



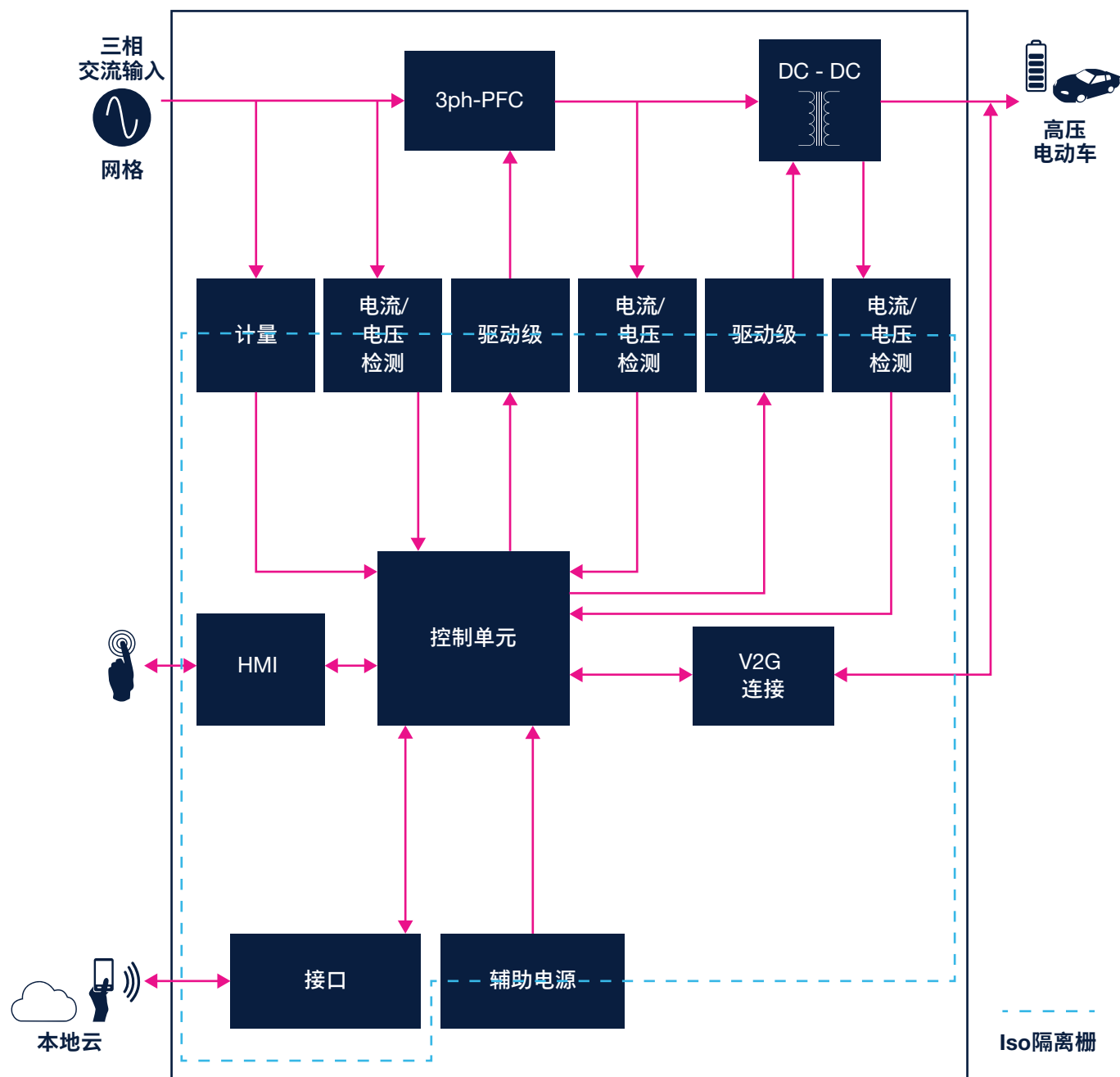
life.augmented

电流隔离型产品 用于直流电动汽车充电站



直流充电器 用于电动车辆

总体框图



引言

据估计，今天汽车行业80%的创新都是直接或间接通过电子设备实现的。

作为拥有出色创新能力的可靠合作伙伴，意法半导体愿同您一道构建未来交通应用的蓝图。

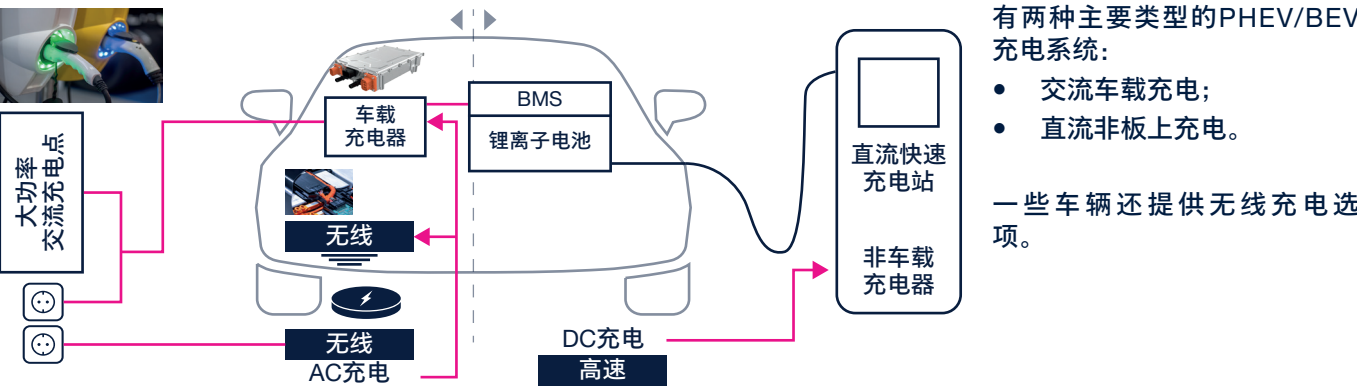
ST的智能交通工具产品和解决方案通过结合我们的多项技术让驾驶更安全、更环保和更互联。

