



nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

Mô tả chung Đặc trưng

MAX7219/MAX7221 là các trình điều khiển hiển thị cực âm chung đầu vào/đầu ra nối tiếp nhỏ gọn, có giao diện Bộ vi xử lý (μPs) cho màn hình LED số 7 đoạn lên đến 8 chữ số, màn hình dạng thanh hoặc 64 đèn LED riêng lẻ. Có sẵn trên chip mã BCD-B

bộ giải mã, mạch quét đa kênh, phân đoạn và chữ số trình điều khiển và RAM tĩnh 8x8 lưu trữ từng chữ số. Chỉ cần một điện trở ngoài để thiết lập dòng điện phân đoạn cho tất cả các đèn LED. MAX7221 tương thích với SPI™, QSPI™ và Microwire™, và có trình điều khiển phân đoạn giới hạn tốc độ xoay để giảm EMI. Giao diện nối tiếp 3 dây tiện lợi kết nối với tất cả μPs chung. Các chữ số riêng lẻ có thể được định địa chỉ và được cập nhật mà không cần viết lại toàn bộ màn hình. MAX7219/MAX7221 cũng cho phép người dùng lựa chọn giải mã mã B hoặc không giải mã cho từng chữ số.

Các thiết bị bao gồm chức năng tắt nguồn điện thấp 150μA chế độ, điều khiển độ sáng tương tự và kỹ thuật số, một thanh ghi giới hạn quét cho phép người dùng hiển thị bất kỳ số chữ số và chế độ kiểm tra buộc tất cả đèn LED phải bật.

- Giao diện nối tiếp 10MHz
- Điều khiển từng đoạn LED riêng lẻ
- Giải mã/Không giải mã lựa chọn chữ số
- Tắt nguồn điện áp thấp 150μA (Lưu giữ dữ liệu)
- Điều khiển độ sáng kỹ thuật số và tương tự
- Màn hình bị tắt khi bật nguồn
- Điều khiển màn hình LED Cathode chung
- Bộ điều khiển phân đoạn giới hạn tốc độ xoay cho EMI thấp hơn (MAX7221)
- SPI, QSPI, Giao diện nối tiếp Microwire (MAX7221)
- Gói DIP và SO 24 chân

PHẦN	GÓI PIN DÀI NHIỆT ĐỘ
MAX7219CNG	0°C đến +70°C 24 Nhựa Hẹp DIP
MAX7219CWG	0°C đến +70°C 24 Rộng SO
MAX7219C/D	0°C đến +70°C Xúc xắc*
MAX7219ENG	-40°C đến +85°C 24 Ống nhúng nhựa hẹp
MAX7219EWG	-40°C đến +85°C 24 Rộng SO
MAX7219ERG	-40°C đến +85°C 24 Cerdip hẹp

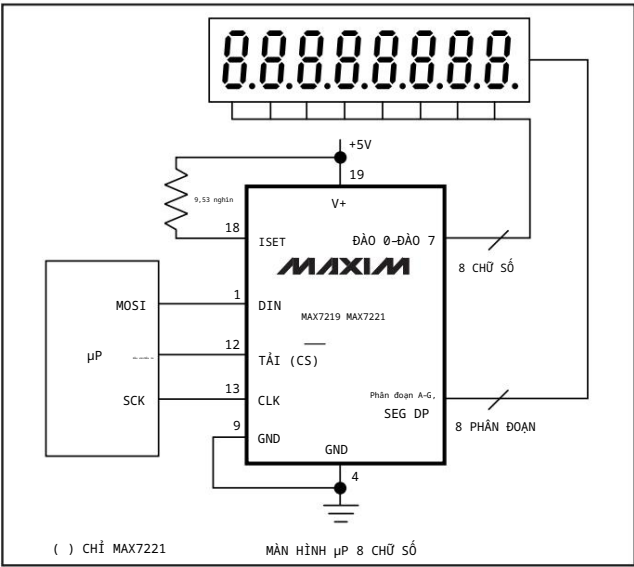
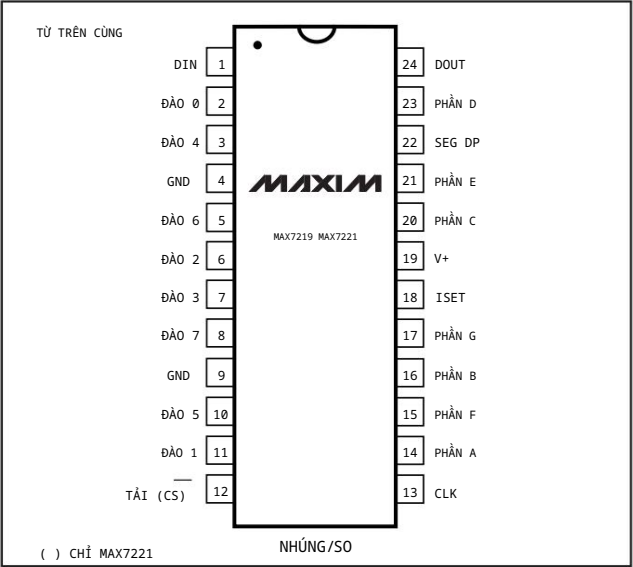
Thông tin đặt hàng: <sup>1</sup>Trình bày ở chế độ hiển thị 8 chữ số. <sup>2</sup>Đầu vào \*Xúc xắc là được chỉ định tại TA +25°C.

