

大功率升压型 LED 恒流驱动芯片常规系统应用简介

序言

在当今全球能源紧缺的环境下，节约能源已成为大势所趋。同时，国家也大力倡导节能减排，已结束的 2008 年北京奥运会和即将落下帷幕的 2010 年上海世博会都不约而同地以绿色节能为主题，这就给中国 LED 照明产业的发展带来了巨大的历史机遇。大功率 LED 具有光效高、低功耗、寿命长、稳定性强、光色纯、安全性好、可控性佳等优点，正逐步取代以往的光源，开始广泛运用于全彩显示屏、交通信号灯、汽车车灯、背景光源、景观照明、特种工作照明等，成为照明领域的新一代绿色光源。据国内有关机构预测，在奥运、世博的强力带动下，中国 LED 照明市场规模将从 2007 年的 48.5 亿元快速增长至 2010 年的 98.1 亿元。有关专家分析认为，中国 LED 照明产业将在 2010 年前后迎来新的发展高峰。

一般来说，大功率 LED 的功率在 1W 以上，目前比较常见的有 1W、3W、5W、8W 和 10W。其被称为“绿色光源”，正朝着大电流（300mA~1.4A）、高效率（60~120lm/W）、亮度可调的方向发展。然而，大功率 LED 的发光强度是由流过 LED 的电流决定的，电流过强会引起 LED 的衰减，电流过弱会影响 LED 的发光强度，因此 LED 驱动需要提供恒流电源，以保证大功率 LED 使用的安全性，还需要满足预期的亮度要求，并保证各个 LED 亮度、色度的一致性。所以，传统上用于驱动灯泡(钨丝)、日光灯、节能灯、钠灯等光源的电源并不适合直接驱动大功率 LED。用市电驱动大功率 LED 也需要解决降压、隔离、PFC（功率因素校正）和恒流问题，还需有较高的转换效率。

目前，市场上有上千款关于大功率 LED 恒流驱动的专用芯片，国内有广鹏 (ADDtek)、点晶(SITI)、晶锜(SCT)、华润矽威(PT)，国外有美国的超科(Supertex)、德州仪器 (TI)、美信、国半、英国的捷特科 (Zetex) 等知名厂家。大多专用芯片采用迟滞型转换器，低电压输入范围，可升压、可降压、PWM 控制、功率开关可内置或外置、输出电流可以达到 1.5A，内置过压、欠压、短路和温度保护电路等。

华之美半导体有限公司提供专为 LED Lighting 优化的恒流驱动

单片升压变换器，即J O 84: 5、J O 84: 7，最大输出电流可高达 5A。内置过压、欠压、短路和温度保护电路等。

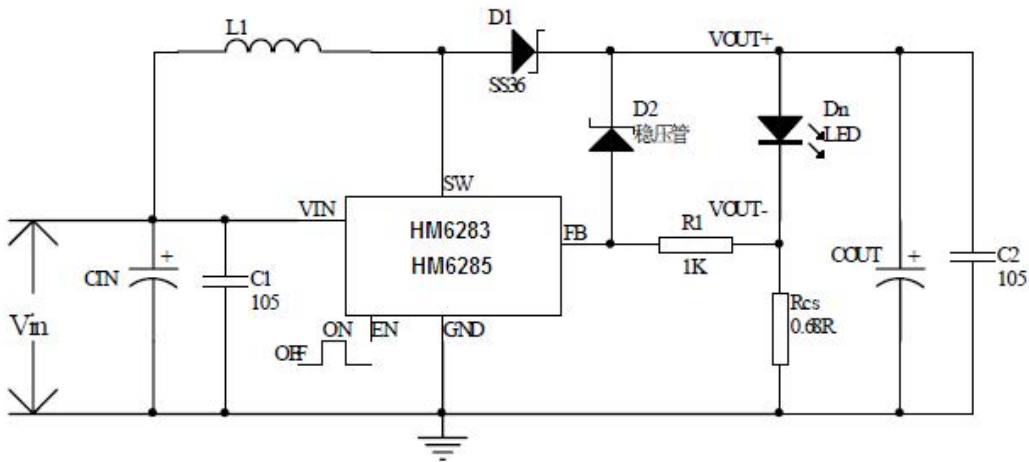
芯片快速选择表

产品型号	输入电压范围	频率	开关电流	基准	封装	应用范围
HM6283	5V-32V	400KHz	2A	0.22V	SOP8	升降压设计， 升压LED驱动
HM6285	5V-32V	180KHz	5A	0.22V	TO-252	

