

評価キット概要

MAX176評価キット (EV kit) は、設計され、そして完全に実装されたPCボードを提供するため、MAX176をサンプルレート250kspsで短期間で簡単に評価することができます。キットには、MAX176、4MHzクリスタルオシレータ、シフトレジスタ、出力コードを表示するLEDを含んでいます。入力信号をバッファするためのオペアンプも内蔵しています。特別なアプリケーションに必要な回路を組み立てるスペースも用意されています。コネクタ及びジャンパー線の結線方法によって、外部システム、評価装置、信号アナライザ、信号源に対して、フレキシブルで容易なインタフェースを提供します。

特長

- ◆試験された250ksps、12ビットシリアルADCのレイアウト、回路設計
- ◆完全に実装されたPCボード
- ◆±5Vの入力範囲
- ◆シリアルインタフェースの完全な解決法
- ◆出力監視のためのLED表示
- ◆付加回路用のスペース

型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX176EVKIT-DIP	0°C to +70°C	Plastic DIP - Through Hole

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
None	1	6.0" x 4.5" printed circuit board
None	1	MAX176 data sheet
U1	1	Maxim OP-27CP
U2	1	MAX176CPA
U3, U4	2	74HC595 8-bit shift registers
U5	1	4MHz oscillator
U6	1	74HCT00 quad NAND gate
U7	1	74HCT393 dual 4-bit counter
J2, J4	2	BNC connectors
Jump6, Jump7	2	3-pin headers
Jump1, Jump2, Jump8	3	2-pin headers
None	5	Shunts
None	1	20-pin header
Power Connector	1	5-wire connector
R1, R2	0	User-supplied resistors
R3, R4	2	51Ω 5% resistors
R5	1	3.16kΩ 1% resistor
R6	1	200Ω multi-turn potentiometer
R7	1	3.01kΩ 1% resistor
R8	1	180Ω 5% resistor
R9	1	82kΩ 5% resistor
R10	1	10kΩ multi-turn potentiometer
R11-R23	13	620Ω 5% resistors
C1, C18	0	User-supplied capacitors
C2, C4, C8, C10, C12	5	10μF electrolytic radial capacitors
C6	1	22μF low-ESR electrolytic capacitor
C3, C5, C7, C9, C11, C13, C14, C15, C16, C17	9	0.1μF capacitors
D1-D13	13	LEDs

MAX176 EV KIT

始めに

キットに内蔵されたクリスタルオシレータ及び変換開始ロジックを用いることでEVキットの動作を確認することができます。以下に示すステップにより、単独動作で出力コードをLEDに表示するよう、EVボードを構成します。

1. 表1のようにジャンパー線を挿入します。全ての部品が挿入され、ジャンパー線が設定されるまで、電源は絶対供給しないでください。
2. 5V電源を電源コネクタの5V端子に接続します。LED表示を使用する場合には、5V電源は200mAの電流能力が必要で、LED表示を使用しない場合には、100mAで充分です。5V電源のグランド線を電源コネクタのDGND(デジタルグランド)端子に接続します。
3. -15V電源を電源コネクタの-15V端子に接続します。
-15Vは、MAX176及びオペアンプのみに使用されます。
-15V電源のグランド線を電源コネクタのAGND(アナロググランド)端子に接続します。アナログとデジタルのグランドは、PCボード上の電源コネクタの近くで互いに接続されています。
4. いろいろな信号源をアナログ入力(J1)に接続します。
5. もしアンプをU1に挿入して使用する場合には、15V電源を電源コネクタの15V端子に接続します。

6. 電源を供給し、J1への入力電圧を変化させます。D2～D13のLED表示は、MAX176の出力コードを表示します。DIは最初のデータビットの状態を示しており、常にハイのため点灯状態です。

表1. 単独動作でのジャンパー接続状態

JUMPER	CONNECT	FUNCTION
Jump1	Shorted*	Connects the analog input (J1) to the MAX176 AIN.
Jump6	Shunt Across 2 & 3	Connects the on-board crystal oscillator
Jump7	Shunt Across 2 & 3	Connects the conversion start to the on-board logic.
Jump8	Shorted	Enables the LED display.

* Jump1 should be left open if an op amp is used in socket U1.

