

本月產品

新型SO-8包裝的AD轉換器：速度和準確度均出類拔萃

LTC®1401: 200ksps基於3V電源/LTC1404: 600ksps基於5V電源

凌特公司向您推薦兩種新型的頂級產品：200ksps的LTC1401為SO-8包裝，以3V電源運行的最快的12位元AD轉換器。LTC1404則是本行業中以SO-8包裝的最快的12位元AD轉換器。兩者均保證±1LSB的微分非線性誤差和±1LSB的積分非線性誤差。

LTC1401/LTC1404提供一個內建並帶有假眠和睡眠模式的參考源，以用來行之有效地降低功耗。

LTC1401：以單3V電源運行，高速並具有低功率

LTC1401為0V到2.048V單極性輸入端提供12位元的分辨率。200ksps的資料取樣速度對於3V電源的AD轉換器來說是一項突破。同時其動態性能也極其優秀：在50kHz時的訊雜比為68dB，全諧波失真為-72dB。這種簡單易用的元件還包括一個315ns的取樣和截存功能，以及一個

所有轉換器都需要的精準參考源。對於那些對電源要求極為敏感的應用，LTC1401僅僅從一個單3V電源中損耗15mA。在轉換間隔內長時期非活動時，LTC1401能設置成13.5μW的關機模式，以節約電源。

LTC1404：最快的速度、最高的準確度和最小的體積

LTC1404不僅提供高速，並有很高的準確度。這種簡單易用的元件還包括一個160ns的取樣和截存功能，以及一個精準的內部參考源。雖然它有很高的速度，但此產品卻能保持低功率，一般僅耗取75mW的功率。同時，它還提供假眠和睡眠模式。這使得LTC1404具有高速和低功耗的性能。可信的交流性能包括，在整個溫度範圍內，當輸入頻率為100kHz時，有69dB的訊雜比(SINAD)和-76dB的全諧波失真。

串列資料應用

LTC1401和LTC1404均提供一個3線串列資料埠，可緊湊而高效地將資料傳輸至多個微處理器、微控制器和數位訊號處理電路。在假眠模式中，兩種電路都能被喚醒並立刻根據指令進行轉換。在從睡眠模式啟動時，用一個準備就緒訊號來表明參考源已被設定，且電路已經被喚醒並準備開始轉換。

3V的LTC1401最適於小型、低功率資料測量設備，如手提或便攜式儀器或醫用儀器。其他需要很低的功率以便降低溫度的產品，或要有效利用基板空間的產品，均能從LTC1401中得益。這些產品包括自動測試設備、調變解調器和汽車通訊產品。

600ksps的LTC1404對於便攜式通訊設備和便攜式儀器的性能改良極有幫助。串列界面能容易地與DSP連接，以取得高速訊號處理。其他應用如多工轉換資料測試系統、音頻和電訊處理、數位無線電和頻譜分析均能從LTC1401中得益。

下接第1頁

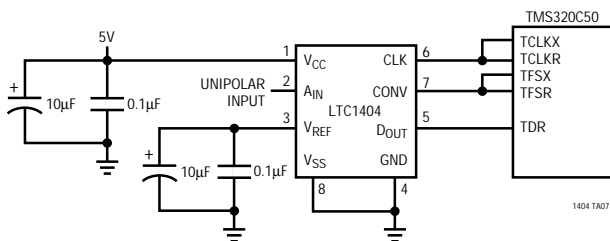


圖1. LTC1404與TMS320C50連接，在5MHz運行，不帶外部時脈

表1. 高速SO-8、12位元AD轉換器

保證限度	LTC1401	LTC1400	LTC1404
最小電源電壓	3V	5V	5V
最大取樣率	200ksps	400ksps	600ksps
最大微分非線性誤差	±1LSB	±1LSB	±1LSB
最大積分非線性誤差	±1LSB	±1LSB	±1LSB
內部參考源	1.2V ± 20mV 45ppm/°C Max	1.2V ± 20mV 45ppm/°C Max	1.2V ± 20mV 45ppm/°C Max
電源電流*	10mA	30mA	30mA
假眠模式電流*	1mA	3mA	3mA
睡眠模式電流*	15μA	20μA	20μA
關機模式*	10μA	—	—

*標示的電流是最大值。一般數值為其數值的一半或小於該數。

本期內容：

LTC1406：20Msps 8位元AD轉換器，具有高動態性能	2
「智能石(Smart Rock)」：微功率發送應答器	3
LTC1562：四組運算濾波器(Operational Filter™)！	4

