

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

概要

MAX349/MAX350は、それぞれ8チャンネル及びデュアル4チャンネルのシリアル制御マルチプレクサです。これらのマルチプレクサはどちらの方向へでも電流を流すことができます。オン抵抗が100 (max)、スイッチ間マッチングが16 (max)で、全信号範囲で平坦性10 (max)を保ちます。これらのCMOSデバイスは $\pm 2.7V \sim \pm 8V$ のデュアル電源又は $+2.7V \sim +16V$ の単一電源で連続動作します。各マルチプレクサはレイルトゥレイルアナログ信号を扱うことができます。オフリーク電流は+25 で僅か0.1nA、+85 で5nAです。

パワーアップ時には全てのスイッチがオフで、内部シフトレジスタはゼロにリセットされます。

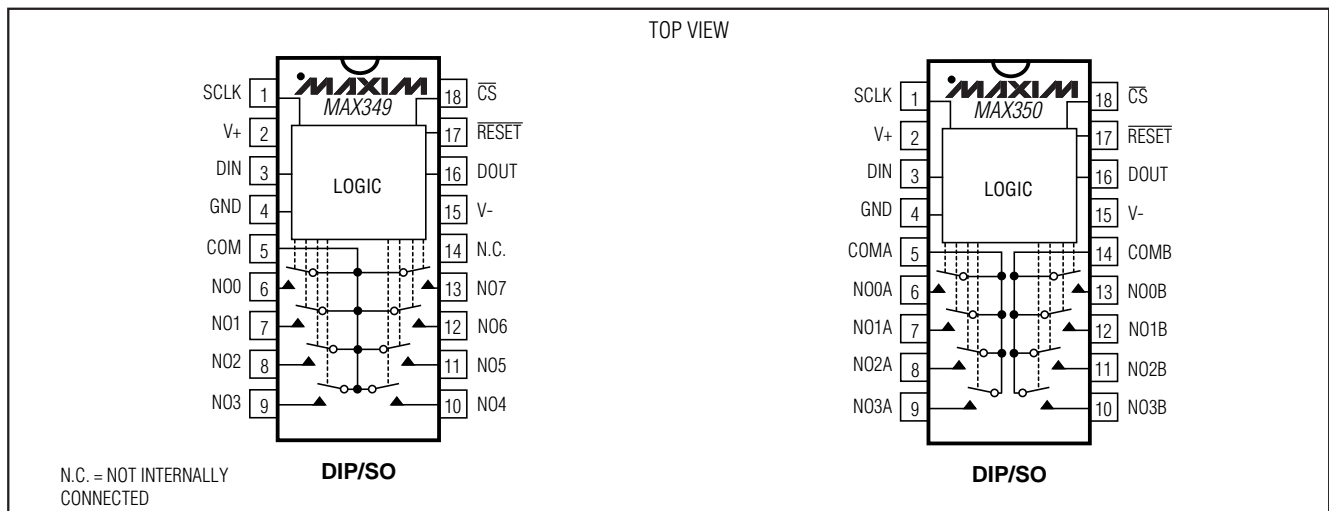
シリアルインタフェースはSPI™/QSPI™及びMICROWIRE™とコンパチブルで、シフトレジスタとして機能し、DINに入力されたデータがクロック(SCLK)の立上がりエッジに同期してクロックインされます。シフトレジスタの出力(DOUT)は複数のMAX349又はMAX350がデジチェーン接続できるようになっています。

デジタル入力は全て0.8V~2.4Vのロジックスレッショルドを備えているため、 $\pm 5V$ 電源又は+5Vの単一電源を使用した場合は、TTL及びCMOSロジックコンパチブルです。

アプリケーション

シリアルデータ収集機器 工業プロセス制御機器
航空電子機器 ATE機器
オーディオ信号分配 ネットワーク

ピン配置/ブロック図



ピン配置はデータシートの最後のページに続きます。

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

レイトゥレイルは日本モトローラ社の登録商標です。

特長

- ◆ SPI/QSPI及びMICROWIREとコンパチブルなシリアルインタフェース
- ◆ 独立に制御された8個のSPSTスイッチ
- ◆ シングル8チャンネルマルチプレクサ(MAX349)デュアル4チャンネルマルチプレクサ(MAX350)
- ◆ 100 の信号経路($\pm 5V$ 電源)
- ◆ レイルトゥレイル®信号電圧
- ◆ 非同期RESET入力
- ◆ 電源： $\pm 2.7V \sim \pm 8V$ のデュアル電源
 $+2.7V \sim +16V$ の単一電源
- ◆ ESD保護：2kV以上(3015.7法)
- ◆ ロジック入力：TTL/CMOSコンパチブル
(+5V又は $\pm 5V$ 電源)

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX349CPN	0°C to +70°C	18 Plastic DIP
MAX349CWN	0°C to +70°C	18 Wide SO
MAX349CAP	0°C to +70°C	20 SSOP
MAX349C/D	0°C to +70°C	Dice*

Ordering Information continued at end of data sheet.

* Contact factory for dice specifications.

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltages Referenced to GND

V+	.....-0.3V, +17V
V-	.....-17V, +0.3V
V+ to V-	.....-0.3V, +17V
SCLK, CS, DIN, DOUT, RESET	.....-0.3V to (V+ + 0.3V)
NO, COM	.....(V- - 2V) to (V+ + 2V)
Continuous Current into Any Terminal	.....±30mA
Peak Current, NO or COM (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	.....±100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

18-Pin Plastic DIP (derate 11.1mW/°C above +70°C)	..889mW
18-Pin SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)	.....762mW
20-Pin SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	.....640mW
18-Pin CERDIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	.....842mW

Operating Temperature Ranges

MAX349C_-, MAX350C_-	.....0°C to +70°C
MAX349E_-, MAX350E_-	.....-40°C to +85°C
MAX349M_-, MAX350M_-	.....-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	.....-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	.....+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—Dual Supplies

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS			
ANALOG SWITCH									
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO}	C, E, M	V-		V+	V			
COM-NO On-Resistance	R _{ON}	V+ = 5V, V- = -5V, V _{COM} = ±3V, I _{NO} = 1mA	T _A = +25°C		60	100	Ω		
			C, E, M			125			
COM-NO On-Resistance Match Between Channels (Note 2)	ΔR _{ON}	V+ = 5V, V- = -5V, V _{COM} = ±3V, I _{NO} = 1mA	T _A = +25°C			16	Ω		
			C, E, M			20			
COM-NO On-Resistance Flatness (Note 2)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 5V, V- = -5V, I _{NO} = 1mA, V _{COM} = -3V, 0V, 3V	T _A = +25°C			10	Ω		
			C, E, M			15			
NO Off-Leakage Current (Note 3)	I _{NO(OFF)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM} = -4.5V, V _{NO} = 4.5V	T _A = +25°C		-0.1	0.002	0.1	nA	
			C, E		-5		5		
			M		-10		10		
		T _A = +25°C		-0.1	0.002	0.1			
		C, E		-5		5			
		M		-10		10			
COM Off-Leakage Current (Note 3)	I _{COM(OFF)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM} = ±4.5V, V _{NO} = ±4.5V	MAX349	T _A = +25°C		-0.1	0.002	0.1	nA
				C, E		-10		10	
				M		-100		100	
			MAX350	T _A = +25°C		-0.1	0.002	0.1	
				C, E		-5		5	
				M		-50		50	
		MAX349	T _A = +25°C		-0.2	0.002	0.2		
			C, E		-10		10		
			M		-100		100		
			MAX350	T _A = +25°C		-0.2	0.002	0.2	
				C, E		-5		5	
				M		-50		50	

