

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

## 概要

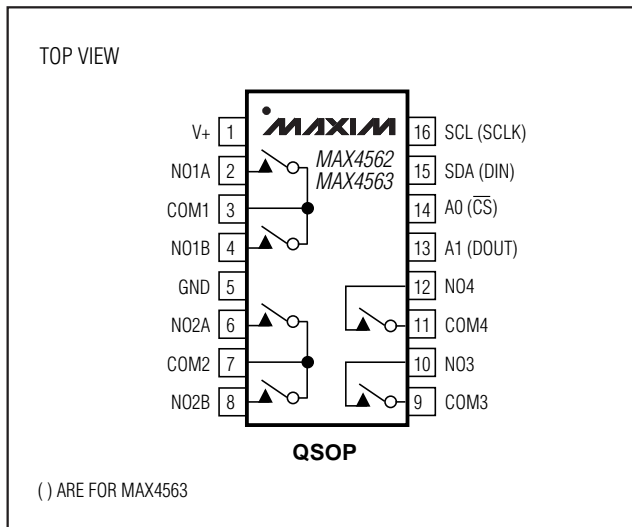
MAX4562/MAX4563は、マルチメディアアプリケーションに最適なシリアルインタフェース制御スイッチです。各デバイスは、オン抵抗( $R_{ON}$ )30 (max)、 $R_{ON}$ マッチング5、 $R_{ON}$ 平坦性5 という特性を備えています。20kHzにおけるオーディオオフアイソレーションとクロストークは-85dB、10MHzにおけるビデオオフアイソレーションとクロストークは-55dBです。いずれもオーディオアプリケーション用のクリックレス動作が可能です。

MAX4562/MAX4563は、2つのノーマリオープン単極双投(SPDT)スイッチと2つのノーマリオープン単極単投(SPST)スイッチを備えています。MAX4562は、2線I<sup>2</sup>C™コンパチブルシリアルインタフェースを備えています。MAX4563は、3線SPI™/QSPI™/MICROWIRE™コンパチブルシリアルインタフェースを備えています。いずれも16ピンQSOPパッケージで提供されており、民生用及び拡張温度範囲のものが用意されています。

## アプリケーション

セットトップボックス  
PCマルチメディアボード  
オーディオ機器  
ビデオ会議機器

## ピン配置



I<sup>2</sup>CはPhilips Corp.の商標です。

SPI及びQSPIはMotorola Inc.の商標です。

MICROWIREはNational Semiconductor Corp.の商標です。

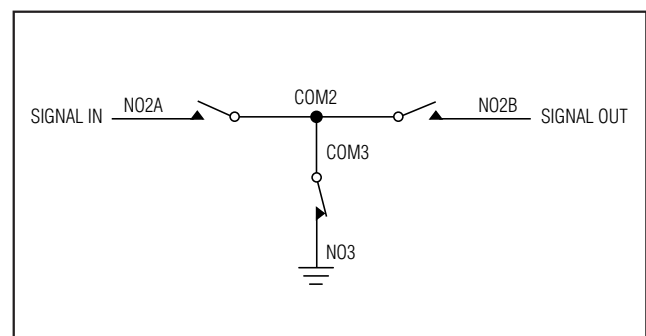
## 特長

- ◆「クリックレス」オーディオ動作のソフトスイッチングモードを選択可能
- ◆ オン抵抗：30 (max)
- ◆ オーディオ性能
  - 20kHzにおけるオフアイソレーション：-85dB
  - 20kHzにおけるクロストーク：-85dB
  - THD：-0.007%
- ◆ ビデオ性能
  - 10MHzにおけるオフアイソレーション：-55dB
  - 10MHzにおけるクロストーク：-55dB
- ◆ オフアイソレーションを改善するためのTスイッチ構成が可能
- ◆ シリアルインタフェース
  - 2線、高速モード、I<sup>2</sup>Cコンパチブル(MAX4562)
  - 3線、SPI/QSPI/MICROWIREコンパチブル(MAX4563)
- ◆ +2.7V~+5.5V単一電源動作

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4562CEE	0°C to +70°C	16 QSOP
MAX4562EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP
MAX4563CEE	0°C to +70°C	16 QSOP
MAX4563EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP

## 標準動作回路



# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND .....-0.3V to +6V  
 NO\_-, COM\_, DOUT to GND (Note 1) .....-0.3V to (V+ + 0.3V)  
 SCL, SDA, CS, SCLK, DIN, A0, A1 to GND.....-0.3V to +6V  
 Continuous Current into Any Terminal.....±20mA  
 Peak Current (NO\_-, COM\_ pulsed at 1ms,  
 10% duty cycle max) .....±50mA  
 Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
 16-Pin QSOP (derate 8.3mW/°C above +70°C).....667mW

Operating Temperature Ranges  
 MAX456\_CEE.....0°C to +70°C  
 MAX456\_EEE.....-40°C to +85°C  
 Storage Temperature Range.....-65°C to +150°C  
 Lead Temperature (soldering, 10sec).....+300°C

**Note 1:** Signals on NO\_- or COM\_ exceeding V+ or ground are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to maximum current rating.

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—Single +5V Supply

(V+ = +5V ±5%, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ANALOG SWITCHES</b>							
Analog Signal Range (Note 3)	V <sub>NO_-</sub> , V <sub>COM_-</sub>			0		V+	V
On-Resistance	R <sub>ON</sub>	I <sub>COM_-</sub> = 4mA, V <sub>NO_-</sub> = 3V, V+ = 4.75V	T <sub>A</sub> = +25°C	20	30		Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			40	
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR <sub>ON</sub>	I <sub>COM_-</sub> = 4mA, V <sub>NO_-</sub> = 3V, V+ = 4.75V	T <sub>A</sub> = +25°C	3	5		Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			7	
On-Resistance Flatness (Note 5)	R <sub>FLAT</sub>	I <sub>COM_-</sub> = 4mA; V <sub>NO_-</sub> = 1V, 2V, 3V; V+ = 4.75V	T <sub>A</sub> = +25°C	2	5		Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			7	
NO_- Off-Leakage Current (Note 6)	I <sub>NO_- (OFF)</sub>	V <sub>NO_-</sub> = 4.5V, 1V; V <sub>COM_-</sub> = 1V, 4.5V; V+ = 5.25V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.001	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
COM_- Off-Leakage Current (Note 6)	I <sub>COM_- (OFF)</sub>	V <sub>COM_-</sub> = 1V, 4.5V; V <sub>NO_-</sub> = 4.5V, 1V; V+ = 5.25V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.001	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
COM_- On-Leakage Current (Note 6)	I <sub>COM_- (ON)</sub>	V <sub>COM_-</sub> = 4.5V, 1V; V <sub>NO_-</sub> = 4.5V, 1V, or floating; V+ = 5.25V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.002	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
<b>AUDIO PERFORMANCE</b>							
Total Harmonic Distortion plus Noise	THD+N	f <sub>IN</sub> = 1kHz, V <sub>NO_-</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , V <sub>NO_-</sub> = 2.5V	R <sub>L</sub> = 600Ω	0.07			%
			R <sub>L</sub> = 10kΩ	0.006			
Off-Isolation (Note 7)	V <sub>ISO(A)</sub>	V <sub>NO_-</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 20kHz, R <sub>L</sub> = 600Ω, Figure 1			-85		dB
Channel-to-Channel Crosstalk	V <sub>CT(A)</sub>	V <sub>NO_-</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 20kHz, R <sub>S</sub> = 600Ω, Figure 1			-85		dB

