

# 大螢幕液晶面板用4通道DC/DC轉換器晶片

## MB39C313A

該產品是一款系統電源晶片，能夠透過單塊晶片提供大螢幕液晶面板所需的4種電壓。它內建大電流驅動用的開關場效電晶體，最適用於大螢幕液晶電視及監視器等。

### 概要

該產品是由4個通道的電源控制部分組成的系統電源晶片，包括2個通道的內建開關場效電晶體DC/DC轉換器和2個通道的電荷幫浦型DC/DC轉換器。在DC/DC轉換器部分，透過對輸入電壓的前饋控制，來對其變化保持良好的穩定性。此外，在電荷幫浦電路部分，透過對輸出電壓的回饋控制來由外接電阻設定輸出電壓。

該產品由於內建了開關場效電晶體以及相位補償器件，從而降低了系統整體成本。

### 特點

- 電源電壓範圍：8V~14V
- 內建開關場效電晶體DC/DC轉換器降壓轉換器 (Vlogic)：
  - 輸出1.8V~3.3V 1.5A (最大)
- 升壓轉換器 (Vs)：
  - 輸出17.7V 1.5A (最大)
- 輸出電壓回饋式電荷幫浦
  - 反向電荷幫浦 (VGL)：100mA (最大)
  - 升壓電荷幫浦 (VGH)：100mA (最大)
- 前饋控制實現良好的輸入電壓穩壓特性 (Vlogic, Vs)
- 內建相位補償器件 (Vlogic)
- 內建啟動順序控制功能
- 充實的保護功能
  - 短路保護，過流保護，過壓保護，低壓誤動作防止，過熱保護
- 內建不受負載影響的軟啟動電路 (Vlogic, Vs)
- 透過埠設定實現頻率切換：

500kHz/750kHz

- 封裝：TSSOP-28 (配置散熱墊)
- 對應無鉛/遵循RoHS指令

### 功能

圖1所示為該產品的方塊圖。

#### 電源電壓功能

生成通常液晶面板所需的微控制器用 (Vlogic)，源極驅動用 (Vs)，閘極驅動用 (VGL, VGH) 等輸出電壓。

#### Vlogic (Vo1)：降壓型轉換器

降壓型轉換器採取內建N溝道開關場效電晶體的脈寬調變 (PWM) 方式，透過輸入電壓前饋式的電壓模式獲得優良的輸入電壓穩壓特性。相位補償設定值可以透過內部補償電路和外接的陶瓷電容進行設定。轉換器的主開關是3.2A用的N溝道場效電晶體，其閘極驅動電路以SWB的埠作為基準 (N溝道開關場效電晶體的源極端口)。在N溝道場效電晶體的關斷期間，SWB埠和BOOT埠間的外接電容由內部的4V電源充電至4V。該電容使N溝道場效電晶體完全導通，並與N溝道場效電晶體自舉，使得閘極驅動電壓高於電源電壓。其結果，在N溝道場效電晶體關斷期間，使得閘極與源極之間的電壓為4V。

#### Vs (Vo2)：升壓型轉換器

升壓型轉換器採用內建N溝道開關場效電晶體的脈寬調變 (PWM) 方式，透過外接續流二極體構成非同步升壓轉換器。升壓轉換器透過輸入電壓前饋式

照片1 外觀



的電壓模式獲得優良的輸入電壓穩壓特性，還可以透過外接元件進行相位補償的設定。透過SW埠與OS埠之間所連接的內建式P溝道開關場效電晶體 (開電阻10Ω) 與外接的續流二極體聯動，升壓轉換器可以不受負載影響始終以連續模式進行工作。

