

MAXIM

AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

MAX7450/MAX7451/MAX7452

제품설명

MAX7450/MAX7451/MAX7452 완벽한 프런트 엔드 비디오 신호 컨디셔너는 표준 해상도 비디오 신호의 품질을 개선하기 위해 설계되었다. 이 소자들은 비디오 입력의 DC 레벨을 복구하고, 최대 ±6dB의 진폭 오류를 교정하며, 오류 조건을 탐지하고 대역외 잡음을 필터링한다. MAX7450/MAX7451/MAX7452는 크로스포인트 스위치 또는 비디오 디코더 (ADC)를 통한 추가 비디오 처리를 위해 신호 품질을 최적화한다. 각 소자는 입력 비디오 클램프, 자동 이득 제어 (AGC), 동기 손실 (LOS) 검출기 및 대역외 잡음/저역 통과 필터를 통합한다. 이 소자들은 또한 사용자가 선택할 수 있는 버퍼 이득 (0 또는 +6dB)과 AGC 디스에이블 기능도 내장하고 있다.

MAX7450과 MAX7451은 각각 ±5V 또는 ±3.3V의 듀얼 전원으로 동작하고 비디오 블랭킹 레벨을 GND로 복구한다. MAX7452는 단일 +5V 전원으로 동작하고 사용자가 조정할 수 있는 클램프 레벨을 갖추고 있다.

이 소자들은 노출 패드형 8핀 SO 패키지로 제공되고 확장 온도 범위 (-40°C~+85°C)에서 동작하도록 규정되어 있다.

애플리케이션

- 표준 해상도 비디오 입력을 위한 신호 컨디셔너
- 보안 비디오 시스템
- 비디오 스위칭 시스템

제품특징

- ◆ GND로 백 포치 클램프 (MAX7450/MAX7451)
- ◆ 가변 백 포치 클램프 (MAX7452)
- ◆ 자동 이득 제어 (±6dB 범위)가 신호를 표준 비디오 레벨로 정규화
- ◆ LOS 출력을 통한 입력 오류 검출
- ◆ 고유한 50Hz/60Hz 입력 거부: 60dB
- ◆ 단일 전원 동작: MAX7452 (+5V)
- ◆ 대역외 잡음 필터
- ◆ 출력 버퍼는 0dB 또는 +6dB 이득으로 표준 150Ω 비디오 부하를 구동
- ◆ 듀얼 전원 동작
MAX7450 (±5V)
MAX7451 (±3.3V)
- ◆ 초소형, 8핀 SO 패키지

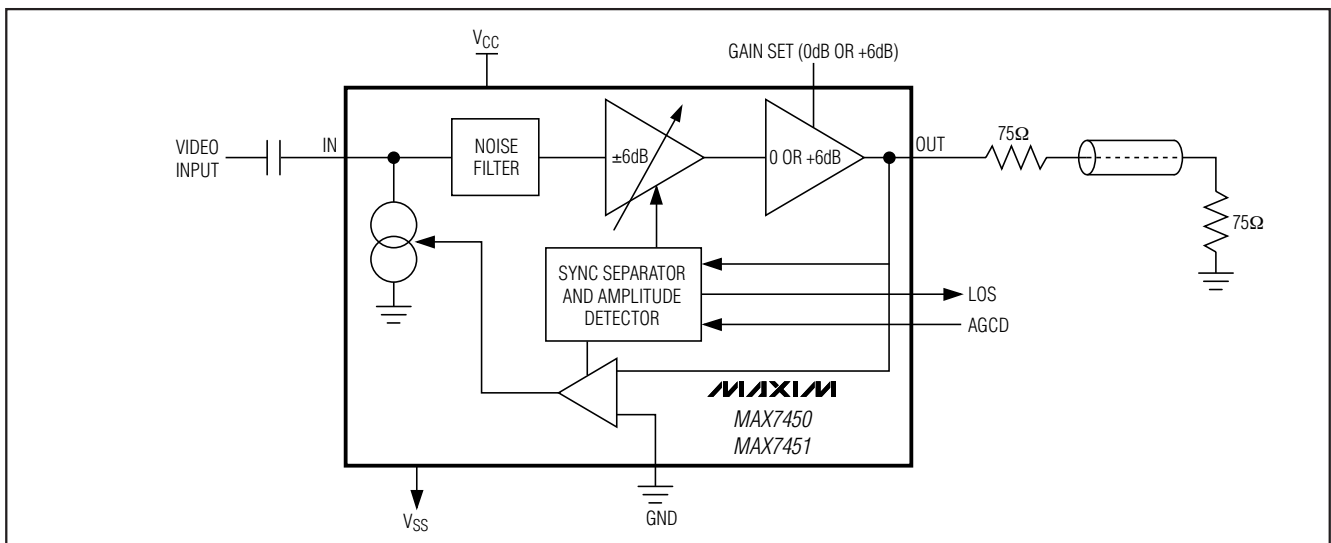
주문정보

PART†	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	SUPPLY VOLTAGE (V)
MAX7450ESA	-40°C to +85°C	8 SO-EP*	±5
MAX7451ESA	-40°C to +85°C	8 SO-EP*	±3.3
MAX7452ESA	-40°C to +85°C	8 SO-EP*	+5

