

低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

概要

MAX1840/MAX1841は、SIM(加入者認識モジュール)及びスマートカードポートに対し、レベルシフト機能及び静電放電(ESD)保護を提供するSIM/スマートカードレベルトランスレータです。これらの素子は、リセット及びクロック信号用の2つの一方向性レベルシフタ、シリアルデータストリーム用の双方向性レベルシフタを内蔵し、全てのカードコンタクトは±10kV ESD保護機能を備えています。

MAX1840は、カードの挿入及び取り外しを簡便化するSHDN制御入力を備えています。MAX1841は、オープンドレイン出力なしのシステムコントローラをサポートするためのシステム側データドライバを備えています。ロジック電源電圧はコントローラ側で+1.4V~+5.5V、カード側で+1.7V~+5.5Vです。全消費電流は1.0μAです。MAX1840/MAX1841は、どちらかの電源が切断された場合に自動的にシャットダウンします。MAX1840/MAX1841とMAX1686H 0V/3V/5V安定化チャージポンプと組み合わせると、完璧なSIMカードインタフェースが得られます。

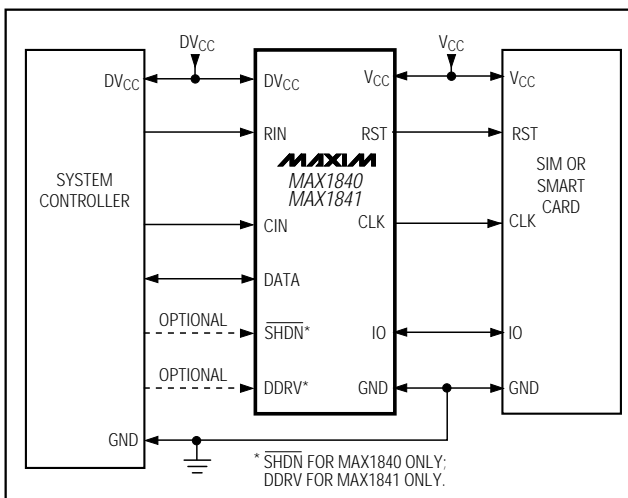
MAX1840/MAX1841は、超小型10ピンμMAXパッケージ(高さ僅か1.09mm、面積は8ピンSOPの半分)で提供されています。

MAX1840/MAX1841はGSM試験規格11.11及び11.12に適合しています。

アプリケーション

GSMセルラ電話のSIMインタフェース
スマートカードリーダー
ロジックレベルトランスレーション
SPI™/QSPI™/MICROWIRE™レベル
トランスレーション

標準動作回路



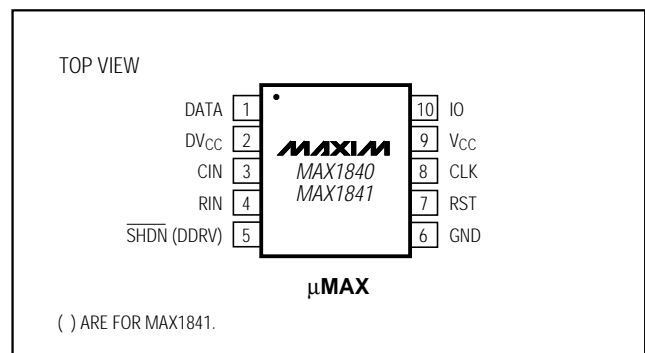
特長

- ◆ SIM/スマートカードのレベルシフト
- ◆ コントローラ電圧範囲: +1.4V~+5.5V
- ◆ カード電圧範囲: +1.7V~+5.5V
- ◆ ±10kVのESDカードソケット保護
- ◆ DV_{CC} V_{CC}又はDV_{CC} V_{CC}でレベルトランスレーションを許容
- ◆ いずれかの電源が切断されると自動的にシャットダウン
- ◆ シャットダウン中にカードコンタクトはアクティブにローにプルダウン
- ◆ 全自己消費電流: 1μA
- ◆ 全シャットダウン消費電流: 0.01μA
- ◆ パッケージ: 超小型10ピンμMAX
- ◆ GSM試験規格11.11及び11.12に適合

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX1840EUB	-40°C to +85°C	10 μMAX
MAX1841EUB	-40°C to +85°C	10 μMAX

