



오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

MAX4854

제품설명

MAX4854 쿼드 SPST (single-pole/single-throw) 스위치는 +2V~+5.5V 단일 전원으로 동작하고 전원 레일보다 큰 신호를 처리할 수 있다. 이 스위치는 7Ω의 낮은 온 저항/30pF 온 커패시턴스를 갖추고 있어 데이터 신호 스위칭에 적합하다.

오버 레일 애플리케이션의 경우, 이 소자는 (+) 전원 (최대 +5.5V) 보다 큰 신호를 왜곡 없이 스위치로 통과시킨다.

MAX4854는 공간 절약형 16핀 3mm x 3mm TQFN 패키지로 제공되며 -40°C~+85°C 확장 온도 범위에서 동작한다.

제품특징

- ◆ USB 2.0 전송 (12Mbps) 및 USB 1.1 신호 스위칭
- ◆ V_{CC}보다 큰 신호 스위칭
- ◆ 온 저항: 7Ω
- ◆ 온 커패시턴스: 30pF
- ◆ 대역폭: 150MHz, -3dB
- ◆ 로직 호환성: 1.8V
- ◆ 전원 범위: +2V~+5.5V
- ◆ 낮은 전류 소비: 0.01μA
- ◆ 공간 절약형 3mm x 3mm, 16핀 TQFN 패키지로 제공

애플리케이션

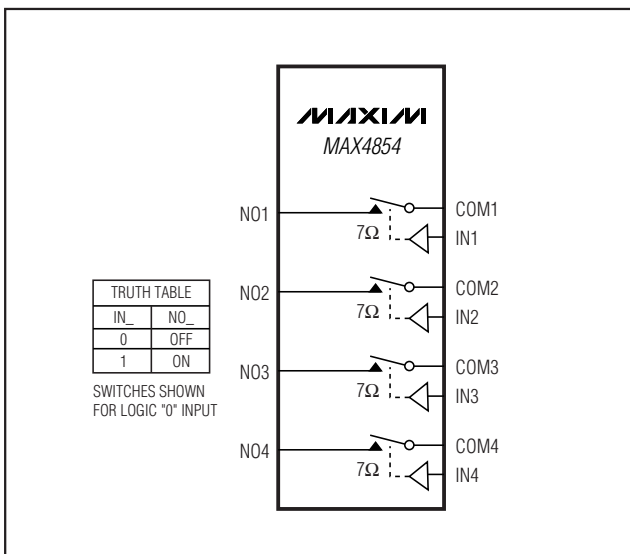
- USB 스위칭
- 휴대전화
- 노트북 컴퓨터
- PDA 및 기타 휴대용 기기

주문정보

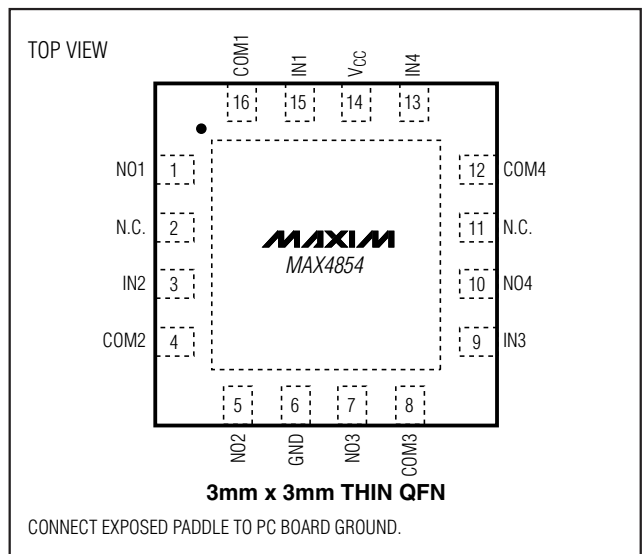
PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4854ETE	-40°C to +85°C	16 TQFN-EP*	ACE

*EP = 노출 패드.

블록 다이어그램/진리표



핀 구성



오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC}, IN₋, COM₋, NO₋ to GND (Note 1)-0.3V to +6.0V
 Closed-Switch Continuous Current COM₋, NO₋, NC₋.....±50mA
 Peak Current COM₋, NO₋
 (pulsed at 1ms, 50% duty cycle).....±100mA
 Peak Current COM₋, NO₋
 (pulsed at 1ms, 10% duty cycle).....±120mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 16-Pin Thin QFN (derate 20.8mW/°C above +70°C)1667mW
 Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

Note 1: Signals on IN₋, NO₋, or COM₋ below GND 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

