



類比與介面裝置(AIPD) 新產品研討會

類比與介面產品

THERMAL MANAGEMENT

Temperature Sensors

Brushless DC Fan Speed Controllers
Fan Fault Detectors

LINEAR

Single Supply CMOS Op Amps

Comparators

Linear Integrated Devices

Programmable Gain Amplifiers

NEW!

POWER MANAGEMENT

Linear Regulators

Switching Regulators/Controllers

Charge Pump DC/DC Converters

Voltage References

CPU/System Supervisors

Voltage Detectors

Power MOSFET Drivers

Battery Management

Hot Swap Controllers

NEW!

MIXED SIGNAL

SAR/Del-Sig A/D Converters

Dual Slope A/D Converters

Display A/D Converters

System D/A Converters

V/F and F/V Converters

Digital Potentiometers

INTERFACE

CAN Peripherals

Infrared Peripherals

LIN Transceivers

NEW!

Serial Peripherals

NEW!

>300 products in production

新產品 (一)

◆ 電源管理

- TC1017 – SC70 包裝之150mA LDO
- MCP1601 – 500mA DC/DC 降壓轉換器
- TC1301 – 雙穩壓輸出之LDO(300mA+150mA)+reset IC
- TC1302 – 雙穩壓輸出之 LDO (300mA+150mA)
- TC1700 – TC55 加強版之LDO
- MCP1252/1253 – 可用於彩色LCD之120mA 穩壓輸出之電容充電儲能式升/降壓DC/DC轉換器
- MCP73841/2 – 12V 單顆鋰離子/鋰聚合物充電控制器
- MCP73843/4 – 雙顆鋰離子/鋰聚合物充電控制器
- MCP73861 – 內含 FET之鋰離子/鋰聚合物充電控制器

新產品 (二)

◆ 運算放大器

- MCP6S21/2/6/8 – PGA
- MCP6001/2/4 – 低價位運算放大器
- MCP6041/2/3/4 – 低功率運算放大器
- MCP6141/2/3/4 – 低功率運算放大器
- MCP6271/2/3/4/5
- MCP6281/2/3/4/5
- MCP6291/2/3/4/5

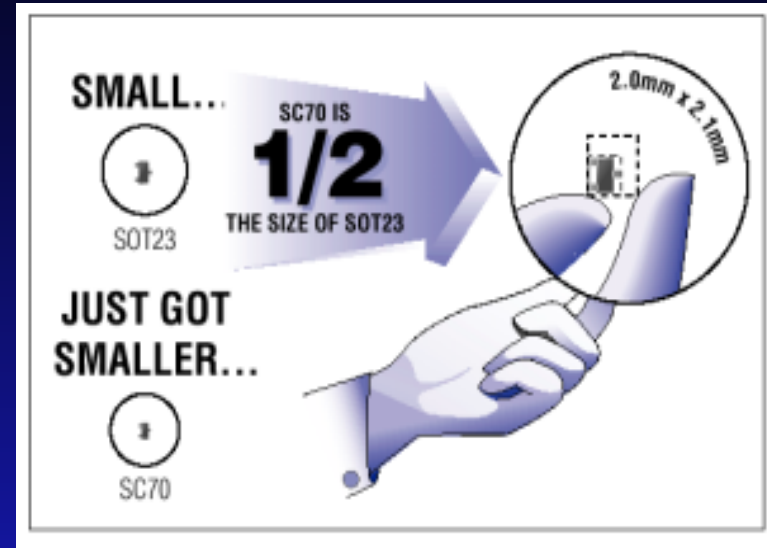
◆ 其它

- MCP3021/3221 – SOT23包裝之10-bit/12-bit SAR ADC
- MCP2515 – MCP2510 CAN Bus 升級版
- TC77 / 72 – 高精確度之IC型溫度感測器

TC1017

SC70封裝150mA LDO

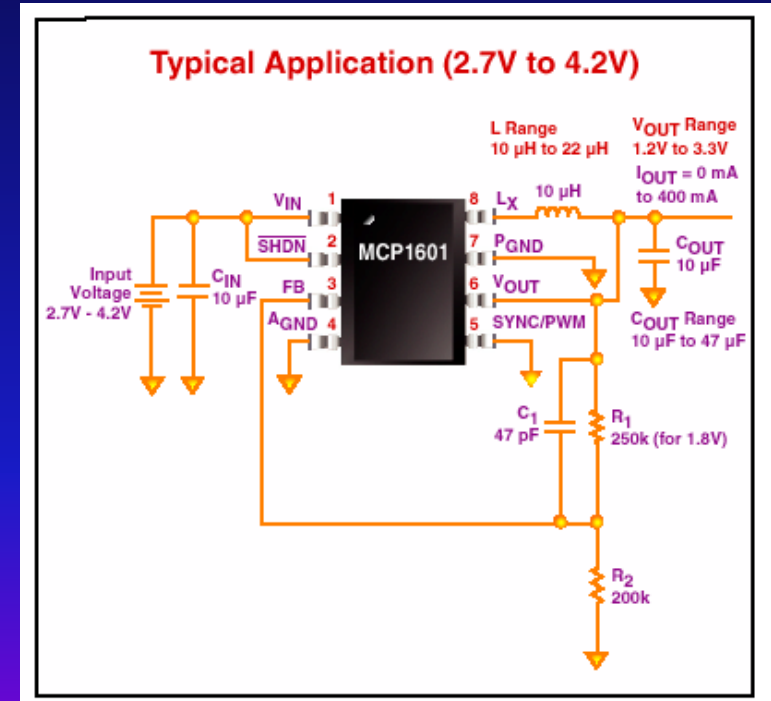
- ◆ TC1016之升級版
- ◆ 最大輸出電流：150mA
- ◆ 輸出電壓：1.8V, 2.7V
- ◆ 低耗電：53 μ A
- ◆ 低壓差：285mV@150mA
- ◆ 關閉(Shutdown)電流：0.05 μ A
- ◆ 1 μ F 輸出濾波電容即可維持穩定的輸出
- ◆ 優良的動態響應特性
 - ⇒ 對線電壓和負載的變動其響應非常快
- ◆ 輸出電壓精確度：+/-0.5%
- ◆ 封裝: 5 pins SC70, 只有 SOT-23 的一半



MCP1601

500mA同步降壓交換式DC/DC穩壓器

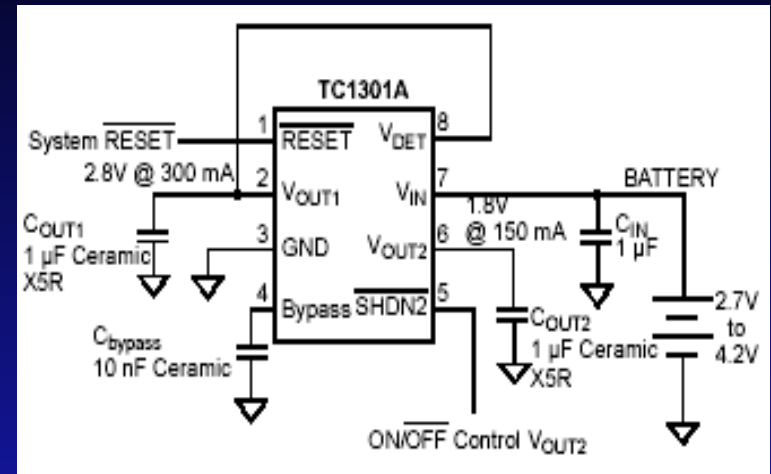
- ◆ 內含降壓(Buck)和同步整流(Synchronous)開關晶體
- ◆ 連續輸出電流達500mA
- ◆ 固定750kHz 交換頻率
- ◆ 外部同步輸入最高達1MHz PWM
- ◆ 低輸入電壓時可自動切換為100% duty輸出模式的 (LDO)
- ◆ 自動切換PWM / PFM模式
- ◆ 輸入電壓：2.7V to 5.5V
- ◆ 內含軟起動(soft-start)電路
- ◆ 內含過熱保護電路
- ◆ 最低輸出電壓能力：0.9V
- ◆ 封裝：8-pin MSOP
- ◆ 效率：90% - 95%