ハードウェアの説明

ジャンパーの選択

適切な場所にジャンパー線を挿入することで、いくつかのジャンパー・オプションが選択できます。

表2. ジャンパーの選択

JUMPER	SELECTION	SHUNT LOCATION	OPERATION
Jump1	Input Select	Open	MAX176 analog input is connected to the output of the buffer amplifier U1.
		Shorted	MAX176 analog input is connected to J1. The op amp, U1, is not used and should be removed.
Jump2	X1 Gain	Open	Input amplifier gain = 2.
		Shorted	Input amplifier gain = 1.
Jump6	Clock Select	1 & 2	An external clock, connected to J4, drives the MAX176 (Note 1).
		2 & 3	The on-board 4MHz crystal oscillator drives the MAX176.
Jump7	Conversion Start Select	1 & 2	An external conversion start signal, connected to J2, triggers the MAX176 (Note 1).
		2 & 3	The conversion start signal is generated by U6 and U7 on the EV kit.
Jump8	LED Enable	Open	The LED display is disabled.
		Shorted	The LED display is enabled.

Note 1: When either the Clock Select or Conversion Start Select is configured for external signals the user must satisfy the timing relationships described on the MAX176 data sheet.

ボード上の他の数個のジャンパーによって、出力リボンコネクタのフレキシブルな使用が提供されます。図3に示すように、ジャンパー3、ジャンパー4、ジャンパー5を短絡することで、MAX176のシリアル・インタフェース用ピン (CONVST CLOCK、DATA) をデータコネクタに接続し、A/Dを完全にユーザー側でコントロールすることができます。またこれらのコネクタは、必要とする他のロジック信号に接続することもできます。ボードはジャンパー9が短絡されているため、シフトレジスタのラッチピンとボード上のロジックが接続されています。シフトレジスタのラッチ信号をユーザーコントロールにするには、ジャンパーを切断し、リボンケーブル・コネクタの未使用ピンに接続します。

入力アンプ

殆どのアプリケーションでは、MAX176の入力ドライブ用アンプは、既に回路内に備えています。バッファを必要とするハイインピーダンス入力用のために、MAX176の評価キットには、入力アンプ(UI)を備えています。この入力アンプは、ユニティまたは2倍のゲインとして構成できます。

オペアンプを使用する場合には、ジャンパー1を削除します。ジャンパー2を挿入することで、オペアンプはユニティゲインで動作します。ジャンパー2が挿入されない場合には、2倍のアンプとして動作し、ゲインとオフセットが調整できます。

抵抗R2とコンデンサC1を挿入する必要があります。R2とC1は、入力のローパスフィルタを構成します。ロールオフ周波数は、MAX176のサンプリングレートの半分以下にします。

$$R2 \times C1 \geq \frac{1}{2\pi (\frac{1}{2} f_{\text{SAMPLE}})}$$

入力バッファのオフセット調整は、入力をグラウンドにし、出力コードが0になるようにR10を調整します。調整は、MAX176のデータ出力ピン、またはLED表示で確認できます。

入力バッファのゲイン調整は、入力に-2.500Vを印加し、負のフルスケールコード1000 0000 0000になるように、R6を調整します。即ち、D1(常にハイ)とD2(LEDのMSB)が点灯し、他のLEDは全て消灯します。D13(LEDのLSB)がちょうど消灯するように、R6を調整します。

MAX176のアナログ入力とアナロググラウンド間にコンデンサを追加することで、多くの入力信号でのノイズレベルを改善することができます。この追加コンデンサ(キットには含まれていません)は、ボード上のC18の位置に挿入するこ

とができます。入力信号源が容量正負荷を許容できる場合には、この入力コンデンサが推奨されます。

MAX176

MAX176は、名称がアナロググラウンドの独立したグラウンドを基準としています。殆どのシステムでは、このようなグラウンドが適しています。この主な目的は、デジタルシステムで起りがちな高パルス電流を、敏感なアナログセクションのグラウンドから分離するためです。しかしながら、全ての回路部品が同一の基準を持たなければならないため、2つのグラウンドをある一点で互いに接続しなければなりません。MAX176の評価キットでは、2つのグラウンドは電源コネクタの近くで互いに接続されています。2つのグラウンドをある一点で接続することで、デジタルパルス電流がアナログ部を流れることから防げます。

MAX176の入力範囲は±5Vです。入力アンプは(UI)、ユニティゲイン・バッファ(±5V入力)、又はゲイン2倍(±2.5V入力)で動作できます。入力要求の詳細については、「入力アンプ」の節を参照してください。