ピン配置



SPI及びQSPIはMotorola Inc.の商標です。
MICROWIREはNational Semiconductor Corp.の商標です。

低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1840/MAX1841

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

DV _{CC} , V _{CC} to GND	.....-0.3V to +6.0V	Operating Temperature Range	.....-40°C to +85°C
RIN, CIN, DATA, DDRV, SHDN to GND	.....-0.3V to (DV _{CC} + 0.3V)	Storage Temperature Range	.....-65°C to +150°C
RST, CLK, IO to GND	.....-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	Junction Temperature	.....+150°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		Lead Temperature (soldering, 10s)	.....+300°C
10-Pin μMAX (derate 5.6mW/°C above +70°C)	.....444mW		

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Figure 1, DV_{CC} = +1.8V; V_{CC} = +1.8V, +3.0V, or +5.0V; SHDN = DV_{CC}, CIN = RIN = GND or DV_{CC}, IO = V_{CC}, DATA = DDRV = DV_{CC}, CIO = CCLK = CRST = C_{DATA} = 30pF, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLIES						
DV _{CC} Operating Range	DV _{CC}		1.4		5.5	V
V _{CC} Operating Range	V _{CC}		1.7		5.5	V
DV _{CC} Operating Current	IDVCC	CIN static		0.1	0.5	μA
		CIN clocked at 1.625MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		2.5		
		CIN clocked at 3.25MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		5		
V _{CC} Operating Current	IVCC	CIN static		0.9	3.0	μA
		CIN clocked at 1.625MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		0.4		mA
		CIN clocked at 3.25MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		0.8		
Total Shutdown Current	ISHDN	I _{OFF} = IVCC + IDVCC, SHDN = GND (MAX1840 only), or DV _{CC} = GND or V _{CC} = GND		0.01	1	μA
CIN, RIN, SHDN, DDRV LOGIC INPUTS						
Digital Input Low Threshold	V _{IL}		0.2 × DV _{CC}			V
Digital Input High Threshold	V _{IH}		0.7 × DV _{CC}			V
Input Leakage Current			0.01	1		μA
CLK, RST OUTPUTS						
Digital Output Low Level	V _{OL}	I _{SINK} = 200μA		0.4		V
Digital Output High Level	V _{OH}	I _{SOURCE} = 20μA	0.9 × V _{CC}			V
		I _{SOURCE} = 200μA	0.8 × V _{CC}			
DATA INPUT/OUTPUT						
DATA Pullup Resistance	R _{DATA}	Between DATA and DV _{CC}	13	20	28	kΩ
Input Low Threshold	V _{IL(DATA)}	(Note 2)	0.3			V
Input High Threshold	V _{IH(DATA)}	(Note 3)		DV _{CC} - 0.6		V
Input Low Current	I _{IL}	V _{CC} = 5.0V			1	mA
Input High Current	I _{IH}				2	μA

低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1840/MAX1841

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Figure 1, DV_{CC} = +1.8V; V_{CC} = +1.8V, +3.0V, or +5.0V; $\overline{\text{SHDN}}$ = DV_{CC}, CIN = RIN = GND or DV_{CC}, IO = V_{CC}, DATA = DDRV = DV_{CC}, CIO = CCLK = CRST = C_{DATA} = 30pF, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Low Level	VOL(DATA)	IO = GND, I _{SINK} = 100μA			0.4	V
		DV _{CC} = 3.0V, IO = GND, I _{SINK} = 200μA			0.4	
Output High Level	VOH(DATA)	I _{SOURCE} = 10μA	0.7 × DV _{CC}			V
		DV _{CC} = 3.0V, I _{SOURCE} = 20μA	0.7 × DV _{CC}			
IO (INPUT/OUTPUT)						
IO Pullup Resistance	R _{IO}	Between IO and V _{CC}	6.5	10	14	kΩ
Input Low Threshold	V _{IL} (IO)	I _{IL} (MAX) = 1mA (Note 2)	0.3			V
Input High Threshold	V _{IH} (IO)	I _{IH} (MAX) = ±20μA (Note 3)			0.7 × V _{CC}	V
Input Low Current	I _{IL}				1	mA
Input High Current	I _{IH}				20	μA
Output Low Level	VOL(IO)	DATA = GND or DDRV = GND, I _{SINK} = 200μA			0.4	V
Output High Level	VOH(IO)	I _{SOURCE} = 20μA	0.8 × V _{CC}			V
SHUTDOWN OUTPUT LEVELS						
Shutdown Output Levels (IO, CLK, RST)		I _{SINK} = 200μA, $\overline{\text{SHDN}}$ = GND, DATA = CIN = RIN = DV _{CC} (MAX1840 only)			0.4	V
		I _{SINK} = 200μA, DV _{CC} = GND, $\overline{\text{SHDN}}$ (MAX1840) = DDRV (MAX1841) = DATA = CIN = RIN = DV _{CC}			0.4	V
		I _{SINK} = 200μA, V _{CC} = GND, $\overline{\text{SHDN}}$ (MAX1840) = DDRV (MAX1841) = DATA = CIN = RIN = DV _{CC}			0.4	V
TIMING						
Maximum CLK Frequency (Notes 4, 5)	f _{CLK}	V _{CC} = 2.7V to 5.5V, DV _{CC} = 1.4V to 2.7V	5	20		MHz
		V _{CC} = 1.7V to 3.6V, DV _{CC} = 1.4V to 2.25V	5	15		