(V_{CC} = +2.7V to +5.5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +3.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		2.0		5.5	V
Supply Current	I _{CC}	V _{CC} = +5.5V, V _{IN-} = 0 or V _{CC}		0.01	1	μA
ANALOG SWITCH						
Analog Signal Range	V _{NO-} , V _{COM-}		0		5.5	V
On-Resistance	R _{ON}	V _{CC} = +3V, I _{COM-} = 10mA, V _{NO-} = 0 to +5.5V	T _A = +25°C	7	9	Ω
			T _A = -40°C to +85°C		10	
On-Resistance Match Between Channels (Notes 3, 4)	ΔR _{ON}	V _{CC} = +3V, I _{COM-} = 10mA, V _{NO-} = +1.5V	T _A = +25°C	0.2	0.4	Ω
			T _A = -40°C to +85°C		0.5	
On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT}	V _{CC} = +3V; I _{COM-} = 10mA; V _{NO-} = +1V, +2V, +3V	T _A = +25°C	2.5	3.75	Ω
			T _A = -40°C to +85°C		4.0	
NO ₋ Off-Leakage Current	I _{OFF}	V _{CC} = +5.5V, V _{NO-} = +1V or +4.5V, V _{COM-} = +4.5V or +1V	T _A = +25°C	-2	+2	nA
			T _A = -40°C to +85°C		-10	
COM ₋ On-Leakage Current	I _{ON}	V _{CC} = +5.5V; V _{NO-} = +1V, +4.5V, or floating; V _{COM-} = +1V, +4.5V, or floating	T _A = +25°C	-2	+2	nA
			T _A = -40°C to +85°C		-12.5	
DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Skew (Note 3)	t _{SKEW}	R _S = 39Ω, C _L = 50pF, Figure 2		0.1	1	ns
Propagation Delay (Note 3)	t _{PD}	R _S = 39Ω, C _L = 50pF, Figure 2		0.9	2	ns
Turn-On Time	t _{ON}	V _{CC} = +3V, V _{NO-} = +1.5V, R _L = 300Ω, C _L = 50pF, Figure 1	T _A = +25°C	40	60	ns
			T _A = -40°C to +85°C		100	
Turn-Off Time	t _{OFF}	V _{CC} = +3V, V _{NO-} = +1.5V, R _L = 300Ω, C _L = 50pF, Figure 1	T _A = +25°C	30	40	ns
			T _A = -40°C to +85°C		60	
Charge Injection	Q	V _{COM-} = +1.5V, R _S = 0Ω, C _L = 1nF, Figure 3		8		pC
Off-Isolation (Note 6)		f = 100kHz, V _{COM-} = 1V _{RMS} , R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 4		-80		dB
Crosstalk		f = 1MHz, V _{COM-} = 1V _{RMS} , R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 4		-95		dB
-3dB Bandwidth	BW	Signal = 0dBm, R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 4		150		MHz

오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

MAX4854

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +2.7V$ to $+5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +3.0V$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
NO_ Off-Capacitance	C_{OFF}	$f = 1MHz$, Figure 5		13		pF
COM On-Capacitance	C_{ON}	$f = 1MHz$, Figure 5		30		pF
Total Harmonic Distortion	THD	$f = 20Hz$ to $20kHz$, $V_{COM_} = 1V + 2V_{P-P}$, $R_L = 600\Omega$		0.04		%
DIGITAL I/O (IN_)						
Input Logic High Voltage	V_{IH}	$V_{CC} = +2V$ to $+3.6V$	1.4			V
		$V_{CC} = +3.6V$ to $+5.5V$	1.8			
Input Logic Low Voltage	V_{IL}	$V_{CC} = +2V$ to $+3.6V$			0.5	V
		$V_{CC} = +3.6V$ to $+5.5V$			0.8	
Input Leakage	I_{IN}	$V_{IN_} = 0$ or $+5.5V$	-0.5		+0.5	μA

Note 2: Specifications are 100% tested at $T_A = +85^{\circ}C$ only, and guaranteed by design and characterization over the specified temperature range.

Note 3: Guaranteed by design and characterization; not production tested.

