

# 適用於可攜式數位終端的電源轉換器

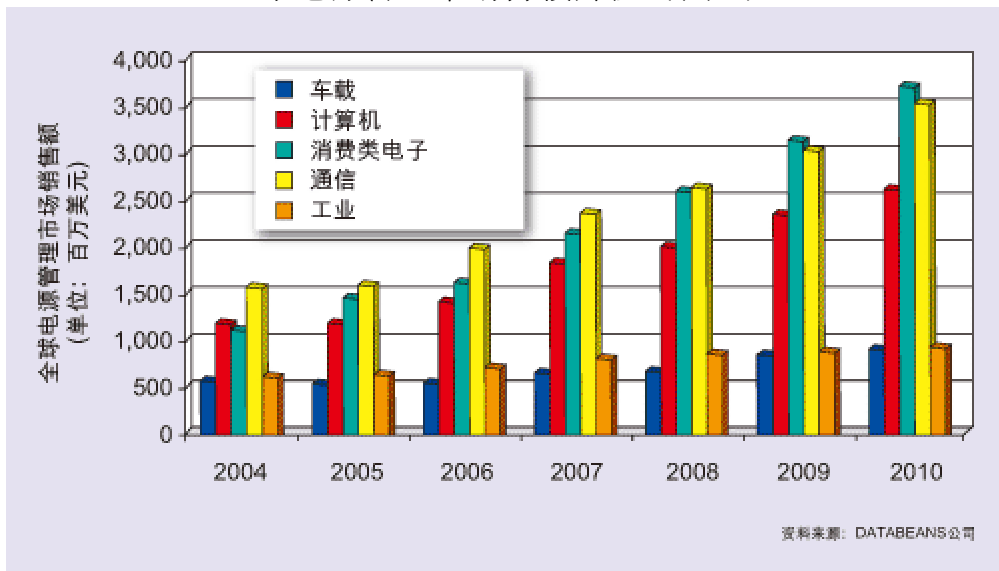
作者：富士通微電子(上海)有限公司 王韻

引言：

近年來，手機和數位相機和多媒體個人播放器（PMP）等可攜式終端產品在全球持續持續升溫；同時為因應消費者需求的新功能層出不窮，功能的增多勢必導致系統耗電量的提升。為了滿足更低功耗、更小尺寸的要求，電源管理 IC 的選擇在可攜產品設計中成為至關重要的因素。據 Databeans 預測，電源管理晶片已經成為全球半導體市場的焦點如圖 1。特別是手機為首的手持終端設備趨向於低電壓化，波紋雜訊等的處理和輸出電壓精度的要求越來越高，這也成為困擾整機設計師和電源 IC 設計師們的重要課題。

富士通常年以來致力於電源 IC 的研發，已經成功推出了數百款的電源 IC 產品。在日本的 DC/DC 市場名列前茅。特別是，富士通在可攜式產品的電源管理 IC 開發擁有豐富的經驗，常年為日本國內各大數位相機、數位攝影機以及手機廠商提供高品質的電源管理晶片。為了滿足可攜式終端對電源的最新需求，位與日本的富士通專業電源研發中心 推出了針對可攜式產品的“MB39C014”（單通道，內置 FET 電流控制模式同步整流降壓型 DC/DC 轉換器）和 MB39C015（雙通道，內置 FET 電流控制模式同步整流降壓型 DC/DC 轉換器）這兩款的產品。MB39C014 和 MB39C015 為內置 MOS 管，每個通道最大輸出電流高達 800mA，擁有低雜訊、高啟動回應、電源啟動順序控制等特點，特別適合 PMP、PND、數位相機、手機、硬碟、DVD 播放器、EVD 播放器等產品

全球電源管理市場持續升溫（圖 1）



富士通 MB39C014（單通道）和 MB39C015（雙通道）的工作頻率設定在固定的 2MHz（MB39C014 亦可設定 3.2MHz），通過同步整流方式，不但轉換效率高，也由於搭載了高性能內置 MOS 管，非常有效的降低了波紋噪音和開關噪音的影響。並且

由於內置了電壓監測電路，可選擇監測電源電壓或者輸出端電壓。電流控制模式與電壓控制模式相比，電流控制模式在負載變化時的瞬態回應性能非常優秀。而且相位補償時也無需外置任何電阻或電容，大大減少了 IC 周圍零部件數量，幫助設計人員減少設計工序，有效的降低 BOM 成本。而且由於採用了電流控制模式，持續監測電流狀況，無需再內置軟啓動和短路保護等功能。通過控制 DAC 可以對輸出電壓進行設定，也可通過電阻分壓來調節內部電壓以達到設定數出電壓的目的。另外 MB39C015 還內置了溫度保護功能，UVLO 等保護功能。非常特別適合數位相機、手機、硬碟、PMP、PND、DVD 播放器、EVD 播放器等產品

#### <規 格>

項 目	MB39C015	MB39C014
通 道 數	2 通道	1 通道
高轉換效率	96%(最大)	
輸出電流	$\leq 800\text{mA}$ QFN-24 *每個通道的輸出電流在容許值範圍內可任意設定 ( 另有 BCC-20, SSOP-20 可選擇 )	$\leq 800\text{mA}$ SON-10 ( 另有 BCC-10 可選擇 )
輸入電壓範圍	2.5V to 5.5V	
輸出電壓範圍	0.45V to 3.9V	0.45 to 3.6V
工 作 頻 率	2MHz(標準)	2MHz/3.2Hz
待機模式時電流	低於 $1\mu\text{A}$	
內置溫度保護功能	UVLO, 過熱保護	
封 裝	SSOP-20, BCC-20, QFN-24	BCC-10, SON-10