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = +5V ±5%, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>VIDEO PERFORMANCE</b>						
Off-Isolation (Note 7)	V <sub>ISO(V)</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 10MHz, R <sub>L</sub> = 50Ω, Figure 1		-55		dB
Channel-to-Channel Crosstalk	V <sub>CT(V)</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 10MHz, R <sub>S</sub> = 50Ω, Figure 1		-55		dB
-3dB Bandwidth	BW	R <sub>SOURCE</sub> = 50Ω, R <sub>L</sub> = 50Ω		300		MHz
Off-Capacitance	C <sub>OFF(NO)</sub>	f <sub>IN</sub> = 1MHz		10		pF
<b>DYNAMIC TIMING WITH CLICKLESS MODE DISABLED</b> (Note 8, Figure 2)						
Turn-On Time	t <sub>ONSD</sub>	V <sub>NO_</sub> = 2.5V, R <sub>L</sub> = 5kΩ, C <sub>L</sub> = 35pF	T <sub>A</sub> = +25°C	200	400	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			
Turn-Off Time	t <sub>OFFSD</sub>	V <sub>NO_</sub> = 2.5V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF	T <sub>A</sub> = +25°C	100	160	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			
Break-Before-Make Time	t <sub>BBM</sub>	V <sub>NO_</sub> = 2.5V, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	10	50		ns
<b>DYNAMIC TIMING WITH CLICKLESS MODE ENABLED</b> (Note 8, Figure 2)						
Turn-On Time	t <sub>ONSE</sub>	V <sub>NO_</sub> = 2.5V, R <sub>L</sub> = 5kΩ, C <sub>L</sub> = 35pF		12		ms
Turn-Off Time	t <sub>OFFSE</sub>	V <sub>NO_</sub> = 2.5V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF		3		ms
<b>POWER SUPPLY</b>						
Supply Voltage Range	V+	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	2.7		5.5	V
Supply Current (Note 9)	I+	All logic inputs = 0 or V+, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		6	10	μA

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

(V+ = +3V ±10%, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ANALOG SWITCHES</b>						
Analog Signal Range (Note 3)	V <sub>NO_</sub> , V <sub>COM_</sub>		0		V+	V
On-Resistance	R <sub>ON</sub>	I <sub>COM_</sub> = 4mA, V <sub>NO_</sub> = 1V, V+ = 2.7V	T <sub>A</sub> = +25°C	30	60	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR <sub>ON</sub>	I <sub>COM_</sub> = 4mA, V <sub>NO_</sub> = 1V, V+ = 2.7V	T <sub>A</sub> = +25°C	3	5	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (continued)

(V+ = +3V ±10%, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
On-Resistance Flatness (Note 5)	R <sub>FLAT</sub>	I <sub>COM_</sub> = 4mA; V <sub>NO_</sub> = 1V, 1.5V, 2V; V+ = 2.7V	T <sub>A</sub> = +25°C	3	6	8	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>				
NO_ Off-Leakage Current (Notes 6, 10)	I <sub>NO_(OFF)</sub>	V <sub>COM_</sub> = 0.5V, 3V; V <sub>NO_</sub> = 3V, 0.5V; V+ = 3.6V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.001	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
COM_ Off-Leakage Current (Notes 6, 10)	I <sub>COM_(OFF)</sub>	V <sub>COM_</sub> = 0.5V, 3V; V <sub>NO_</sub> = 3V, 0.5V; V+ = 3.6V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.001	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
COM_ On-Leakage Current (Notes 6, 10)	I <sub>COM_(ON)</sub>	V <sub>COM_</sub> = 3V, 0.5V; V <sub>NO_</sub> = 3V, 0.5V, or floating; V+ = 3.6V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.002	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
<b>AUDIO PERFORMANCE</b>							
Total Harmonic Distortion plus Noise	THD+N	f <sub>IN</sub> = 1kHz, V <sub>NO_</sub> = 0.5V <sub>RMS</sub> , V <sub>NO_</sub> = 1.5V	R <sub>L</sub> = 600Ω	0.1		0.01	%
			R <sub>L</sub> = 10kΩ				
Off-Isolation (Note 7)	V <sub>ISO(A)</sub>	V <sub>NO_</sub> = 0.5V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 20kHz, R <sub>L</sub> = 600Ω, Figure 1		80			dB
Channel-to-Channel Crosstalk	V <sub>CT(A)</sub>	V <sub>NO_</sub> = 0.5V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 20kHz, R <sub>S</sub> = 600Ω, Figure 1		85			dB
<b>VIDEO PERFORMANCE</b>							
Off-Isolation (Note 7)	V <sub>ISO(V)</sub>	V <sub>NO_</sub> = 0.5V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 10MHz, R <sub>L</sub> = 50Ω, Figure 1		-50			dB
Channel-to-Channel Crosstalk	V <sub>CT(V)</sub>	V <sub>NO_</sub> = 0.5V <sub>RMS</sub> , f <sub>IN</sub> = 10MHz, R <sub>S</sub> = 50Ω, Figure 1		-55			dB
-3dB Bandwidth	BW	R <sub>SOURCE</sub> = 50Ω, R <sub>L</sub> = 50Ω		200			MHz
Off-Capacitance	C <sub>OFF(NO)</sub>	f <sub>IN</sub> = 1MHz		10			pF
<b>DYNAMIC TIMING WITH CLICKLESS MODE DISABLED (Notes 8, 12, and Figure 2)</b>							
Turn-On Time	t <sub>ONSD</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1.5V, R <sub>L</sub> = 5kΩ, C <sub>L</sub> = 35pF	T <sub>A</sub> = +25°C	400	800	1000	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>				
Turn-Off Time	t <sub>OFFSD</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1.5V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF	T <sub>A</sub> = +25°C	200	350	500	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>				
Break-Before-Make Time	t <sub>BBM</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1.5V, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		10	100		ns
<b>DYNAMIC TIMING WITH CLICKLESS MODE ENABLED (Notes 8, 12, and Figure 2)</b>							
Turn-On Time	t <sub>ONSE</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1.5V, R <sub>L</sub> = 5kΩ, C <sub>L</sub> = 35pF		12			ms
Turn-Off Time	t <sub>OFFSE</sub>	V <sub>NO_</sub> = 1.5V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF		3			ms

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## I/O INTERFACE CHARACTERISTICS

