

デバイス・ベイの電源ソリューション - デザインノート 197

Ajmal Godil

「デバイス・ベイ」は、シャースを開けたり電源を切断しないで、動作中のシステムに簡単にPC周辺機器を追加したりアップグレードするための機構を定義する業界仕様です。デバイス・ベイは、ユーザのデータやアプリケーションの完全性を確保するために、デバイス・ベイに対するホット・スワップ™機能を必要とします。たとえば、CD-Rドライブを追加して、デジタル画像処理用に大容量記憶メディアを提供したり、DVDドライブを追加してDVDビデオの再生を可能にすることができます。デバイス・ベイ仕様は、デスクトップ、モバイル、ホーム、サーバー・コンピュータなど、全クラスのコンピュータに適用されます。デバイス・ベイには次の3種類の形態があります:¹ DB32、DB20、およびDB13。DB32はデスクトップ用に設計されており最大消費電力は25W、DB20はラップトップおよびデスクトップ用で最大消費電力は4W、そしてDB13はラップトップ用で最大消費電力は4Wです。

デバイス・ベイの電源条件

デバイス・ベイ・インタフェース仕様、¹レビジョン0.85に従って、DB32、DB20、およびDB13のフォーム・ファクタはすべて識別電圧 (Vid_3.3V) を必要とし、これはホスト・システムが供給する必要があります。デバイスの電源バイパス・コンデンサには充電時にシステム電源から大きな過渡電流が流れる可能性があるため、デバイスをシステムに挿入するときは、この電圧をゆっくり上昇させることを推奨します。過渡電流によってコネクタのピンに回復不可能な損傷を与えたり、システム電源にグリッチが生じることがあります。これらのグリッチによって、システムの他のボードがリセットされることがあります。デバイスは1394バスまたはUSBインタフェースに電源を供給するために識別電圧を使います。さらに、DB32のフォーム・ファクタには、12V、5V、および3.3V電源が必要です。

他方、DB20とDB13は5Vおよび3.3V電源しか必要ありません。これらの電源電圧もゆっくり上昇し、電流スパイクを最小限に抑えることが推奨されます。図1は、DB32のフォーム・ファクタに対するデバイス側とシステム側の各種電圧源の立上り時間を制御する回路のブロック図を示します。各種デバイス・ベイのフォーム・ファクタに対する最大許容電流は次のとおりです。

表1. 最大許容DB32デバイス電流

電圧	過渡 <100μs (A)	ピーク 電流 100μs ~ 30s (A)	電氣的 連続電流 30s ~ 300s ¹ (A)	熱的 連続 電流 >300s ¹ (A)
Vid_3.3V	0.91	0.45	0.45	0.45
12V	5	3.75	2.5	2
5V	4	3	2	2
3.3V	7	5.25	3.5	3.5

表2. 最大許容DB20およびDB13デバイス電流

電圧	過渡 <100μs (A)	ピーク 電流 100μs ~ 30s (A)	電氣的 連続電流 30s ~ 300s ¹ (A)	熱的 連続 電流 >300s ¹ (A)
Vid_3.3V	0.91	0.45	0.45	0.45
5V	2	1.6	0.8	0.8
3.3V	3.03	2.42	1.21	1.21

LT, 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。

¹ デバイス・ベイ・インタフェース仕様、レビジョン0.85、1998年2月6日。

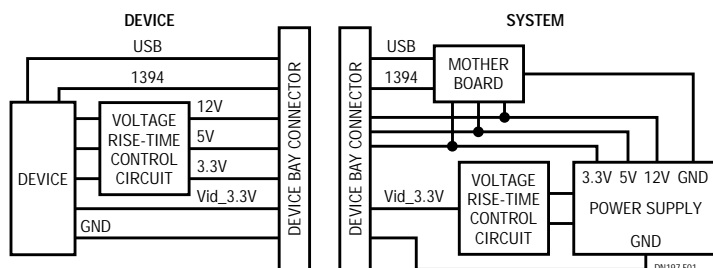


図1. デバイス・ベイのブロック図

システム側のVid_3.3Vの電源ソリューション

図2はLTC[®]1422を使用したDB32、DB20、およびDB13のVid_3.3V電源の電源ソリューションを示します。LTC1422は8ピンのホット・スワップ・コントローラで、外部ペリフェラルをデバイス・ベイ・スロットに安全に挿入することができます。MOSFET Q1のゲートの電圧を制御されたレートで上昇させることによって、デバイスがベイに接続されるときに、デバイスの大容量コンデンサによって流れる過渡サージ電流は、安全な値に制限されます。

