

特長

- 3線式シリアル・デジタル・インタフェース
- データの再送によりシリアルA/Dコンバータとの直列接続が可能
- 単一3V ~ ±5V電源動作
- アナログ入力は電源レールまで
- 低い電荷注入
- 低い R_{ON} : 75 (MAX)
- 低リーク電流 : ±5nA(Max)
- ブ레이크-ピフォア-メイクを保証
- すべてのデジタル入力がTTL/CMOSコンパチブル
- 追加チャンネルにカスケード接続可能
- デマルチプレクサとして使用可能

アプリケーション

- データ・アキュイジション・システム
- 通信システム
- 信号の多重化/非多重化

概要

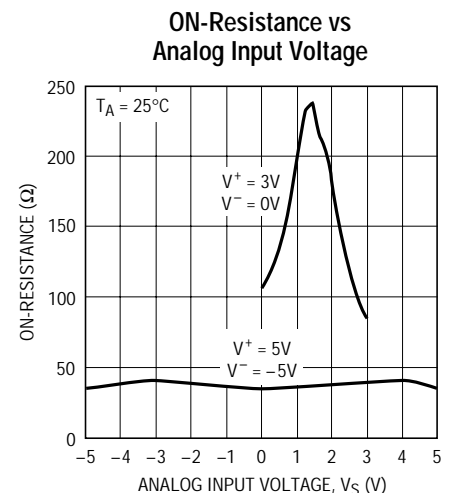
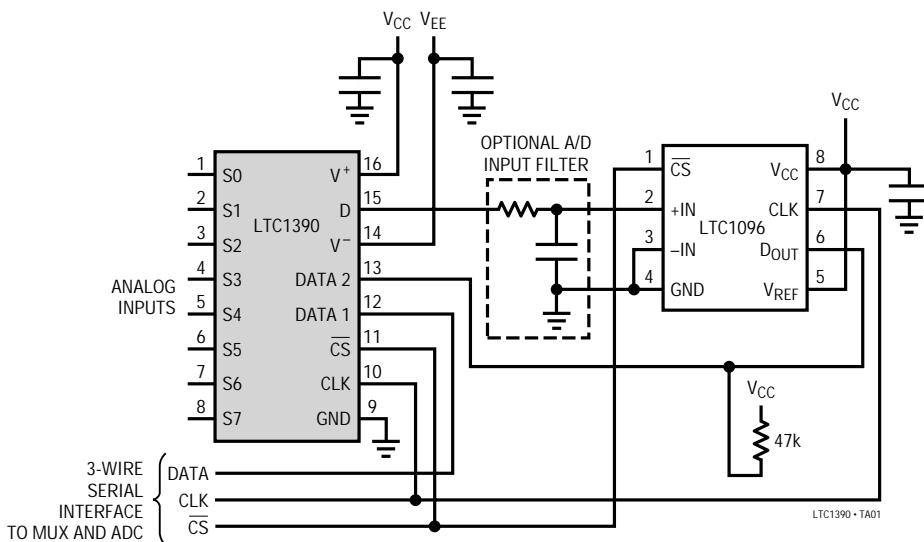
LTC[®]1390は、高性能CMOS 8-to-1アナログ・マルチプレクサです。双方向データ再送機能付き3線式デジタル・インタフェースを備えており、1つのシリアル・ポートだけを使用しながら、シリアルA/Dコンバータと直列に配線することができます。このインタフェースでは、複数のLTC1390を直列または並列に結線できるため、1つのデータ・ポートで利用可能なMUXチャンネル数を増やすことができます。上記のすべての機能は、LTC1390がD/Aコンバータに使用するようなデマルチプレクサとして動作するときにも有効です。

LTC1390は、45 の標準 R_{ON} 、50pAの標準スイッチ・リーク電流、および保証されたブ레이크-ピフォア-メイク動作を特徴としています。電荷注入は最大±10pCです。単一またはデュアル電源での動作時には、すべてのデジタル入力はTTLおよびCMOSコンパチブルです。入力は100mAの故障電流に耐えることができます。