(V+ = +2.7V to +5.25V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DIGITAL INPUTS (SCLK, DIN, <math>\overline{CS}</math>, SCL, SDA, A0, A1)</b>						
Input Low Voltage	V <sub>IL</sub>	V+ = 5V			0.8	V
		V+ = 3V			0.6	
Input High Voltage	V <sub>IH</sub>	V+ = 5V	3			V
		V+ = 3V	2			
Input Hysteresis	V <sub>HYST</sub>			0.2		V
Input Leakage Current	I <sub>LEAK</sub>	Digital inputs = 0 or V+	-1	0.001	1	μA
Input Capacitance	C <sub>IN</sub>	f = 1MHz		5		pF
<b>DIGITAL OUTPUTS (DOUT, SDA)</b>						
Output Low Voltage	V <sub>OL</sub>	I <sub>SINK</sub> = 6mA			0.4	V
DOUT Output High Voltage	V <sub>OH</sub>	I <sub>SOURCE</sub> = 0.5mA	V+ - 0.5			V

## 2-WIRE TIMING CHARACTERISTICS

(Figure 3, V+ = +2.7V to +5.25V, f<sub>SCL</sub> = 100kHz, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SCL Clock Frequency	f <sub>SCL</sub>	V+ = 2.7V to 5.25V	0		100	kHz
		V+ = 4.75V to 5.25V			400	
Bus Free Time between Stop and Start Conditions	t <sub>BUF</sub>		4.7			μs
Hold Time After Start Condition	t <sub>HD:STA</sub>	The first clock is generated after this period	4.0			μs
Stop Condition Setup Time	t <sub>SU:STO</sub>		4.0			μs
Data Hold Time	t <sub>HD:DAT</sub>		0			μs
Data Setup Time	t <sub>SU:DAT</sub>		250			ns
Clock Low Period	t <sub>LOW</sub>		4.7			μs
Clock High Period	t <sub>HIGH</sub>		4.0			μs
SCL/SDA Rise Time	t <sub>R</sub>		20 + 0.1C <sub>b</sub>		300	ns
SCL/SDA Fall Time	t <sub>F</sub>		20 + 0.1C <sub>b</sub>		300	ns
Pulse Width of Suppressed Spike			0		50	ns

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## 3-WIRE TIMING CHARACTERISTICS

(Figure 5,  $V_+ = +2.7V$  to  $+5.25V$ ,  $f_{OP} = 2.1MHz$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Frequency	$f_{OP}$	$V_+ = 2.7V$ to $5.25V$	0		2.1	MHz
		$V_+ = 4.75V$ to $5.25V$			10	
DIN to SCLK Setup	$t_{DS}$		100			ns
DIN to SCLK Hold	$t_{DH}$		0			ns
$\overline{CS}$ Fall to SCLK Rise Setup	$t_{CSS}$		100			ns
$\overline{CS}$ Fall to SCLK Rise Hold	$t_{CSH}$		0			ns
SCLK Pulse Width Low	$t_{CL}$		200			ns
SCLK Pulse Width High	$t_{CH}$		200			ns
Rise Time (SCLK, DIN, $\overline{CS}$ )	$t_R$				2	$\mu s$
Fall Time (SCLK, DIN, $\overline{CS}$ )	$t_F$				2	$\mu s$
SCLK Fall to Output Data Valid	$t_{DO}$	$C_{LOAD} = 50pF$			200	ns
$\overline{CS}$ Pulse Width High	$t_{CSW}$			40		ns

**Note 2:** The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

**Note 3:** Guaranteed by design. Not subject to production testing.

**Note 4:**  $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$ .

**Note 5:** Resistance flatness is defined as the difference between the maximum and minimum on-resistance values, as measured over the specified analog signal range.

**Note 6:** Leakage parameters are 100% tested at maximum rated temperature and guaranteed by correlation at  $T_A = +25^\circ C$ .

**Note 7:** Off-isolation =  $20 \log (V_{COM\_} / V_{NO\_})$ ,  $V_{COM\_}$  = output,  $V_{NO\_}$  = input to off switch.

**Note 8:** All timing is measured from the clock's falling edge preceding the ACK signal for 2-wire and from the rising edge of  $\overline{CS}$  for 3-wire. Turn-off time is defined at the output of the switch for a 0.5V change, tested with a  $300\Omega$  load to ground. Turn-on time is defined at the output of the switch for a 0.5V change and measured with a  $5k\Omega$  load resistor to GND. All timing is shown with respect to 20%  $V_+$  and 70%  $V_+$ , unless otherwise noted.

**Note 9:** Supply current can be as high as 2mA per switch during switch transitions in the clickless mode, corresponding to a 12mA total supply transient current requirement.

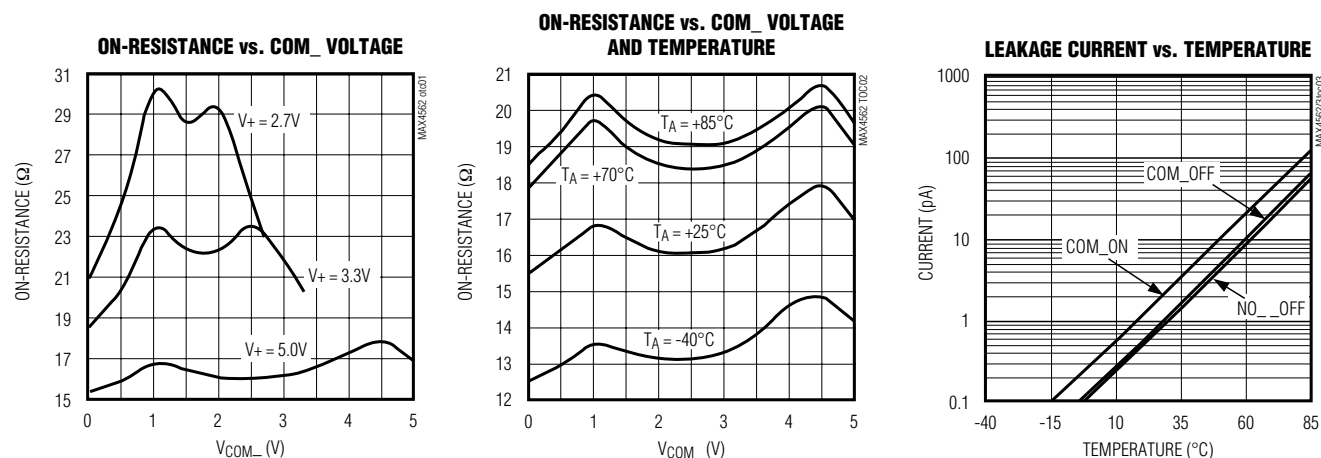
**Note 10:** Leakage testing is guaranteed by testing with a +5.25V supply.

