

## 芯龙半导体 BCD 工艺降压型电源芯片应用介绍

### 序言

芯龙降压型电源芯片包括 XL1513/1530/1410/1580/1583 等五款芯片，此系列芯片具有完全知识产权，自主 IP，BCD 0.8um 工艺，具有较强的成本竞争力；性能方面优于同功能厂家，在完全兼容 Pin to Pin Compatibility 的基础上，拓展工作电压范围，兼顾低压 3.6V 供电的需求；内置频率补偿电容；最大占空比可到 100%，最小 Dropout 可到 0.3V。

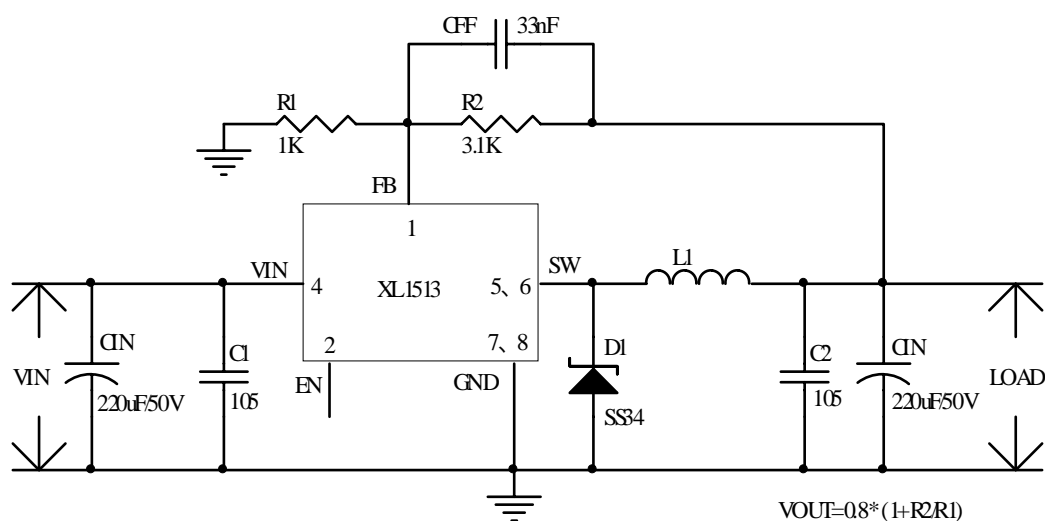
### 芯片快速选择表

| 产品型号   | 输入电压范围   | 频率     | 开关电流 | 基准    | 封装   |
|--------|----------|--------|------|-------|------|
| XL1410 | 3.6V-18V | 380KHz | 2A   | 1.22V | SOP8 |
| XL1513 | 3.6V-18V | 380KHz | 2A   | 0.8V  | SOP8 |
| XL1530 | 3.6V-18V | 380KHz | 3A   | 0.8V  | SOP8 |
| XL1583 | 3.6V-23V | 380KHz | 3A   | 1.22V | SOP8 |

### 应用目录

| 章节  | 应用名称                        |
|-----|-----------------------------|
| 第一章 | BCD工艺降压型电源芯片典型应用 (P2~P3)    |
| 第二章 | BCD工艺降压型电源芯片兼容性快速选择 (P3)    |
| 第三章 | 市场同类型芯片与芯龙降压型电源芯片对比一览表 (P4) |
| 第四章 | 常见问题分析 (P5~P6)              |

## 第一章 BCD 工艺降压型电源芯片典型应用



### 1. 应用简要说明

XL1513 是一个 380KHz 的固定频率 PWM 降压 DC-DC 转换器，2A 电流负载能力，该电路应用简单，外部元器件比较少。内部常规的过流保护，过温度保护，输出短路保护。

此电源芯片采用 SOP8 封装,体积小,空间利用率高,输出电压范围大 (0.8V to 16V ADJ), 输出电压精度 4%, 性能稳定; 降压型电源芯片主要应用于 TFT 液晶显示器, 电视机, DVD 播放器, 车载电源管理和通讯电源管理为主要应用领域的电源供应部分。