#### 1.功能說明

本產品主要由 7 大主要功能單元組成

##### ① PWM 邏輯控制單元

工作時，內置振動發生器(方形波發生電路)產生 2MHz 的工作頻率，透過讓內置的 Pch/Nch MOSFET 進行同步整流來進行控制。

該單元考慮了同步整流所導致的貫穿電流的可能性，並對此作了防護措施。

##### ② I<sub>out</sub> 合成单元

檢測內置的 Pch MOS FET 流入外部電感的電流(ILX)。

將 ILX 的峰值電流 IPK 進行 I-V 轉換，將轉換後的 VIDET 和誤差放大器的輸出值進行比較，使 PWM 邏輯控制單元控制 Pch MOS FET “OFF”。

##### ③ Error Amp 相位補償單元

將 VREF 等的標準電壓和輸出電壓進行比較。MB39C015 內置了相位補償電路，已將 IC 調整到最佳工作狀態。因此，完全不需要考慮相位補償和為相位補償外置器件等問題。

##### ④ VREF 單元

高精度的標準電壓產生 BGR(Band Gap Reference)電路。輸出電壓為 1.30V(標準)。

⑤ VDET 單元

用來監測 VDD 埠。通常 XPOR 埠通過外置電阻作為 VDD 埠的 pull-up 來使用，當 VDET 埠的電壓達到 0.6V 的時候輸出狀態為“H”。

⑥ UVLO

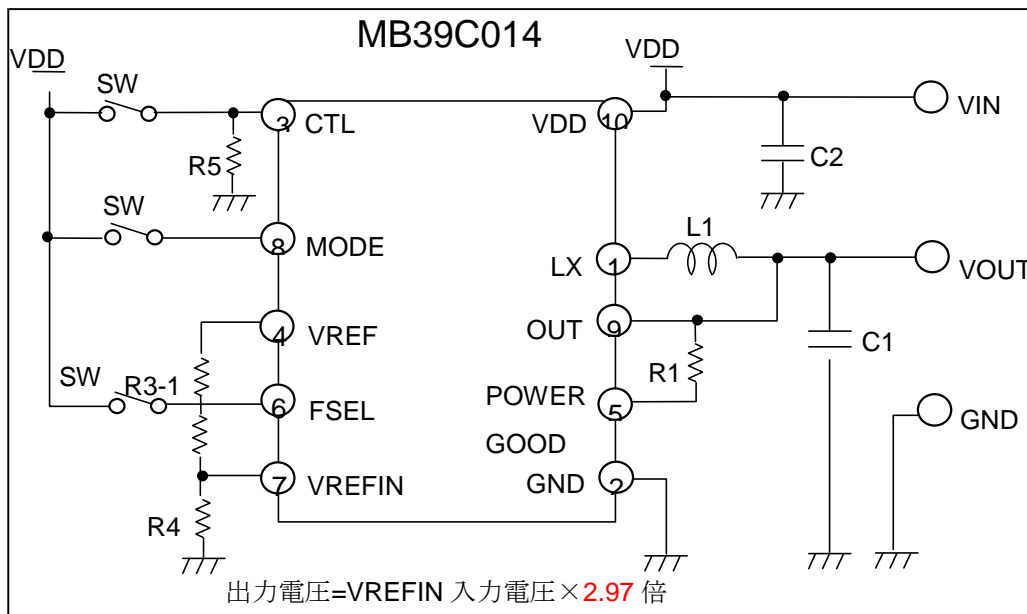
防止低電源電壓狀態時誤工作的單元。低電源電壓時輸出狀態為“Hi-Z”

⑦ 保護電路單元

內置過熱保護電路單元。當晶片溫度達到或超過 135 度時候，自動將 SW FET 的 Nch 和 Pch 同時設定為“OFF”。

雖然沒有特地設置專用的過電流保護單元，但由於該晶片採用的是電流控制模式，隨時監測峰值電流，進而進行控制。

圖 3. MB39C014 方框圖



特點

1. 波紋雜訊小

由於採用 PWM 模式，波紋波形相對較穩定。因此無需配備許多旁路電容 (Bypass-capacitor)。

2. 啟動回應時間快

可以大大的縮短系統啟動所需時間。

3. 可以設定每個輸出通道啟動時間

不但可以通過 CTL 訊號來控制每個通道的啟動的 ON/OFF，還可以透過設定

電容和電感的常數來調整每個通道啓動所需的時間。

4. 可以控制電源的啓動順序（sequence）  
利用 VDET 的功能，檢測標準電壓，通過 CTL 的控制可以調整輸出電壓的順序。
5. 多重方式設定輸出電壓  
通過 DAC 或者外部電阻來調整 VREFIN 埠的附加電壓，可以通過下列等式來設定輸出電壓。  
$$V_{out} = 3 \cdot VREFIN$$
  
這項技術也被用於手機中 Power AMP 專用電源當中。

最後介紹 MB39C014 和 MB39C015 的應用實例：

