

Prodotti del mese

Nuovi ADC in SO-8: per velocità e precisione sono i "migliori della classe"

LTC[®]1401: 200 kps con alimentazione a 3 V/LTC1404: 600 kps con alimentazione a 5 V

La Linear Technology introduce due nuovi dispositivi di avanguardia (Top Performer) nel loro campo: l'LTC1401 a 200 kps è il più veloce convertitore analogico digitale a 12 bit alimentato a 3 V in contenitore SO-8. L'LTC1404 è il convertitore analogico digitale a 12 bit più veloce dell'industria in contenitore SO-8. Entrambi garantiscono un errore di DNL pari a ± 1 LSB e un errore di INL pari a ± 1 LSB.

L'LTC1401/LTC1404 contengono un riferimento interno e sono caratterizzati dai modi di funzionamento Nap e Sleep per ridurre drasticamente il consumo di potenza.

LTC1401: funzionamento con alimentazione singola a 3 V, elevata velocità e basso consumo

L'LTC1401 fornisce una risoluzione di 12 bit per ingressi bipolari da 0 a 2,048 V. La velocità di campionamento dei dati a 200 kps è un primato per ADC alimentati a 3 V. Anche le prestazioni dinamiche sono eccellenti a 3 V: S/(N+D) pari a 68 dB e THD a 50 kHz pari a -72 dB. Questo dispositivo di facile impiego include un sample-and-hold da 315 nsec e un riferimento di precisione, come richiesto da tutti i convertitori.

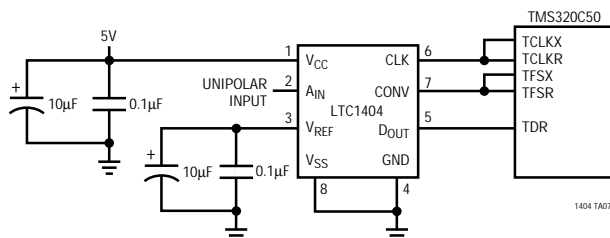


Figura 1. Interfaccia tra LTC1404 e TMS320C50 funzionante a 5 MHz senza clock esterno.

Tabella 1. ADC a 12 bit ed elevata velocità in SO-8.

Limiti garantiti	LTC1401	LTC1400	LTC1404
Tensione di alimentazione min.	3 V	5 V	5 V
Velocità di campionamento max.	200 kps	400 kps	600 kps
Errore di DNL max.	± 1 LSB	± 1 LSB	± 1 LSB
Errore di INL max.	± 1 LSB	± 1 LSB	± 1 LSB
Riferimento interno	1,2 V \pm 20 mV 45 ppm/°C max.	1,2 V \pm 20 mV 45 ppm/°C max.	1,2 V \pm 20 mV 45 ppm/°C max.
Corrente* di alimentazione	10 mA	30 mA	30 mA
Corrente* in modo Nap	1 mA	3 mA	3 mA
Corrente* in modo Sleep	15 µA	20 µA	20 µA
Modo* Shutdown	10 µA	—	—

*I valori indicati per le correnti sono massimi. I valori tipici sono metà meno o meno di quelli indicati.

Per applicazioni ultrasensibili al consumo, l'LTC1401 assorbe solo 15 mA da una singola alimentazione a 3 V. Durante gli eventuali intervalli di tempo elevati tra le conversioni successive, l'LTC1401 può essere forzato in shutdown con un consumo di 13,5 µW, per un ulteriore risparmio di potenza.

LTC1404: velocità più elevata, precisione e spazio minimo

L'LTC1404 fornisce una velocità molto elevata oltre ad un'alta precisione. Questo dispositivo di facile impiego include un sample-and-hold da 160 nsec e un riferimento di precisione. Nonostante l'elevata velocità il prodotto presenta un basso consumo di 75 mW tipici ed offre anche i modi di funzionamento Nap e Sleep. Con l'LTC1404 si possono raggiungere un'elevata velocità e un basso consumo. Le specifiche AC garantite includono un S/(N+D) (SINAD) di 69 dB e un THD di -76 dB su tutta la gamma di temperatura ed una frequenza di ingresso di 100 kHz.