Note 1: Specifications to -40°C are guaranteed by design, not production tested.

Note 2: V_{IL} is defined as the voltage at which the output (DATA/IO) voltage equals 0.5V.

Note 3: V_{IH} is defined as the voltage at which the output (DATA/IO) voltage exceeds the input (IO/DATA) voltage by 100mV.

Note 4: Timing specifications are guaranteed by design, not production tested.

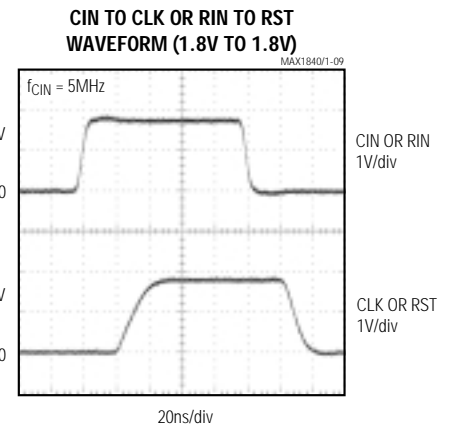
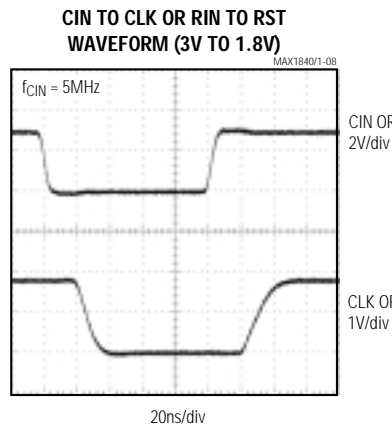
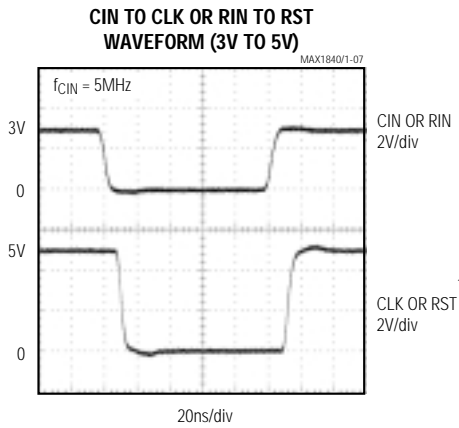
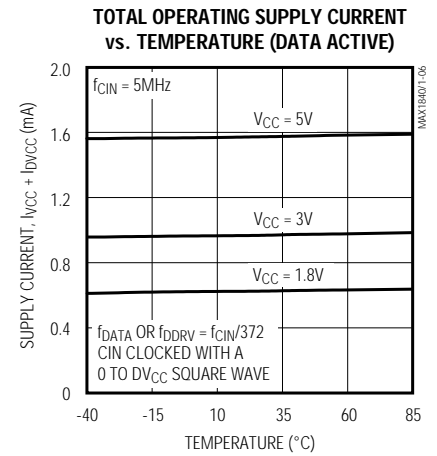
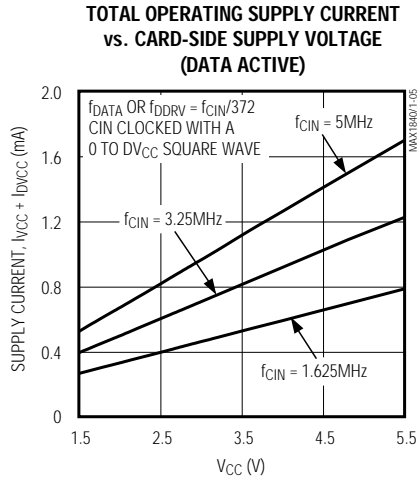
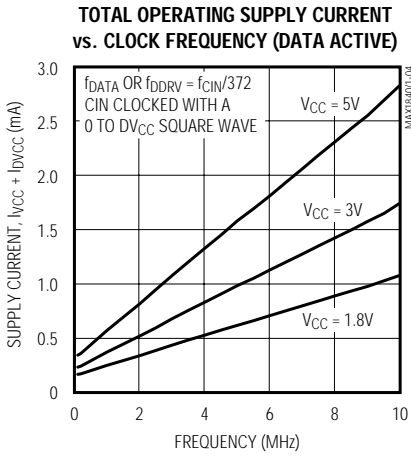
