

Torex...Powerfully Small!

36V 降压DC/DC 产品概述

XC9704/XC9705(600mA) 系列

XC9714(2.0A) 系列

36V 线圈一体型 降压"micro DC/DC" 转换器

XCL247/XCL248(600mA) 系列

2026/4

特瑞仕半导体株式会社

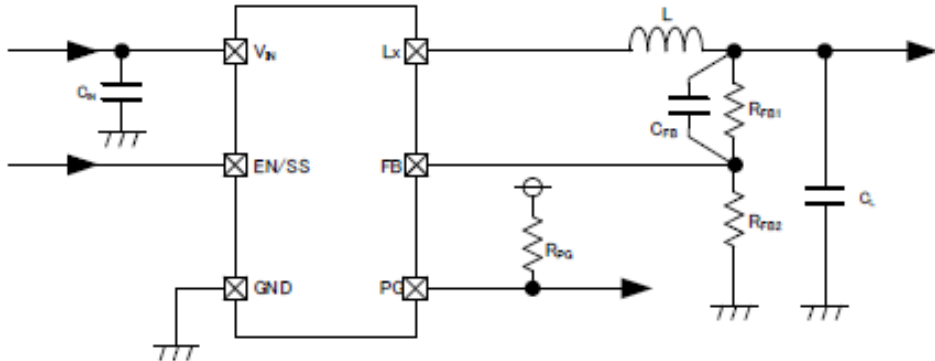
Rev. 1.0

小型解决方案 / 通过PG&软启动外部调节功能 实现时序控制 / 轻负载高效率

■ 主要特性

- 输入电压 : 3.0V ~ 36.0V (绝对最大额定值:40.0V)
- 尖峰电压 : 46.0V (施加时间 $\leq$ 400ms)
- 输出电压范围 : 2.8V ~ 20.0V (XC9704)
2.8V ~ 15.0V (XC9705)
- FB电压 : 0.75V ($\pm$ 1.5%)
- 输出电流 : 600mA
- 工作频率 : 1.2MHz, 2.2MHz
- 静态电流 : 11 μ A
- 控制方式 : F-PWM (XC9704), PWM/PFM (XC9705)
- 效率 : 90% (V_{IN} =12V, V_{OUT} =5V, I_{OUT} =300mA)
- 功能 : UVLO, 软启动外部调节
Power Good (仅限USP-6C)
- 保护功能 : 电流限制
热关断
- 封装 : SOT-89-5(无PG), USP-6C
- 工作温度范围 : -40 $^{\circ}$ C ~ 150 $^{\circ}$ C

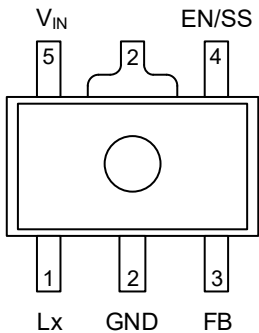
■ 典型电路框图



■ 封装

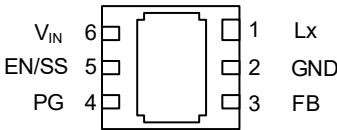
SOT-89-5
(4.5 x 4.6 x 1.6mm)

长期供应
计划 (TLP)

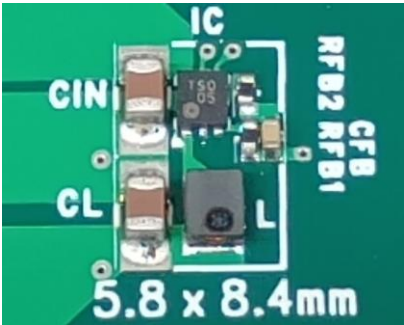


USP-6C
(1.8 x 2.0 x 0.6mm)

长期供应
计划 (TLP)