20Msps 8 位元AD轉換器：高動態性能

LTC1406：微分輸入端，250MHz的輸入帶寬

凌特公司宣布一種20Msps (兆/秒) 的類比/數位轉換器電路，即**LTC1406**。除了高取樣率，該產品在高頻下提供特別的動態性能。LTC1406是一種僅從一個單5V電源耗取150mW的8位元取樣AD轉換器，它只佔用基板的一小部分空間（見圖1）。

特點概括

LTC1406是一種微分輸入，並列輸出的管線式AD轉換器。其主要特點為：

- 20Msps的取樣率：快得足以應付通訊和高級圖像；250MHz的輸入帶寬允許低訊號取樣(undersampling)
- 8位元「無丟碼」：保證 ± 1 LSB的微分非線性誤差。較大的微分非線性誤差會在數碼圖像中表現為色彩梯度的不連貫。
- 在10MHz下47.5dB的SINAD：提供7.6的有效位元和高達10MHz的解析度（很多8位元、20Msps AD轉換器電路僅在低訊號取樣方面能夠有所表現）。
- 在70MHz下的7 ENOBs：能被低訊號取樣的應用使用，並能在很高的頻率下保持7位元的解析度。
- 低功率(200mW)：轉換時使用低功率，同時在不使用時提供關機模式以節約電源。
- GN-24包裝形式：節約寶貴的基板空間，在同等範圍內要比任何其他AD轉換器的體積小。

在此功率降低模式，該電路僅損耗1 μ A。它的滿刻度輸入範圍為 ± 1 V。輸入

端能夠被分別驅動，或輸入端能接到一個固定電壓上，而另一個則通過 ± 1 V的雙極輸入端驅動。

獨特的取樣和截存功能，達到高性能

LTC1406包括一個獨特的取樣和截存電路，此為該產品動態性能的關鍵所在。該電路能在高達250MHz的帶寬上，收集單端或差動輸入端訊號。真正的差動輸入端排除共模的雜訊，允許使用者通過從訊號源分別地測量訊號，消除接地循環和共模的雜訊。LTC1406集20Msps的取樣率和250MHz的小訊號輸入端帶寬於一體，使其成為高級圖像和無線通訊的最佳選擇。該AD轉換器能夠低訊號取樣輸入訊號，其頻率遠高於轉換器的納奎斯特10MHz標準頻率。低訊號取樣技術能被用在70MHz IF段，消除一個混合器和濾波器級，節省系統成本。位元數的有效數位保持在理想狀態且超過10MHz。

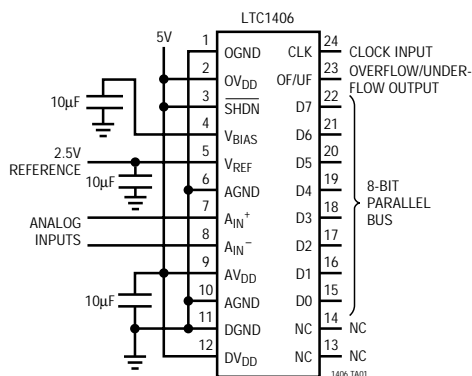


圖1. 低功率、20MHz、8位元取樣AD轉換器

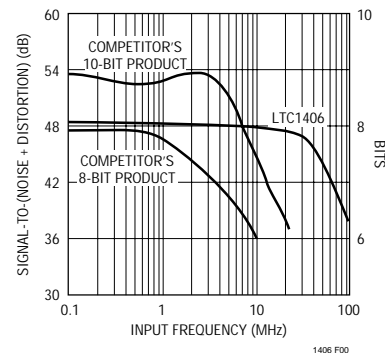


圖2. LTC1406具有70MHz的7-ENOB性能，使其最適於低訊號應用。

圖2顯示「數值指令」的改良與其他20Mbps 8位元和10位元AD轉換器的比較。只有LTC1406能在70MHz下保持為一個「8位元」AD轉換器。

更多的特點，更多的應用

LTC1406還具有其他特點，能使它更容易與其他特殊應用連接。超範圍/欠範圍（溢出/下溢）訊號位，在訊號超過輸入範圍時為處理器提供資訊。並列輸出端能夠容易地被連接到3V邏輯電平上。在 ± 1 V範圍能夠被分別驅動，或在電源範圍內隨意偏置。