LTC1390は、16ピンPDIPおよびナローSOパッケージで供給されます。

LT、LTC、LTIはリニアテクノロジー社の登録商標です。

TYPICAL APPLICATION

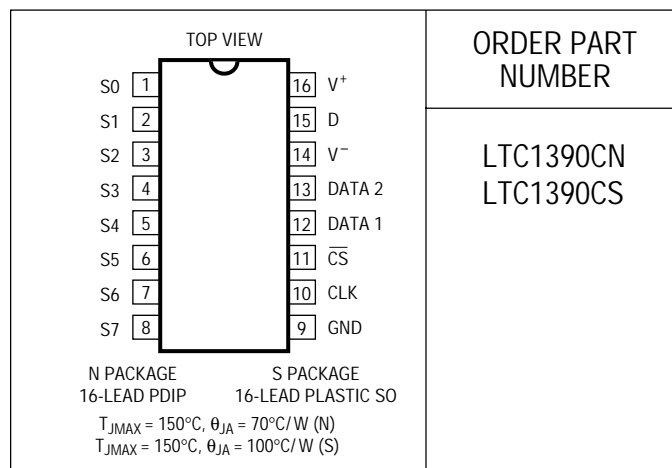


ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Note 1)

Total Supply Voltage (V^+ to V^-)	15V
Input Voltage	
Analog Inputs	$V^- - 0.3V$ to $V^+ + 0.3V$
Digital Inputs	$-0.3V$ to $15V$
Digital Outputs	$-0.3V$ to $V^+ + 0.3V$
Power Dissipation	500mW
Operating Temperature Range	0°C to 70°C
Storage Temperature Range	-65°C to 150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C

PACKAGE/ORDER INFORMATION



ORDER PART NUMBER

LTC1390CN
LTC1390CS

Consult factory for Industrial and Military grade parts.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V^+ = 5V$, $V^- = -5V$, GND = 0V, T_A = operating temperature unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Switch						
V_{ANALOG}	Analog Signal Range	(Note 2)	●	-5	5	V
R_{ON}	On Resistance	$V_S = \pm 3.5V$, $I_D = 1mA$ T_{MIN} 25°C T_{MAX}		45	75	Ω
	ΔR_{ON} vs V_S			20		%
	ΔR_{ON} vs Temperature			0.5		%/ $^\circ\text{C}$
$I_{S(OFF)}$	Off Input Leakage	$V_S = 4V$, $V_D = -4V$; $V_S = -4V$, $V_D = 4V$ Channel Off	●	0.05	± 5	nA
$I_{D(OFF)}$	Off Output Leakage	$V_S = 4V$, $V_D = -4V$; $V_S = -4V$, $V_D = 4V$ Channel Off	●	0.05	± 50	nA
$I_{D(ON)}$	On Channel Leakage	$V_S = V_D = \pm 4V$ Channel On	●	0.05	± 50	nA
Input						
V_{INH}	High Level Input Voltage	$V^+ = 5.25V$	●	2.4		V
V_{INL}	Low Level Input Voltage	$V^+ = 4.75V$	●		0.8	V
I_{INL}, I_{INH}	Low or High Level Current	$V_{IN} = 5V$, $V_{IN} = 0V$	●		± 1	μA
V_{OH}	High Level Output Voltage	$V^+ = 4.75V$, $I_O = 10\mu\text{A}$ $V^+ = 4.75V$, $I_O = 360\mu\text{A}$	●	2.4	4.74	V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V^+ = 4.75V$, $I_O = 0.5mA$	●		0.16	V