Applicazioni per dati seriali

Sia l'LTC1401 che l'LTC1404 includono una porta seriale a 3 fili per un trasferimento di dati compatto ed efficiente ad una vasta gamma di microprocessori, microcontrollori e DSP. Nel modo Nap entrambi i circuiti si svegliano e convertono immediatamente su comando. Al risveglio dal modo Sleep si fornisce un segnale per indicare che il riferimento è stabile e che il circuito è sveglio e pronto a convertire.

L'LTC1401 a 3 V è adatto per piccole apparecchiature di acquisizione dati a basso consumo come strumenti portatili, palmari o di strumentazione. Altri prodotti che devono dissipare molto poco per mantenersi freddi o che necessitano di un uso efficiente del circuito stampato possono trarre beneficio dall'LTC1401. Tali prodotti comprendono apparecchiature di collaudo automatiche, modem e prodotti di comunicazione mobili.

L'LTC1404 a 600 kps è perfetto per prestazioni migliorate in apparati di comunicazione portatili e strumenti portatili. L'interfaccia seriale si collega facilmente ai DSP per l'elaborazione di segnali ad elevata velocità. I sistemi per l'acquisizione dati multiplex, le elaborazioni di segnali audio e telecom, le radio digitali, oltre agli analizzatori di spettro possono tutti beneficiare dell'LTC1404.

Continua a pagina 2

In questa edizione:

LTC1406: ADC a 8 bit, 20 Msps e ad elevate prestazioni dinamiche	2
"Smart Rock": un transponder di micropotenza	3
LTC1562: Operational Filter™ quadruplo	4

ADC a 8 bit, 20 Msps e ad elevate prestazioni dinamiche

LTC1406: ingresso differenziale, banda di ingresso di 250 MHz

La Linear Technology annuncia un circuito convertitore analogico digitale a 20 Msps (Mega samples per secondo), l'**LTC1406**. In aggiunta all'elevata velocità di campionamento, il prodotto offre una prestazione dinamica eccezionale alle frequenze elevate. L'LTC1406 è un convertitore A/D di tipo sampling a 8 bit che assorbe solo 150 mW da una singola alimentazione a 5 V e occupa una piccola superficie di circuito stampato (vedere la figura 1).

Sommario delle prestazioni

L'LTC1406 è un ADC con ingresso differenziale e uscita parallela con architettura Pipeline. Le caratteristiche chiave sono:

- velocità di campionamento di 20 Msps abbastanza veloce per comunicazioni e il processo di immagini di livello sofisticato. La larghezza di banda di ingresso di 250 MHz permette il funzionamento in sottocampionamento;
- 8 bit senza "missing code": garantendo un errore dovuto alla DNL di ± 1 LSB. Errori di DNL più elevati di questo valore si traducono in discontinuità nel gradiente dei colori delle immagini digitali;
- SINAD a 10 MHz pari a 47,5 dB, fornisce una risoluzione effettiva di 7 bit fino a 10 MHz (Molti circuiti ADC a 8 bit, 20 Msps sono validi solo in sovracampionamento);
- 7 ENOB a 70 MHz: possono essere usati per applicazioni di sottocampionamento e mantenere una risoluzione di 7 bit anche a frequenze molto elevate;
- basso consumo (200 mW): presenta una bassa dissipazione durante la conversione e può essere forzato in shutdown per risparmiare potenza quando non converte;
- contenitore GN 24: permette di risparmiare preziosa area di stampato rispetto ad ogni altro ADC simile della competizione.

In modo power down, il circuito assorbe solo 1 μ A. Il suo fondo scala riferito all'ingresso è di ± 1 V. Gli ingressi possono essere pilotati in modo

differenziale o un ingresso può essere collegato ad una tensione fissa e l'altro può essere pilotato con un ingresso bipolare di ± 1 V.