由于性能更高、更具成本效益的电池技术层出不穷，车辆里程数的提高，人们的生态意识增强，加上政府出台的激励和监管措施，车辆的电气化进程正在迅速推进。

ST基于成熟的创新技术，凭借我们丰富的电源管理经验，为混合动力（HEV）和电池电动车辆（BEV）提供领先的解决方案。

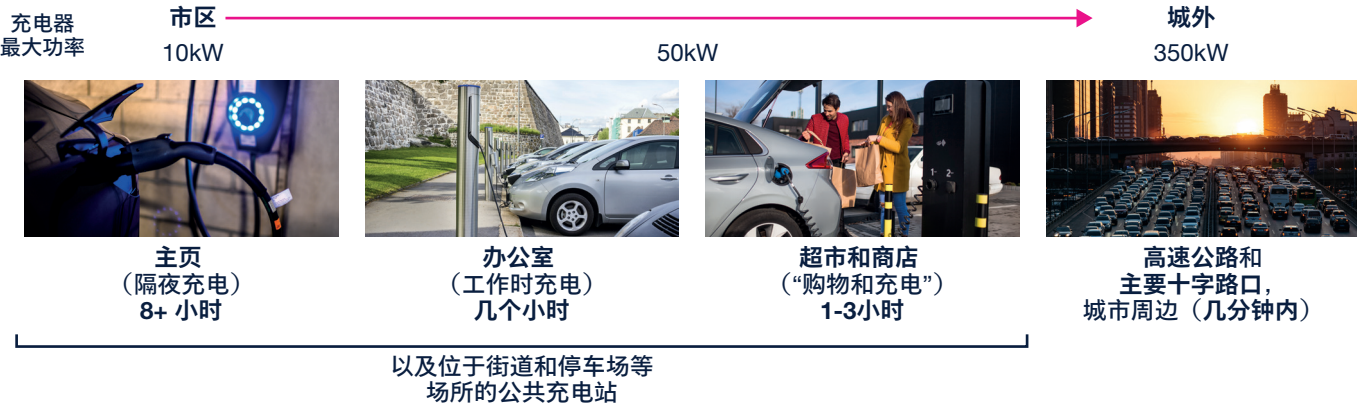
我们的产品涵盖品质出众的硅和SiC（碳化硅）MOSFET和二极管、IGBT、保护元件、电流隔离型接口和sigma-delta调制器、辅助SMPS和栅极驱动器，以及微控制器，适用于电动车辆电源管理解决方案。

