

## Powering Multiple VTMs with a Single PRM 1つのPRMから複数のVTMへの給電

By Doug Ping *Principal Field Application Engineer West Coast*

目次	Page
はじめに	1
追加したVTM起動回路の動作について	2
さいごに	3

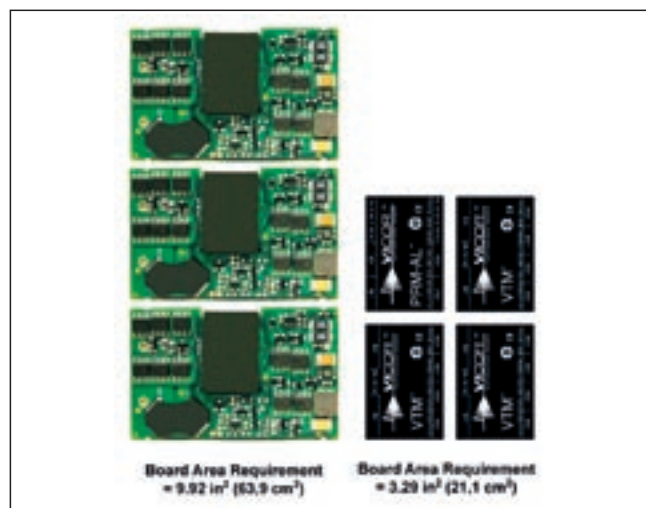
### はじめに

このアプリケーションノートでは、複数の負荷に電力を供給する電源システムを、1つのPRMと複数のVTMによって構成する事例について説明します。

V·I Chipファミリの2つの主要なコンポーネントは、PRMとVTMです。PRMは前段で電圧レギュレーションを行い、VTMはその後段で負荷点において絶縁と電圧変換を担います。PRMとVTMを組み合わせることによって、高い電力密度、高い効率、高い柔軟性を持つDC-DC電源システムを構成できます。

高い電圧精度 (< 1%) を必要とするアプリケーションについては、1つのVTMを1つのPRMと共に使用することを推奨します。また、それほど高い電圧精度が必要とされない場合、複数のVTMにバス電圧を供給するために、PRMをローカルセンスで使用できます。これらのVTMの出力電圧変動は、VTMの直列インピーダンスにそれらの出力電流に乗算することによって得られる電圧降下です。この構成の負荷電圧のレギュレーションは、使用するVTMと負荷条件によって異なりますが、一般的には±2.5%程度です。この電源構成では、各出力電圧同士は個々に絶縁されています。標準的なクォーターブリックを使用する3出力の電源システムでは、各出力ごとに1つのブリックコンバータが必要です。V·I Chipを使用する場合は、1つのPRMと3個のVTMが必要です。Fig.1は、高電力密度のV·I Chipを使用することによって、必要なプリント基板上の占有面積を従来のブリックを使用した場合に比べて非常に少なくできます。

Figure1  
ブリックコンバータとVICとの  
占有面積の比較 (実寸表示)



PRMのVC端子 (VTM制御用端子) は、立ち上げ時に後段のVTMへ起動用のVcc電圧を給電し、起動後はVTMからその出力インピーダンスを補償するためのフィードバック情報を受け取ります。

Fig.2は、PRMの代表的な起動波形を示します。起動時に出力電圧を出力する前に、PRMはVTMへ起動用のVcc電圧としてVCパルスを供給します。そのVCパルスは、標準的には14Vで、9～15 msecの間続きます。PRMがVTMへVC電圧を印加してから約1～2msec後、PRMはその設定電圧までその出力電圧を立ち上げます。VTMは、VC電圧をその入力電圧立ち上がりより前に受け取ることによって、その入力と同期して出力を立ち上げます。VC電圧は、VTMの入力電圧が入力低電圧保護設定値を超えた後は不要です。VCパルスがなくなってから、PRMのVCポートはVTMからのフィードバック情報を受け取ることを開始します。これは、V・I Chipの独自のアダプティブループ機能で、VTM内部の出力抵抗分による負荷変動を補正することができます。VTMは、その入力電圧が動作入力電圧の下限を下回るか、故障状態が発生するまで、電力処理を継続します。一旦停止したVTMを再起動するためには、VC電圧は再度印加される必要があります。