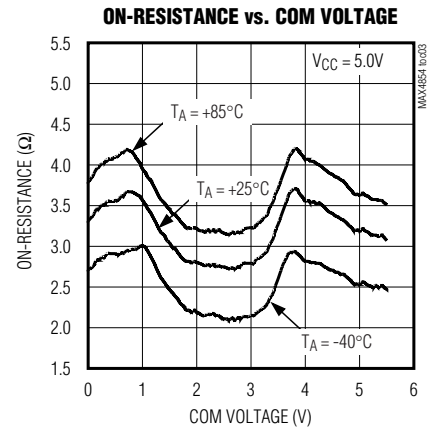
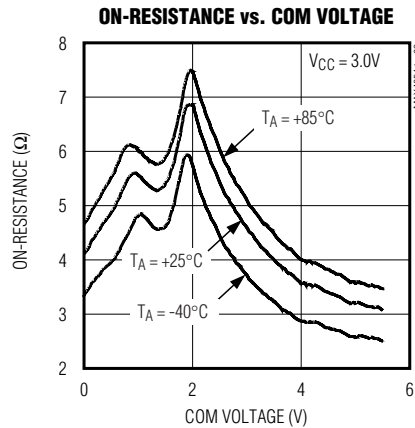
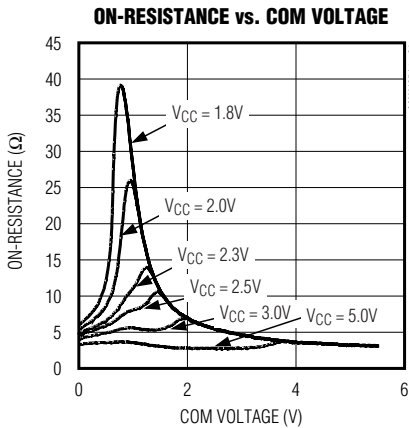
Note 4: $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$.

Note 5: Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal ranges.

Note 6: Off-isolation = $20\log_{10}(V_{COM_} / V_{NO_})$, $V_{COM_}$ = output, $V_{NO_}$ = input to off switch.

일반적인 동작 특성

($V_{CC} = 3.0V$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

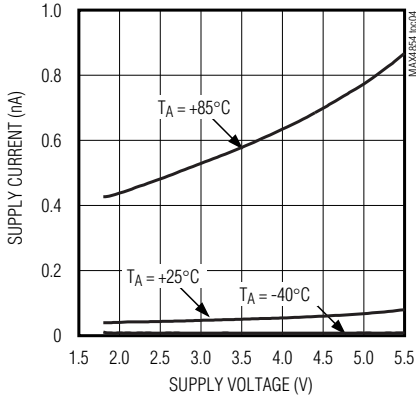


오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

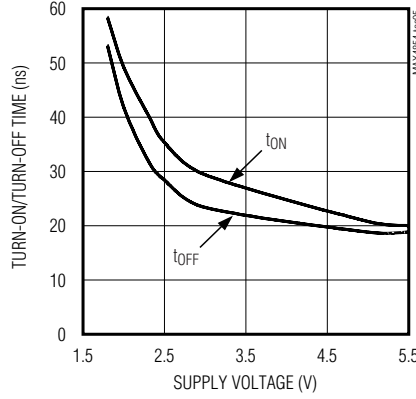
일반적인 동작 특성 (계속)

(V_{CC} = 3.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

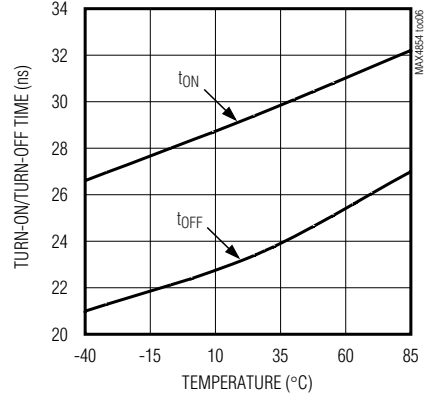
SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE



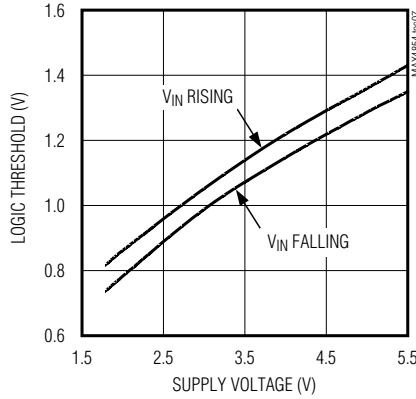
TURN-ON/TURN-OFF TIME vs. SUPPLY VOLTAGE



