

TPP36x0x 系列文章一：TPP36x0x 系列降压 DC 转换器 IC 产品还可以这么用！

TPP36x0x 系列文章一：TPP36x0x 系列降压 DC 转换器 IC 产品还可以这么用！

张精宇 (AE) 2024.07.10

工业应用中交流输入经整流之后成为宽范围高压直流电源，新能源汽车应用中的电池包同样是宽范围高压直流电源。一般地，它们经反激变换器转换至 12V 或 24V 直流电源轨，并实现输入和输出之间的电气隔离。传统燃油汽车应用中的电池也主要存在 12V 和 24V 两种直流电压规格。12V 或 24V 直流电源轨再由宽输入电压 DC-DC、LDO 等转为 5V 直流电源轨，最后再由低压 DC-DC、LDO 和 PMIC 转至 3.3V、1.2V 等各种直流电压轨。思瑞浦为工业、汽车等应用场景开发并不断扩充电源产品，涵盖不同电压等级和电流能力的解决方案。正在量产的 TPP36x0x 系列降压转换器产品输入电压可支持 4.5V 至 36V，电流规格分别有 1A，2A 和 3A 等 3 个等级，开关频率分别有 500kHz，1MHz 和 2.2MHz 等 3 种选择，轻载模式分别支持节能模式（PSM）和强制连续导通模式（FCCM/FPWM），非常适合作为各类工业应用场景中的变换器解决方案。该系列产品不仅可以用作常规的降压拓扑（Buck），还可以支持其他多种电源拓扑。本文简单介绍该系列产品常用的 4 种变换器拓扑解决方案。

1. 经典降压拓扑（Buck）

经典降压拓扑（Buck），典型应用电路示意图如下 Figure1-1 所示。

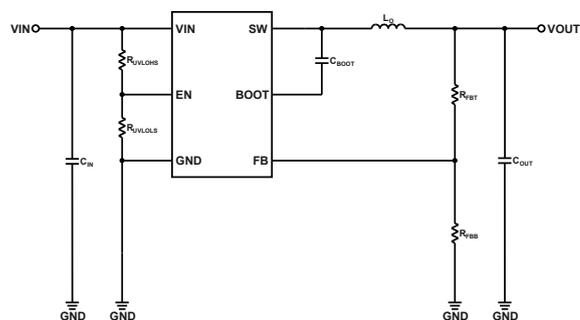


Figure 1-1

如前述，此拓扑是降压转换器产品最常见的应用，非常适合作为 36V 以下的降压变换器解决方案，它的特点是输入电压和输出电压极性相同，且输出电压低于输入电压。基于该拓扑的解决方案已广泛应用在光伏逆变、伺服驱动、安防监控、楼宇智能、智能家电、工业自动化等领域。

TPP36x0x 系列文章一：TPP36x0x 系列降压 DC 转换器 IC 产品还可以这么用！

2. 隔离降压拓扑 (Isolated Buck)

隔离降压拓扑 (Isolated Buck)，典型应用电路示意图如下 Figure1-2 所示。

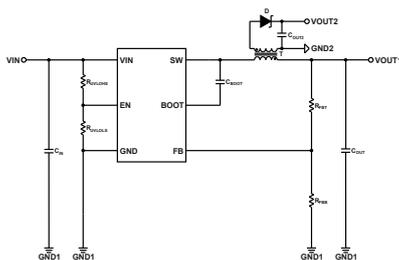


Figure 1-2

将上述经典降压拓扑中的电感更换为耦合电感 (变压器)，即可形成此拓扑，它对有电气隔离变换器供电需求的场景非常友好，如用于给功率开关器件的栅极驱动器等进行供电。需要指出的是，此拓扑本质上仍是降压拓扑，原边输出电压比输入电压低，副边输出电压与原边输出电压的比例由耦合电感的匝比决定。由于结构简单，基于该拓扑的解决方案是宽输入电压范围、小功率、小尺寸隔离电源的优选方案，广泛用于隔离栅极驱动、隔离信号采样、隔离接口等领域。

3. 经典升降压拓扑 (Inverting Buck Boost)

经典升降压拓扑 (Inverting Buck Boost，输入正电压，输出负电压)，典型应用电路示意图如下 Figure1-3 所示。

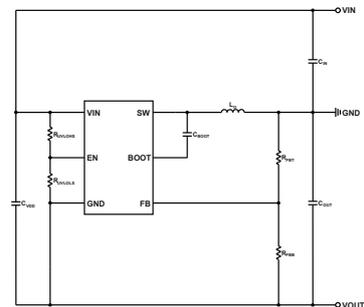


Figure 1-3

此拓扑可实现正电压输入，负电压输出，它与前述经典降压拓扑相配合可以产生精准的正负电源。整机系统中的运算放大器等需要正负电源供电场景可以考虑使用此拓扑解决方案。顾名思义，此拓扑的输出电压绝对值可以低于，等于或者大于输入电压。此拓扑在应用中需注意的是，输入电压和输出电压的绝对值之和不能超过 TPP36x0x 系列产品的最大推荐工作电压，即 36V。

4. 隔离升降压拓扑 (Isolated Inverting Buck Boost)

隔离升降压拓扑 (Isolated Inverting Buck Boost)，也被称为反激拓扑 (Flyback)，典型应用电路示意图如下 Figure1-4 所示。

TPP36x0x 系列文章一：TPP36x0x 系列降压 DC 转换器 IC 产品还可以这么用！

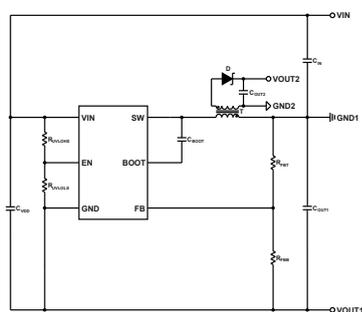


Figure 1-4

与前述隔离降压拓扑类似，将经典升降压拓扑中的电感更换为耦合电感（变压器），即可生

成此拓扑。它除具备输出电气隔离特点以外，将原副边的地短接在一起即可实现用单颗降压转换器实现正负电源输出，解决方案更加简单，成本更加节约。

TPP36x0x 系列产品全系料号均可支持经典降压拓扑（Buck）、经典升降压拓扑（Inverting Buck Boost）以及隔离升降压拓扑（Isolated Inverting Buck Boost），如使用隔离降压拓扑（Isolated Buck），则必须选取其中的 FPWM 版本料号进行匹配！最后值得指出的是，在上述电气隔离输出拓扑中，采用带有多个副边绕组的耦合电感（变压器）即可产生多路彼此电气隔离的输出电压。