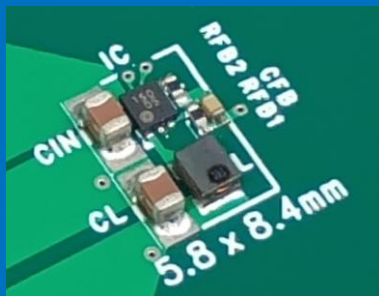


■ 节省面积



■ 满足12V/24V输入线小型化，低功耗降压需求的高耐压降压DC/DC转换器

小型/低功耗 36V 600mA 降压 DC/DC XC9704/XC9705

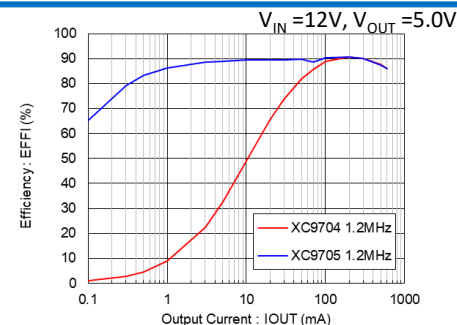


安装面积
48 mm²

①

① 节省空间 且 轻载时高效率

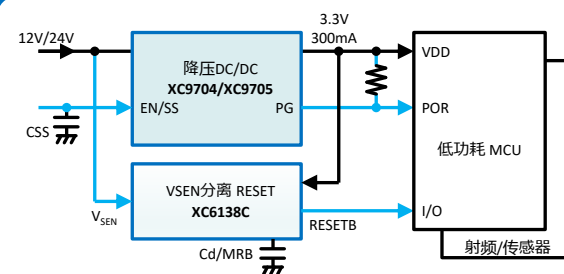
- ✓ 采用同步整流及小型元件，节省空间
- ✓ 轻负载时仍保持高效率



②

② 电源时序设置简便

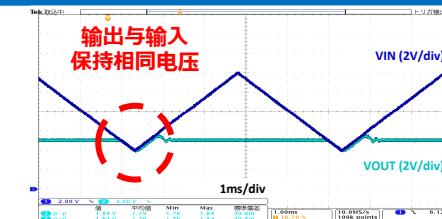
- ✓ 通过外部调节软启动可支持大容量输出电容
- ✓ 通过Power Good功能，在输出稳定上升后，可驱动后级IC



③

③ 输入电压下降仍可保持稳定输出

- ✓ 支持 Max Duty 100%，即使在输入电压下降时仍能提供稳定的输出电压



Pch驱动
100% Duty

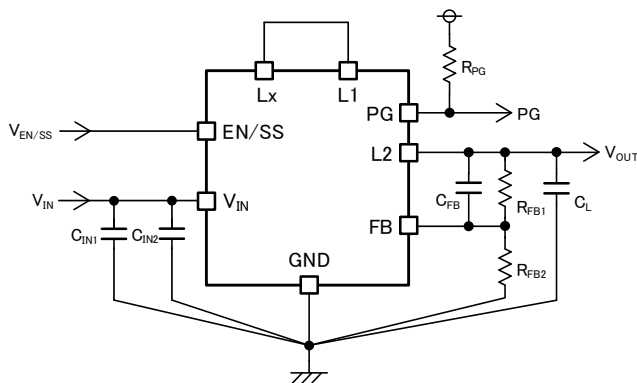
小型化 / 低功耗，最适用于设备小型化及散热优化，也可替代传统高耐压LDO方案。

- 适用于12V/24V电源线路
- 工业设备(工厂/楼宇/设施中的传感器/安防系统)，白色家电

■ 主要特性

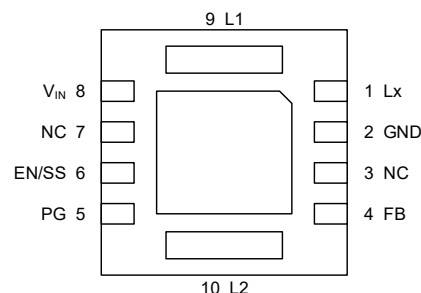
封装

■ 典型电路框图



■ 封装

长期供应
计划 (TLP)



■ 节省空间



■ 满足12V/24V输入线小型化，低功耗降压需求的高耐压降压DC/DC转换器

小型/低功耗
36V 600mA
降压 "micro DC/DC"
XCL247/XCL248

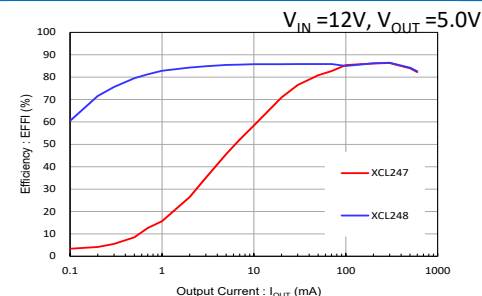


节省安装面积

①

① 节省空间 且 轻载时高效率

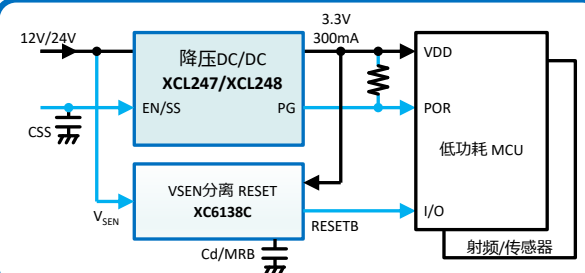
- ✓ 线圈一体化设计，节省空间/降低EMI
- ✓ 轻负载时仍保持高效率



②

② 电源时序设置简便

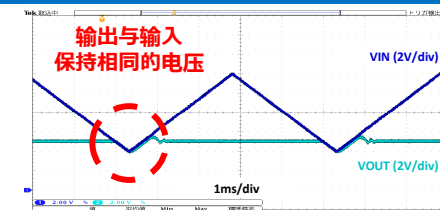
- ✓ 通过外部调节软启动可支持大容量输出电容
- ✓ 通过Power Good功能，在输出稳定上升后，可驱动后级IC