**Note 11:**  $C_b$  = capacitance of one bus line in pF. Tested with  $C_b = 400pF$ .

**Note 12:** Typical values are for MAX4563 devices.

## 標準動作特性

( $V_+ = +5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

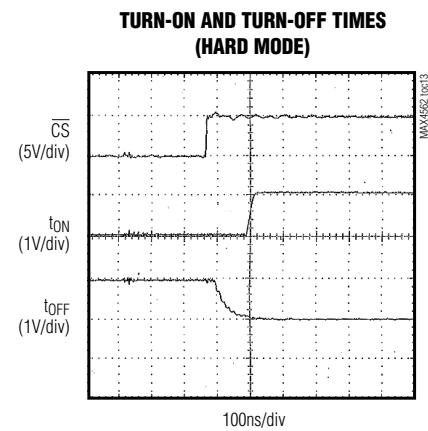
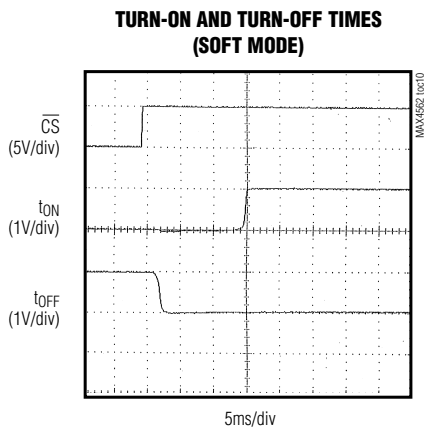
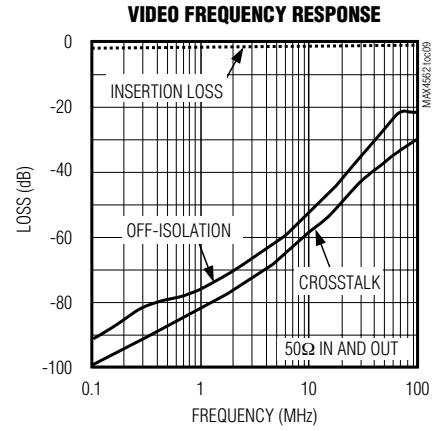
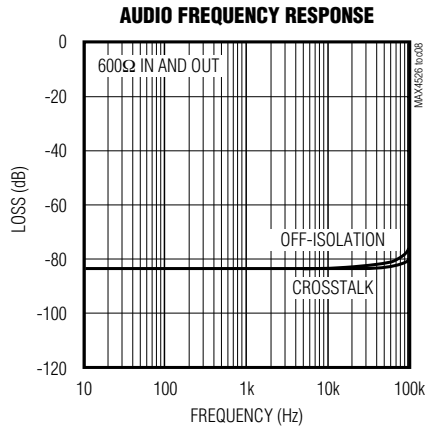
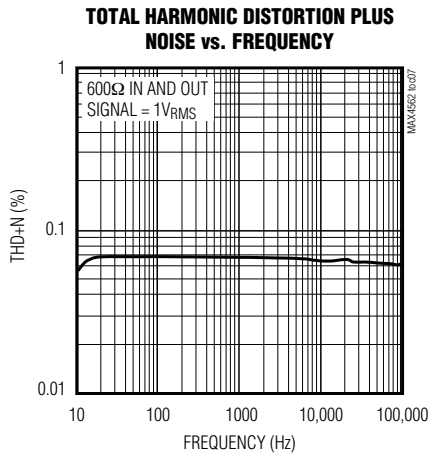
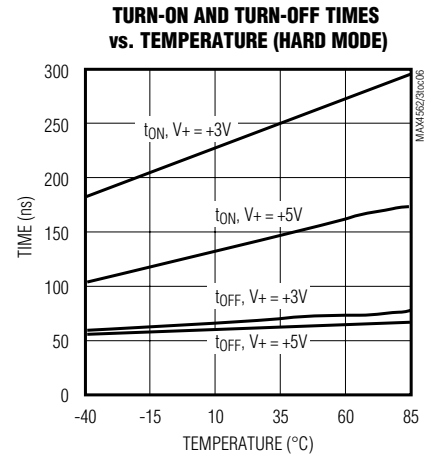
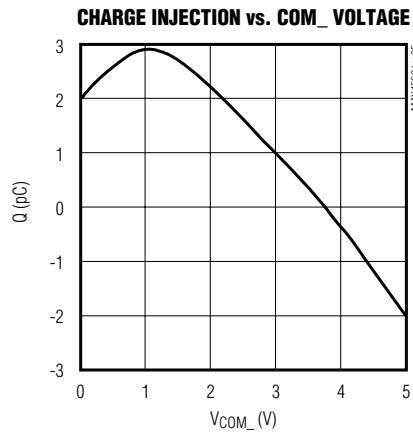
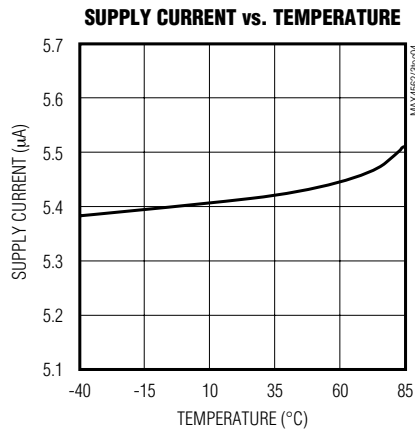


# シリアル制御のクリックレス、オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## 標準動作特性(続き)

( $V_+ = +5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

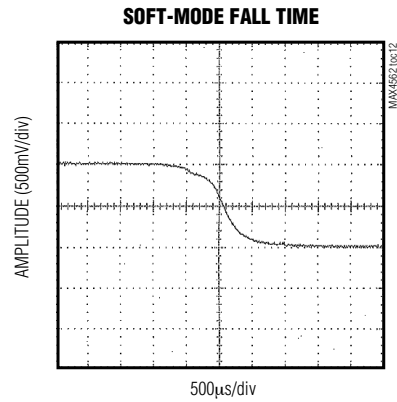
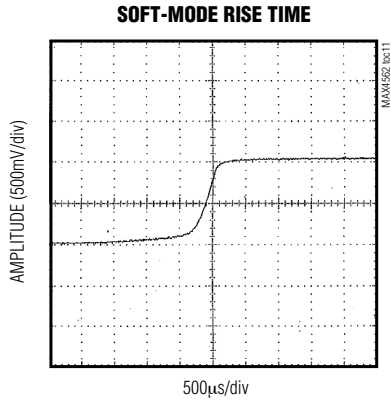


# シリアル制御のクリックレス、オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

## 標準動作特性(続き)

(V+ = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)



## 端子説明

端子		名称	機能
MAX4562	MAX4563		
1	1	V+	正電源電圧
2, 4, 6, 8, 10, 12	2, 4, 6, 8, 10, 12	NO1A, NO1B, NO2A, NO2B, NO3, NO4	ノーマリオープン端子
3, 7, 9, 11	3, 7, 9, 11	COM1-COM4	コモン端子
5	5	GND	グランド
13	-	A1	2線シリアルインタフェースアドレスフィールドのLSB + 2
-	13	DOUT	3線シリアルインタフェースのデータ出力
14	-	A0	2線シリアルインタフェースアドレスフィールドのLSB + 1
-	14	$\overline{CS}$	3線シリアルインタフェースのチップセレクト
15	-	SDA	2線シリアルインタフェースのデータ入力
-	15	DIN	3線シリアルインタフェースのデータ入力
16	-	SCL	2線シリアルインタフェースのクロック入力
-	16	SCLK	3線シリアルインタフェースのクロック入力