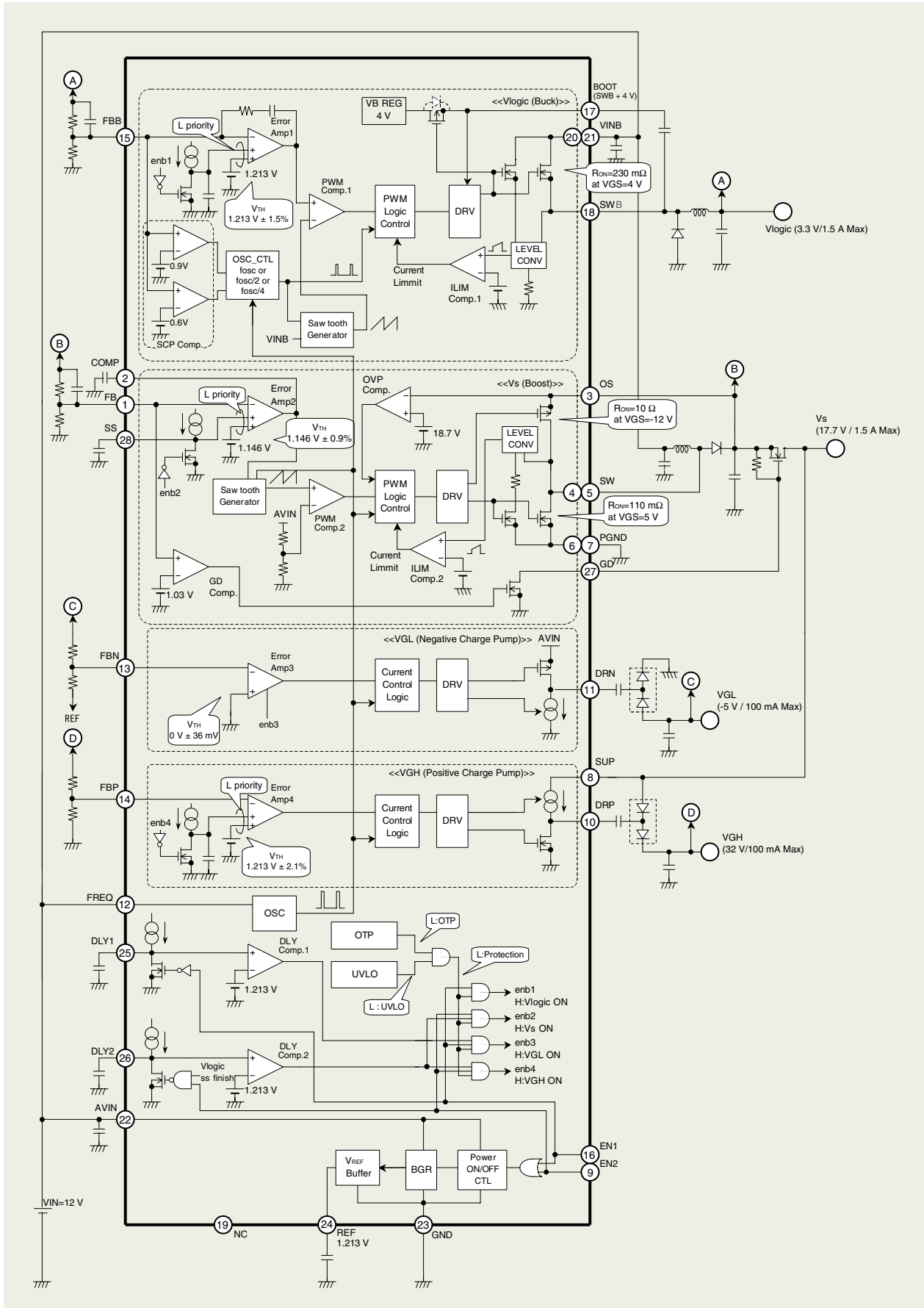
#### VGL (Vo3)：反向電荷幫浦

反向電荷幫浦以固定頻率工作，輸出電壓可以透過外接電阻的阻抗比進行設定。電荷幫浦的輸入及其驅動與供電電壓 (VIN) 相連接，最大輸出電壓為  $-VIN + V_{loss}$ 。V<sub>loss</sub> 包含輸出二極體和驅動電路的電壓降。透過增加電荷幫浦階數，可以使輸出負電壓的最大值增大。