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V^+ = 5V$, $V^- = -5V$, $GND = 0V$, T_A = operating temperature unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Dynamic						
f_{CLK}	Clock Frequency				5	MHz
t_{ON}	Enable Turn-On Time	$V_S = 2.5V$, $R_L = 1k$, $C_L = 35pF$		260	400	ns
t_{OFF}	Enable Turn-Off Time	$V_S = 2.5V$, $R_L = 1k$, $C_L = 35pF$		100	200	ns
t_{OPEN}	Break-Before-Make Interval		35	155		ns
OIRR	Off Isolation	$V_S = 2V_{P-P}$, $R_L = 1k$, $f = 100kHz$		70		dB
O_{INJ}	Charge Injection	$R_S = 0$, $C_L = 1000pF$, $V_S = 1V$ (Note 2)		± 2	± 10	pC
$C_{S(OFF)}$	Source Off Capacitance			5		pF
$C_{D(OFF)}$	Drain Off Capacitance			10		pF
Supply						
I^+	Positive Supply Current	All Logic Inputs Tied Together, $V_{IN} = 0V$ or $V_{IN} = 5V$	●	15	40	μA
I^-	Negative Supply Current	All Logic Inputs Tied Together, $V_{IN} = 0V$ or $V_{IN} = 5V$	●	15	40	μA

$V^+ = 3V$, $V^- = GND = 0V$, T_A = operating temperature unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Switch						
V_{ANALOG}	Analog Signal Range	(Note 2)	●	0	3	V
R_{ON}	On Resistance	$V_S = 1.2V$, $I_D = 1mA$ T_{MIN} 25°C T_{MAX}		200	255 255 300	Ω Ω Ω
	ΔR_{ON} vs V_S			20		%
	ΔR_{ON} vs Temperature			0.5		%/°C
$I_{S(OFF)}$	Off Input Leakage	$V_S = 2.5V$, $V_D = 0.5V$; $V_S = 0.5V$, $V_D = 2.5V$ (Note 3) Channel Off	●	± 0.05	± 5 ± 50	nA nA
$I_{D(OFF)}$	Off Output Leakage	$V_S = 2.5V$, $V_D = 0.5V$; $V_S = 0.5V$, $V_D = 2.5V$ (Note 3) Channel Off	●	± 0.05	± 5 ± 50	nA nA
$I_{D(ON)}$	On Channel Leakage	$V_S = V_D = 0.5V$, $V_S = V_D = 2.5V$ (Note 3) Channel On	●	± 0.05	± 5 ± 50	nA nA
Input						
V_{INH}	High Level Input Voltage	$V^+ = 3.3V$	●	2.4		V
V_{INL}	Low Level Input Voltage	$V^+ = 2.7V$	●		0.8	V
I_{INL}, I_{INH}	Low or High Level Current	$V_{IN} = 3V$, $V_{IN} = 0V$	●		± 1	μA
V_{OH}	High Level Output Voltage	$V^+ = 2.7V$, $I_O = 20\mu A$ $V^+ = 2.7V$, $I_O = 400\mu A$	●	2	2.68 2.27	V V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V^+ = 2.7V$, $I_O = 20\mu A$ $V^+ = 2.7V$, $I_O = 300\mu A$	●		0.01 0.15	V V

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V^+ = 3V$, $V^- = GND = 0V$, $T_A =$ operating temperature unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Dynamic						
f_{CLK}	Clock Frequency				5	MHz
t_{ON}	Enable Turn-On Time	$V_S = 1.5V$, $R_L = 1k$, $C_L = 35pF$ (Note 4)		490	700	ns
t_{OFF}	Enable Turn-Off Time	$V_S = 1.5V$, $R_L = 1k$, $C_L = 35pF$ (Note 4)		190	300	ns
t_{OPEN}	Break-Before-Make Interval	(Note 4)	125	290		ns
OIRR	Off Isolation	$V_S = 2V_{P-P}$, $R_L = 1k$, $f = 100kHz$		70		dB
O_{INJ}	Charge Injection	$R_S = 0$, $C_L = 1000pF$, $V_S = 1V$ (Note 2)		± 1	± 5	pC
$C_{S(OFF)}$	Source Off Capacitance			5		pF
$C_{D(OFF)}$	Drain Off Capacitance			10		pF
Supply						
I^+	Positive Supply Current	All Logic Inputs Tied Together, $V_{IN} = 0V$ or $V_{IN} = 3V$	●	0.2	2	μA

The ● denotes specifications which apply over the full operating temperature range.

