

Torex...Powerfully Small!

60V 降壓DC/DC 產品概要
XC9702(300mA) 系列
XC9711(1.0A) 系列

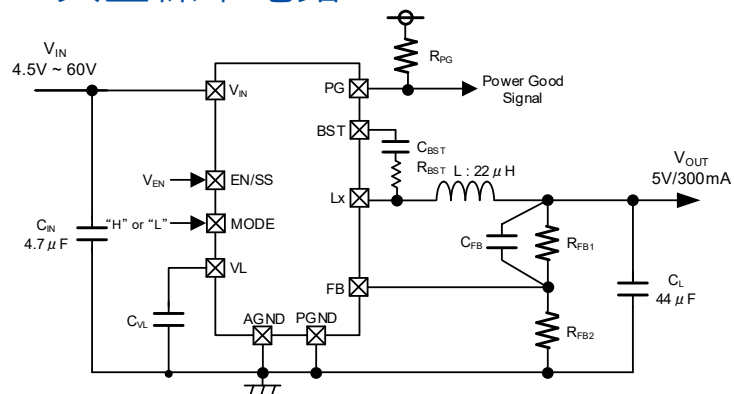
2025/12
特瑞仕半導體株式會社
Rev. 1.3

60V 最小級別的解決方案尺寸 / 低功耗，輕負載高效率 / 支持高降壓比

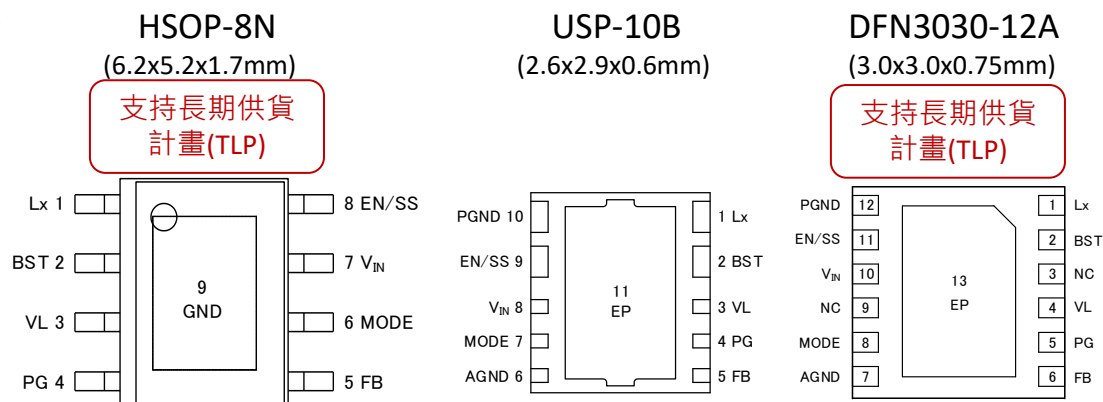
主要特性

輸入電壓	: 4.5V ~ 60.0V (絕對最大額定值: 66.0V)
輸出電壓範圍	: 2.5V ~ 12.0V (FB電壓: 0.75V±1.5%)
輸出電流	: 300mA
低靜態電流	: 12μA
振蕩頻率	: 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	: 軟啟動(可外調) Power Good UVLO
保護功能	: 過電流保護，過壓保護 過熱關機 Lx短路保護
封裝	: HSOP-8N, USP-10B, DFN3030-12A
工作溫度範圍	: -40°C ~ 125°C