向纯电动车辆的转变离不开碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）等宽带隙技术的推广使用。



充电器	位置	典型功率范围
板上充电器（AC）	车内集成	3.7-11kW，最高22kW（43kW）
无线充电器（AC）	接收器集成在车辆内部/安装在车辆上 发射器位于车外	3.2kW - 11kW
非板上充电器（DC）	位于车外	最高350kW

待装充电器的标称功率选择取决于充电站的位置。



栅极驱动器

栅极驱动器在电动车辆充电市场的重要性越来越高，因为应用需要确保以正确的控制方式高效、精确地驱动功率级。意法半导体的STGAP®隔离栅极驱动器（面向MOSFET和IGBT），其基础是集成6kV厚氧化物无磁芯变压器电气隔离结构，能够在恶劣环境中有效抑制快速噪声瞬态并提高可靠性。

除了降低BOM成本和缩小最终应用尺寸，此类器件还具有不同的驱动选项（通过有源Miller钳位电路防止寄生感应导通，以稳固的设计以确保功率级的信号完整性），以及专用的保护功能（如欠压锁定和热关断）。

STGAP2系列包括窄体和宽体封装的单通道和双通道驱动器。驱动SiC MOSFET和IGBT的具体特定电压的欠压保护（UVLO），以防止SiC电源开关在低效率或不安全条件下工作。由于 $\pm 100\text{V/ns}$ 的共模瞬态抗扰度（CMTI）带来可靠的开关性能，STGAP2器件的输入-输出传播时间小于75ns，从而确保较高的PWM精度。

可以使用外部电阻（或使用具有源Miller钳位功能的单一输出）独立配置开关时间。单一输出配置利用Miller钳位防止电源开关的过度振荡，增强了高频硬开关应用的稳定性。

STGAP1和STGAP2系列的逻辑输入兼容TTL和可低至3.3V的CMOS逻辑，用于与主机微控制器或DSP连接。两个系列均获得UL-1577认证。

隔离型栅极驱动器主要特性

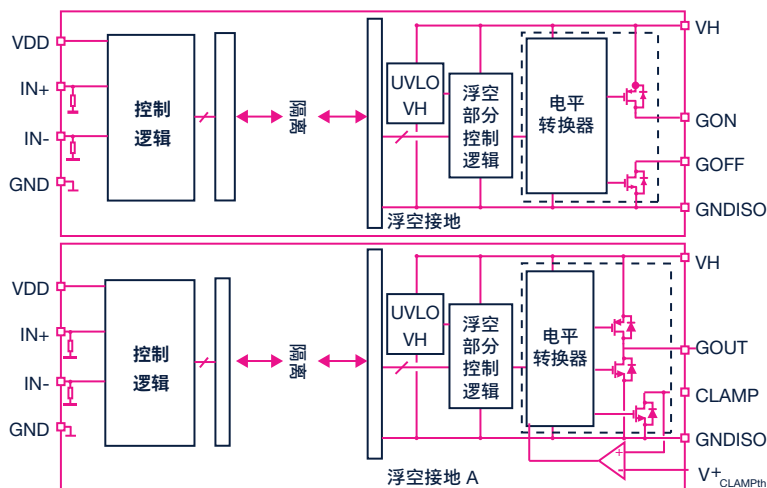
STGAP2S, STGAP2SICSN, STGAP2HS, STGAP2SICS

主要产品功能

- 6kV电气隔离
- 特定版本优化SiC欠压保护点（UVLO）
- 整个温度范围内的瞬态抗扰性 $\pm 100\text{V/ns}$
- 高压可达1700V（SO-8N）、1200V（SO-8W）
- 电源电压可达26V
- 4A拉/灌电流能力
- Miller钳位和独立输出选项
- 传播延时75ns
- 待机功能
- 互锁功能



