

# DESIGN NOTES

## LTC1421を使った安全なホット・スワップ

Design Note 139

James Herr, Robert Reay

回路ボードを稼働中のバックプレーンに挿入する時、ボード上の大きなバイパス・コンデンサには、バックプレーン電源バスからそれを充電する非常に大きな突入電流が流れます。10Aから100Aのオーダーの突入電流はボードのバイパス・コンデンサ、金属配線、コネクタ端子を壊すことがあります。またこの突入電流はシステムのすべての他のボードをリセットさせるような、バックプレーン電源バスのグリッチの原因にもなります。さらに、システムのデータバスはボードのデータ端子がメークまたはブレイクする際に混乱します。

LTC<sup>®</sup>1421はプログラムした時間でボードの二つの正電源と一つの負電源をオンし、ボードを稼働しているバックプレーンに安全に抜き差しすることができるようにします。このチップは外部のN-chパス・トランジスタのゲートをドライブするためのチャージポンプ、ボード接続センス、柔

軟な電源電圧モニター、パワーオン・リセット出力、短絡保護、ソフトウェア制御のソフトまたはハード・リセットを持っています。

### 標準的な応用

図1はLTC1421を使用した標準的な応用例です。

LTC1421はスタガ3-レベル・コネクタを使うと最良の動作をします。グラウンドは帯電した電荷を放電するために、最初に接続されます。V<sub>CC</sub>、V<sub>DD</sub>、V<sub>EE</sub>は2番目に接続され、データバスと他のピンは最後に接続されます。接続センス・ピン、CON1とCON2はコネクタの両端に位置し、挿入時にボードが前後に動いてしまうことを許容します。

