开关转换器 (DC-DC) 快速参考指南

DC-DC开关稳压器是一系列功率转换电路，可将源电压高效转换为不同的负载电压和电流。这些转换器使设备能够在不同的电源和负载条件下以理想功率水平运行。由于具有更高的效率，开关转换器比线性稳压器更受欢迎，特别是在输入电压和输出电压差异很大的应用中。

开关稳压器要点

- 更高效率：可能超过95%，减少能量损失和热耗散。
- 有效降低功率损耗：开关转换器中的功率损耗是由元件中的偏置电流和瑕疵引起的，而线性稳压器可将多余的功率作为热量耗散掉。

开关稳压器主要拓扑

降压稳压器

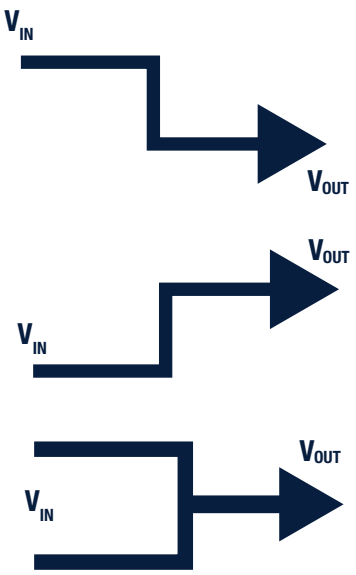
- 当输入高于输出时使用。
- 能够在各种负载条件下保持理想性能。

升压稳压器

- 将低输入电压转换为高输出电压。
- 它们可与其他功率转换拓扑相结合，组成复杂系统。

降压-升压稳压器

- 电压灵活性：根据需要对输入电压进行升压或降压，确保输出稳定。
- 反向输出：提供与输入反向的输出电压，适用于特定应用。
- 宽输入范围，非常适合多种应用中的可变电源。



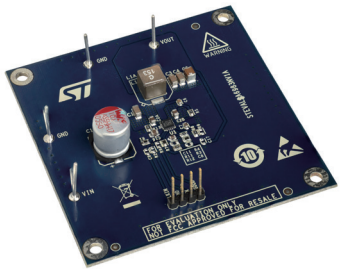
如需详细了解这些DC-DC主拓扑，请访问以下网页：

- 降压稳压器
- 升压稳压器
- 降压-升压稳压器

全面的DC-DC电源解决方案和设计

ST评估板

简要概述：意法半导体提供了一系列用于支持各种应用DC-DC转换器开发的评估板。

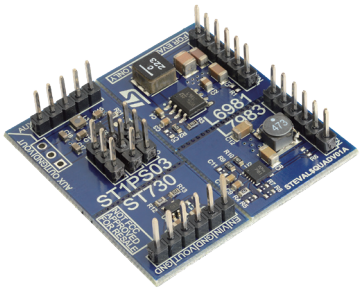


评估板	应用	输入电压范围	产品
STEVAL-L3751V12	工业、轻型电动汽车	6至75 V	L3751
STEVAL-L6981CDR, STEVAL-L6981NDR	工业、电池供电设备	3.5至38 V	L6981
STEVAL-L6982CDR, STEVAL-L6982NDR			L6982
STEVAL-ISA208V1			L6983
STEVAL-A6983NV1	汽车	3.5至38 V	A6983

扫描二维码
查看完整
意法半导体评估板

STEVAL-QUADV01:四合一直流稳压解决方案

简要概述：STEVAL-QUADV01是一款多功能评估板，用于测试各种DC-DC电源配置。



特性	优势
多通道输出	模拟不同的电源场景
可调电压和电流	面向每个通道，测试更具灵活性
集成式安全防护	具有过压、过流、热保护功能，确保运行安全
用户友好型控制面板	支持轻松调节和实时监控