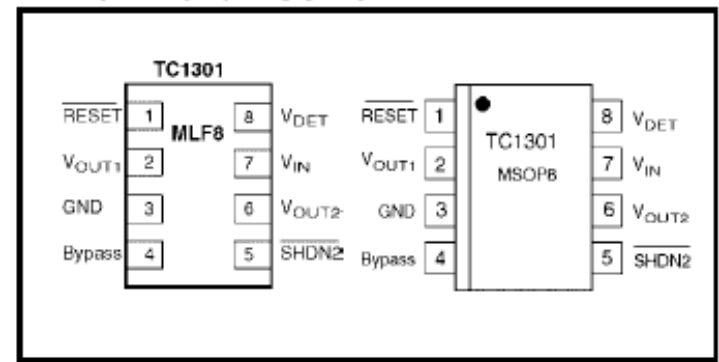
TC1301

雙穩壓輸出 LDO 和 Reset Output

- ◆ 雙穩壓輸出之 LDO 和 Reset
- ◆ $V_{out1} = 1.5V - 3.3V @ 300mA$
- ◆ $V_{out2} = 1.5V - 3.3V @ 150mA$
- ◆ 低壓差
 - $V_{out1} = 104mV @ 300mA$, Typical
 - $V_{out2} = 150mV @ 150mA$, Typical
- ◆ 低耗電 : 116 μA Typical
- ◆ 輸出濾波電容 : 1 μF
- ◆ Reset 輸出長度 : 最少 140 msec
- ◆ 具輸出關閉(shutdown)控制腳可切換為省電模式
- ◆ 封裝: MFL-8 pin, MSOP8
- ◆ 內含過熱及過電流保護電路



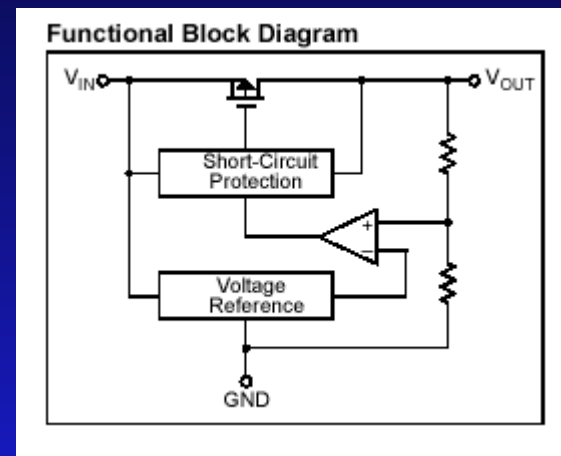
MLF 8 Pin and MSOP 8 Pin



MCP1700

SOT23封裝之200mA LDO

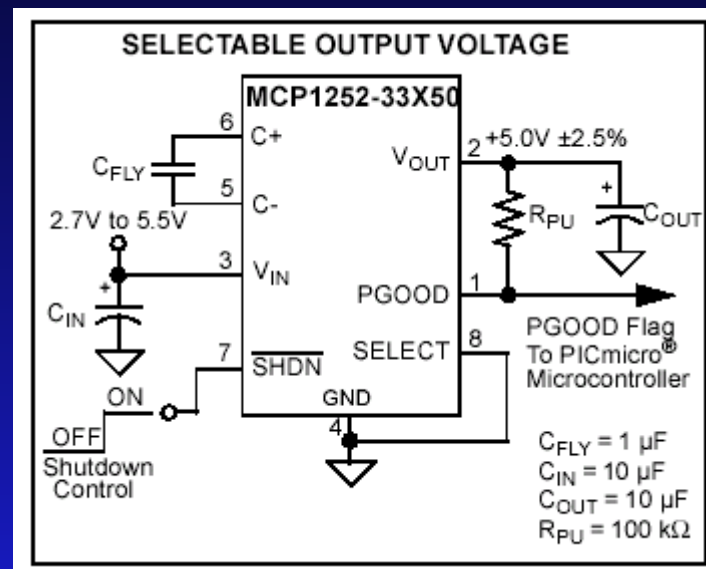
- ◆ 輸出電流：200mA
- ◆ 低壓差：190mV @ 100mA
- ◆ 輸出電壓精確度：0.4%
- ◆ 低耗電：1.6uA
- ◆ 輸出濾波電容：1 μ F
- ◆ 內含短路保護電路
- ◆ 最大輸入電壓：6V
- ◆ 與TC55腳位完全相容
- ◆ 封裝：3-SOT23, SOT89



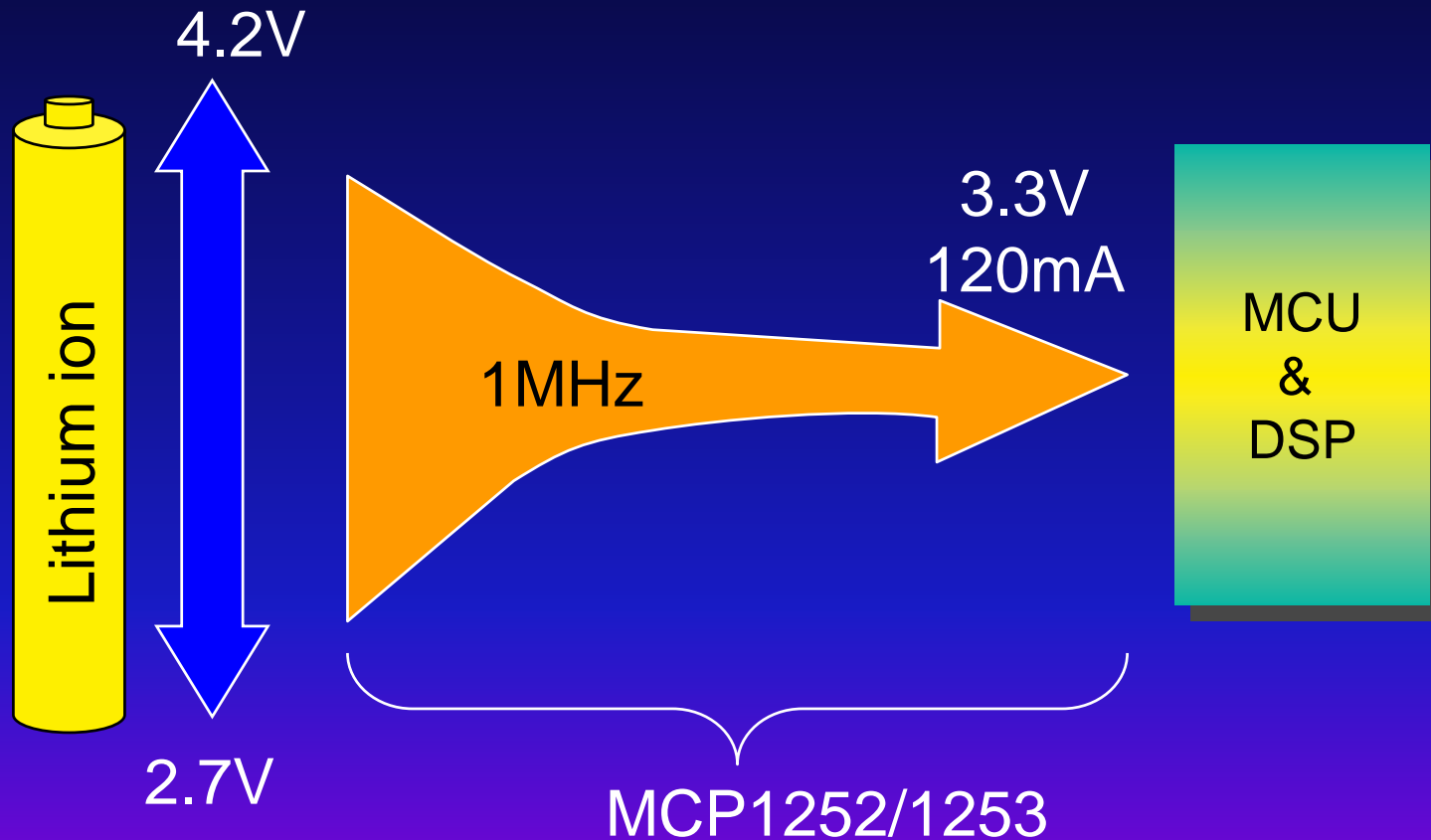
MCP1252/3

120mA 穩壓輸出之電容充電儲能式 升/降壓DC/DC轉換器

- ◆ 具自動升/降壓功能
- ◆ 輸出電壓：3.3V, 5.0V
或1.5V 至 5.5V可調
- ◆ 工作頻率：650kHz (MCP1252)
或1MHz (MCP1253)
- ◆ 無需外加電感或二極體
- ◆ 輸出電壓精確度：±2.5% Max
- ◆ 封裝：MSOP
- ◆ 低耗電：120 μ A, 輸出關閉(shutdown)時只耗 2 μ A
- ◆ PGOOD 輸出腳用來指示輸出電壓超出穩壓範圍
- ◆ 輸入電壓：2.7V to 5.5V
- ◆ 內含過熱及短路保護電路