STGAP2SICS封装

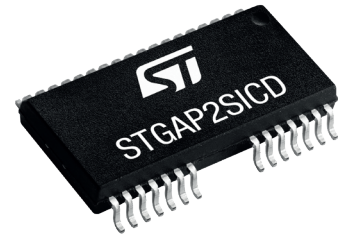


STGAP2SICS框图

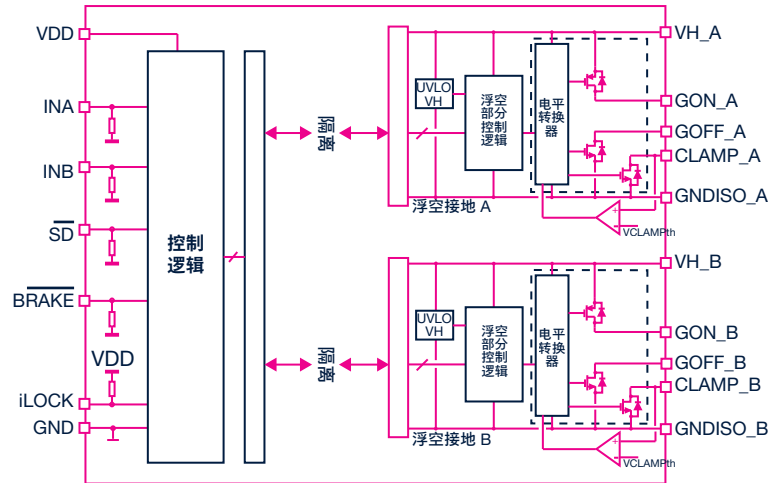
STGAP2D, STGAP2HD, STGAP2SICD

主要产品功能

- 6kV电流隔离
- 面向SiC器件的优化型UVLO
- 看门狗
- 整个温度范围内的瞬态抗扰性 $\pm 100\text{V/ns}$
- 温度关断保护
- 高压导轨达1200V
- 4A拉/灌电流能力
- 栅极驱动电压高达26V
- 独立的受电/供电，轻松实现栅极驱动配置
- 4A Miller钳位
- 传播延时75ns
- 具有迟滞的3.3V至5V TTL/CMOS输入
- 待机功能/可配置互锁功能/制动引脚



STGAP2SICD封装



STGAP2SICD框图

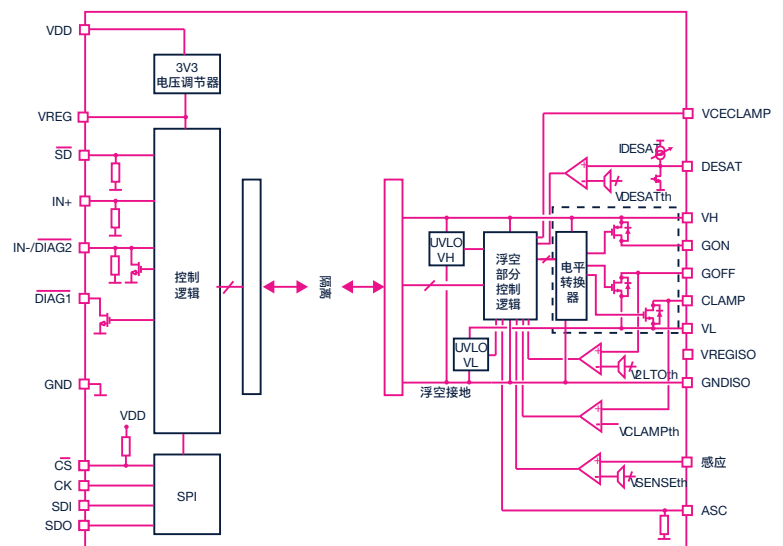
STGAP1BS

主要产品功能

- 4kV隔离
- UVLO、OVLO以及过流保护
- 热警告和热关断
- 去饱和与VCE钳位
- 高压导轨达1.5kV
- 正驱动电压高达36V/负栅极驱动能力 (-10V)
- 较短的传输延时100ns
- 5A拉/灌电流
- 通过SPI提供全套保护和诊断功能
- 5A有源Miller钳位
- 2级关断
- 异步停止命令
- 工作温度范围: -40至125°C



STGAP1BS封装



STGAP1BS框图

开发人员资源

提供特定的评估板，支持评估和设计基于STGAP产品的应用。

EVSTGAP2SICSNC板可驱动额定电压高达520V的半桥功率级，同时轻松评估STGAP2SICSNC隔离型4A单一栅极驱动器的所有特性。该板件的组件易于访问和修改，让开发人员能够轻松评估驱动器在不同应用条件下的性能，并微调最终应用组件。