Sample-and-hold unico per elevate prestazioni

L'LTC1406 comprende un circuito di sample-and-hold unico che è l'elemento chiave per le sue prestazioni dinamiche. Il circuito può acquisire segnali di ingresso single ended o differenziali con una banda passante fino a 250 MHz. Gli ingressi differenziali reiettano il rumore di modo comune permettendo agli utenti di eliminare i loop di massa e il rumore di modo comune misurando il segnale in modo differenziale rispetto alla sorgente. La velocità di campionamento di 20 Msps combinata con una banda passante in ingresso per i piccoli segnali di 250 MHz fa sì che l'LTC1406 sia la scelta migliore nelle applicazioni di comunicazioni senza fili e di elaborazioni di immagini di elevata qualità. Questo ADC è in grado di sottocampionare segnali di ingresso con frequenze ben al di sotto della frequenza di Nyquist di 10 MHz. Le tecniche di sottocampionamento possono essere usate per stadi IF a 70 MHz, eliminando un miscelatore e uno stadio di filtraggio con risparmio di costo per il sistema.

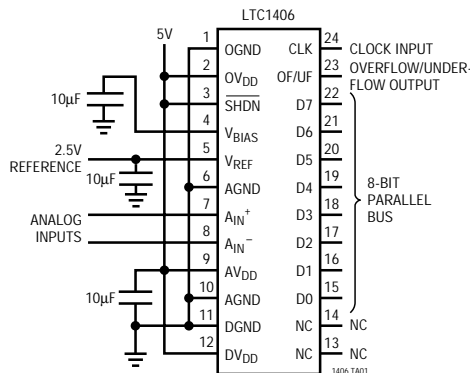


Figura 1. ADC di tipo Sampling a 8 bit, 20 Msps e basso consumo.

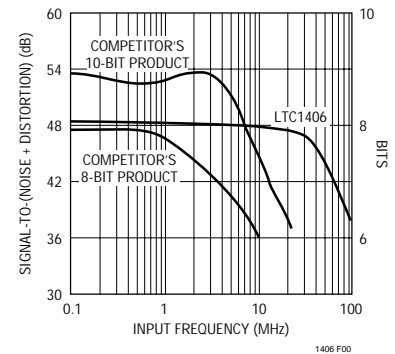


Figura 2. L'LTC1406 ha una prestazione di 7 ENOB fino a 70 MHz, il che lo rende ideale per applicazioni di sottocampionamento.

Il numero effettivo di bit rimane quasi ideale fino a e oltre 10 MHz. La figura 2 mostra il confronto con gli ADC a 8 bit e 10 bit, 20 Msps della competizione, evidenziando un miglioramento di un ordine di grandezza per l'LTC1406. Soltanto l'LTC1406 rimane un ADC a 8 bit a 70 MHz.

Migliori caratteristiche, più applicazioni

L'LTC1406 ha altre caratteristiche che facilitano la sua interfaccia ad applicazioni specifiche. Il bit di overrange/underrange (overflow/underflow) fornisce un'informazione al processore quando il segnale supera la gamma di ingresso. L'uscita parallela può essere facilmente interfacciata alle logiche a 3 V. La gamma di ingresso di ± 1 V può essere pilotata in modo differenziale o polarizzato a un qualsiasi valore compreso tra le alimentazioni.

Con la velocità di campionamento molto elevata e le eccellenti prestazioni dinamiche a frequenze elevate, l'LTC1406 è ideale per applicazioni ad elevati requisiti quali apparecchiature per fibre ottiche, telefoni cellulari ed acquisizioni di dati ad elevate velocità.

Per un data sheet o campioni di valutazione, contattate il vostro ufficio di vendite locale Linear Technology. Per ulteriori informazioni, visitate il nostro sito Web a www.linear-tech.com.

