

Torex...Powerfully Small!

60V 降压DC/DC 产品概要
XC9702(300mA) 系列
XC9711(1.0A) 系列

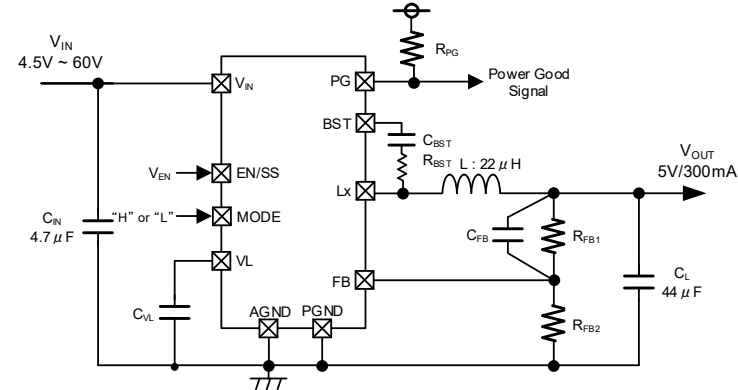
2025/12
特瑞仕半导体株式会社
Rev. 1.3

60V 最小级别的解决方案尺寸 / 低功耗，轻负载高效率 / 支持高降压比

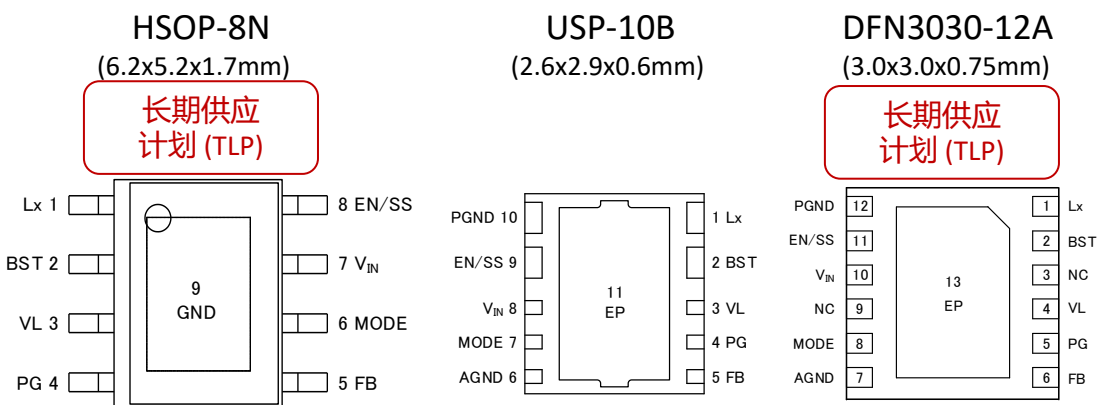
主要特性

输入电压	: 4.5V ~ 60.0V (绝对最大额定值: 66.0V)
输出电压范围	: 2.5V ~ 12.0V (FB电压: 0.75V±1.5%)
输出电流	: 300mA
低静态电流	: 12μA
工作频率	: 1.0MHz
效率	: 85.5% ($V_{IN}=12V, V_{OUT}=5V, I_{OUT}=1mA$)
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, USP-10B, DFN3030-12A
工作温度范围	: -40℃ ~ 125℃

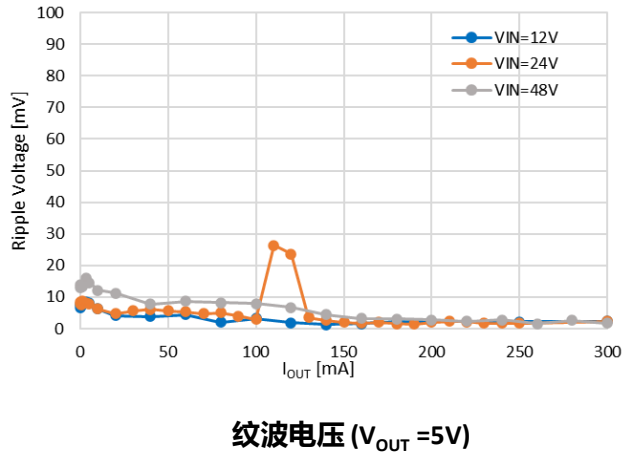
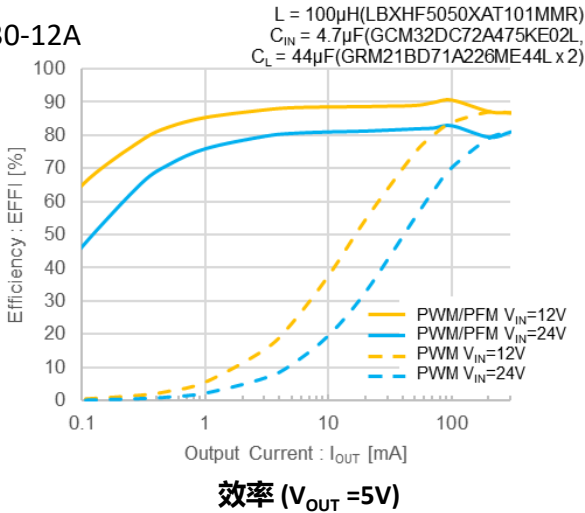
典型电路框图