方案目录

章节	方案名称
第一章	大功率升压型LED恒流驱动芯片应用 (P3~P5)
第二章	大功率升压型LED恒流驱动芯片升降压应用 (P5~P7)
第三章	常见问题简介 (P7)

第一章 大功率升压型 LED 恒流驱动芯片应用



1. 应用简要说明

该电路应用简单，外部元器件比较少。鉴于 LED 领域的系统需求，内部除了常规的限流电路，过温度保护，开路保护外，还内置了专用 LED 的 CC。

CC(恒流)是通过电阻 RCS 测量 LED 电流并实现电流模式控制，在正常工作情况，LED 电流由 0.22V 的 PWM 控制器内部参考电压除以 RCS 电阻值所决定。即 $I=0.22V/RCS$ ，因为 RCS 两端的电压降在正常工作条件下将一直保持在 0.22V。

OVP（过压保护）是芯片内置开路保护，保护电压 42V（HM6283 保护电压 30V）左右，芯片外部通过电阻 R1 和 D2 测量输出电压并实现电压模式控制，实现二次开路保护，一般 OVP 设置为比正常输出电压高 20%。在芯片正常工作的时候，CC 起作用；当 CC 这一路出现问题，OVP 钳位输出电压，使 LED 不会承受较大功率而烧毁。

PWM 调光这一块也可以调节 FB 来实现，FB 的逻辑关系是一旦这一点电位低于 0.22V，芯片输出正常；高于 0.22V，芯片不工作。由于芯片本身的频率只有 400K，内置软启动电路，所以在一定占空比的条件下，PWM 调光的速率不应该太快，建议在 100Hz-300Hz。

其他几款同类型芯片如下：HM6285。

2. 技术特点

- (1) 用于 LED 全集成方案，系统成本低，可靠性高；
- (2) 系统结构简单，设计方便灵活，可以达到很高的效率；
- (3) 由于大功率开关管内置，功率管的电压，电流，温度都受控；同时，芯片内置软启动电路、环路频率补偿电容、内部固定频率、全内置过压保护、过流保护、过热保护等电路，芯片的可靠性，安全性大大提高。