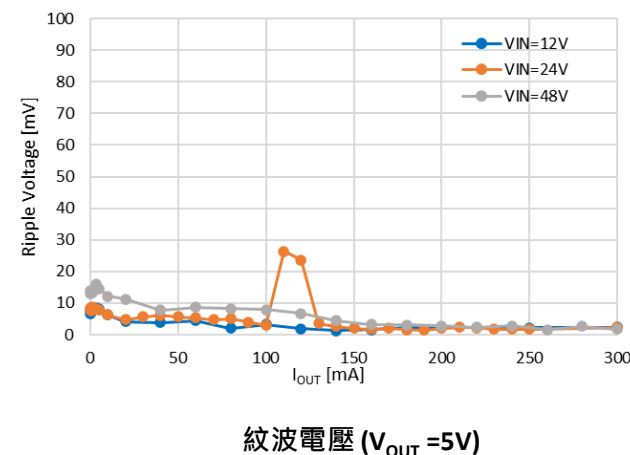
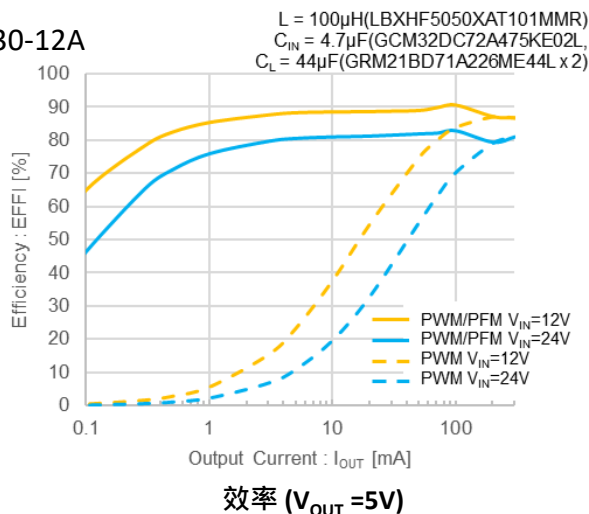
典型標準電路



封裝



高效率 / 低紋波電壓

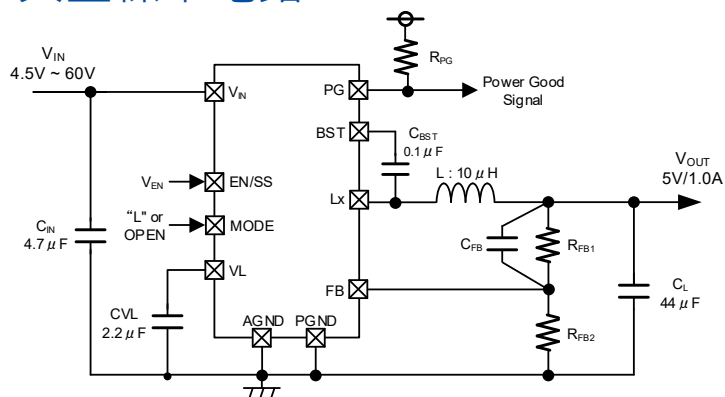


60V 最小級別的解決方案尺寸 / 低功耗，輕負載高效率 / 支持高降壓比

主要特性

輸入電壓	: 4.5V ~ 60.0V (絕對最大額定值: 61.5V)
輸出電壓範圍	: 2.5V ~ 18.0V (FB電壓: 0.75V±1.5%)
輸出電流	: 1.0A
低靜態電流	: 9μA
振蕩頻率	: 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	: 軟啟動(可外調) Power Good UVLO
保護功能	: 過電流保護，過壓保護 過熱關機 Lx短路保護
封裝	: HSOP-8N, DFN3030-12A
工作溫度範圍	: -40°C ~ 125°C

典型標準電路

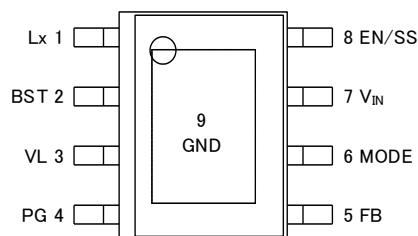


封裝

HSOP-8N

(6.2x5.2x1.7mm)

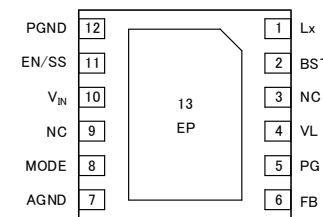
支持長期供貨
計畫(TLP)



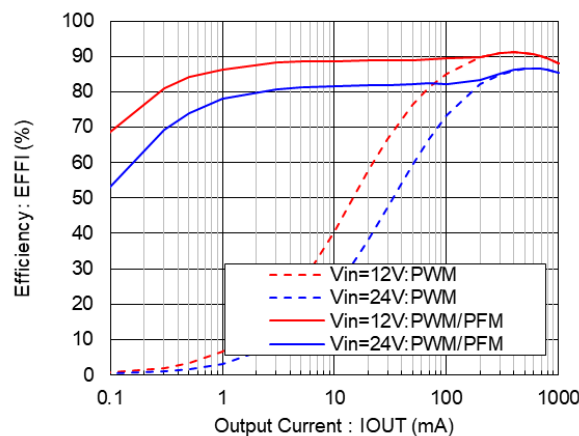
DFN3030-12A

(3.0x3.0x0.75mm)