扫描二维码
获取详细信息

eDesignSuite和eDSim:DC-DC转换器仿真工具

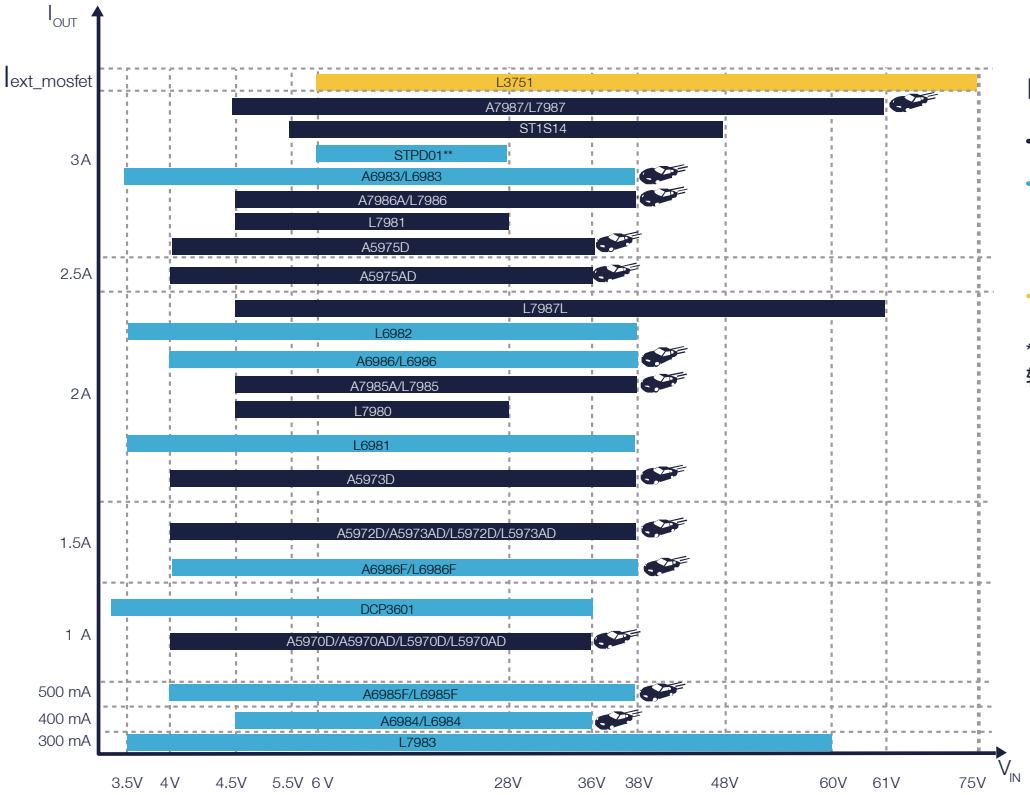
简要概述：eDesignSuite是一款设计自动化工具，简化了电子系统的创建工作。
通过输入基本参数，用户将收到定制的BOM、电路原理图，以及效率分析。
eDSim是一款高级在线仿真工具，用于DC-DC转换器设计和分析，简化了电源开发流程。

特性	优势
优化物料清单	简化材料选择和采购
原理图输出	提高对设计的理解和准确性
波特图分析	提供对频率稳定性的深入理解
灵活设计	只需进行少量的重新设计即可适应变化
快速仿真	快速仿真结果节约了时间
效率指标	帮助预测性能和能源使用情况
全面测试	提供全面的可靠性分析

扫描二维码
探索交互式仿真
体验

提升您的设计体验：若要进行实操演示，请点击DC-DC网页的特色视频部分。我们全面的视频教程将指导您如何使用L6983评估板来比较eDesignSuite和eDSim模拟数据与工作台测量值。

