

複数電源立上げ時のトラッキング

デザインノート272

Vladimir Ostrerov

はじめに

最近の回路の多くは複数の電源を備えていますが、影響を受けやすい部品の損傷を避けるため、これらの電源は一定の順序でターンオンする必要があります。多くの場合、すべての電源を勾配をもたせて一緒に立ち上げるのが望ましい方法です。残念なことに、(それぞれ独自の起動タイミングと過渡応答をもった)複数のソースから電源が供給されている場合、勾配をもたせて一緒に立ち上げるのは困難です。ただし、5個までの電源を勾配をもたせて同時に立ち上げる簡単な方法があります。

図1に示す回路では、各電源と負荷の間にNチャネルMOSFETを配置して、この問題を解決しています。回路に最初に電源が印加されるとき、MOSFETはターンオフして

おり、各電源はそれぞれ独自の速度で立ち上がることを許されます。各電源が安定すると、図2に示すように、これらのMOSFETの共通ゲートが勾配をもって立ち上がり、出力を強制的に勾配をもたせて同時に立ち上げます。

5個の電源電圧のトラッキング回路

図1の回路の主要部品はLTC[®]1728-1.8トリプル電源モニタとLTC1422シングル・ホットスワップ[™]コントローラです。LTC1728-1.8は3個の電源の出力(5V、1.8V、1.5V)を直接モニタします。3.3Vと2.5Vの電源の出力はLTC1422によってモニタされます。

LT、LTCとLTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
Hot Swapはリニアテクノロジー社の登録商標です。

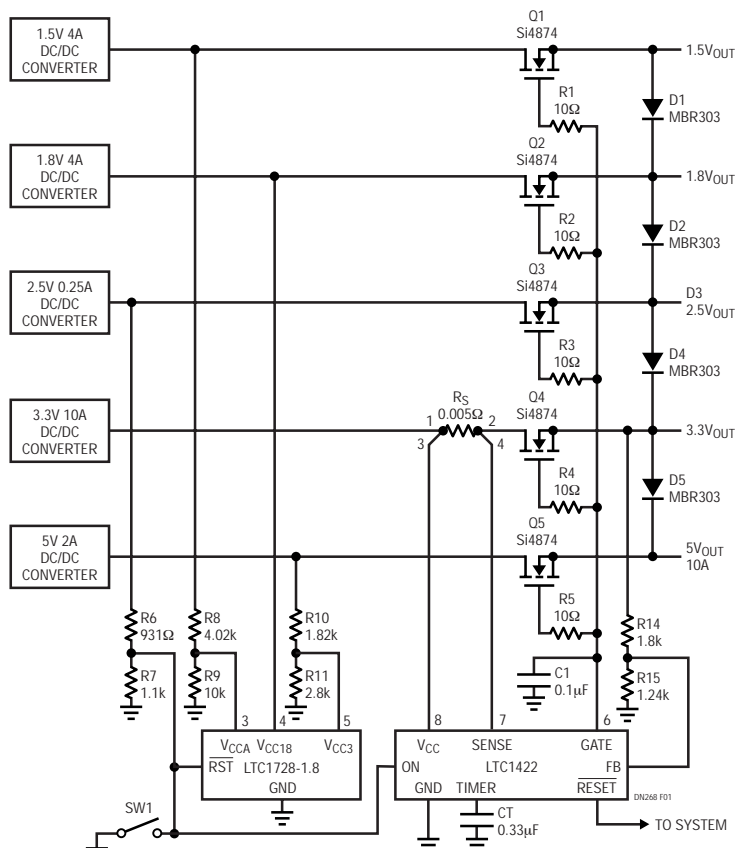


図1. 5個の電源の電圧トラッキング回路

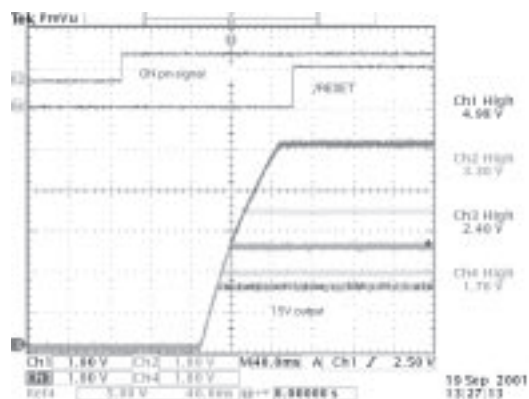


図2. 回路波形

3.3V電源の短絡保護は、センス抵抗 R_S を使ってLTC1422によって与えられますが、他の電圧の短絡保護はすべて各電源の電流制限に依存します。

LTC1728-1.8がモニタする3つの電源がすべて条件を満たすと、200msの遅延後にRSTピンのオープン・ドレインのプルダウンがターンオフします。すると、LTC1422のONピンに接続された2.5V抵抗分割器モニタが有効になります。ONピンで測定した2.5V電源が許容誤差内に入り、3.3V電源がLTC1422の低電圧ロックアウトのスレッシュホルドを超えると、LTC1422はターンオンします。