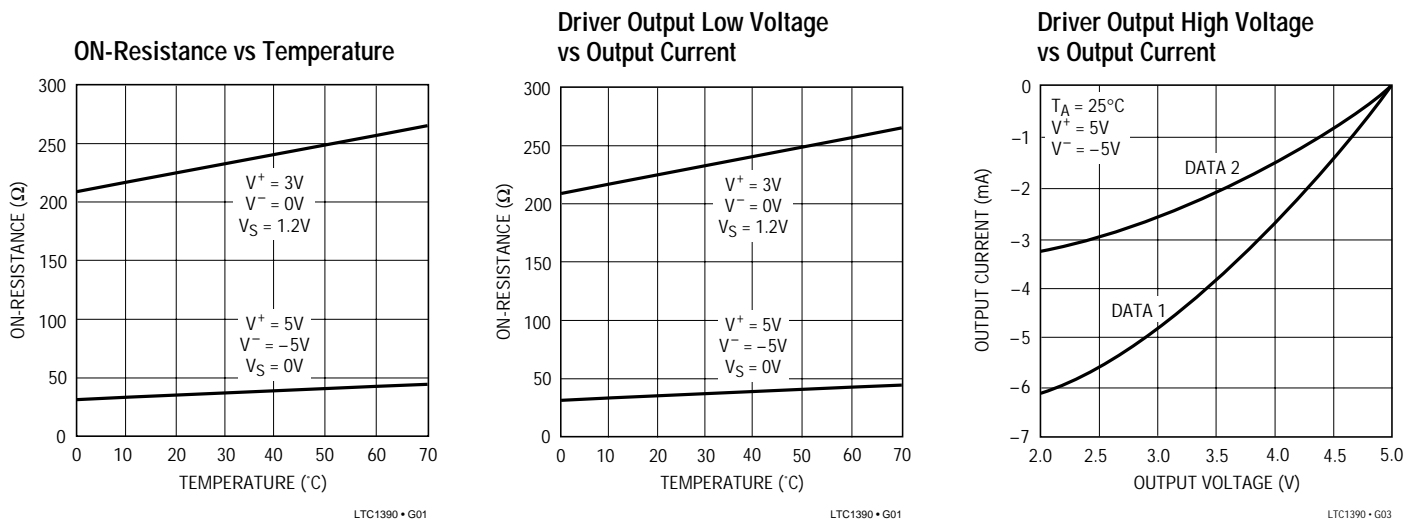
Note 1: Absolute maximum ratings are those beyond which the safety of the device may be impaired.

Note 2: Guaranteed by design.

Note 3: Leakage current with a single 3V supply is guaranteed by correlation with the leakage current of the $\pm 5V$ supply.

Note 4: Timing specifications with a single 3V supply is guaranteed by correlation with the timing specifications of the $\pm 5V$ supply.

TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



ピン機能

S0 ~ S7 (ピン1 ~ 8): アナログ・マルチプレクサ入力/アナログ・デマルチプレクサ出力。

グランド(ピン9): デジタル・グランド。システム・グランドに接続します。

CLK(ピン10): システム・クロック(TTL/CMOSコンパチブル)。クロックは、チャンネル選択ビットとデータ1からデータ2へのシリアル・データ転送に同期します。

\overline{CS} (ピン11): チップ・セレクト入力(TTL/CMOSコンパチブル)。この入力が「H」なら、LTC1390はチャンネル選択ビットを読み出して、データ1からデータ2へのデータ転送を可能にします。「L」では、アナログ信号のため

の希望のチャンネルをイネーブルし、データ2からデータ1へのデータ転送を可能にします。

データ1(ピン12): 双方向デジタル入力/出力(TTL/CMOSコンパチブル)チャンネル選択ビット用入力。

データ2(ピン13): 双方向デジタル入力/出力(TTL/CMOSコンパチブル)。

V^- (ピン14): 負電源。

D (ピン15): アナログ・マルチプレクサ出力/アナログ・マルチプレクサ入力

V^+ (ピン16): 正電源。

アプリケーション情報

マルチプレクサ動作

図1にMUX動作に必要なLTC1390内の構成要素のブロック図を示します。図2に示すとおり、LTC1390はデータ1を使用して8チャンネルを選択し、チップ・セレクト入力 \overline{CS} を選択して、選択されたチャンネルをオンに切り替えます。

