

Torex...Powerfully Small!

36V 降壓DC/DC 產品概述

XC9704/XC9705(600mA) 系列

XC9714(2.0A) 系列

36V 線圈一體型 降壓"micro DC/DC" 轉換器

XCL247/XCL248(600mA) 系列

2026/4

特瑞仕半導體株式會社

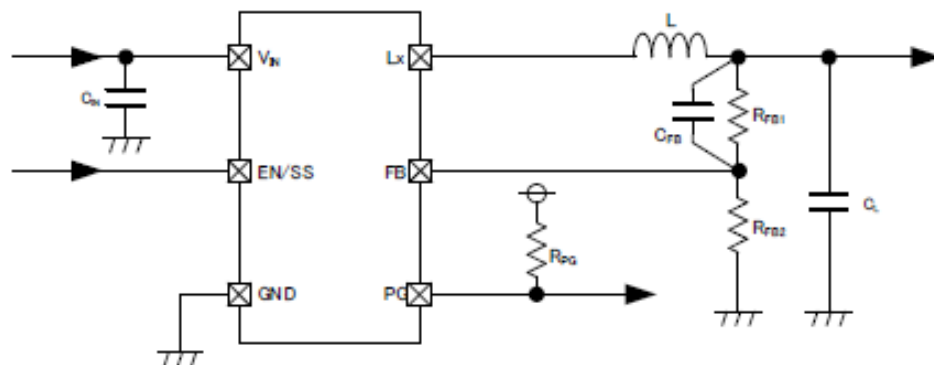
Rev. 1.0

小型解決方案 / 通過PG&軟啟動外部調節功能 實現時序控制 / 輕負載高效率

■ 主要特性

輸入電壓	: 3.0V ~ 36.0V (絕對最大額定值:40.0V)
突波保護電壓	: 46.0V (施加時間 $\leq$ 400ms)
輸出電壓範圍	: 2.8V ~ 20.0V (XC9704) 2.8V ~ 15.0V (XC9705)
FB電壓	: 0.75V ($\pm$ 1.5%)
輸出電流	: 600mA
振蕩頻率	: 1.2MHz, 2.2MHz
靜態電流	: 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, 軟啟動外部調節 Power Good (僅限USP-6C)
保護功能	: 過電流保護 過熱關機
封裝	: SOT-89-5(無PG), USP-6C
工作溫度範圍	: -40°C ~ 150°C

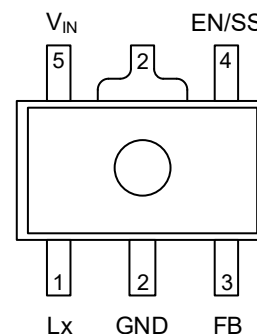
■ 典型標準電路



■ 封裝

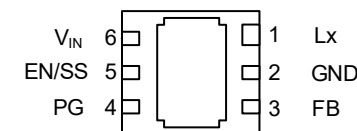
SOT-89-5
(4.5 x 4.6 x 1.6mm)

支持長期供貨
計畫(TLP)

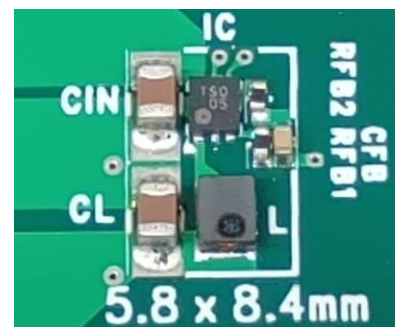


USP-6C
(1.8 x 2.0 x 0.6mm)

支持長期供貨
計畫(TLP)