非常高的取樣率加上極高頻率的動態性能，使得LTC1406成為高級應用的理想選擇，如光纖測試、數位手機電話和高速雙極取樣系統。


若要索取資料手冊和免費樣品，請與凌特公司銷售部聯絡。請參閱全球諮詢網，以獲得更多的資訊，我們的網址為：
www.linear-tech.com。 

上接第2頁LTC1401/LTC1404

特點和規格比較

LTC1400在以前已經介紹過，是凌特的串列12位元AD轉換器系列中常用的一種（見圖1）。400ksps的高速已經足夠，使用者能透過LTC1400節省成本，並利用睡眠模式中節省一小部分電源。LTC1400和LTC1404的針腳互相相容，所以一種應用能夠在今後根據需要升級至另一個更快的取樣速度（最小限度地調節軟體時序）。

速度和準確度，具有低功率和小體積

高性能屬性在高速發展的科技應用中，佔有最重要的地位。凌特公司的資料轉換器總能站在最前哨。若要索取規格手冊和免費樣品，請與凌特公司銷售部聯絡。請參閱全球諮詢網，以獲得更多的資訊，我們的網址為：
www.linear-tech.com。 

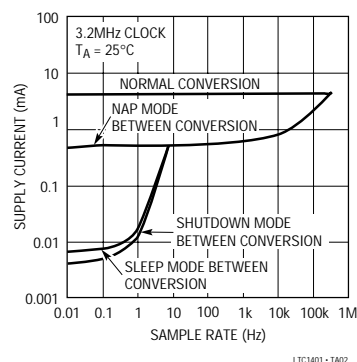


圖2. 功耗與取樣率的比較

本月應用

「智能石 (Smart Rock)」：一種微功率發送應答器

「智能石 (Smart Rock)」是一種裝在特定位元置的定位元設備。它由一個簡易的資料源詢問，然後回應有關它的地址、標識碼或其他任何自從最後一次詢問後所獲得的資料的資訊。埋在小徑邊的智能石 (Smart Rock) 會向旅行者的手提式發送應答器發送它的標識碼，該應答器再將標識碼解譯出來，並顯示有關週圍環境的資訊。智能石 (Smart Rock) 有時被安置在山崖的邊緣上，這樣，裝在汽車內的詢問器，如壓路機 (bulldozer)，就會在車輛靠邊緣太近時停下。

微功率分支電路

超低功率晶體振盪器

圖1 A處所示為 LTC1440 操控一個微功率振盪器。這個電路為我們產品所需的電壓和頻率提供參考源；它僅從電池電流耗取幾個微安。

超低功率 IF 放大器

圖1 B處所示為 IF 放大器，它在 20Hz 的中央頻率下有一個 2500 的增益。若您為我們的放大器選擇 LT1495，我們在僅耗取 $2\mu\text{A}$ 的情況下就能做到這點。

具有超低睡眠電流的重型驅動器

圖1 C處所示為 LTC1480 超低待機電源 RS485 收發器。我們以傳輸模式使用 LTC1480，此時它提供 100mA 的電流。LTC1480 關閉的剩餘時間會耗取一微安的靜態電流。