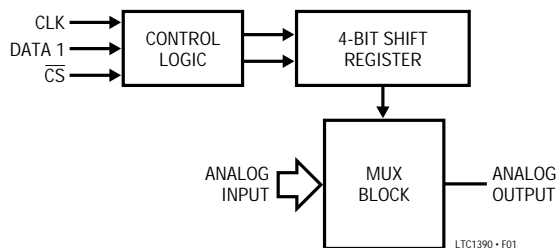


Figure 1: Simplified Block Diagram of the MUX Operation

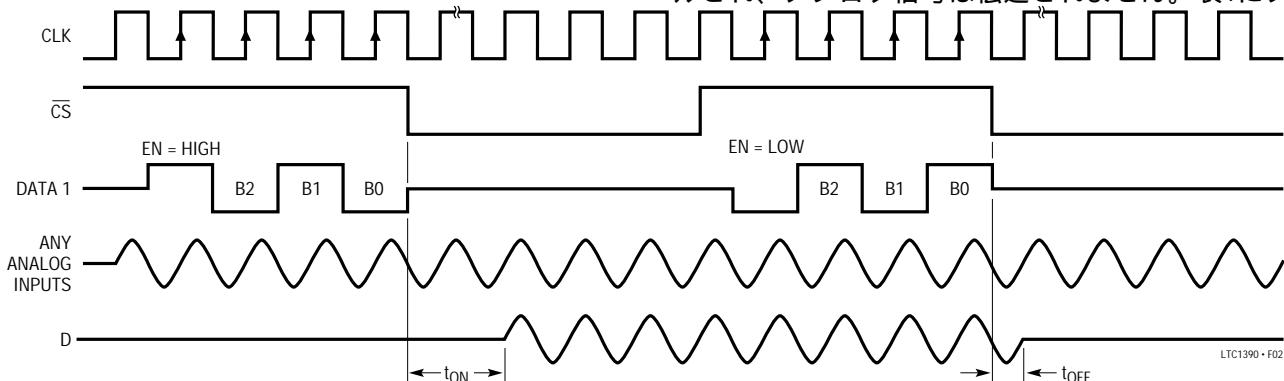


Figure 2: Multiplexer Operation

\overline{CS} が「H」のときには、データ1ピン上の入力データは、各クロックの立上りエッジで4ビットのシフト・レジスタにラッチされます。入力データ・ワードは、「EN」ビットと3ビットのチャンネル選択のための文字列で構成されます。最初の入力データ・シーケンスに示すとおり、「EN」ビットが「H」の場合、選択されたチャンネルがイネーブルされます。正しい動作を保証するために、 \overline{CS} はクロックの次の立上りエッジの前に「L」にプルダウンしなければなりません。

\overline{CS} が「L」にプルダウンされると、ブレイク・ビフォア・メイク間隔を確保するために、すべてのチャンネルが同時にオフに切り替わります。 t_{ON} の遅延の後、選択されたチャンネルが切り替わり、信号の伝送が可能になります。選択されたチャンネルは、 \overline{CS} の次の立下りエッジまでオンのままで、立下りエッジから t_{OFF} の遅延後にアナログ信号伝送を終了し、続いて次のチャンネルの選択を許します。二番目のデータ・シーケンスに示すとおり、「EN」ビットが「L」の場合、すべてのチャンネルがディスエーブルされ、アナログ信号は伝送されません。表1にチャン

アプリケーション情報

ネル選択のための各種のビット組合せを示します。

Table 1. Logic Table for Channel Selection

CHANNEL STATUS	EN	B2	B1	B0
All Off	0	X	X	X
S0	1	0	0	0
S1	1	0	0	1
S2	1	0	1	0
S3	1	0	1	1
S4	1	1	0	0
S5	1	1	0	1
S6	1	1	1	0
S7	1	1	1	1