其他几款同类型的芯片为：XL1530、XL1583、XL1410。

### 2. 技术特点

优点：(1) 全内置型单片高频率、高效率、大电流、高可靠性、高性价比集成电路；

(2) IC 内部 CV, OVP 通过 PWM 控制，输出电压，输出过压保护精度更高，响应速度更快，内置过流、过热保护，安全性更高；

(3) 外围元件少，使用简单。

### 3. 测试分析

测试数据见下表，输入电压为 12V，输出电压为 5V，室温 16℃，测试系统效率，效率可达 90%左右：

| Number | Vin(V) | Load Current(A) | Vout(V) | Eff (%) |
|--------|--------|-----------------|---------|---------|
| XL1513 | 12     | 0.5             | 5       | 94      |
| XL1530 | 12     | 0.5             | 5       | 92      |
| XL1410 | 12     | 0.5             | 5       | 93      |
| XL1583 | 12     | 0.5             | 5       | 88      |

## 第二章 BCD 工艺降压型电源芯片兼容性快速选择

| Number | Min and Max<br>Input<br>Voltage (V) | Output<br>Curren<br>t (A) | Voltage<br>Versions<br>(V) | Pin Compatibility Parts              | Output Voltage<br>Range (V) | Package<br>Outlines |
|--------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| XL1513 | 3.6 - 18                            | 2                         | 0.8                        | AP1513, AP1510                       | 0.8 to 16 ADJ               | SOP8L               |
| XL1530 | 3.6 - 18                            | 3                         | 0.8                        | AP1530, AP1538                       | 0.8 to 16 ADJ               | SOP8L               |
| XL1410 | 3.6 - 18                            | 2                         | 1.222                      | MP1410, ACT4060,<br>ZA3020, AAT1346A | 1.222 to 16 ADJ             | SOP8L               |
| XL1583 | 3.6 - 23                            | 3                         | 1.222                      | MP1583, ACT4070,<br>MP1423           | 1.222 to 21 ADJ             | SOP8L               |

### 第三章 市场同类型芯片与芯龙降压型电源芯片对比一览表

| Part Number | Eff (%) | Frequency (Hz) typ | Min and Max Input Voltage (V) | Output Current (A) | Voltage Versions (V) | Output Voltage (V) | Type | Package Outlines |
|-------------|---------|--------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|------|------------------|
|             |         |                    |                               |                    |                      |                    |      |                  |
| XL1513      | 94      | 380KHz             | 3.6 - 18                      | 2                  | 0.8                  | 0.8 to 16 ADJ      | Buck | S0-8             |
| AP1510      | 92      | 300KHz             | 3.6 - 23                      | 3                  | -                    | 0.8 to Vcc ADJ     | Buck | S0-8             |
| AP1513      | 92      | 300KHz             | 3.6 - 18                      | 2                  | -                    | 0.8 to Vcc ADJ     | Buck | S0-8             |
|             |         |                    |                               |                    |                      |                    |      |                  |
| XL1530      | 92      | 380KHz             | 3.6 - 18                      | 3                  | 0.8                  | 0.8 to 16 ADJ      | Buck | S0-8             |
| AP1530      | 92      | 300KHz             | 3.6 - 18                      | 3                  | -                    | 0.8 to Vcc ADJ     | Buck | S0-8             |
| AP1538      | 92      | 300KHz             | 3.6 - 18                      | 3                  | -                    | 0.8 to Vcc ADJ     | Buck | S0-8             |
|             |         |                    |                               |                    |                      |                    |      |                  |
| XL1410      | 93      | 380KHz             | 3.6 - 18                      | 2                  | 1.222                | 1.22 to 16 ADJ     | Buck | S0-8             |
| MP1410      | 95      | 380KHz             | 4.75-15                       | 2                  | 1.222                | 1.22 to 13 ADJ     | Buck | S0-8             |
| ACT4060     | 95      | 400KHz             | 4.5-24                        | 2                  | 1.293                |                    | Buck | S0-8             |
| ZA3020      | 92      | 380KHz             | 4.75-15                       | 2                  | 1.222                | 1.22 to 13 ADJ     | Buck | S0-8             |
| AAT1346     | 90      | 380KHz             | 4.5-16                        | 2                  | 1.222                | 1.22 to 13 ADJ     | Buck | S0-8             |
|             |         |                    |                               |                    |                      |                    |      |                  |
| XL1583      | 93      | 380KHz             | 3.6 - 23                      | 3                  | 1.222                | 1.22 to 21 ADJ     | Buck | S0-8             |
| MP1583      | 95      | 385KHz             | 4.75-23                       | 2                  | 1.222                | 1.22 to 21 ADJ     | Buck | S0-8             |
| ACT4070     |         | 390KHz             | 4.5-28                        | 3                  | 1.293                | -                  | Buck | S0-8             |