*EP = 노출 패드

† 패키지 코드는 S8E-12

기능 다이어그램



AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND		All Other Pins
MAX7450/MAX7452.....	+6V	MAX7450/MAX7451.....(-0.3V + V _{SS}) to (V _{CC} + 0.3V)
MAX7451.....	+4V	MAX7452.....-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
V _{SS} to GND		Maximum Current into Any Pin.....±50mA
MAX7450.....	-6V	Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)
MAX7451.....	-4V	8-Pin SO (derate 18.9mW/°C above +70°C).....1509mW
OUT		Operating Temperature Range.....-40°C to +85°C
MAX7450/MAX7451.....	-2.5V to +3.5V	Storage Temperature Range.....-65°C to +150°C
MAX7452.....	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	Junction Temperature.....+150°C
GSET, AGCD, LOS.....	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	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

(V_{SUPPLY} = ±5V ±5% (MAX7450), V_{SUPPLY} = ±3.3V ±5% (MAX7451), V_{SUPPLY} = +5V ±5% (MAX7452), R_L=150Ω to GND, C_L = 0 to 20pF, GSET = 1, AGCD = 1, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Clamp Accuracy		MAX7450/MAX7451, relative to GND			±50	mV	
		MAX7452, relative V _{BPLVL} = 1.5V			±50		
Back-Porch Level Input Range	V _{BPLVL}	MAX7452	GSET = 0	1.5	2.4	V	
			GSET = 1	1.2	2.0		
Clamp Response Time	t _{CLAMP}	Blanking level at the output to 1% of final value		70		Lines	
AGC Accuracy		AGCD = 0, V _{IN} = 0.5V _{P-P} to 2V _{P-P}	GSET = 0, relative to V _{OUT} = 1V _{P-P}		±10	%	
			GSET = 1, relative to V _{OUT} = 2V _{P-P}		±10		
AGC Input Range		AGCD = 0, relative to V _{IN} = 1V _{P-P}	-6.0		+6.0	dB	
Gain Flatness	G _F	f = 5MHz relative to 100kHz	-0.3		+0.3	dB	
Noise-Filter Cutoff	F _c			10		MHz	
Low-Frequency Gain		f = 100kHz	GSET = 0	0.95	1	1.05	V/V
			GSET = 1	1.85	2	2.05	
Group-Delay Deviation	Δt _G	3.58/4.43MHz relative to 100kHz			15	ns	
Differential Gain	dG	Five-step modulated staircase (V _{IN} = 1V _{P-P})		0.2	0.6	%	
Differential Phase	dθ	Five-step modulated staircase (V _{IN} = 1V _{P-P})		0.2	0.6	Degrees	

AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

MAX7450/MAX7451/MAX7452

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

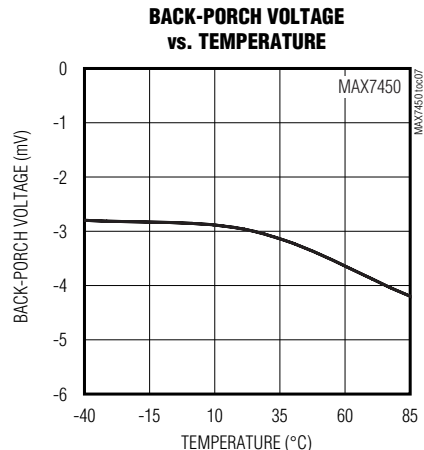
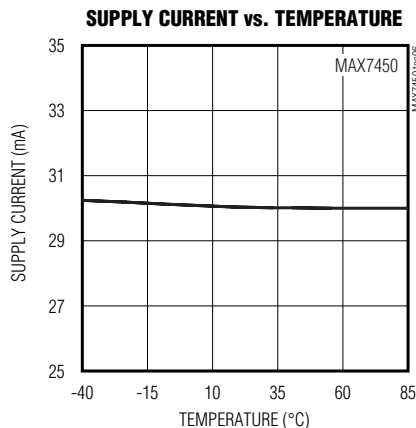
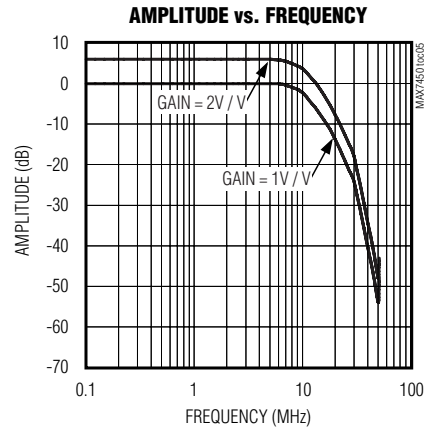
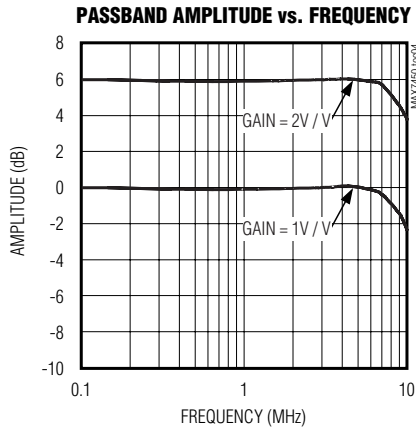
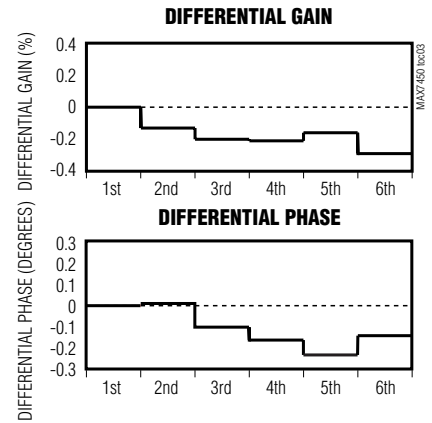
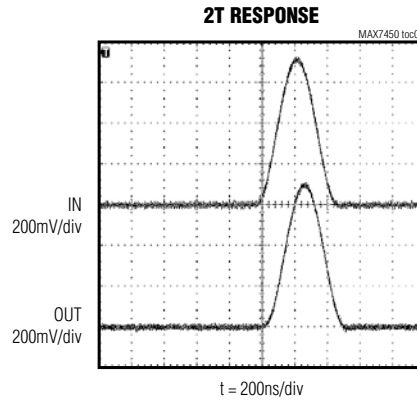
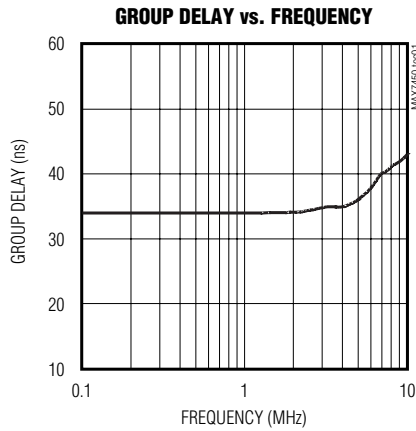
(V_{SUPPLY} = ±5V ±5% (MAX7450), V_{SUPPLY} = ±3.3V ±5% (MAX7451), V_{SUPPLY} = +5V ±5% (MAX7452), R_L=150Ω to GND, C_L = 0 to 20pF, GSET = 1, AGCD = 1, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Signal-to-Noise Ratio	SNR	Output signal peak-to-peak to RMS noise (100Hz to 5MHz)	GSET = 0, V _{OUT} = 1V _{P-P}	68			dB
			GSET = 1, V _{OUT} = 2V _{P-P}	65			
Line Time Distortion	H _{DIST}	18μs, 100 IRE bar				0.2	%
Field Time Distortion	V _{DIST}	130 lines, 18μs, 100IRE bar				0.5	%
Input Leakage Current	I _{IN}				1	5	μA
Output Dynamic Range		V _{IN} = 1V _{P-P} , dG / dP < 3% / degrees			2	2.4	V _{P-P}
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	V _{CC} + 100mV _{P-P} , f = 3.5MHz	AGCD = 1		30		dB
			AGCD = 0 with maximum gain		20		
Supply Current		MAX7450				35	mA
		MAX7451				30	
		MAX7452				20	
Logic-High Input	V _{IH}			0.7 x V _{CC}			V
Logic-Low Input	V _{IL}					0.3 x V _{CC}	V
Logic-High Output	V _{OH}	I _{SOURCE} = 500μA		V _{CC} - 0.5			V
Logic-Low Output	V _{OL}	I _{SINK} = 500μA				0.4	V
Input Current Logic-High	I _{IH}	Logic input sink				10	μA
Input Current Logic-Low	I _{IL}	Logic input source				10	μA

AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

일반적인 동작 특성

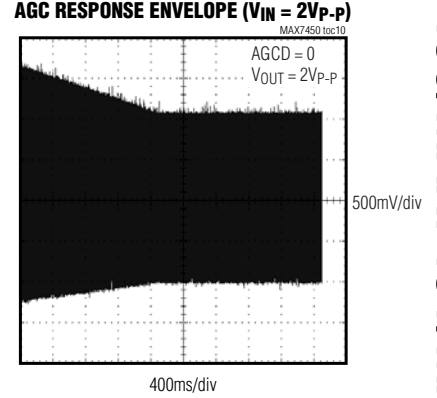
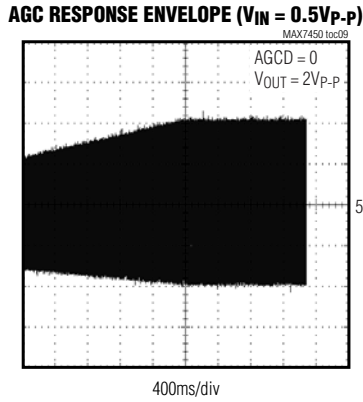
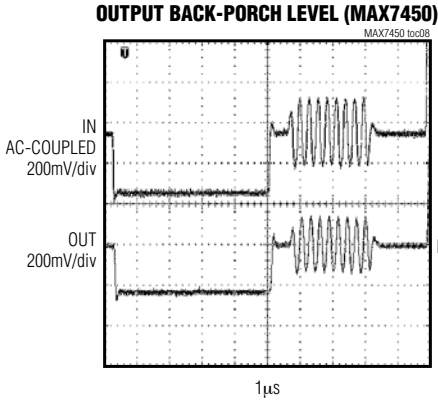
$V_{SUPPLY} = \pm 5V \pm 5\%$ (MAX7450), $V_{SUPPLY} = \pm 3.3V \pm 5\%$ (MAX7451), $V_{SUPPLY} = +5V \pm 5\%$ (MAX7452), $R_L = 150\Omega$ to GND, $C_L = 0$ to 20pF, GSET = 1, AGCD = 1. $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.



AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

일반적인 동작 특성 (계속)

$V_{SUPPLY} = \pm 5V \pm 5\%$ (MAX7450), $V_{SUPPLY} = \pm 3.3V \pm 5\%$ (MAX7451), $V_{SUPPLY} = +5V \pm 5\%$ (MAX7452), $R_L = 150\Omega$ to GND, $C_L = 0$ to 20pF, GSET = 1, AGCD = 1. $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.



핀 설명

핀		명칭	기능
MAX7450/ MAX7451	MAX7452		
1	1	V_{CC}	(+) 전원. MAX7450/MAX7452의 경우 +5V를 V_{CC} 에 연결한다. MAX7451의 경우 +3.3V를 V_{CC} 에 연결한다. 1µF 및 0.1µF 커패시터를 사용하여 가능한 한 핀에 가깝게 GND로 바이패싱한다.
2	2	IN	비디오 입력. 0.1µF 커패시터를 통해 비디오 신호를 AC 결합한다.
3	3	GND	접지
4	—	V_{SS}	(-) 전원. MAX7450의 경우 -5V를 V_{SS} 에 연결한다. MAX7451의 경우 -3.3V를 V_{SS} 에 연결한다. 1µF 및 0.1µF 커패시터를 사용하여 가능한 한 핀에 가깝게 GND로 바이패싱한다.
—	4	BPLVL	백 포치 레벨 입력. 이득 = 2V/V (GSET = 1)일 때 출력 백 포치 레벨은 BPLVL 입력과 같다. 이득 = 1V/V (GSET = 0)일 때 출력 백 포치 레벨은 $V_{BPLVL}/1.5$ 와 같다.
5	5	AGCD	자동 이득 제어 디스에이블 입력. AGCD를 V_{CC} 로 구동하여 AGC를 디스에이블한다. AGCD를 GND로 구동하여 AGC를 인에이블한다.
6	6	OUT	비디오 출력
7	7	GSET	이득 설정 입력. GSET를 하일로 구동하여 버퍼 이득을 +6dB로 설정한다. GSET를 로우로 구동하여 버퍼 이득을 0dB로 설정한다.
8	8	LOS	동기 손실 로직 출력. 15개 이상의 수평선에 대해 비디오 동기가 소실되었을 때 LOS는 하이이다. 비디오 동기가 존재할 때 LOS는 로우가 된다.
—	—	EP	노출 패드. V_{SS} 에 연결한다 (MAX7450/MAX7451). GND에 연결한다 (MAX7452).

AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

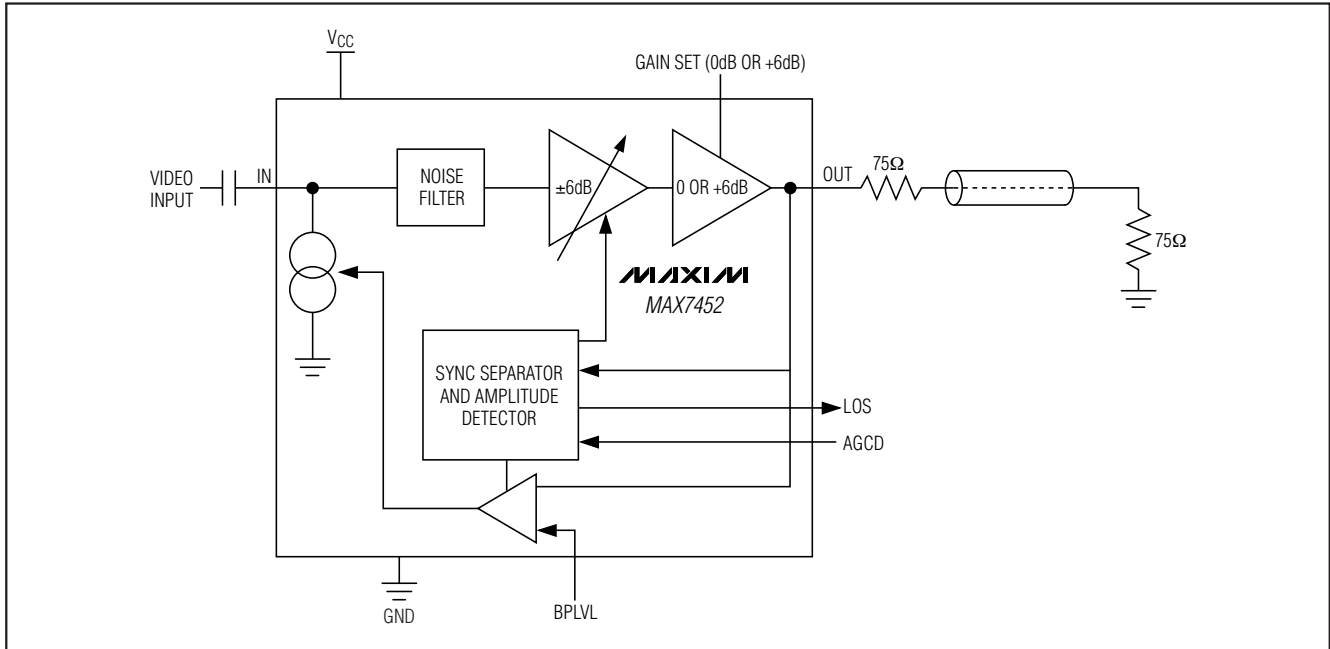


그림 1. MAX7452 기능 다이어그램

세부설명

그림 1과 같이 이 소자들은 대역외 잡음을 제거하기 위한 2차 저역통과 필터를 포함하고 있다. MAX7450/MAX7451은 백 포치 전압을 접지로 클램핑하고 MAX7452는 사용자가 제공한 기준 전압으로 클램핑한다. 이 소자들은 또한 동기 진폭이 표준 비디오 신호 레벨로 정규화되도록 이득을 자동 조정하는 자동 이득 제어 (AGC), AGC 디스에이블 기능 및 완벽한 $2V_{p,p}$ 비디오 신호 ($GSET = 1$) 또는 $1V_{p,p}$ 비디오 신호 ($GSET = 0$)로 표준 비디오 부하 (150Ω)를 구동하는 출력 드라이버를 포함하고 있다.

클램프와 AGC는 동시에 동작한다. 두 개의 서로 다른 제어 루프 사이의 상호작용은 시간 상수의 큰 차이에 의해 제거된다. 클램프의 시간 상수는 100 라인 이내에서 안정되고, AGC 루프는 1000~64,000 라인 범위에서 안정되도록 디지털 방식으로 단계가 조정된다.

AGC 제어는 출력 버퍼의 이득 설정과는 무관하게 작용한다. 전체 이득은 AGC 이득에 출력 버퍼 이득을 곱한 값이다. 최대 전체 이득은 +12dB 이고 최소 이득은 -6dB이다.

백 포치 클램프

MAX7450/MAX7451/MAX7452는 출력 블랭킹 레벨을 설정하기 위한 백 포치 클램프를 갖추고 있다. 이 소자들은 백 포치 동안 전압을 감지하여 제어 시스템으로 다시 공급한다. 제어 시스템은 적합한 DC 레벨 편이를 제공하여 출력을 접지로 클램핑하거나 (MAX7450/MAX7451) 또는 V_{BPLVL} 에 의해 설정된 전압으로 클램핑한다 (MAX7452). 이 과정은 온 스크린 디스플레이 (OSD) 삽입 및 아날로그-디지털 변환과 같은 추가적인 비디오 처리를 위해 DC 레벨을 복구한다. 접지에 대한 백 포치 클램핑은 또한 원치 않는 라인 시간 왜곡 (tilt) 및 비용을 초래할 수 있는 대형 출력 커플링 커패시터의 필요성을 제거해준다. 이로써 보드 공간도 줄여준다. 피드백 네트워크와 온 칩 커패시터는 파워 업 후 또는 급격한 입력 전압 변화 후 유한한 안정화 시간을 가져온다. (*Electrical Characteristics* 참조).

백 포치 레벨 입력 (MAX7452)

MAX7452는 그림 1과 같이 출력에 조정 가능한 백 포치 레벨을 갖는다. V_{BPLVL} 은 백 포치 클램프 레벨을 설정한다. 백 포치 클램프 출력 레벨은 다음 등식으로 정의된다.

$$GSET = 1 \text{ (Gain} = 2V/V\text{)}, V_{BACKPORCHLEVEL} = V_{BPLVL}$$

$$GSET = 0 \text{ (Gain} = 1V/V\text{)}, V_{BACKPORCHLEVEL} = V_{BPLVL} / 1.5$$

AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

MAX7450/MAX7451/MAX7452

표 1. 이득 제어 설정

AGCD	GSET	OUTPUT
0	0	1Vp-p fixed
0	1	2Vp-p fixed
1	0	$V_{OUT} = V_{IN}$
1	1	$V_{OUT} = 2V_{IN}$