EVALSTGAP1BS板可驱动额定电压高达1500V的电源开关，同时评估STGAP1B1S电流隔离型单一栅极驱动器，支持连接散热器，以利用STGAP1B1S处理超高功率应用的能力。

借助IBU电机控制和IPS通用接口板（STEVAL-PCC009V2）及其随时可用的评估固件（STEVAL-PCC009V2），开发人员可通过SPI接口轻松启用、配置或禁用驱动器的所有保护和控制特性。

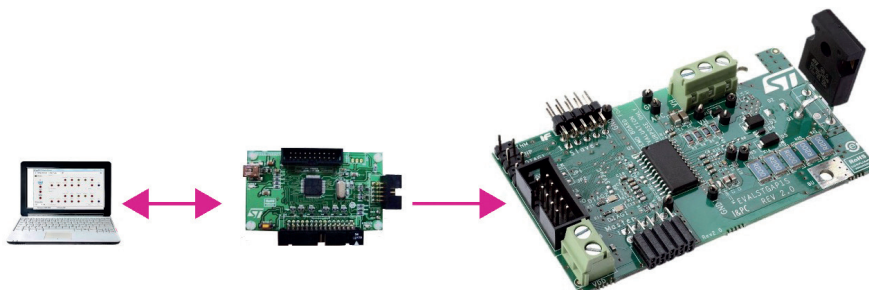
如需技术文档，请访问www.st.com



STGAP2SICS评估板 (EVALSTGAP2SiCS)



STGAP2SiCD评估板 (EVALSTGAP2SiCD)



STGAP1BS评估板 (EVALSTGAP1BS)

数字接口 & Σ - Δ 调制器

数字隔离器和电流隔离型模数sigma-delta调制器在电源和数字世界必须共存的工业应用中发挥着重要作用。

在直流电动车辆充电站中，独立式sigma-delta调制器通常用于感测功率因数控制器（PFC）输入/输出的电流/电压，以及连接到高压板上电池的DC-DC输出级的电流/电压。调制器将电流/电压转换为1位数字信号，以便主机控制器通过内嵌的数字解调器滤波器DFSDM（面向Sigma-Delta调制器的数字滤波器）进行处理。然后，数字接口将高速输入/输出的数字数据传输到人机界面，以便进行数据监控、处理和采集。这意味着sigma-delta调制器必须非常精确。

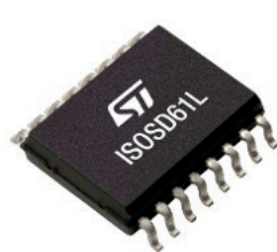
此外，如果与厚氧化层电隔离技术相结合，可以保护人员不受电击伤害，防止接地电位差或接地回路，确保工作场所安全。电隔离能够消除在电力系统和数字系统之间流动的杂散电流（可能导致数据传输错误），并有效抑制快速瞬态噪声信号。

在应用层面， $\Sigma\Delta$ 1位调制器和分流器的典型组合是实现小型高精度、低成本解决方案的理想选择。

ISOSD61/ISOSD61L

主要特性

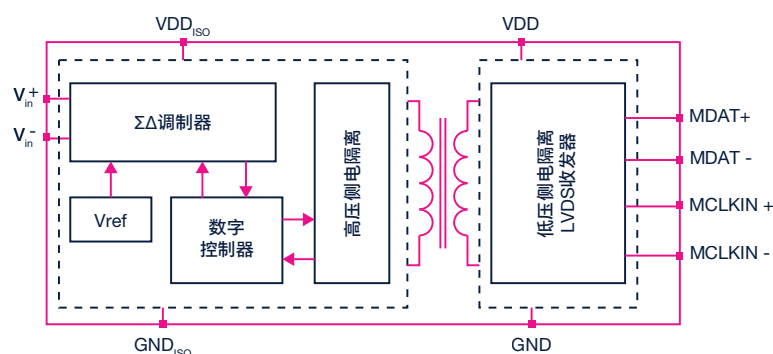
- 16位分辨率
- $\pm 320\text{mV}$ 输入范围
- $\pm 250\text{mV}$ 线性输入范围
- 最高25MHz外部时钟
- 带宽高达50kHz
- SNR: 86dB（典型值）
- THD: -83dB（典型值）
- CMTI: $30\text{kV}/\mu\text{s}$ （典型值）
- 6kV峰值隔离电压 (V_{IOTM})
- 1.2kV峰值工作电压 (V_{IORM})
- LVDS和TTL选项
- SO16宽体封装
- 通过UL1577认证（文件编号：E362869）