③

③ 输入电压下降仍可保持稳定输出

- ✓ 支持 Max Duty 100%，即使在输入电压下降时仍能提供稳定的输出电压



Pch驱动器
100% 占空比

小型化 / 低功耗，最适用于设备小型化及散热优化，也可替代传统高耐压LDO方案。

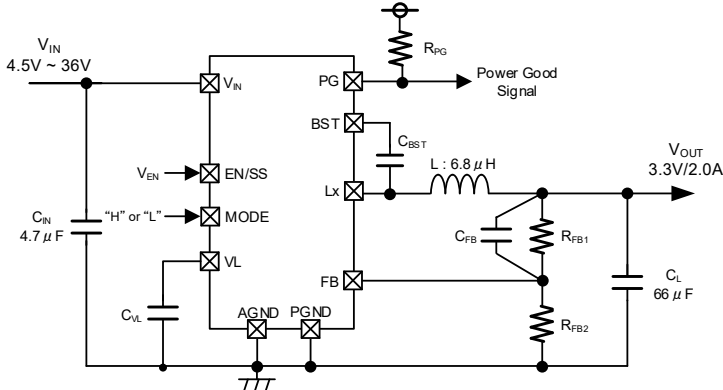
- 适用于12V/24V电源线路
- 工业设备(工厂/楼宇/设施中的传感器/安防系统)，白色家电，医疗保健

小型解决方案 / 通过 PG & 软启动外部调节功能，实现时序控制 / 轻负载高效率

主要特性

- 输入电压 : 4.5V ~ 36.0V (绝对最大额定值: 40.0V)
- 输出电压范围 : 2.5V ~ 18.0V
- FB电压 : 0.75V ($\pm 1.5\%$)
- 输出电流 : 2.0A
- 低静态电流 : 9 μ A
- 工作频率 : 800kHz
- 控制方式 : F-PWM (MODE="H")
PWM/PFM (MODE="L")
- 功能 : 软启动(可外调)
Power Good, UVLO
- 保护功能 : 电流限制, 过电压保护
热关断
Lx短路保护
- 封装 : HSOP-8N, DFN3030-12A
- 工作温度范围 : -40 $^{\circ}$ C ~ 125 $^{\circ}$ C

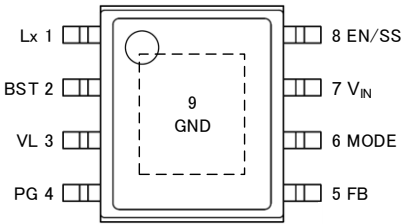
典型电路框图



封装

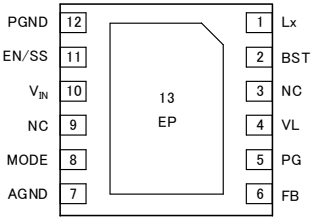
HSOP-8N
(6.2x5.2x1.7mm)

长期供应
计划 (TLP)

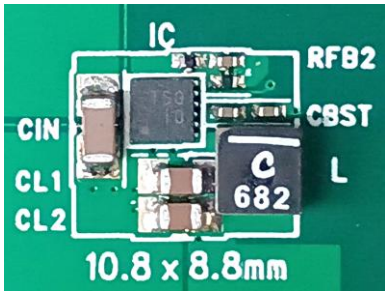


DFN3030-12A
(3.0x3.0x0.75mm)

长期供应
计划 (TLP)



节省面积



■ 满足12V/24V输入线小型化，低功耗降压需求的36V/2A降压DC/DC转换器



小型/低功耗

①

① 小型 / 轻载高效率

- ✓ 有助于降低设备待机时的功耗
- ✓ 通过替换中高压输入LDO，解决了其发热问题，同时实现小型化

②

② 低纹波

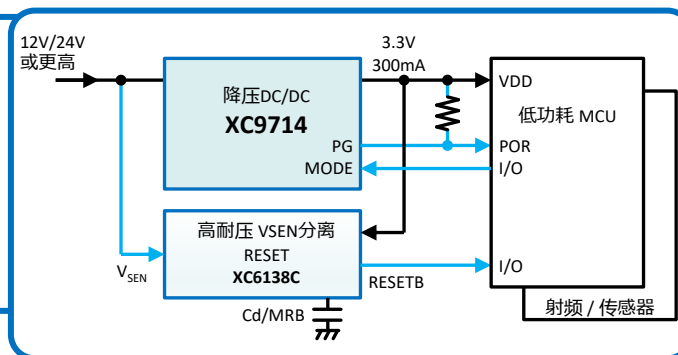
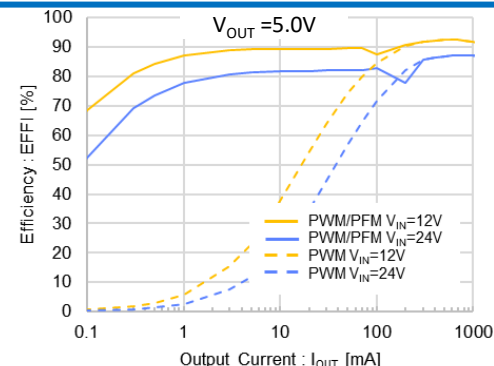
- ✓ 可通过 MODE 引脚根据系统状况在 PWM 和 PWM/PFM 控制之间切换。
- ✓ 低纹波，适合各种应用。