使用鋰電池的全電壓範圍得到 3.3V輸出電壓



單顆及雙顆 鋰離子/鋰聚合物 充電控制器

MCP73841

MCP73842

MCP73843

MCP73844

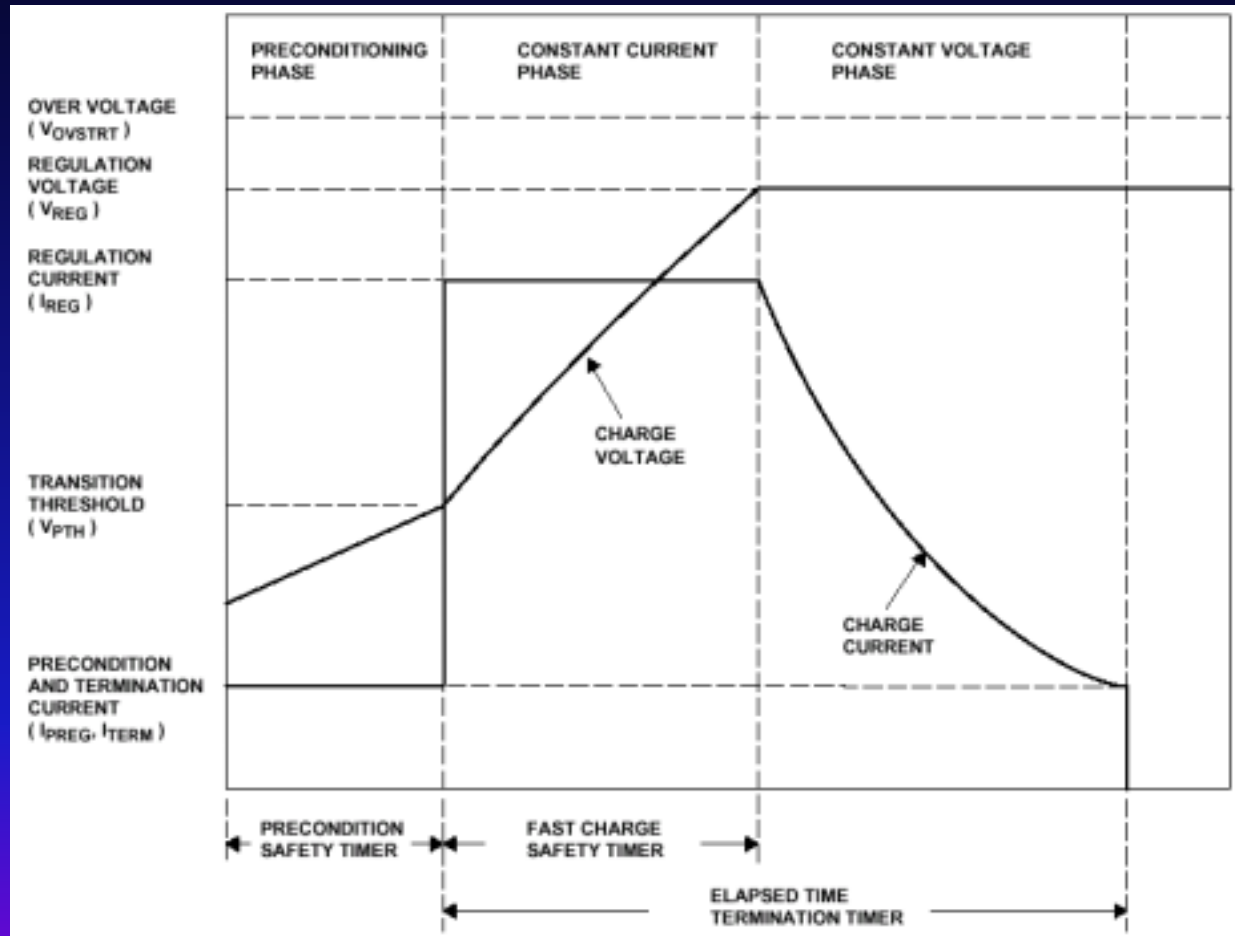
鋰離子/鋰聚合物 充電控制器的用途

- ◆ 精準及安全的電池充電控制功能
- ◆ 使充電電池能充電到其最大的蓄電容量，延長充電電池的壽命，監測與顯示電池充電的過程
- ◆ 鋰離子/鋰聚合物是成長最快的充電電池，能量密度高，性能良好
- ◆ MCP7384x 系列可供需對鋰離子/鋰聚合物電池充電的各種應用

鋰離子/鋰聚合物 充電方式

充電的三階段

- ◆ 預充電
(Preconditioning)
(電池過度放電)
- ◆ 定電流穩流充電
(Constant Current
Regulation)
- ◆ 定電壓穩壓充電
(Constant Voltage
Regulation, like LDO)



MCP7384x 系列零件編號規則

Cell Voltage:

410 = 4.1V

420 = 4.2V

820 = 8.2V

840 = 8.4V

Part Type:

73841/3: 1-cell

73842/4: 2-cell

Package:

UN = MSOP-10

MS = MSOP-8

MCP7384xT-410I/UN

T&R

Temp:
I = -40C to +85C

MCP: Microchip
Peripheral

MCP7384X 特性表

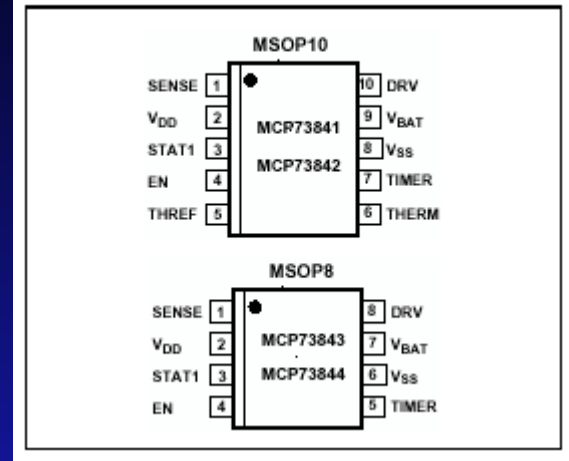
	MCP73841	MCP73842	MCP73843	MCP73844
工作電壓範圍	4.5V to 12V	8.7V to 12V	4.5V to 12V	8.7V to 12V
工作電流	0.7mA	0.7mA	0.7mA	0.7mA
電壓調整率	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
電池數(cell)	1	2	1	2
穩壓後之輸出電壓	4.1V, 4.2V	8.2V, 8.4V	4.1V, 4.2V	8.2V, 8.4V
輸出關閉模式	Yes	Yes	Yes	Yes
安全充電計時器	Yes	Yes	Yes	Yes
自動再充電	Yes	Yes	Yes	Yes
溫度偵測	Yes	Yes	No	No
充電狀態輸出指示	Yes	Yes	Yes	Yes
封裝	MSOP-10	MSOP-10	MSOP-8	MSOP-8

MCP73841 – 12V 鋰離子/鋰聚合物充電控制器

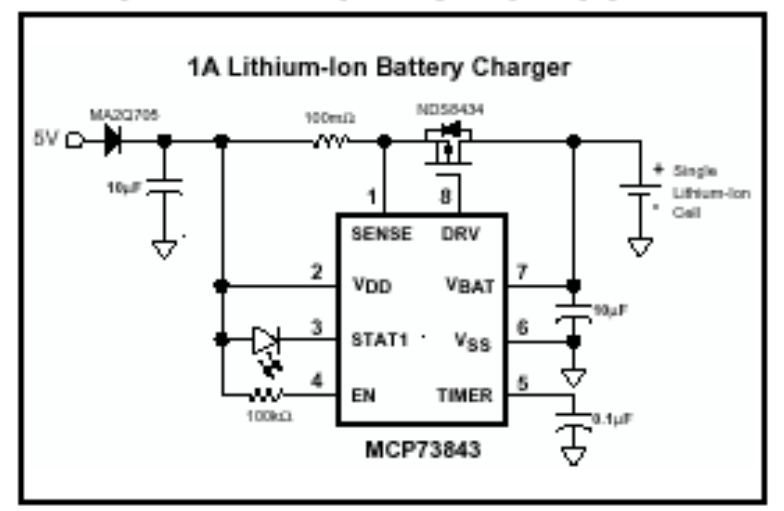
特色

- 輸入電壓：12V
- 精準的電壓調整率：+/-0.5%
- 充電電流可調：1A
- 可調之安全充電計時器
(safety charge timers)
- 對過度放電的電池先做預充
(Preconditioning)
- 附偵測電池溫度之功能
- 充電狀態顯示輸出可直接驅動LED
- 封裝：MSOP8, MSOP10

