

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

MAX1740/MAX1741は、加入者識別モジュール(SIM)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つの単方向レベルシフタ、シリアルデータストリーム用の双方向レベルシフタ、及び全てのカードコンタクト用の±10kV ESD保護機能を統合しています。

MAX1740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。MAX1741は、オープン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+1.425V~+5.5V、カード側で+2.25V~+5.5Vです。全消費電流は2.5μA(max)です。MAX1740/MAX1741は、どちらかの電源が除去された場合に自動的にシャットダウンします。MAX1740/MAX1741とMAX1686H 0V/3V/5V安定化チャージポンプを組み合わせることによって、完全SIMカードインタフェースが得られます。

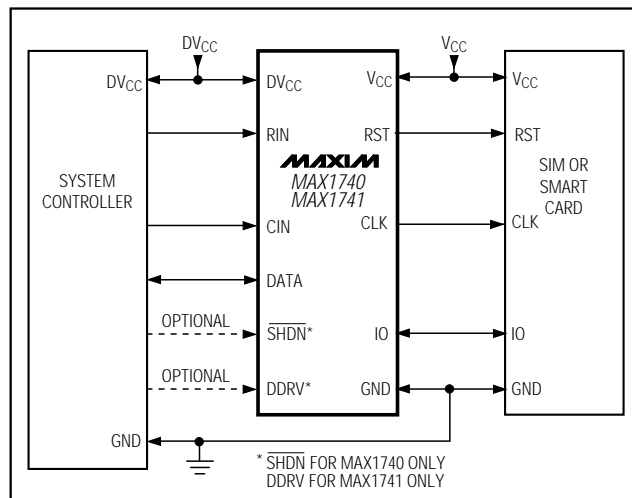
MAX1740/MAX1741は、超小型10ピンμMAXパッケージ(高さ僅か1.09mm、面積は8ピンSOPの半分)で提供されています。

MAX1740/MAX1741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



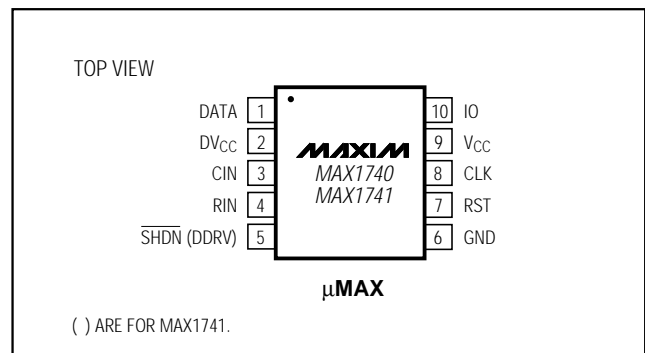
特長

- ◆ SIM/スマートカードのレベルシフト
- ◆ ±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
- ◆ いずれかの電源が除去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能動的にローにプルダウン
- ◆ コントローラ電圧範囲：+1.425V~+5.5V
- ◆ カード電圧範囲：+2.25V~+5.5V
- ◆ 全自己消費電流：2.5μA(max)
- ◆ 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
MAX1740EUB	-40°C to +85°C	10 μMAX
MAX1741EUB	-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。

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

DV_{CC}, V_{CC} to GND-0.3V to +6.0V
 RIN, CIN, DATA, DDRV,
 SHDN to GND-0.3V to (DV_{CC} + 0.3V)
 RST, CLK, IO to GND-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 10-Pin μMAX (derate 5.6mW/°C above +70°C)444mW

Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Junction Temperature+150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