用于一级电源的降压稳压器（>24 V）

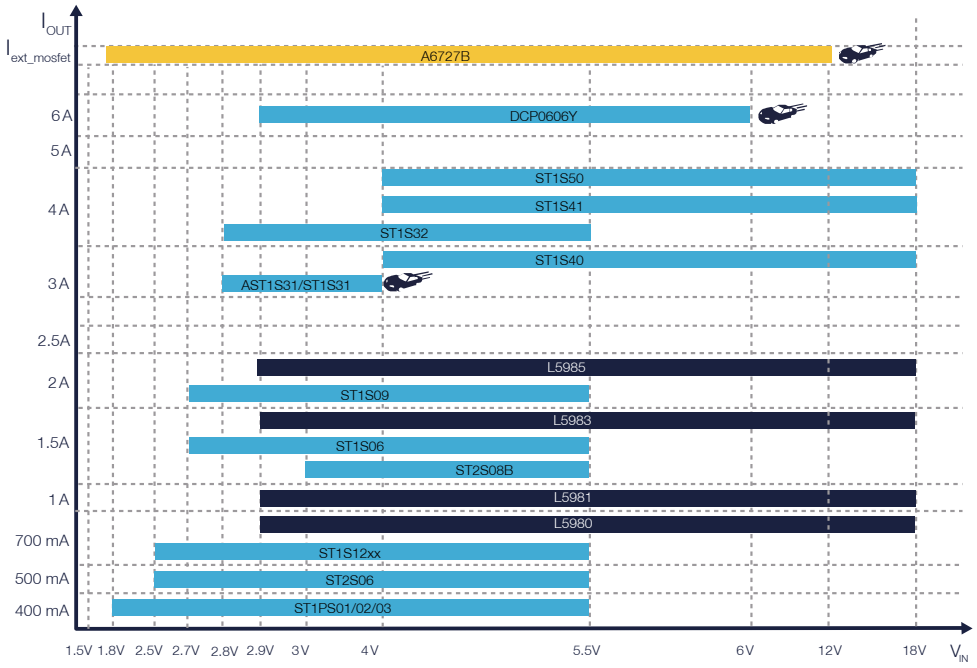


图例：

- 异步
- 同步
- 汽车
- 同步控制器

** 面向USB PD，高达60 W输出功率（20 V, 3A）

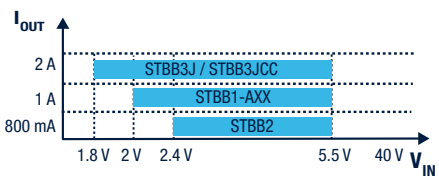
用于二级电源的降压稳压器（<24 V）



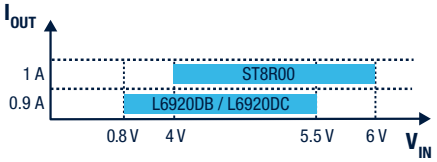
图例：

- 异步
- 同步
- 汽车
- 同步控制器

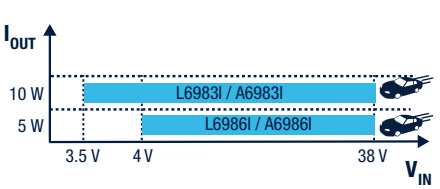
降压-升压



升压



Iso-buck



术语表

精度 – 与指定输出的最大偏差。标称精度可能受反馈网络中使用的低公差电阻等因素的影响。通常在温度范围内引用，有时也称为容差。

AEC-Q100 – 集成电路的汽车行业标准测试鉴定。器件必须通过基于故障机制的应力测试，才能标记为“符合车规级”。

降压-升压 – 升降压稳压器类似于降压和升压的组合；它能对输入电压进行降压或升压，以达到指定的输出电压。

连续电流模式（CCM） – 在CCM期间，输出电感中的电流总是大于0。此工作模式简化了稳定性分析，提高了噪声特性。

非连续电流模式（DCM） – 在DCM期间，允许电流降为0。这通常发生在输出功率低或输出电感低的情况下。

使能/禁止（EN/INH） – 当不需要稳压器时，从外部使能（或禁用）内部电路能降低静态电流，延长电池寿命。

反馈网络 – 使用电阻设置需要的输出电压。通常，反馈网络还包括电容，以便以特定频率衰减和放大信号（补偿）。

隔离式降压拓扑 – 实现方式为：将同步降压转换器中的输出电感更换为耦合电感或变压器（不需要光耦），并使用二极管和电容器整流二次绕组电压，以此来产生隔离式输出。

线性稳压 –描述了当输入电压变化时，稳压器维持其预期输出电压的能力。

噪声 – 好的噪声系数对无线通信电路或依赖于高速时钟信号的电路至关重要。

封装 – 封装尺寸会显著影响所需的板面积，而且还对热性能有直接影响。

旁路元件 – 可通过快速完全打开或关闭MOSFET来实现稳压。此晶体管通常被称为旁路元件。

功率耗散 – 当进行稳压时，多余的功率会成为热耗散。发热对稳压器和周围的元件有负面影响，最终导致热关断或功能故障，所以热管理非常重要。

供电正常（PG） – 此信号表示输出在稳压范围内。它可用于电源时序、复位触发等。

PSRR – 电源抑制比，或稳压器过滤输入电压噪声波纹的能力衡量。它的单位是dB，且总在一定频率范围内。

静态电流 – 稳压器工作消耗的电流。对于电池供电的解决方案，降低静态电流尤其重要。

软启动（SS） – 软启动是吞吐功耗在受控下逐渐升高，防止了可能令电源过载的大浪涌电流。

降压 – 降压稳压器将高输入电压转换为低输出电压。

升压 – 升压稳压器将低输入电压转换为高输出电压。

开关频率 – 对旁路元件开关速度的测量。更高的开关频率允许更小的无源元件，但也增加了功耗和辐射。

热关断 – 一种保护性功能，能够关闭设备以防止由于过热产生损害。

瞬态响应 – 稳压器抵抗输入和输出电压变化的能力描述。请参见线性稳压和负载稳压。

更多信息请访问**www.st.com/dcdc**

在意法半导体
技术创造从您开始

关于意法半导体产品和解决方案的更多信息，请访问www.st.com

© STMicroelectronics - 2025年5月 - 中国印刷 - 保留所有权利
ST和ST徽标是STMicroelectronics International NV或其附属公司在欧盟和/或其他地区的注册和/或未注册商标。
具体而言，ST及ST徽标已在美国专利商标局注册。若需ST商标的更多信息，请参考www.st.com/trademarks。
其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。

订购代码：BR2504DCDCQR