データラッチ

U3、U4のシフトレジスタは、MAX176のシリアル出力をパラレルに変換し、データはLEDによって表示され確認できます。MAX176からの出力データの最初のビットは常にハイのため、U3のQ₈も常にハイです。LED(D1)はこの最初のビットを表示します。つづく12ビットは、74HC595によってラッチされ、MAX176のアナログ入力電圧によって決まります。D2~D13のLEDは、これらのビットデータを表示します。

タイミングを図1、図2に示します。

クロックと変換開始回路

74HCT00クワッドNANDゲートと、74HCT393デュアル4ビットカウンタによって、最高4MHzまでのクロックによる正しいタイミング信号を発生します。図1、図2にデジタルインタフェースのタイミング図を示します。外部タイミング信号を使用する場合には、MAX176データシートに記載されたタイミング規格を満足するように回路を構成して下さい。

MAX176評価キットには、4MHzクリスタルオシレータ、74HCT00クワッドNANDゲート、74HCT393カウンタを備えており、クロック及び変換制御信号を発生します。図1、図2にこれらのデバイスによって発生した波形を示します。図1は、変換サイクルの開始に関する詳細タイミングを示し、図2は変換サイクル全体を示しています。

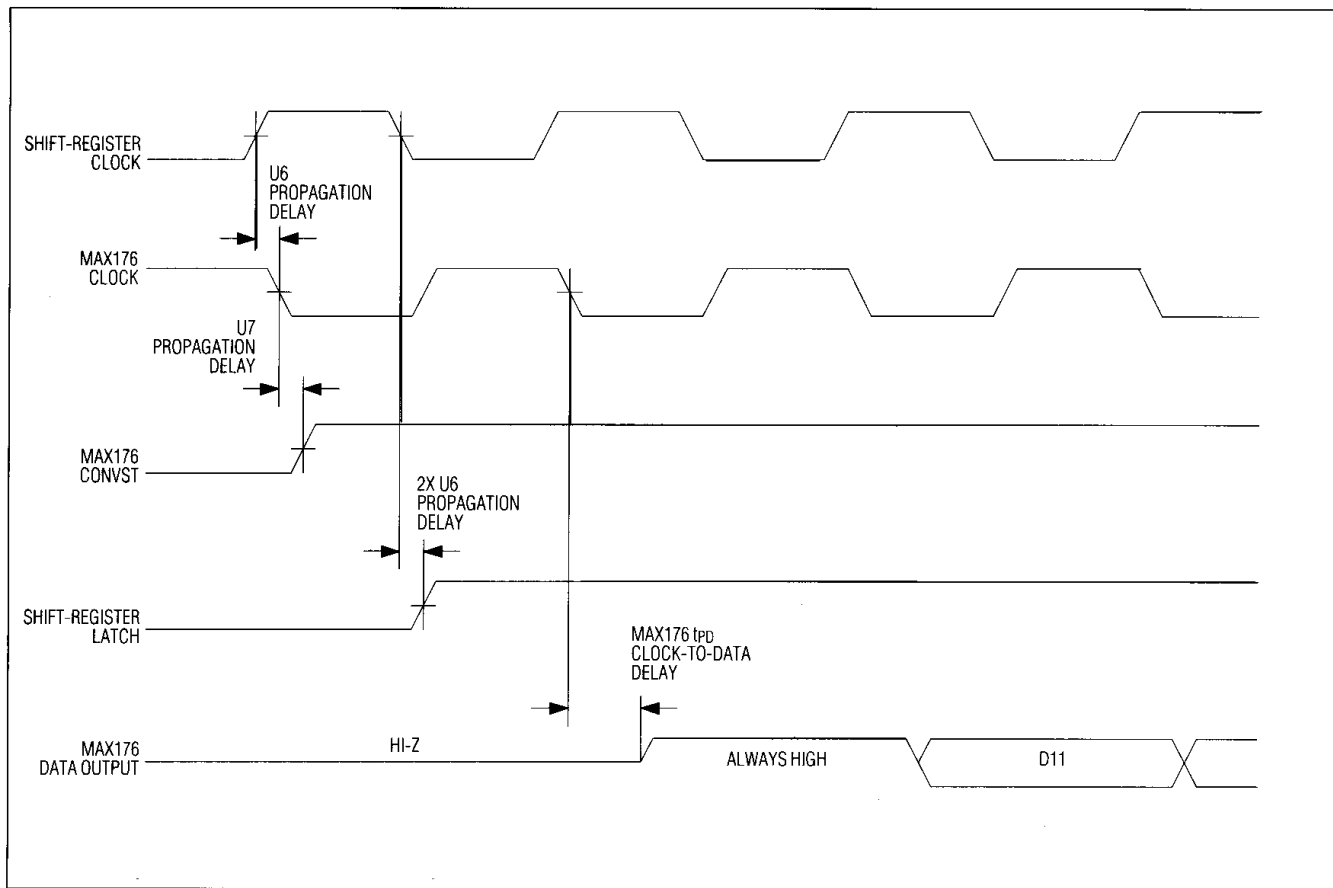


図1. 変換開始タイミング図

MAX176のデータ出力はシフトレジスタにシフトされ、そして16クロックサイクルごとにラッチされ表示されます。データは、クロック入力の立上がりエッジで74HC595にシフトされます。表示データは、シフトレジスタのラッチ信号の立上がりエッジでラッチされます。このラッチ信号は、シフトクロックの立下がりエッジから作られ、データのクロッキングを確実にしています。

シフトレジスタのクロックは反転され、MAX176のクロックに使用されます。インバータとMAX176によるプロパゲーションディレイにより、74HC595入力に短時間のホールドタイムを与えます。MAX176のクロックとデータ遅れ、全温度

範囲で170ns maxの規格(データシート参照) に対して、この技術によってほぼ完全なクロック期間を実現しています。

MAX176 変換開始信号 (CONVST) は、16分周カウンタ (74HC393) によって発生しています。74HC393のプロパゲーションディレイによって、変換開始信号の立上がりエッジは、MAX176のクロック信号の立上がりエッジに続きます。このため、変換は次のMAX176クロックの立下がりエッジまで開始しません。