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS	
COM On-Leakage Current (Note 3)	ICOM(ON)	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, VCOM = VNO = ±4.5V	MAX349	TA = +25°C	-0.2	0.001	0.2	nA
				C, E	-10		10	
				M	-100		100	
			MAX350	TA = +25°C	-0.2	0.02	0.2	
				C, E	-5		5	
				M	-50		50	
DIGITAL I/O								
DIN, SCLK, $\overline{\text{CS}}$, RESET Input Voltage Logic Threshold High	VIH		C, E, M	2.4			V	
DIN, SCLK, $\overline{\text{CS}}$, RESET Input Voltage Logic Threshold Low	VIL		C, E, M			0.8	V	
DIN, SCLK, $\overline{\text{CS}}$, RESET Input Current Logic High or Low	I _{IH} , I _{IL}	V _{DIN} , V _{SCLK} , V _{CS} = 0.8V or 2.4V	C, E, M	-1	0.03	1	μA	
DOUT Output Voltage Logic High	VDOUT	IDOUT = 0.8mA	C, E, M	2.8		V+	V	
DOUT Output Voltage Logic Low	VDOUT	IDOUT = -1.6mA	C, E, M	0		0.4	V	
SCLK Input Hysteresis	SCLKHYST		C, E, M		100		mV	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS								
Turn-On Time	tON	From rising edge of $\overline{\text{CS}}$	TA = +25°C		200	275	ns	
			C, E, M			400		
Turn-Off Time	tOFF	From rising edge of $\overline{\text{CS}}$	TA = +25°C		90	150	ns	
			C, E, M			300		
Break-Before-Make Delay	tBBM	From rising edge of $\overline{\text{CS}}$	TA = +25°C	5	40		ns	
Charge Injection (Note 4)	VCTE	CL = 1nF, VNO = 0V, RS = 0Ω	TA = +25°C		1	10	pC	
NO Off-Capacitance	CNO(OFF)	VNO = GND, f = 1MHz	TA = +25°C		2		pF	
COM Off-Capacitance	CCOM(OFF)	VCOM = GND, f = 1MHz	TA = +25°C		2		pF	
Switch On-Capacitance	C(ON)	VCOM = VNO = GND, f = 1MHz	TA = +25°C		8		pF	
Off-Isolation	VISO	RL = 50Ω, CL = 15pF, VNO = 1VRMS, f = 100kHz	TA = +25°C		> 90		dB	
Channel-to-Channel Crosstalk	VCT	RL = 50Ω, CL = 15pF, VNO = 1VRMS, f = 100kHz	TA = +25°C		< -90		dB	
POWER SUPPLY								
Power-Supply Range	V+, V-		C, E, M	±3		±8	V	
V+ Supply Current	I+	DIN = $\overline{\text{CS}}$ = SCLK = 0V or V+, RESET = 0V or V+	TA = +25°C		7	20	μA	
			C, E, M			30		
V- Supply Current	I-	DIN = $\overline{\text{CS}}$ = SCLK = 0V or V+, RESET = 0V or V+	TA = +25°C	-1	0.1	1	μA	
			C, E, M	-2		2		

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

TIMING CHARACTERISTICS—Dual Supplies (Figure 1)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS
SERIAL DIGITAL INTERFACE						
SCLK Frequency	fSCLK		C, E, M	0	2.1	MHz
Cycle Time	t _{CH} + t _{CL}		C, E, M	480		ns
$\overline{\text{CS}}$ Lead Time	t _{CSS}		C, E, M	240		ns
$\overline{\text{CS}}$ Lag Time	t _{CSH2}		C, E, M	240		ns
SCLK High Time	t _{CH}		C, E, M	190		ns
SCLK Low Time	t _{CL}		C, E, M	190		ns
Minimum Data Setup Time	t _{DS}		C, E, M	17	100	ns
Data Hold Time	t _{DH}		C, E, M	0	-17	ns
DIN Data Valid after Falling SCLK (Note 4)	t _{DO}	50% of SCLK to 10% of DOUT, C _L = 10pF	T _A = +25°C C, E, M	85	400	ns
Rise Time of DOUT (Note 4)	t _{DR}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		100	ns
Allowable Rise Time at DIN, SCLK (Note 4)	t _{SCR}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		2	μs
Fall Time of DOUT (Note 4)	t _{DF}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		100	ns
Allowable Fall Time at DIN, SCLK (Note 4)	t _{SCF}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		2	μs
$\overline{\text{RESET}}$ Minimum Pulse Width	t _{RW}		T _A = +25°C	70		ns

Note 1: The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

Note 2: $\Delta R_{ON} = R_{ON(max)} - R_{ON(min)}$. On-resistance match between channels and on-resistance flatness are guaranteed only with specified voltages. Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 3: Leakage parameters are 100% tested at maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at room temp.

Note 4: Guaranteed by design.

Note 5: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

Note 6: See Figure 6. Off isolation = $20 \log_{10} V_{COM}/V_{NO}$. V_{COM} = output. NO = input to off switch.

Note 7: Between any two switches. See Figure 3.

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = 0V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS			
ANALOG SWITCH										
Analog Signal Range	VCOM, VNO			C, E, M	V-	V+	V			
COM-NO On-Resistance	RON	V+ = 5V, VCOM = 3.5V, INO = 1mA		TA = +25°C	125	175	Ω			
				C, E, M		225				
NO Off Leakage Current (Notes 4, 5)	INO(OFF)	V+ = 5.5V, VCOM = 4.5V, VNO = 0V		TA = +25°C	-0.1	0.002	0.1	nA		
				C, E			-5		5	
				M			-10		10	
		V+ = 5.5V, VCOM = 0V, VNO = 4.5V		TA = +25°C	-0.1	0.002	0.1			
				C, E			-5		5	
				M			-10		10	
COM Off Leakage Current (Notes 4, 5)	ICOM(OFF)	V+ = 5.5V, VCOM = 4.5V, VNO = 0V		MAX349	TA = +25°C	-0.1	0.002	0.1	nA	
					C, E			-10		10
					M			-100		100
				MAX350	TA = +25°C	-0.1	0.002	0.1		
					C, E			-5		5
					M			-50		50
		V+ = 5.5V, VCOM = 0V, VNO = 4.5V		MAX349	TA = +25°C	-0.2	0.002	0.2		
					C, E			-10		10
					M			-100		100
				MAX350	TA = +25°C	-0.2	0.002	0.2		
					C, E			-5		5
					M			-50		50
COM On Leakage Current (Notes 4, 5)	ICOM(ON)	V+ = 5.5V, VCOM = VNO = ±4.5V		MAX349	TA = +25°C	-0.2	0.01	0.2	nA	
					C, E			-10		10
					M			-100		100
				MAX350	TA = +25°C	-0.2	0.02	0.2		
					C, E			-5		5
					M			-50		50
		DIGITAL I/O								
		DIN, SCLK, CS, RESET Input Voltage Logic Threshold High	VIH			C, E, M	2.4			V
DIN, SCLK, CS, RESET Input Voltage Logic Threshold Low	VIL			C, E, M		0.8	V			
DIN, SCLK, CS, RESET Input Current Logic High or Low	I _{IH} , I _{IL}	VDIN, VSCLK, VCS = 0.8V or 2.4V		C, E, M	-1	0.03	1	μA		
DOUT Output Voltage Logic High	VDOUT	IDOUT = 0.8mA		C, E, M	2.8	V+	V			
DOUT Output Voltage Logic Low	VDOUT	IDOUT = -1.6mA		C, E, M	0	0.4	V			
SCLK Input Hysteresis	SCLKHYST			C, E, M	100		mV			
POWER SUPPLY										
V+ Supply Current	I+	DIN = CS = SCLK = 0V or V+, RESET = 0V or V+		TA = +25°C	7	20	μA			
				C, E, M				30		

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Turn-On Time	t _{ON}	From rising edge of \overline{CS}	T _A = +25°C	160	400	ns
			C, E, M		500	
Turn-Off Time	t _{OFF}	From rising edge of \overline{CS}	T _A = +25°C	60	200	ns
			C, E, M		300	
Break-Before-Make Delay	t _{BBM}	From rising edge of \overline{CS}	T _A = +25°C	15		ns
Charge Injection (Note 4)	V _{CTE}	C _L = 1nF, V _{NO} = 0V, R _S = 0Ω	T _A = +25°C	1	10	pC
Off Isolation (Note 6)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 15pF, V _{NO} = 1V _{RMS} , f = 100kHz	T _A = +25°C	> 90		dB
Channel-to-Channel Crosstalk (Note 7)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 15pF, V _{NO} = 1V _{RMS} , f = 100kHz	T _A = +25°C	< -90		dB

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

TIMING CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (Figure 1)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS
SERIAL DIGITAL INTERFACE						
SCLK Frequency	f _{SCLK}	C, E, M	0		2.1	MHz
Cycle Time (Note 4)	t _{CH} + t _{CL}	C, E, M	480			ns
\overline{CS} Lead Time (Note 4)	t _{CSS}	C, E, M	240			ns
\overline{CS} Lag Time (Note 4)	t _{CSh2}	C, E, M	240			ns
SCLK High Time (Note 4)	t _{CH}	C, E, M	190			ns
SCLK Low Time (Note 4)	t _{CL}	C, E, M	190			ns
Minimum Data Setup Time (Note 4)	t _{DS}	C, E, M		17	100	ns
Data Hold Time (Note 4)	t _{DH}	C, E, M		-17		ns
DIN Data Valid after Falling SCLK (Note 4)	t _{DO}	50% of SCLK to 10% of DOUT, C _L = 10pF		85		ns
		T _A = +25°C C, E, M			400	
Rise Time of DOUT (Note 4)	t _{DR}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		100	ns
Allowable Rise Time at DIN, SCLK (Note 4)	t _{SCR}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		2	μs
Fall Time of DOUT (Note 4)	t _{DF}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		100	ns
Allowable Fall Time at DIN, SCLK (Note 4)	t _{SCF}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF	C, E, M		2	μs
RESET Minimum Pulse Width	t _{RW}		T _A = +25°C	70		ns

Note 1: The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

Note 2: $\Delta R_{ON} = R_{ON(max)} - R_{ON(min)}$. On-resistance match between channels and on-resistance flatness are guaranteed only with specified voltages. Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 3: Leakage parameters are 100% tested at maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at room temp.