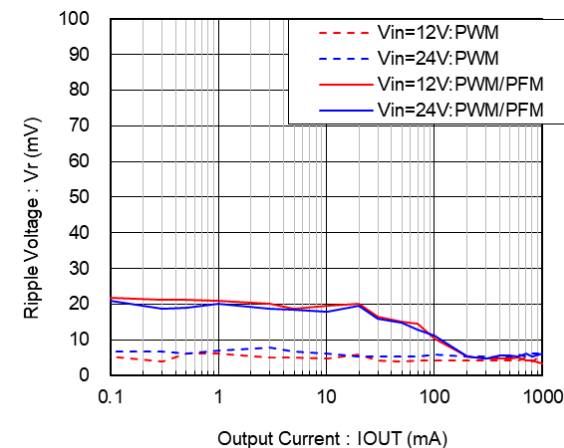
支持長期供貨
計畫(TLP)



高效率 / 低紋波電壓



效率 ($V_{OUT}=5V$)

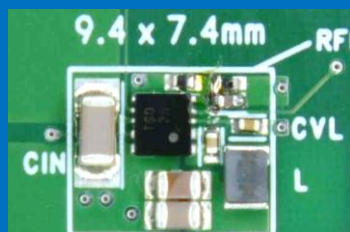


紋波電壓 ($V_{OUT}=5V$)

Copyright TOREX SEMICONDUCTOR LTD. All Rights Reserved.

■ 滿足12V/24V電路的小型化，低功耗降壓需求的高耐壓降壓DC/DC轉換器

60V 高耐壓 降壓 DC/DC 轉換器 XC9702/XC9711

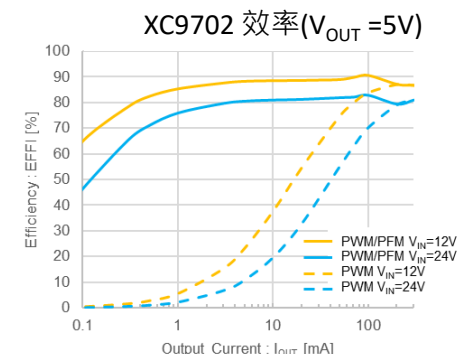


XC9702

超小型低功耗

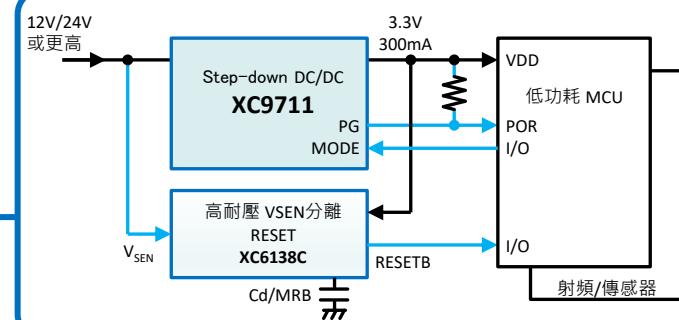
①

- ① 超小型 / 輕負載高效率
 - ✓ 60V 業界最小級 解決方案尺寸
 - ✓ 有助於降低設備待機時的功耗
 - ✓ 通過替代中高耐壓輸入LDO，解決發熱問題，同時實現節省面積



②

- ② 高耐壓 / 低紋波 / 耐高溫
 - 支持“60V 輸入”，“支持高耐壓比”，“+125°C工作”，“模式切換 (xc9711)”
 - ✓ 適用於FA設備及傳感器應用，可從不穩定的24V輸入穩定輸出低紋波3.3V / 5V
 - ✓ 可應對輸入過衝及高溫環境