LT<sup>®</sup>、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

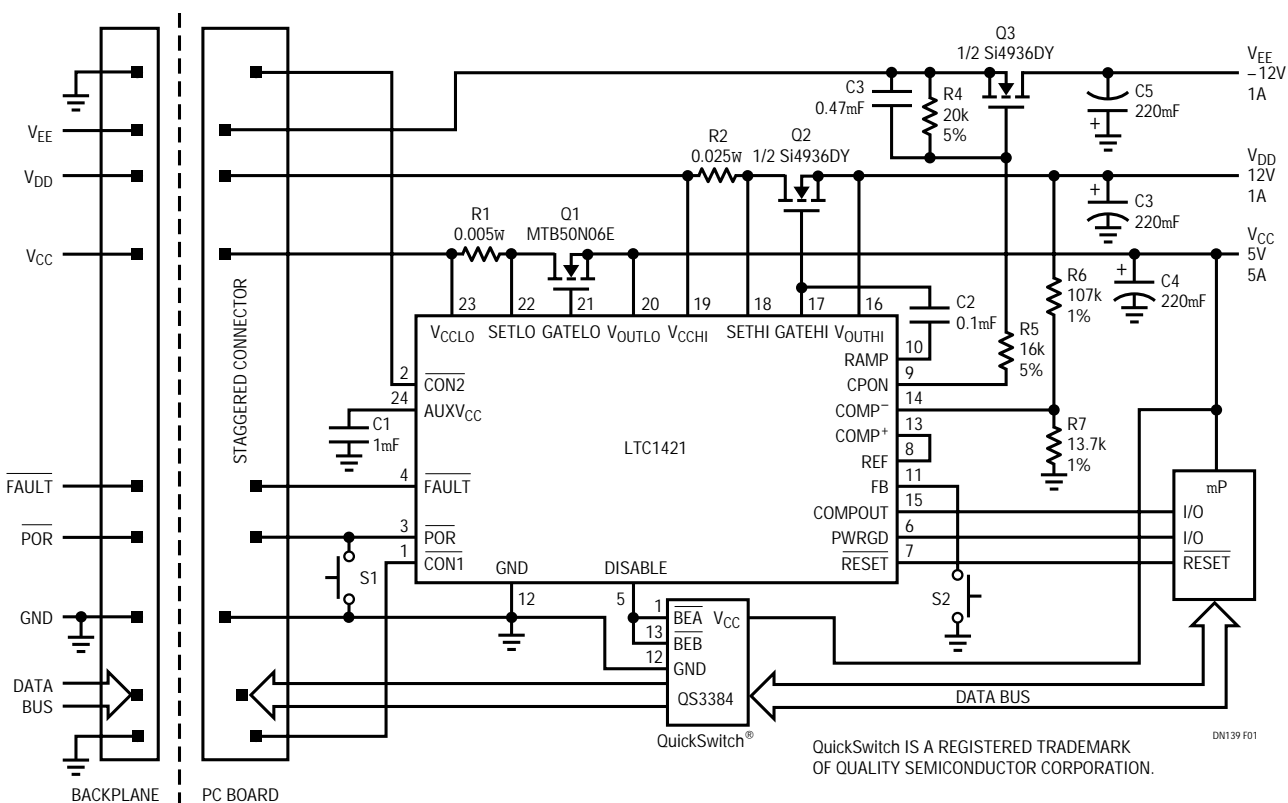


図1. LTC1421の標準的な応用例

ボード上の電源は $V_{CC}$ 、 $V_{DD}$ 、 $V_{EE}$ の電源バスである外部Nチャンネル・パス・トランジスタQ1、Q2、Q3によって制御され、 $V_{CC}$ と $V_{DD}$ は3Vから12V、 $V_{EE}$ は-5Vから-48Vの範囲です。パス・トランジスタのゲート電圧は上昇時間が制御され、バックプレーンの主電源から流れる過渡サージ電流 $I = (C)(dv/dt)$ は、安全な値に制限されます。上昇時間はコンデンサC2の値によって設定されます。

ボードのデータバスはQuality Semiconductor社のQuickSwitch、Q3384によってバッファされます。ボードの抜き差しの間DISABLEピンでQuickSwitchをディスエーブルすることで、システム・データバスのエラーを防ぎます。

抵抗R1とR2は過大な電源電流に対する保護としての、電子回路遮断器機能を構成します。センス抵抗の電圧が20ms以上の間50mV以上であるとき、回路遮断器が動作しFAULTピンを"L"にするのと同時に、直ちにQ1とQ2をオフします。この状態はPORピンをいったん"L"にするか、 $V_{CCLO}$ と $V_{CCHI}$ の電源が回帰するまで保たれます。この回路遮断器は、 $V_{CCLO}$ をSETLOに $V_{CCHI}$ をSETHIに短絡させると動作しません。

RESET信号はシステム・マイクロコントローラをリセットするために使います。 $V_{OUTLO}$ ピンの電圧がリセット・スレッシュホールドより上昇したとき、PWRGDは直ちに"H"になりRESETは200ms後に"H"になります。 $V_{OUTLO}$ 電源電圧がリセット・スレッシュホールド以下に低下したときは、PWRGDは直ちに"L"になり、RESETは60ms後に"L"になります。PWRGD信号をリセット発生の事前警告として使うことができます。FBピンが開放の時はリセット・スレッシュホールドは4.65Vです。FBピンが $V_{OUTLO}$ につながれている時はリセット・スレッシュホールドは2.90Vです。

用途限定のないコンパレータと内部基準電圧はR6とR7をともなって12V電源のモニターに使われます。この電源が10.8V以下に低下したときには、COMPOUTピンが"L"になります。このコンパレータはシステム内のどんな電圧モニターにも使うことができます。

プッシュボタン・スイッチS1はハード・リセット、S2はソフト・リセットの発生のために使われます。ハードまたはソフト・リセットはバック・プレーンからのロジック信号によっても発生します。S1を押してPORピンをグランドに短絡させると、ボードの電源が回帰するハード・リセットが発生します。パス・トランジスタQ1とQ3はオフされ $V_{OUTLO}$ と $V_{OUTH}$ は能動的にグランドに引かれます。 $V_{OUTLO}$ がグランドの100mV以内になったときには、LTC1421はリセットされ通常の電源起動シーケンスが始まります。