Note 4: Guaranteed by design.

Note 5: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

Note 6: See Figure 6. Off isolation = $20 \log_{10} V_{COM}/V_{NO}$, V_{COM} = output. NO = input to off switch.

Note 7: Between any two switches. See Figure 3.

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

(V+ = +3.0V to +3.6V, V- = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH								
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO}			C, E, M	V-	V+	V	
COM-NO On-Resistance	R _{ON}	V+ = 3.0V, V _{COM} = 1.5V, I _{NO} = 1mA		T _A = +25°C	270	500	Ω	
				C, E, M		600		
COM Off Leakage Current (Notes 4, 5)	I _{COM(OFF)}	V+ = 3.6V, V _{COM} = 3V, V _{NO} = 0V	MAX349	T _A = +25°C	-0.1	0.002	0.1	nA
				C, E	-10		10	
				M	-100		100	
			MAX350	T _A = +25°C	-0.1	0.002	0.1	
				C, E	-5		5	
				M	-50		50	
		V+ = 3.6V, V _{COM} = 0V, V _{NO} = 3V	MAX349	T _A = +25°C	-0.2	0.002	0.2	
				C, E	-10		10	
				M	-100		100	
			MAX350	T _A = +25°C	-0.2	0.002	0.2	
				C, E	-5		5	
				M	-50		50	
COM On Leakage Current (Notes 4, 5)	I _{COM(ON)}	V+ = 3.6V, V _{COM} = V _{NO} = 3V	MAX349	T _A = +25°C	-0.2	0.01	0.2	nA
				C, E	-10		10	
				M	-100		100	
			MAX350	T _A = +25°C	-0.2	0.02	0.2	
				C, E	-5		5	
				M	-50		50	
DIGITAL I/O								
DIN, SCLK, $\overline{\text{CS}}$, $\overline{\text{RESET}}$ Input Voltage Logic Threshold High	V _{IH}			C, E	2.4		V	
DIN, SCLK, $\overline{\text{CS}}$, $\overline{\text{RESET}}$ Input Voltage Logic Threshold Low	V _{IL}			C, E		0.8	V	
DIN, SCLK, $\overline{\text{CS}}$, $\overline{\text{RESET}}$ Input Current Logic High or Low	I _{IH} , I _{IL}	V _{DIN} , V _{SCLK} , V $\overline{\text{CS}}$ = 0.8V or 2.4V		C, E	-1	0.03	1	μA
DOUT Output Voltage Logic High	V _{DOUT}	I _{DOUT} = 0.1mA		C, E, M	2.8	V+	V	
DOUT Output Voltage Logic Low	V _{DOUT}	I _{DOUT} = -1.6mA		C, E, M	0	0.4	V	
SCLK Input Hysteresis	SCLK _{HYST}			C, E, M	100		mV	
POWER SUPPLY								
V+ Supply Current	I+	DIN = $\overline{\text{CS}}$ = SCLK = 0V or V+, RESET = 0V or 5V		T _A = +25°C	6	20	μA	
				C, E, M		30		

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (continued)

(V+ = +3.0V to +3.6V, V- = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Turn-On Time (Note 4)	t _{ON}	From rising edge of \overline{CS}	T _A = +25°C	275	600	ns
			C, E, M		700	
Turn-Off Time (Note 4)	t _{OFF}	From rising edge of \overline{CS}	T _A = +25°C	120	300	ns
			C, E, M		400	
Break-Before-Make Delay (Note 4)	t _{BBM}	From rising edge of \overline{CS}	T _A = +25°C	5	15	ns
Charge Injection (Note 4)	V _{CTE}	C _L = 1nF, V _{NO} = 0V, R _S = 0Ω	T _A = +25°C	1	10	pC
Off Isolation (Note 6)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 15pF, V _{NO} = 1V _{RMS} , f = 100kHz	T _A = +25°C	> 90		dB
Channel-to-Channel Crosstalk (Note 7)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 15pF, V _{NO} = 1V _{RMS} , f = 100kHz	T _A = +25°C	< -90		dB

MAX349/MAX350

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

TIMING CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (Figure 1)

(V+ = +3.0V to +3.6V, V- = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 1)	MAX	UNITS
SERIAL DIGITAL INTERFACE						
SCLK Frequency	f _{SCLK}	C, E, M	0		2.1	MHz
Cycle Time (Note 4)	t _{CH} + t _{CL}	C, E, M	480			ns
$\overline{\text{CS}}$ Lead Time (Note 4)	t _{CS}	C, E, M	240			ns
$\overline{\text{CS}}$ Lag Time (Note 4)	t _{CSH2}	C, E, M	240			ns
SCLK High Time (Note 4)	t _{CH}	C, E, M	190			ns
SCLK Low Time (Note 4)	t _{CL}	C, E, M	190			ns
Minimum Data Setup Time (Note 4)	t _{DS}	C, E, M		38	120	ns
Data Hold Time (Note 4)	t _{DH}	C, E, M		-38		ns
DIN Data Valid after Falling SCLK (Note 4)	t _{DO}	50% of SCLK to 10% of DOUT, C _L = 10pF		150		ns
		T _A = +25°C			400	
Rise Time of DOUT (Note 4)	t _{DR}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF			100	ns
Allowable Rise Time at DIN, SCLK (Note 4)	t _{SCR}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF			2	μs
Fall Time of DOUT (Note 4)	t _{DF}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF			100	ns
Allowable Fall Time at DIN, SCLK (Note 4)	t _{SCF}	20% of V+ to 70% of V+, C _L = 10pF			2	μs
$\overline{\text{RESET}}$ Minimum Pulse Width (Note 4)	t _{RW}			105		ns

Note 1: The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

Note 2: $\Delta R_{ON} = R_{ON(max)} - R_{ON(min)}$. On-resistance match between channels and on-resistance flatness are guaranteed only with specified voltages. Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 3: Leakage parameters are 100% tested at maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at room temp.

Note 4: Guaranteed by design.

Note 5: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

Note 6: See Figure 6. Off isolation = $20 \log_{10} V_{COM}/V_{NO}$, V_{COM} = output, NO = input to off switch.

Note 7: Between any two switches. See Figure 3.

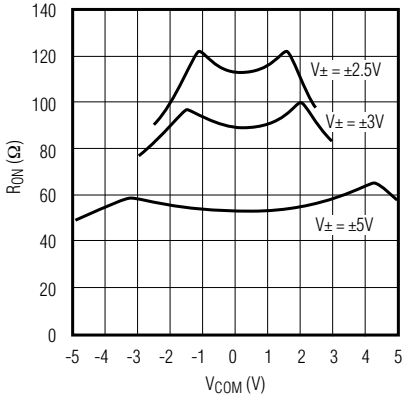
シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

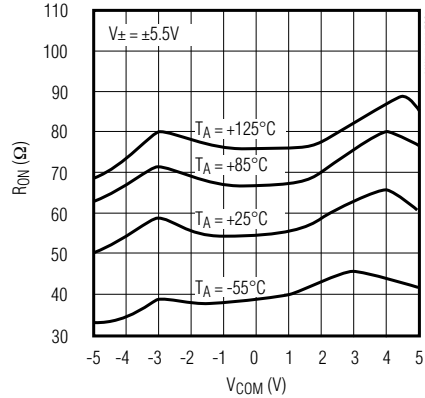
標準動作特性

($V_+ = +5V$, $V_- = -5V$, $GND = 0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

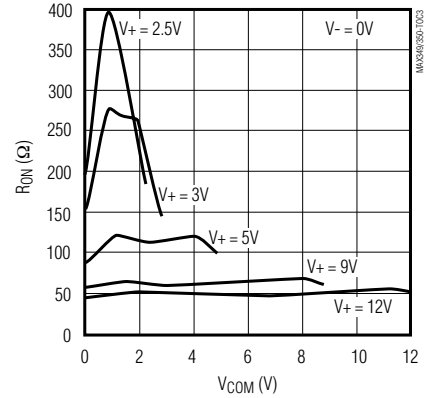
**ON-RESISTANCE vs. V_{COM}
(DUAL SUPPLIES)**