憑藉高耐壓，小型化和低功耗的特點，最適合用於設備小型化和散熱對策。也可用於替換傳統設計的高耐壓LDO。

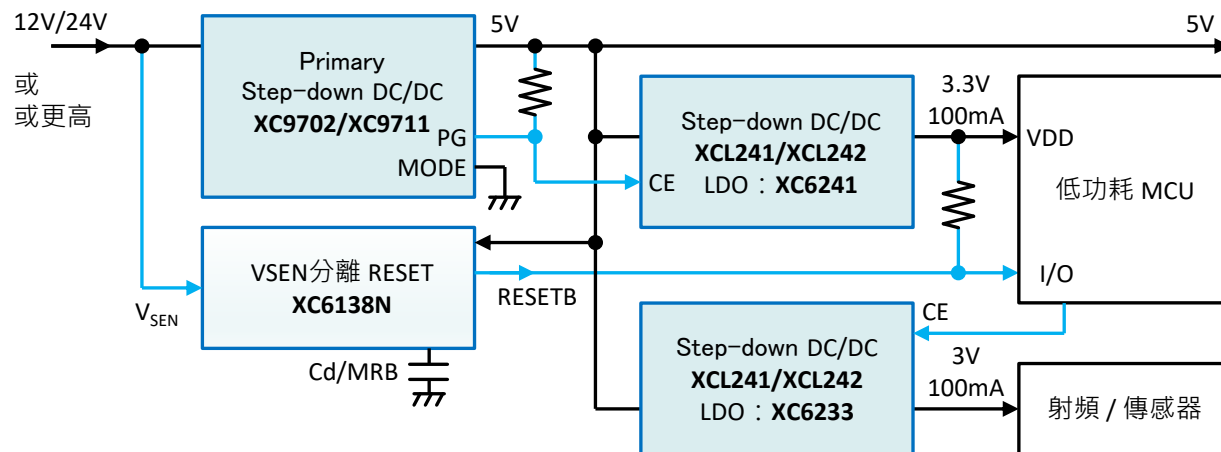
➤ 工廠/樓宇/各類設施等的傳感器/安防系統

此外，具備~125°C的工作溫度，以及可應對24V線路的過衝電壓

➤ 最適用於各類FA傳感器

■ 12V/24V 或更高電壓輸入 各類小型設備及模組：工業傳感器 / IoT

● 降壓至5V, 隨後生成3.3V系列電壓

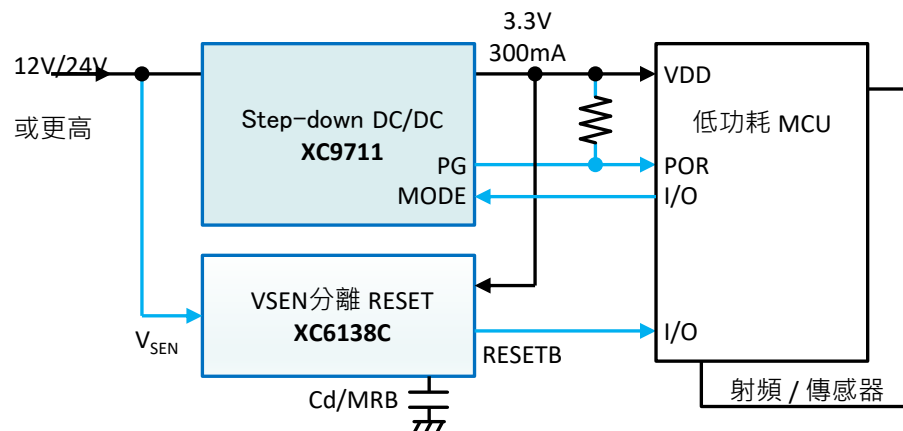


將12V/24V ~ 直流電源降壓至5V。
將5V降壓至3.3V, 3.0V等,
為MCU/傳感器等供電。

通過PG控制後級電源的時序
MODE : H → PWM
MODE : L → PWM/PFM

通過XC6138N監控12V/24V電源電壓。
將監控輸出傳輸至MCU。

● 直接降壓至3.3V



將12V/24V直接降壓至3.3V。
適用於FA中使用的小型傳感器等的電源。
MODE引腳可動態更改控制模式。(僅限XC9711)