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} = +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 = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
POWER SUPPLIES							
DV _{CC} Operating Range	DV _{CC}		1.425		5.5	V	
V _{CC} Operating Range	V _{CC}		2.25		5.5	V	
DV _{CC} Operating Current	IDVCC	CIN static			1	μA	
		CIN clocked at 1.625MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		8			
		CIN clocked at 3.25MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		16			
V _{CC} Operating Current	IVCC	CIN static			1.5	μA	
		CIN clocked at 1.625MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		0.5			mA
		CIN clocked at 3.25MHz from GND to DV _{CC} with 50% duty cycle		1			
Total Shutdown Current	ISHDN	I _{OFF} = IVCC + IDVCC, SHDN = GND (MAX1740 only), or DV _{CC} = GND or V _{CC} = GND		0.01	2	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 Pull-Up Resistance	R _{DATA}	Between DATA and DV _{CC}	13	20	28	kΩ	
Input Low Threshold	V _{IL(DATA)}	(Note 1)	0.3			V	
Input High Threshold	V _{IH(DATA)}	(Note 2)			DV _{CC} - 0.6	V	
Input Low Current	I _{IL}	V _{CC} = 5.0V			1	mA	
Input High Current	I _{IH}				2	μA	

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Figure 1, DV_{CC} = +1.8V, V_{CC} = +3.0V or +5.0V, $\overline{\text{SHDN}}$ = DV_{CC}, CIN = RIN = GND or DV_{CC}, IO = V_{CC}, DATA = DDRV = DV_{CC}, CIO = CLK = CRST = CDATA = 30pF, T_A = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

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	V
Output High Level	VOH(DATA)	I _{SOURCE} = 10μA	0.7 • DV _{CC}			V
		DV _{CC} = 3.0V, I _{SOURCE} = 20μA	0.7 • DV _{CC}			V
IO INPUT/OUTPUT						
IO Pull-Up Resistance	R _{IO}	Between IO and V _{CC}	6.5	10	14	kΩ
Input Low Threshold	V _{IL} (IO)	I _{IL} (MAX) = 1mA (Note 1)	0.3			V
Input High Threshold	V _{IH} (IO)	I _{IH} (MAX) = ±20μA (Note 2)		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} (MAX1740 only)			0.4	V
		I _{SINK} = 200μA, DV _{CC} = GND, $\overline{\text{SHDN}}$ (MAX1740) = DDRV (MAX1741) = DATA = CIN = RIN = DV _{CC}			0.4	V
		I _{SINK} = 200μA, V _{CC} = GND, $\overline{\text{SHDN}}$ (MAX1740) = DDRV (MAX1741) = DATA = CIN = RIN = DV _{CC}			0.4	V
TIMING						
Maximum CLK Frequency (Notes 3, 4)	f _{CLK}	V _{CC} = 2.7V to 5.5V	DV _{CC} = 2.7V	5		MHz
			DV _{CC} = 2.25V	5		
			DV _{CC} = 1.7V	5		
		V _{CC} = 2.25V to 3.6V	DV _{CC} = 1.425V	3.5		
			DV _{CC} = 2.25V	4		
			DV _{CC} = 1.7V	4		
			DV _{CC} = 1.425V	3.5		