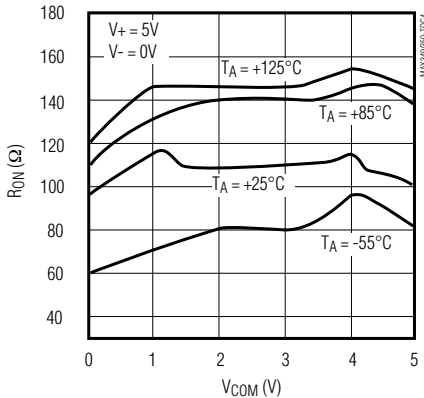
**ON-RESISTANCE vs. V_{COM}
AND TEMPERATURE
(DUAL SUPPLIES)**



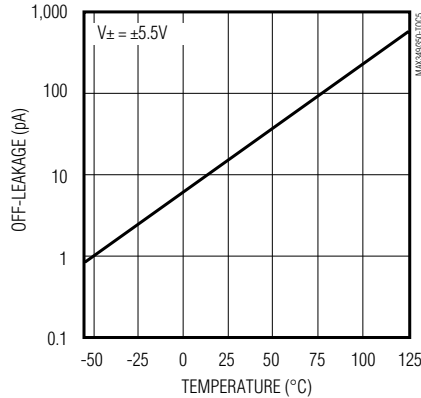
**ON-RESISTANCE vs. V_{COM}
(SINGLE SUPPLY)**



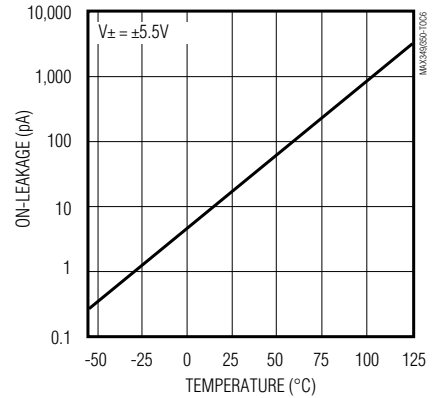
**ON-RESISTANCE vs. V_{COM}
AND TEMPERATURE
(SINGLE SUPPLY)**



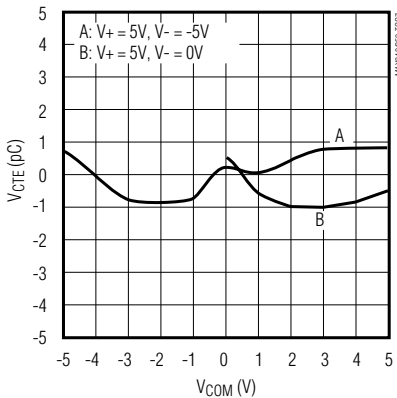
**OFF-LEAKAGE vs.
TEMPERATURE**



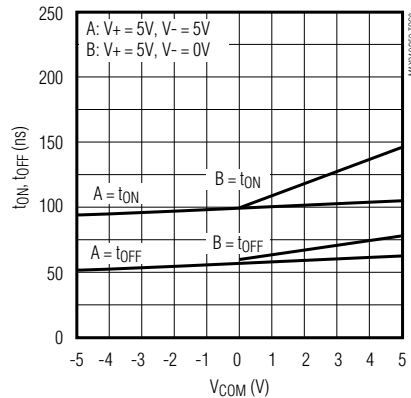
**ON-LEAKAGE vs.
TEMPERATURE**



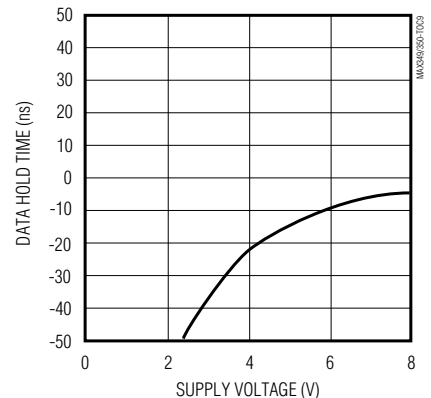
CHARGE INJECTION vs. V_{COM}



TURN-ON/TURN-OFF TIMES vs. V_{COM}



**DATA HOLD TIME vs.
POWER-SUPPLY VOLTAGE**

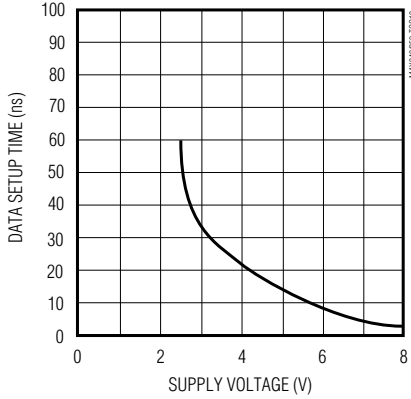


シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

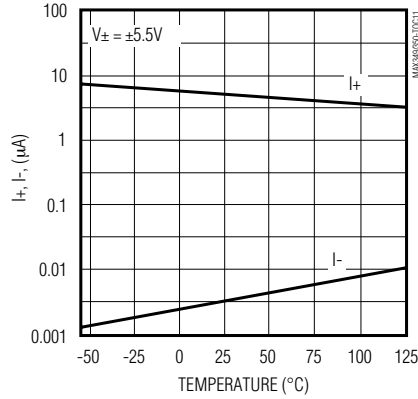
標準動作特性(続き)

($V_+ = +5V$, $V_- = -5V$, GND = 0V, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

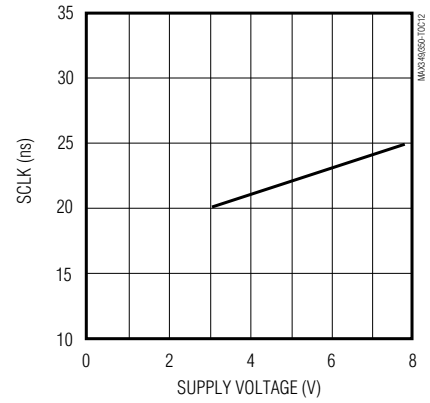
DATA SETUP TIME vs. POSITIVE SUPPLY VOLTAGE



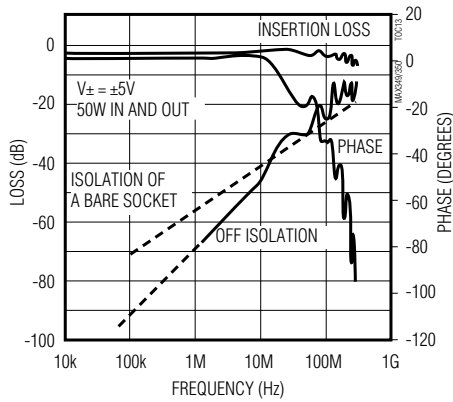
POWER-SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE



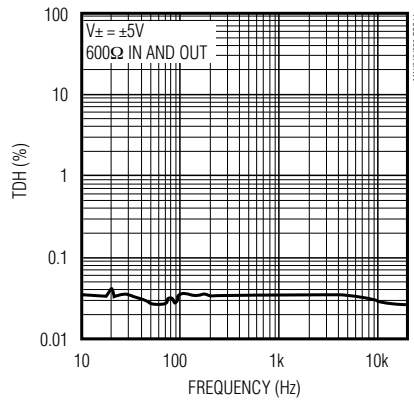
MINIMUM SCLK PULSE WIDTH vs. POSITIVE SUPPLY VOLTAGE



FREQUENCY RESPONSE



TOTAL HARMONIC DISTORTION vs. FREQUENCY



シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

端子説明

端子				名称	機能
MAX349		MAX350			
DIP/SOP	SSOP	DIP/SOP	SSOP		
1	1	1	1	SCLK	シリアルクロックのデジタル入力
2	2	2	2	V+	アナログ正電源電圧入力
3	3	3	3	DIN	シリアルデータのデジタル入力
4	4	4	4	GND	グランド。デジタルグランドに接続してください。(アナログ信号はグランドリファレンスを持っておらず、V ₊ ~V ₋ に制限されています。)
5	5	—	—	COM	アナログスイッチのコモン端子(マルチプレクサ出力)
6-13	6-9, 11-14	—	—	NO0-NO7	ノーマリオープンのアナログスイッチ入力端子0~7
—	—	5	5	COMA	アナログスイッチAのコモン端子(マルチプレクサ出力)
—	—	6-9	6-9	NO0A-NO3A	ノーマリオープンのアナログスイッチA入力端子0~3
—	—	10-13	11-14	NO3B-NO0B	ノーマリオープンのアナログスイッチB入力端子0~3
—	—	14	15	COMB	アナログスイッチBのコモン端子(マルチプレクサ出力)
14	10, 15, 16	—	10, 16	N.C.	無接続(内部接続されていません)
15	17	15	17	V-	アナログ負電源電圧入力。単一電源動作ではGNDに接続してください。
16	18	16	18	DOUT	シリアルデータのデジタル出力(ハイのソースはV ₊)
17	19	17	19	RESET	RESET入力。通常動作中はロジックハイ(又はV ₊)に接続してください。ローにすると全スイッチがオフになり、内部シフトレジスタが0に設定されます。
18	20	18	20	CS	チップセレクトデジタル入力(図1)