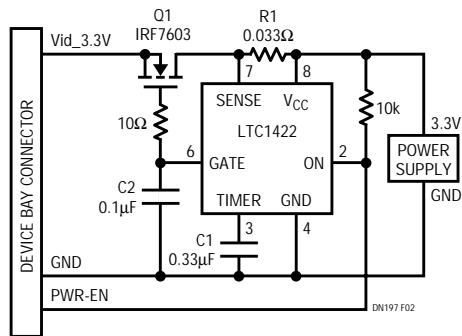


図2. DB32、DB20、およびDB13のフォーム・ファクタに対するVid_3.3V電源ソリューション

最初にこのベイ・システムに電源が印加されると、Q1のゲートが「L」になります。PWR-ENピンがデバイス・ベイ・コネクタおよびソフトウェア制御PWR_CTLビットによってグラウンドから解放されると、LTC1422のONピンの電圧はロジック「H」に変化します。ONピンが最低1タイミング・サイクル ($t_1 = 1.232 \cdot C1 / 2\mu A$)の間「H」に保持された後、チャージ・ポンプがターンオンします。ゲートの電圧は $10\mu A / C2$ のスロープで上昇します。C2はGATEピンとGNDピン間に接続された外部コンデンサです。電源の立ち上がり時間は $3.3V \cdot C2 / 10\mu A$ です(図3)。

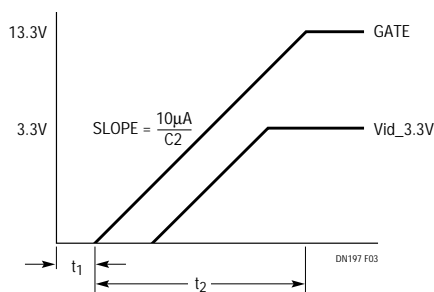


図3. 電源の立ち上がり

LTC1422は電源の短絡や過電流保護のための回路ブレーカ機能を備えています。センス抵抗R1を電源入力とSENSEピンの間に挿入することにより、センス抵抗の両端の電圧が $10\mu s$ 以上の間50mV以上になるときはいつでも回路ブレーカがトリップします。センス抵抗は、回路ブレーカがトリップする前に最大負荷電流の150%を流すことができるサイズでなければなりません。したがって、 $R1 = 0.033 \Omega$ を選択すると、回路ブレーカがトリップする前に、約1.5A(デバイス・ベイ仕様の0.91Aに対して)がデバイスに流れます。回路ブレーカがトリップすると、GATEピンが瞬時にGND電位になり、外部MOSFET Q1が素早くターンオフします。

デバイス側のDB32、DB20、およびDB13のフォーム・ファクタに対する電源ソリューション

図4は、デバイス側にLTC1422を使用したDB32、DB20、およびDB13のフォーム・ファクタに対するアプリケーション回路を示します。これらの回路は図2の回路と同様に動作します。ただし、この場合は1個のLTC1422を使用して複数のMOSFETのゲートを制御し、対応する電圧電源が同時に立ち上がります。また、1個のLTC1422が複数の電源を制御するため、図4の回路ブレーカ機能はピン7と8を短絡して無効にしています。

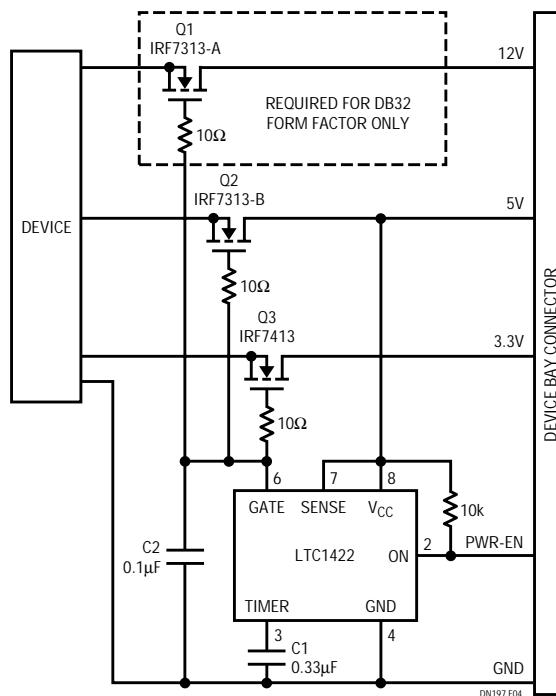


図4. DB32、DB20、およびDB13のフォーム・ファクタのためのデバイス側の電圧上昇回路

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>

0299 4K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1999