LTC1401/LTC1404 da pagina 1

Confronto delle prestazioni e delle specifiche

L'LTC1400 è il membro di uso generale precedentemente introdotto della famiglia LTC di convertitori seriali a 12 bit (vedere la tabella 1). Quando 400 ksp/s sono più che sufficienti, l'impiego dell'LTC1400 permette di ridurre i costi e di risparmiare un pò di potenza, utilizzando il modo Sleep. L'LTC1400 e l'LTC1404 sono compatibili pin a pin, così si può facilmente migliorare le prestazioni quando si richiede una frequenza di campionamento più elevata (con modifiche minori al software per le temporizzazioni).

Velocità e precisione con basso consumo e dimensioni ridotte

In questa epoca di rapidi sviluppi tecnologici, le elevate prestazioni tecnologiche sono sempre più cruciali. Rimanete all'avanguardia con i prodotti della Linear Technology. Per un data sheet o campioni di valutazione, contattate il vostro ufficio di vendite locale Linear Technology. Per ulteriori informazioni, visitate il nostro sito Web a www.linear-tech.com.

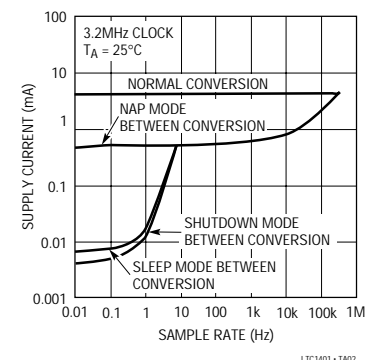


Figura 2. Consumo di potenza in funzione della frequenza di campionamento.

Applicazione del mese

“Smart Rock”: un transponder di micropotenza

Uno “smart rock” (roccia intelligente) è un dispositivo di localizzazione che è sotterrato in un luogo specifico. Esso è interrogato da un dispositivo portatile e risponde con informazioni riguardanti la sua posizione, il numero di identificazione ed eventuali altri dati che ha raccolto dalla sua ultima interrogazione. Uno “smart rock” sepolto lungo un sentiero può inviare il suo numero di identificazione ad un transponder palmare di un viaggiatore che può decodificare il numero di identificazione e inviare un messaggio che descrive i paesaggi circostanti. Gli “smart rock” sono talvolta allocati ai limiti di ostacoli naturali in modo che i sistemi di interrogazione allocati nei veicoli (tipo bulldozer) facciano in modo di fermarli prima che si avvicinino troppo.

Blocchi circuitali di micropotenza

Oscillatore a cristallo a consumo ultrabasso

La figura 1, sezione A, mostra un oscillatore di micropotenza implementato con l’LTC1440. Questo circuito fornisce sia il riferimento di tensione che la frequenza di base e assorbe una corrente di pochi microampere dalla batteria.

Amplificatore IF a consumo ultrabasso

La figura 1, sezione B, mostra i dettagli dell’amplificatore IF che ha un guadagno di 2500 alla frequenza centrale di 20 Hz. Scegliendo per queste funzioni i nostri amplificatori LT1495, si consumano solo 2 μ A.

Stadio pilota con corrente ultraridotta nel modo Sleep

La figura 1, sezione C, mostra il transceiver RS485 LTC1480 con un consumo a riposo ultrabasso. Si usa l’LTC1480 nel modo di trasmissione dove fornisce una corrente di circa 100 mA. Per il resto del tempo, l’LTC1480 è in shutdown e assorbe una corrente di riposo di 1 μ A.


Ricevitore

La frequenza di riferimento di 32 kHz generata da Y1 e U1B è divisa per undici da U2 e per due da U3A per ottenere 1489,5 Hz, la frequenza dell’oscillatore locale. Così l’uscita LO è applicata al mixer Q3 quando Q1 e Q2 sono in piena conduzione, facendo sì che C4 e L1 agiscano come un’antenna risonante in parallelo. L’uscita del mixer Q3, è inviata

all’amplificatore IF costituito da U5A e U5B, dove il segnale è moltiplicato per circa 2500. Quando il segnale sul pin 7 di U5B raggiunge 1,2 V_{P-P}, Q4 va in conduzione forzando basso il segnale START.