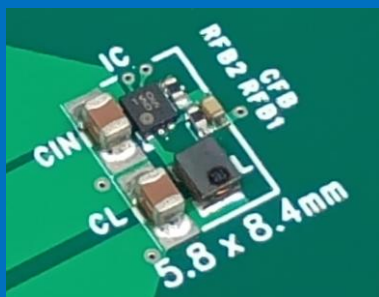


■ 節省面積



■ 滿足12V/24V直流供電線路小型化，低功耗降壓需求的高耐壓降壓DC/DC轉換器

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

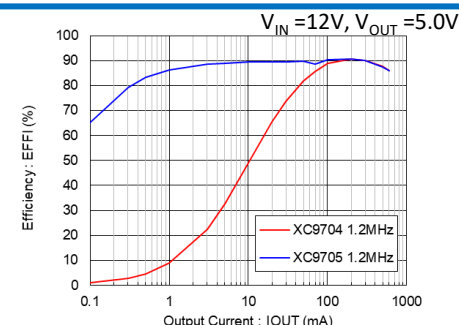


佈局面積
48 mm²

①

① 節省空間 且 輕載時高效率

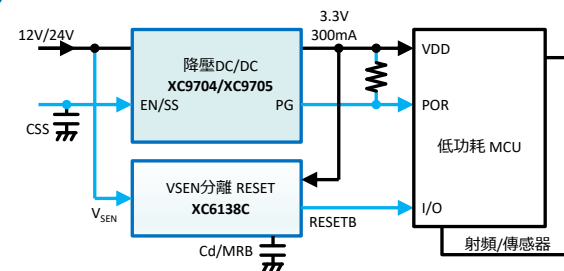
- ✓ 採用同步整流及小型元件，節省空間
- ✓ 輕負載時仍保持高效率



②

② 電源時序設置簡便

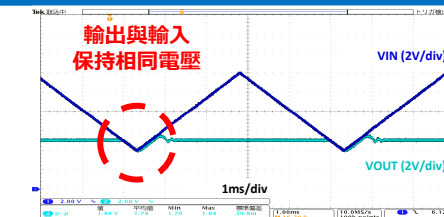
- ✓ 通過外部調節軟啟動可支持大容量輸出電容
- ✓ 通過Power Good功能，在輸出穩定上升後，可驅動後級IC



③

③ 輸入電壓下降仍可保持穩定輸出

- ✓ 支持 Max Duty 100%，即使在輸入電壓下降時仍能提供穩定的輸出電壓



Pch驅動
100% Duty

小型化 / 低功耗，最適用於設備小型化及散熱優化，也可替代傳統高耐壓LDO方案。

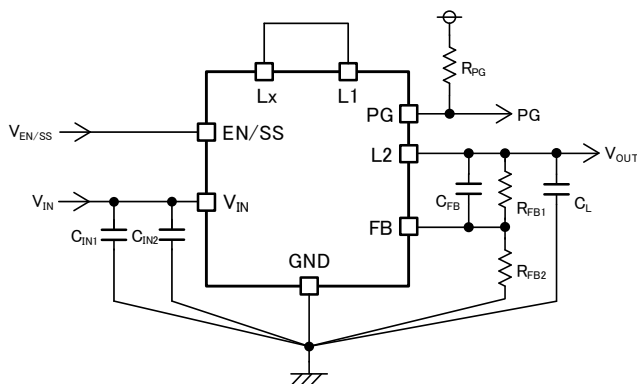
- 適用於12V/24V電源線路
- 工業設備(工廠/樓宇/設施中的傳感器/安防系統)，白色家電

超小型 / 低功耗 · 輕負載高效率 / 低雜訊

■ 主要特性

輸入電壓	: 3.0V ~ 36.0V (絕對最大額定值:40.0V)
輸出電壓範圍	: 2.8V ~ 6.0V
FB電壓	: 0.75V ($\pm 1.5\%$)
輸出電流	: 600mA
振蕩頻率	: 1.2MHz
靜態電流	: 11 μ A (XCL248)
控制方式	: F-PWM (XCL247) PWM/PFM (XCL248)
功能	: Power Good 軟啟動(可外調), UVLO
封裝	: DFN3030-10B
工作溫度範圍	: -40°C ~ 105°C

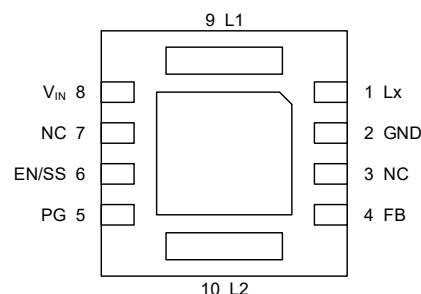
■ 典型標準電路



■ 封裝

DFN3030-10B
(3.0 x 3.0 x 1.7mm)

