

双方向 DC/DC レギュレータおよびスーパーキャパシタ・チャージャ デザインノート 558

Victor Khasiev

はじめに

LTC[®]3110 双方向昇降圧 DC/DC レギュレータは、(例えば 3.3V の) バス電圧が供給されているときはスーパーキャパシタを充電してバランスを調整し、バスに障害が発生した場合はスーパーキャパシタを負荷に放電します。LTC3110 は、スーパーキャパシタの電圧がバスの公称電圧(図 1 の場合は 3.3V) より高い場合でも低い場合でも、バスの公称レベルを維持します。このように負荷を支えることにより、停電時にデータのバックアップおよび保持が可能になります。このことは、各種の産業用アプリケーションおよび自動車用アプリケーションで重要です。

高さの低いデータ・バックアップ電源

産業用アプリケーションと自動車用アプリケーションは、安定した高品質の電圧源がないことが特徴です。自動車環境では、低温始動時や負荷遮断時に、12V の公称電圧レベルが 4V から 40V を超えるまで変化することがあります。工場で使用される 24V 機器のバスは、電動機やソレノイドの電源を入れ直すだけで、電圧スパイクや AC 電源電圧低下に見舞われます。

ところが、産業用アプリケーションには民生電子機器と共通する点があります。それは携帯性や移動性を高める傾向です。最新の産業用機器内部にある電子機器では、スペースがますます制限されています。産業用の組み立て品やモジュールでは、データ記憶装置の容積、特に厚さは限られています。その点を考慮して、ここに示すソリューションは、選択された部品の高さを最小限に抑えることを目的としています。表 1 では、2 種類の受動部品群オプションを厚さ(1mm および 2.5mm) 別に整理して示します。必要な半導体部品は記載されていません。コントローラ、MOSFET、および抵抗は厚さが 1mm を超えないためです。

図 2 に示すのは高さの低いエネルギー蓄積ソリューションで、その目的は、4V ~ 40V という極端に広い範囲で入力電圧が変化し、しかも入力電圧が遮断される可能性がある状況でのデータ・バックアップまたはワイヤレス・データ伝送です。

LT, LTC, LTM, Linear Technology, Burst Mode および Linear のロゴはリアテクノロジ社登録商標です。その他全ての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