Figure2  
PRMの入力電圧、  
出力電圧、VC電圧

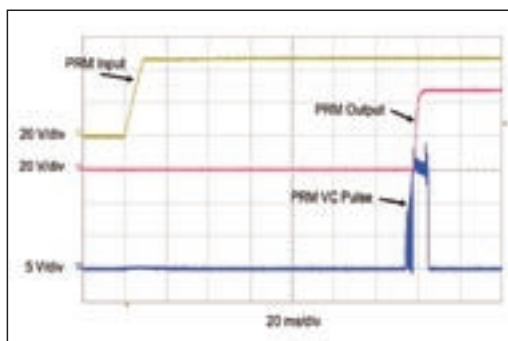


Figure3  
VC起動電圧、電流波形

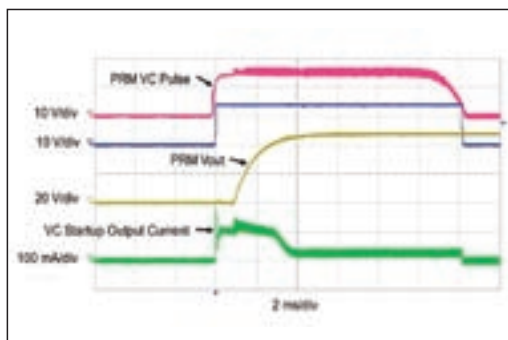
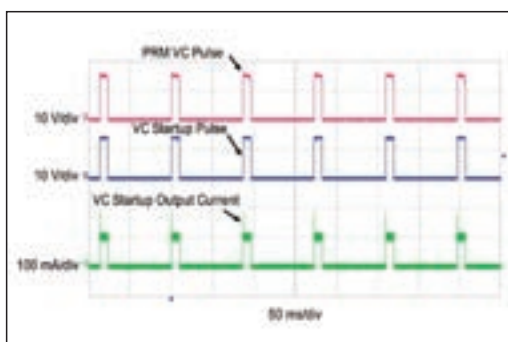


Figure4  
フォルト条件でのPRM VC電圧



## 追加したVTM起動回路の動作について

起動時に、PRMがVCパルスを発するまでの間、MOS-FET Q2によってQ3は停止していて、VTM #3のVC端子に電圧は印加されていません。PRMがVCパルスを出力すると、VCパルスがPRMから出力されている間、Q1はQ2の動作を停止させ、その結果、Q3はVCパルスに同期してVTM#3のVC端子に電圧を印加します。

Q4のコレクタはD2によって15Vにクランプされていて、Q3からのVC起動力を15Vに制限します。R7は電流検出抵抗です。VC端子へ最大150mA供給できるように、この事例での電流制限は約200mAに設定されています。もし複数のVTMを起動したい場合、Q3がその最大チャネル温度を超えないように電力損失を再検討し、同時に、電流制限値をこの事例よりも増やすことが必要です。Fig.3は、VC起動力電圧と電流波形、及び、PRMのVCパルスと出力電圧波形を示します。PRM入力端子間での過電圧条件のようなフォルト状態の間、PRMは停止と再起動を繰り返す状態となり、そのVCパルスを周期的に出力します。Fig.4に示されるように、Q3からのVC出力は、追加したVTMがフォルト状態から適切に復帰することを保証するために、PRMからのVC信号を反映しています。

## さいごに

このアプリケーションノートでは、追加回路によって複数のVTMをPRMが給電するための方法について説明し、複数の負荷電圧が要求される電源システムの構成事例を示しました。このアプローチは、V-I Chipの特徴を生かすことによって、コストとPCB実装面積双方を低減する特徴を持っています。

Figure5  
VCパルスに同期した  
VTM起動力用シリーズレギュレータ

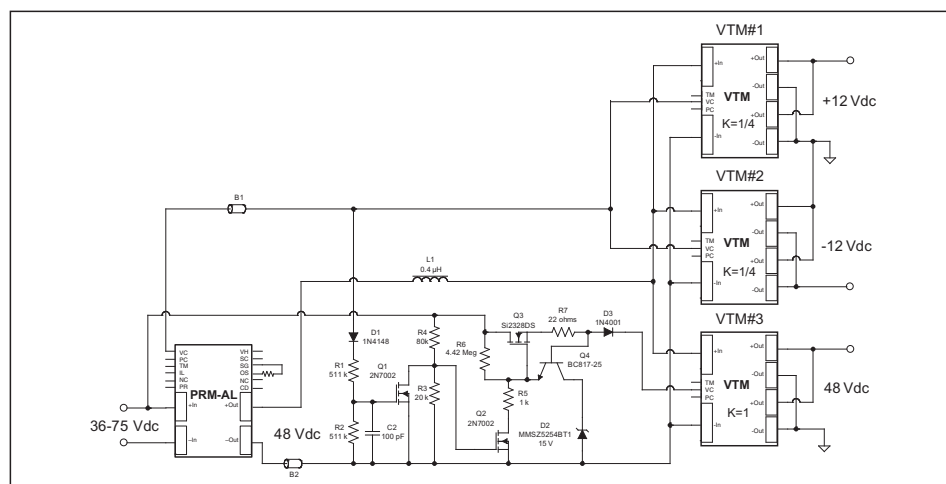


Table1  
部品表

部品番号	型番	仕様
Ros		Resistor 2.37 k (1/8 W)
R1		Resistor 511 k (1/8 W)
R2		Resistor 511 k (1/8 W)
R3		Resistor 20.0 k (1/8 W)
R4		Resistor 80.6 k (1/8 W)
R5		Resistor 1.00 k (1/8 W)
R6		Resistor 4.42 M (1/8 W)
R7		Resistor 22 (1/4 W)
D1	BAS16	High Speed Diode
D2	MMSZ5254BT1	15 V Zener Diode
D3	S1A	50 V 1 A General Purpose Rectifier
B1	BLM31PG330SN1L	33 ohm Chip EMIFIL Inductor
B2	BLM31PG330SN1L	33 ohm Chip EMIFIL Inductor
L1	SLC7530D-101ML	SMT inductor 0.4 $\mu$ H (Coilcraft)
Q1	2N7002	60 V N-Channel Enhancement Mode FET
Q2	2N7002	60 V N-Channel Enhancement Mode FET
Q3	Si2328DS	100 V N-Channel MOSFET (Siliconix)
Q4	BC817-25	45 V 500 mA NPN Transistor (Philips)