MODE "H" : PWM ⇒ 低雜訊(傳感器電源等)
MODE "L" : PWM/PFM ⇒ 輕負載高效率

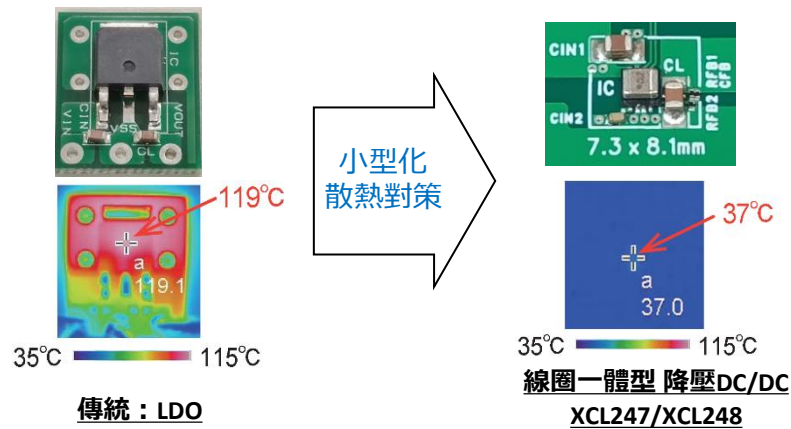
■ 面向電壓波動的12V / 24V及更高電壓輸入電源線的降壓應用

● 趨勢與目標

- 隨著設備功能提升，輸出電流增加，使用LDO產生的發熱問題成為課題。
- 此外需要應對電機等負載突變/感應以及輸入阻抗等因素導致的電源線路大幅電壓波動。

● 特瑞仕的解決方案：如同LDO一樣使用的小型降壓DC/DC

- 採用與LDO使用感相似的線圈一體化設計，實現了高效率。發熱量小，是LDO的理想替代品。
- 可應對電機運行等引起的電壓波動，60V線圈一體型降壓 DCDCXCL249。



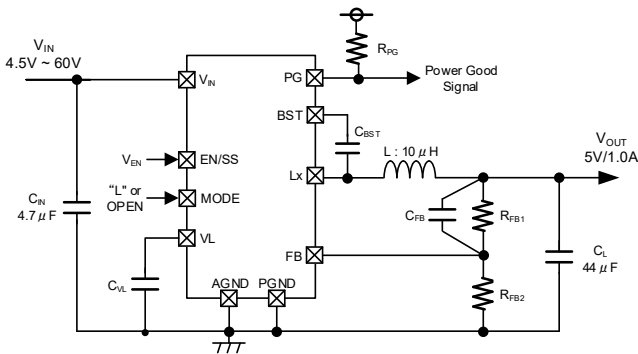
■ 36V/60V 線圈一體型降壓 DC/DC, 降壓 DC/DC

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	線圈一體型 F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz	3.0 ~ 36.0	2.8 ~ 6.0	600	DFN3030-10B (3.0x3.0x1.7mm)
XCL249	線圈一體型 F-PWM, PWM/PFM	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 6.0	150	CL-3225 (3.2×2.5×2.2mm)

UNDER DEVELOPMENT

● 特瑞仕的解決方案：最適合主電源的36V/60V降壓DC/DC

- 高耐壓設計，且具備全球最小級別的低功耗
- 支持Tj150°C工作 / 低紋波 / 高降壓比
- 支持大容量電容器(軟啟動外部調節 + PG端子)
- MODE端子：F-PWM - PWM/PFM 運行中可切換



降壓DC/DC：XC9711, XC9714

■ 36V/60V 降壓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)

■ 對電壓波動較大的 12V/24V 直流供電線路路的監控

● 趨勢與目標

- 受電機等負載及輸入阻抗影響，電源線路容易產生較大的電壓波動。需設定符合應用需求的檢測電壓/解除電壓。

● 特瑞仕的解決方案：具備高耐壓特性且檢測/解除電壓範圍寬廣的複位IC

➢ 支持可選/可設置寬範圍的檢測/解除電壓差(遲滯)

- 採用獨立檢測引腳類型，可監控12V/24V線路。
- 解除電壓應選擇上升時間充足的電壓，檢測電壓應選擇與解除電壓保持足夠壓差。

XC6138

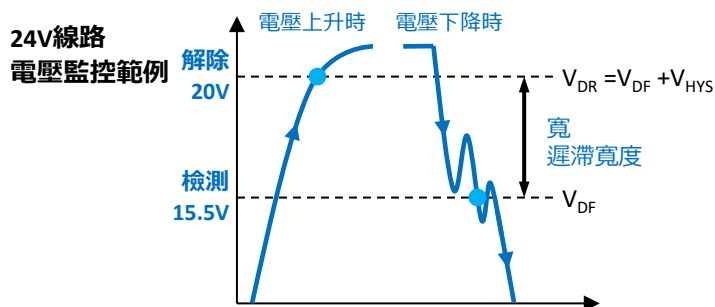
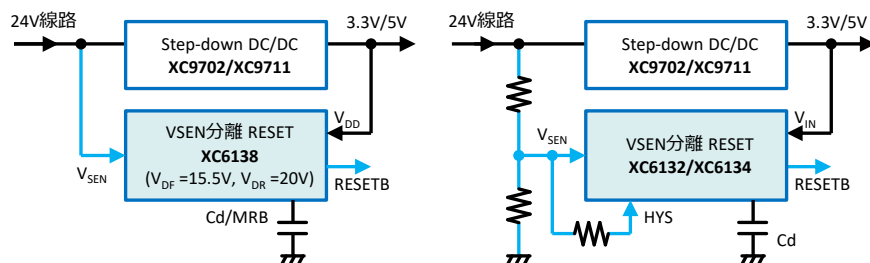
76V 高耐壓檢測端子