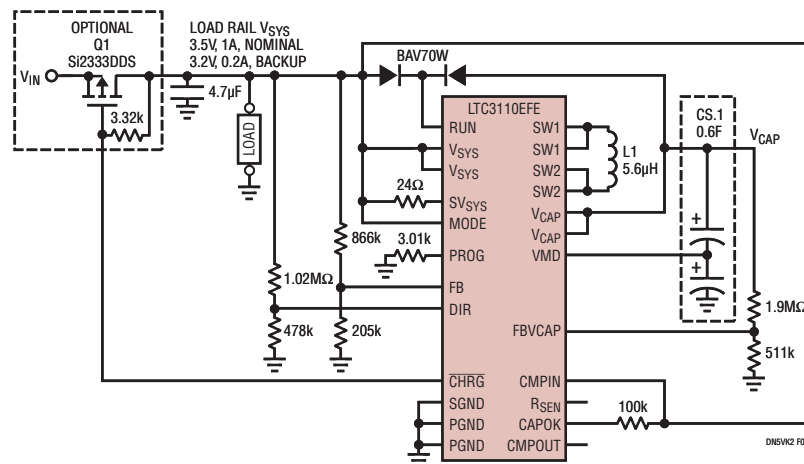


図 1. LTC3110 のアプリケーション、 $V_{SYS} = 3.3V$ 、 $V_{CAP} = 5.0V$

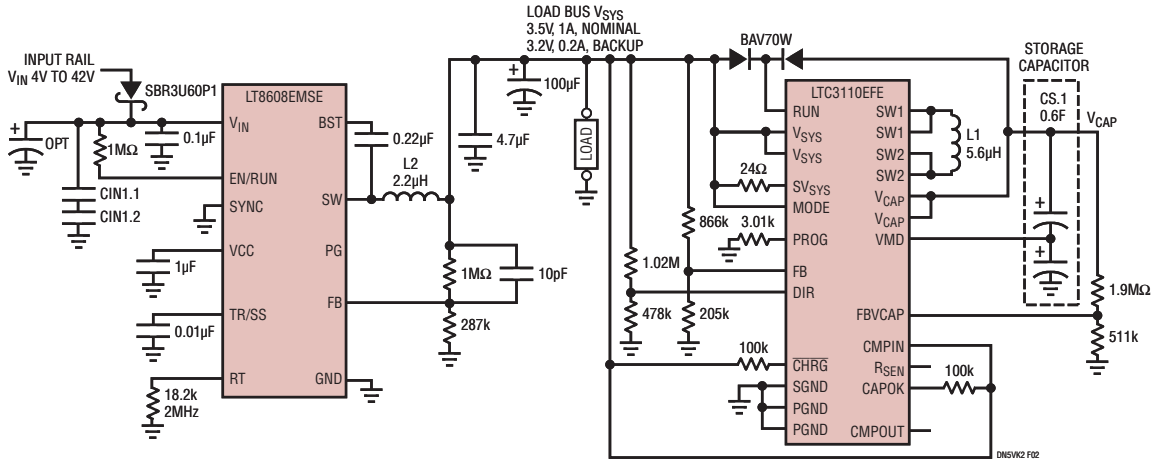


図 2. LTC3110 の高電圧アプリケーション、 $V_{IN} = 4V \sim 40V$ 、 $V_{SYS} = 3.3V$ 、 $V_{CAP} = 5.0V$

このソリューションでは、2つのコンバータを使用して1つの完全な産業用/自動車用アプリケーションを作り出しています。コンバータは、LTC3110 スーパーキャパシタ・チャージャ (SCCH) をベースとしており、入力電圧が供給されているときは蓄積キャパシタを充電し、停電時には安定化システム出力を供給します。通常の動作状態、つまり $4V \sim 40V$ の入力電源が供給されているとき、敏感な電子機器負荷と LTC3110 は、LT8608 をベースとする降圧コンバータ (SDC) によって支えられます。

LT8608 は、低静止電流、高効率、高集積の同期整流式降圧コンバータで、 $3V \sim 42V$ の広い入力電圧範囲を特長としています。上限が $42V$ なので、システム保護回路に必要な容積が最小限に抑えられ、従来のトランジェント電圧サプレッサ (TVS) は実質的に必要ありません。SDC は、システムの電圧を $3.3V$ バス・レールの制限範囲内に維持します。

入力電圧が遮断されると、SCCH が取って代わり、 $3.3V$ の安定化レールに電力を供給します。LT8608 は、通常の動作環境では $3.5V$ をシステム・バスに供給します。一方 LTC3110 は、電源障害を検出すると $3.2V$ を供給して、負荷を支えます。これらの電源電圧は、 $3.3V$ ロジック電源の推奨制限範囲内に十分

入っています。 \overline{CHRG} フラグを使用してデジタル・システムにアラートを送信し、重要でない負荷を切断して、データ・バックアップまたはワイヤレス・データ伝送を開始することができます。

切り替えの過程を図 3 に示します。入力電圧が遮断されると、SDC はオフしますが、SCCH はオンします。

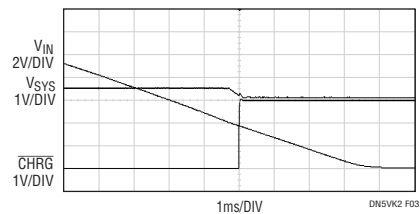


図 3. 切り替え [V_{SYS} : 負荷の電圧、 V_{IN} : 入力電圧、 \overline{CHRG} : フラグのステータス]

まとめ

LTC3110 は、高集積の高性能スーパーキャパシタ・チャージャおよびバランスで、自動車用および産業用アプリケーションでのデータの保持とバックアップを目的とする高さの低いソリューションに実装することができます。

表 1. 厚さ 1mm および 2.5mm のソリューションに対応するコンバータ部品

高さ	L1	L2	CS1	CIN1
メーカー	Würth Elektronik	Würth Elektronik	CAP-XX	TDK
1mm	74437321022	74437321056	2 x HS103F	2 x C3216JB1H475K085AB
2.5mm	74437334022	74437334056	HS206F	C3225X7R2A225K230AB

データシートのダウンロード

www.linear-tech.co.jp/LTC3110

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 紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn558f LT/AP 0117 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2016