ISOSD61L封装：LVDS版本



ISOSD61封装：TTL/CMOS版本



隔离型Sigma-Delta调制器框图

STISO621/STISO621W/STISO620

主要特性

- 双通道数字隔离器，两通道为同向，或互为异向
- 最高6kV峰值隔离电压（VIOTM）
- 1.2kV峰值工作电压（VIORM）
- 较高的共模瞬态抗扰度：>50kV/μs
- 数据速率可达100Mbps
- 脉宽失真：< 3ns
- 3 - 5.5V供电
- 3.3V和5V电平转换
- -40°C至+125°C扩展工业温度范围
- SO8窄体和宽体封装选项（STISO621W）
- 通过UL1577认证（文件编号：E362869）

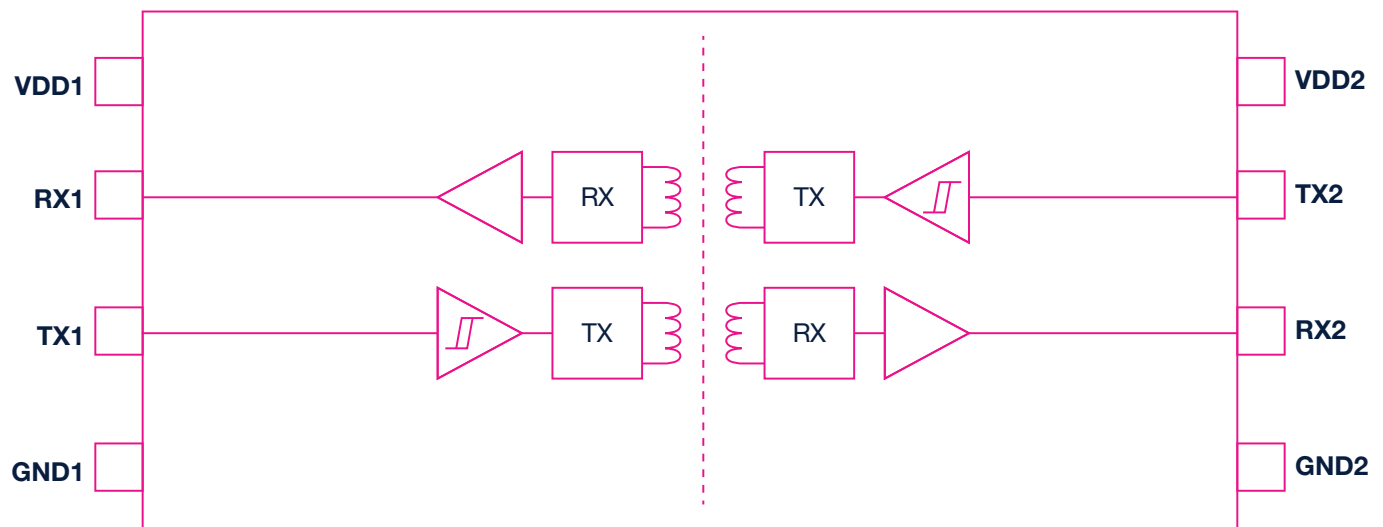


STISO620封装



STISO621封装

STISO62x双通道数字隔离器采用意法半导体的6kV厚氧化层电隔离技术，能够以最高100Mbit/s的速率和低于3ns的脉冲失真在两个隔离域之间传输数据。



开发人员资源

各种评估板和参考设计可以帮助开发基于意法半导体数字隔离器和电流隔离调制器产品的应用。

功能齐全的ISOSD61评估板（EVALST-ISOSD61T）基于ISOSD61电流隔离sigma-delta调制器（具有低压差分信号（LVDS）和单端（TTL/CMOS）选项），具备所有必要的文档和资源，可减少评估和设计阶段。