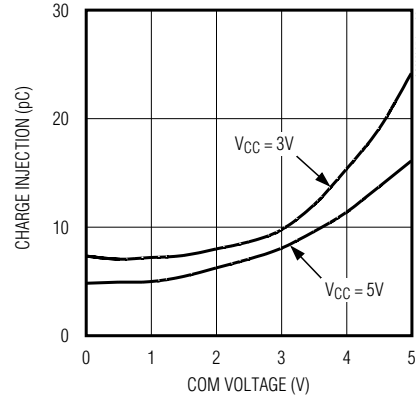
TURN-ON/TURN-OFF TIME vs. TEMPERATURE



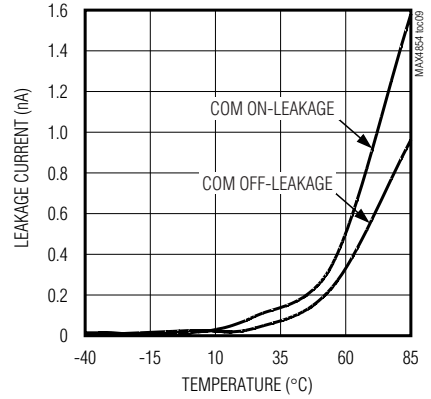
LOGIC THRESHOLD vs. SUPPLY VOLTAGE



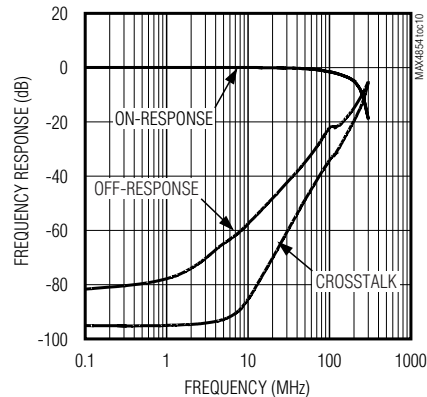
CHARGE INJECTION vs. COM VOLTAGE



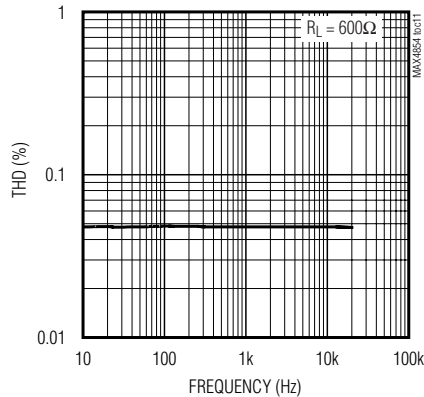
LEAKAGE CURRENT vs. TEMPERATURE



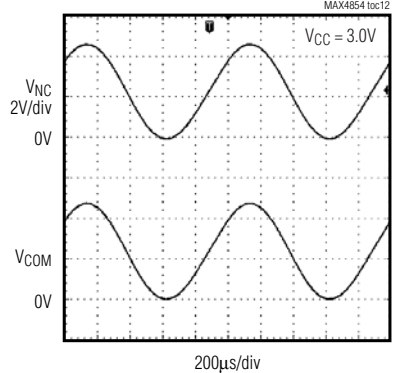
FREQUENCY RESPONSE



TOTAL HARMONIC DISTORTION vs. FREQUENCY



SWITCH PASSING SIGNALS ABOVE SUPPLY VOLTAGE



오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

핀 설명

MAX4854

핀	명칭	기능
1	NO1	아날로그 스위치 1을 위한 일반적으로 개방된 단자
2, 11	N.C.	연결 없음. 내부적으로 연결되지 않음
3	IN2	아날로그 스위치 2를 위한 디지털 제어 입력. IN2에서 로직 로우이면 COM2가 NO2로부터 분리되고 로직 하이이면 COM2가 NO2에 연결된다.
4	COM2	아날로그 스위치 2를 위한 공통 단자
5	NO2	아날로그 스위치 2를 위한 일반적으로 개방된 단자
6	GND	접지
7	NO3	아날로그 스위치 3을 위한 일반적으로 개방된 단자
8	COM3	아날로그 스위치 3을 위한 공통 단자
9	IN3	아날로그 스위치 3을 위한 디지털 제어 입력. IN3에서 로직 로우이면 COM3이 NO3으로부터 분리되고 로직 하이이면 COM3이 NO3에 연결된다.
10	NO4	아날로그 스위치 4를 위한 일반적으로 개방된 단자
12	COM4	아날로그 스위치 4를 위한 공통 단자
13	IN4	아날로그 스위치 4를 위한 디지털 제어 입력. IN4에서 로직 로우이면 COM4가 NO4로부터 분리되고 로직 하이이면 COM4가 NO4에 연결된다.
14	V _{CC}	전원 전압. 0.01μF 커패시터를 사용하여 가능한 한 핀에 가깝게 하여 GND로 바이패스한다.
15	IN1	아날로그 스위치 1을 위한 디지털 제어 입력. IN1에서 로직 로우이면 COM1이 NO1로부터 분리되고 로직 하이이면 COM1이 NO1에 연결된다.
16	COM1	아날로그 스위치 1을 위한 공통 단자
EP	GND	노출 패드. 접지에 연결한다.

