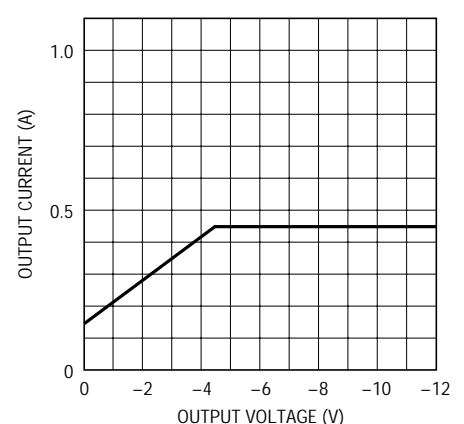
Note 2: デバイスのピンに流入する電流はすべて正。デバイスのピンから流出する電流はすべて負。注記がない限り、すべての電圧はグラウンドを基準にする。

**標準的性能特性**
**3.3Vおよび5Vの電流フォールドバック・プロフィール**


1643 G01

**12Vの電流フォールドバック・プロフィール**


1643 G02

**-12Vの電流フォールドバック・プロフィール**


1643 G03

## ピン機能

$12V_{IN}$  (ピン1): 12V電源入力。チップのすべての内部回路に電源を供給します。0.5 スイッチは、フォールドバック電流制限を行う $12V_{IN}$ と $12V_{OUT}$ の間に接続されています。 $12V_{IN}$ ピン電圧が9V未満の間は、低電圧ロックアウト回路がスイッチがターンオンするのを防ぎます。

$V_{EEIN}$  (ピン2): -12V電源入力。1.2 スイッチは、フォールドバック電流制限を行う $V_{EEIN}$ と $V_{EEOUT}$ の間に接続されています。

$3V_{OUT}$  (ピン3): アナログ入力。3.3V出力電源電圧をモニタするために使用されます。 $3V_{OUT}$ ピンが3Vを超えるまで、 $PWRGD$ 信号は“H”になることはできません。

TIMER (ピン4): アナログ電流フォールト禁止タイミング入力。TIMERからGNDにコンデンサを接続します。チップがオフ(ON = GNDまたは $\overline{ON}$  = “H”)または回路ブレーカがトリップしている( $\overline{FAULT}$  = GND)状態で、TIMERピンは内部でGNDに保持されます。チップがターンオンすると20 $\mu$ Aのプルアップ電流源がTIMERピンに接続されます。TIMERピンの電圧が $12V_{IN}$ 電圧の0.9V以内に上昇するまで、電流制限フォールトは無視されます。

$\overline{ON/ON}$  (ピン5): デジタル入力。LTC1643Lはアクティブ“L”イネーブル $\overline{ON}$ で、LTC1643Hはアクティブ“H”イネーブルONです。ONピンを“H”にするか $\overline{ON}$ ピンを“L”にすると、GATEピンが50 $\mu$ A電流源によって“H”になり、内部12Vおよび-12Vスイッチがターンオンします。ONピンを“L”にするかまたは $\overline{ON}$ ピンを“H”にすると、GATEピンは200 $\mu$ A電流源によってグランド電位になり、12Vおよび-12Vスイッチがターンオフします。

$\overline{ON/ON}$ ピンは電子回路ブレーカをリセットするのにも使用されます。回路ブレーカがトリップした後、 $\overline{ON/ON}$ ピンのステートを反転させてから元に戻すと、回路ブレーカがリセットされ、通常の電源投入シーケンスが発生します。

$\overline{FAULT}$  (ピン6): オープン・ドレインのデジタルI/O。 $\overline{FAULT}$ は電流制限フォールトが検出されると“L”になります。TIMERピンの電圧が $12V_{IN}$  - 0.9Vより低い間は、電流制限フォールトは無視されます。TIMERピンのサイクルが完了すると、いずれかの電源が電流制限状態になった15 $\mu$ s後に、 $\overline{FAULT}$ ピンが“L”になります。同時に、GATEピンとTIMERピンがGND電位になり、12Vおよび-12Vスイッチがターンオフします。 $\overline{ON/ON}$ ピンのステートが切り替わるか、または電源を投入・切断するまで、チップはオフ状態にラッチされたままです。

外部から $\overline{FAULT}$ ピンを“L”にプルダウンすると、 $\overline{ON/ON}$ ピンの状態に関係なく直ちに内部スイッチをターンオフしGATEピンとTIMERピンを強制的にGNDします。ただし、チップはオフ状態にラッチされないため、 $\overline{FAULT}$ ピンが解除されると、チップの状態はONピンによって決まります。

$\overline{PWRGD}$  (ピン7): オープン・ドレインのパワーグッド出力。 $\overline{PWRGD}$ は、 $V_{12VOUT} \geq 11.4V$ 、 $V_{3VOUT} \geq 3V$ 、 $V_{5VOUT} \geq 4.75V$ 、および $V_{EEOUT} \leq -10.8V$ のときは“L”に保持されます。電源の1つがパワーグッドのスレッシュホールド電圧以下に低下すると、 $\overline{PWRGD}$ は15 $\mu$ sのグリッチ低減時間後に“H”になります。 $\overline{PWRGD}$ が“H”のときスイッチはターンオフしません。

GND (ピン8): チップ・グランド。

$3V_{IN}$  (ピン9): 3.3V電源センス入力。低電圧ロックアウト回路は、 $3V_{IN}$ ピンの電圧が2.5V未満のときに、スイッチがターンオンしないようにしています。3.3V入力電源がない場合、 $3V_{IN}$ を $5V_{IN}$ ピンに接続してください。