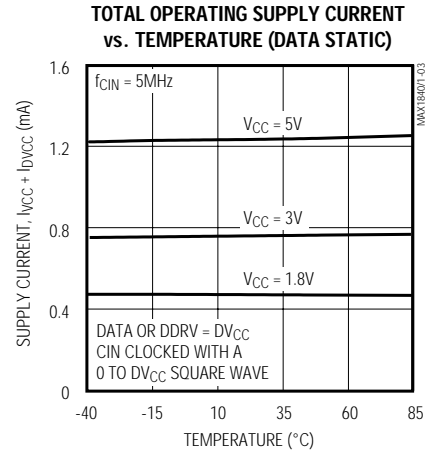
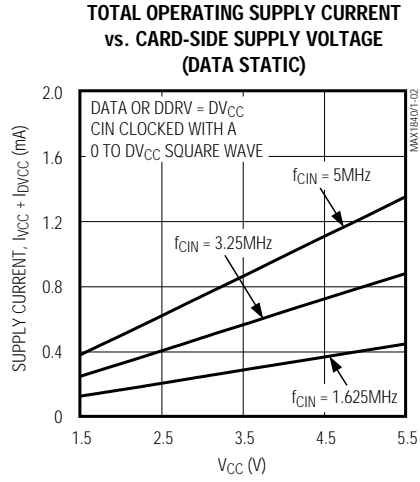
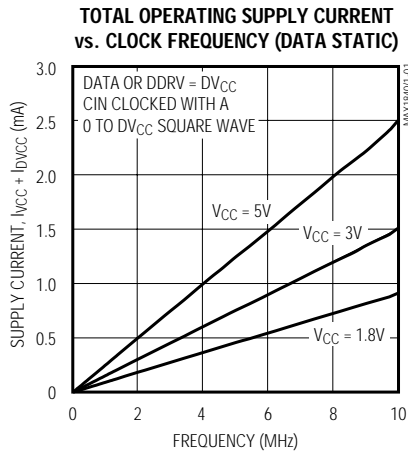
Note 5: The maximum CLK frequency is defined as the output duty cycle remaining in the 40% to 60% range when the 50% CIN is applied. CIN has 5ns rise and fall times; levels are GND to DV_{CC}. Input and output levels are measured at 50% of the waveform.

低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1840/MAX1841

標準動作特性

(Circuit of Figure 1, $DV_{CC} = 3.0V$, $V_{CC} = +5.0V$, $DDR\bar{V}$ or $DATA = DV_{CC}$, $RIN = CIN = GND$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