デジタル・データ転送動作

図3のブロック図は、デジタル・データ転送に必要なLTC1390内に含まれる構成要素を示します。図4に示すとおり、デジタル・データ転送動作は、データ1からデータ2、あるいはその逆に行うことができます。 \overline{CS} が「H」のときには、バッファ1がイネーブルされ、バッファ2がディスエーブルされます。デジタル入力データは4ビットのシフト・レジスタに送られ、ついでチャンネル選択のためにMUXスイッチに、あるいはデータ転送のためにバッファ1を経由してデータ2にシフ

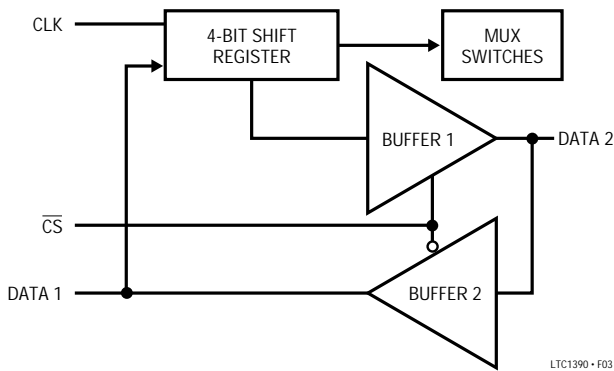


Figure 3. Simplified Block Diagram of the Digital Data Transfer Operation

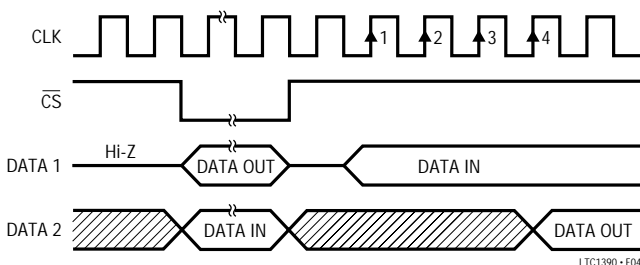


Figure 4. Digital Data Transfer Operation

トされます。データはクロックの4番目の立上りエッジの後、データ2に現れます。 \overline{CS} が「L」のとき、バッファ2がイネーブルされ、バッファ1はディスエーブルされます。これによって、デジタル入力データはクロックの遅延なしに、データ2からデータ1まで直接転送されます。

マルチプレクサの拡張

何個かのLTC1390をディジーチェーンして、マルチプレクサの入力数を拡張することができます。拡張にインタフェース・ポートを追加する必要はありません。図5に、2個のLTC1390をアナログ出力で接続して、LTC1286 A/Dコンバータ入力で16-to-1マルチプレクサを形成する様子を示します。