$3V_{SENSE}$  (ピン10): 3.3V電流制限設定ピン。GATEピン電圧は、 $3V_{IN}$ と $3V_{SENSE}$ の間の電源経路に接続されたセンス抵抗によって、センス抵抗両端の電圧とスイッチを流れる電流が一定になるように調整されます。フォールドバック機能は、 $3V_{OUT}$ ピンの電圧がGNDに近づくとき電流制限を低下させます。 $3V_{SENSE}$ と $3V_{IN}$ を短絡すれば、電流制限を無効にすることができます。

GATE (ピン11): 外付けNチャネル用ハイサイド・ゲート・ドライブ。電流制限ループの補償と最小ランプアップ・レートの設定には、外付けの直列RCネットワークが必要です。電源投入時には、GATEの電圧上昇スロープは $12V_{IN}$ に接続された50 $\mu$ A電流源とGNDに接続された外付けコンデンサ、あるいは3.3Vまたは5V電流制限および $3V_{OUT}$ または $5V_{OUT}$ 電源ラインのバルク容量によって設定されます。電源遮断時には、電圧降下スロープはGNDに接続された200 $\mu$ A電流源、および外付けのGATEコンデンサによって設定されます。

GATEピンの電圧は、3Vまたは5V電源のいずれかが電流制限を受ける一定電流を維持するように調整されます。TIMERピンの容量によって設定される禁止期間後に、電流制限フォールトが発生すると、3.3V、5V、または12Vの低電圧ロックアウト回路がトリップするか、

## ピン機能

または  $\overline{\text{FAULT}}$  ピンが "L" になり、GATE ピンは即時に GND 電位になります。

$5V_{\text{SENSE}}$  (ピン12):  $5V$  電流制限設定ピン。GATE ピン電圧は、 $5V_{\text{IN}}$  と  $5V_{\text{SENSE}}$  の間の電源経路に接続されたセンス抵抗により、センス抵抗両端の電圧とスイッチを流れる電流が一定になるように調整されます。フォールドバック機能は、 $5V_{\text{OUT}}$  ピンの電圧が GND に近づくとき電流制限を低下させます。 $5V_{\text{SENSE}}$  と  $5V_{\text{IN}}$  を短絡すれば、電流制限を無効にすることができます。

$5V_{\text{IN}}$  (ピン13): アナログ入力。 $5V$  入力電源電圧をモニタするのに使用されます。低電圧ロックアウト回路は、

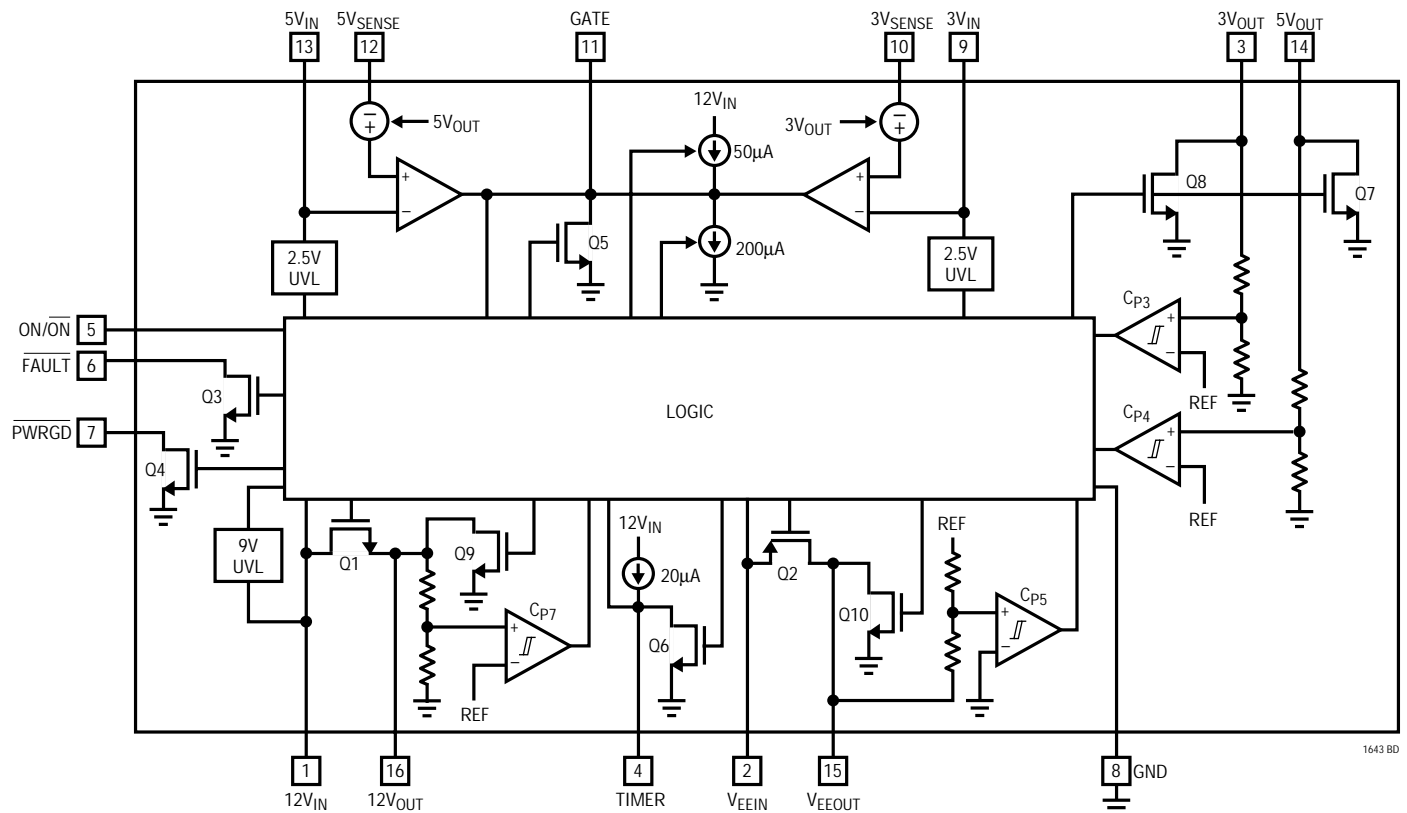
$5V_{\text{IN}}$  ピンの電圧が  $2.5V$  未満のときに、スイッチがターンオンしないようにしています。