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Figure 1, DV_{CC} = +1.8V, V_{CC} = +3.0V or +5.0V, $\overline{\text{SHDN}} = \text{DV}_{\text{CC}}$, 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.) (Note 5)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	MAX	UNITS
POWER SUPPLIES					
DV _{CC} Operating Range	DV _{CC}		1.425	5.5	V
V _{CC} Operating Range	V _{CC}		2.25	5.5	V
DV _{CC} Operating Current	I _{DVCC}	CIN static		1	μA
V _{CC} Operating Current	I _{VCC}	CIN static		1.5	μA
Total Shutdown Current	I _{OFF}	I _{OFF} = I _{VCC} + I _{DVCC} , $\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ (MAX1740 only), or DV _{CC} = GND or V _{CC} = GND		2	μA
CIN, RIN, $\overline{\text{SHDN}}$, DDRV LOGIC INPUTS					
Digital Input Low Threshold	V _{IL}		0.2 • DV _{CC}		V
Digital Input High Threshold	V _{IH}			0.75 • DV _{CC}	V
Input Leakage Current				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 Pull-Up Resistance	R _{DATA}	Between DATA and DV _{CC}	13	28	kΩ
Input Low Threshold	V _{IL(DATA)}	(Note 1)	0.3		V
Input High Threshold	V _{IH(DATA)}	(Note 2)		DV _{CC} - 0.6	V
Input Low Current	I _{IL}	V _{CC} = 5.0V		1	mA
Input High Current	I _{IH}			2	μA
Output Low Level	V _{OL(DATA)}	IO = GND, I _{SINK} = 100μA		0.4	V
		DV _{CC} = 3.0V, IO = GND, I _{SINK} = 200μA		0.4	V
Output High Level	V _{OH(DATA)}	I _{SOURCE} = 10μA	0.7 • DV _{CC}		V
		DV _{CC} = 3.0V, I _{SOURCE} = 20μA	0.7 • DV _{CC}		V
IO INPUT/OUTPUT					
IO Pull-Up Resistance	R _{IO}	Between IO and V _{CC}	6.5	14	kΩ
Input Low Threshold	V _{IL(IO)}	I _{IL(MAX)} = 1mA (Note 1)	0.3		V
Input High Threshold	V _{IH(IO)}	I _{IH(MAX)} = ±20μA (Note 2)		0.7 • V _{CC}	V
Input Low Current	I _{IL}			1	mA
Input High Current	I _{IH}			20	μA
Output Low Level	V _{OL(IO)}	DATA = GND or DDRV = GND, I _{SINK} = 200μA		0.4	V
Output High Level	V _{OH(IO)}	I _{SOURCE} = 20μA	0.8 • V _{CC}		V

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Figure 1, $DV_{CC} = +1.8V$, $V_{CC} = +3.0V$ or $+5.0V$, $\overline{SHDN} = DV_{CC}$, $CIN = RIN = GND$ or DV_{CC} , $IO = V_{CC}$, $DATA = DDRV = DV_{CC}$, $CIO = CCLK = CRST = CDATA = 30pF$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 5)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	MAX	UNITS
SHUTDOWN OUTPUT LEVELS					
Shutdown Output Levels (IO, CLK, RST)		$I_{SINK} = 200\mu A$, $\overline{SHDN} = GND$, $DATA = CIN = RIN = DV_{CC}$ (MAX1740 only)		0.4	V
		$I_{SINK} = 200\mu A$, $DV_{CC} = GND$, \overline{SHDN} (MAX1740) = $DDRIV$ (MAX1741) = $DATA = CIN = RIN = DV_{CC}$		0.4	V
		$I_{SINK} = 200\mu A$, $V_{CC} = GND$, \overline{SHDN} (MAX1740) = $DDRIV$ (MAX1741) = $DATA = CIN = RIN = DV_{CC}$		0.4	V
TIMING					
Maximum CLK Frequency (Notes 3, 4)	f_{CLK}	$V_{CC} = 2.7V$ to $5.5V$	$DV_{CC} = 2.7V$	5	MHz
			$DV_{CC} = 2.25V$	5	
			$DV_{CC} = 1.7V$	5	
		$V_{CC} = 2.25V$ to $3.6V$	$DV_{CC} = 2.25V$	4	
			$DV_{CC} = 1.7V$	4	
			$DV_{CC} = 1.425V$	3.5	

Note 1: V_{IL} is defined as the voltage at which the output (DATA/IO) voltage equals 0.5V.

Note 2: V_{IH} is defined as the voltage at which the output (DATA/IO) voltage exceeds the input (IO/DATA) voltage by 100mV.