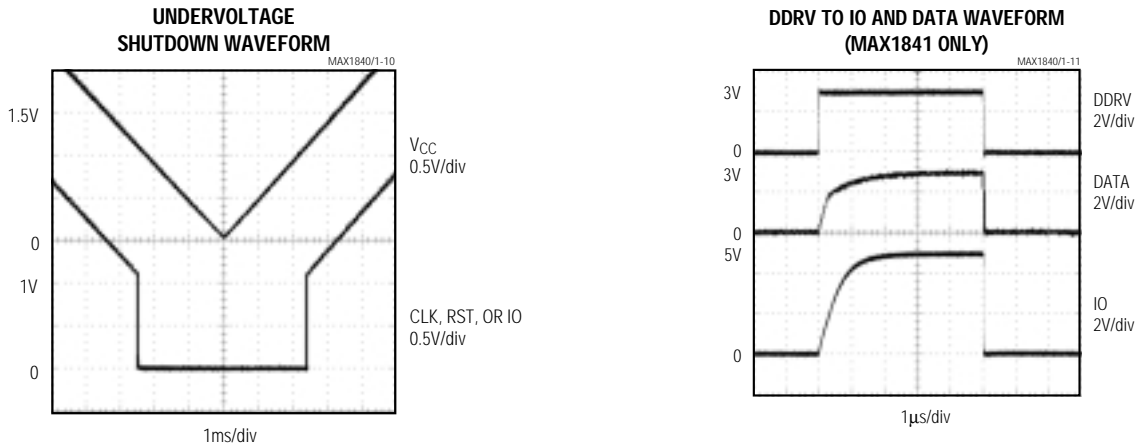


低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1840/MAX1841

標準動作特性(続き)

(Circuit of Figure 1, DV_{CC} = 3.0V, V_{CC} = +5.0V, DDRV or DATA = DV_{CC}, RIN = CIN = GND, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)



端子説明

端子		名称	機能
MAX1840	MAX1841		
1	1	DATA	システムコントローラデータ入力/出力。DV _{CC} への20kΩプルアップ抵抗付のオープンドレイン入力/出力。双方向性データ転送をするには、DATAをローに引き下げながら1mAの電流をシンクする能力のあるオープンドレインコントローラ出力へ接続して下さい。コントローラがオープンドレインでない場合は、データの送信にDDRvを使用し、データの受信にDATAを使用して下さい。
2	2	DV _{CC}	システムコントローラデジタル用の電源電圧。+1.4V ~ +5.5Vに設定して下さい。
3	3	CIN	システムコントローラクロック入力
4	4	RIN	システムコントローラリセット入力
—	5	DDRv	オプションのシステムコントローラデータ入力。オープンドレイン出力ではないコントローラに接続して下さい。使用しない場合は、DDRvをDV _{CC} に接続して下さい。
5	—	SHDN	シャットダウンモード入力。SHDNをローに駆動すると、全消費電流が1μA以下になります。シャットダウンモードにおいては、RST、CLK及びIOはアクティブにローに引き下げられ、DATAとIOの間のデータ転送がディセーブルされます。使用しない場合は、SHDNをDV _{CC} に接続して下さい。
6	6	GND	システムコントローラ及びカードグランド
7	7	RST	カードへのリセット出力。シャットダウン中はアクティブにローに引き下げられます。
8	8	CLK	カードへのクロック出力。シャットダウン中はアクティブにローに引き下げられます。
9	9	V _{CC}	カード側のデジタルの電源電圧。+1.7V ~ +5.5Vに設定して下さい。±10kVのESD規格に適合するには、適正な電源バイパスが必要です。
10	10	IO	カード側の双方向性入力/出力。V _{CC} への10kΩプルアップ抵抗を持ったオープンドレイン出力。双方向性データ転送をするには、IOをローに引き下げながら1mAの電流をシンクする能力のあるオープンドレインカード出力へ接続して下さい。シャットダウン中はアクティブにローに引き下げられます。

低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

詳細

MAX1840/MAX1841は、複数電圧機器内のSIMとスマートカードへのインタフェースのために必要なレベルトランスレーションを提供します。これらの素子は、コントローラ側の+1.4V~+5.5Vのロジック電源電圧(DV_{CC})及びカード側の+1.7V~+5.5V(V_{CC})によって動作します。全消費電流(IDV_{CC}+IV_{CC})はアイドル状態で動作中に1μA(max)です(「Electrical Characteristics」を参照)。図1にMAX1840/MAX1841の試験回路を示します。「標準アプリケーション回路」は本データシートの最後に記載されています。

レベルトランスレーション

MAX1840/MAX1841は、クロック入力、リセット入力及び双方向性データ入力/出力用のレベルトランスレータを提供します。クロック及びリセット入力(CIN及びRIN)はコントローラ側の電源電圧(DV_{CC}~GND)からカード側の電源電圧(V_{CC}~GND)にレベルシフトされます。オープンドレインコントローラ出力に接続されている場合、DATA及びIOは双方向レベルトランスレーションを提供します。全てのレベルトランスレーションは、DV_{CC} V_{CC}又はDV_{CC} V_{CC}で有効です。MAX1840/MAX1841は、DATAからコントローラ側電源(DV_{CC})へのプルアップ抵抗とIOからカード側電源(V_{CC})へのプルアップ抵抗を備えています。プッシュ/プルコントローラ出力については、「データドライバ」の項の双方向データトランスレーションの説明を参照して下さい。