注) NO端子及びCOM端子は同一のもので互いに交換可能です。いずれの端子も入力及び出力のどちらにでもなり、両方向に同じだけ良く信号を流します。

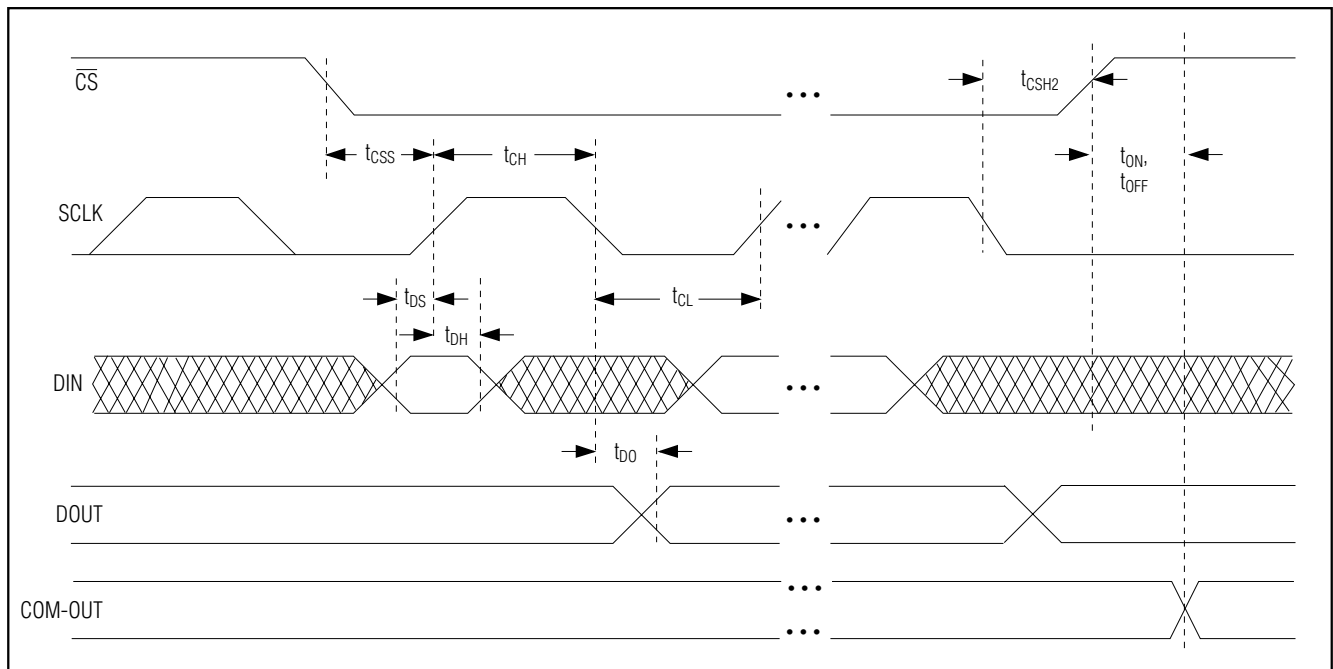


図1. タイミング図

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

詳細

基本動作

MAX349/MAX350はそれぞれ8チャンネル及びデュアル4チャンネルのシリアル制御マルチプレクサです。これらのマルチプレクサの変わっている点は、どの入力チャンネルでも出力に接続することができ、全てを接続、あるいは接続しないこともできます。全てのスイッチは双方向性のため、入力と出力を交換することができます。複数の入力が入力チャンネルに接続される場合は、それらの入力同士もスイッチ2個分のオン抵抗を介して接続されます。いずれの製品も8個のスイッチ全てを設定するには8ビットのシリアルデータが必要です。

シリアルデジタルインタフェース

MAX349/MAX350のインタフェースは \overline{CS} によって制御される8ビットのシフトレジスタとして考えることができます(図2)。 \overline{CS} がローの時は、DINへの入力データはSCLKの立上がりエッジに同期してシフトレジスタにクロックインされます。この時入力データは8ビットワードで、各ビットが8個のスイッチのうちの1個を制御します(表1及び表2)。DOUTはシフトレジスタの出力で、データはSCLKの立下がりエッジに同期して出力されます。DOUTでのデータは単に入力データを8クロックサイクルだけ遅らせたものです。入力データをシフトする時、シフトレジスタに出入りする最初のビットはD7です。データをシフトしている間、スイッチは以前の設定に留まります。8ビットのデータがシフトインされた後に \overline{CS} をハイにします。これによってスイッチ設定が更新され、それ以上のデータがシフトレジスタに入るのが禁止されます。 \overline{CS} がハイである間はDIN及びSCLKの遷移は無視され、DOUTでは最初の入力ビット(D7)が保持されます。

\overline{CS} がローの間に8個以外のクロックサイクルを入力することができます。その場合、シフトレジスタは、いつ入力されたかに関係なく、最後の8個のシリアルデータビットのみを保持します。 \overline{CS} の立上がりエッジで、全てのスイッチがその時の状態に設定されます。

MAX349/MAX350の3線シリアルインタフェースはSPI、QSPI及びMICROWIRE規格とコンパチブルです。Motorola製のプロセッサのシリアルインタフェースとインタフェースする場合は、CPOLを0に設定してください。MAX349/MAX350はスレーブデバイスとしてみなされます(図2及び図3)。パワーアップ時、シフトレジスタの内容は全てゼロで、スイッチは全てオフです。

アナログスイッチを駆動するラッチは、SCLKの状態に関係なく、 \overline{CS} の立上がりエッジで更新されます。これによって、SPI及びQSPIの必要条件がすべて満たされます。

デジチェーン

複数のMAX349及びMAX350を用いてシンプルなインタフェースを使用したい場合は、図5に示すようにシフト

レジスタをデジチェーン接続してください。ここでは全てのデバイスの \overline{CS} が一緒にまとめて接続されており、データストリームはシフトされながら各MAX349及びMAX350を順番に通過します。 \overline{CS} をハイにした場合、全てのスイッチが同時に更新されます。MAX349/MAX350のデータチェーンと直列であれば、任意の場所にシフトレジスタを追加することができます。DOUTのハイレベルは V_+ であるため、 V_+ がTTL/CMOSデバイスのロジック電源電圧と異なる場合は、TTL/CMOSコンパチブルにならない可能性があることに注意してください。

アドレス指定可能なシリアルインタフェース

いくつかのシリアルデバイスが、プロセッサによるアドレス指定が可能なスレーブとして設定されている場合、各デコードロジックのDINピンが各スレーブデバイスの \overline{CS} を個別に制御します。1つのスレーブが選択されると、そのスレーブの \overline{CS} ピンはローになり、データはシフトインし、 \overline{CS} はデータをラッチするためにハイになります。通常、一度にアドレス指定されるスレーブは1つだけです。DOUTは使用されません。

アプリケーション情報

8 x 1マルチプレクサ

MAX349は、8クロックパルス毎にチャンネルが1つだけ選択される通常モードでプログラムすることもできますし、あるいは各クロックパルス毎にチャンネルが変わる高速モードでプログラムすることもできます。

高速モードの場合のチャンネル選択は、単一のハイパルス(選択されたチャンネルに対応する)をDINに送り、対応する \overline{CS} ローパルスを8クロックパルス毎に送ることで行います。このパルスはレジスタを通じてSCLKによってクロックされるため、各スイッチ共チャンネル0から始めて、一度に1つのチャンネルのシーケンスを行います。