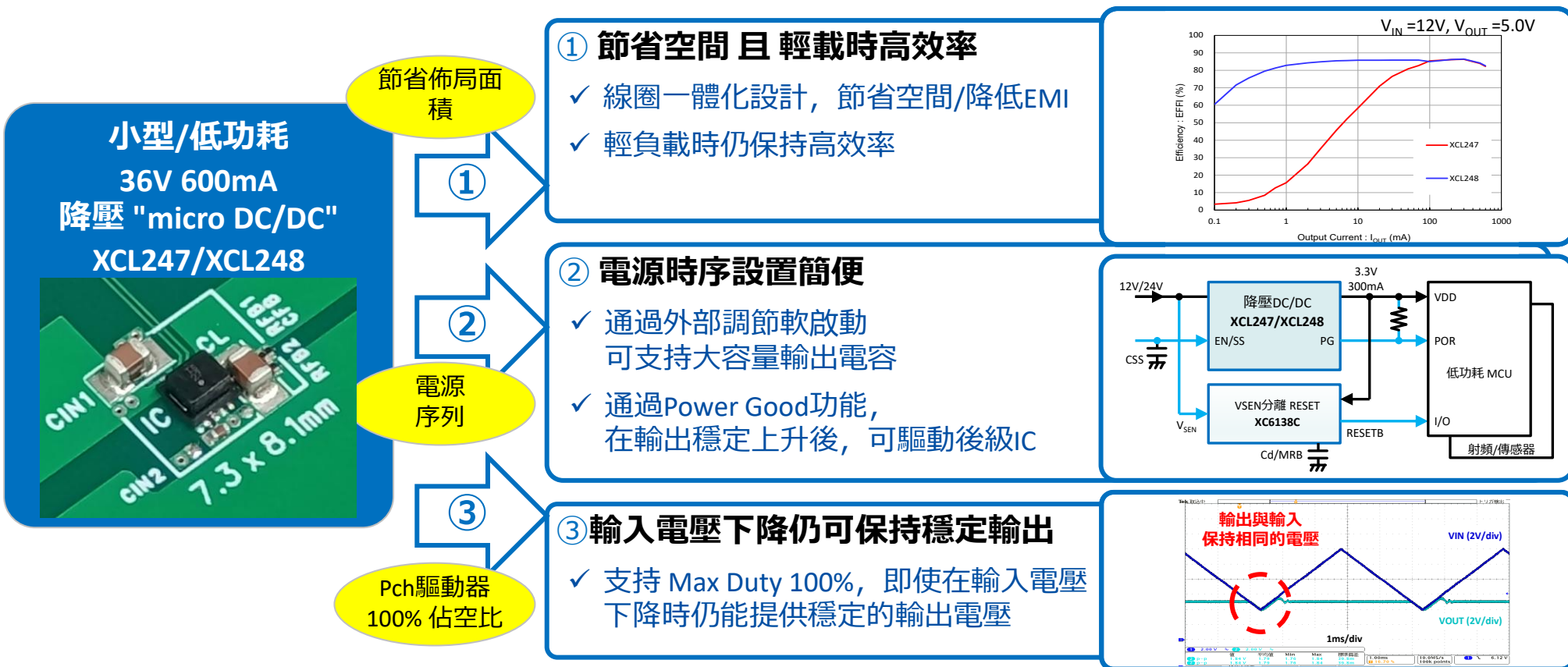
支持長期供貨
計畫(TLP)



■ 節省空間



■ 滿足12V/24V直流供電線路小型化，低功耗降壓需求的高耐壓降壓DC/DC轉換器



小型化 / 低功耗，最適用於設備小型化及散熱優化，也可替代傳統高耐壓LDO方案。

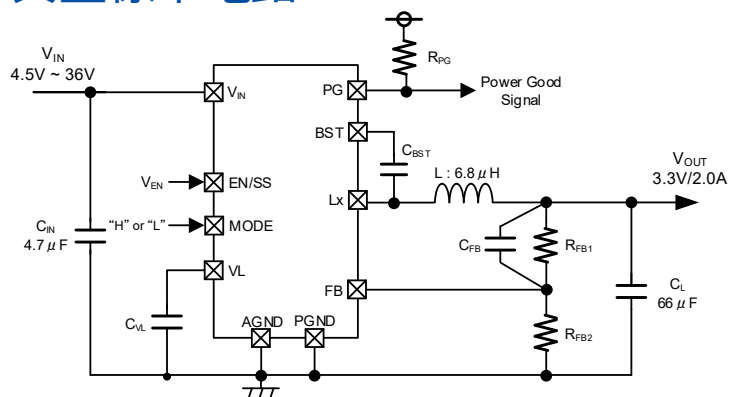
- 適用於12V/24V電源線路
- 工業設備(工廠/樓宇/設施中的傳感器/安防系統)，白色家電，醫療保健

小型解決方案 / 通過 PG & 軟啟動外部調節功能，實現時序控制 / 輕負載高效率

■ 主要特性

輸入電壓	: 4.5V ~ 36.0V (絕對最大額定值: 40.0V)
輸出電壓範圍	: 2.5V ~ 18.0V
FB電壓	: 0.75V ($\pm 1.5\%$)
輸出電流	: 2.0A
低靜態電流	: 9 μ A
振蕩頻率	: 800kHz
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