封装



高效率 / 低纹波电压

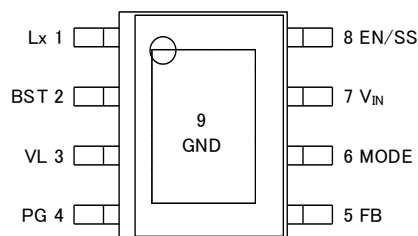


■ 主要特性

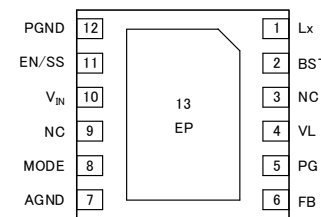
输入电压	: 4.5V ~ 60.0V (绝对最大额定值: 61.5V)
输出电压范围	: 2.5V ~ 18.0V (FB电压: 0.75V±1.5%)
输出电流	: 1.0A
低静态	: 9μA
工作频率	: 800kHz
效率	: 85.6% ($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5V$, $I_{OUT}=1mA$)
控制方式	: F-PWM (MODE="H") PWM/PFM (MODE="L")
功能	: 软启动(可外调) Power Good UVLO
保护功能	: 电流限制, 过电压保护 热关断 Lx短路保护
封装	: HSOP-8N, DFN3030-12A
工作温度范围	: -40°C ~ 125°C

■ 封装

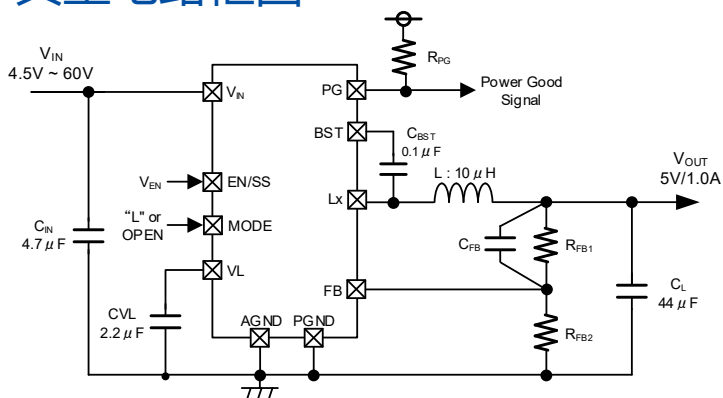
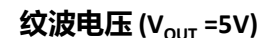
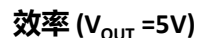
长期供应 程序 (TLP)



长期供应
计划 (TLP)



■ 高效率 / 低纹波电压



	XC9702	XC9711
V _{IN}	4.5V to 60.0V (Abs.66.0V)	4.5V to 60.0V (Abs.61.5V)
V _{OUT}	2.5V to 12.0V	2.5V to 18.0V
I _{OUT}	300mA	1A
Fosc	1MHz	800kHz
Control Method	F-PWM (MODE=“H”) PWM/PFM (MODE=“L”)	
Topr	-40 to 125°C	
Protection	Current Limit, Over Voltage Protection Thermal Shutdown, Lx Short Protection	
Function	Soft-start (External Adj.), Power Good, UVLO	
Packages	DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm) HSOP-8N(6.2x5.2x1.6mm) USP-10B(2.6x2.9x0.6mm)	DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm) HSOP-8N(6.2x5.2x1.6mm)
电路图		
解决方案 尺寸		