$5V_{\text{OUT}}$  (ピン14): アナログ入力。 $5V$  出力電源電圧をモニタするのに使用されます。 $5V_{\text{OUT}}$  ピンが  $4.75V$  を超えるまで、 $\overline{\text{PWRGD}}$  信号が "H" になることはできません。

$V_{\text{EEOUT}}$  (ピン15):  $-12V$  電源出力。 $V_{\text{EEIN}}$  と  $V_{\text{EEOUT}}$  の間に  $1.2$  スイッチが接続されています。 $V_{\text{EEOUT}}$  が  $-10.8V$  を超えないと、 $\overline{\text{PWRGD}}$  信号は "H" になることはできません。

$12V_{\text{OUT}}$  (ピン16):  $12V$  電源出力。 $12V_{\text{IN}}$  と  $12V_{\text{OUT}}$  の間に  $0.5$  スイッチが接続されています。 $12V_{\text{OUT}}$  が  $11.4V$  を超えないと、 $\overline{\text{PWRGD}}$  信号は "H" になることはできません。

## ブロック図



## アプリケーション情報

### 活線挿入

回路ボードが電源の入っているPCIスロットに挿入されると、ボード上の電源バイパス・コンデンサの充電が完了するまでPCI電源バスから大きな過渡電流が流れます。この過渡電流によってコネクタのピンに回復不可能な損傷が生じたり、電源バスにグリッチが生じこれによりシステムの他のボードがリセットする原因となります。

LTC1643はボードの供給電圧のオンオフを制御された方法で行い、システム電源にグリッチを生じることなく電源が入ったPCIスロットへの挿抜を安全に行えるようにします。このチップはPCI電源を短絡から保護し、電源電圧をモニタします。

LTC1643Hはマザーボード・アプリケーション用に設計されており、LTC1643Lはチップがプラグイン・ボードに搭載されているコンパクトPCIアプリケーション用に設計されています。

### LTC1643の機能の概要

1. マザーボード(LTC1643H)またはコンパクトPCIボード(LTC1643L)のボード挿入、引抜きが安全に行えます。
2. -12V、12V、3.3V、5Vの4種類のPCI電源をすべてを制御します。
3. プログラム可能なフォールドバック電流制限：出力電圧に応じた値でプログラム可能なアナログ電流制限を行います。出力がグラウンドに短絡すると、電流制限が低下して、消費電力と電源のグリッチを最小限に抑えます。
4. プログラム可能な回路ブレーカ：電源の電流制限状態が長く続くと、回路ブレーカがトリップして、電源はターンオフされ、FAULTピンは“L”になります。
5. 電流制限による起動：電源は電流制限状態で立ち上がることができます。チップは回路ブレーカをトリップさせることなく、広範な容量性負荷を接続したボードを立ち上げることができます。TIMERピンを使って最大許容起動時間をプログラムすることができます。
6. -12Vおよび12Vパワー・スイッチがチップに内蔵されています。
7. パワーグッド出力：4つの電源電圧の電圧の状態をモニタします。
8. 省スペース16ピンSSOPパッケージ。

### PCI電源の要求条件

PCIシステムは通常、5V、3.3V、12V、-12Vの4つの電源レールを必要とします。すべてのシステムで4つすべてのレールを提供するのに、3.3V信号環境を実現するシステムが通常必要です。5V信号環境を実現するシステムは、システムで3.3V電源を供給するか、後で追加する手段を提供します。プラグイン・カード上の部品で測定される電源の許容差を表1に要約します。

表1. PCI電源の要求条件

SUPPLY	TOLERANCE	CAPACITIVE LOAD
5V	5V ±5%	<3000µF
3.3V	3.3V ±0.3V	<3000µF
12V	12V ±5%	<500µF
-12V	-12V ±10%	<120µF

## アプリケーション情報

### 電源投入シーケンス

電源供給は、3.3Vおよび5V電源経路に外付けNチャンネルパス・トランジスタを、12Vおよび-12V電源経路に内部パス・トランジスタを挿入して制御されます(図1)。

抵抗R1とR2によって電流フォールトを検出し、R7とC1によって電流制御ループを補償します。抵抗R5とR6は、Q1とQ2が高周波数で発振するのを防止します。

ONピン(ピン5)を“H”にするとパス・トランジスタがターンオン可能になり、20 $\mu$ A電流源がTIMERピン(ピン4)に接続されます(図2)。

各パス・トランジスタの電流は、各電源の電流制限値に達するまで増加します。次に各電源は、 $dv/dt = 50\mu A/C1$  または電流制限と負荷容量によって決定されるレートのうち遅い方で立ち上がることができます。TIMERピン(ピン4)の電圧が上昇していて、 $12V_{IN}$ (ピン1)より0.9V以上低い場合は、電流制限フォールトは無視されます。4つの電源電圧がすべて許容差内であれば、PWRGDピン(ピン7)は“L”になります。