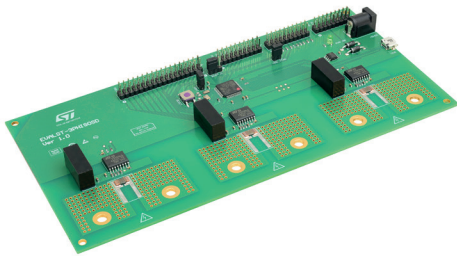
三相全分流电流感测评估板（EVALST-3PHISOSD）基于ISOSD61和一个高性能STM32F413微控制器，实现了完整的三相电流检测平台（基于低成本分流传感器）。

在嵌入式固件的作用下，输入模拟信号被ISOSD61过采样并转换为输出比特流。嵌入式固件利用STM32F413的数字滤波器（面向sigma-delta调制器（DFSDM）），以可选择的采样率将三个比特流转换为24位电流数据。

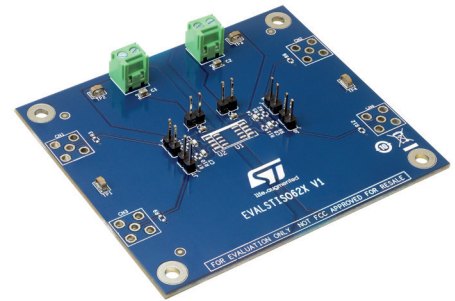
该固件还具有虚拟的COM通信端口，以便轻松访问内部参数以读取数据和校准板件。

双通道数字隔离器评估板（EVALSTISO62XV1）也可用于评估采用SO8和SO8W封装的STISO62x数字隔离接口。

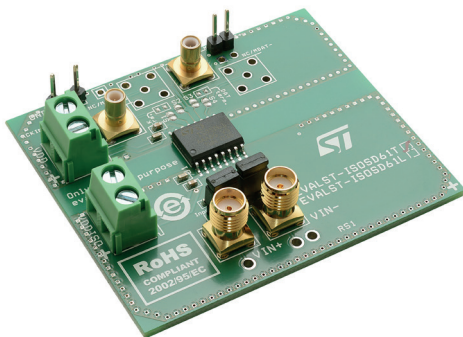
st.com为开发人员提供完整的技术文档库（包括数据手册、应用笔记、用户手册、Gerber文件和原理图）。



三相全分流电流感测评估板
(EVALST-3PHISOSD)



双通道数字隔离器评估板
(EVALSTISO62XV1)



全功能ISOSD61评估板
(EVALST-ISOSD61T)

辅助SMPS

除了提供为高压电池组充电所需能量的主电源，还需要一个低功率总线（以低电压为所有控制器和备用电路供电）。ST的VIPer®高压交流-直流转换器在单个芯片内整合了先进的脉宽调制（PWM）控制器和高压功率MOSFET，为该应用提供支持。

VIPer产品组合提供反激和降压配置，并辅以大量保护特性，确保满足严格的可靠性标准。”

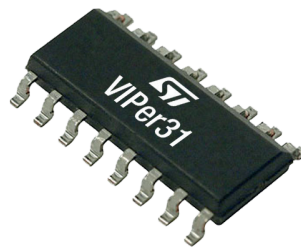
- VIPer01
- VIPer11
- VIPer16
- VIPer26
- VIPer26K (1050V MOSFET)
- VIPer17
- VIPer27
- VIPer37
- VIPer31

这些智能高压转换器集成了一个高压耐雪崩功率MOSFET（800V和1050V），具有PWM电流模式控制。较高的击穿电压允许施加更大的输入电压范围，并减小漏极缓冲电路的尺寸。