# シリアル制御のクリックレス、オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

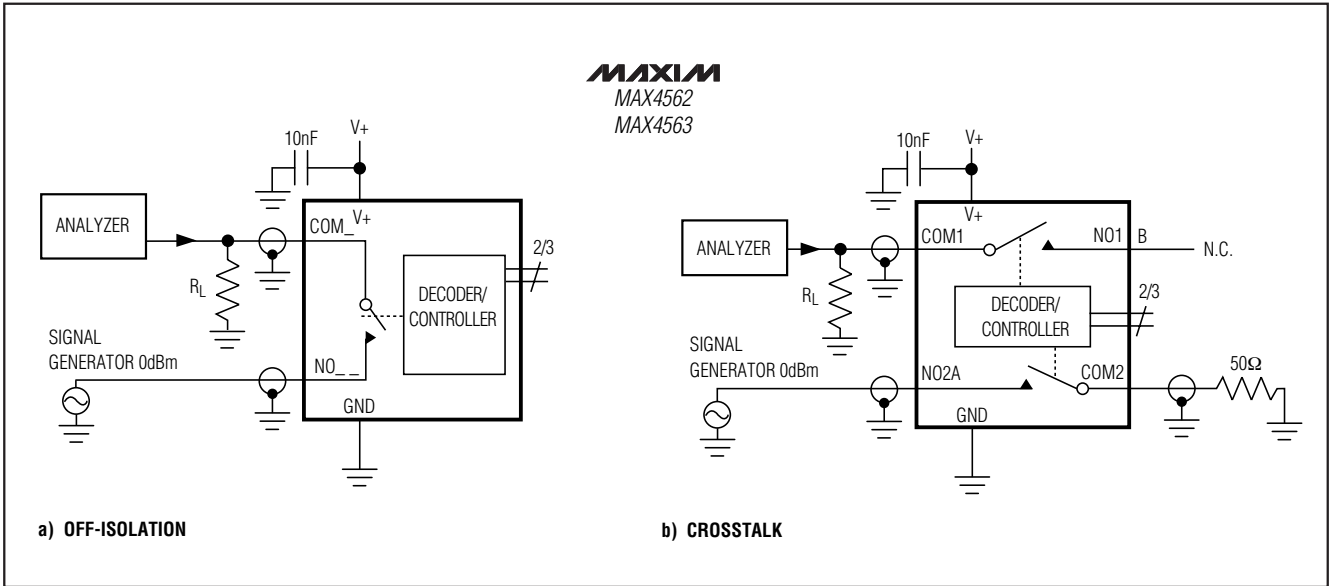


図1. オフアイソレーション及びクロストーク

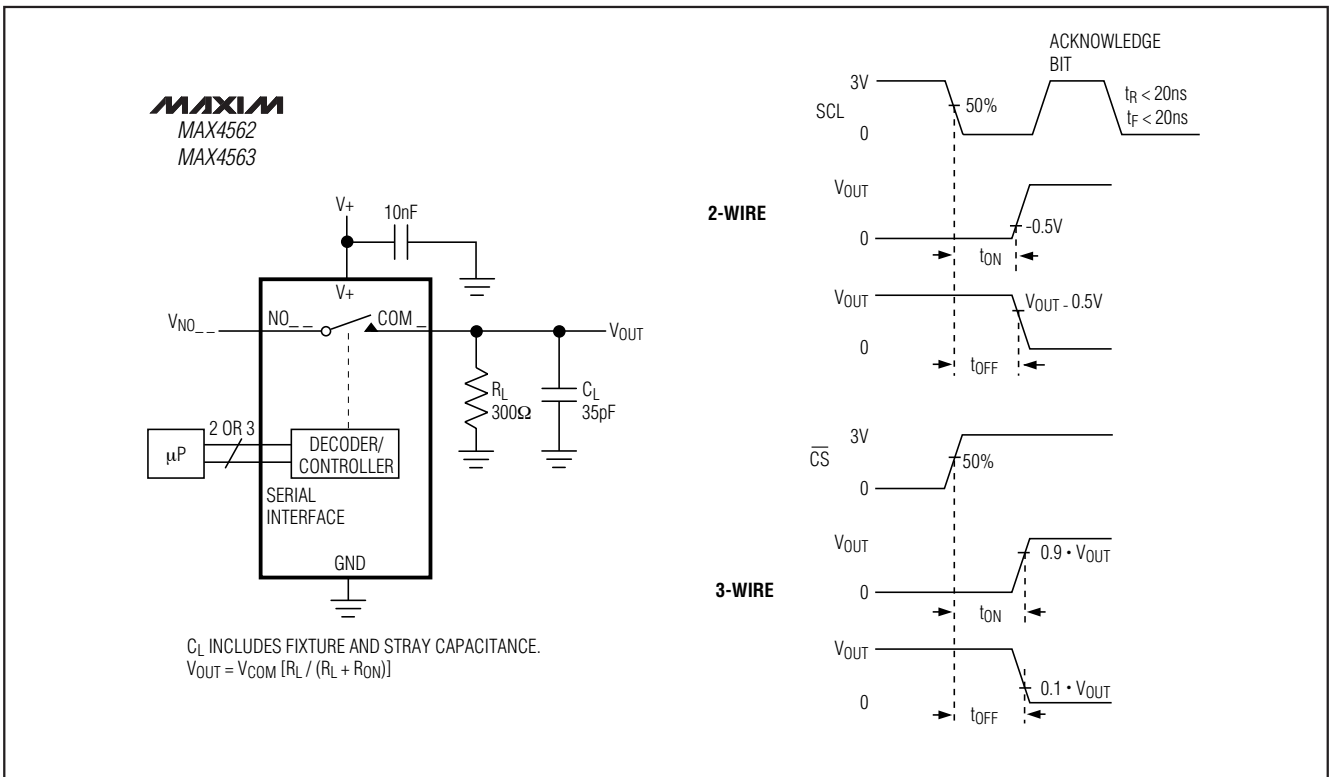


図2. スイッチング時間

# シリアル制御のクリックレス、オーディオ/ビデオスイッチ

## 詳細

MAX4562/MAX4563は、ソフトモード「クリックレス」及びハードモード動作が可能なシリアルインタフェース制御のスイッチです。MAX4562/MAX4563は、2つのSPSTスイッチと2つのSPDTスイッチを含んでいます。SPDTスイッチは、実際には共通ノードを持った2つの独立したSPSTスイッチ(「ピン配置」を参照)であるため、2対1マルチプレクサです。各スイッチは、2線I<sup>2</sup>Cコンパチブル又は3線SPI/QSPI/MICROWIREコンパチブルインタフェースによって独立に制御されます。

オーディオオフアイソレーション及びクロストークは20kHzにおいて-85dB、ビデオオフアイソレーション及びクロストークは10MHzにおいて少なくとも-55dBです。

いずれのデバイスにおいても、各スイッチをソフト又はハードモード動作に設定できます。ソフトモード

においては、オーディオ信号の分配にスイッチを使用したときに生じる「カチッ」という音を消すためにスイッチング遷移を遅くしてあります。ハードモードにおいてはスイッチを遅くしていないため、速い応答が必要な場合に有用です。ソフトモードのスイッチが遷移している途中で新しいコマンドが来た場合は、新しいコマンドが実行される前に最終状態に達するようにスイッチの遷移時間が短縮されます。全てのスイッチは、パワーアップデフォルト状態においてソフトモードかつオープンです。同じモードのスイッチは、互いにブレイク・ビフォ・メークになるように保証されています。異なるモードで動作しているスイッチ同士の間では、ブレイク・ビフォ・メークは適用されません。