③

③ 电源时序设置简便

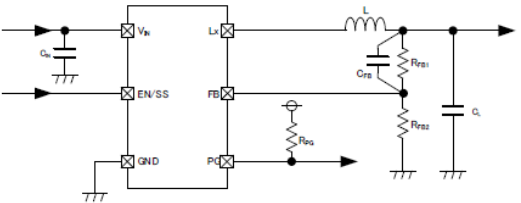
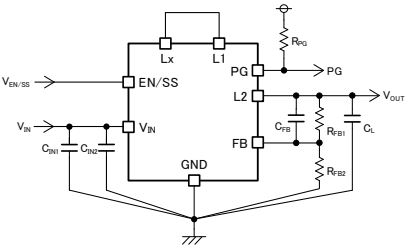
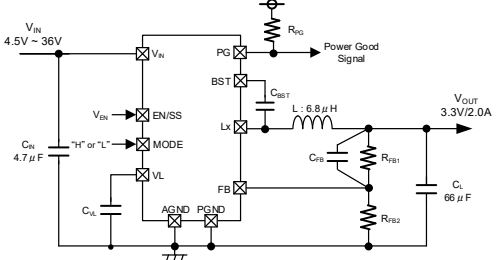
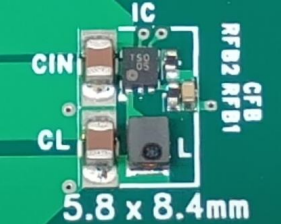
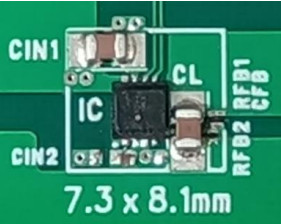
- ✓ 软启动外部调节
可支持大容量输出电容
- ✓ 通过Power Good功能，
在输出稳定上升后，可驱动后级IC

电源
时序控制



凭借高耐压，小型化，低功耗的特点，最适合设备的小型化。适用于多种用途的2A产品。

- 工厂/楼宇/设施中的传感器 及安防系统
- 白色家电 / 电动工具 等

	XC9704/XC9705	XCL247/XCL248	XC9714
V _{IN}	3.0V ~ 36V (Abs.40.0V)	3.0V ~ 36V (Abs.40.0V)	4.5V ~ 36V (Abs.40.0V)
V _{OUT}	XC9704: 2.8V ~ 20V XC9705: 2.8V ~ 15V	2.8V ~ 6.0V	2.5V ~ 18.0V
I _{OUT}	600mA	600mA	2A
fosc	1.2MHz, 2.2MHz	1.2MHz	800kHz
Control Method	XC9704: F-PWM XC9705: PWM/PFM	XCL247: F-PWM XCL248: PWM/PFM	F-PWM (MODE="H") PWM/PFM (MODE="L")
~pr	-40 ~ 125°C	-40 ~ 105°C	-40 ~ 125°C
Protection	电流限制, 热关断	电流限制, 热关断	电流限制, 热关断 Lx短路保护, 过电压保护,
Function	软启动(可外部调节), Power Good, UVLO		
Packages	SOT-89-5(4.5x4.6x1.6mm) USP-6C(1.8x2.0x0.6mm)	DFN3030-10B(3.0x3.0x1.7mm) * 线圈一体型	DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm) HSOP-8N(6.2×5.2×1.6mm)
电路图			
解决方案尺寸			