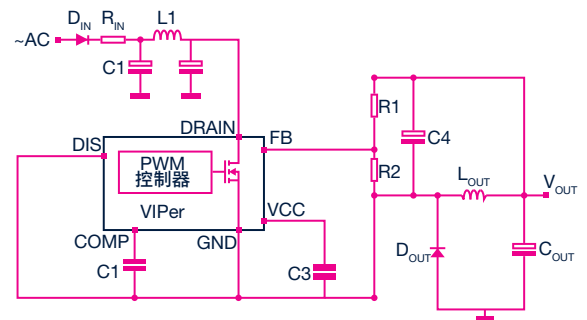
此IC满足严格的节能标准，因为它功耗极低，并可在轻负载下以突发模式工作。

主要特性

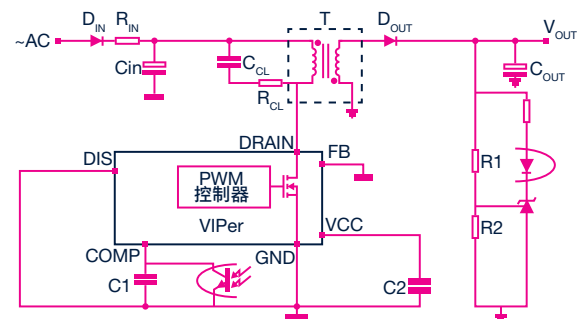
- 能管理最高15W（230 VAC输入时为20W）的电源
- 可以支持隔离式和非隔离式拓扑
- 支持PSR配置
- 仅需较低的材料成本
- 配备自动重启保护电路：过载/短路（OLP）、反馈环路断开
- 内嵌高压启动功能
- 软启动



VIPer31封装



降压配置



隔离反激式配置

开发人员资源

各种评估板和参考设计可以帮助开发基于意法半导体一系列VIPer高压转换器的应用。

STEVAL-ISA77V1评估板是一款5V/4.25W电源组，采用非隔离型反激拓扑结构，采用创新型VIPer01 IC，用于构建具有绿色能源管理功能的智能电源（图4）。

STEVAL-VP26K01B参考设计实现了一款15V/1.5W降压转换器（用于辅助电源），具有超宽输入电压范围60-870VDC或90-600VAC。采用高度紧凑的设计，在整个输入和输出范围内提供紧密的线路和负载调节。

STEVAL-ISA197V1评估板实现了为通用应用开发的7.8W（12V/0.65A）隔离反激式转换器。该应用的核心是创新型VIPer114LS IC，用于构建集成了绿色能源管理特性的智能电源。

STEVAL-VP318L1F参考设计实现了一款具有较宽输入电压范围的15V/18W电源，用于带有次级侧调节（SSR）的隔离型反激拓扑。该板件基于VIPer31。

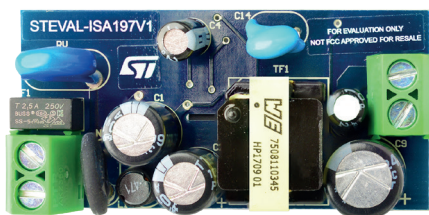
eDesignSuite是一款功能强大的在线工具，可帮助客户根据自身应用需求模拟使用不同的意法半导体器件。VIPer产品也包含在该工具中。



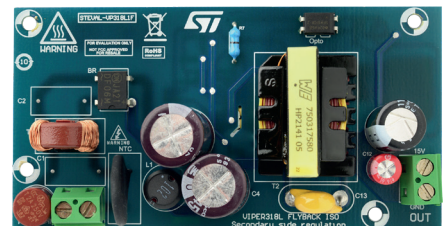
5V/0.85A反激式转换器评估板
(STEVAL-ISA177V1)



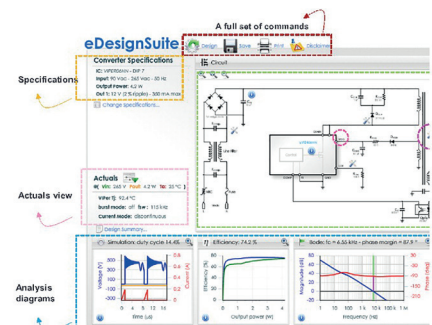
基于VIPER26K (STEVAL-VP26K01B) 的
15V/100mA高压降压转换器参考设计



基于VIPer114LS (STEVAL-ISA197V1) 的
12V, 7.8W隔离反激式转换器



基于VIPer318L (STEVAL-VP318L1F) 的
15V/1.2A SSR反激式转换器



eDesignSuite

life.augmented

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 - 2023年4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。
若需意法半导体商标的更多信息，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。



life.augmented