- Hiển thị biểu đồ thanh
- Màn hình 7 đoạn
- Bộ điều khiển công nghiệp

Đồ hồ đo bằng điều khiển

Cấu hình chân

Màn hình ma trận LED



SPI và QSPI là nhãn hiệu của Motorola Inc. Microwire là nhãn hiệu của National Semiconductor Corp.

MAX7221

nối tiếp    Giao diện,    8 chữ số    DẪN ĐẾN    Trưng bày    Tài xế

ĐÁNH GIÁ TỐI ĐA TUYỆT ĐỐI

Điện áp (so với GND)	Phạm vi nhiệt độ hoạt động
V+ .....-0,3V đến 6V	MAX7219C_G/MAX7221C_G .....0°C đến +70°C
DIN, CLK, TÁI, CS .....-0,3V đến 6V	MAX7219E_G/MAX7221E_G .....-40°C đến +85°C
Tắt cả các chân khác.....-0,3V đến (V+ + 0,3V)	Phạm vi nhiệt độ lưu trữ .....-65°C đến +160°C
Hiện hành	Nhiệt độ chỉ (hàn, 10 giây) .....+300°C
Dòng điện chìm DIG0-DIG7.....500mA	
SEGA-G, Dòng điện nguồn DP.....100mA	
Tiêu tán điện năng liên tục (TA = +85°C)	
DIP nhựa hẹp .....0,87W	
SO rộng .....0,76W	
CERDIP hẹp.....1.1W	

Ứng suất vượt quá mức được liệt kê trong phần "Mức chịu đựng tối đa tuyệt đối" sẽ gây hư hỏng vĩnh viễn cho thiết bị. Phạm vi nhiệt độ hoạt động này là các điều kiện hoạt động của thông số kỹ thuật được ngụ ý. tại không thể được vượt quá. Điều kiện đánh giá tối đa tuyệt đối nào trong thời gian dài đều ảnh hưởng đến độ tin cậy của thiết bị.

ĐẶC ĐIỂM ĐIỆN

(V+ = 5V ±10%, RSET = 9,53kΩ ±1%, TA = TMIN đến TMAX, trừ khi có ghi chú khác.)

THÔNG SỐ	BIỂU TƯỢNG	ĐIỀU KIỆN	MIN TYP MAX ĐƠN VỊ	
Điện áp cung cấp hoạt động	V+		4.0 5.5	V
Dòng điện cung cấp khi tắt máy	T <sub>01</sub> +	Tắt cả các đầu vào kỹ thuật số ở V+ hoặc GND, TA = +25°C	150	μA
Dòng điện cung cấp hoạt động	T <sub>01</sub> +	RSET = mạch hở	8	mA
		Tắt cả các phân đoạn và đầu thập phân trên, ISEG_ = -40mA	330	
Hiển thị tốc độ quét	fOSC	Đã quét 8 chữ số	500 800 1300	Tần số
Dòng điện chìm ổ đĩa số	NGƯỜI ĐAI	V+ = 5V, VOUT = 0,65V	320	mA
Nguồn ổ đĩa phân đoạn hiện tại	ISEG	TA = +25°C, V+ = 5V, VOUT = (V+ - 1V)	-30 -40 -45	mA
Tốc độ quay của dòng điện phân đoạn (Chỉ MAX7221)	ISEG/ t	TA = +25°C, V+ = 5V, VOUT = (V+ - 1V)	10 20 50	mA/μs
Khớp dòng điện ổ đĩa phân đoạn	ISEG		3.0	%
Rò rỉ ổ đĩa số (Chỉ MAX7221)	NGƯỜI ĐAI	Tắt chữ số, VDIGIT = V+	-10	μA
Rò rỉ ổ đĩa phân đoạn (Chỉ MAX7221)	Tắt đoạn	ISEG , VSEG = 0V	1	μA
Nguồn ổ đĩa số hiện tại (Chỉ MAX7219)	NGƯỜI ĐAI	Tắt chữ số, VDIGIT = (V+ - 0,3V)	-2	mA
Dòng điện chìm ổ đĩa phân đoạn (Chỉ MAX7219)	Tắt đoạn	ISEG , VSEG = 0,3V	5	mA



nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

ĐẶC ĐIỂM ĐIỆN (tiếp theo)

(V+ = 5V ±10%, RSET =9,53kΩ ±1%, TA = TMIN đến TMAX, trừ khi có ghi chú khác.)

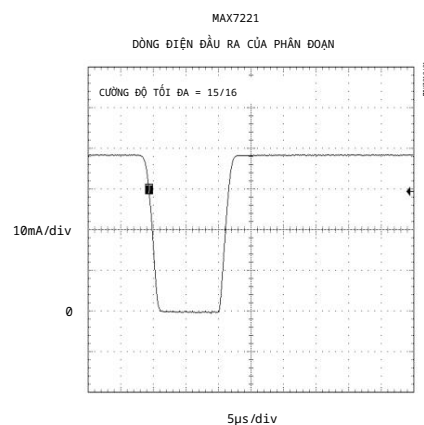
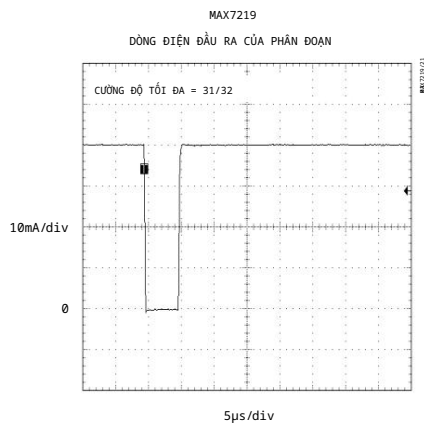
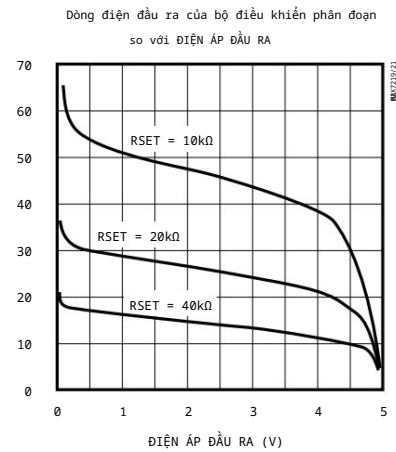
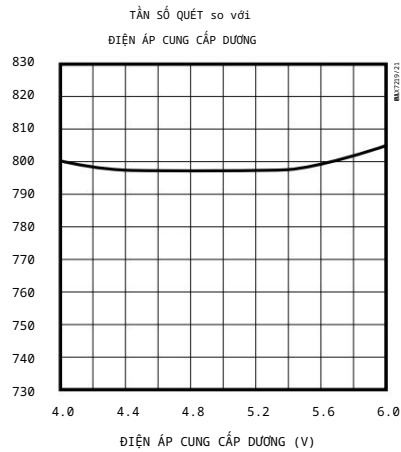
THÔNG SỐ	BIỂU TƯỢNG	ĐIỀU KIỆN	MIN TYP MAX ĐƠN VỊ	
ĐẦU VÀO LOGIC				
Dòng điện đầu vào DIN, CLK, TÁI, CS	IIH, IIIL	VIN = 0V hoặc V+	-1 1	μA
Điện áp đầu vào logic cao	VIH		3,5	V
Điện áp đầu vào thấp logic	VIL		0,8	V
Điện áp đầu ra cao	VOH	DOUT, ISOURCE = -1mA	V+ - 1	V
Điện áp đầu ra thấp	TẬP	DOUT, ISINK = 1,6mA	0,4	V
Điện áp trễ	VI	DIN, CLK, TÁI, CS	1	V
ĐẶC ĐIỂM THỜI GIAN				
Chu kỳ đồng hồ CLK	tCP		100	ns
Độ rộng xung CLK Cao	tCH		50	ns
Độ rộng xung CLK Thấp	tCL		50	ns
Thời gian thiết lập từ CS Fall đến SCLK Rise (Chỉ MAX7221)	tCSS		25	ns
CLK tăng lên CS hoặc LOAD tăng Thời gian giữ	tCSH		0	ns
Thời gian thiết lập DIN	tDS		25	ns
Thời gian giữ DIN	tDH		0	ns
Độ trễ truyền dữ liệu đầu ra	tDO	TÁI TRỌNG = 50pF	25	ns
Tái tăng dần từ cạnh đến đồng hồ tiếp theo Rising Edge (chỉ MAX7219)	tLDCK		50	ns
Xung CS hoặc LOAD tối thiểu Cao	tCSW		50	ns
Độ trễ từ dữ liệu đến phân đoạn	tDSPD		2,25 ms	