可選寬滯後範圍

XC6132/XC6134

通過外接電阻設置檢測電壓和解除電壓

(XC6132: V_{SEN} 端子突波保護功能)



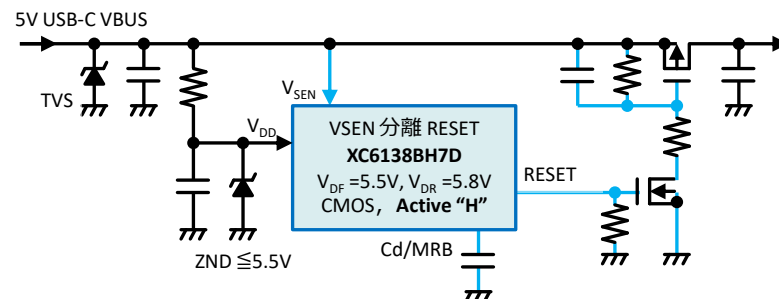
■ USB 端子 過電壓保護 (OVP)

● 趨勢與目標

- 隨著廉價 USB-PD 适配器的普及，5V USB 過壓問題已成為一個挑戰。

● 特瑞仕的建議：採用適用於5V USB的複位IC實現過電壓保護

➢ 通過XC6138BH7D + 外置FET輕鬆實現



■ 基於超低功耗複位IC與升壓DC/DC轉換器的簡易MPPT

● 趨勢與目標

- 根據輸入電壓變化控制升壓 DC/DC 的 ON/OFF，在能量採集或 EDLC 備用電源應用中尤為重要。

● 特瑞仕的方案：利用超低功耗複位IC監控輸入電壓

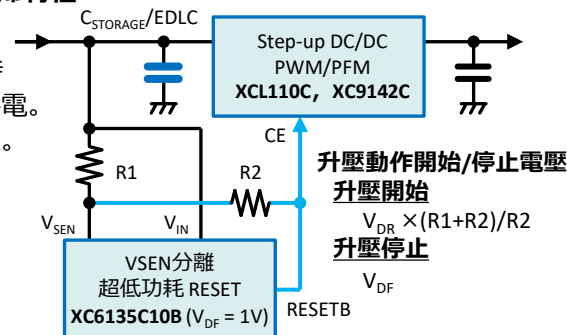
➢ 通過 XC6135 + 電阻 構建遲滯特性

● 能量採集

當 $C_{STORAGE}$ 中積存電壓時開始升壓並向輸出端供電。當輸入電壓降低時停止。

● 備用EDLC

當EDLC電壓充分上升即開始提供備用電源，一旦下降則停止。



■ 利用降壓DC/DC構建反相電源