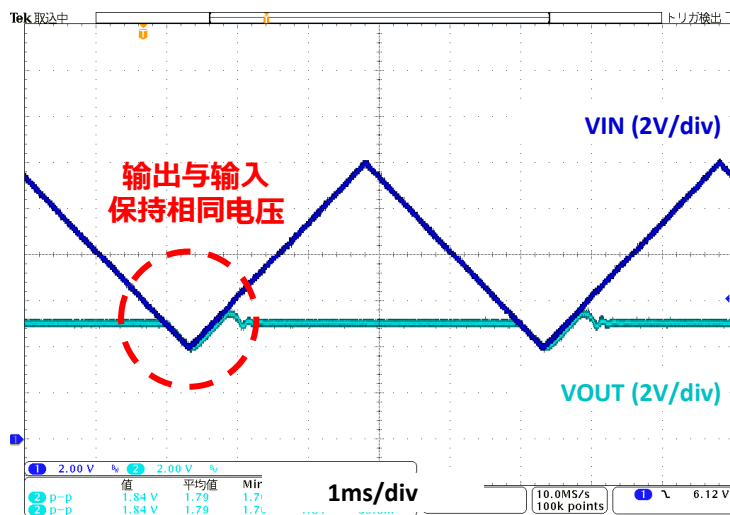
■ 支持Max Duty 100%，在输入电压下降时仍可维持较高输出电压

支持 Max Duty 100%，因此：

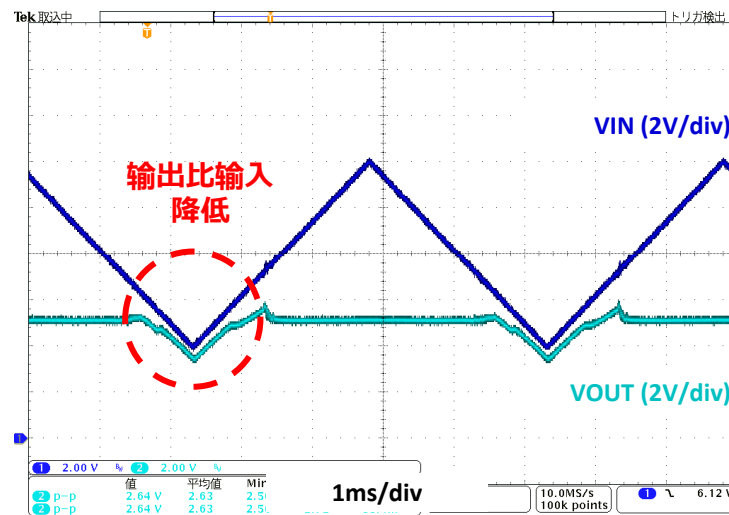
- 即使输入电压接近输出电压，**输出电压也不会下降**
- 当输入电压低于设定输出电压时，可将输入电压直通至输出，**尽可能维持高输出电压**。

即使遇到“电机等负载波动/感应”或“输入阻抗导致的电源大幅波动”，也能尽可能维持高输出电压。

有助于抑制因电源电压下降导致的系统宕机，提升系统稳定性与持续运行能力。



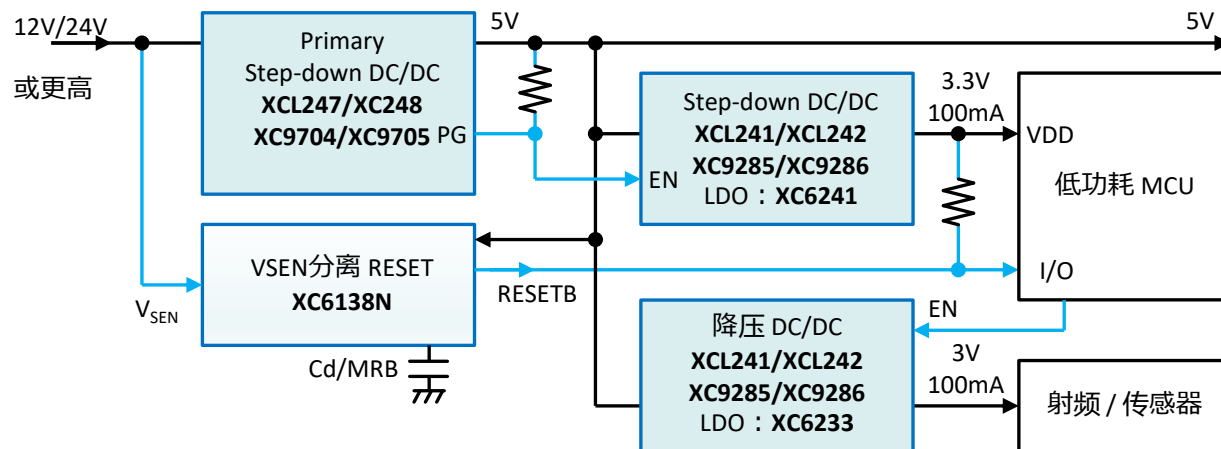
支持 Max Duty 100%
XC9704/XC9705



不支持Max Duty 100%
普通的降压DC/DC

■ 12V/24V 及以上输入电压：小型设备，模块，工业传感器，IoT

● 降压至5V, 随后生成3.3V系列电压

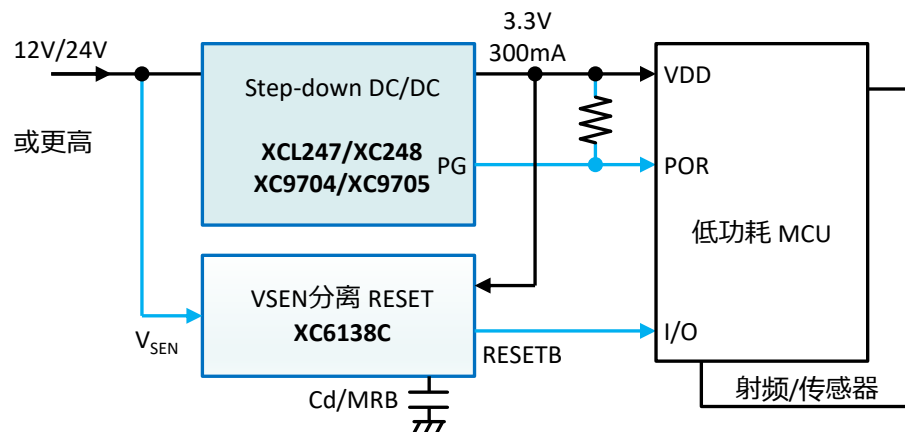


将 12V/24V ~ DC电源降压至 5V。
将5V降压至3.3V, 3.0V等,
为MCU/传感器等供电。

通过PG控制后级电源的时序

通过XC6138N监控12V/24V电源电压。
将监测输出传输至MCU。

● 直接降压至3.3V



将12V/24V直接降压至3.3V。
适用于FA领域中使用的小型传感器等的电源。
请根据用途选择最合适的系列。

XC9704, XCL247 : F-PWM

⇒ 低噪声(传感器电源等)