PACKAGE TYPES



TYPICAL APPLICATION CIRCUIT

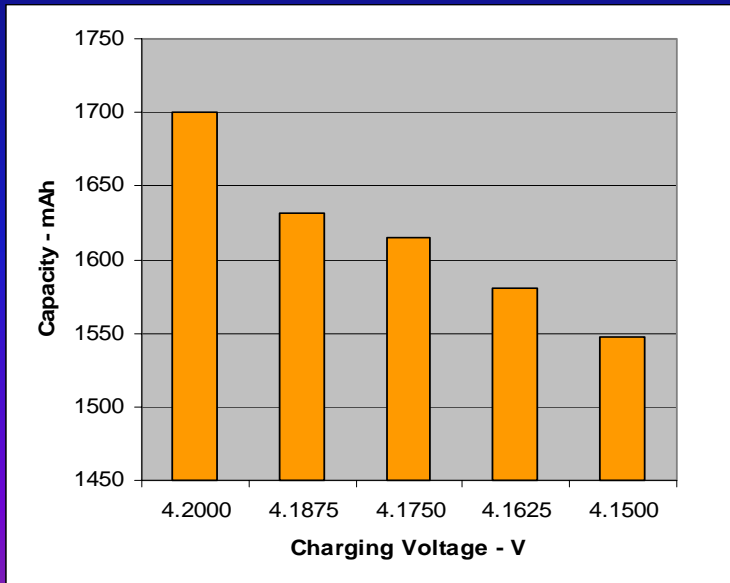


MCP7384x 的優點

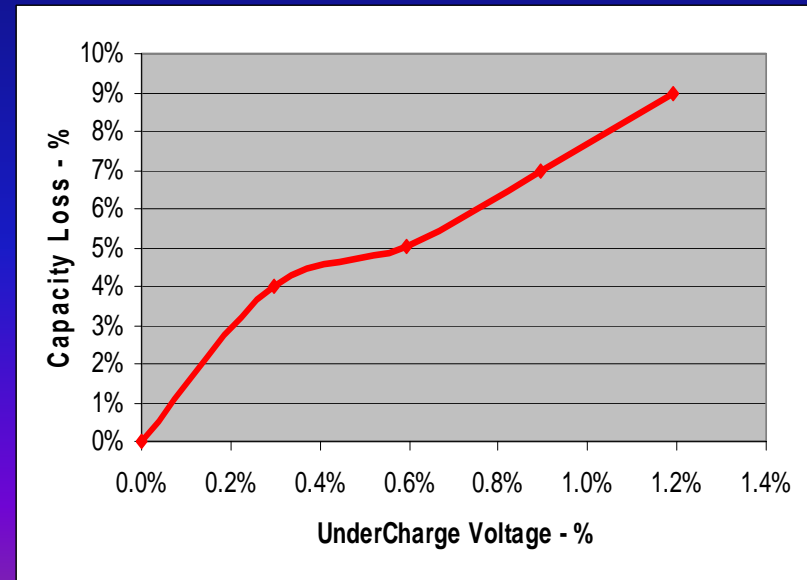
◆ 精準的電壓穩壓度(最大 $\pm 0.5\%$):

- 為什麼要準? 提高電池蓄電容量的使用率
- 下圖證明: 未充電電池的電壓額定值會大大的減少電池的可用容量

容量與充電電壓的關係



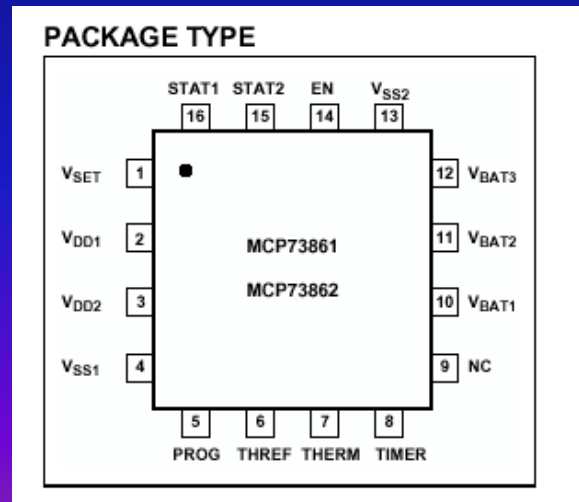
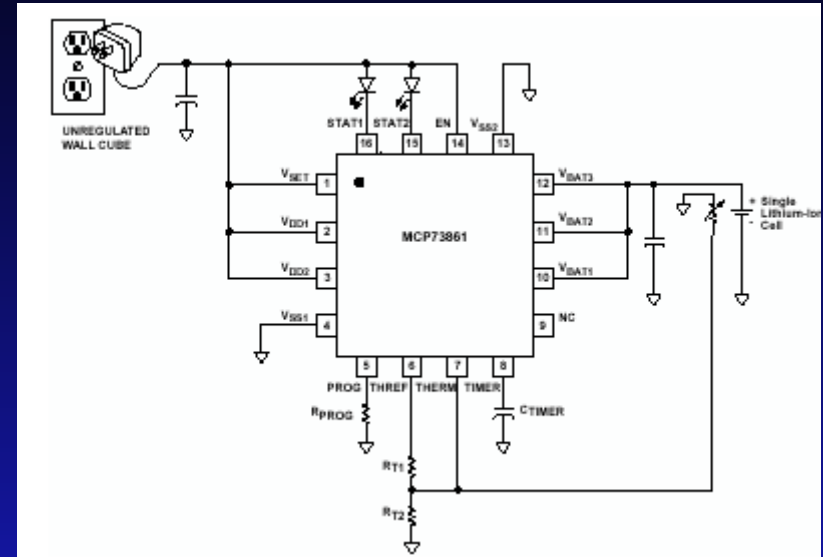
容量損失與充電電壓不足的關係



MCP73861/2 – 內含FET 之鋰離子/鋰聚合物充電控制器

Features

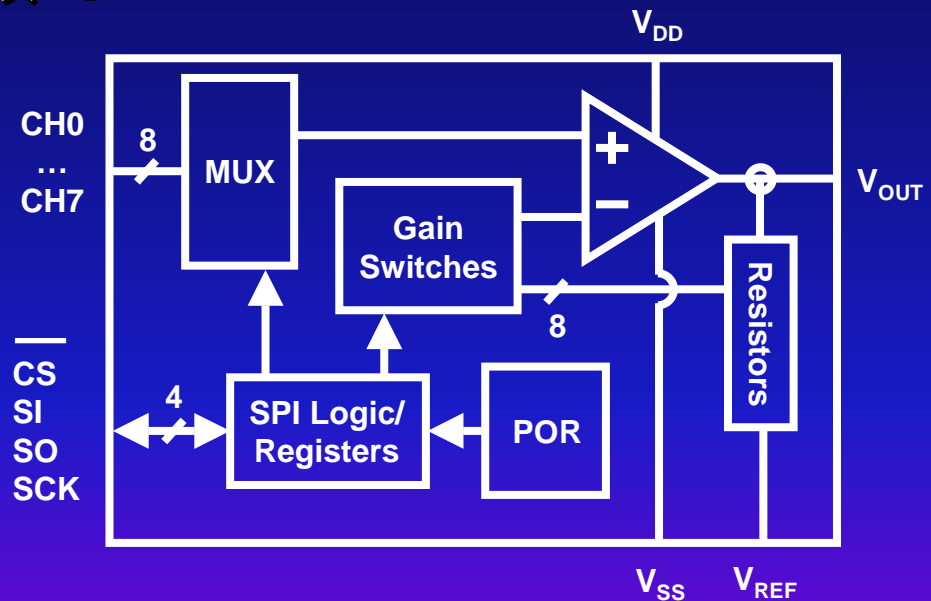
- 內含FET
- 內含電流檢測器
- 內含逆向保護二極體
- 精準的電壓調整率： $\pm 0.5\%$
- 充電電流可調：1.2A
- 可調之安全充電計時器
- 自動終止充電(End-of-charge)控制
- 錯誤輸出顯示可直接驅動LED
- 穩壓輸出：4.1V, 4.2V, 8.2V, 8.4V
- 封裝：16-lead QFN