자동 이득 제어 (AGC)

MAX7450/MAX7451/MAX7452는 동기 진폭이 표준 레벨로 정규화되고 이에 따라 전체 진폭을 표준 레벨로 정규화하도록 통합 자동 이득 제어 회로를 갖추고 있다. 정규화된 진폭의 정확도는 능동 비디오 대 동기 진폭의 비율이 입력 비디오 신호에서 정확하다고 가정한다. 이득은 동기 펄스의 진폭을 탐지하고 이것을 고정 내부 기준과 비교하여 자동으로 조정된다. 동기 진폭이 이 값보다 작으면, 전체 이득은 동기 진폭이 이 기준 값과 같을 때까지 증가한다. 그러나 동기 진폭이 크면, 전체 이득은 그에 따라 감소된다. AGCD를 하이로 구동하여 AGC 루프를 디스에이블한다.

전체 시스템을 설계할 때 AGC가 터미네이션 문제를 정정할 수 있다는 것을 아는 것이 중요하다. 먼저, AGC를 디스에이블하고 터미네이션이 정확하다는 것을 검증한 다음, 원활한 동작이 이루어지도록 AGC를 인에이블한다.

출력 버퍼

MAX7450/MAX7451/MAX7452의 출력 버퍼는 버퍼 이득과 상관없이 표준 비디오 부하 또는 하이 임피던스 부하를 구동하도록 설계되어 있다. GSET과 AGCD의 로직 레벨이 MAX7450/MAX7451/MAX7452의 이득을 설정한다. 표 1은 상이한 이득 설정 구성을 보여준다.

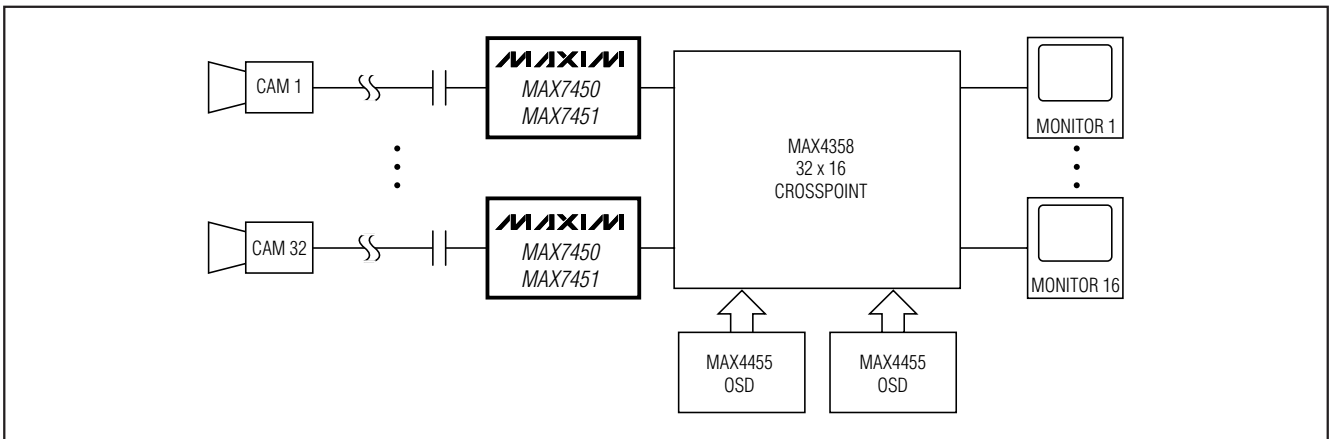


그림 2. 32 x 16 크로스포인트 애플리케이션에 사용된 MAX7450/MAX7451

잡음 필터

MAX7450/MAX7451/MAX7452는 카메라와 스위칭 매트릭스 사이의 긴 케이블 연결로 인해 초래될 수 있는 대역외 잡음을 제거하기 위한 간단한 2차 저역통과 필터가 있다.

LOS 검출기

MAX7450/MAX7451/MAX7452의 LOS 검출기는 입력에서 최소 15개의 수평선에 대해 동기가 존재하지 않을 경우 (비디오 신호 손실) 로직을 하이로 출력한다. 이것은 카메라 또는 케이블의 오류 조건을 나타내는 데 사용될 수 있다.

애플리케이션 정보

MAX7450/MAX7451을 크로스포인트 스위치에 연결

MAX7450/MAX7451/MAX7452는 보안 시스템에 사용되는 것과 같은 비디오 크로스포인트 스위칭 장치에 직접 인터페이스하도록 설계되었다 (그림 2 참조). MAX7450/MAX7451은 비디오 출력을 GND에 클램핑하므로 MAX4358 크로스포인트 스위치와 MAX4455 OSD에 대한 이상적인 인터페이스 장치이다. MAX7450/MAX7451 및 MAX4455는 출력이 접지에 기준으로 적용되므로 비디오 신호에 상대적인 OSD의 진폭과 휘도가 정확하다.