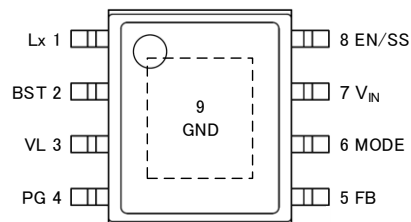
■ 典型標準電路



■ 封裝

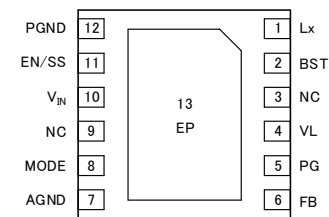
HSOP-8N
(6.2x5.2x1.7mm)

支持長期供貨
計畫(TLP)

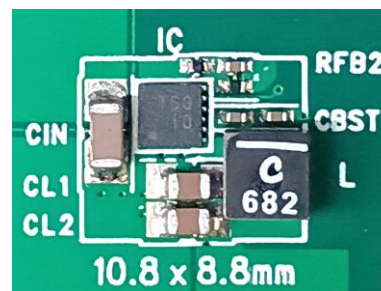


DFN3030-12A
(3.0x3.0x0.75mm)

支持長期供貨
計畫(TLP)



■ 節省面積



■ 滿足12V/24V直流供電線路小型化，低功耗降壓需求的36V/2A降壓DC/DC轉換器

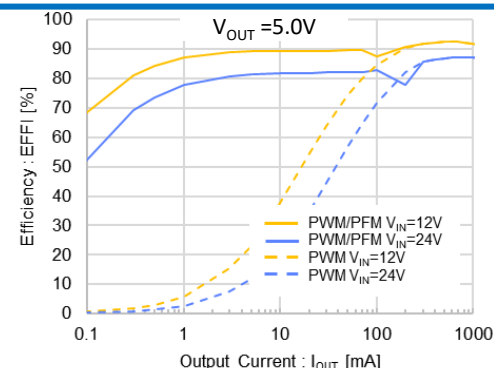


小型/低功耗

①

① 小型 / 輕載高效率

- ✓ 有助於降低設備待機時的功耗
- ✓ 通過替換中高壓輸入LDO，解決了其發熱問題，同時實現小型化



②

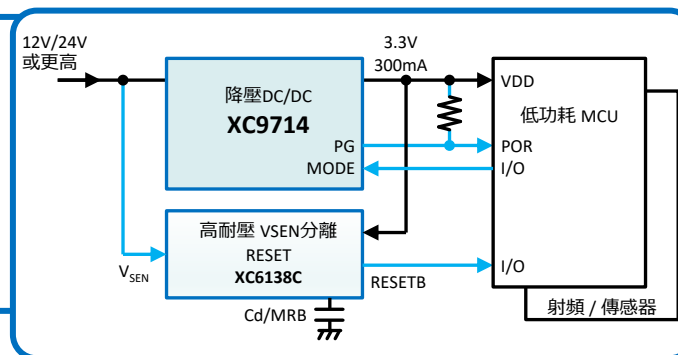
② 低紋波

- ✓ 可通過 MODE 引腳根據系統狀況在 PWM 和 PWM/PFM 控制之間切換。
- ✓ 低紋波，適合各種應用。

③

③ 電源时序設置簡便

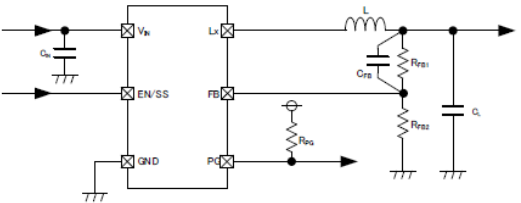
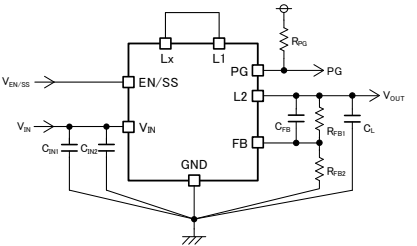
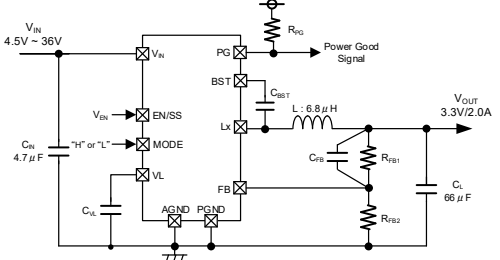
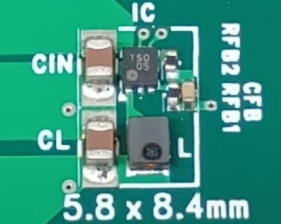
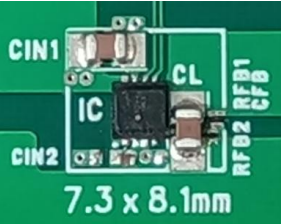
- ✓ 軟啟動外部調節可支持大容量輸出電容
- ✓ 通過Power Good功能，在輸出穩定上升後，可驅動後級IC