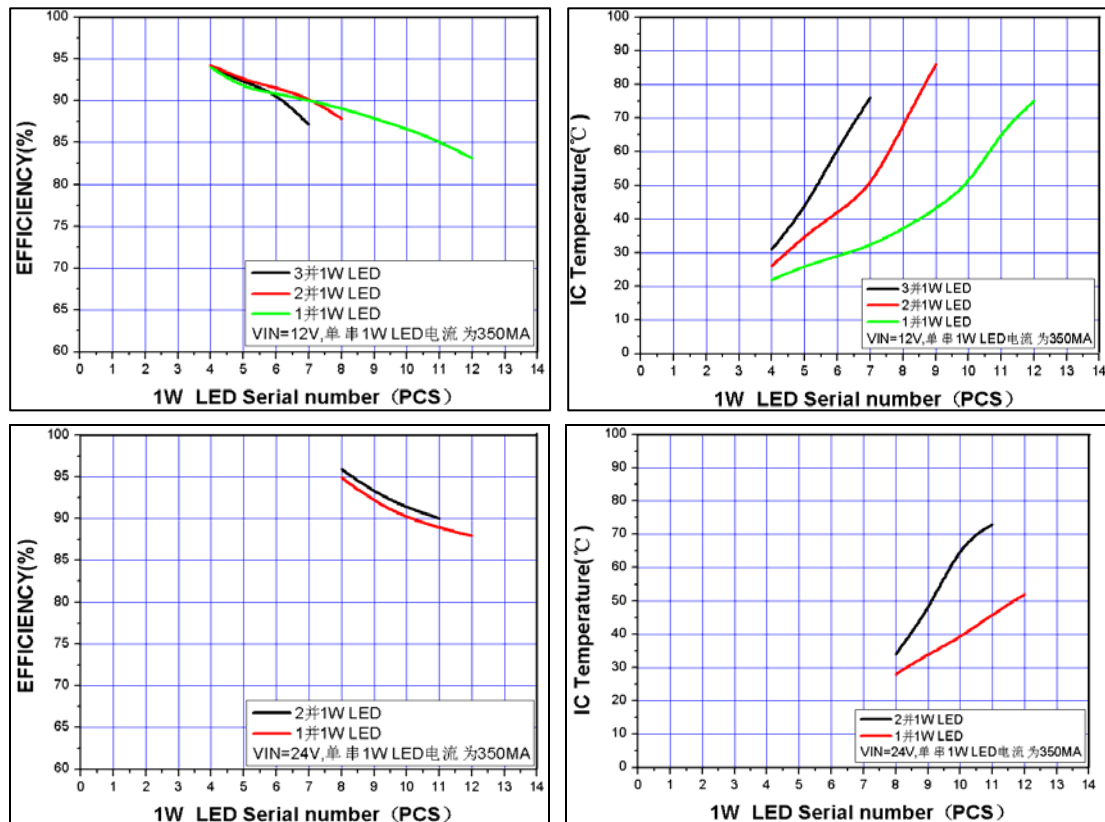
3. 测试分析

① 在输入电压 12V，输出从 4 颗灯到 12 颗 1W LED 灯，单路输出电流在 350mA 时，室温 19℃，测试整个系统的效率；

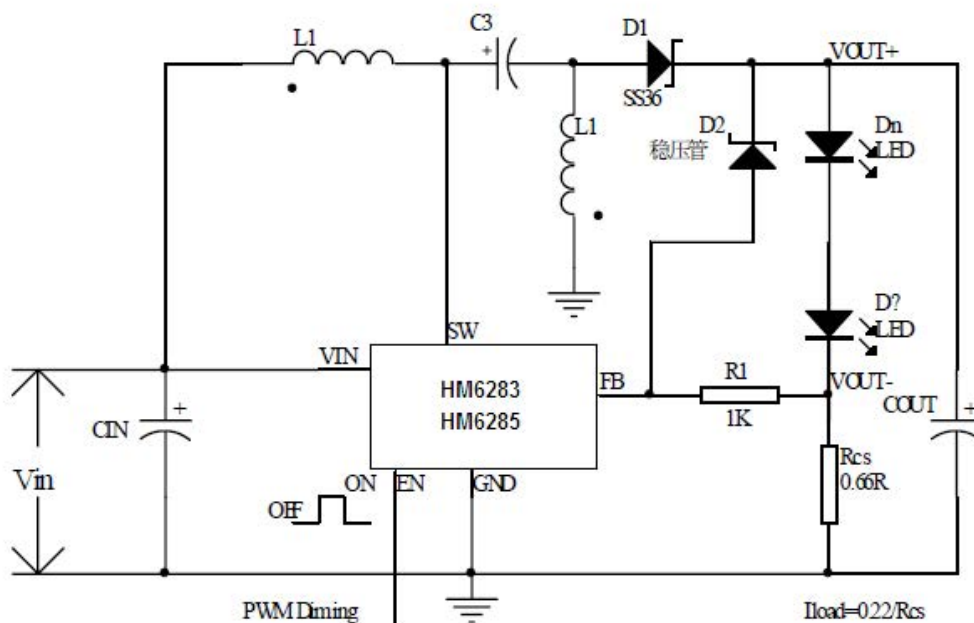
②在输入电压 24V，输出从 8 颗灯到 12 颗 1W LED 灯，单路输出电流在 350mA 时，室温 19℃，测试整个系统的效率。

温度测试点在芯片表面。

其中HM6285 的测试数据见技术文章（[大功率 LED 照明用恒流驱动方案介绍](#)）。



第二章 大功率升压型 LED 恒流驱动芯片升降压应用



1. 应用简要说明

HM6283 HM5285 为自主设计的升压型芯片,但改变其拓扑结构就可以实现升降压应用。该电路应用简单,外部元器件比较少。鉴于 LED 领域的系统需求,内部除了常规的限流电路,过温度保护外,还内置了专用 LED 的 CC。