오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

세부설명

MAX4854 낮은 온 저항, 저전압, 아날로그 스위치는 +2V~+5.5V 단일 전원으로 동작하도록 설계되어 있으며 공칭 +3.0V 애플리케이션을 위해 구현되어 있다. 이 소자는 전원 전압이 +2.0V까지 낮아지고 최대 +5.5V의 신호를 왜곡 없이 통과시키는 오버 레일 신호 능력을 갖는다.

이 쿼드 SPST 스위치는 USB 2.0/1.1 애플리케이션 (12Mbps)을 위해 데이터 신호의 스위칭을 허용하는 낮은 온 채널 커패시턴스를 갖추고 있다. 이 스위치는 입력 신호의 50%에서부터 출력 신호의 50%까지 측정되는 스큐가 1ns (그림 2 참조) 미만으로 보장되는 상태에서 D+ USB 신호와 D- USB 신호를 스위칭하도록 설계되었다.

애플리케이션 정보

디지털 제어 입력

로직 입력 (IN_n)은 전원 전압이 +5.5V 미만일 경우에도 최대 +5.5V를 받아들인다. 예를 들어, +3.3V V_{CC} 전원을 사용할 경우, IN_n은 GND까지 로우로 구동되고 +5.5V까지 하이로 구동될 수 있어 시스템 내에서 로직 레벨 혼란이 가능하다. IN_n을 rail-to-rail로 구동하면 전력 소비가 최소화된다. +2V 전원 전압의 경우, 로직 임계값은 +0.5V (로우) 및 +1.4V (하이)이다. +5V 전원 전압의 경우 로직 임계값은 +0.8V (로우) 및 +1.8V (하이)이다.

아날로그 신호 레벨

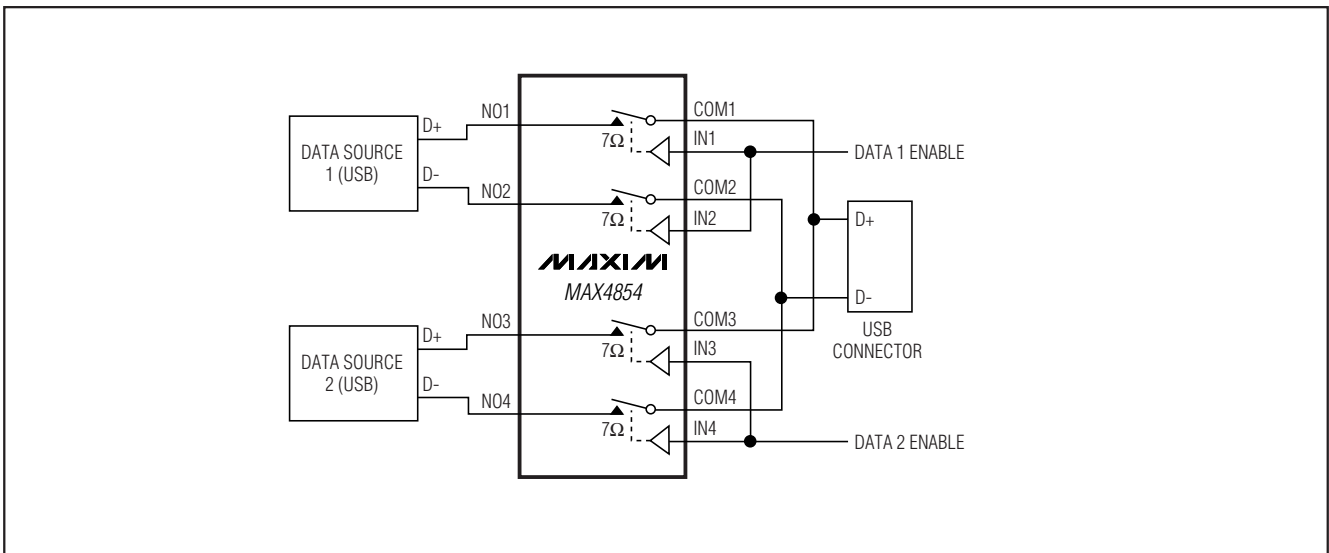
이 스위치의 온 저항은 전체 전원 전압 범위에서 아날로그 입력 신호에 대해 거의 변화가 없다 (일반적인 동작 특성 참조). 이 스위치는 양방향이므로 NO_n 및 COM_n은 입력 또는 출력이 될 수 있다.

전원 시퀀싱

주의: 목록에 있는 정격을 초과하는 스트레스는 소자에 영구적인 손상을 초래할 수 있으므로 절대 최대 정격을 초과하지 않도록 한다.

적합한 전원 시퀀싱은 모든 CMOS 소자에 대해 권장된다. 아날로그 신호를 적용하기 전에, 특히 아날로그 신호의 전류가 제한되지 않을 경우 항상 V_{CC}를 적용한다.