電源
时序控制

憑藉高耐壓，小型化，低功耗的特點，最適合設備的小型化。適用於多種用途的2A產品。

- 工廠/樓宇/設施中的傳感器 及安防系統
- 白色家電 / 電動工具 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	過電流保護, 過熱關機	過電流保護, 過熱關機	過電流保護, 過熱關機 Lx短路保護, 過電壓保護,
Function	軟啟動(可外部調節), Power Good, UVLO		
Packages	SOT-89-5(4.5x4.6x1.6mm) USP-6C(1.8x2.0x0.6mm)	DFN3030-10B(3.0x3.0x1.7mm) * 線圈一體型	DFN3030-12A(3.0x3.0x0.75mm) HSOP-8N(6.2×5.2×1.6mm)
電路圖			
解決方案 尺寸			

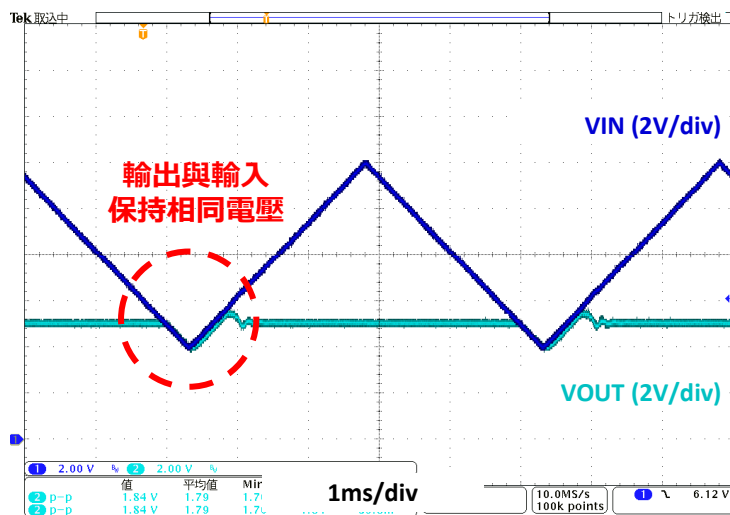
■ 支持Max Duty 100%，在輸入電壓下降時仍可維持較高輸出電壓

支持 Max Duty 100%，因此：

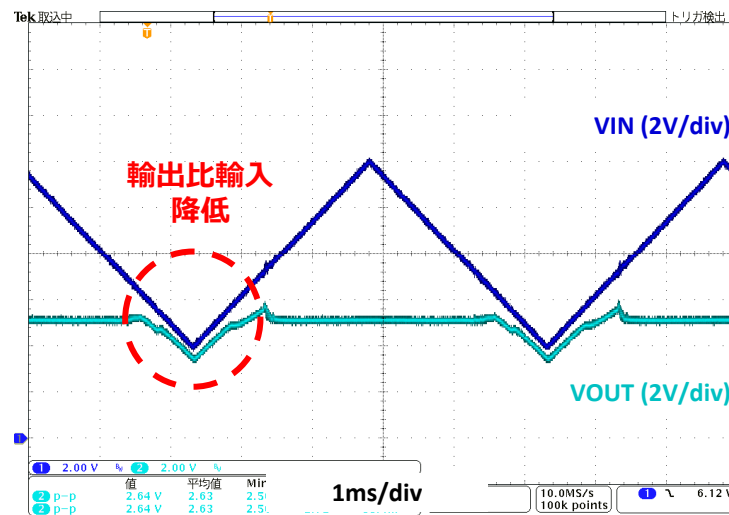
- 即使輸入電壓接近輸出電壓，**輸出電壓也不會下降**
- 當輸入電壓低於設定輸出電壓時，可將輸入電壓直通至輸出，**盡可能維持高輸出電壓**。