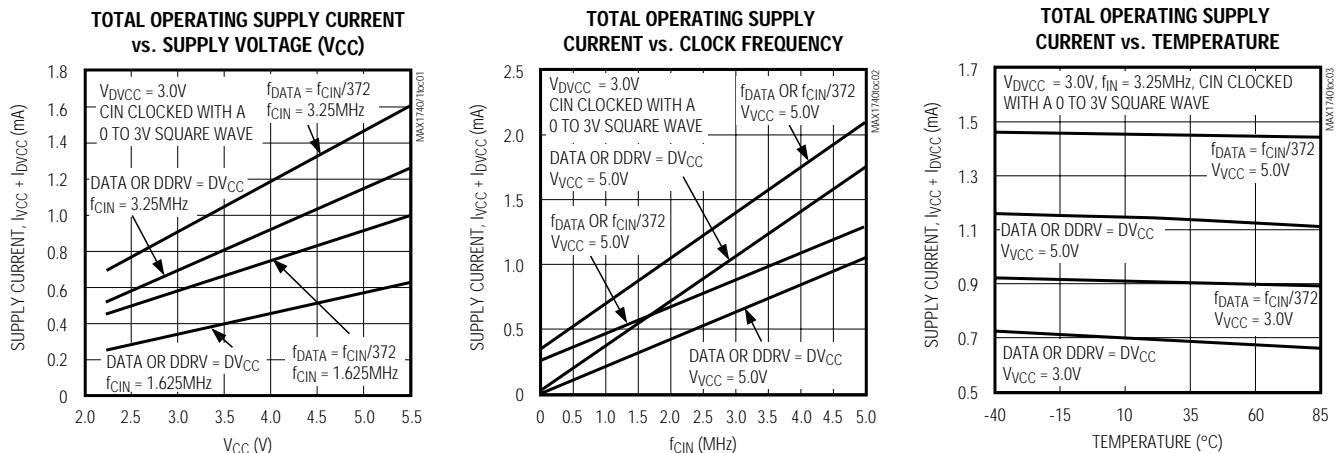
Note 3: Timing specifications are guaranteed by design, not production tested.

Note 4: 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.

Note 5: Specifications to $-40^{\circ}C$ are guaranteed by design, not production tested.

標準動作特性

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

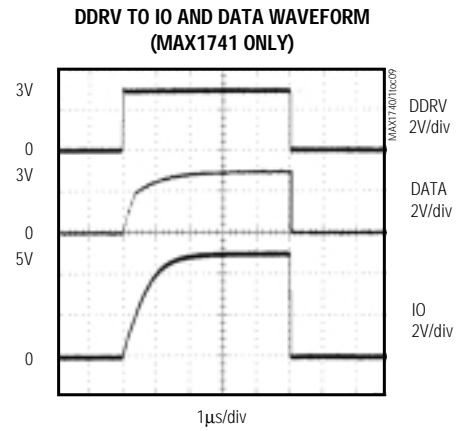
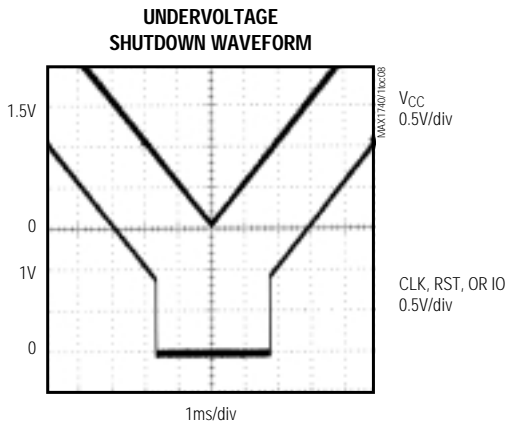
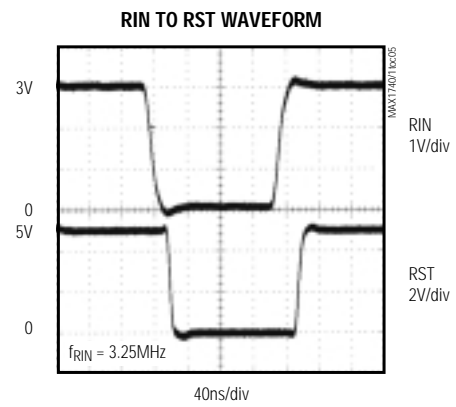
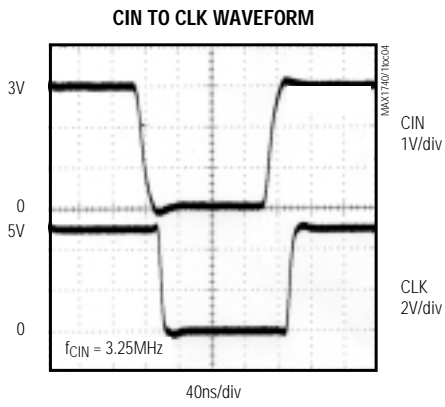


SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

標準動作特性(続き)

(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.)



SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

端子説明

端子		名称	機能
MAX1740	MAX1741		
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DDR _V 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ピン用の電源電圧。+1.425V ~ +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	DDR _V	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を持たないコントローラに接続して下さい。使用しない場合は、DDR _V をDV _{CC} に接続して下さい。
5	—	$\overline{\text{SHDN}}$	シャットダウンモード入力。 $\overline{\text{SHDN}}$ をローに駆動すると、全消費電流が2μA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は能動的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、 $\overline{\text{SHDN}}$ 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能動的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能動的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ピンの電源電圧。+2.25V ~ +5.5Vに設定して下さい。±10kVのESD規格に適合させるには、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能動的にローに引き下げられます。

詳細

MAX1740/MAX1741は、複数電圧機器内の加入者識別モジュール(SIM)及びスマートカードへのインタフェース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+1.425V ~ +5.5Vのロジック電源電圧(DV_{CC})及びカード側の+2.25V ~ +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2.5μA(max)です(「Electrical Characteristics」を参照)。図2に、標準アプリケーション回路及びファンクションダイアグラムを示します。

レベルトランスレーション

MAX1740/MAX1741は、クロック入力、リセット入力及び双方向データ入力/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。

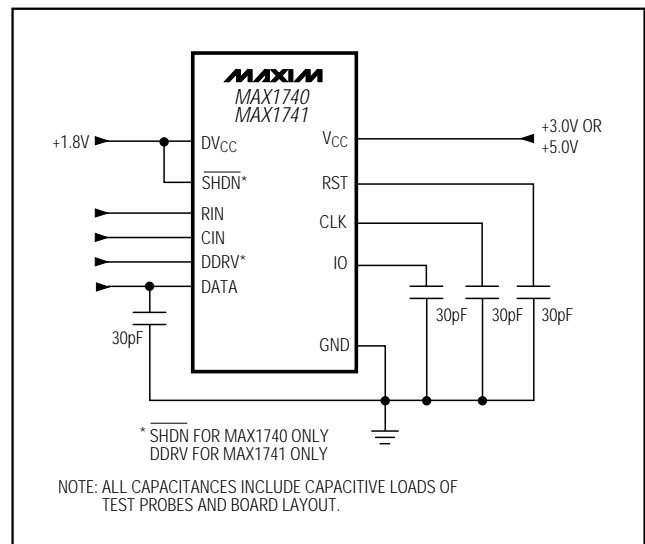


図1. MAX1740/MAX1741の試験回路

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。MAX1740/MAX1741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

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

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(MAX1741のみ)

オープンドレイン出力の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時はデータドライバ(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

MAX1740の場合、 $\overline{\text{SHDN}}$ をローに駆動するとシャットダウンになります。 $\overline{\text{SHDN}}$ 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。カードの挿入及び取り外しができるように、シャットダウンモードではCLK、RST及びIOが能動的にローに引き下げられます。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。

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では、SIM/スマートカードの挿入前にはカード側のピン(V_{CC}、CLK、RST、IO)がグランド電位であることを要求しています。MAX1686H(図4)を使用した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、 $\overline{\text{SHDN}}$ (MAX1740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(MAX1741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

マキシム社の他の全ての製品と同様、このデバイスにも全てのピンにESD保護構造を取り入れており、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中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)にはヒューマンボディモデルで±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に耐えることができるようになっています。ESDイベントの後、MAX1740/MAX1741はラッチアップすることなく動作し続けます。

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。

ヒューマンボディモデル

図3aはヒューマンボディモデルを、図3bは低インピーダンスに放電した場合に発生する電流波形を示しています。このモデルは、測定するESD電圧まで充電された100pFコンデンサを使用しています。この電圧は1.5kの抵抗を通して試験素子に放電されます。

