# Boost-Buck

# 直流升降压电路

DC-DC电源类型分为两种，一种是隔离型，一种是非隔离型。隔离型的DC-DC指的是输出的GND与输入的GND无关。常见的DC-DC芯片多是非隔离型的。而非隔离的有boost（英文意思：提高）和buck（英文意思：抵制）两种。

## 一、Buck电路（降压电路）



图1 buck降压电路

如图1，Buck电路主要由输入电容、功率MOS管、PWM模块、肖基特二极管、功率电感、输出电容构成。

当功率MOS管（以下简称开关）闭合时，电源通过电感给负载供电，并且将能量存储在电感和输出电容中。由于电感的自感，开关闭合时，电流增加比较缓慢，输出电压不能立即到达电源电压值。开关断开时，电感的自感将努力保持电路的电流不变，为负载提供能量。

设PWM波的周期为T，高电平时间为，低电平时间为 ，其占空比 。正向导通时，电感的正向伏秒为 ；反向截止时，电感的反向伏秒为 ，根据电感伏秒平衡，可得



开关闭合期间，电感存储能量；开关闭合时释放能量，因此电感叫做储能电感。二极管在开关断开期间负责给电路提供通路，所以二极管叫做续流二极管。

**Buck电路参数计算**

1. **占空比**



1. **电感**



其中，L——电感量，电感的纹波电流为电感电流的20%（可根据实际改变，L和里面的0.2相应改变）



电感纹波峰峰值

电感电流平均值

电感电流峰峰值

电感电流有效值

1. **肖基特二极管**



续流二极管峰值电流

续流二极管反向耐压（Ton期间）

1. **输入输出电容**



输入电容纹波电流有效值

输出电流纹波电流有效值

输出电容Co常常取470uF

5、例1：输入电压12V，输出电压5V，输出电流3A，f=300kHz，求L大小



实际稍微大于理论值，取18mH

## 二、Boost电路（升压电路）



图2 boost升压电路

与Buck电路类似，当功率MOS管Q1导通时，流过电感的电流线性增大，电感储能增加；MOS管截止时，电感电流流向负载，负载电压增大。这样通过不断开关实现了DC-DC升压，但是这种结构得到的电流比较小，一般为几百毫安，而且效率不高。

MOS管导通时，电感的正向伏秒为：

MOS管截止时，电感的反向伏秒为：

根据伏秒平衡可得



注：伏秒值指的是电感两端电压与时间乘积。电感伏秒平衡指的是处于稳定状态的电感，电压上升的伏秒值与电压下降的伏秒值相等。表示电感能量平衡。

**Boost参数计算**

**1、占空比**



**2、电感选择**



**3、肖基特二极管选择**



**4、开关管**



开关管耐压(Toff期间)

**5、电容**



## 三、Buck-Boost极性反转电路（升降压电路）



图3 buck-boost升降压电路

分析与Buck电路类似，可得

当MOS管导通时，电感的正向伏秒为：

当MOS管截止时，电感的正向伏秒为：

可得



Buck-Boost组合电路（升降压电路）