データドライバ(MAX1841のみ)

オープンドレイン出力ではないマイクロコントローラ(μC)を使用している場合、データをSIM/スマートカードに送るときはデータドライバ(DDRV)入力を使用し、DATAが双方向データ転送のコントローラ側出力を提供するようにして下さい。使用しない場合は、DDRVをDV_{CC}に接続すると全消費電流が低減します。

シャットダウンモード

MAX1840の場合、SHDNをローに駆動するとシャットダウンになります。SHDNをDV_{CC}に接続するか、ハイに駆動すると通常動作になります。カードの挿入と取り外しができるように、シャットダウンモードはCLK、RST及びIOをアクティブにローに引き下げます。また、内部10k プルアップ抵抗をV_{CC}から切断して消費電流が過剰になるのを防ぎます。シャットダウンモードにおいては、全消費電流(IDV_{CC}+IV_{CC})が0.01μAになります。

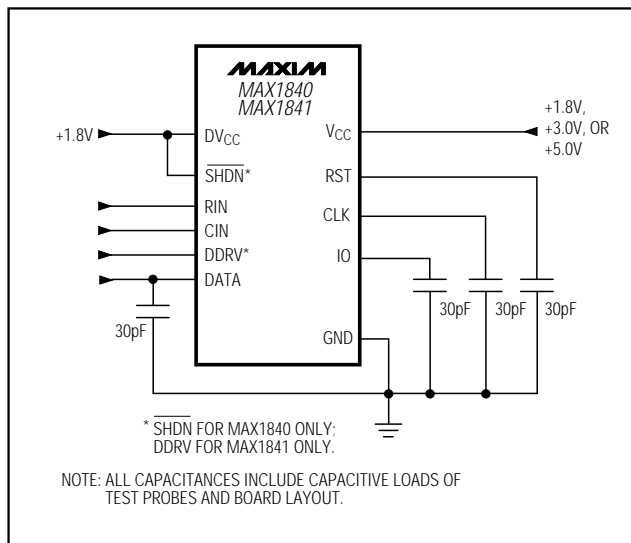


図1. MAX1840/MAX1841の試験回路

SIM/スマートカード挿入/取り外し

SIM/スマートカードの規格は、SIM/スマートカードを挿入前にカード側のピン(V_{CC}、CLK、RST、IO)がグランド電位であることが要求されています。MAX1686H(図3)使用のアプリケーションにおいてこれを実現する最も簡単な方法は、MAX1686Hをシャットダウンするか、あるいはSHDN(MAX1840のみ)をローに駆動することです。特定のシーケンスを希望する場合は、DATA又はDDRV(MAX1841のみ)をローに駆動することによってIOをローに引き下げ、それぞれCIN及びRINをローに駆動することによってCLK及びRSTをローに引き下げして下さい。

ESD保護

マキシム社の他の製品と同様、このデバイスにも全てのピンにESD保護構造が取り入れられており、取扱い及び組立て中に生じる静電放電から保護しています。カードの挿入及び取り外しの間の保護を強化するため、カードソケットに接続するピン(CLK、RST、IO、V_{CC}及びGND)には±10kV ESDまでの保護を提供しています。このESD構造は、通常の動作、シャットダウン及びパワーダウンのいずれの状態でも高ESDに耐えられるようになっています。ESDイベントの後、MAX1840/MAX1841はラッチアップすること無く動作し続けます。±10kVのESD仕様を超えるには、V_{CC}とGNDの間に1μFのバイパスコンデンサが必要です。