PGA

MCP6S21/2/6/8

- ◆ PGA [增益可程式化放大器, Programmable Gain Amplifier]
 - 整合主要功能於一顆IC
 - 性能優
 - 價格低



MCP6S2X PGA

◆ 特點

- 工作電壓：2.5 to 5.5V
- 工作電流：1.1 mA
- 多輸入通道：1, 2, 6 or 8 channels
 - ✓ 1輸入 → MCP6S21
 - ✓ 2輸入 → MCP6S22
 - ✓ 6輸入 → MCP6S26
 - ✓ 8輸入 → MCP6S28
- 8 段增益選擇：
 - ✓ 二進數增益 → +1, 2, 4, 8, 16, 32 V/V
 - ✓ 十進數增益 → +1, 5, 10 V/V

MCP6S2X PGA

◆ 特點(續)

➤ SPI™ 介面

- ✓ 增益設定
- ✓ 輸入選擇
- ✓ 設定進入關閉(shutdown)模式

➤ 軌對軌(Rail-to-Rail)之輸入和輸出

➤ 低增益誤差：最大 $\pm 1\%$

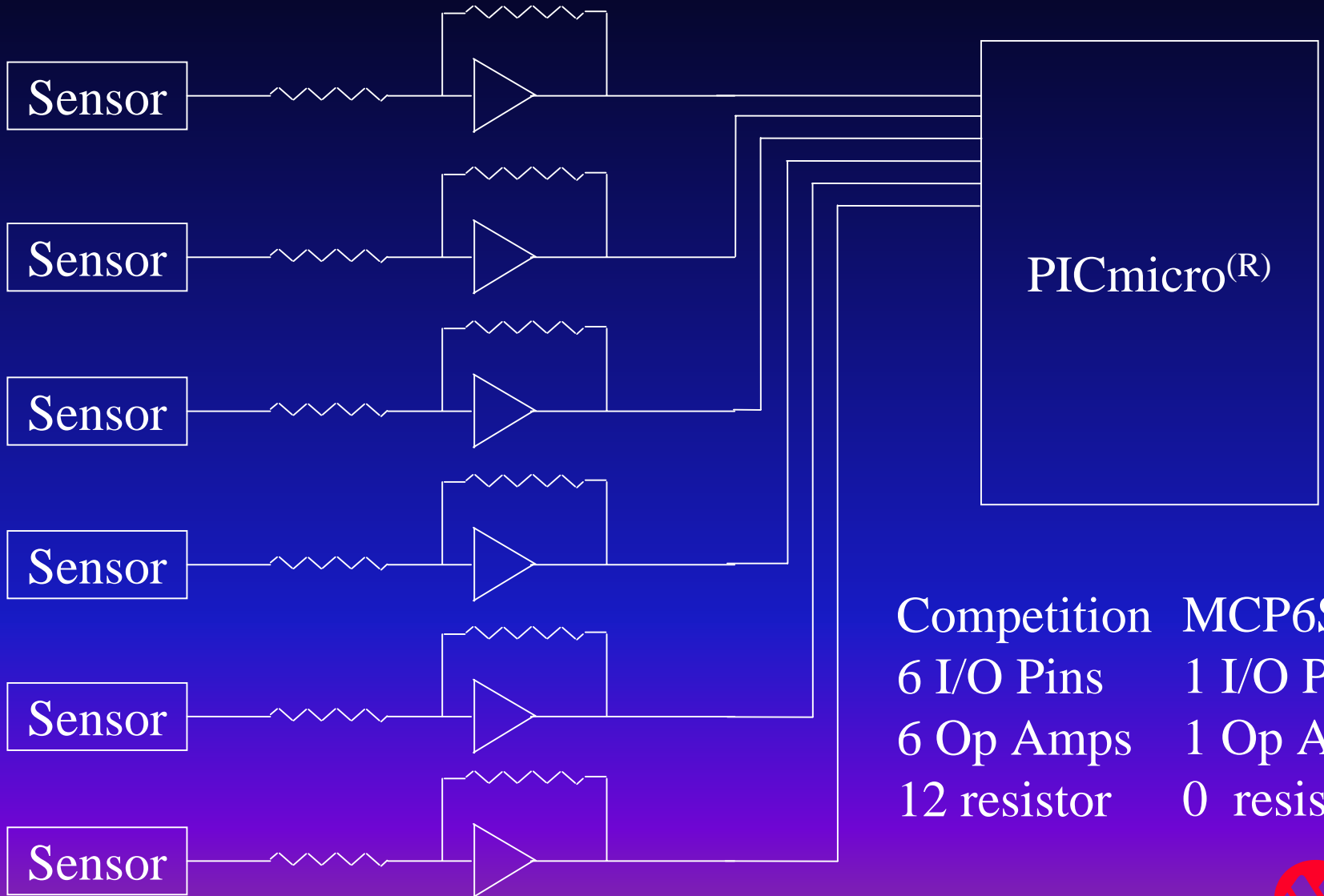
➤ 低輸出偏移：最大 $\pm 275 \mu\text{V}$

➤ -3dB 頻寬：2 MHz 至 12 MHz

➤ 低雜訊： $< 10 \text{ nV}/\text{rtHz}$

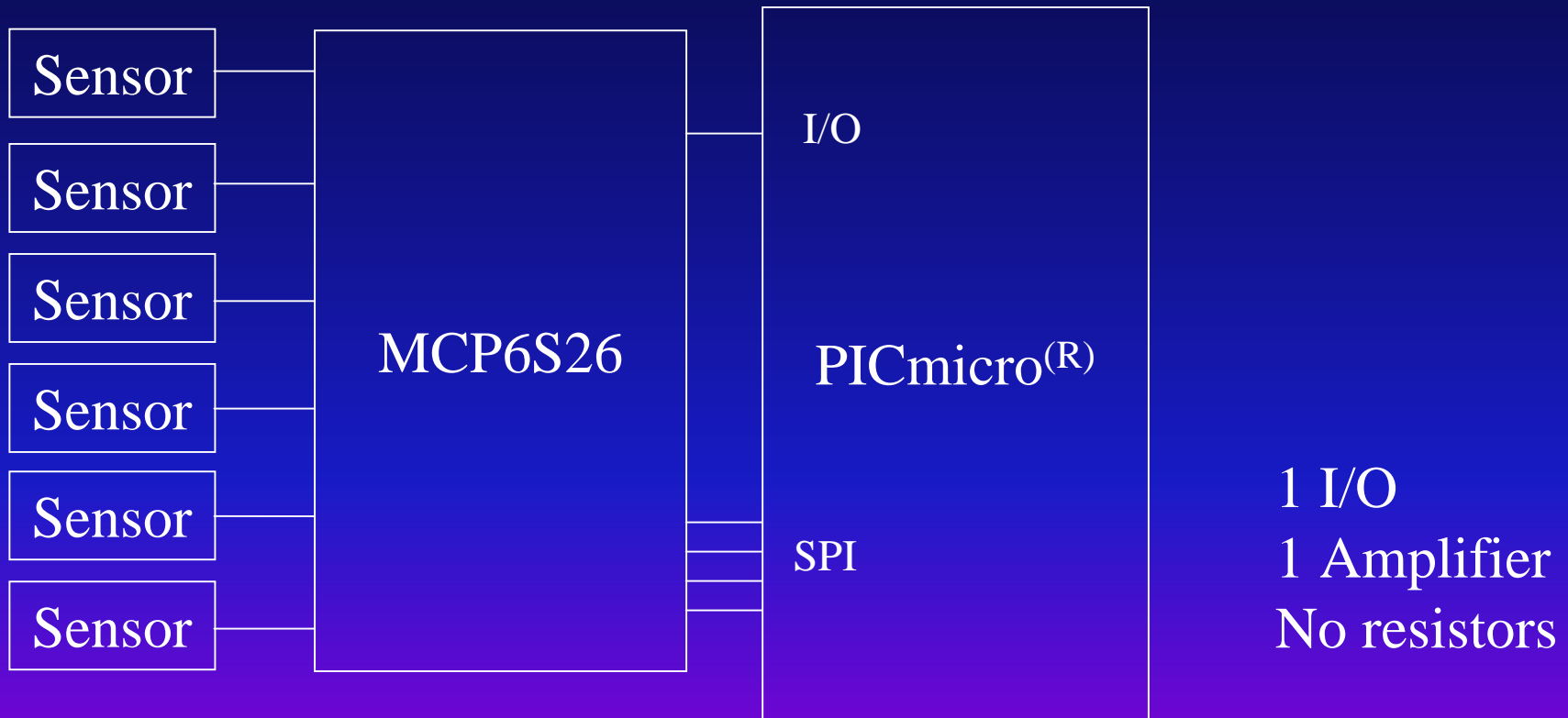


傳統的系統



Competition	MCP6S26
6 I/O Pins	1 I/O Pins
6 Op Amps	1 Op Amps
12 resistor	0 resistor