利用降壓DC/DC轉換器低成本構建反相電源。
從5V/12V/24V電源線路生成-2.5V~-18V的反相電源。

● 用途

- 各類負電壓
(運算放大器/OP放大器 $\pm 12V$ 等)
- 柵極驅動偏壓電源

■ 規格範例

輸入電壓 : $4.5V \sim 60.0V + V_{OUT}$

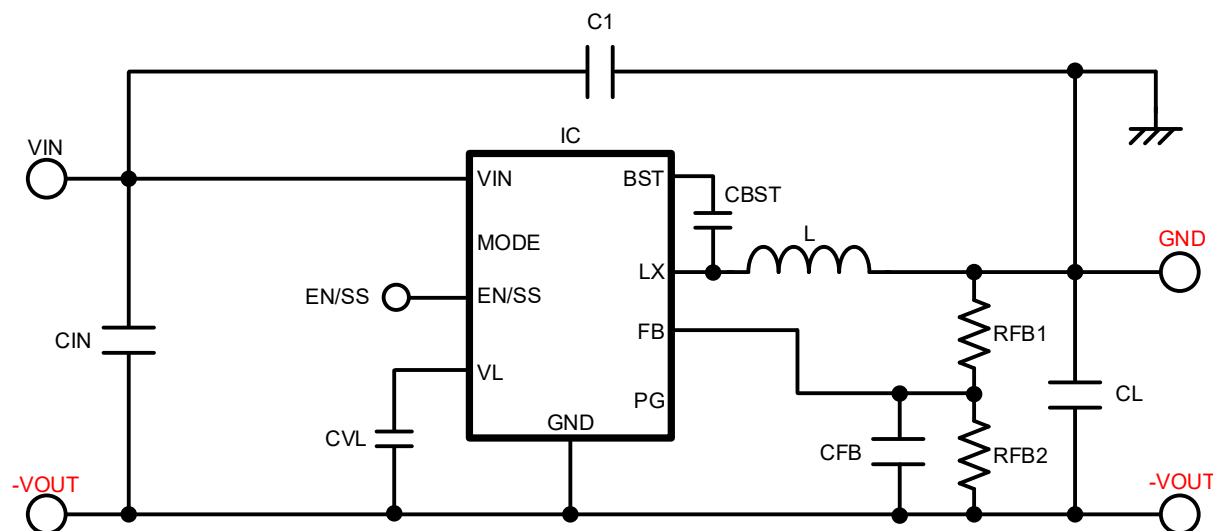
輸出電壓 : $-2.5V \sim -18.0V$

輸出電流 : XC9702 Max. 50mA $\sim$ 100mA

XC9711 Max. 200mA $\sim$ 500mA

特點 : 採用降壓DC/DC構建負電壓
小型解決方案
低雜訊 (XC9711 : 支持PWM)

■ 電路圖



■ 評估板



■ 採用變壓器的多通道隔離電源

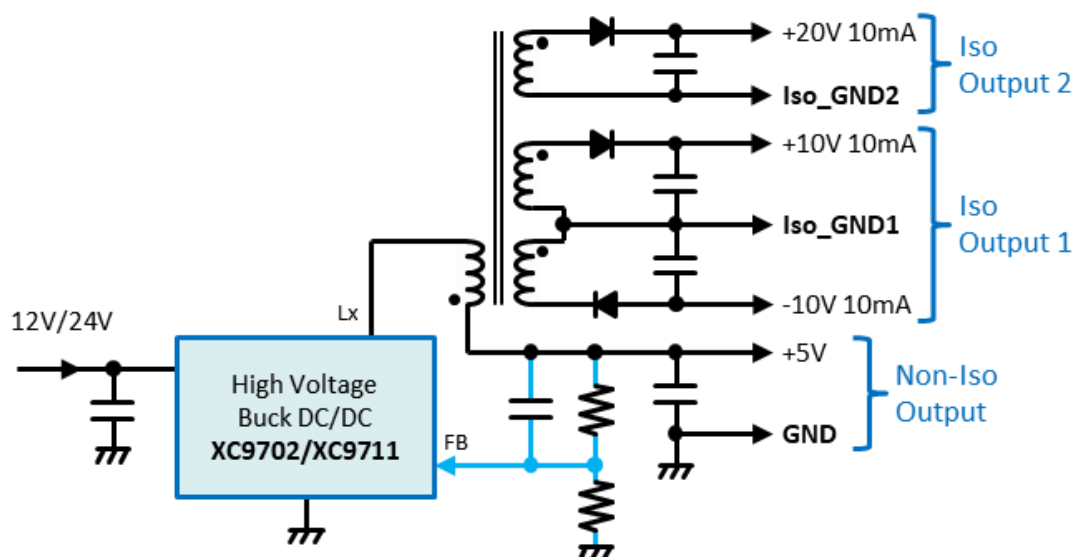
利用變壓器構建隔離電源。

製作多通道小功率隔離電源，可用於浮地電源/反相電源等。

● 用途

- 隔離電源
- 各類負電壓(運算放大器/測量放大器用 $\pm 12V$, $\pm 15V$ 等)
- 柵極驅動偏壓電源(浮地電源/負電壓)
 - * 三相電機驅動等