### 電源切断シーケンス

ONピン(ピン5)が“L”になると、電源切断シーケンスが始まります(図3)。

内部スイッチが各出力電源電圧ピンに接続され、バイパス・コンデンサをグラウンドに放電します。TIMERピン(ピン4)は、即時に“L”になります。GATEピン(ピン11)は200 $\mu$ A電流源によってプルダウンされ、3.3Vおよび5V電源の負荷電流が瞬時にゼロにならないよう、また電源電圧にグリッチが発生するのを防止します。出力電圧のいずれかがスレッシュホールド以下に低下すると、PWRGDピン(ピン7)は“H”になります。

### タイマ

電源投入シーケンスでは、20 $\mu$ Aの電流源がTIMERピン(ピン4)に接続され、電圧が $12V_{IN}$ (ピン1)の0.9V以内に上昇するまで電流制限フォールトは無視されます。この機能により、チップは電源にさまざまな容量性負荷を持つボードが挿入されるPCIスロットを立ち上げることができます。電源の立ち上がり時間は、次のようになります。

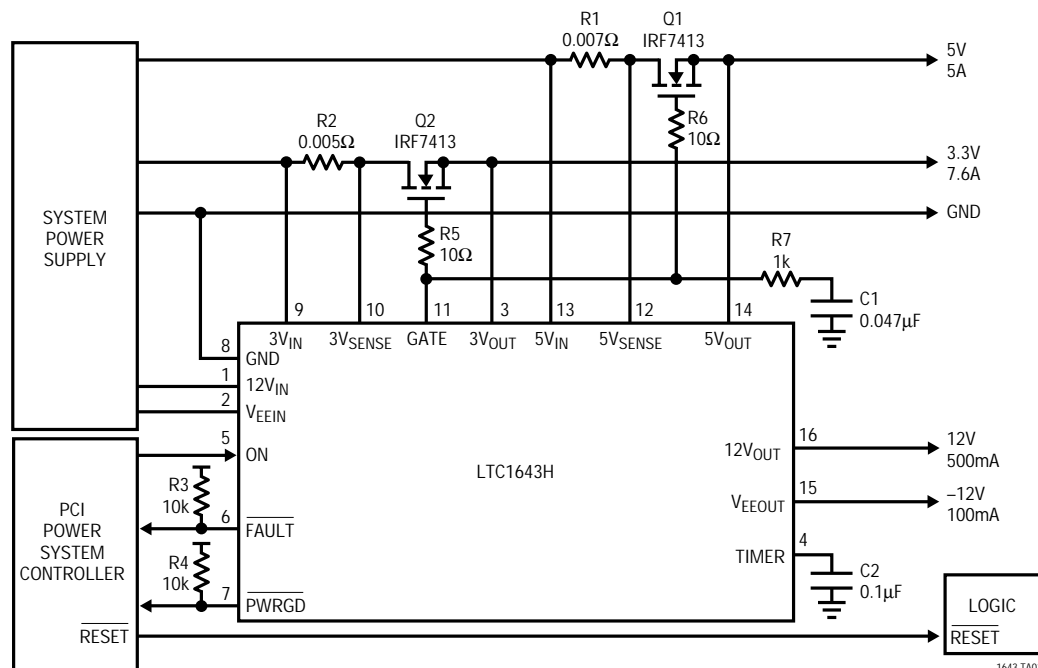


図1. 標準的応用例

## アプリケーション情報

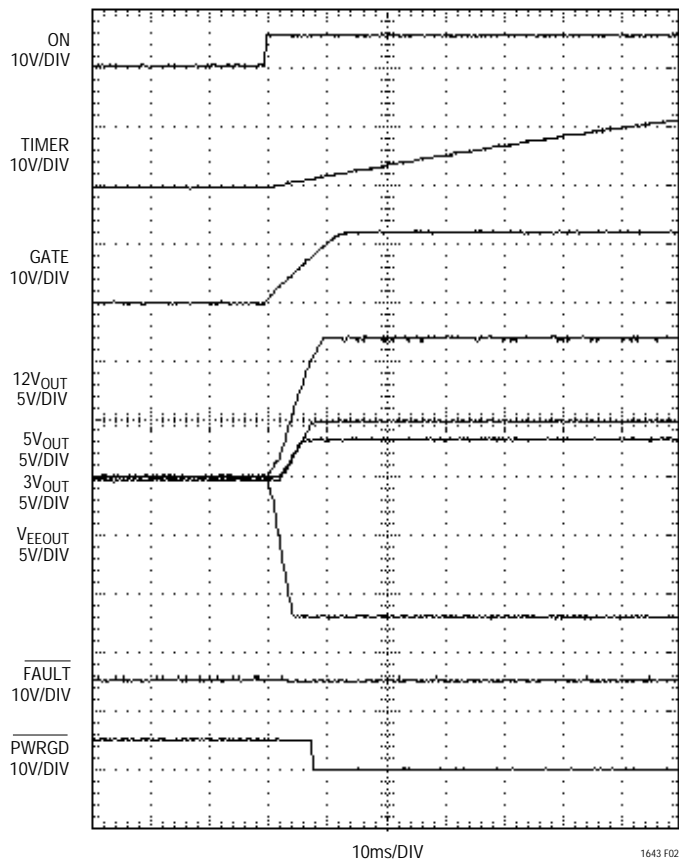


図2. 通常の電源投入シーケンス

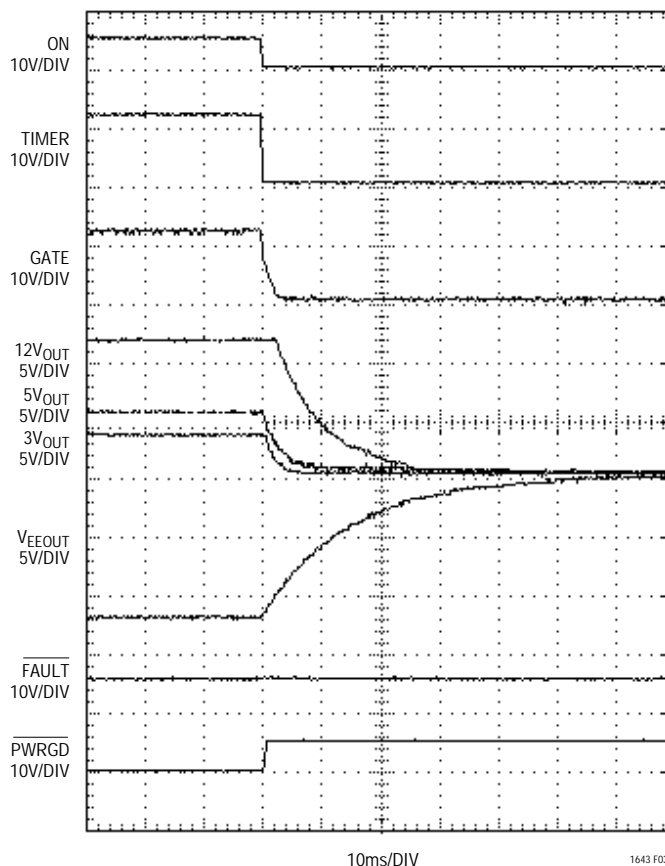


図3. 通常の電源切断シーケンス

$$t_{ON} \cong 2 \frac{C_{SUPPLY} \cdot V_{SUPPLY}}{I_{LIMIT} - I_{LOAD}}$$