これらのデバイスは、+2.7V~+5.5Vの単一電源で動作します。MAX4562は2線I<sup>2</sup>Cコンパチブルシリアルインタフェース、MAX4563は3線SPI/QSPI/MICROWIREコンパチブルシリアルインタフェースを備えています。

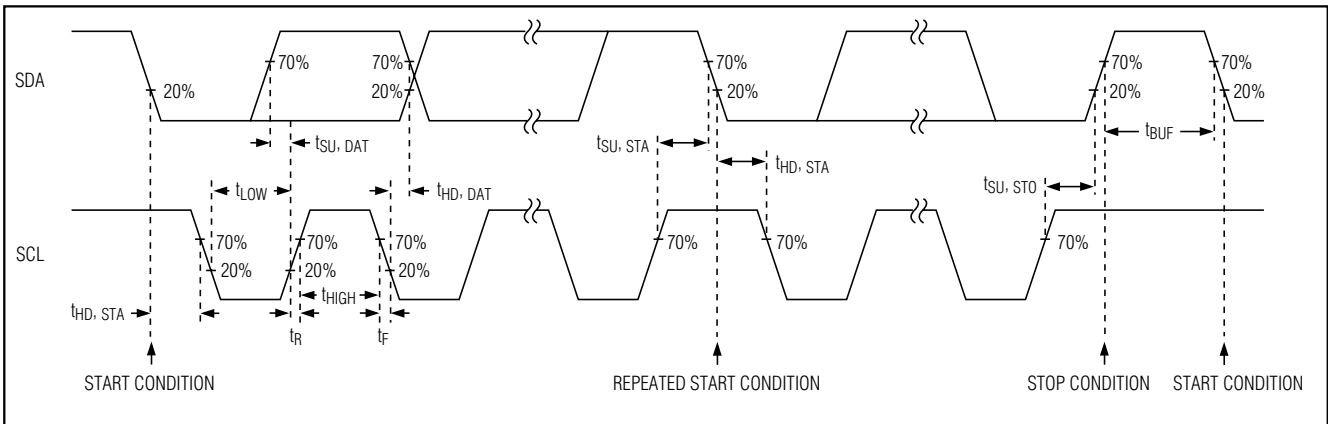


図3. 2線シリアルインタフェースタイミングダイアグラム

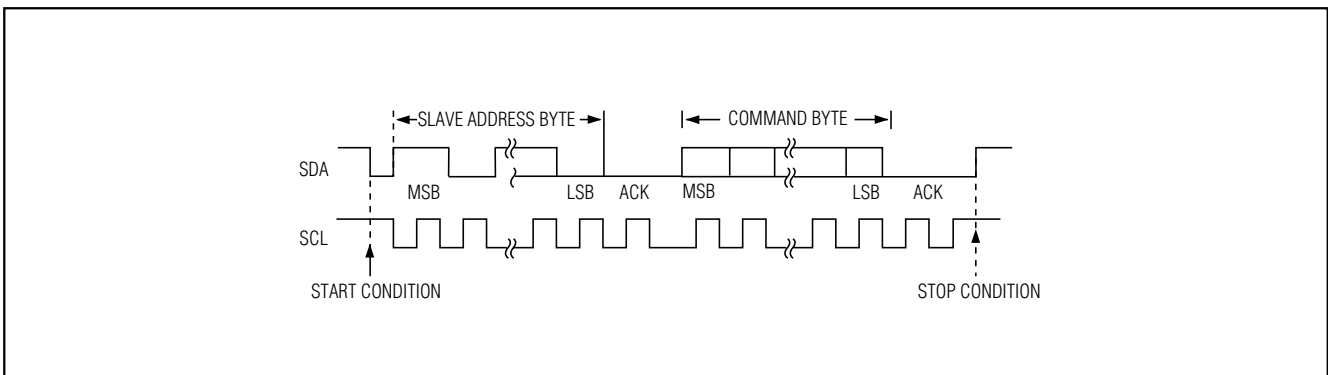


図4. 完全2線シリアルインタフェース送信動作

表1. コマンドビットのマッピング

C1	C0	コマンド	記述
0	0	NO_OP	ノーオペレーション
0	1	NO_OP	ノーオペレーション
1	0	SWITCHSET	指定のスイッチをオープン又はクローズに設定
1	1	MODESET	指定のスイッチをソフト又はハードモードに設定

表2. 制御ビットのマッピング

制御ビット	スイッチ	スイッチ端子
D5	SW1A	2, 3
D4	SW1B	3, 4
D3	SW2A	6, 7
D2	SW2B	7, 8
D1	SW3	9, 10
D0 (LSB)	SW4	11, 12

## アプリケーション情報

### スイッチ制御

MAX4562/MAX4563は、共通のコマンド及び制御ビット構造を備えています。異なる点は、インタフェースのタイプ(2線又は3線)だけです。

SWITCHSETコマンドは、様々なスイッチの開閉状態を制御します。MODESETはスイッチのソフト/ハードモード状態を制御します。NO\_OPコマンドは、複数の3線製品をデジタイゼーション接続する場合に有用です。

表1に、コマンドビットの構成及び関連するコマンドを示します。表2に、データビットの構成及び関連するスイッチを示します。SWITCHSETコマンドが発生した後、任意のデータビット位置にロジック1があると該当するスイッチが閉じ、ロジック0であると開きます。MODESETコマンドの後で、任意のデータビット位置にロジック1があると該当するスイッチがソフトモードになり、ロジック0であるとハードモードになります。

### 2線シリアルインタフェース

MAX4562は、2線I<sup>2</sup>Cコンパチブルシリアルインタフェースを使用しています。このインタフェースは、通信のために標準マイクロプロセッサポートのI/Oラインを僅か2本しか必要としません。これらのデバイスはSendByte™プロトコルを使用しています。SendByteプロトコルは、1バイトのアドレスフィールドとそれに続く1バイトのコマンドフィールドからなっています。

どの2線シリアルインタフェースのトランザクションの最初のバイトは常にアドレスバイトです。あるチップのアドレス指定を行うには、アドレスバイト(表3)のA0

及びA1ビットがそのチップのA0及びA1ピンの値と同じで、しかも残りのアドレスビットが表3に示す構成になっていなければなりません。A0及びA1ピンはV+又はGNDに接続するか、あるいはCMOSロジックレベルで駆動してください。

第2のバイトはコマンドバイトです。このバイトはデバイスに書き込まれるコマンドを設定します。可能なコマンドはMODESET及びSWITCHSETです。図3、図4及び「I/Oインタフェース特性」に、2線シリアルインタフェースプロトコルのタイミングの詳細を示します。アドレス、コマンドのいずれの伝送バイトもMSBを先頭にして送信されます。