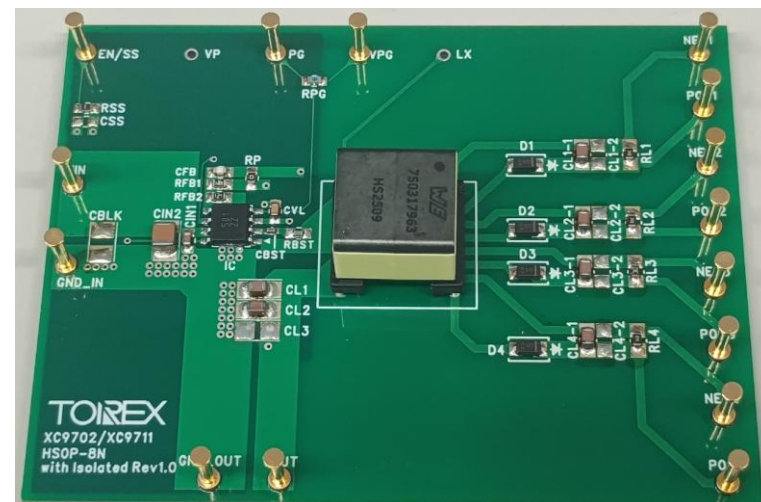
■ 電路圖



■ 規格範例

輸入電壓	: 4.5V ~ 60.0V
輸出電壓1	: 非隔離 2.5V ~ 18.0V
輸出電壓2~	: 隔離 取決於繞組比 5V/12V/15V 等
輸出電流1 (非隔離)	: XC9702 Max 100mA ~ 200mA XC9711 Max 400mA ~ 800mA
輸出電流2~ (隔離)	: XC9702 Max 10mA ~ 20mA XC9711 Max 20mA ~ 50mA
特點	: 支持浮地電壓 多通道電源

■ 評估板



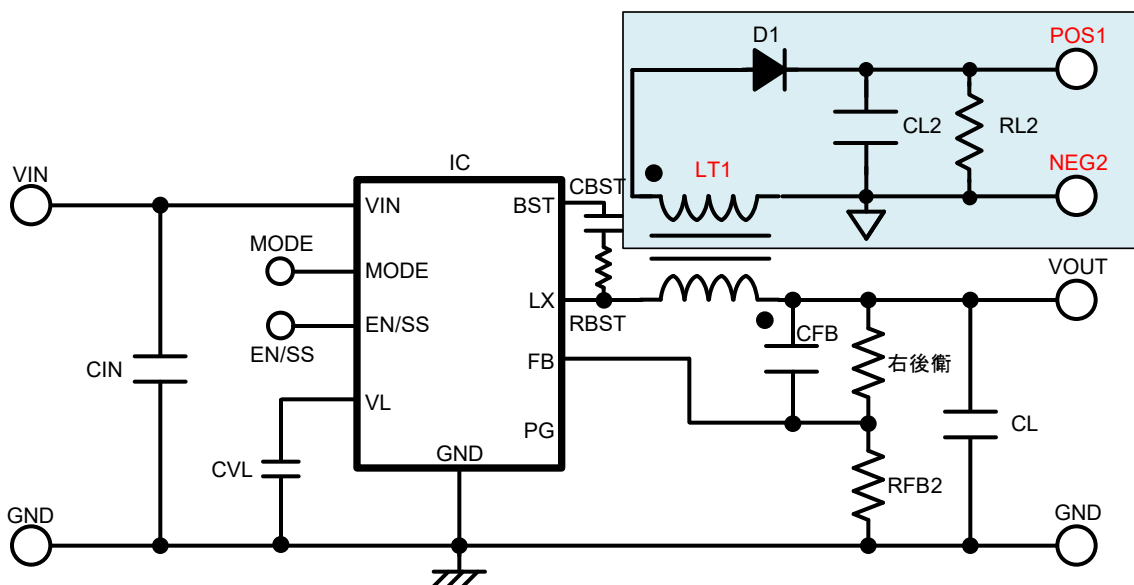
■ 採用耦合電感器的多通道隔離電源

利用耦合電感器，以低成本製作隔離電源。
可構建小功率隔離電源，適用於浮地電源/反相電源等。

● 用途

- 隔離電源
- 各類負電壓(運算放大器/OP放大器 $\pm 12V$, $\pm 15V$ 等)
- 柵極驅動偏壓電源(浮地電源/負電壓)

■ 電路圖



■ 規格範例

輸入電壓	: 4.5V ~ 60.0V
輸出電壓1	: 非隔離 2.5V ~ 18.0V
輸出電壓2	: 隔離 取決於繞組比 5V/12V/15V 等
輸出電流1	: XC9702 Max 100mA ~ 200mA (非隔離) XC9711 Max 400mA ~ 800mA
輸出電流2	: XC9702 Max 10mA ~ 20mA (隔離) XC9711 Max 20mA ~ 50mA
特點	: 支持浮地電壓 價格低廉

■ 評估板