CC 是通过电阻 RCS 测量 LED 电流并实现电流模式控制,在正常工作情况,LED 电流由 0.22V 的 PWM 控制器内部参考电压除以 RCS 电阻值所决定。即 $I=0.22V/RCS$, 因为 RCS 两端的电压降在正常工作条件下将一直保持在 0.22V。

OVP 是芯片内部有开路保护,保护电压 42V 左右,芯片外部通过电阻 R1 和 D2 测量输出电压并实现电压模式控制,实现二次开路保护,一般 OVP 设置为比正常输出电压高 20%。在芯片正常工作的时候,CC 起作用;当 CC 这一路出现问题,OVP 钳位输出电压,使 LED 不会承受较大功率而烧毁。

PWM 调光这一块也可以调节 FB 来实现,FB 的逻辑关系是一旦这一点电位低于 0.22V,芯片输出正常;高于 0.22V,芯片不工作。由于芯片本身的频率只

有 400K，内置软启动电路，所以在一定占空比的条件下，PWM 调光的速率不应该太快，建议在 100Hz-300Hz。

其他几款同类型芯片如下：HM6285。

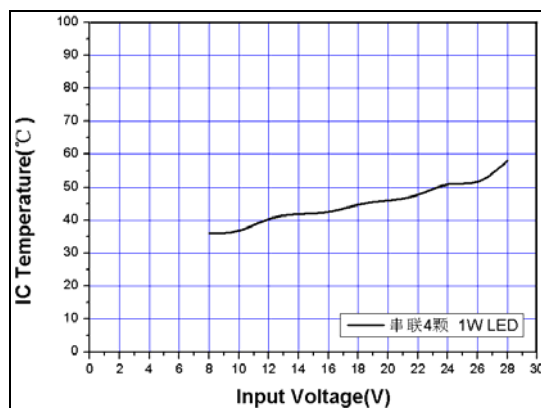
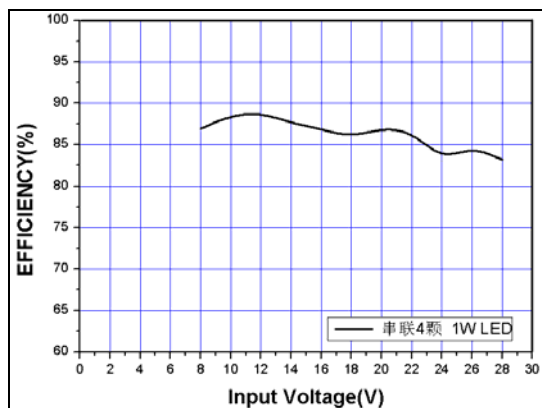
2. 技术特点

- (1) 用于 LED 全集成方案，系统成本低，可靠性高；
- (2) 系统结构简单，设计方便灵活，可以达到很高的效率；
- (3) 由于大功率开关管内置，功率管的电压，电流，温度都受控；同时，芯片内置软启动电路、环路频率补偿电容、内部固定频率、全内置过压保护、过流保护、过热保护等电路，芯片的可靠性，安全性大大提高。

3. 测试分析

测试数据见下图表，在输入电压 8V-28V，输出 4 颗 1W LED 灯，单路输出电流在 350MA 时，室温 17℃，测试整个系统的效率。温度测试点在芯片表面。

其中HM6285 的升降压测试数据见技术文章（[大功率 LED 照明用恒流驱动方案介绍](#)）。



常见问题简介

1.HM6283/6285 恒流精度在+10%以内，对精度要求高可以选择 的
其 他 产 品

.....2.当温度高过一定值后，输出电流会随着温度的升高而降低，使用时做好散
.....热措施。

.....3.有些客户系统启动不了，当输入电压升高的时候可以启动或者输出功率下
.....降的时候可以启动。主要还是电感的选择，电感量要足够，材质要好，电感的线
.....径要根据输入输出电流来定。

.....4.调光问题：如果选用 FB 脚调光，调光频率不要超过 300Hz。