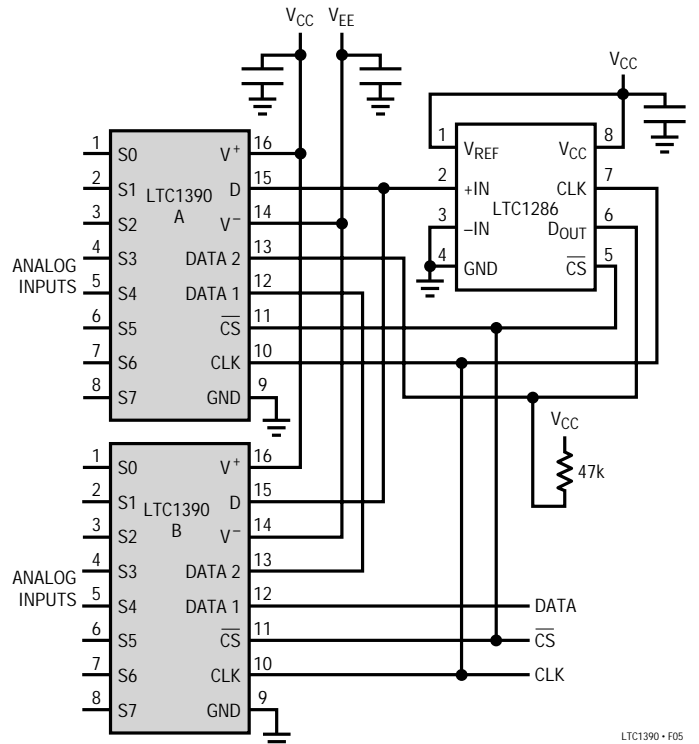


Figure 5. Daisy-Chaining Two LTC1390s for Expansion

どの時点でも1本のチャンネルしか切り替わらないよう保証するために、図6に示すように、データには2組のチャンネル選択ビットが必要です。最初のデータ・シーケンスは、1つのMUXをオフに切り替えるのに使用し、二番目のデータ・シーケンスは他のMUXから1本のチャンネルを選択する、あるいはその逆に使用されます。言い換えると、ビット「ENA」が「H」で、ビット「ENB」が「L」の場合、MUX Aの1チャンネルがオンに切り替わり、MUX Bのすべてのチャンネルがオフに切り替わります。ビット「ENA」が「L」で、ビット「ENB」が「H」の場合、MUX Aのすべてのチャンネルがオフに切り替わり、MUX Bの1チャンネルがオンに切り替わります。

アプリケーション情報

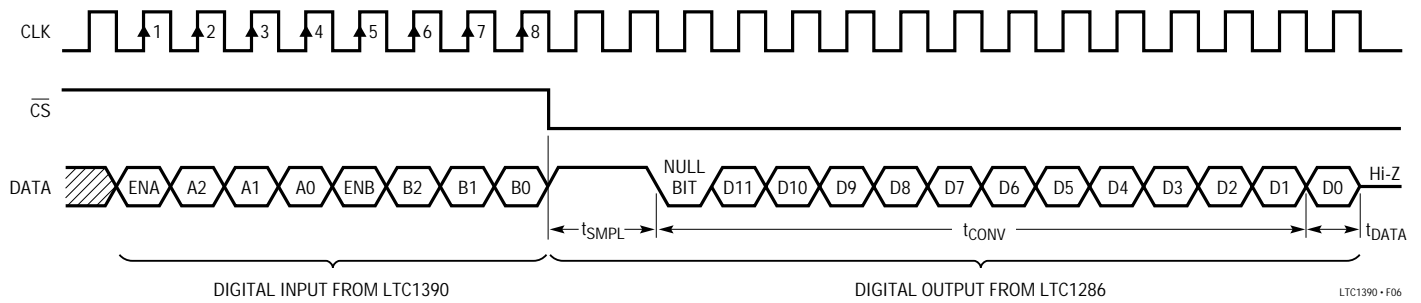
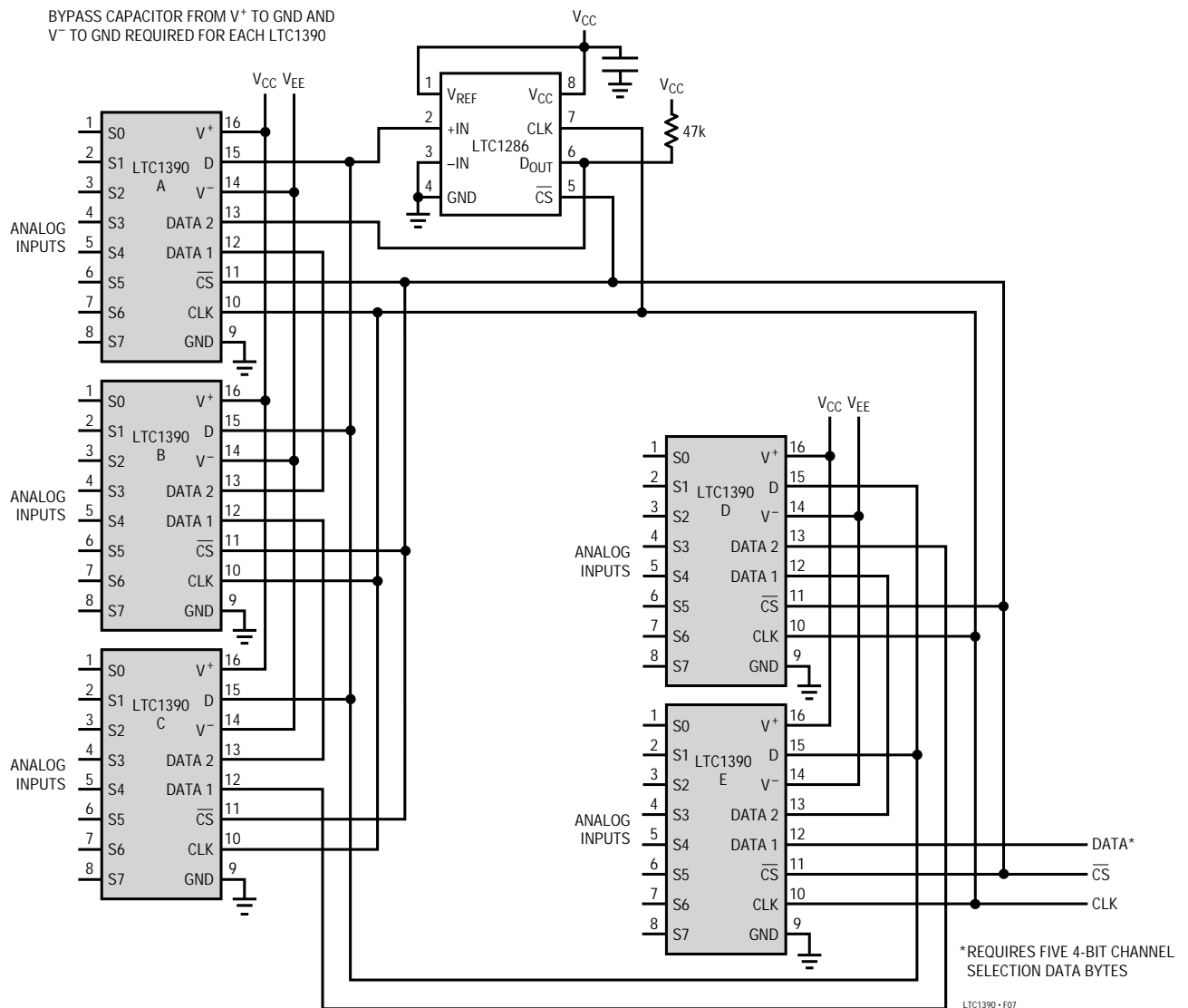