(TIMERピンのC2で設定される)タイミング・サイクルの1サイクル経過後、GATEピンの電圧が立ち上がり始め、トランジスタQ1～Q5をターンオンします。電圧の立ち上がり勾配はGATEピン(C_G)の総容量と0.1 μ AのGATEプルアップ電流によって設定されます。

$$\frac{dV_{GATE}}{dt} = \frac{I_{GATE}}{C_G}$$

容量 C_G は全MOSFETのゲート容量の合計とコンデンサC1の和に等しくなります。各MOSFETはソース・フォロワとして接続されているので、各負荷容量へ流れ込む突入電流は次式にしたがって制限されます。

$$I_{INRUSH} = \frac{C_{LOAD} \cdot I_{GATE}}{C_G}$$

FBピンで測定した3.3V出力が許容誤差内に入ると、RESETピンのオープン・ドレインのプルダウンが1タイミング・サイクル経過後にターンオフします。完全なタイミング図を図3に示します。

パワーダウンは、スイッチSW1を使ってONピン信号を“L”に引き下げるか、電源のどれかをターンオフすることによって開始することができます。GATEピンは即座に“L”に引き下げられ、負荷を電源から切り離します。負荷は負荷容量と負荷電流で決まる速度で放電を開始します。ダイオードD1～D5が接続されているのは、パワーダウン時や致命的障害が発生したとき、電源間に最悪条件のレベル差を確保するためです。

性能を上げるには、低損失パワーMOSFETを使い、暫定的に設定しておいた電源電圧を、トランジスタ両端の電圧降下を考慮に入れて調節します。

まとめ

図1の回路は5つの電源を制御しますが、もっと少数の電源用に簡単に変更することができます。使用されないモニタ入力はそのより高い電源電圧に接続し、使わないMOSFETは取り外します。LTC1728-1.8の適当な電圧オプションを選択し、抵抗の値を変えれば、他の電源電圧に適合させることができます。まとめると、複雑なシステムの複数の電源を立ち上げるには慎重な制御を要しますが、この回路は少ない部品点数でこの問題を解決します。

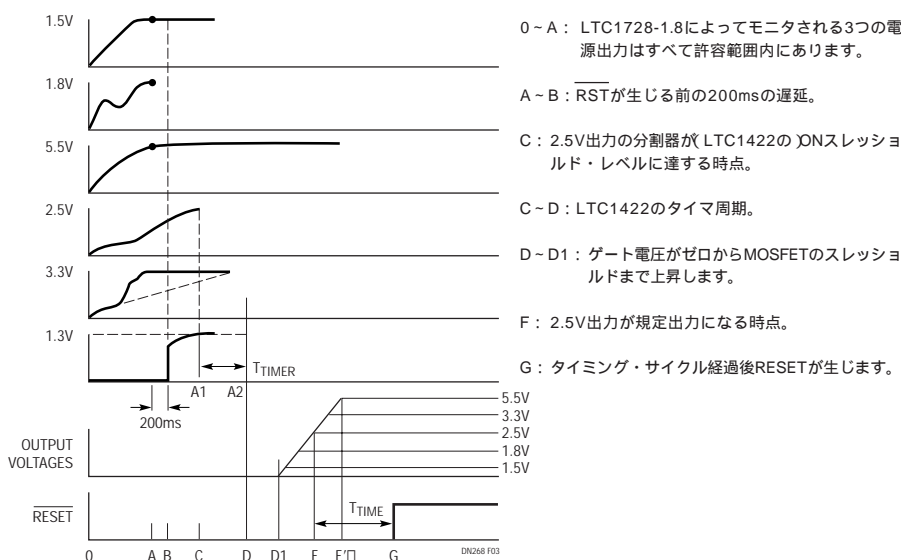


図3．タイミング図

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1422f.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで（50音順）

東京エレクトロニクス株式会社
〒224-0045 横浜市都築区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5624

株式会社トーメンエレクトロニクス
〒108-8510 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I&Cカンパニー
〒222-8561 横浜市港北区新横浜1-6-3
TEL(045)470-9823 FAX(045)470-9824

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6 秀和紀尾井町パークビル8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn272f 1101 34K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2001