#### VGH (Vo4)：升壓電荷幫浦

與反向電荷幫浦相同，升壓電荷幫浦以固定頻率工作，輸出電壓可以透過外接電阻的阻抗比進行設定。可將升壓型轉換器的輸出 (Vs) 或者 MB39C313 的輸入 (VIN) 接到電荷幫浦的輸入端 (SUP)，最大輸出電壓為  $V_{sup} + V_s$ 。透過增加電荷幫浦階數可增大最大輸出電壓。

圖 1 MB39C313A 方塊圖



**啟動順序**

可以透過 EN1 和 EN2 設定啟動順序。啟動順序的時序可以透過 DLY1 和 DLY2 上所連接的電容來調整。

將 EN2 固定在“H”狀態然後將 EN1 設為“H”時，Vlogic 先啟動，經過延遲時間 DLY1 之後 VGL 再啟動。Vs 和 VGH 經過延遲時間 DLY2 之後同時啟動（圖 2）。當 EN1 為“H”並且 CH1 已經在工作狀態時，將 EN2 設成“H”，則延遲時間 DLY2 從 EN2 的上升沿開始（圖 3）。Vlogic 開始工作之前 EN2 為“H”時，Vlogic 完全工作之後 DLY2 才開始。

**軟啟動功能**

Vlogic 及 Vs 備有防止啟動時瞬間突波電流的軟啟動功能。軟啟動時間 Vlogic 大約 1ms（固定值），Vs 可以透過外接電容來設定。

**各種保護功能**

- Vlogic: 降壓轉換器
  - 短路保護: FBB埠電壓 < 0.9V 時, 保護電路工作
  - 過流保護: Vlogic 輸出 = 3.2A 時, 保護電路工作
- Vs: 升壓轉換器
  - 過電壓保護: Vs 輸出 = 18.7V 時, 保護電路工作
  - 過流保護: SW 埠電流 = 3.5A 時, 保護電路工作
- VGL: 反向電荷幫浦: 保護電路無
- VGH: 升壓電荷幫浦: 保護電路無
- 低電壓時誤動作防止 (UVLO)
  - AVIN ≦ 6V 時整個電路關斷
- 過熱保護 (OTP)
  - 結溫達到 150°C 時開關停止
  - 結溫降到 135°C 時開關開始