即使遇到“電機等負載突變/感應”或“輸入阻抗導致的電源大幅波動”，也能盡可能維持高輸出電壓。

有助於抑制因電源電壓下降導致的系統當機，提升系統穩定性與持續運行能力。



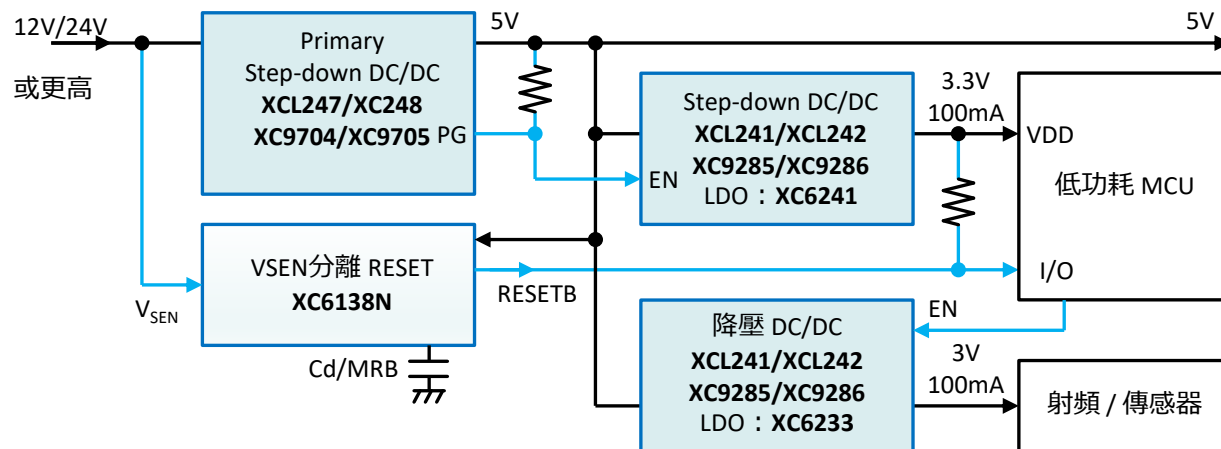
支持 Max Duty 100%
XC9704/XC9705



不支持Max Duty 100%
普通的降壓DC/DC

■ 12V/24V 及以上輸入電壓：小型設備，模組，工業傳感器，IoT

● 降壓至5V, 隨後生成3.3V系列電壓

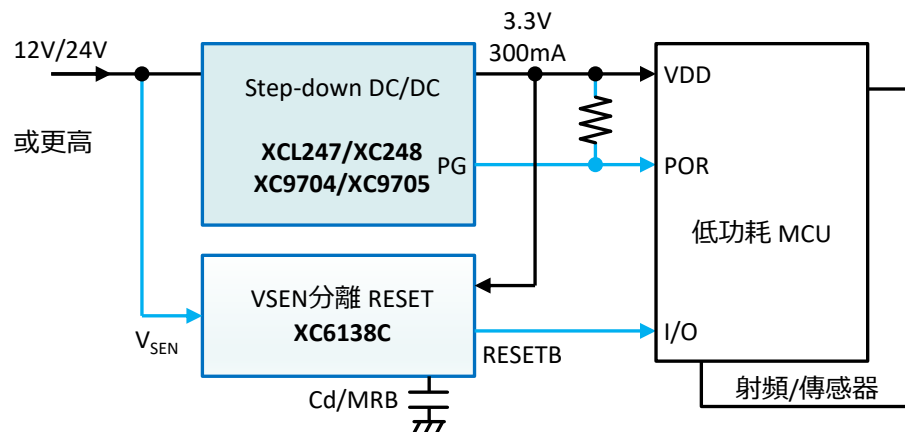


將 12V/24V ~ DC電源降壓至 5V。
將5V降壓至3.3V, 3.0V等,
為MCU/傳感器等供電。

通過PG控制後級電源的時序

通過XC6138N監控12V/24V電源電壓。
將監測輸出傳輸至MCU。

● 直接降壓至3.3V



將12V/24V直接降壓至3.3V。
適用於FA領域中使用的小型傳感器等的電源。
請根據用途選擇最合適的系列。

XC9704，XCL247：F-PWM

⇒ 低雜訊(傳感器電源等)