Trasmittitore

Una volta che il burst che costituisce il tono di interrogazione è stato inviato e l’uscita dell’amplificatore IF è diminuita a meno di 1,2 V_{P-P}, Q4 rimane interdetto e R11 può caricare C11 aumentando la tensione sul nodo START. D3 porta il segnale di START a livello basso, prevenendo una terminazione prematura del ciclo di trasmissione causata da un sovraccarico IF. Q1 e Q2 si interdicono, per cui C4 e L1 formano un circuito risonante serie collegato all’uscita di Q4 (driver di potenza). Contemporaneamente si abilita Q4 e si inietta la frequenza LO nel circuito risonante serie. Questa fase di trasmissione continua fino a quando R12 scarica C12 alla tensione di soglia del pin di reset (pin13) di U3B. Per ulteriori informazioni vedere la Design Note 161.

La Linear Technology offre una vasta linea di IC di micropotenza che comprende amplificatori operazionali di precisione, comparatori, riferimenti di precisione, convertitori A/D, driver e ricevitori di linea. 

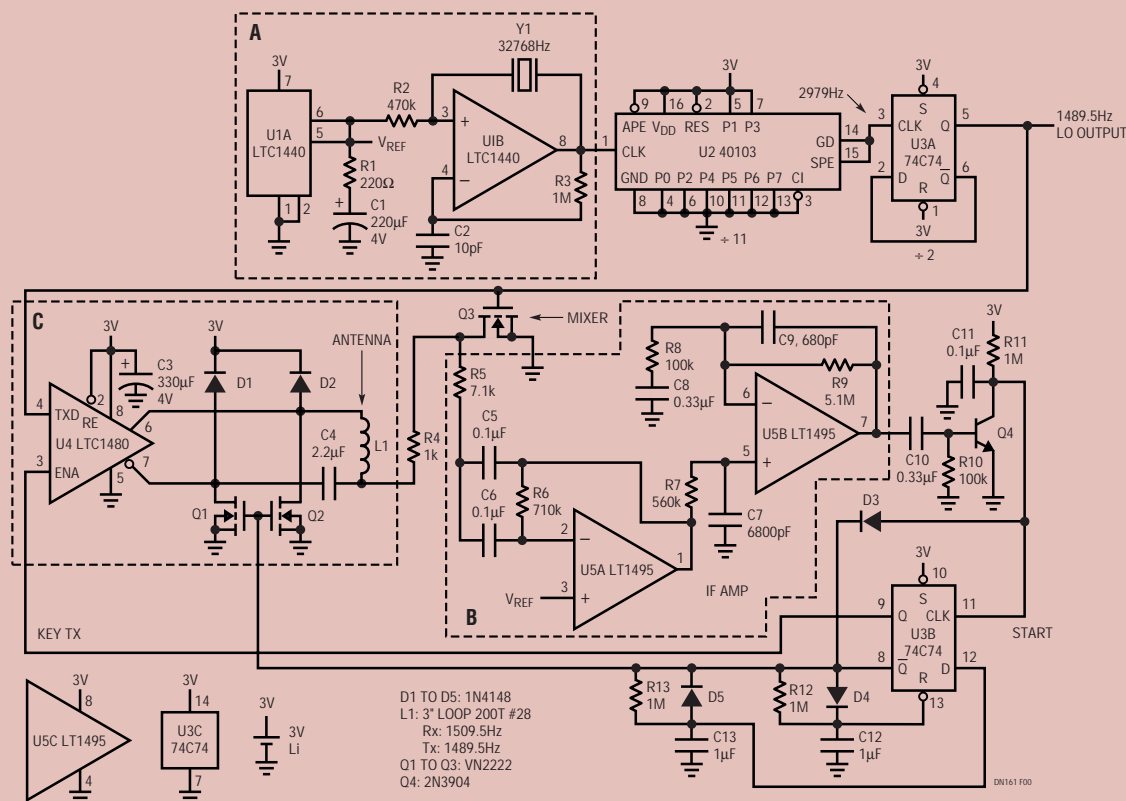


Figura 1. (Lapis Orbis Astutus)