MCP6S2X與其它方式的比較



可用MCP6S2X 取代的電路

◆ 運算放大器

➤ 優點

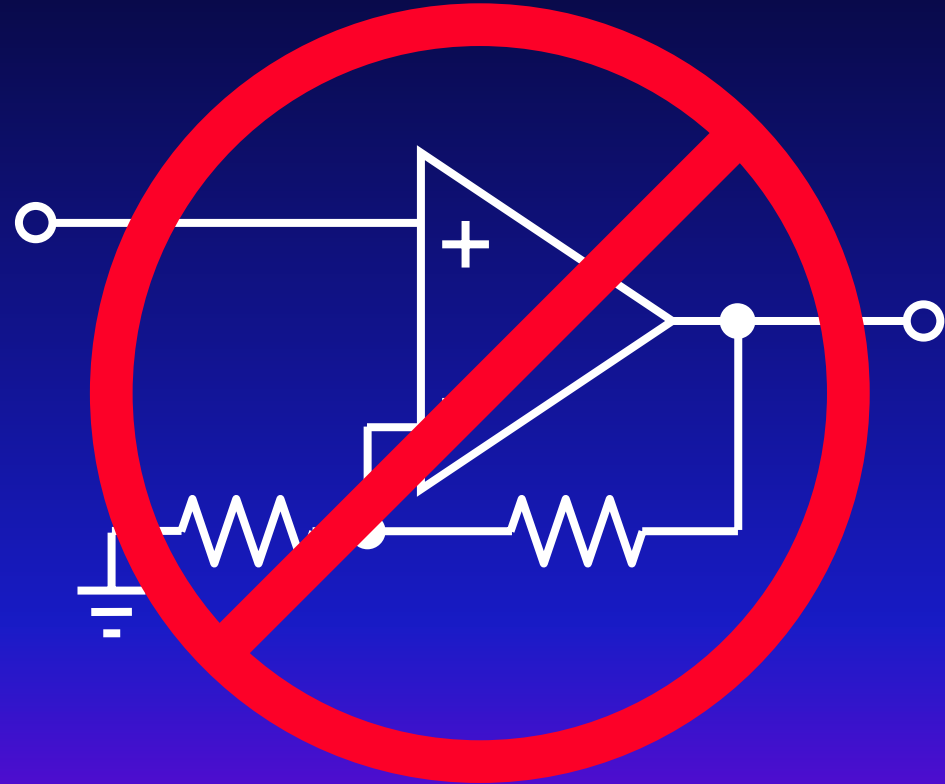
✓ 變更容易

➤ 缺點

✓ 固定的增益

✓ 需外加電阻

✓ 受增益頻寬的限制



可用MCP6S2X 取代的電路

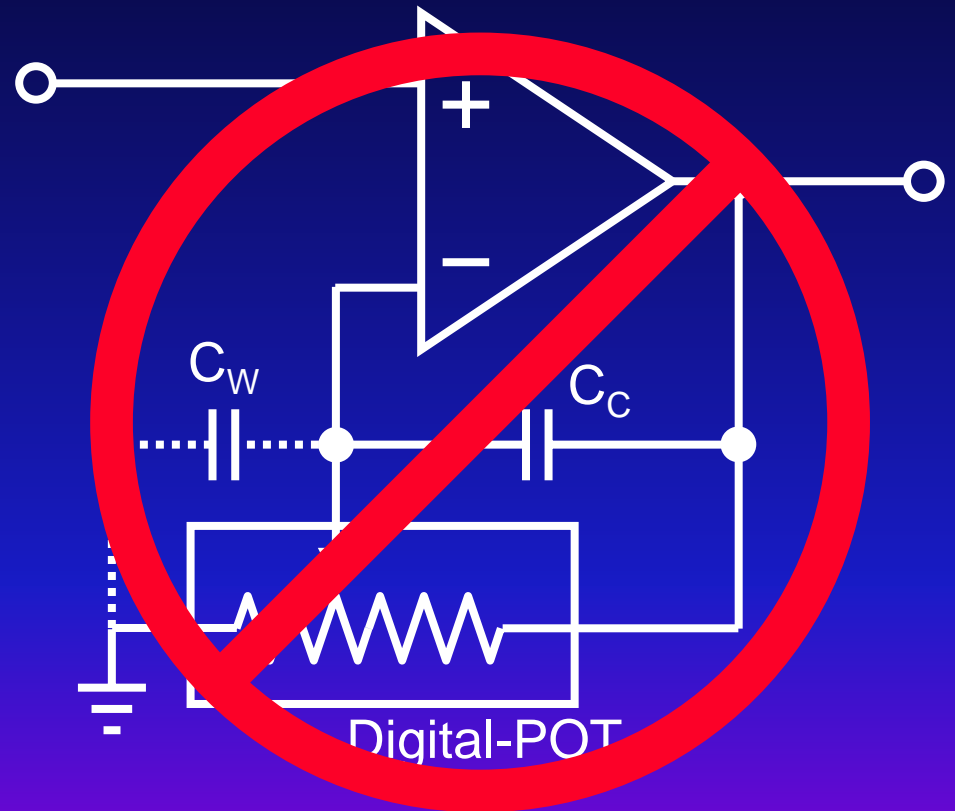
◆ 運算放大器 + 數位電位器

➤ 優點

- ✓ 簡單
- ✓ 更多段的增益

➤ 缺點

- ✓ 穩定度
- ✓ 頻寬
- ✓ 非線性度
- ✓ 價格



可用MCP6S2X 取代的電路

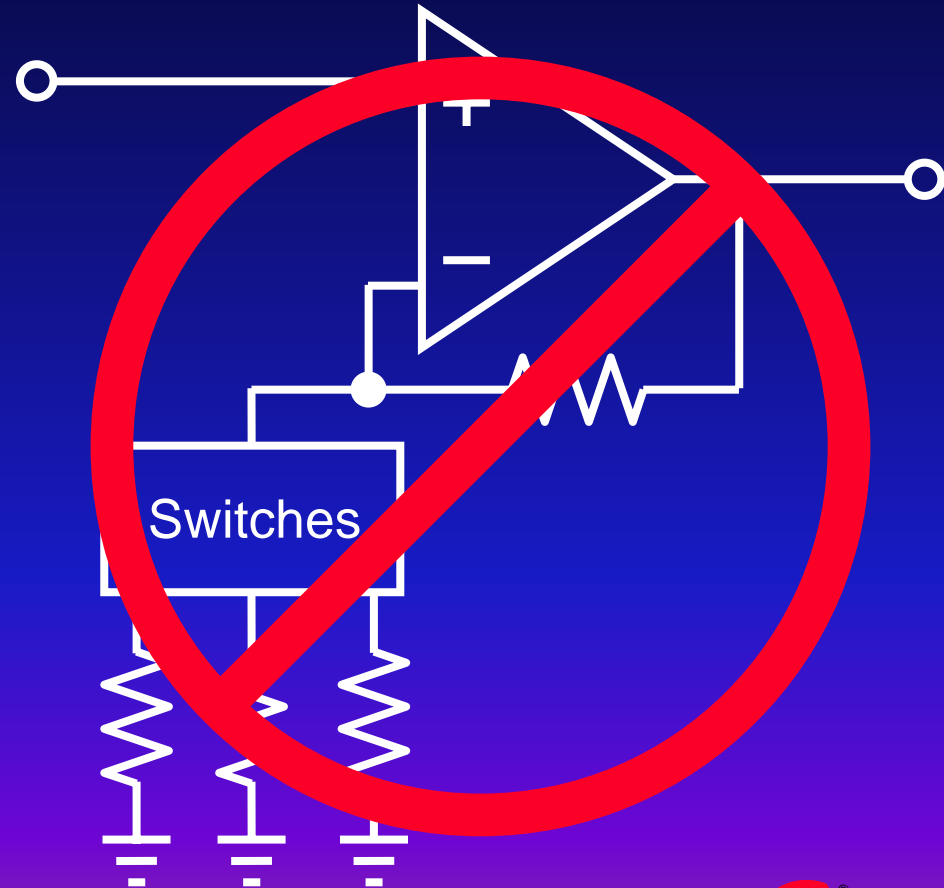
◆ 運算放大器 + CMOS 類比開關 + 電阻

➤ 優點

- ✓ 變更容易
- ✓ 更多段的增益

➤ 缺點

- ✓ 價格
- ✓ 外加零件多
佔的空間大



可用MCP6S2X 取代的電路

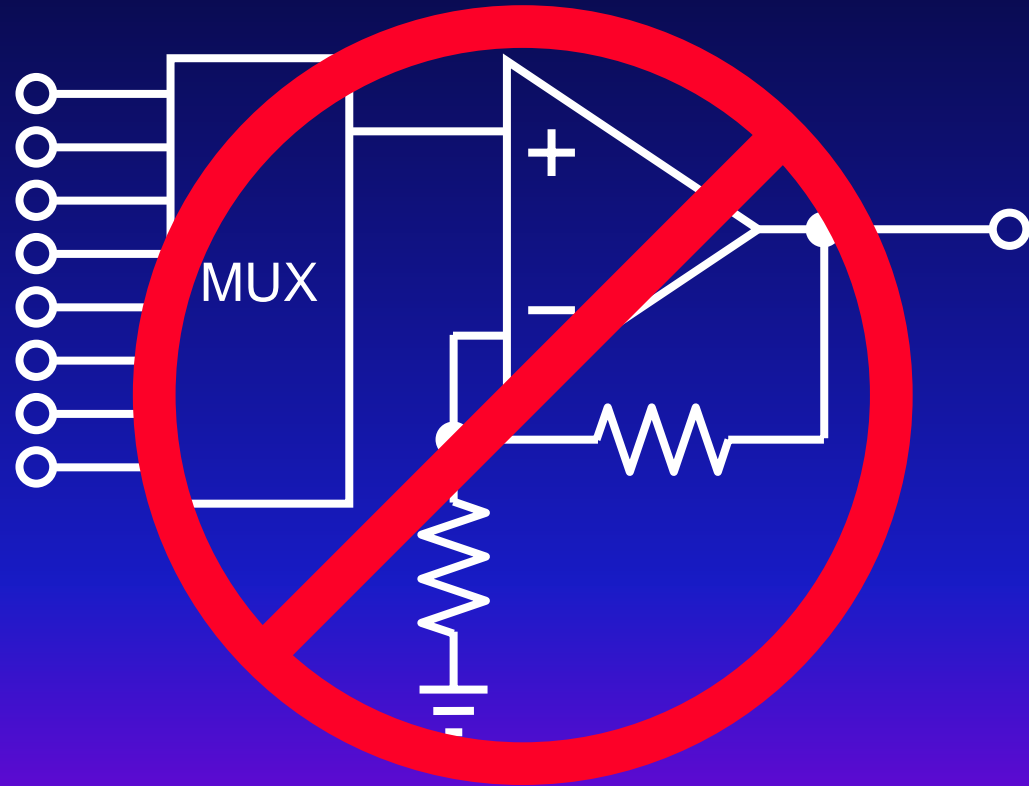
◆ 運算放大器 + 類比多工器

➤ 優點

- ✓ 多輸入通道

➤ 缺點

- ✓ 價格
- ✓ 外加零件多
- ✓ 佔的空間大
- ✓ 固定增益



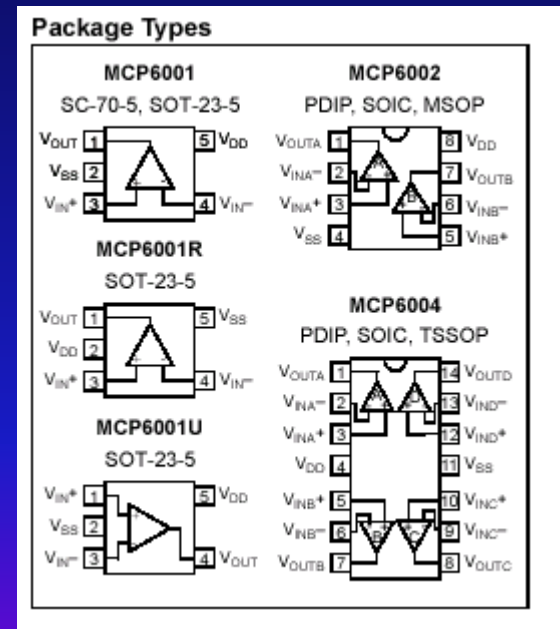
運算放大器表列

Op Amp #	GBWP (kHz) typ	IQ (μ A) max	VOS (μ V) max	VDD (V)	V-Range
MCP6041/2/3/4	14	1	3,000	1.4-5.5	R/R I/O
MCP6141/2/3/4	100	1	3,000	1.4-5.5	R/R I/O
TC1034/29/35/30	90	8	500	1.8-5.5	R/R I/O
MCP606/7/8/9	155	25	250	2.5-5.5	R/R O