일반적인 동작 회로



오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

테스트 회로/타이밍 다이어그램

MAX4854

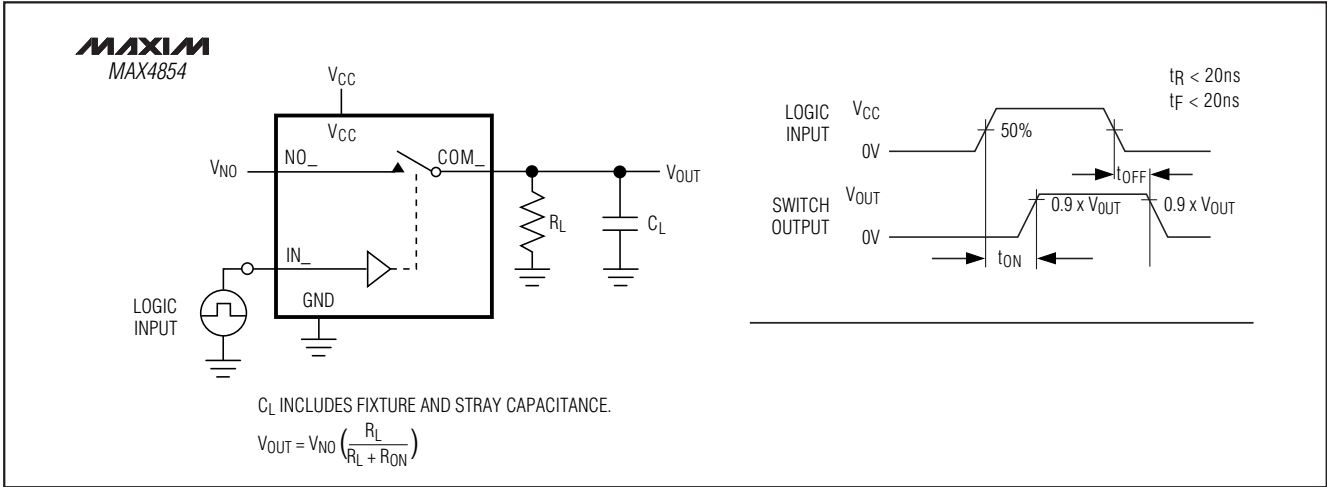


그림 1. 스위칭 시간

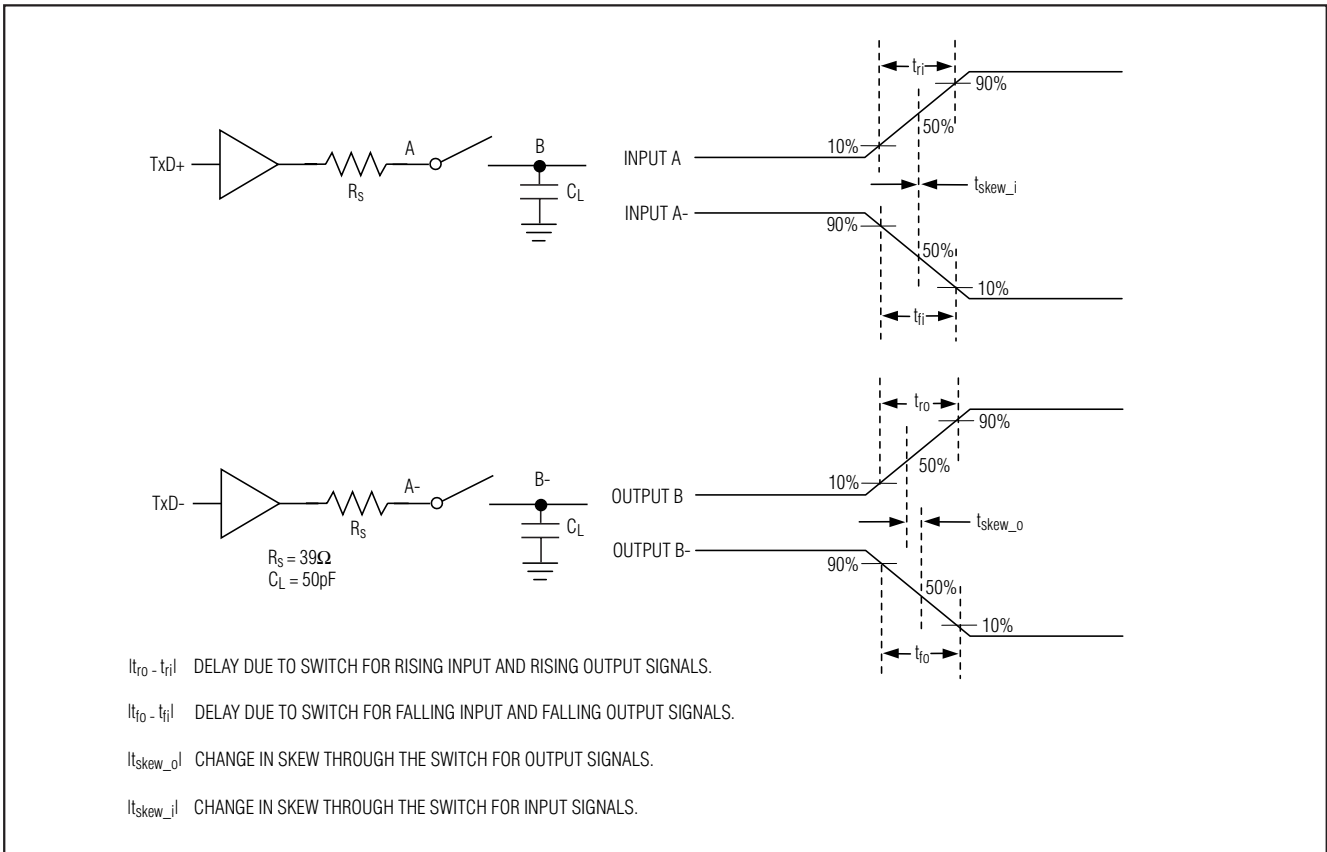


그림 2. 입/출력 스큐 타이밍 다이어그램

오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

테스트 회로/타이밍 다이어그램 (계속)