ESD試験条件

ESD性能は様々な条件に依存します。試験構成、試験方法及び試験結果が記載された信頼性レポートについては、お問い合わせ下さい。

低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1840/MAX1841

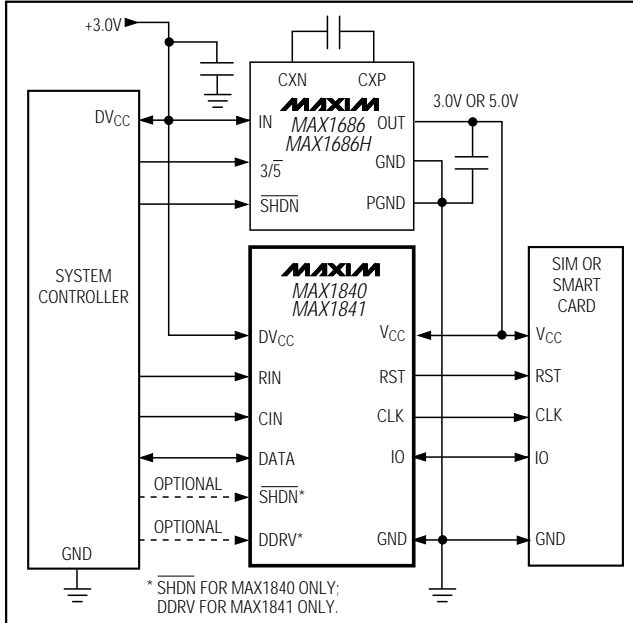


図2. MAX1840/MAX1841及びMAX1686/
MAX1686HチャージポンプをSIMカード
アプリケーションに使用

アプリケーション情報

SIM/スマートカードインタフェース

+3V機器は、5V SIM/スマートカードとのインタフェースの際に5Vを提供するために、DC-DCコンバータを必要とします。SIMカード用のMAX1686H + 5V安定化チャージポンプは、SIM/スマートカード規格に完全に適合するための0V/3V/5Vを提供します。図2は、SIMカードアプリケーション用のチャージポンプを示しています。その他に、2Vの低電圧から安定化5Vを生成するMAX619もあります。

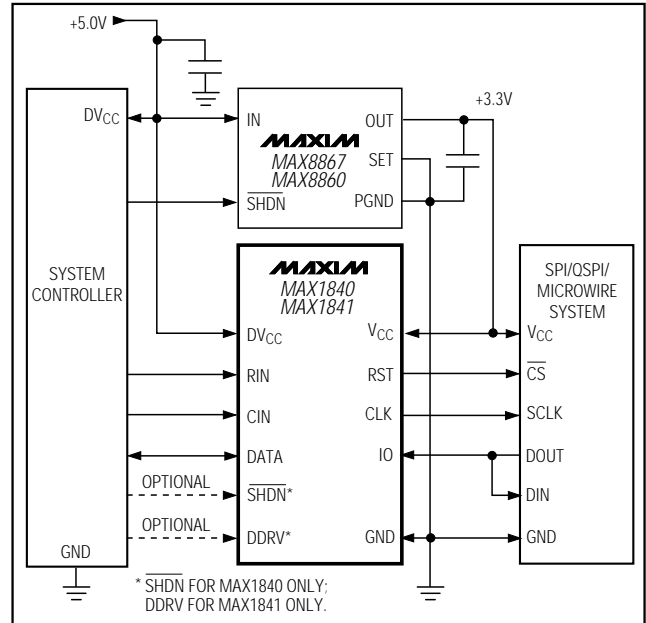


図3. MAX1840/MAX1841とSPI/QSPI/MICROWIRE
インタフェース

SPI/QSPI/MICROWIREインタフェース

MAX1840/MAX1841は、SPI、QSPI及びMICROWIREアプリケーションの3V/5Vレベルシフタとしても有用です(図3)。スレーブ側において、CLKをSCLKに、RSTをCSに、そしてIOをDOUTとDINに接続して下さい。一方方向レベルシフタがチップセレクト及びクロック信号をスレーブデバイスに転送し、双方向レベルシフタがデータを転送します。