MCP616/7/8/9	190	25	150	2.3-5.5	R/R O
MCP601/2/3/4	2,800	325	2,000	2.7-5.5	R/R O
MCP6021/2/3/4	10,000	1,350	500	2.5-5.5	R/R I/O
MCP6001/2/4	1,000	170	7,000	1.8-5.5	R/R I/O
MCP6271/2/3/4/5	2,000	170	3,000	2.0-5.5	R/R I/O
MCP6281/2/3/4/5	5,000	570	3,000	2.2-5.5	R/R I/O
MCP6291/2/3/4/5	10,000	1,300	3,000	2.4-5.5	R/R I/O
MCP6231/2/4	200	20	7,000	1.8-5.5	R/R I/O
MCP6241/2/4	500	50	7,000	1.8-5.5	R/R I/O

MCP6002

1MHz運算放大器

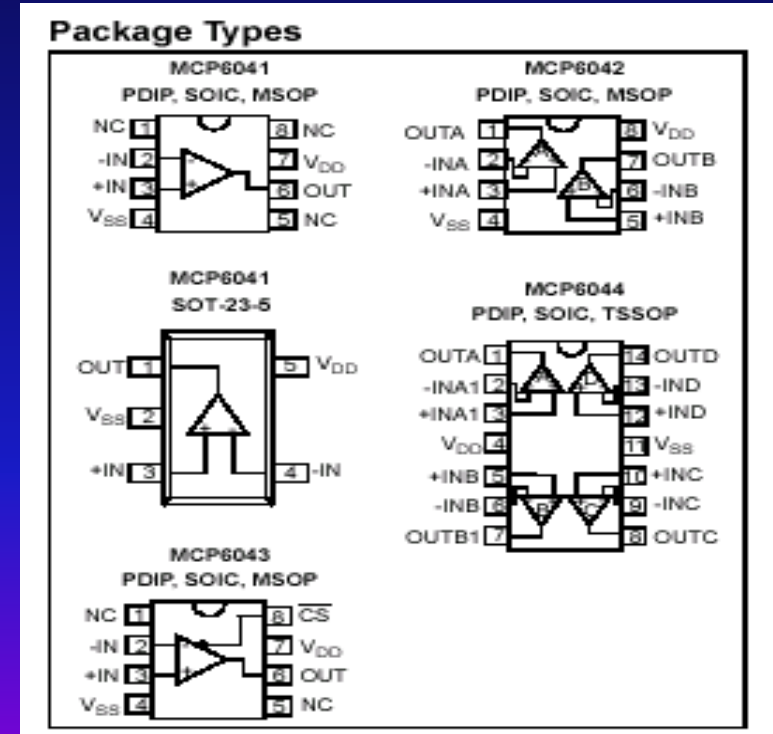
- ◆ 低價位：1千顆的單價為 \$0.30
- ◆ 封裝: MSOP
 - 也有PDIP和SOIC
- ◆ 單電源操作：1.8V to 5.5V
- ◆ 軌對軌(Rail-to-Rail)之輸入和輸出
- ◆ 低靜態工作電流：110 μ A
- ◆ 增益頻寬積(GBWP)：1 MHz



MCP604X

低功耗運算放大器(Nanopower)

- ◆ 極低靜態工作電流：600nA
- ◆ 軌對軌(Rail-to-Rail)輸入和輸出
- ◆ 增益頻寬積(GBWP)：
 - 14kHz (MCP604X)
 - 100kHz (MCP614X)
- ◆ Unity Gain Stable
- ◆ 封裝: 也有 SOT23



MCP614X

低功耗運算放大器 (Nanopower)

Around 500nA
Typ.

