

高い可用性を要するシステムの活線挿抜可能なカードの保護と監視 - デザインノート360

David Soo

はじめに

金融機関やインターネット・プロバイダが使用するようなミッションクリティカルな基幹システムには可用性の高いコンピュータ・システムが必要です。これらのシステムはシステム内の特定の機能ブロックを二重、つまり冗長性をもたせます。これにより、システムは、あるブロックに障害が発生しても、バックアップ要素によって動作を継続することができます。可用性の高いシステムでは、一般にこれらのブロックを別のカードに配置するので、障害が発生すると、あるいはその兆候が現れると、カードを交換することができます。そのためには、いつ機能ブロックに障害が発生したか、またバックアップが動作しているかどうかを判断するため、高度な監視が必要です。

冗長電源

多くの場合、配電の信頼性は各カードに2個の電源を与えることにより改善されます。各電源はヒューズで保護されてからダイオードでOR結合されて、そのカードの1本の電源レールを形成します。さらに信頼性を上げるには、電圧と電流の情報をモニタして電力の使用状況と履歴を調べます。これにより、システムは、カードが割り当てられた電力を使用しているか、それとも異常な動作をしているか判

断することができます。異常な電流を流しているカードは障害を生じる可能性が高く、実際に何か障害が発生する前に保守点検の警告を出すことができます。このような情報はメンテナンス業者がリモートで監視することもできます。ボードの電流と電圧の測定に加えて、ヒューズの状態を監視します。この情報は、ヒューズが切れてカードへの冗長電源の経路が絶たれていることをユーザーに警告します。

ホットスワップコントローラを使った電力の監視

電流と電圧の監視方法を検討する前に、ホットスワップ・コントローラの機能について説明する必要があります。説明のため、システムのバックプレーンが十分安定化した2個の48V(±5%)電源を各カードに供給すると仮定します。一方の48V電源は他方の電源が故障したとき電力を供給します。それには、障害が生じたとき、システムへの電力供給を維持したまま、故障した電源を取り外して交換することが必要です。48V±5%の範囲の上端の電圧の新しい電源で、電圧の低い電源が置き換えられる場合、最大10%の電圧上昇になることがあります。

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。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

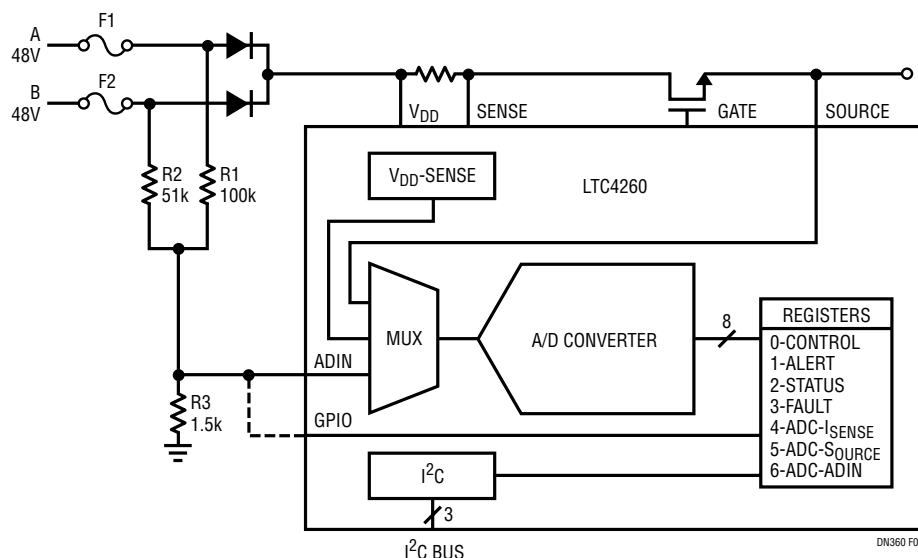


図1 . LTC4260を使ったヒューズの監視

このような高い電圧ステップは下流のカード上のコンデンサに大きな突入電流を生じます。同様に、給電されていないカードが給電中のバックプレーンに挿入されると大きな突入電流が生じます。

ホットスワップ・コントローラは電源レールに直列にパワースイッチとセンス抵抗を使用してこの突入電流を防ぎます。センス抵抗を流れる電流が制限スレッシュホールドに達すると、ホットスワップ・コントローラはパワースイッチを使って電流を制限します。これは電源立上げ時や上述した電圧ステップなどの障害発生時にも役立ちます。電流制限機能は下流のカードの容量に現れる電圧の立上りを制御して、バックプレーンの電源バスが攪乱されないように保護します。

センス抵抗とパワースイッチはカードへの電力供給の関門としても機能し、電源のデータを監視および収集するのに最適の位置を占めています。この認識に基づいて、リニアテクノロジー社はLTC[®]4260(電力監視機能付きホットスワップ・コントローラ)を開発しました。LTC4260にはセンス抵抗両端の電圧降下によって電流を測定することができる8ビットのADCが備わっています。パワースイッチの負荷側の電圧と外部の汎用ADCの入力ピンの電圧も測定します。このデバイスは、過電流、入力の過電圧または電圧低下、出力の電圧低下、パワースイッチの短絡など、電力経路の故障を検出します。LTC4260は、障害の発生と、I²C[™]バスによってアクセス可能なレジスタの3つのADCによる測定値を記録します。

ヒューズ検出機能の追加

OR結合のダイオードに直列に接続されたヒューズが切れると、電源の1つが失われます。システムは残りの電源を使って引き続き動作しますが、冗長性の保証はありません。この構成方法では切れたヒューズを検出するため追加の回路が必要です。

ヒューズ検出機能は2つの方法で追加できます。ヒューズとダイオードのあいだから引き出した外付け抵抗を共通ポイントに接続します。その共通ポイントをグランドに接続した抵抗で終端し、さらにGPIOピンに接続します。GPIOピンは汎用のデジタル入力として使われ、I²Cバスを通してアクセスすることができます。ヒューズが切れるとGPIOピンの電圧が下がります。その結果生じるロジック"L"により、冗長経路の1つがオープンしていることが示されません。

もちろん、どちらのヒューズが切れたか分る方が良いでしょう。この問題を解決するには、図1に示されているように、LTC4260に備わっている汎用のADCの入力を使います。片方のヒューズのプルアップ抵抗と他方のヒューズのプルアップ抵抗の大きさを異なる値にすることにより、どちらのヒューズが切れたか検出することができます。F1とF2の両方のヒューズが存在すると、R2に並列に接続されたR1の等価抵抗は34kになります。R1||R2とR3によって構成される抵抗分割器により、ADINピンの電圧は2.04Vになります。ヒューズの片方が切れると、ADINピンに接続されている共通ポイントの電圧は、残っている48V電源に接続された残っている抵抗分割器によって設定される値まで低下します。ヒューズAが切れると、R2/R3電圧分割器によりADINピンは1.37Vになります。同様に、ヒューズBが切れるとこのピンの電圧は0.71Vになります。

まとめ

高い可用性を要するシステムの信頼性を上げるには、配電ネットワークの「健康状態」と完全性を監視するのが賢明です。これらのシステムは一般にホットスワップ・コントローラを使ってカードへの突入電流を制限します。カードの電力はすべて突入電流制御回路を通して供給されるので、そこがこの監視機能を追加するのに自然な場所です。電力の監視に加えて、これらの回路は冗長電源ネットワークの完全性を調べるのに使うこともできます。

データシートのダウンロード

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

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>

dn360f 0305 44.7K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2005