$C_{SUPPLY} = 2000\mu\text{F}$ 、 $V_{SUPPLY} = 5\text{V}$ 、 $I_{LIMIT} = 7\text{A}$ 、 $I_{LOAD} = 5\text{A}$ の場合、ターンオン時間は約10msです。タイマ時限は、最大電源ターンオン時間より長くし、短絡時にトランジスタの安全動作領域の最大値を超えないよう短く設定しなければなりません。タイマ時限は次式で与えられます：

$$t_{TIMER} = \frac{C_{TIMER} \cdot 11.1\text{V}}{22\mu\text{A}}$$

$C_{TIMER} = 0.1\mu\text{F}$ の場合、タイマ時限は約50msになります。ON (ピン5)が“L”になると、TIMERピン(ピン4)は即時に“L”になります。

## サーマル・シャットダウン

12Vおよび-12V電源用の内部スイッチは、内部電流制限およびサーマル・シャットダウン回路によって保護されています。チップの温度が150になると、すべてのスイッチがオフにラッチされ、FAULTピン(ピン6)は“L”になります。

## 短絡保護

通常の電源投入シーケンスでは、TIMER(ピン4)の電圧が上昇していて、電源が電流制限されている場合は、すべてのパス・トランジスタが即時にターンオフし、FAULTピン(ピン6)は“L”になります(図4)。

電源が立ち上がった後で短絡が発生すると、電源の電流は直ちに制限値に低下します(図5)。



## アプリケーション情報

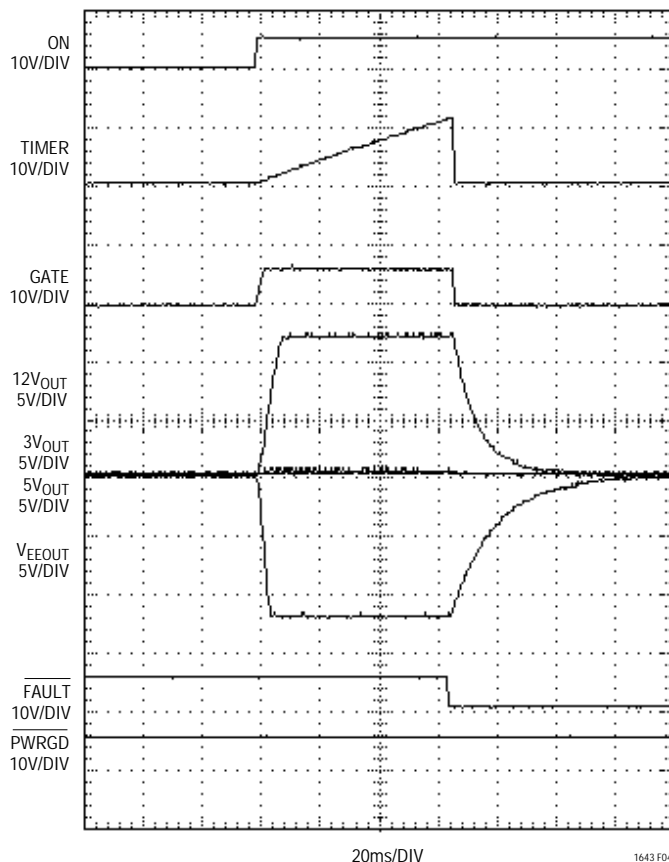


図4. 電源投入時の3.3V出力短絡

電源の電流制限が15 $\mu$ s以上継続すると、すべての電源がオフにラッチされます。この15 $\mu$ sの遅延によって、高速電流スパイク(たとえば、ファンへの電源投入)による回路ブレーカの誤トリップを防止します。このチップはON(ピン5)が“L”から“H”に切り替わるか、または12V<sub>IN</sub>(ピン1)の電源を再投入するまで、オフにラッチされたままです。