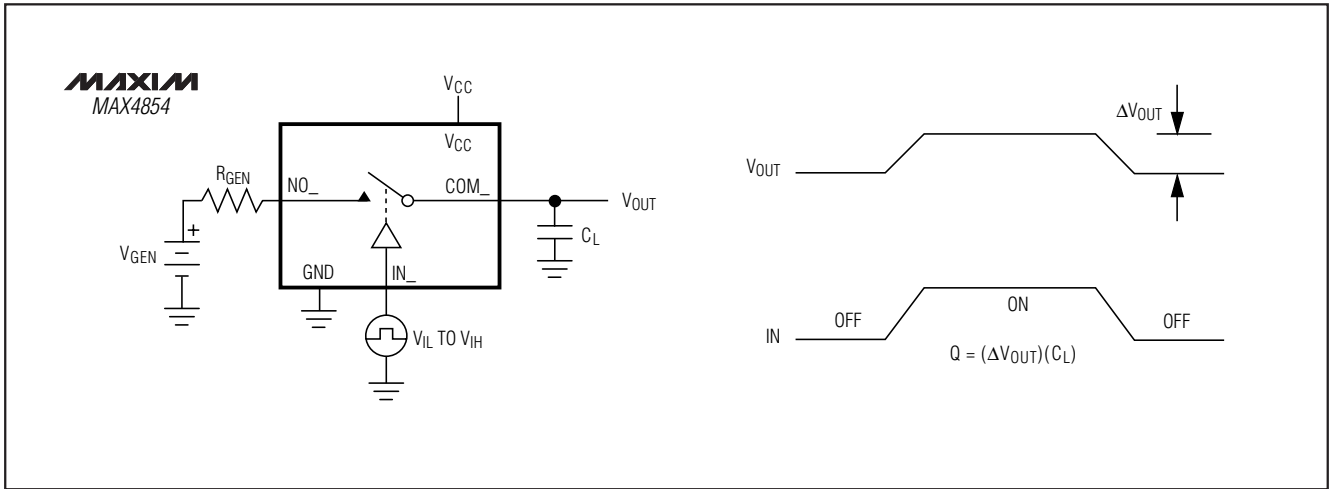


그림 3. 전하 주입

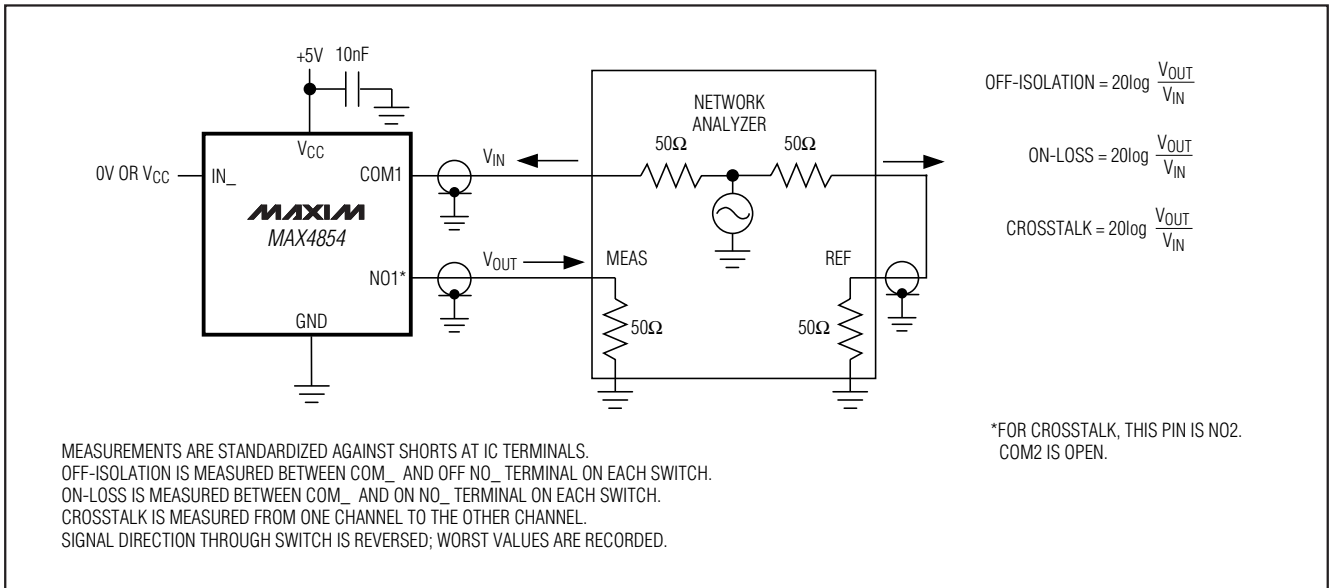


그림 4. 온 손실, 오프 분리도 및 크로스토크

오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

칩 정보

TRANSISTOR COUNT: 735
PROCESS: CMOS

MAX4854

테스트 회로/
타이밍 다이어그램 (계속)

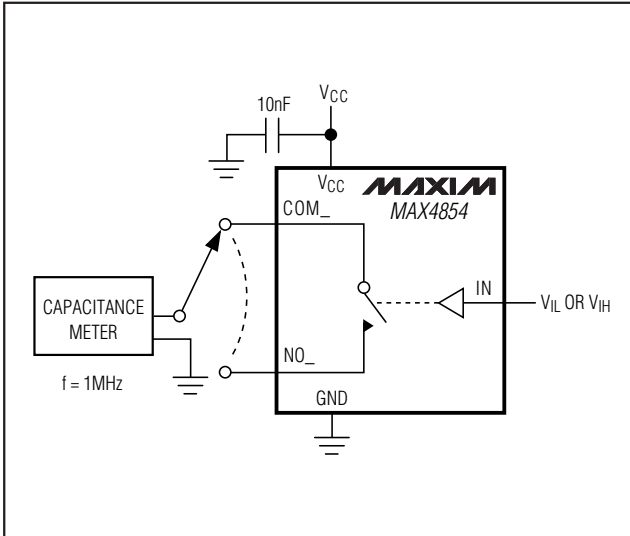


그림 5. 채널 오프/온 커패시턴스

오버 레일 신호 처리 기능이 있는 7Ω 쿼드 SPST 스위치

패키지 정보 (계속)

이 데이터 시트의 패키지 도면은 최신 사양과 다를 수 있다. 최신 패키지 개요 정보를 보려면 korea.maxim-ic.com/packages 를 참조한다.

MAX4854

PKG REF.	12L 3x3			16L 3x3		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
b	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30
D	2.90	3.00	3.10	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10	2.90	3.00	3.10
e	0.50 BSC.			0.50 BSC.		
L	0.45	0.65	0.65	0.30	0.40	0.50
N	12			16		
ND	3			4		
NE	3			4		
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05
A2	0.20 REF			0.20 REF		
k	0.25	-	-	0.25	-	-

PKG. CODES	EXPOSED PAD VARIATIONS						PIN ID	JEDEC	DOWN BONDS ALLOWED
	D2			E2					
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.			
T1233-1	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-1	NO
T1233-3	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-1	YES
T1633-1	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-2	NO
T1633-2	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-2	YES
T1633F-3	0.85	0.80	0.95	0.85	0.80	0.95	0.225 x 45°	WEED-2	N/A
T1633-4	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-2	NO

NOTES:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
- △ THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JESD 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
- △ DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.20 mm AND 0.25 mm FROM TERMINAL TIP.
- △ ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
- DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
- △ COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
- DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220 REVISION C.

<small>PROPRIETARY INFORMATION</small>			
<small>TITLE</small> PACKAGE OUTLINE 12, 16L, THIN QFN, 3x3x0.8mm			
<small>APPROVAL</small>	<small>DOCUMENT CONTROL NO.</small> 21-0136	<small>REV.</small> E	<small>2</small> / <small>2</small>

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 11