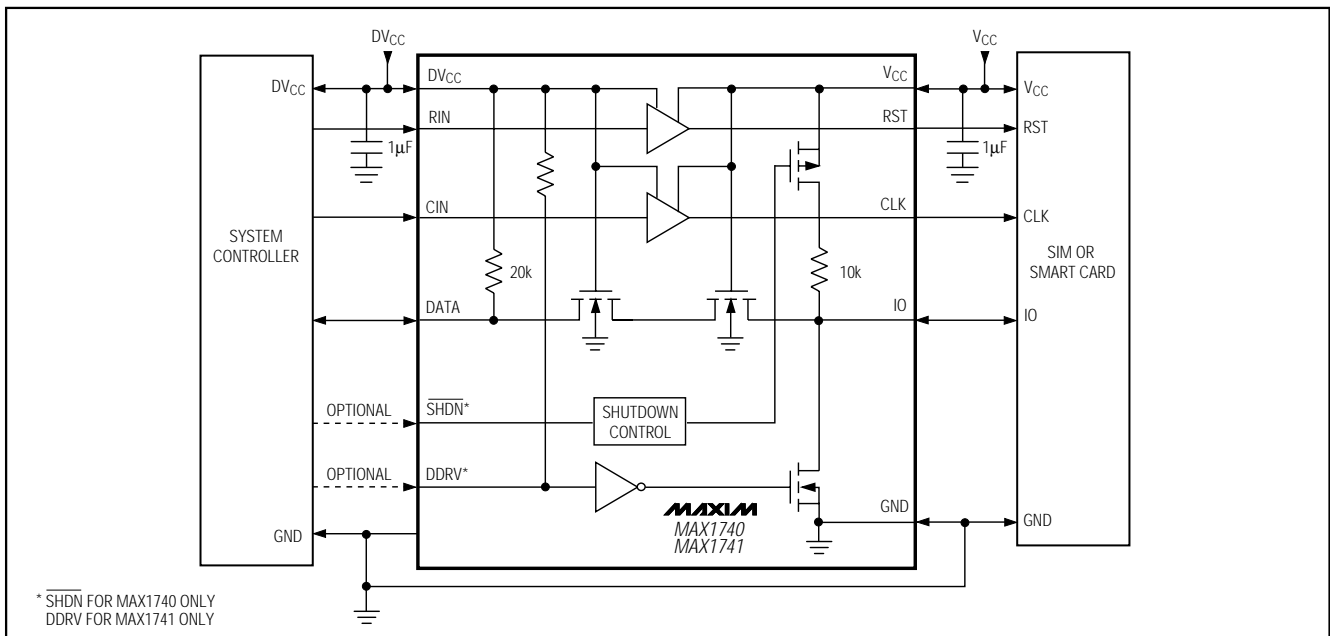


図2. 標準アプリケーション回路及びファンクションダイアグラム

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

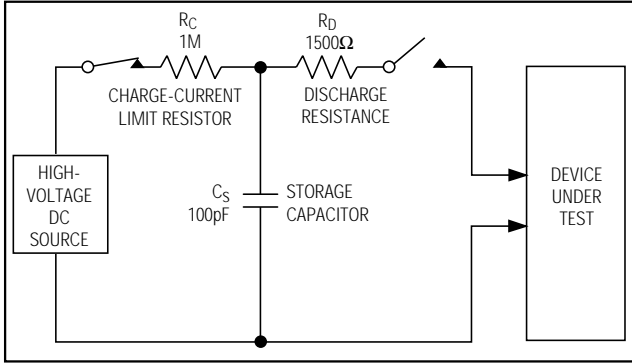


図3a. ヒューマンボディESD試験モデル

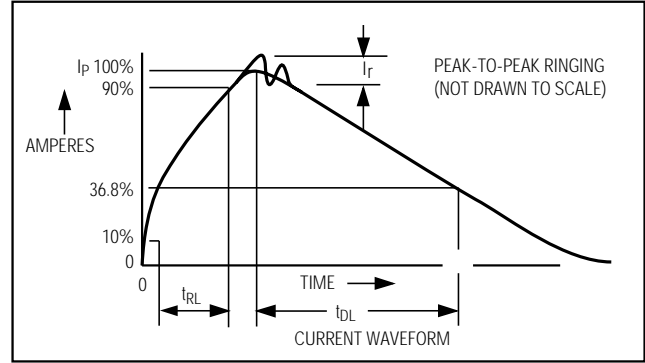


図3b. ヒューマンボディモデルの電流波形

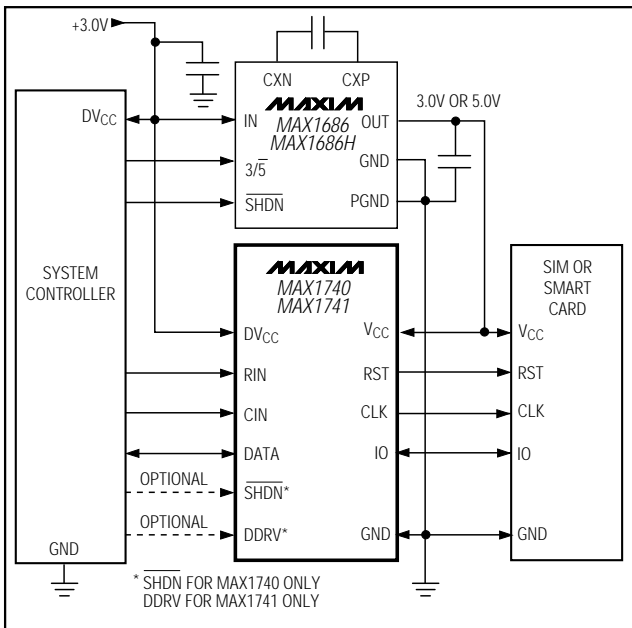


図4. SIMカードアプリケーション用に構成されたMAX1740/MAX1741及びMAX1686/MAX1686Hチャージポンプ

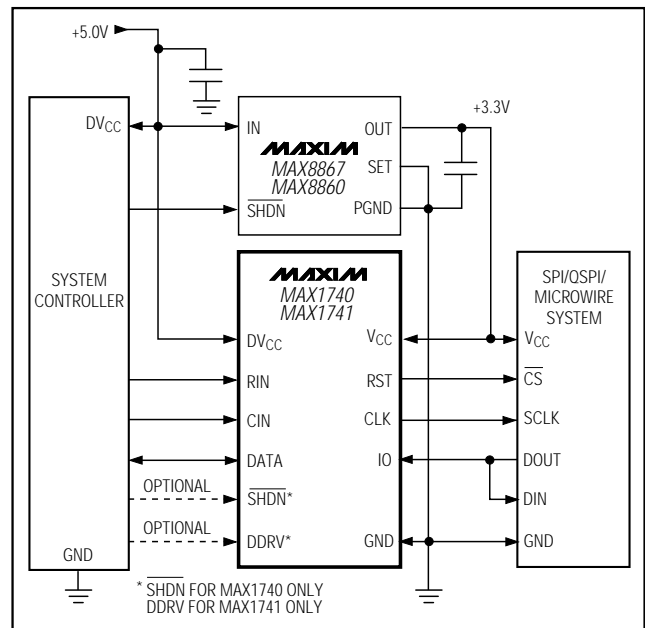


図5. MAX1740/MAX1741のSPI/QSPI/MICROWIREインタフェース

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

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、3V機器は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4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。別方法としてMAX619が2Vの低電圧から安定化5Vを生成します。

SPI/QSPI/MICROWIREインタフェース

MAX1740/MAX1741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5)。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