LTC1562: Operational Filter quadruplo

Blocco base per filtro universale nel dominio continuo del tempo

La Linear Technology annuncia un nuovo tipo di filtro integrato monolitico. Un Operational Filter è un blocco base versatile da usare allo stesso modo di un amplificatore operazionale. Il nuovo **LTC1562** soddisfa il criterio di poter essere configurato come un filtro con diversi tipi di risposta in frequenza.

Il nuovo LTC1562 è un filtro attivo RC universale quadruplo che combina una larga gamma dinamica con un'elevata precisione DC e una facile programmabilità. Le sue caratteristiche e il suo contenitore compatto SSOP a 20 pin lo rendono superiore ai filtri discreti in una vasta gamma di applicazioni per l'elaborazione di segnali e di elaborazione dati.

L'LTC1562 permette all'utente di scegliere la configurazione del filtro, i valori della frequenza centrale, del guadagno e del Q usando resistori esterni poco costosi. Esso contiene quattro sezioni di filtri del secondo ordine ed è caratterizzato da un rumore molto basso e bassa distorsione, ingressi e uscite rail-to-rail e una frequenza centrale da 10 kHz a 200 kHz (vedere la tabella 1).

Tabella 1. Contenitore in montaggio superficiale (tipiche)

Parametri	LTC1562
Corrente di alimentazione ($V_S = \pm 15\text{ V}$)	19 mA
Corrente di alimentazione in shutdown	1,5 μA
Tensione offset in uscita (LP Out)	3 mV
Oscillazione in uscita, $R_L = 5\text{ k}$, $V_S = \pm 5\text{ V}$	9,8 V _{P-P}
Frequenza centrale ottimizzata	10 kHz a 150 kHz
Frequenza centrale massima	200 kHz
Precisione frequenza centrale	$\pm 0,5\%$
Coefficiente temperatura frequenza centrale	25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$
Precisione Q massima (non regolata)	3%
Rumore in uscita larghezza banda (200kHz)	24 μV_{RMS}
THD 20 kHz, 2,8 V _{P-P}	-96 dB
THD 100 kHz, 2,8 V _{P-P}	-78 dB
Contenitore in montaggio superficiale	20 pin SSOP

Progetto di filtri attivi RC

L'LTC1562 è un filtro attivo RC e non un filtro a capacità commutate. Esso contiene quattro blocchi di filtri universali del secondo ordine nel dominio del tempo a tre terminali, ciascuno con un nodo in ingresso a massa virtuale e due uscite rail-to-rail. Nella maggior parte delle applicazioni di questi blocchi, tre resistori esterni forniscono contemporaneamente le funzioni di filtraggio passa basso o passa banda del 2° ordine o i quattro blocchi possono essere combinati per fornire una risposta a 8 poli. I tre resistori programmano f_0 , Q e il guadagno. L'LTC1562 è

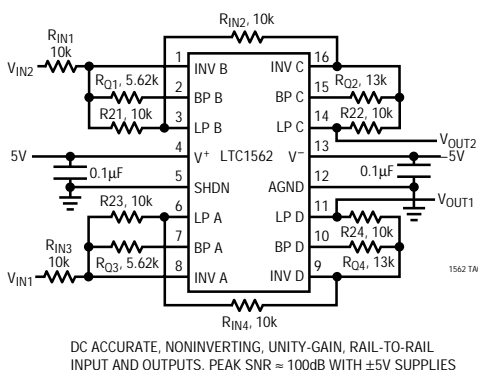
tariato in modo che f_0 sia 100 kHz $\pm 0,5\%$, quando il resistore esterno è esattamente 10 k Ω . Inoltre l'ingresso a massa virtuale fornisce ad ogni sezione del secondo ordine la capacità di operazioni analogiche quali, funzioni di guadagno, somma, somme pesate di ingressi multipli e l'abilità di accettare direttamente segnali di corrente o di carica.