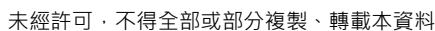
XC9705，XCL248：PWM/PFM

⇒ 輕負載高效率

適用於 12V/24V 的初級側降壓

對於輸出電流較大的電壓系統，可使用XC9714 (2A) 進行應對。

通過PG和軟啟動外部調節功能，可控制後級電源的時序。



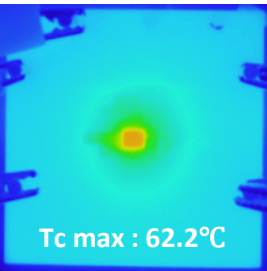
■ 面向波動的12V/24V及更高輸入電壓線路的降壓方案

● 趨勢與需求

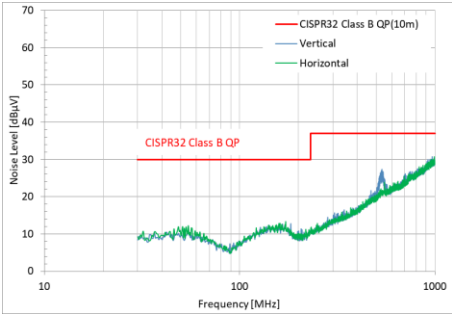
- 隨著設備功能不斷提升，輸出電流增加，採用LDO所帶來的發熱問題日益突出。
- 需要應對由電機等負載突變/感應以及輸入阻抗引起的電源線路電壓大幅波動。

● 特瑞仕的提案:可像LDO一樣使用的線圈一體型"micro DC/DC"

- 能以LDO感覺使用的線圈一體型，實現了高效率。EMI低，發熱小，是LDO替代的理想選擇。
- 可應對電機運行等引起的電壓波動，60V 線圈一體式降壓型 **XCL249**。



表面溫度



輻射雜訊 CISPR-32(10m)

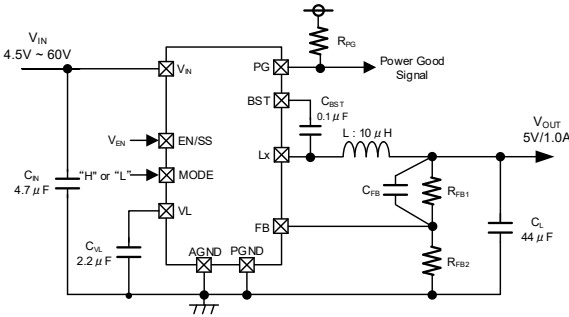
線圈一體型 降壓DC/DC XCL247/XCL248 @12V→5V/600mA

■ 36V/60V 線圈一體型 降壓DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package
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 UNDER DEVELOPMENT	線圈一體型 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 :適用於主電源的36V/60V降壓DC/DC

- 具備高耐壓與全球最小級別尺寸的低靜態電流
- 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 模式工作中可切換



降壓DC/DC : XC9711, XC9714

■ 36V/60V 降壓DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package
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切換	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	

■ 基於降壓DC/DC的反相電源方案

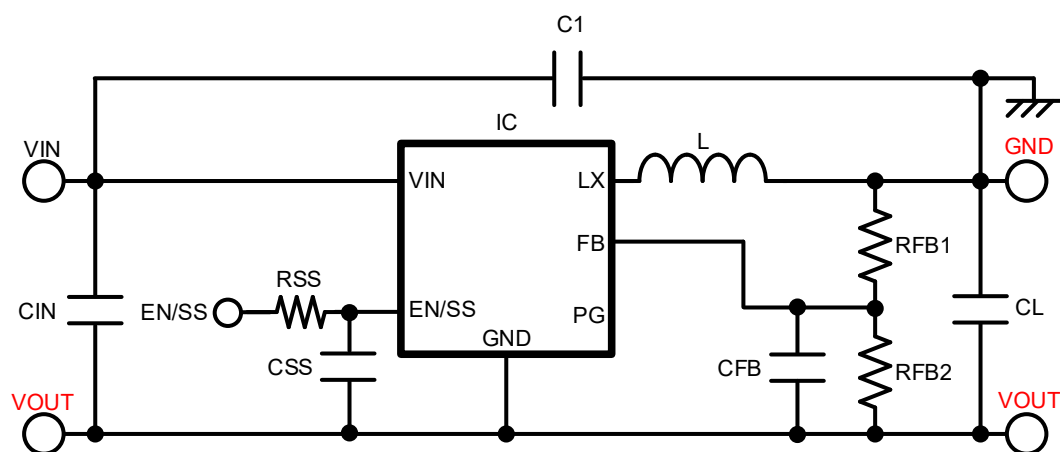
利用降壓DC/DC可低成本構建反相電源。

可從5V/12V/24V電源線路生成 -2.5V ~ -18V 的負電壓輸出。

● 應用

- 各類負電壓
(運算放大器 / OP放大器 $\pm 12V$ 等)
- 適用於閘極驅動電源

■ 電路圖



■ 規格範例

- 輸入電壓 : XC9705, $3.0V \sim 36.0V + V_{OUT}$
XC9714, $4.5V \sim 36.0V + V_{OUT}$
- 輸出電壓 : XC9705, $-2.8V \sim -15.0V$
XC9714, $-2.5V \sim -18.0V$
- 輸出電流 : XC9705 Max. $50mA \sim 200mA$
XC9714 Max. $150mA \sim 600mA$
- 特徵 : 利用降壓DC/DC生成負電壓
小型化解決方案
低雜訊 (XC9714 : PWM可)