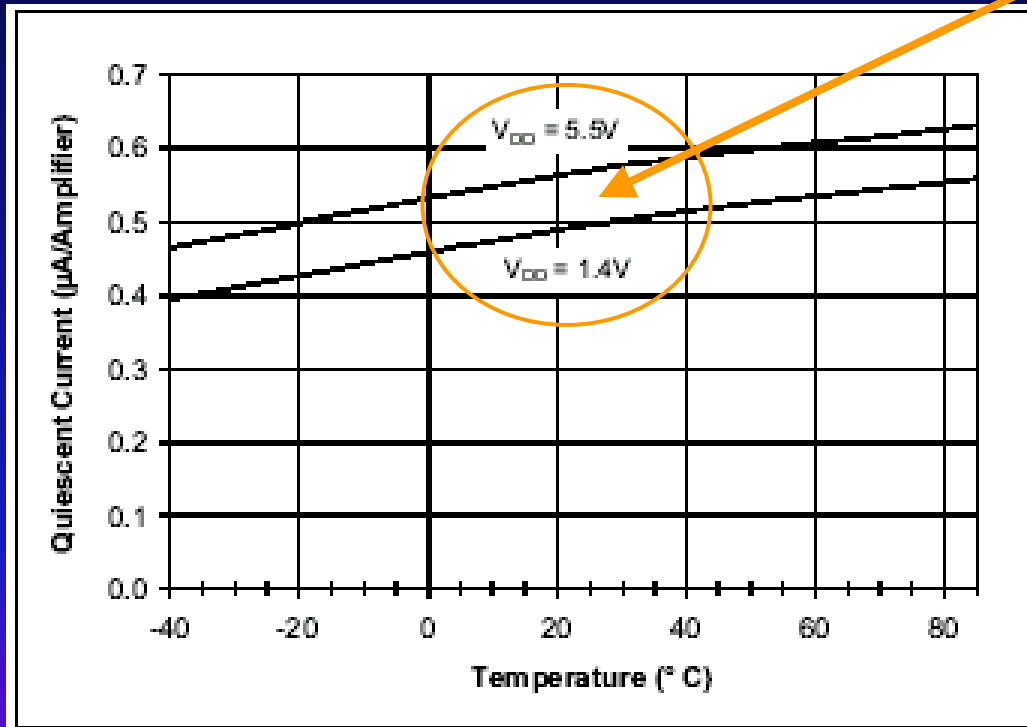


FIGURE 2-19: Quiescent Current vs. Temperature vs. Power Supply Voltage

MCP627X / MC628X / MCP629X

- ◆ 工作溫度範圍：-40° to 125° C
- ◆ 軌對軌(Rail-to-Rail)之輸入和輸出

	MCP:	627x	628x	629x
◆ 低靜態工作電流：		170 μ A	450 μ A	1.0 mA
◆ 增益頻寬積：		2 MHz	5 MHz	10 MHz
◆ 工作電壓範圍 5.5V 至：		2.0V	2.2V	2.4V
◆ 輸出偏移 < 3 mV				

TC72 & TC77

IC型溫度感測器

- ◆ 直接偵測電路板上的溫度
- ◆ 不需外加其它零件
- ◆ 高溫度精確度
- ◆ 很寬的溫度偵測範圍 -55C to +125C
 - ⇒ 適用於許多不同應用
- ◆ 低工作電流：250 μ A, 關閉電流：0.1 μ A
- ◆ 高解析度 (TC77: 0.0625C, TC72: 0.25C)
- ◆ 快速溫度轉換
- ◆ 小型封裝
- ◆ TC77與 NS之LM74接腳相容

TC72 和 TC77 比較表

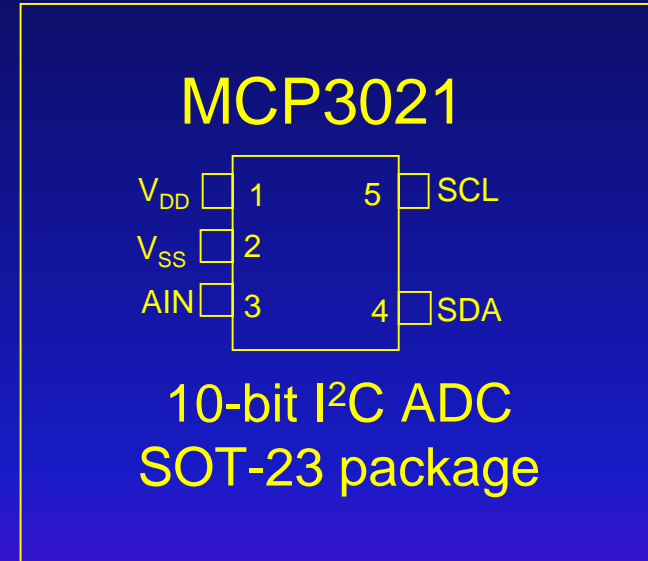
	TC72	TC77
工作電壓範圍	2.65V to 5.5V	2.7V to 5.5V
工作溫度範圍	-55°C to +125°C	-55°C to +125°C
最大溫度誤差: -40°C to +85°C	2°C	2°C
最大溫度誤差: -55°C to +125°C	3°C	3°C
工作電流(Typical)	250uA	250uA
關閉電流(Typical)	0.1uA	0.1uA
溫度解析度	0.25°C	0.0625°C
轉換速度(Typical)	150msec	300msec
介面	4-wire SPI™	3-wire SPI™
封裝	8-lead MSOP 8-lead DFN	8-lead SOIC 5-lead SOT-23



MCP3021

10-bit, I²C ADC in SOT-23

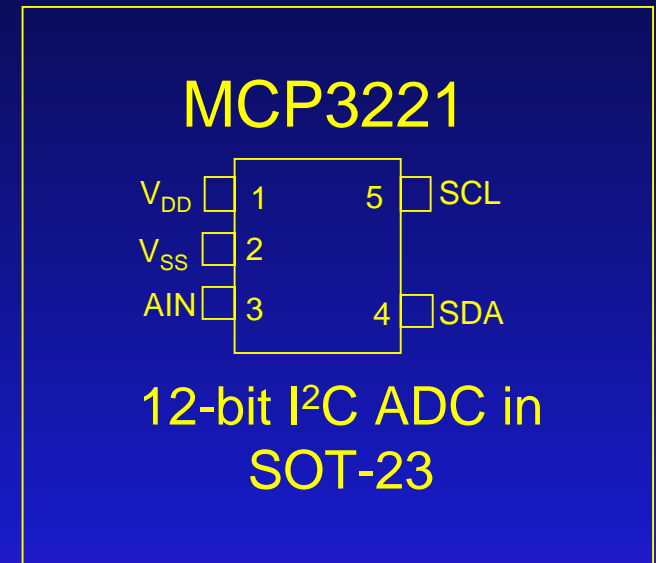
- ◆ 封裝：5ld SOT-23
- ◆ 低耗電：
 - 工作電流: 175 μ A typ.
 - 待機電流: 5nA typ.
- ◆ 轉換速率：22.3 ksp/s
- ◆ 單電源操作: 2.7V to 5.5V
- ◆ 連續趨近式的電路結構 (SAR)



MCP3221

12-bit I²C ADC in SOT-23

- ◆ 封裝：5ld SOT-23
- ◆ 低耗電
 - 工作電流：最大250 μ A
 - 待機電流：最大1 μ A
- ◆ 轉換速率：22.3 ksps
- ◆ 單電源操作：2.7V to 5.5V
- ◆ 連續趨近式的電路結構 (SAR)



References

- ◆ AN248, *Interfacing MCP6S2X PGAs to PICmicro[®] Microcontroller*
- ◆ AN251, *Bridge Sensing with the MCP6S2X PGAs*
- ◆ AN688, *Layout Tips for 12-bit A/D Converter Application*
- ◆ Sensors & OP Amps
 - *Temperature (AN684, AN685, AN687)*
 - *Pressure (AN695)*
 - *Bridge (AN717)*
- ◆ FilterLab Active Filter Design Software
 - *Free*
 - *Down-loadable*
 - *Active, OP Amp Filters*

References

- ◆ Henry W. Ott, *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems*, 2nd ed., Wiley, 1998.
- ◆ Howard Johnson and Martin Graham, *High-speed Digital Design: A Handbook of Black Magic*, Prentice Hall, 1993.
- ◆ Arthur B. Williams and Fred J. Taylor, *Electronic Filter Design Handbook*, 3rd ed., 1995 (see Chapters 9 and 10).
- ◆ Randall W. Rhea, *HF Filter Design and Computer Simulation*, Noble Publishing, 1994.



感謝您的參加！

若須服務

請電：02-2717-7175 #608 陳至誠

或

email : scott.chen@microchip.com