パス・トランジスタの過剰な電力消費を防止し、短絡状態での電源の電圧スパイクを防止するために、各電源の電流制限は出力電圧に基づくように設計されています。出力電圧が低下すると電流制限が低下します。ブレーカがトリップする前に大電流が流れる可能性のある従来型の回路ブレーカ機能とは異なり、電流フォールドバック機能は短絡状態の回路をパワーアップすると

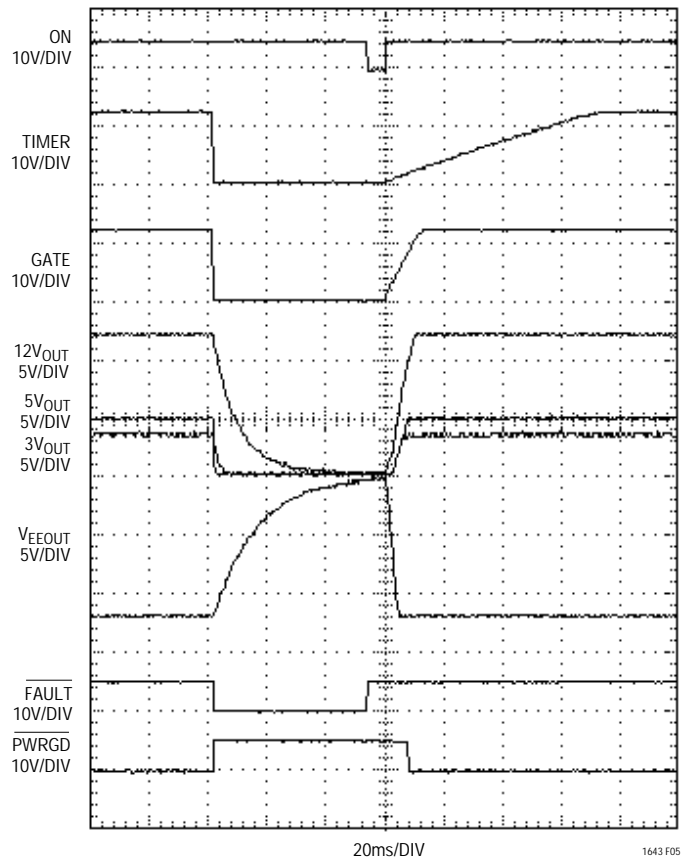


図5. 5Vの短絡

き、電流を安全なレベルに保持し、電圧グリッチを防止します。

5Vおよび3.3V電源の電流制限は、5V<sub>IN</sub>(ピン13)と5V<sub>SENSE</sub>(ピン12)の間、および3V<sub>IN</sub>(ピン9)と3V<sub>SENSE</sub>(ピン10)の間にセンス抵抗を挿入することによって設定されます。電流制限は以下の式で設定されます。

$$I_{LIMIT} = 53\text{mV}/R_{SENSE}$$

0.005 抵抗の場合、電流制限は10.6Aに設定され、出力が短絡すると1.5Aにフォールドバックします。0.007 抵抗の場合、電流制限は7.6Aに設定され、出力が短絡すると1.1Aにフォールドバックします。

内蔵12Vスイッチの電流は850mAに設定され250mAにフォールドバックします。-12Vスイッチの電流は450mAに設定され、160mAにフォールドバックします。

## アプリケーション情報

### コンパクトPCIアプリケーション

LTC1643Lは、電源の入っているコンパクトPCIボードの交換に最適です。標準アプリケーションを図6に示します。コンパクトPCIではターンオン信号はアクティブ“L”であるため、LTC1643Lを使用しなければなりません。チップを通電中のバックプレーンに差し込むときには、コンデンサC3とC4が必要です。

### 3.3Vのないシステム

システムが3.3V電源を使用しない場合は、図7に示すとおりLTC1643を接続してください。

### 12Vおよび - 12V電源の電流容量の増強

LTC1643の内部スイッチは、負荷電流が12Vで最大500mA、- 12Vで最大200mAに設計されています。これより大きな電流が必要な場合は、図8の回路を使用できます。

12V電源では、Pチャンネル・トランジスタQ4が内部スイッチと並列に接続されます。LTC1643Hがターンオフすると、GATEピンが“L”に保持され、トランジスタQ3がターンオンし、Q4のゲートを“H”にしてQ4をターンオフします。LTC1643Hがターンオンすると、GATEピンが“H”になり、Q3がターンオフし、R8がQ4のゲートを“L”にしてQ4をターンオンします。

Q4は内部12Vスイッチと並列になっているので、負荷電流はそれぞれの $R_{DS(ON)}$ 値に比例して分担されます。たとえば、外部スイッチの $R_{DS(ON)}$ が0.2Ωで、内部スイッチの $R_{DS(ON)}$ が0.4Ωの場合、負荷電流が1.5Aのときには外部スイッチは1A、内部スイッチは500mAを供給します。内部電流が1Aになり外部電流が2Aになるか、または負荷電流が3Aになると、回路ブレーカ電流に達します。

- 12V電源では、Nチャンネル・トランジスタQ6を使用して、増加分の負荷電流を供給します。LTC1643Hがターンオンすると、内部 $V_{EE}$ スイッチがターンオンし、- 12V出力がD1を通してプルダウンを開始し、Q5をターンオンします。Q5がターンオンすると、Q6のゲート電圧が上昇し始めてQ6がターンオンします。LTC1643Hがターンオフすると、 $V_{EEOUT}$ ピンがグラウンドにプルアップされ、ダイオードD1が逆バイアスされ、トランジスタQ5がターンオフし、抵抗R10がQ6をターンオフすることができます。