XC9705, XCL248 : PWM/PFM

⇒ 轻负载高效率

适用于 12V/24V 的初级侧降压

对于输出电流较大的电压系统，可使用XC9714 (2A) 进行应对。

对于Gate Driver等小电流线路，请使用线圈一体型的XCL247/XCL248 (600mA) 或XC9704/XC9705 (600mA)。

[illegible]

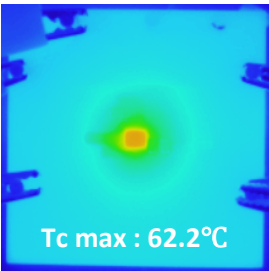
■ 面向波动的12V/24V及更高输入电压线路的降压方案

● 趋势与需求

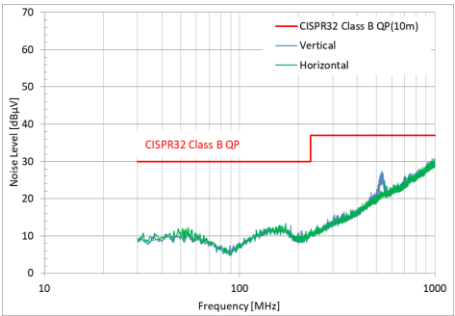
- 随着设备功能不断提升，输出电流增加，采用LDO所带来的发热问题日益突出。
- 需要应对由电机等负载波动/感应以及输入阻抗引起的电源线路电压大幅波动。

● 特瑞仕的提案:可像LDO一样使用的线圈一体型"micro DC/DC"

- 能以LDO感觉使用的线圈一体型，实现了高效率。
EMI低，发热小，是LDO替代的理想选择。
- 可应对电机运行等引起的电压波动，60V 线圈一体式降压型 **XCL249**。



表面温度



放射噪音 CISPR-32(10m)

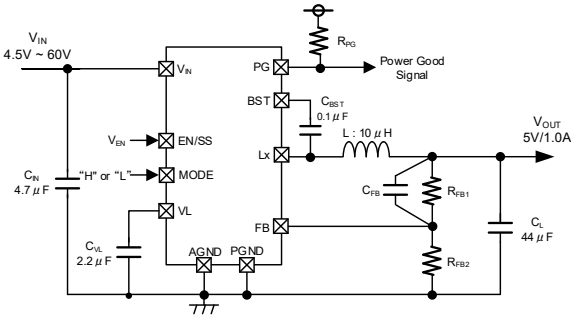
线圈一体型 降压DC/DC XCL247/XCL248 @12V→5V/600mA

■ 36V/60V 线圈一体型 降压DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package
XCL247 XCL248	线圈一体型 F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz	3.0 ~ 36.0	2.8 ~ 6.0	600	DFN3030-10B (3.0x3.0x1.7mm)
XCL249 UNDER DEVELOPMENT	线圈一体型 F-PWM, PWM/PFM	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 6.0	150	CL-3225 (3.2x2.5x2.2mm)

● 特瑞仕的提案 :适用于主电源的36V/60V降压DC/DC

- 具备高耐压与全球最小级别尺寸的低静态电流
- 支持Tj150℃工作 / 低纹波 / 高降压比
- 支持大容量电容器(软启动外部调节 + PG端子)
- MODE端子 : F-PWM - PWM/PFM 模式工作中可切换



降压DC/DC : XCL711, XCL714

■ 36V/60V 降压DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package
XC9704 XC9705	F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 2.2MHz	3.0 ~ 36.0	2.8 ~ 20 2.8 ~ 15	600	SOT-89-5 (4.5x4.6x1.6mm) USP-6C (1.8x2.0x0.6mm)
XC9714	MODE切换	4.5 ~ 36.0	2.5 ~ 18	2000	HSOP-8N (6.2x5.2x1.7mm) DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm) USP-10B(2.6x2.9x0.6mm)* *XC9702 Only
XC9711	F-PWM, PWM/PFM 800kHz	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 18	1000	
XC9702	F-PWM, PWM/PFM 1MHz	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 12	300	

■ 特瑞仕独有的线圈一体型"micro DC/DC" XCL系列

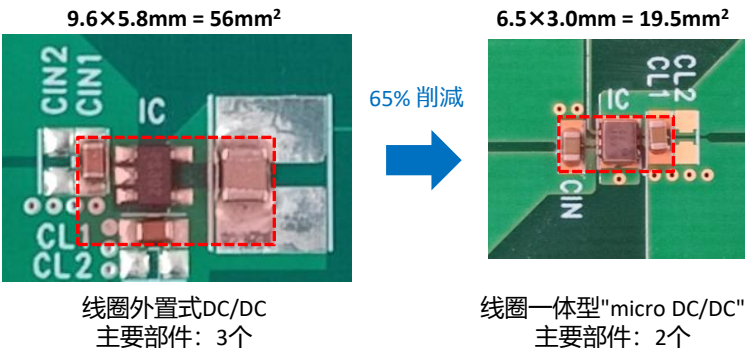
● 趋势与目标

- 为确保设备稳定运行，将电源IC配置在MCU或FPGA等核心元件附近至关重要。尤其在需要多路电源的情况下，选择适合POL(负载点)电源成为关键课题。
- 电源电路(含IC)的小型化与低EMI性能已成为必备要求。