接收器

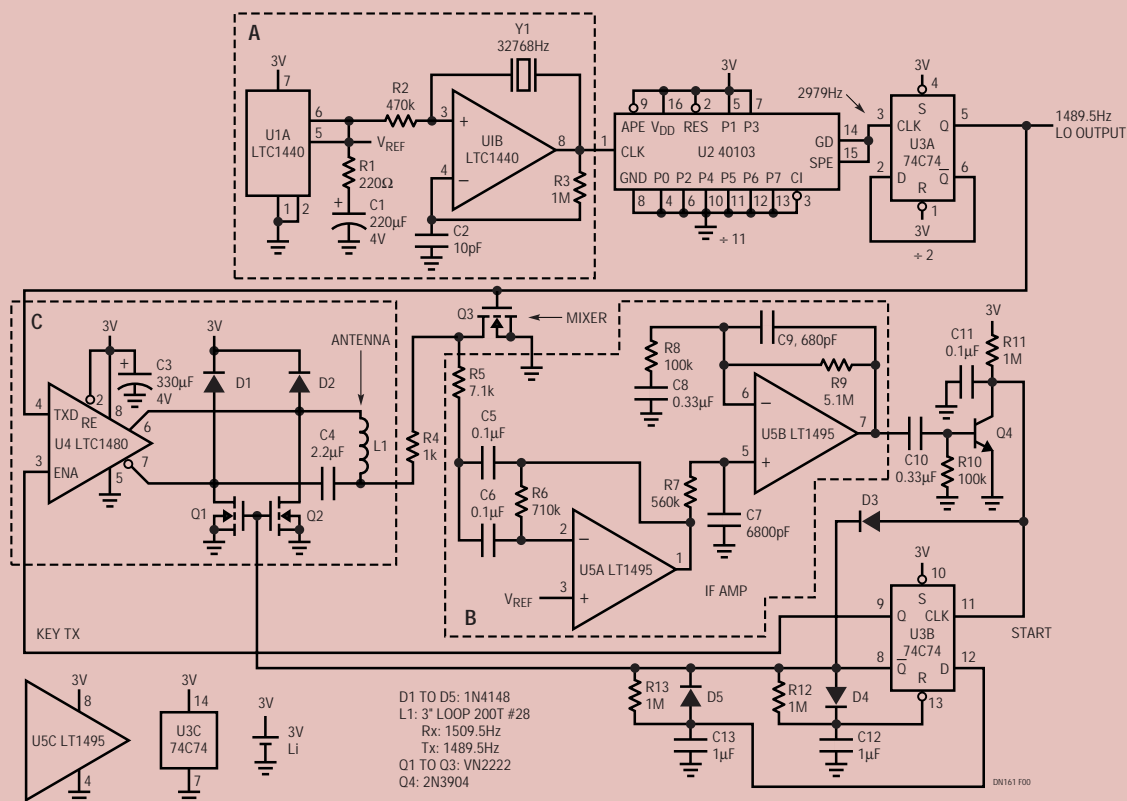
32kHz 的參考源頻率由 Y1 產生，在 U2 中 U1B 被 11 除，在 U3A 中被 2 除，以此來生成 1489.5Hz 局部振盪器頻率。Q1 和 Q2 都已加強後，LO 的輸出端還可以與混合器 Q3 聯接，使 C4 和 L1 起到一個並列共振天線的作用。混合器的輸出端 Q3，通

向由 U5A 和 U5B 形成的 IF 放大器，此訊號與近似於 2500 的數相乘。當 U5B 針腳 7 的訊號接近 $1.2\text{V}_{\text{P-P}}$ 時，Q4 就開啓，拉低「開始」訊號線。

收發器

一旦詢問音頻脈衝串結束，且 IF 放大器的輸出降到小於 $1.2\text{V}_{\text{P-P}}$ 時，Q4 保持關閉，同時 R11 開始為 C11 充電，升高「開始」節點上的電壓。D3 降低「開始」訊號，以防止因為 IF 過載而引起的傳輸循環的過早岔斷。Q1 和 Q2 關閉，使 C4 和 L1 形成一系列聯接到 U4 (電源驅動器) 輸出端的共振電路。同時，U4 啟動驅動 LO 頻率至那一系列共振電路。這個傳輸運作將一直延續到 R12 將 C12 放電至 U3B 重設針腳 (針腳 13) 的入口處。若要獲取更多的資訊，請參閱設計要點 161。

凌特公司提供一大批微功率集成電路，包括精準的運算放大器、比較器、電壓參考源，類比/數位轉換器和線路驅動器及接收器。 



LTC1562：四組運算濾波器 (Operational Filter)！

連續、相容、構件濾波器

凌特公司宣布一種新型集成濾波器積體電路。運算濾波器是一個與現存所有的運算放大器一樣相容可用的構件塊。新型 **LTC1562** 符合標準，能輕易地為多種不同的濾波器回應作設置。

LTC1562 是一種有源的 RC 四組通用濾波器，集寬動態範圍、直流準確度和便於編程於一體。其的特點和它的小型 20 針腳 SSOP 包裝，使其在廣大的訊號處理和資料通訊應用的領域中佔有舉足輕重的地位。

LTC1562 允許使用者僅通過廉價的電阻器來設置濾波器、中央頻率、增益及 Q 值。它包括 4 個二階濾波器組件，並有低噪和低耗，軌到軌輸入和輸出的特點，其中央頻率為 10kHz 到 200kHz（見表 1）。

表 1. 主要特點和規格（標準）

參數	LTC1562
電源電流 ($V_S = \pm 15V$)	19mA
關閉電源電流	1.5 μ A
輸出補償電壓 (LP Out)	3mV
輸出漂移, $R_L = 5k$, $V_S = \pm 5V$	9.8V _{P-P}
極限中央頻率	10kHz 到 150kHz
最大中央頻率	200kHz
中央頻率準確度	$\pm 0.5\%$
中央頻率溫度系數	25ppm/ $^{\circ}C$
最大準確度(未調節)	3%
寬帶輸出噪音(200kHz)	24 μ V _{RMS}
20kHz 全諧波失真, 2.8V _{P-P}	-96dB
100kHz 全諧波失真, 2.8V _{P-P}	-78dB
表面黏著包裝	20 針腳 SSOP