MAX7452를 ADC에 인터페이스

MAX7452는 그림 3과 같이 ADC 또는 비디오 디코더에 직접 연결할 수 있다. MAX7452의 비디오 출력은 ADC의 단일 종단 비디오 입력에 DC 결합된다. BPLVL 핀의 전압은 MAX7452의 출력에서 비디오 신호의 블랙 레벨을 설정한다. BPLVL 전압에 대해 안정된 기준전압을 사용해야 하며, 이상적으로는 아날로그-디지털 변환을 위해 사용된 기준전압이 좋다. 이 전압은 비디오 신호의 블랙 레벨을

AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

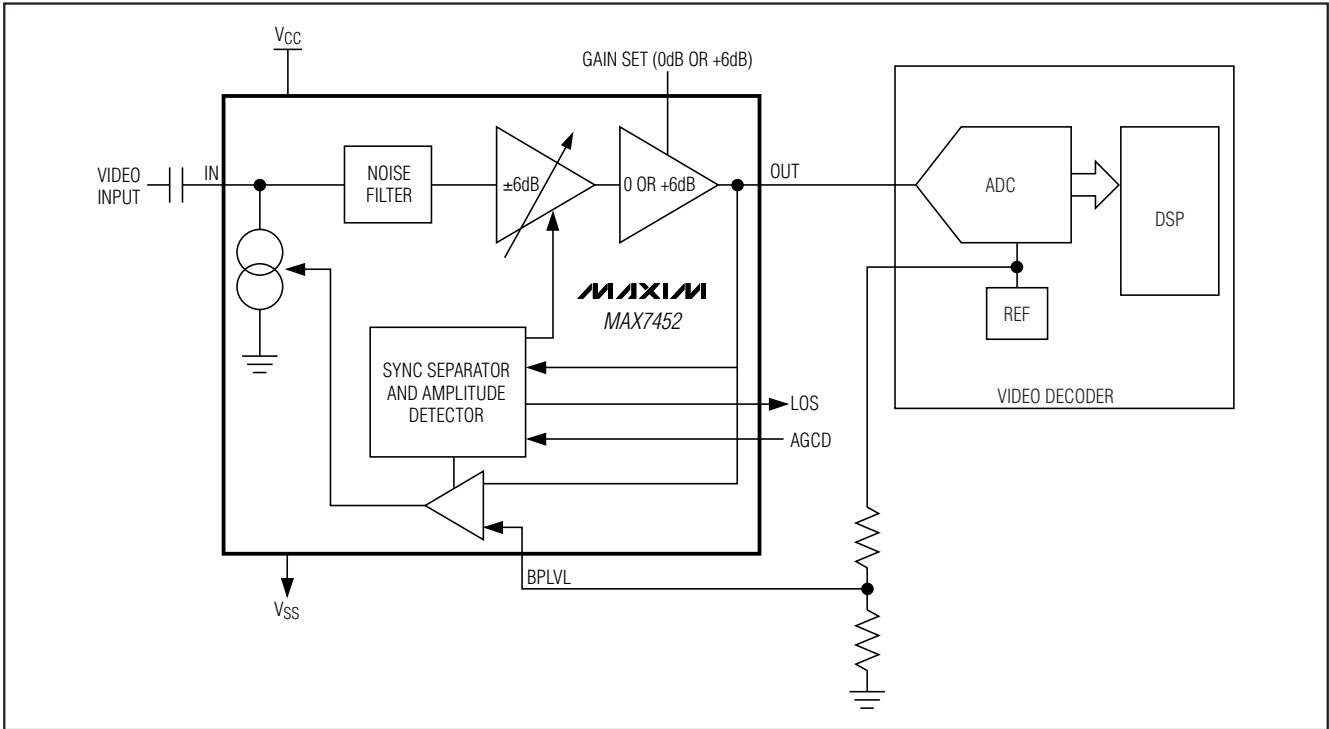


그림 3. 비디오 디코더에 인터페이스된 MAX7452

적합한 수준으로 설정하기 위해 (컨버터의 입력 범위와 일치하도록) 두 저항의 비율에 의해 조정되어야 한다.

ADC 또는 비디오 디코더에 내장 클램프 회로가 있는 경우, MAX7452의 출력은 컨버터를 위해 권장된 커패시터 값을 사용하여 ADC로 AC 결합되어야 한다. 이 경우, MAX7452의 BPLVL을 최적의 성능을 위해 지정된 범위의 중간점으로 설정한다. 또한 이 전압의 안정성은 전압이 지정된 범위 내에 머무는 한 중요하지 않다.