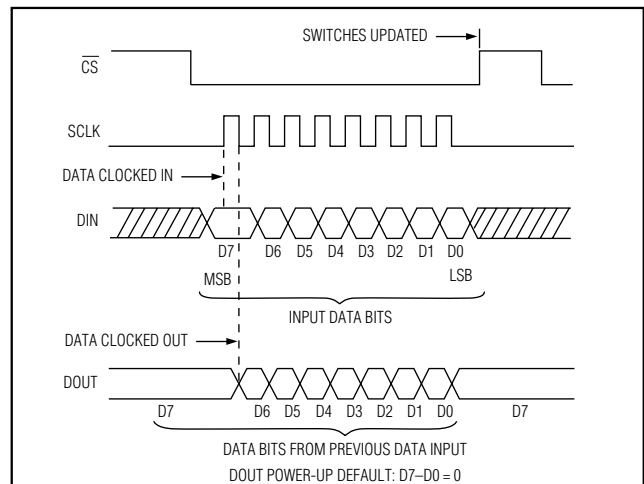


図2. 3線インタフェースのタイミング

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

MAX349/MAX350

表1. MAX349シリアルインタフェーススイッチのプログラミング

RESET	データビット								MAX349の機能
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	X	X	X	X	X	X	X	X	全スイッチオープン、D7-D0 = 0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	全スイッチオープン、D7-D0 = 0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	全スイッチクローズ(COMに接続)、D7-D0 = 1
1	0	X	X	X	X	X	X	X	スイッチ7オープン(オフ)
1	1	X	X	X	X	X	X	X	スイッチ7クローズ(COMに接続)
1	X	0	X	X	X	X	X	X	スイッチ6オープン(オフ)
1	X	1	X	X	X	X	X	X	スイッチ6クローズ(COMに接続)
1	X	X	0	X	X	X	X	X	スイッチ5オープン(オフ)
1	X	X	1	X	X	X	X	X	スイッチ5クローズ(COMに接続)
1	X	X	X	0	X	X	X	X	スイッチ4オープン(オフ)
1	X	X	X	1	X	X	X	X	スイッチ4クローズ(COMに接続)
1	X	X	X	X	0	X	X	X	スイッチ3オープン(オフ)
1	X	X	X	X	1	X	X	X	スイッチ3クローズ(COMに接続)
1	X	X	X	X	X	0	X	X	スイッチ2オープン(オフ)
1	X	X	X	X	X	1	X	X	スイッチ2クローズ(COMに接続)
1	X	X	X	X	X	X	0	X	スイッチ1オープン(オフ)
1	X	X	X	X	X	X	1	X	スイッチ1クローズ(COMに接続)
1	X	X	X	X	X	X	X	0	スイッチ0オープン(オフ)
1	X	X	X	X	X	X	X	1	スイッチ0クローズ(COMに接続)

表2. MAX350シリアルインタフェーススイッチのプログラミング

RESET	データビット								MAX350の機能
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	X	X	X	X	X	X	X	X	全スイッチオープン、D7-D0 = 0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	全スイッチオープン、D7-D0 = 0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	全Aスイッチクローズ(COMAに接続); 全Bスイッチクローズ(COMBに接続)、D7-D0 = 1
1	0	X	X	X	X	X	X	X	スイッチN00Bオープン(オフ)
1	1	X	X	X	X	X	X	X	スイッチN00Bクローズ
1	X	0	X	X	X	X	X	X	スイッチN01Bオープン(オフ)
1	X	1	X	X	X	X	X	X	スイッチN01Bクローズ
1	X	X	0	X	X	X	X	X	スイッチN02Bオープン(オフ)
1	X	X	1	X	X	X	X	X	スイッチN02Bクローズ
1	X	X	X	0	X	X	X	X	スイッチN03Bオープン(オフ)
1	X	X	X	1	X	X	X	X	スイッチN03Bクローズ
1	X	X	X	X	0	X	X	X	スイッチN03Aオープン(オフ)
1	X	X	X	X	1	X	X	X	スイッチN03Aクローズ
1	X	X	X	X	X	0	X	X	スイッチN02Aオープン(オフ)
1	X	X	X	X	X	1	X	X	スイッチN02Aクローズ
1	X	X	X	X	X	X	0	X	スイッチN01Aオープン(オフ)
1	X	X	X	X	X	X	1	X	スイッチN01Aクローズ
1	X	X	X	X	X	X	X	0	スイッチN00Aオープン(オフ)
1	X	X	X	X	X	X	X	1	スイッチN00Aクローズ

X = 任意。データビットD7が最初に入り、データビットD0が最後に入ります。

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

デュアル差動4チャンネルマルチプレクサ

MAX350は、8クロックパルス毎に差動チャンネルが1つだけ選択される通常モードでプログラムすることもできますし、あるいは各クロックパルス毎にチャンネルが変わる高速モードでプログラムすることもできます。

高速モードでのチャンネル選択は、4クロックパルス間隔で2つのハイパルス(選択された2つのチャンネルに対応する)をDINに送り、そしてこれに対応するCSローパルスを、最初の8クロックパルスでは各クロックパルス毎に送ることによって行います。SCLKがこれをレジスタを通してクロックする時に、各スイッチはチャンネル0から始めて差動チャンネルを1つずつシーケンスします。最初の8ビットが送られた後のチャンネルのシーケンスは、同

じシーケンスを繰り返すことで行って下さい。また、より速い方法としては、4クロックパルス毎にDINハイパルスを1つとCSローパルスを1つずつ送ることもできます。

リセット機能

RESETは内部リセットピンで、通常はロジック信号又はV₊に接続されています。RESETをローにすると全てのスイッチがオープンになり、内部シフトレジスタの内容が同時にゼロになります。RESETがハイの場合、デバイスは通常動作となり、DOUTのソースはV₊になります。RESETはV₊又はGNDを超えて駆動しないようにしてください。