■ 評估板



利用變壓器可低成本構建隔離電源。
可構建小功率多通道隔離電源，適用於浮地電源/反相電源等。

- 隔離電源
- 各種 負電壓 (運算放大器 / OP放大器 $\pm 12V$, $\pm 15V$ 等)
- 適用於閘極驅動電源(浮地電源 / 負電壓)

The diagram illustrates a high-voltage DC/DC converter (XC9704/XC9714) with the following components and connections:

- Input:** 12V/24V 輸入 (Input) connected to the converter's input terminal.
- Converter:** 高耐壓降壓 DC/DC XC9704/XC9714 (High-voltage step-down DC/DC converter).
- Transformer:** A transformer with multiple secondary windings, connected to the converter's output terminal (Lx).
- Outputs:**
 - 隔離輸出 2 (Isolated Output 2):** +20V 10mA and Iso_GND2.
 - 隔離輸出 1 (Isolated Output 1):** +10V 10mA and Iso_GND1.
 - 非隔離輸出 (Non-isolated Output):** -10V 10mA, +5V, and GND.
- Feedback:** A feedback network (FB) consisting of a resistor and a capacitor connected to the converter's feedback terminal.

輸入電壓 : XC9704, 3.0V ~ 36.0V
XC9714, 4.5V ~ 36.0V

輸出電壓1 : XC9704, 2.8V ~ 20.0V
XC9714, 2.5V ~ 18.0V

輸出電壓2~: 由繞線圈數決定 5V/12V/15V etc

輸出電流1 : XC9704 Max 300mA ~ 600mA
XC9714 Max 1A ~ 2A

輸出電流2~: XC9704 Max 10mA ~ 100mA
XC9714 Max 10mA ~ 300mA

特徵 : 支持浮動電壓
多通道電源

利用耦合電感可低成本構建隔離電源。可實現小功率多通道隔離電源，適用於浮地電源，反相電源等應用。

- 隔離電源
- 各種 負電壓 (運算放大器 / OP放大器 $\pm 12V$, $\pm 15V$ 等)
- 適用於閘極驅動電源(浮地電源 / 負電壓)

The diagram illustrates a two-stage boost converter circuit. The input voltage V_{IN} is connected to the input of the first stage, which includes an input capacitor C_{IN} and a feedback capacitor C_{VL} . The first stage is a boost converter with a switching IC (labeled IC) that has pins for V_{IN} , $MODE$, EN/SS , VL , GND , BST , LX , FB , and PG . The output of the first stage is V_{OUT} , which is connected to the input of the second stage. The second stage is a two-stage boost converter with an input capacitor C_{IN} and a feedback capacitor C_{VL} . The output of the second stage is V_{OUT} . The schematic includes components like V_{IN} , GND , C_{IN} , C_{VL} , IC , $MODE$, EN/SS , VL , BST , $CBST$, LX , $RBST$, FB , PG , V_{OUT} , CL , C_{FB} , R_{FB1} , R_{FB2} , CL , and GND . A detailed inset shows the internal structure of the IC, including a diode $D1$, inductor $LT1$, and capacitors $CL2$ and $RL2$.

輸入電壓 : XC9704, 3.0V ~ 36.0V
XC9714, 4.5V ~ 36.0V

輸出電壓1 : XC9704, 2.8V ~ 20.0V
XC9714, 2.5V ~ 18.0V

輸出電壓2 : 由繞線圈數決定 5V/12V/15V etc

輸出電流1 : XC9704 Max 300mA ~ 600mA
XC9714 Max 1A ~ 2A

輸出電流2 : XC9704 Max 10mA ~ 100mA
XC9714 Max 10mA ~ 300mA

特徵 : 支持浮動電壓
價格低廉

EN/SS PG VPG LX1

RSS CSS

VIN

CFB RFB1 RFB2

CIN2 CIN1

IC

L

CL2-1 CL2-2 RL

NEG

OS

GND_IN

CL1-1 CL1-2 CL1-3

GND_OUT

VOUT

TOREX

XC9704/XC9705

with couple inductor Rev1.0