有源 RC 濾波器的設計

LTC1562 是一種有源 RC 濾波器，而不是一個調節電容器濾波器。它包括 4 個相稱的、二階、3 終端、通用連續濾波器構件，每個都有一個虛擬接地輸入節點和兩個軌到軌輸出端。在最基本的應用中，一個這樣的構件和三個外部電阻器同時提供二階低通和帶通濾波功能，或者四個構件能被組合起來形成一個 8 極點回應。三個電阻器調控 f_0 、Q 和增益。LTC1562 可以微調，所以當一個外部電阻器正好為 10k Ω 時， f_0 的數值為 100kHz $\pm 0.5\%$ 。其次，虛

擬接地輸入端為每個二階組件提供類比運算的能力，如增益放大、累加及多重輸入的均衡，或直接接受電流或充電訊號。

多重二階組件能因更高指令的濾波器而被降低（圖 1 和 2）。高級應用開拓虛擬接地輸入端的前饋式設置，以此獲取橢圓和槽型頻率回應。請參閱近期的「凌特雜誌」中的有關文章。因為輸入端被虛擬接地，一系列輸入電阻器的電壓在任何時候都能超過電源電壓的範圍。

LTC1562 與運算放大器濾波器的比較

簡潔： LTC1562 相當於 8 個精密電容器、4 個精密電阻器和 12 個高性能運算放大器。

精準： 一個相同的離散運算放大器設計，將需要 8 個容差為 0.25% 的電容器加上 4 個容差為 0.5% 的電阻器。

靈活性： 一個高質設備僅通過換取廉價的外部電阻器就能伺服多個濾波器應用。

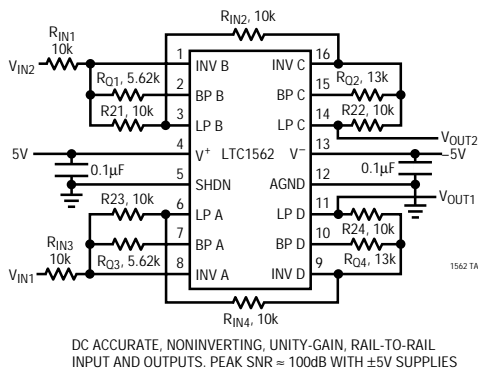


圖 1. 雙組 4 階 100kHz Butterworth 低通濾波器應用

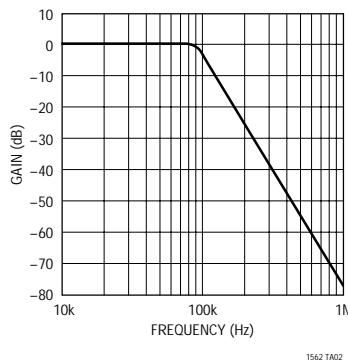


圖 2. 濾波器的響應頻率

LTC1562 能進行多種不同的設置：

- 多組濾波器、不同階數：單 8 階、雙組 4 階、四組 2 階。
- 多組回應：低通、高通、帶通、槽通、全通
- 多組回應形式：Butterworth、Chebychev、橢圓、Cauer、Bessel、線性相位元、Equiripple 延遲

高動態範圍，多應用

LTC1562 是以動態範圍為重的應用設計。超過 100dB 的訊雜比照例也能實現。參考輸入訊雜隨濾波器升高的設計增益而降低，允許動態範圍高達 118dB。應用區域包括如下幾點：

- 高解析度系統（14 位元到 16 位元）
- 抗走樣 (Antialiasing) 濾波器
- 平緩或重建濾波器
- 資料通訊和電訊均衡器
- 雙組 (I 和 Q) 通道濾波器（包裝為兩個相對稱的 4 階濾波器）

若要索取資料手冊和免費樣品，請與凌特公司銷售部聯絡。請參閱全球諮詢網，以獲得更多的資訊，我們的網址為：

www.linear-tech.com。

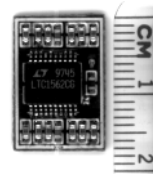


圖 3. 完備的 LTC1562 通用類比濾波器，可為單雙電源完全設置，帶有電源分流電容器和所有編程電阻器。佔基板面積總共為 155mm² (0.24in²)

凌特公司
代理經銷商

豐藝電子股份有限公司
電話: (02) 2659-0303

茂宣企業股份有限公司
電話: (02) 2752-2200
(04) 296-5200