■ 满足12V/24V电路的小型化，低功耗降压需求的高耐压降压DC/DC转换器

60V 高耐压 降压 DC/DC 转换器 XC9702/XC9711



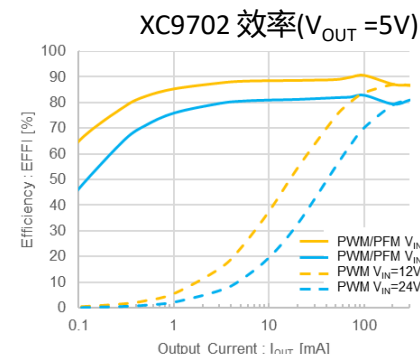
XC9702

超小型低功耗

①

① 超小型 / 轻负载高效率

- ✓ 60V 业界最小级 解决方案尺寸
- ✓ 有助于降低设备待机时的功耗
- ✓ 通过替代中高耐压输入LDO，解决发热问题，同时实现节省面积

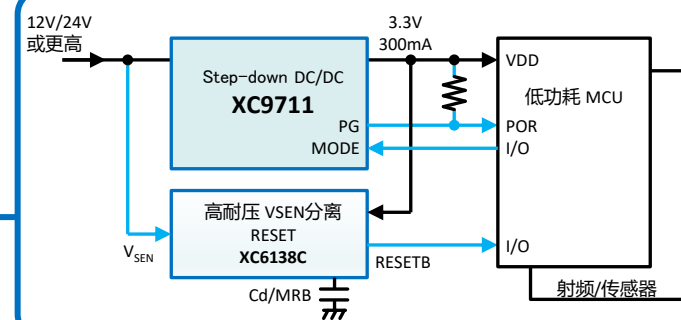


②

② 高耐压 / 低纹波 / 耐高温

支持“60V 输入”，“支持高耐压比”，“+125°C工作”，“模式切换 (XC9711)”