Si possono collegare in cascata sezioni multiple del 2° ordine (figure 1 e 2) per filtri di ordine superiore. Applicazioni sofisticate usano l'ingresso di massa virtuale in configurazioni feed-forward per ottenere risposte in frequenza di tipo ellittico o reietta banda (notch). Per queste applicazioni vedere i recenti articoli sulla rivista *Linear Technology*. Poiché l'ingresso è una massa virtuale, le tensioni applicate ai resistori di ingresso in serie possono superare le tensioni di alimentazione senza problemi.

Confronto tra LTC1562 e filtri con amplificatori operazionali

Compatto: l'LTC1562 sostituisce otto condensatori di precisione, quattro resistori di precisione e 12 amplificatori operazionali ad elevate prestazioni.

Preciso: un progetto equivalente con amplificatori operazionali richiederebbe otto condensatori con tolleranza 0,25% più quattro resistori con tolleranza 0,5%.



DC ACCURATE, NONINVERTING, UNITY-GAIN, RAIL-TO-RAIL INPUT AND OUTPUTS. PEAK SNR = 100dB WITH $\pm 5\text{V}$ SUPPLIES

Figura 1. Doppio filtro passa basso di Butterworth del 4° ordine.

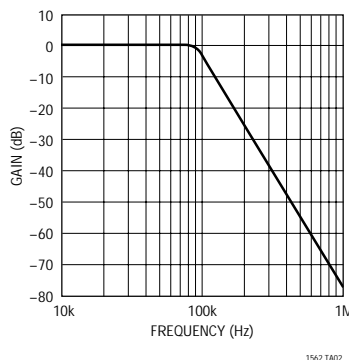


Figura 2. Risposta in frequenza del filtro.

Flessibile: un dispositivo serve per applicazioni multiple di filtro con il cambio di resistori esterni.

L'LTC1562 può essere configurato per una vasta varietà di applicazioni:

- filtri multipli di ordine differenti, singoli dell'8° ordine, doppi del 4° ordine, quadrupli del 2° ordine, etc.;
- risposte multiple: passa basso, passa alto, passa banda, reietta banda, passa tutto;
- tipi di risposta multipli: Butterworth, Chebychev, ellittici, Cauer, Bessel, Fase lineare e a ritardo equiripple.

Elevata gamma dinamica, molte applicazioni

L'LTC1562 è progettato per applicazioni dove è importante la gamma dinamica. Si realizzano normalmente rapporti segnale rumore maggiori di 100 dB. Il rumore riferito all'ingresso diminuisce con l'aumento del guadagno assunto per il progetto del filtro permettendo dinamiche fino a 118 dB. Le aree di applicazione sono:

- sistemi ad elevata risoluzione (da 14 bit a 16 bit);
- filtri antialiasing;
- comunicazioni di dati ed equalizzatori per telecomunicazioni;
- filtri di canale doppi (I e Q) (Due filtri del 4° ordine adattati in un unico contenitore).

Per un data sheet o campioni di valutazione, contattate il vostro ufficio di vendite locale Linear Technology. Per ulteriori informazioni, visitate il nostro sito Web a www.linear-tech.com.

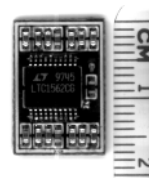


Figura 3. Filtro analogico universale completo con LTC1562. Completamente configurato per alimentazioni singola e doppia, con i condensatori di bypass sulle alimentazioni e tutti i resistori di programmazione. La superficie totale della scheda è 155 mm².