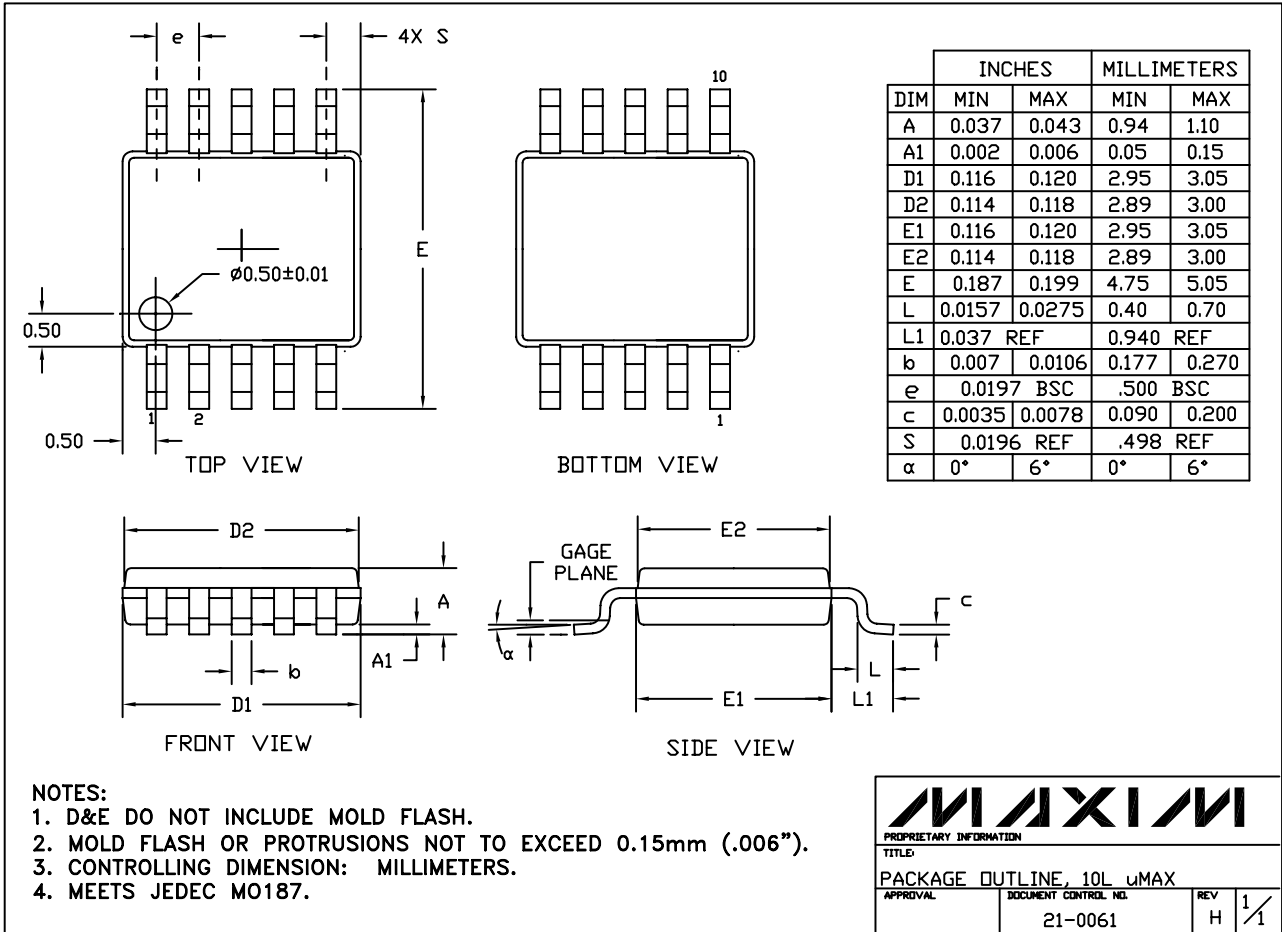
TRANSISTOR COUNT: 114

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

パッケージ

10LUMAX.EPS



注記：MAX1740/MAX1741はエクスポーズドパッドはありません。

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

NOTES

MAX1740/MAX1741

SIM/スマートカードレベルトランスレータ μMAXパッケージ

MAX1740/MAX1741

NOTES

販売代理店

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。

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