内部 - 12Vスイッチは電源の電流制限を行いますが、内部スイッチの $R_{DS(ON)}$ が大きく(1.2Ω)、D1と直列になっているため、回路ブレーカがトリップする前にQ6に非常に大きな電流が流れる可能性があります。ただし、- 12V出力でグラウンドへの短絡が発生した場合、ダイオードD1はQ5がターンオンしないようにして、Q6のターンオンを防止します。

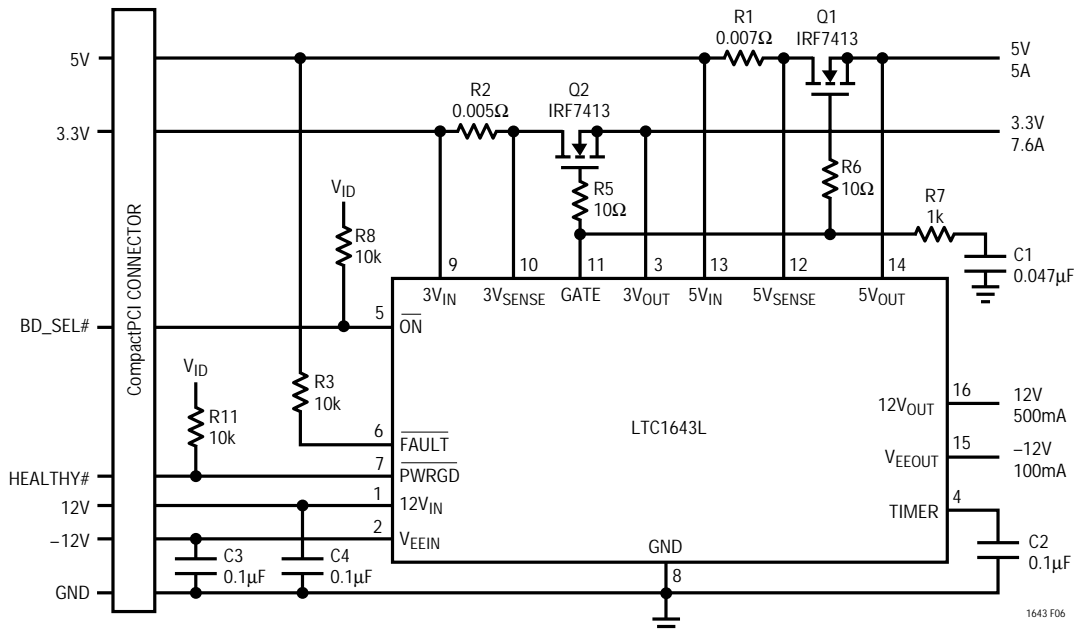


図6. 標準的なコンパクトPCIアプリケーション

アプリケーション情報

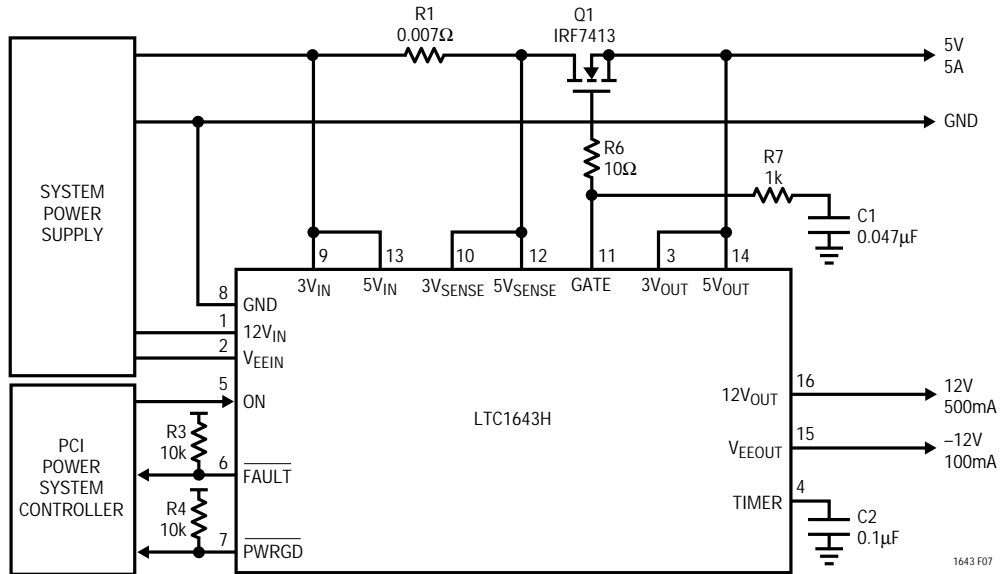


図7. 3.3V電源のないシステム

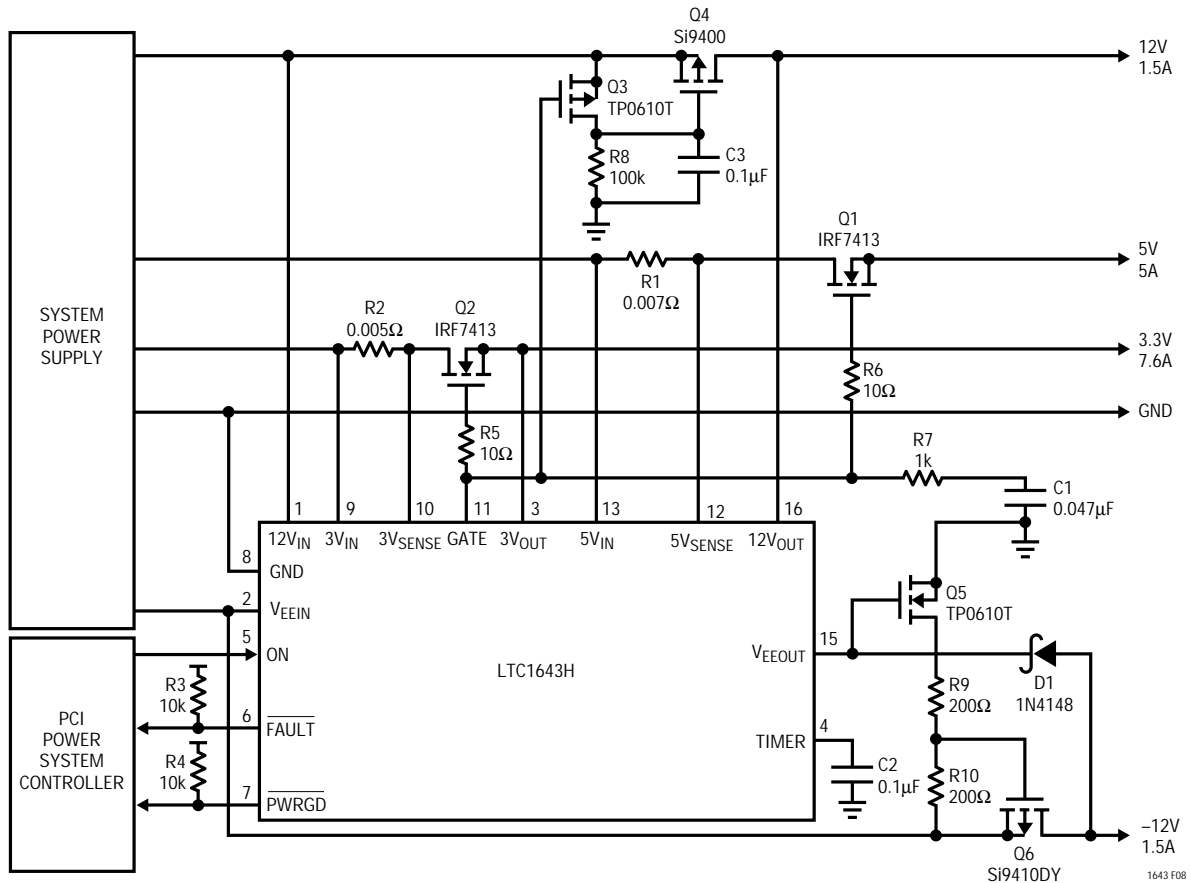
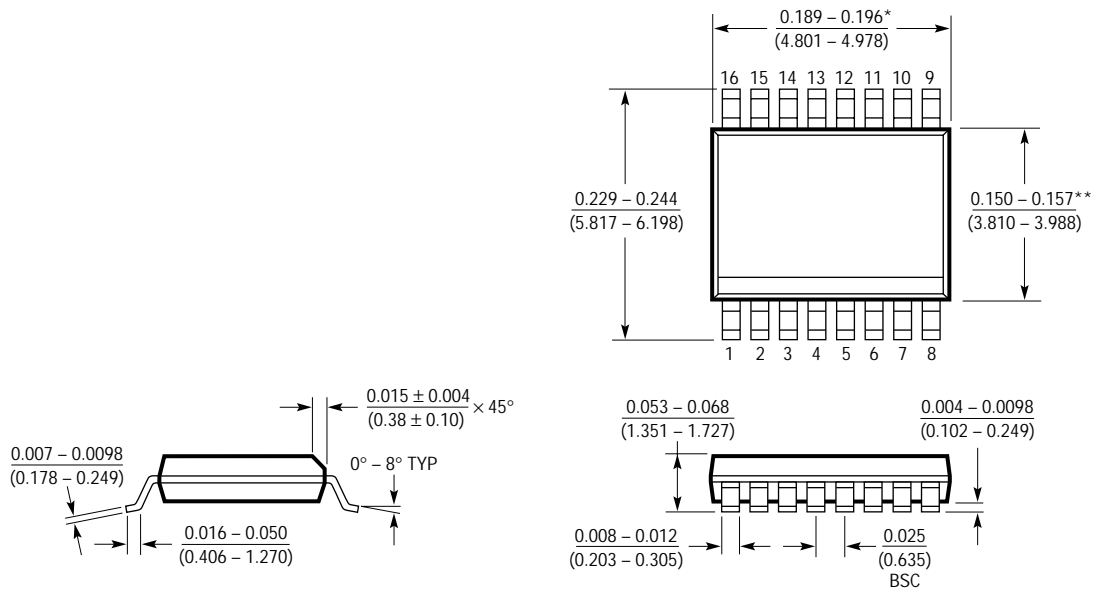


図8. 12Vと -12Vの電流容量の増強

# LTC1643L/LTC1643H

パッケージ 注記がない限り、寸法はインチ(mm)

GNパッケージ  
16ピン・プラスチックSSOP(細型0.150)  
(LTC DWG # 05-08-1641)



\* DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.006" (0.152mm) PER SIDE  
\*\* DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH. INTERLEAD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.010" (0.254mm) PER SIDE

GN16 (SSOP) 1197

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC1421	ホット・スワップ・コントローラ	複数電源
LTC1422	ホット・スワップ・コントローラ	単一電源
LT1640	- 48Vホットスワップ・コントローラ	負の高電圧電源