● 特瑞仕的解决方案：线圈一体型"micro DC/DC"

➢ 实现电源电路的大幅小型化

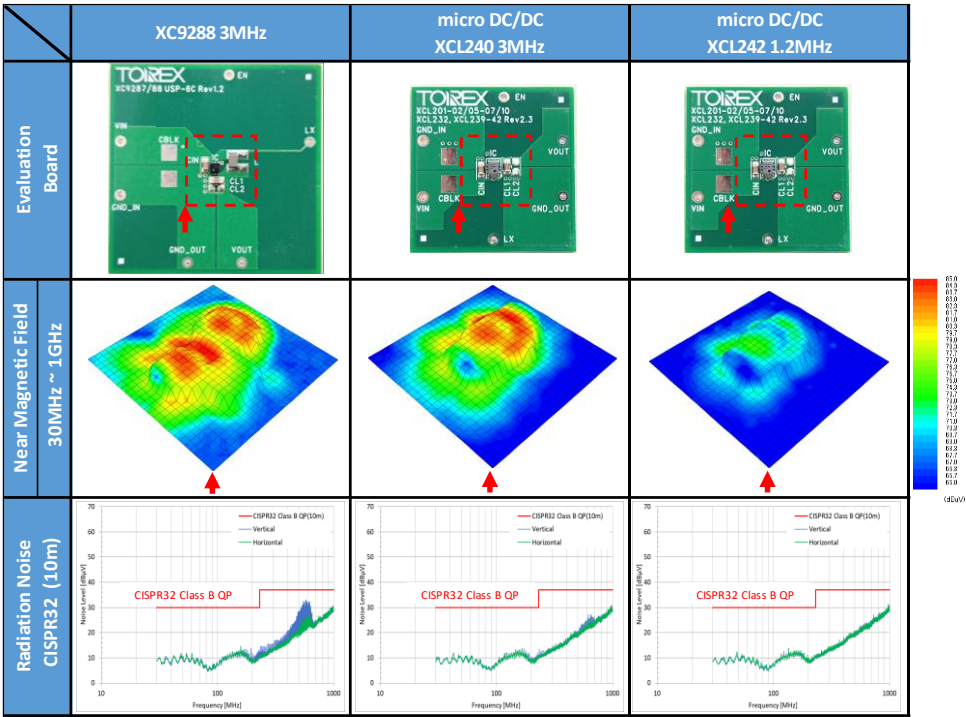
- 实现大幅缩减安装面积，提供最小级别尺寸的电源解决方案。
- 采用独特封装/搭载最优化的线圈特性。
- 采用基板与IC/线圈之间的低电阻连接结构，实现高散热性能。



➢ 通过独创线圈一体型结构实现EMI的抑制

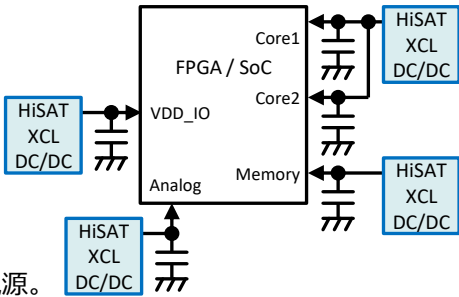
- ✓通过线圈包裹IC的包裹式结构及优化布局，相比独立IC可大幅降低辐射噪声。
- ✓紧贴通信芯片/传感器等元件布置，助力产品小型化。

■ 线圈一体型"micro DC/DC"与独立DC/DC的EMI比较



POL (负载点)电源的优势与"micro DC/DC" & HiSAT-COT®

- 通过近端布局缩短电源布线长度。除工作稳定外，还可减少电容数量。热扩散设计便于散热。
- 线圈一体型"micro DC/DC"采用XCL系列作为负载点电源实现尺寸小型化/低EMI以及简化设计。
- 采用HiSAT-COT控制技术，可提供包含瞬态响应在内的高精度电源。