MAX4562/MAX4563は受信専用デバイスであり、バスマスターデバイスによって制御される必要があります。バスマスターは、SCLがハイの時にSDAをハイからローに遷移させることでスタート条件を発生し、伝送の開始を知らせます。スレーブデバイスはシリアルバスを連続的に監視し、スタート条件及びそれに続くアドレスバイトを待ちます。デバイスがそれ自身のアドレスバイトを認識すると、SDAラインを1クロック周期だけローに引き下げるによりアクノレッジします。これで、このデバイスはコマンドを受け取る準備になります。このデバイスは、コマンドバイトの後でも同様のアクノレッジを発生します。マスターはスレーブとの通信を終えると、SCLがハイの時にSDAをローからハイに遷移することによってストップ条件を発生します。これでバスは、別の伝送のために自由に使えます。

### 3線シリアルインタフェース

MAX4563は、3線SPI/QSPI/MICROWIREコンパチブルシリアルインタフェースを使用しています。アクティブローのチップセレクトピンCSにより、シリアル入力ピンDINからのデータ受信がイネーブルされます。

コマンド及びデータ情報は、シリアルクロック信号(SCLK)の立上がりエッジでMSBを先頭にして同期入力されます。各書込みサイクルに全部で8ビットが必要です。コマンドコードは、8ビットワードの2つのMSBに含まれています。残りのビットは表4に示すようにスイッチを制御します。シリアルデータをシフトインしている間、デバイスはその前の構成に留まります。

SendByteはPhilips社の商標です。

# シリアル制御のクリックレス、オーディオ/ビデオスイッチ

表3. MAX4562の2線シリアルインタフェースデータフォーマット

	アドレスバイト									コマンドバイト									
	MSB			LSB						MSB			LSB						
SRT	1	0	0	1	1	A1	A0	0	ACK	C1	C0	SW2A	SW1B	SW2A	SW2B	SW3	SW4	ACK	STP

STP = Stop Condition

Logic "0" in any data bit location places the associated switch open or in hard switching mode.

Logic "1" in any data bit location places the associated switch closed or in soft (clickless) switching mode.

See Table 1 for command-bit configuration.

表4. MAX4563の3線シリアルインタフェースデータフォーマット

コマンド		スイッチコントロール						
MSB							LSB	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
C1	C0	SW1A	SW1B	SW2A	SW3B	SW3	SW4	

$\overline{CS}$ の立上がりエッジでデータがMAX4563の内部レジスタにラッチインされ、これによりデバイスの状態が変化します。表4に、3線インタフェースデータ構造の詳細を示します。

図5及び6及び「I/Oインタフェース特性」に、3線インタフェースのタイミングの詳細を示します。2つのコマンドビットによってSWITCHSETコマンドが指定された場合、スイッチ制御位置にロジック1があると該当するスイッチが閉じ、ロジック0であると開きます。コマンドビットがMODESETコマンドを指定した場合、スイッチ制御位置にロジック1があると該当するスイッチがソフト「クリックレス」モードになり、ロジック0であるとハードモードになります。コマンドビットの構成については、表1を参照してください。

## 複数のデバイスの使用

同じ3線シリアルインタフェースに複数のデバイスを接続する方法は2つあります。第1の方法は、DOUTピンを使用します。DOUTは内部シフトレジスタの最後のビットのコピーであるため、複数のデバイスをデジタイズチェーン接続するために有用です。DOUTのデータは入力データを8クロックサイクル遅らせたもので、SCLKの立下がりエッジに同期して現れます。 $\overline{CS}$ がハイになった後、DOUTは、新しいデータがDINにシフトインされるまでシフトレジスタの最後のビットを保持します。いくつかのMAX4563デバイスを使用したシンプルなインタフェースにおいては、1番目のデバイスのDOUTを2番目のデバイスのDINに接続する、というように

シフトレジスタをデジタイズチェーン接続してください。全てのデバイスの $\overline{CS}$ ピンを一緒にまとめて接続してください。データは直列に接続されたMAX4563を通してシフトされていきます。 $\overline{CS}$ がハイになると、全てのデバイスが同時に更新されます。チェーン内のデバイスのどれかを変更しないで残す場合は、そのデバイスのNO\_OPコマンドを使用してください(表1参照)。

複数のデバイスを接続するための別法として、 $\overline{CS}$ ラインをデコードする方法があります。この場合、DOUTピンは使用せず、全てのデバイスのDINピンを一緒にまとめて接続します。アドレスデコードロジックによって、各デバイスの $\overline{CS}$ ラインを独立に制御します。あるデバイスを選択する場合は、そのデバイスの $\overline{CS}$ ラインをローにして、データをシフトインし、次に $\overline{CS}$ をハイにすることによりコマンドを実行します。

コマンドビットの構成については、表1を参照してください。

## Tスイッチ

MAX4562/MAX4563をTスイッチ構成にすると、オフアイソレーションを改善できます。信号周波数が増えると、寄生容量によってオフアイソレーションが著しく悪化します。図7に、MAX4562/MAX4563を使用した標準的なTスイッチ構成でオフアイソレーションを改善した例を示します。単一の共通ノードを作るために、COM2及びCOM3はまとめて接続されています。NO2A及びNO2BはTスイッチの入力及び出力として機能し、NO3はグラウンドに接続されています。SW2AとSW2Bの両方が閉じている時は、SW3を開いて信号がNO2Aから入りNO2Bから出ることができるようになっています。しかし、SW2AとSW2Bがオープンになっていると、開いたスイッチを通してカップリングされるエネルギーがSW3を通じてグラウンドにシャントされます(この時SW3は閉じます)。これにより、10MHzにおけるオフアイソレーションが-68dB(typ)に増加します。