図2に完全な変換サイクルのタイミング図を示します。

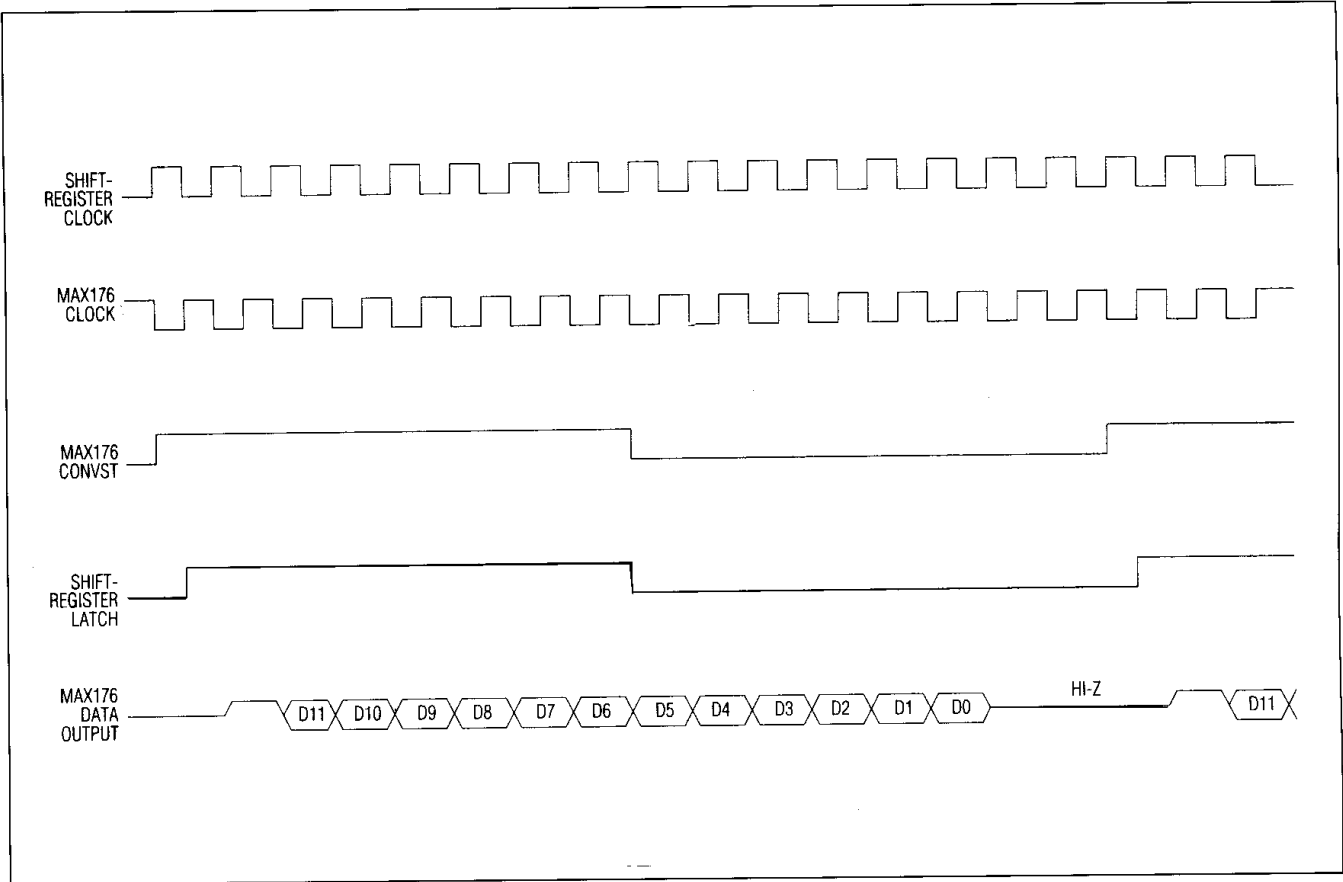


図2. 変換サイクルのタイミング図

MAX176 EV KIT

MAX176 EV Kit