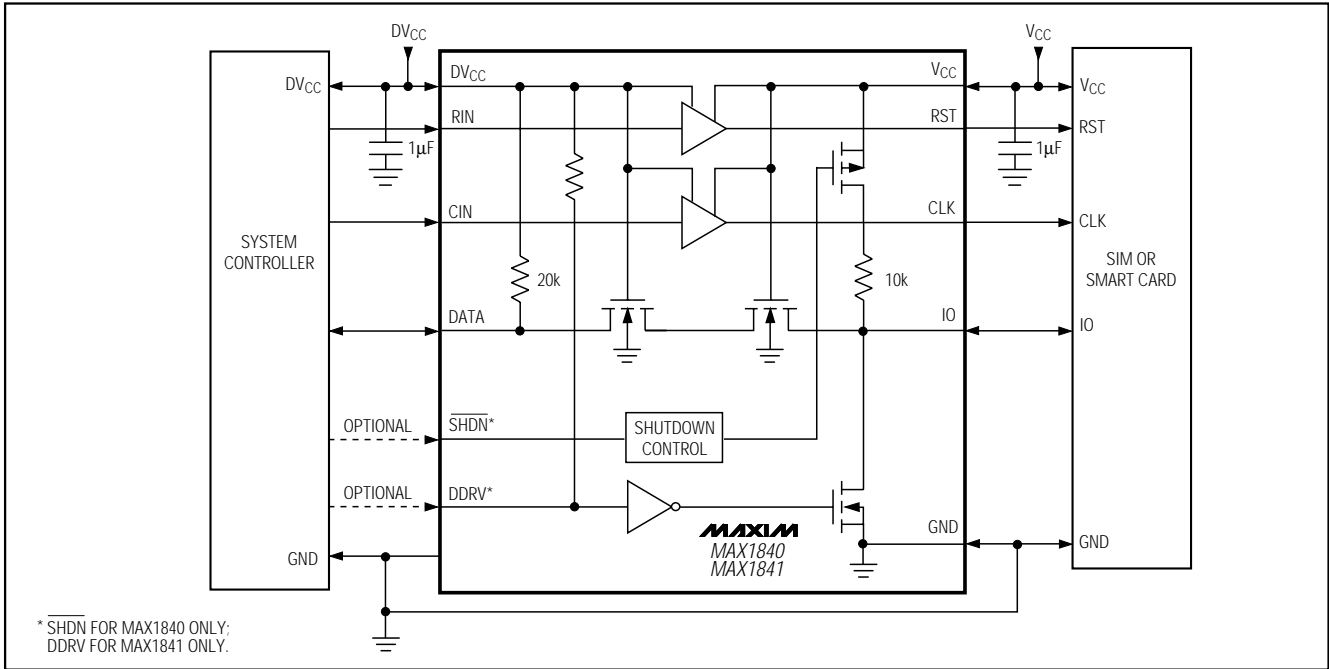
チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 211

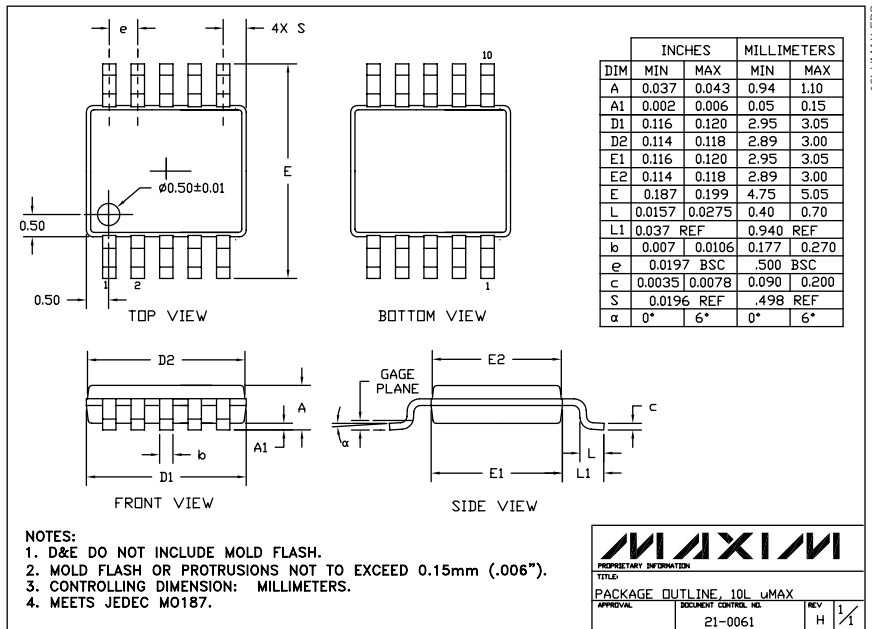
低電圧SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1840/MAX1841

標準アプリケーション回路



パッケージ



注記：MAX1840/MAX1841にはエクスポーズパッドはありません。

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051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

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

8 _____ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600