- ✓ 适用于FA设备及传感器应用，可从不稳定的24V输入稳定输出低纹波3.3V / 5V
- ✓ 可应对输入过冲及高温环境



凭借高耐压，小型化和低功耗的特点，最适合用于设备小型化和散热对策。也可用于替换传统设计的高耐压LDO。

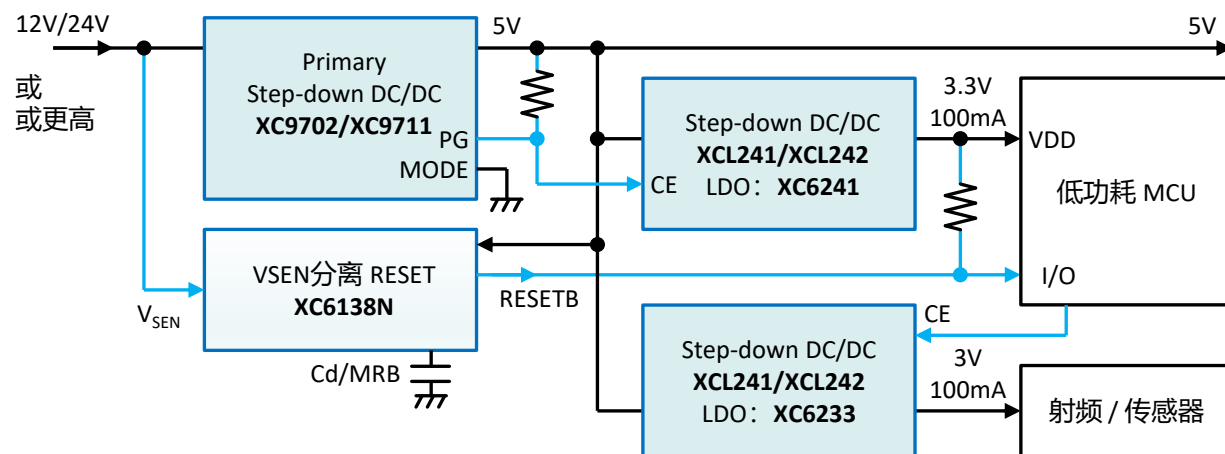
➤ 工厂/楼宇/各类设施等的传感器/安防系统

此外，具备~125°C的工作温度，以及可应对24V线路的过冲电压

➤ 最适用于各类FA传感器

■ 12V/24V 或更高电压输入 各类小型设备及模块：工业传感器 / IoT

● 降压至5V, 随后生成3.3V系列电压

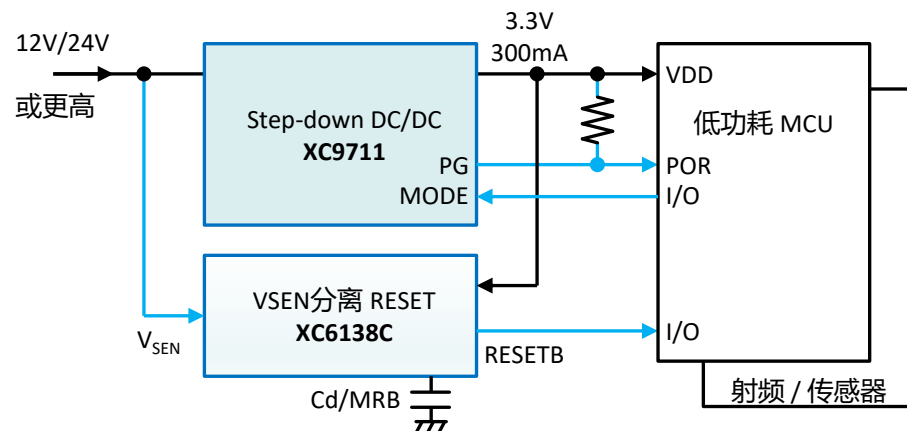


将12V/24V ~ 直流电源降压至5V。
将5V降压至3.3V, 3.0V等,
为MCU/传感器等供电。

通过PG控制后级电源的时序
MODE : H → PWM
MODE : L → PWM/PFM

通过XC6138N监控12V/24V电源电压。
将监控输出传输至MCU。

● 直接降压至3.3V



将12V/24V直接降压至3.3V。
适用于FA中使用的小型传感器等的电源。
MODE引脚可动态更改控制模式。(仅限XC9711)

MODE "H" : PWM ⇒ 低噪声(传感器电源等)
MODE "L" : PWM/PFM ⇒ 轻负载高效率

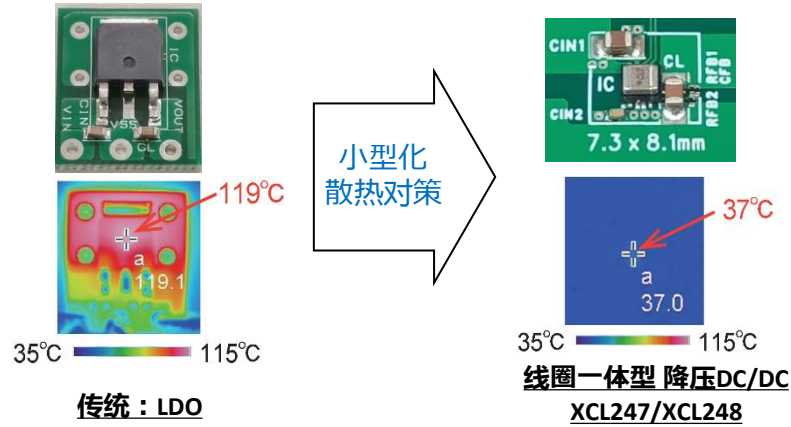
■ 面向电压波动的12V / 24V及更高电压输入电源线的降压应用

● 趋势与目标

- 随着设备功能提升，输出电流增加，使用LDO产生的发热问题成为课题。
- 此外需要应对电机等负载波动/感应以及输入阻抗等因素导致的电源线路大幅电压波动。

● 特瑞仕的解决方案：如同LDO一样使用的小型降压DC/DC

- 采用与LDO使用感相似的线圈一体化设计，实现了高效率。发热量小，是LDO的理想替代品。
- 可应对电机运行等引起的电压波动，60V线圈一体型降压 DCDCXCL249。

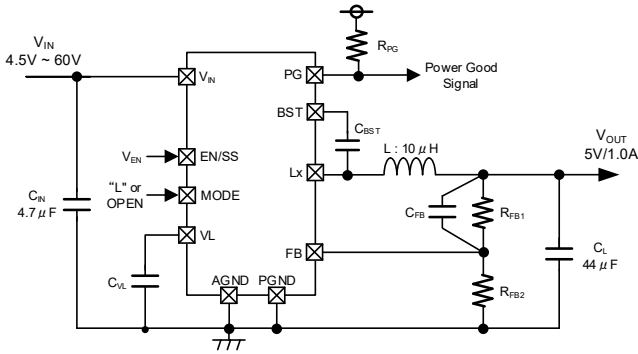


■ 36V/60V 线圈一体型降压 DC/DC, 降压 DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package
XC9704 XC9705	F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 2.4MHz	3.0 ~ 36.0	2.8 ~ 15 2.8 ~ 18	600	SOT-89-5 (4.5×4.6×1.6mm) USP-6C (1.8×2.0×0.6mm)
XCL247 XCL248	线圈一体型 F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz	3.0 ~ 36.0	2.8 ~ 6.0	600	DFN3030-10B (3.0×3.0×1.7mm)
XCL249	线圈一体型 F-PWM, PWM/PFM	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 6.0	150	CL-3225 (3.2×2.5×2.2mm)