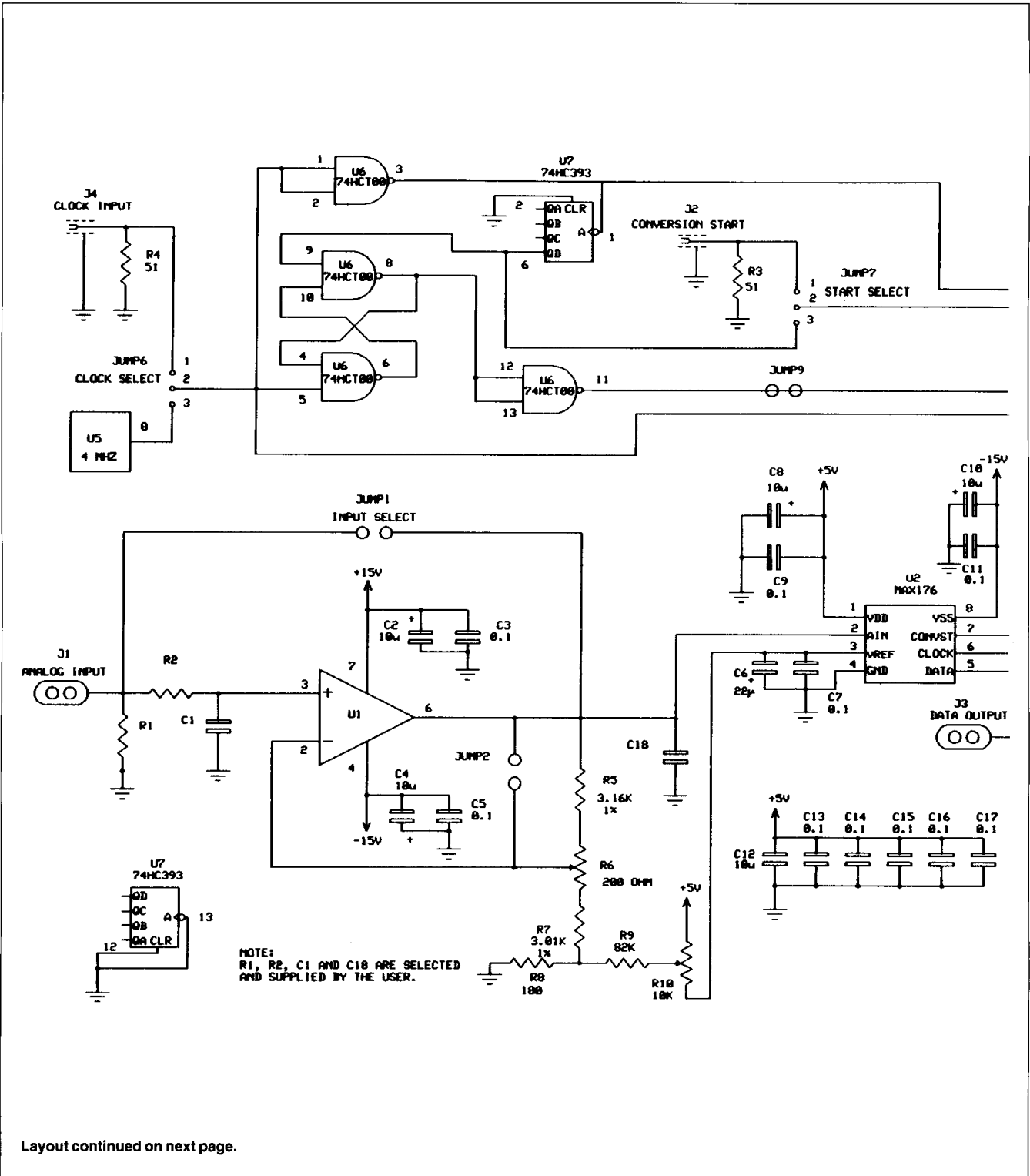


図3. MAX176EVキット

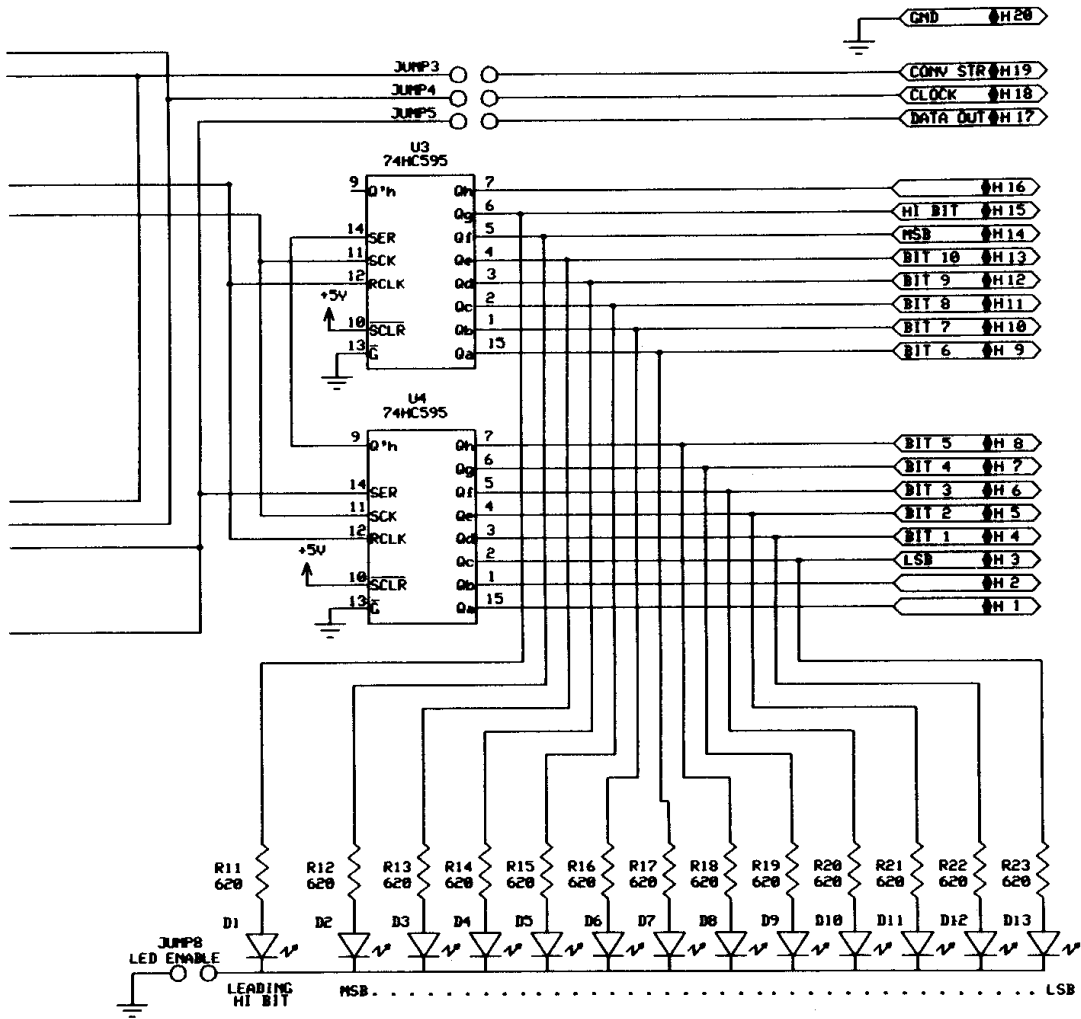


図3. MAX176EVキット(続き)

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL.(03)3232-6141 FAX.(03)3232-6149

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600