전원 바이패싱 및 레이아웃

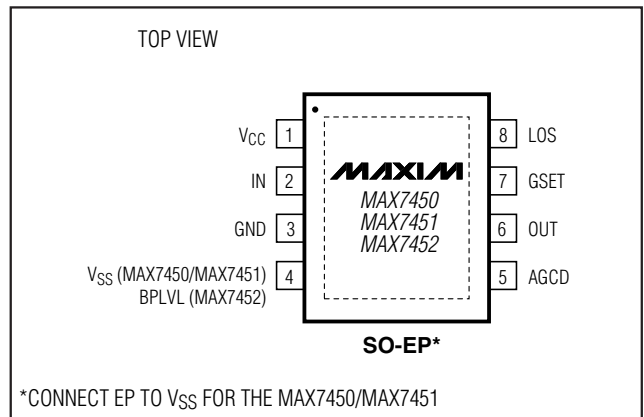
0.1 μ F 및 1 μ F 커패시터를 사용하여 모든 전원 핀을 GND로 바이패싱한다. 이 커패시터들은 MHz 범위의 더 높은 주파수를 필터링한다. 모든 외부 부품을 가능한 한 소자에 가깝게 위치시킨다. MAX7450/MAX7451의 경우 EP를 VSS에 연결하고 MAX7452의 경우 EP를 GND에 연결한다. 적합한 전력 방사를 위해서는 IC를 패드 크기의 동 (copper) 영역에 위치시키는 것이 좋다. 입증된 PCB 레이아웃 예에 대해서는 MAX7450 평가 킷을 참조한다.

칩 정보

TRANSISTOR COUNT: 6316

PROCESS: BiCMOS

핀 구성

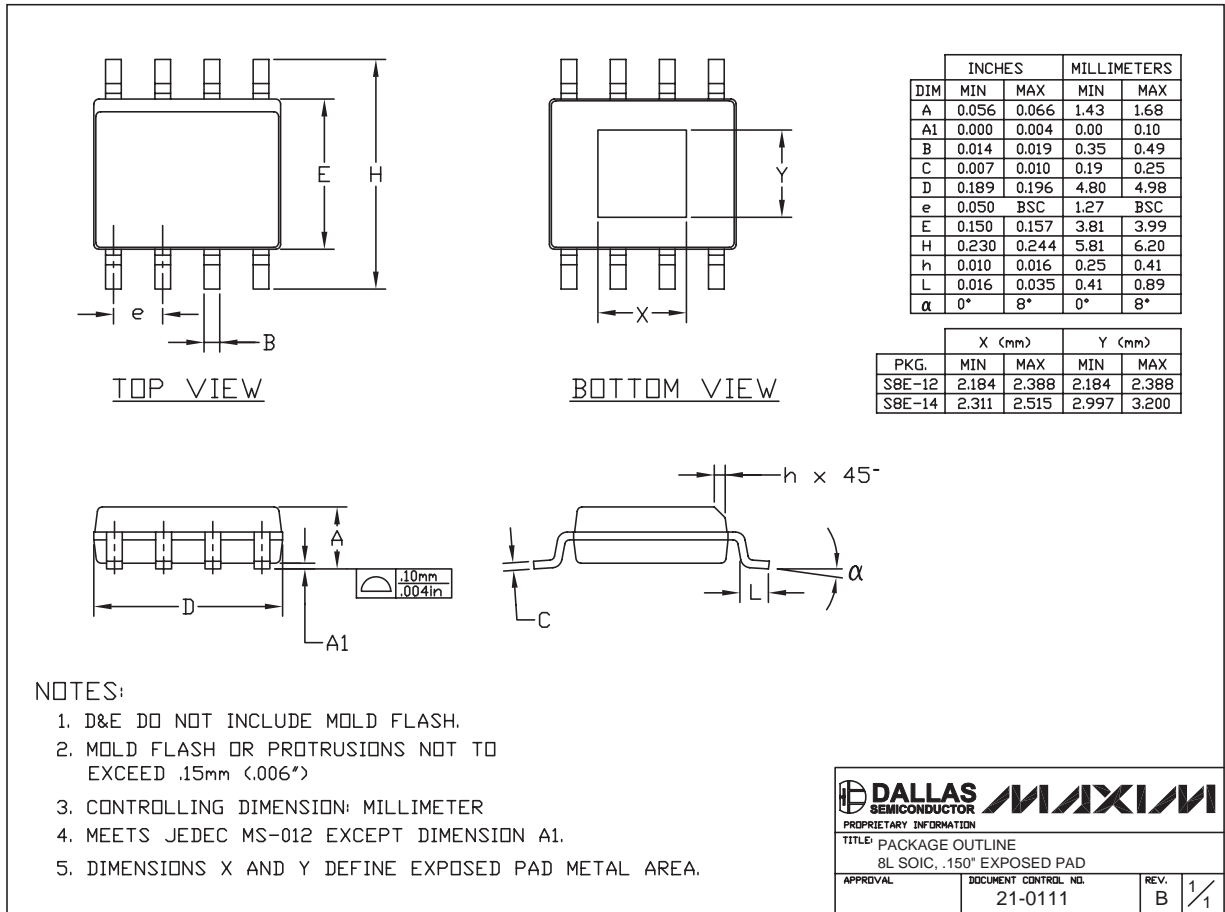


AGC 및 백 포치 클램프가 있는 비디오 신호 컨디셔너

패키지 정보

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

MAX7450/MAX7451/MAX7452



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 _____ 9