■ 基于降压DC/DC的反相电源方案

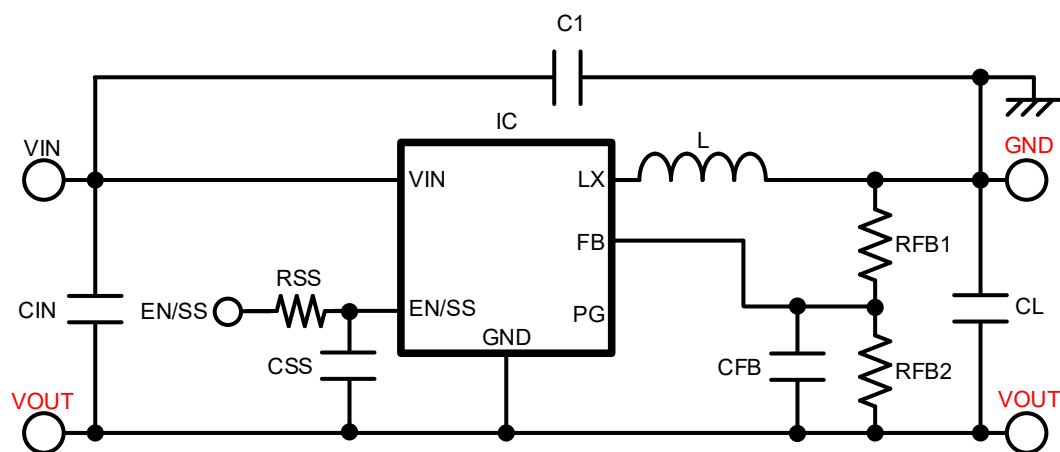
利用降压DC/DC可低成本构建反相电源。

可从5V/12V/24V电源线路生成 -2.5V ~ -18V 的负电压输出。

● 应用

- 各类负电源
(运算放大器 / 测量放大器 $\pm 12V$ 等)
- 用于栅极驱动的偏置电源

■ 电路图



■ 规格示例

- 输入电压 : XC9705, 3.0V ~ 36.0V + V_{OUT}
XC9714, 4.5V ~ 36.0V + V_{OUT}
- 输出电压 : XC9705, -2.8V ~ -15.0V
XC9714, -2.5V ~ -18.0V
- 输出电流 : XC9705 Max. 50mA ~ 200mA
XC9714 Max. 150mA ~ 600mA
- 特征 : 利用降压DC/DC生成负电源
小型化解决方案
低噪音 (XC9714 : PWM可)

■ 评估板



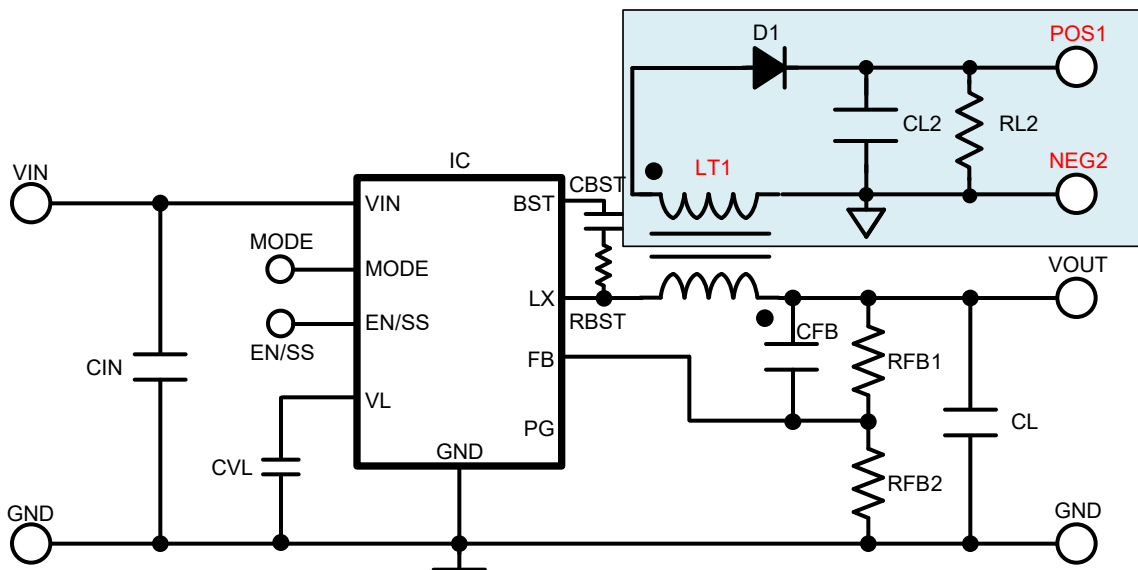
■ 基于耦合电感的多通道隔离电源方案

利用耦合电感可低成本构建隔离电源。可实现小功率多通道隔离电源，适用于浮地电源，反相电源等应用。

● 应用

- 隔离电源
- 各种 负电源 (运算放大器 / 测量放大器 $\pm 12V$, $\pm 15V$ 等)
- 用于栅极驱动的偏置电源(浮地电源 / 负电源)

■ 电路图



■ 规格示例

- 输入电压 : XC9704, 3.0V ~ 36.0V
 XC9714, 4.5V ~ 36.0V
- 输出电压1 : XC9704, 2.8V ~ 20.0V
 XC9714, 2.5V ~ 18.0V
- 输出电压2 : 由绕组匝数决定 5V/12V/15V etc
- 输出电流1 : XC9704 Max 300mA ~ 600mA
 XC9714 Max 1A ~ 2A
- 输出电流2 : XC9704 Max 10mA ~ 100mA
 XC9714 Max 10mA ~ 300mA
- 特征 : 支持浮动电压
 价格低廉

■ 评估板