# シリアル制御のクリックレス、オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

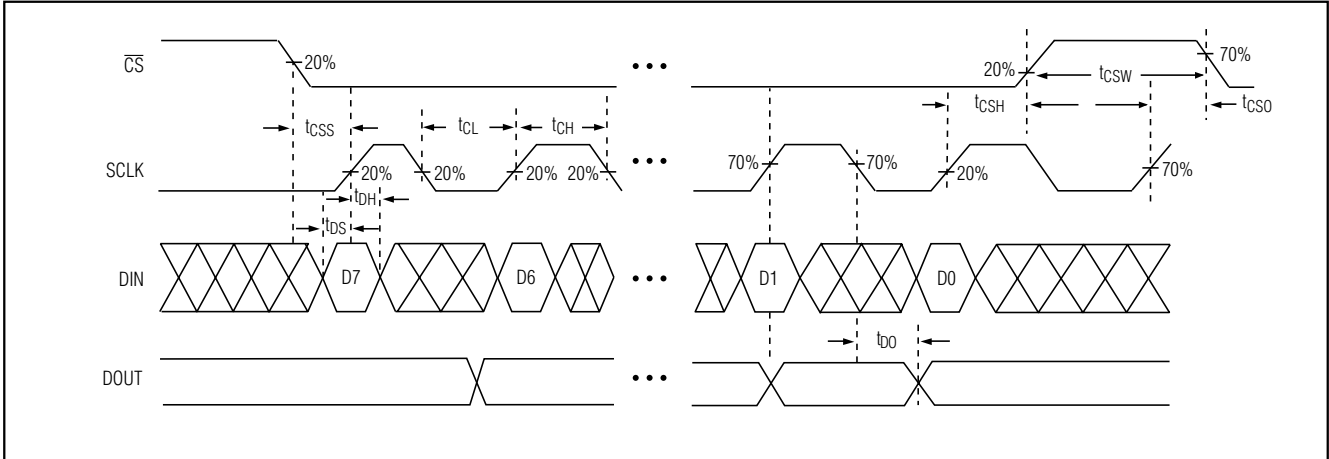


図5. 3線シリアルインタフェースタイミング図

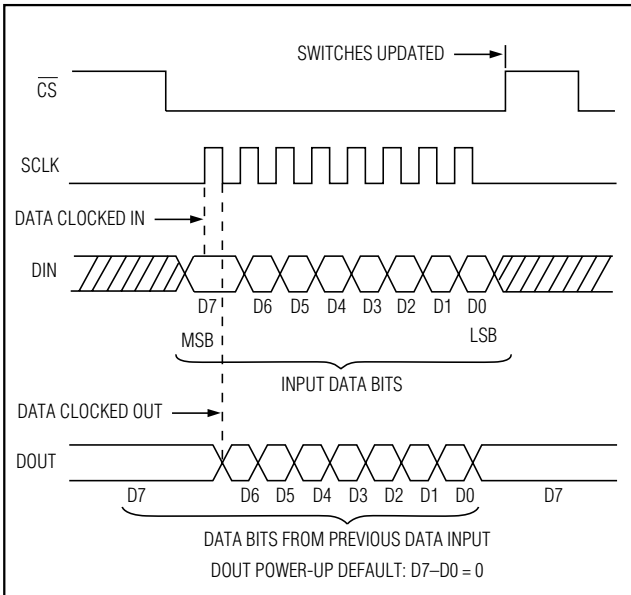


図6. 完全3線シリアルインタフェース送信動作

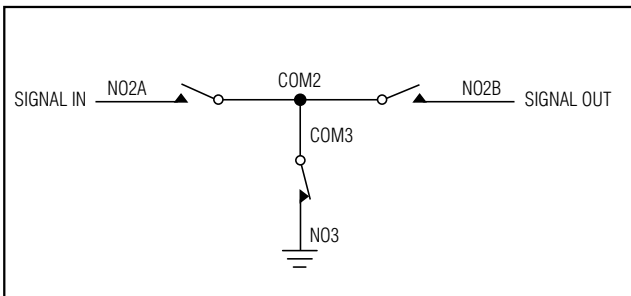


図7. Tスイッチ構成

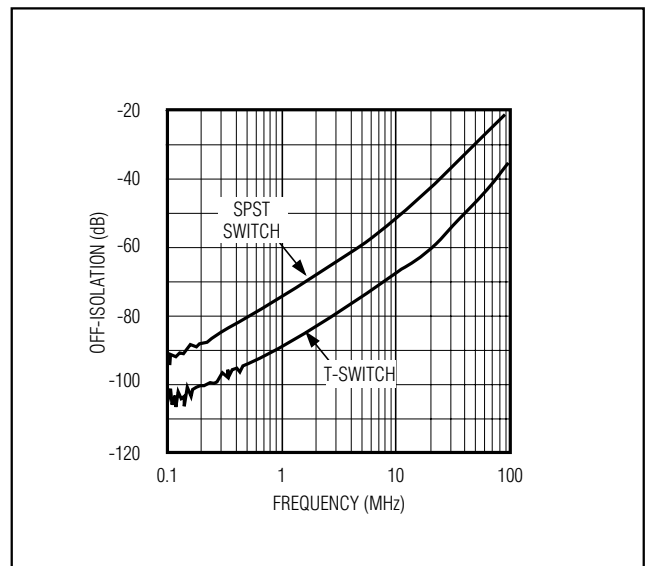


図8. オフアイソレーション対周波数

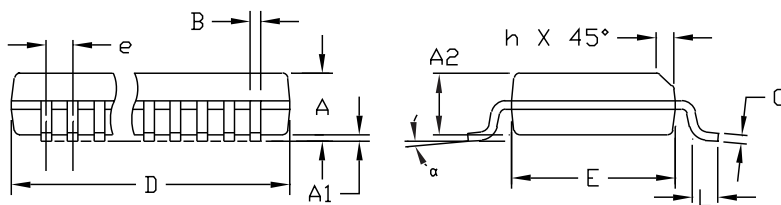
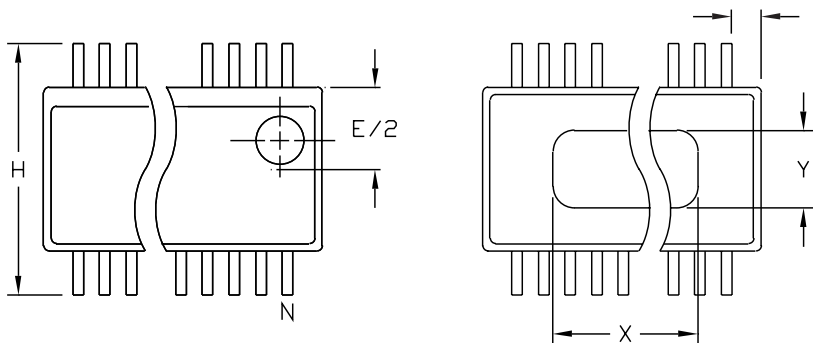
## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 3518

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

MAX4562/MAX4563

パッケージ



**NOTES:**

1. D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006" PER SIDE.
3. HEAT SLUG DIMENSIONS X AND Y APPLY ONLY TO 16 AND 28 LEAD POWER-QSOP PACKAGES.
4. CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.061	.068	1.55	1.73
A1	.004	.0098	0.102	0.249
A2	.055	.061	1.40	1.55
B	.008	.012	0.20	0.31
C	.0075	.0098	0.191	0.249
D	SEE VARIATIONS			
E	.150	.157	3.81	3.99
e	.025 BSC		0.635 BSC	
H	.230	.244	5.84	6.20
h	.010	.016	0.25	0.41
L	.016	.035	0.41	0.89
N	SEE VARIATIONS			
X	SEE VARIATIONS			
Y	.071	.087	1.803	2.209
α	0°	8°	0°	8°

**VARIATIONS:**

DIM	INCHES		MILLIMETERS		N
	MIN	MAX	MIN	MAX	
D	.189	.196	4.80	4.98	16   AA
S	.0020	.0070	0.05	0.18	
X	.107	.123	2.72	3.12	
D	.337	.344	8.56	8.74	20   AB
S	.0500	.0550	1.270	1.397	
D	.337	.344	8.56	8.74	24   AC
S	.0250	.0300	0.635	0.762	
D	.386	.393	9.80	9.98	28   AD
S	.0250	.0300	0.635	0.762	
X	.271	.287	6.88	7.29	



PROPRIETARY INFORMATION

TITLE:

PACKAGE OUTLINE, QSOP, .150", .025" LEAD PITCH

APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO	REV	1/1
	21-0055	B	

QSOP-EPS

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

---

NOTES

**MAX4562/MAX4563**

# シリアル制御のクリックレス、 オーディオ/ビデオスイッチ

---

**MAX4562/MAX4563**

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。

16 \_\_\_\_\_ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 1999 Maxim Integrated Products

**MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products.