圖 2 當 EN2 恒定為“H”時的啟動順序

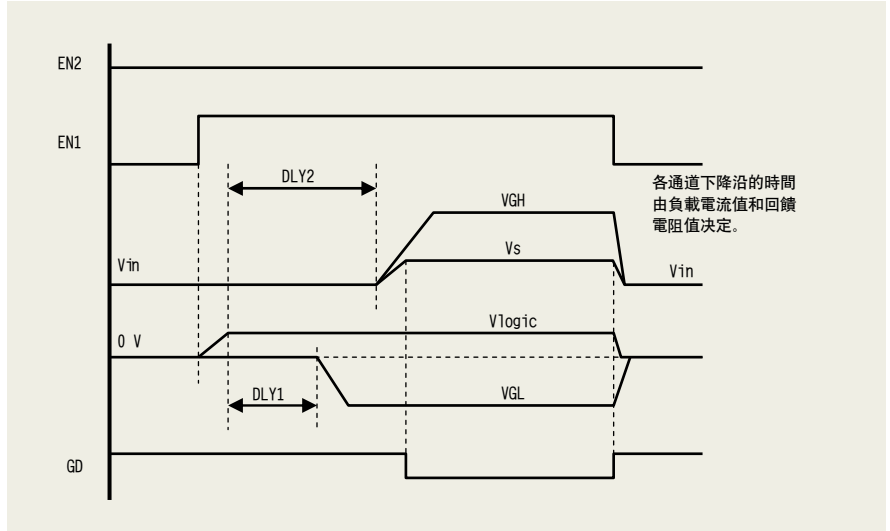
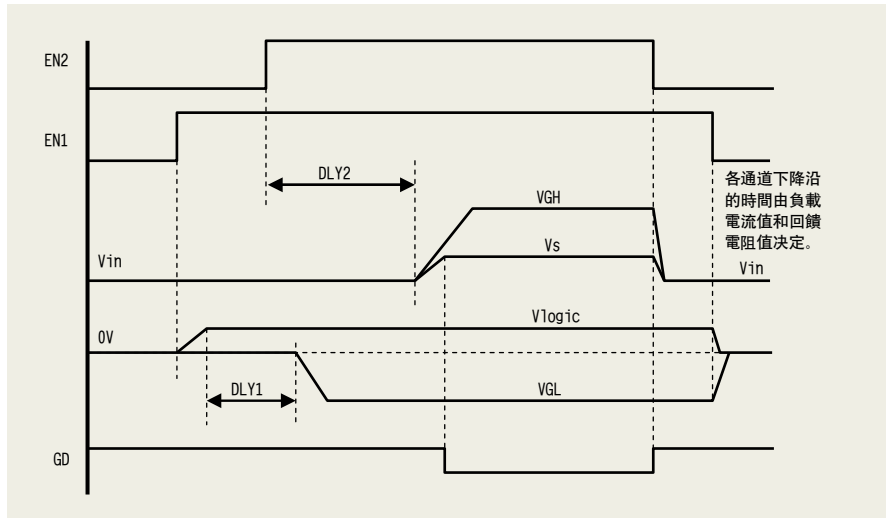


圖 3 當 EN1 和 EN2 分別變為“H”時的啟動順序



### 開關頻率

表1所示為開關頻率。

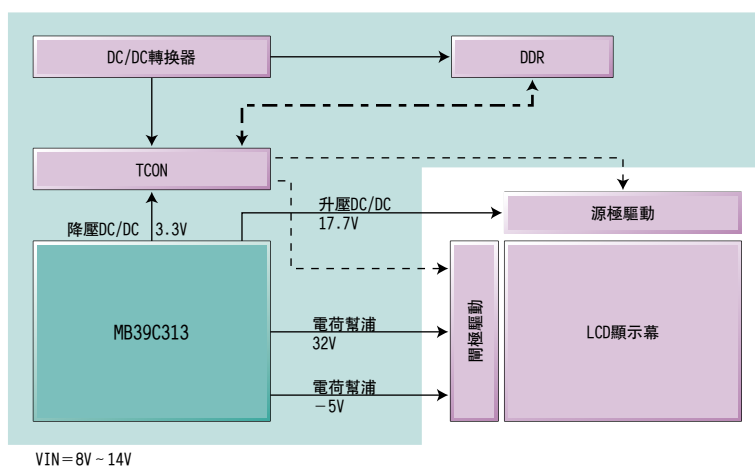
表 1 開關頻率

埠	設定	開關頻率
FREQ	H	750kHz
	L	500kHz

### 應用實例

圖4所示為該產品的應用實例。

圖 4 應用實例



### 評估板

富士通提供便於該產品單體評估的評估板。(照片2)

### 與 MB39C313 的不同點

VGL及VGH的電荷幫浦電流增加到100mA (最大)。

### 今後的展望

富士通以電源晶片的類比技術為核心，透過D/A轉換器和DC/DC轉換器的集成進行液晶顯示器面板用電源晶片的開發。今後富士通將進一步以週邊功能的集成化和低成本化為目標，根據顧客需求進行開發。

照片 2 評估板



※Vlogic (Vo1) , Vs (Vo2) ,  
VGL (Vo3) , VGH (Vo4)