S2を押してFBピンをグランドに短絡すると、ボードの電源が回帰しないソフト・スタートが発生します。PWRGD

は直ちに"L"になり、続いて64ms後にはRESETが"L"になります。S2が解放されたときはPWRGDは直ちに"H"になり、200ms後にはRESETも"H"になります。

#### ボード挿入タイミング

ボードが挿入される時には、GNDピンが最初に接続し続いて $V_{CCHI}$ と $V_{CCLO}$ が接続します(図2、タイム・ポイント1)。DISABLEは直ちに"H"になり、データバス・スイッチはディスエーブルされます。同時にCON1とCON2が接続し、ホスト側でグランドに短絡されます(タイム・ポイント3)。CON1とCON2の両方が20ms以上の間グランドにされたときには、LTC1421はボードは完全にホストに接続し電源を起動できると判断します。 $V_{CCLO}$ と $V_{CCHI}$ が2.45Vの低電圧ロックアウト・スレッシュホールドを越えたとき、20mAの基準電流がRAMPからGNDに接続され、チャージ・ポンプがオンしCPONが"H"になります(タイム・ポイント4)。 $V_{OUTH}$ と $V_{OUTLO}$ は徐々に立ち上がり始めます。 $V_{OUTLO}$ がリセット・スレッシュホールド電圧を越えたときには、PWRGDは直ちに"H"になります。200msの遅延の後、RESETは"H"そしてDISABLEは"L"になりデータバスがイネーブルされます(タイム・ポイント6)。

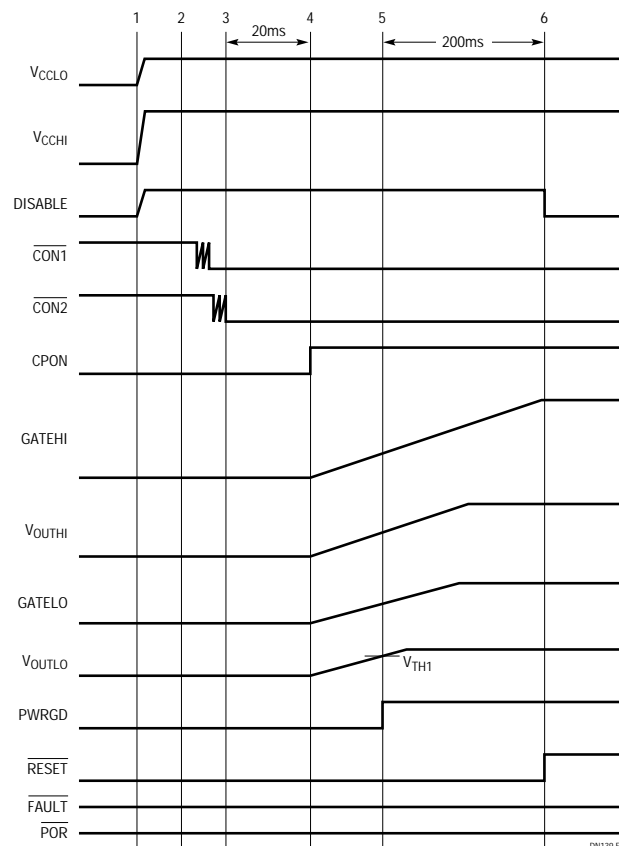


図2. ボード挿入タイミング

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社  
〒224-0045 横浜市都築区東方町1  
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5617

株式会社トーマンエレクトロニクス  
〒108-0075 東京都港区港南1-8-27  
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカ  
〒226-0006 横浜市緑区白山1-22-2  
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

## リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F  
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510  
<http://www.linear-tech.com>

LT/GP 1096 180K • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
a LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1996