● 特瑞仕的解决方案：最适合主电源的36V/60V降压DC/DC

- 高耐压设计，且具备全球最小级别的低功耗
- 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 运行中可切换



降压DC/DC：XC9711, XC9714

■ 36V/60V 降压DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package
XC9714	F-PWM, PWM/PFM 800kHz	4.5 ~ 36.0	2.5 ~ 18	2000	HSOP-8N (6.2x5.2x1.7mm) DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm)
XC9711	F-PWM, PWM/PFM 800kHz	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 18	1000	HSOP-8N (6.2x5.2x1.7mm) DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm)
XC9702	F-PWM, PWM/PFM 1MHz	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 12	300	HSOP-8N (6.2x5.2x1.7mm) DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm) USP-10B (2.6x2.9x0.6mm)

■ 对电压波动较大的 12V/24V 输入线路的监控

● 趋势与目标

- 受电机等负载及输入阻抗影响，电源线路容易产生较大的电压波动。需设定符合应用需求的检测电压/解除电压。

● 特瑞仕的解决方案：具备高耐压特性且检测/解除电压范围宽广的复位IC

➢ 支持可选/可设置宽范围的检测/解除电压差(滞后)

- 采用独立检测引脚类型，可监控12V/24V线路。
- 解除电压应选择上升时间充足的电压，检测电压应选择与解除电压保持足够差值的电压。

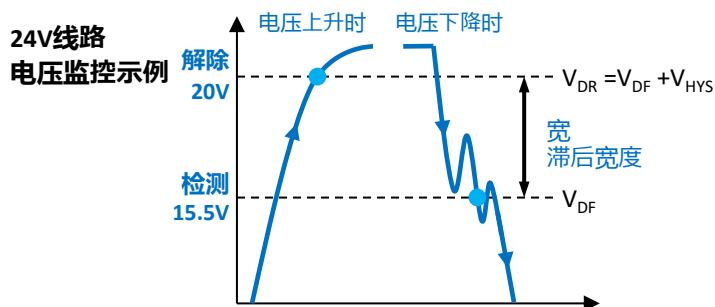
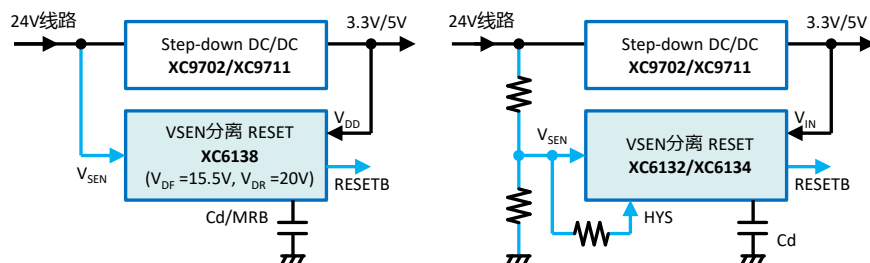
XC6138

76V 高耐压检测端子

可选宽滞后范围

XC6132/XC6134

通过外接电阻设置检测电压和解除电压
(XC6132: V_{SEN} 端子浪涌保护功能)



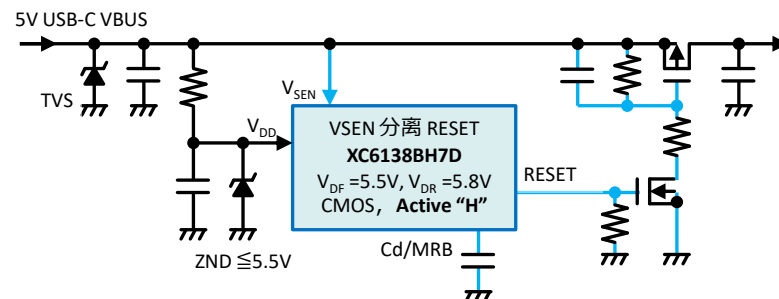
■ USB 端子 过电压保护 (OVP)