Figure 6. Timing Diagram for Figure 5

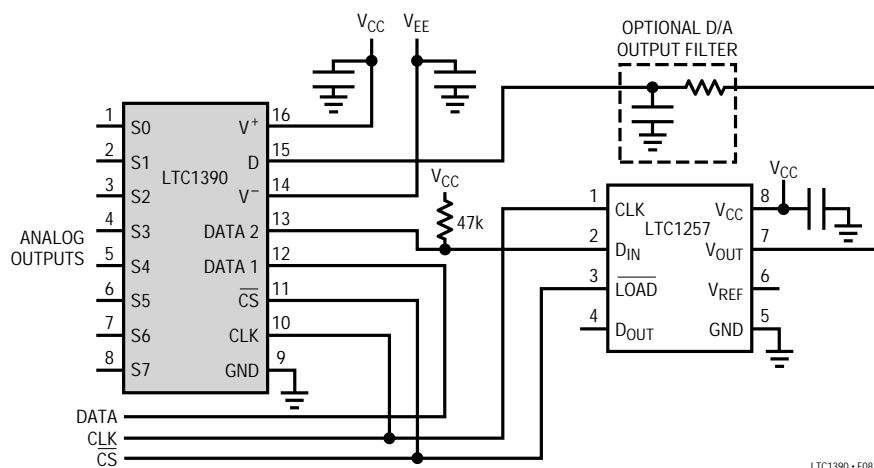
TYPICAL APPLICATIONS

Daisy-Chaining Five LTC1390s



TYPICAL APPLICATIONS

Interfacing LTC1390 with LTC1257 for Demultiplex Operation



RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LTC201A/LTC202/LTC203	Micropower, Low Charge Injection, Quad CMOS Analog Switches	Each Channel is Independently Controlled
LTC221/LTC222	Micropower, Low Charge Injection, Quad CMOS Analog Switches with Data Latches	Parallel Controlled with Data Latches
LTC128x/LTC129x	Serial A/Ds with Integral MUXs	