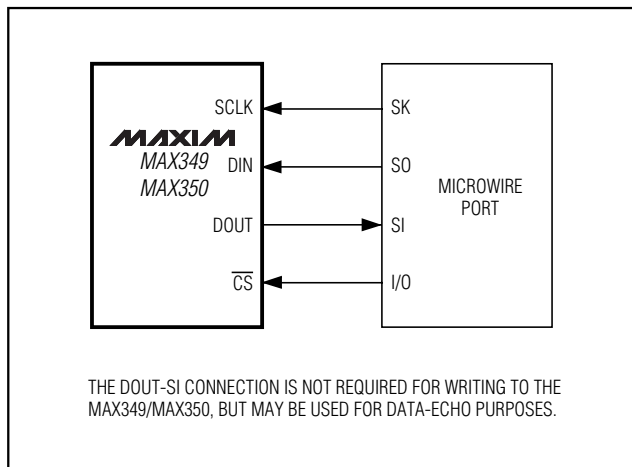


図3. MICROWIRE用の接続

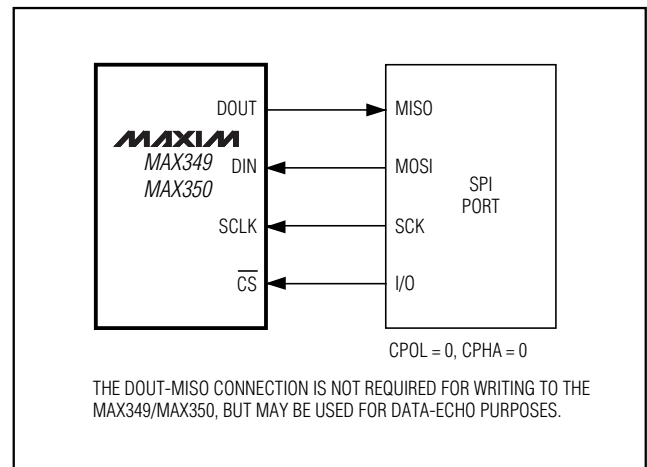


図4. SPI及びQSPI用の接続

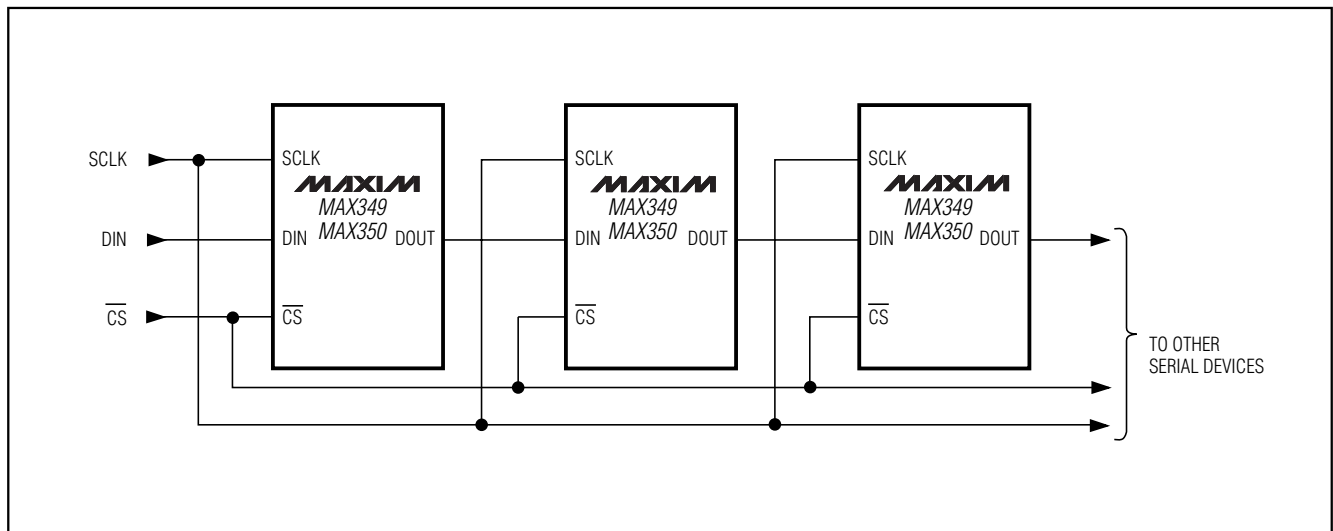


図5. デイジーチェーン接続

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

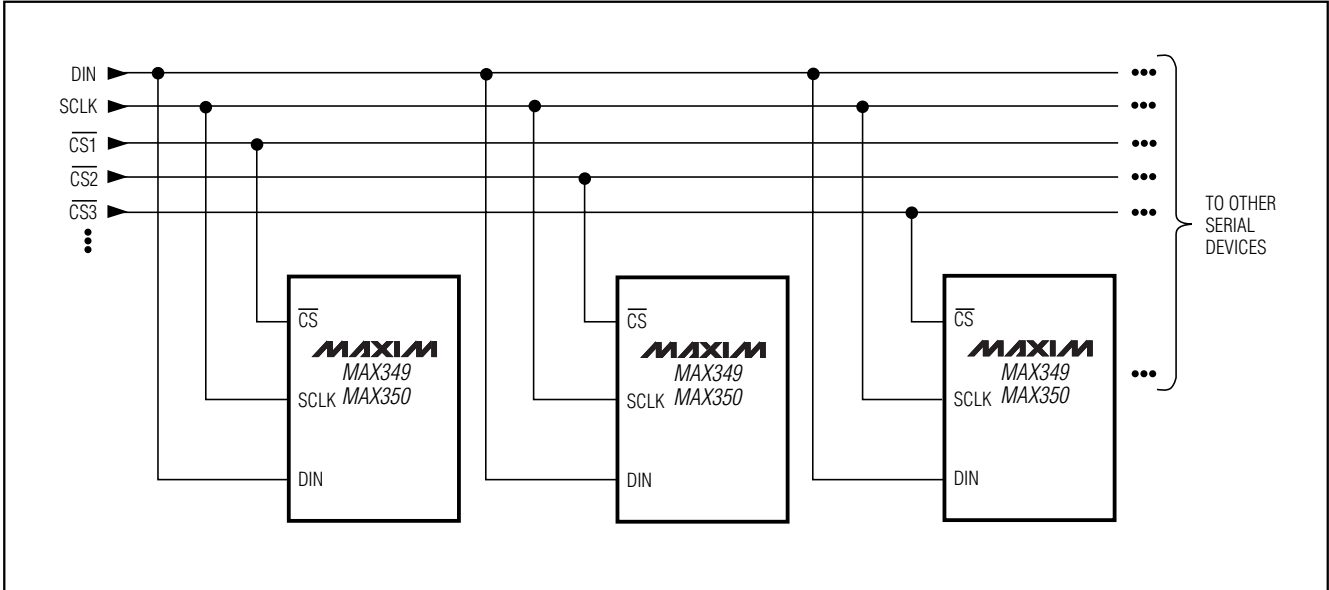


図6. アドレス指定可能なシリアルインタフェース

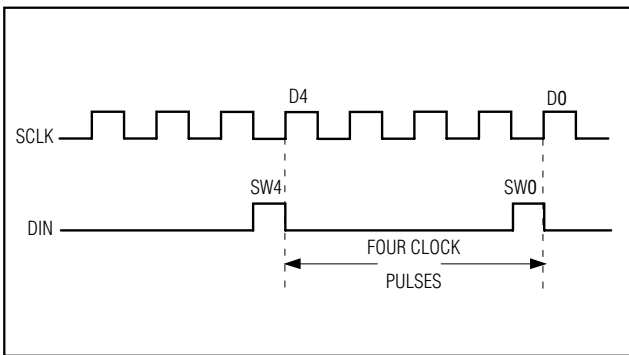


図7. 差動マルチプレクサ入力制御

電源に関する考慮

概要

MAX349/MAX350は標準的なCMOSアナログスイッチの構造になっています。V₊、V₋及びGNDの3つの電源端子を備えています。V₊及びV₋は内部CMOSスイッチを駆動するために用いられ、そして、個々のスイッチのアナログ電圧の制限を設定します。各アナログ信号ピンとV₊及びV₋の間には、逆ESD保護ダイオードが内部的に接続されています。アナログ信号がV₊又はV₋を超えると、これらのダイオードの内の1つが電流を通します。通常動作中は、これら(及びその他)の逆バイアスESDダイオードがリークし、このリークのみがV₊又はV₋から消費される電流となります。

殆ど全てのアナログリーク電流がESDダイオードを通して生じます。1つの信号ピンに接続されている2つのESDダイオードは互いに同等であるため、バランスは

かなりとれていますが、逆バイアスは互いに異なっています。各々がV₊又はV₋のいずれかとアナログ信号によってバイアスされています。つまり、信号が異なればリーク電流も異なるということです。V₊ピンとV₋ピンへの2つのダイオードのリーク電流の差が、アナログ信号経路リーク電流となります。アナログリーク電流は全て電源端子に流れ込み、他のスイッチ端子には流れません。このため、1つのスイッチの両側のリーク電流の極性は同じであることもあれば、反対であることもあります。

アナログ信号経路とGNDの間には接続がありません。

V₊とGNDは内部ロジック及びロジックレベルトランスレータを駆動し、入出力両方のロジック制限を設定します。アナログ信号ゲートを駆動するために、ロジックレベルトランスレータはロジックレベルをV₊及びV₋にスイッチングされた信号に変換します。ロジック電源(及び信号)とアナログ電源を接続しているのはこの駆動信号のみです。V₊及びV₋はGNDとの間にESD保護ダイオードを備えています。ロジックレベル入力及び出力のESD保護はV₊とGNDに接続されています。

V₊が+5Vの場合、ロジックレベルスレッショルドはCMOS及びTTLコンパチブルです。V₊を上げるとスレッショルドも少し上がります。V₊が+12Vに達すると、スレッショルドは約3.1Vとなります。TTLで保証されるハイレベルの最低電圧は2.8Vであるため、それよりは少し高くなりますが、それでもCMOS出力とはコンパチブルです。

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

バイポーラ電源

MAX349/MAX350は $\pm 3.0V \sim \pm 8V$ のバイポーラ電源で動作します。 V_+ 及び V_- の電源が対称的である必要はありませんが、合計電圧が最大定格の17Vを超えることは許されません。MAX349/MAX350の V_+ を+3Vに接続した状態で、ロジックレベルピンをTTLロジックレベル信号に接続しないでください。絶対最大定格を超過するため、デバイス又は外部回路を損傷する恐れがあります。