## 第四章 常见问题分析

1 XL1513 中的电感选择问题，如果太大或太小会有什么影响？

答：电感对于开关电源是非常重要的。较大的电感会带来高成本，开关系统也会变成连续模式。小的电感将要求较高开关电流，系统工作在不连续模式。

2 XL1513 中效率能达 94% 左右，影响效率的设计要点和应用要点有哪些？

答 效率主要取决于输入电压  $V_{in}$  ( $V_{in}$  越高 效率越低) 和输出电压  $V_{out}$  ( $V_{out}$  越低，效率越低)。输入电压越高，效率越低。这是因为输入电压增加，其内部的功率晶体管的开关损耗也增加了！良好的肖特基二极管能改善少许效率。较高的电感也能改善少许效率。

3 开关电源的 PCB 设计应该注意哪些要点？

答：PCB 布局：首先放置功率和开关元件。反馈回路走线应尽可能远离电感和噪音源走线。所有的功率(大电流)走线要尽可能短，直和厚。

4 什么是 EMI？

答：(Electromagnetic Interference)，有传导干扰和辐射干扰两种。传导干扰是指通过导电介质把一个电网络上的信号耦合（干扰）到另一个电网络。辐射干扰是指干扰源通过空间把其信号耦合（干扰）到另一个电网络。在高速 PCB 及系统设计中，高频信号线、集成电路的引脚、各类接插件等都可能成为具有天线特性的辐射干扰源，能发射磁波并影响其他系统或本系统内其他子系统的正常工作。

5 EMI 中有传导干扰和辐射干扰两种，在做 EMC 测试的时候，发现电源辐射超标，符合辐射干扰，请问可以采取哪些措施降低辐射？

答：主要的来源是肖特基二极管。你可以增加一个阻尼器(电阻和电容串联)，跨接在肖特基二极管两端。你也可尝试在输入端增加 LC 滤波器。

6 EMI 中有传导干扰和辐射干扰两种，如果是传导干扰，那我们怎么解决这样问题？

答：(1) 首先需要良好的 PCB 布局，减小寄生物的产生；

(2) 加大输出电感来实现减小输出纹波；

(3) 选择 ESR 较小的输出电容，或者几个电容并联来减小输出纹波；

(4) 增加一个阻尼器(电阻和电容串联), 跨接在肖特基二极管两端;

(5) 可以在输入端输出端增加一个小电容器, 滤去高频噪音。也能在输入端增加一个小电感或铁氧体珠;

(6) 二次滤波, LC 滤波器对于噪声纹波的抑制作用比较明显, 根据要出去的纹波频率选择合适的电感电容构成滤波电路, 一般可以减小纹波。

7 EMI 中有传导干扰和辐射干扰两种, 如果是辐射干扰, 那我们怎么解决这样问题?

答: 辐射干扰通过器件本身或连线向外发射, 并随频率的平方而增大。辐射干扰来源于开关器件的高频通断和二极管的反响恢复, 在 XL1513 系统中, 除了功率开关管和肖特基二极管, 还有滤波电感。

(1) 增加一个阻尼器(电阻和电容串联), 跨接在肖特基二极管两端 ;

(2) 选择 ESR 较小的输出电容, 或者几个电容并联来减小输出纹波;

(3) 电感尽量选择屏蔽电感, 减小电感对于敏感设备的天线效应;

(4) 可以采用模块式全封闭结构, 建议使用 1MM 以上厚度的镀锌钢板, 屏蔽层必须良好接地。