● 趋势与目标

- 随着廉价 USB-PD 适配器的普及，5V USB 过压问题已成为一个挑战。

● 特瑞仕的建议：采用适用于5V USB的复位IC实现过电压保护

➢ 通过XC6138BH7D + 外置FET轻松实现



■ 基于超低功耗复位IC与升压DC/DC转换器的简易MPPT

● 趋势与目标

- 根据输入电压变化控制升压 DC/DC 的 ON/OFF，在能量采集或 EDLC 备用电源应用中尤为重要。

● 特瑞仕的方案：利用超低功耗复位IC监控输入电压

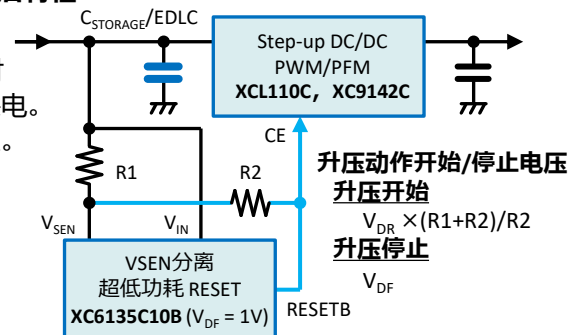
➢ 通过 XC6135 + 电阻 构建滞后特性

● 能量采集

当 $C_{STORAGE}$ 中积存电压时开始升压并向输出端供电。当输入电压降低时停止。

● 备用EDLC

当EDLC电压充分上升即开始提供备用电源，一旦下降则停止。



利用降压DC/DC转换器低成本构建反相电源。
从5V/12V/24V电源线路生成-2.5V~-18V的反相电源。

- 各类负电源
(运算放大器/测量放大器 $\pm 12\text{V}$ 等)
- 栅极驱动偏置电源

输入电压 : 4.5V ~ 60.0V + V_{OUT}
 输出电压 : -2.5V ~ -18.0V
 输出电流 : XC9702 Max. 50mA ~ 100mA
 XC9711 Max. 200mA ~ 500mA
 特点 : 采用降压DC/DC构建负电源
 小型解决方案
 低噪音 (XC9711 : 支持PWM)

The schematic diagram illustrates a boost converter circuit. The input voltage V_{IN} is connected to the VIN pin of the IC and to a capacitor C_{IN} . The EN/SS pin is connected to the input line. The VL pin is connected to a capacitor C_{VL} . The GND pin is connected to the common ground. The BST pin is connected to the input line through a capacitor C_1 and to the LX pin through a capacitor C_{BST} . The LX pin is connected to an inductor L . The FB pin is connected to a feedback network consisting of two resistors, R_{FB1} and R_{FB2} , and a capacitor C_{FB} . The output voltage $-V_{OUT}$ is taken from the output node, which is also connected to a capacitor C_L . The ground symbol is shown on the right side of the circuit.

利用变压器构建隔离电源。

● 用途

-

利用耦合电感器，以低成本制作隔离电源。
可构建小功率隔离电源，适用于浮地电源/反相电源等。

- 隔离电源
- 各类负电源(运算放大器/测量放大器 $\pm 12\text{V}$, $\pm 15\text{V}$ 等)
- 栅极驱动偏置电源(浮地电源/负电源)

The diagram illustrates a two-stage DC-DC converter. The first stage is a buck converter, and the second stage is a boost converter. The input voltage is VIN, and the output voltage is VOUT. The converter is controlled by a microcontroller (IC) through the MODE, EN/SS, and VL pins. The feedback network consists of a voltage divider (RFB2, 右后卫) and a compensation capacitor (CL). The boost stage is detailed in the inset, showing the diode (D1), inductor (LT1), and output filter (CL2, RL2).

输入电压 : 4.5V ~ 60.0V
 输出电压1 : 非隔离 2.5V ~ 18.0V
 输出电压2 : 隔离 取决于绕组比 5V/12V/15V 等
 输出电流1 : XC9702 Max 100mA ~ 200mA
 (非隔离) XC9711 Max 400mA ~ 800mA
 输出电流2 : XC9702 Max 10mA ~ 20mA
 (隔离) XC9711 Max 20mA ~ 50mA
 特点 : 支持浮地电压
 价格低廉