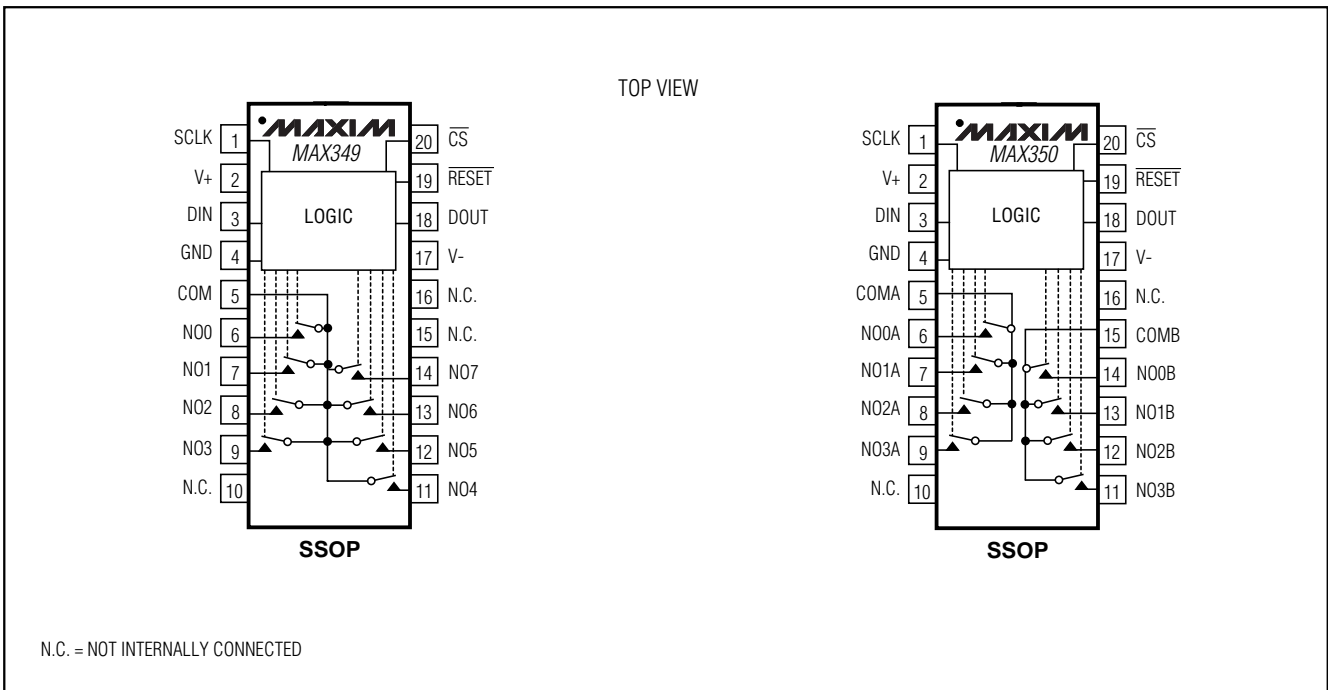
単一電源

V_- をGNDに接続すると、MAX349/MAX350は+3V ~ +16Vの単一電源で動作します。バイポーラの場合と同様の注意事項に従ってください。

高周波性能

50 システムでは、信号応答は50MHzまではかなり平坦です(「標準動作特性」を参照)。20MHz以上ではオン応答にいくつかの小さなピークが生じますが、これらはレイアウトに強く依存します。問題はスイッチをターンオンする場合でなく、ターンオフする場合です。オフ状態のスイッチはコンデンサのような動作を示し、高周波はあまり減衰せずに通過します。10MHzでのオフアイソレーションは50 システムで約-45dBですが、周波数が増加するにつれて悪化します(10倍で20dB)。回路のインピーダンスが高くなるとオフアイソレーションはさらに悪化します。隣接チャンネルの減衰は裸のICソケットより約3dB上で、これは全て容量性カップリングに起因します。

ピン配置/ブロック図(続き)



シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

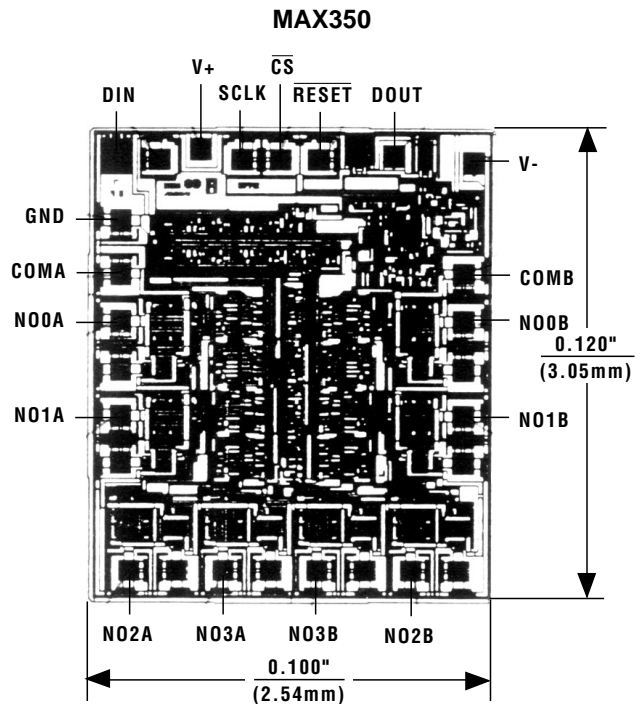
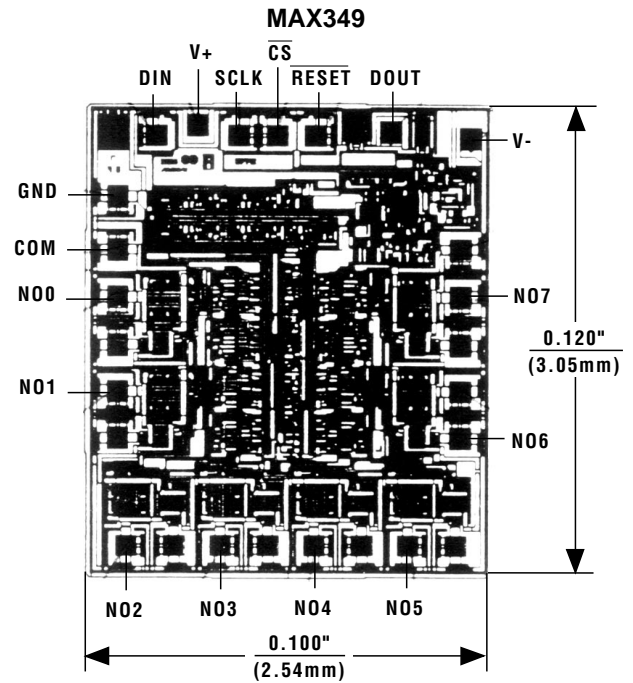
型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX349EPN	-40°C to +85°C	18 Plastic DIP
MAX349EWN	-40°C to +85°C	18 Wide SO
MAX349EAP	-40°C to +85°C	20 SSOP
MAX349MJN	-55°C to +125°C	18 CERDIP**
MAX350CPN	0°C to +70°C	18 Plastic DIP
MAX350CWN	0°C to +70°C	18 Wide SO
MAX350CAP	0°C to +70°C	20 SSOP
MAX350C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX350EPN	-40°C to +85°C	18 Plastic DIP
MAX350EWN	-40°C to +85°C	18 Wide SO
MAX350EAP	-40°C to +85°C	20 SSOP
MAX350MJN	-55°C to +125°C	18 CERDIP**

* Contact factory for dice specifications.

** Contact factory for availability.

チップ構造図

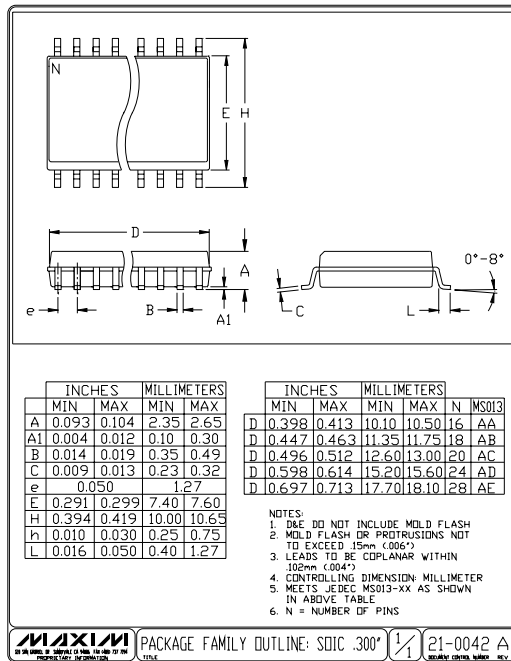
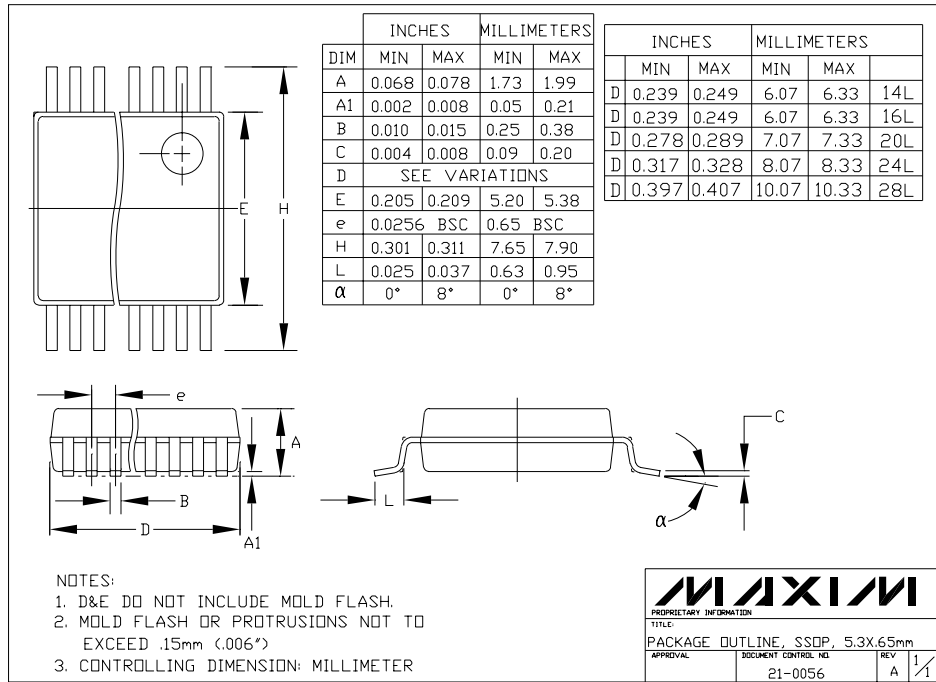


TRANSISTOR COUNT: 500
SUBSTRATE CONNECTED TO V+.

MAX349/MAX350

シリアル制御、低電圧 8チャンネル/デュアル4チャンネルマルチプレクサ

パッケージ



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。

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