MAX7219/MAX7221

# nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

## Đặc điểm hoạt động điện hình

(V+ = +5V, TA = +25°C, trừ khi có ghi chú khác.)



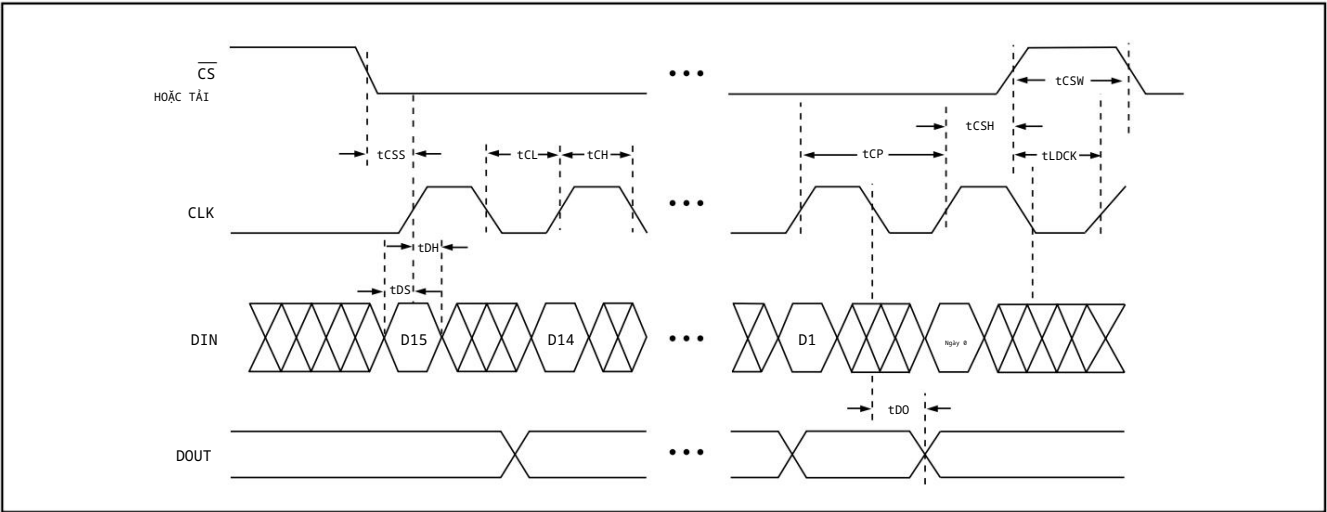
## Mô tả Pin

Sơ đồ chức năng



MAX7221/

nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế



Nhân và t 1. Thời gian Sơ đồ

Bảng 1. Định dạng dữ liệu nối tiếp (16 bit)

Ngày 15	Ngày 14	Ngày 13	Ngày 12	Ngày 11	Ngày 10	Ngày 9	Ngày 8	D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	Ngày 1	Ngày 0
X	X	X	X	ĐỊA CHỈ				MSB	MSB DỮ LIỆU						LSB

Mô tả chi tiết Sự khác biệt giữa MAX7219/MAX7221

MAX7219 và MAX7221 giống hệt nhau ngoại trừ hai tham số: trình điều khiển phân đoạn MAX7221 là Tốc độ thay đổi được giới hạn để giảm nhiễu điện từ (EMI) và giao diện nối tiếp của nó hoàn toàn tương thích với SPI.

Chế độ địa chỉ nối tiếp

Đối với MAX7219, dữ liệu nối tiếp tại DIN, được gửi ở dạng 16 bit các gói tin được chuyển vào thanh ghi dịch chuyển 16 bit bên trong với mỗi cạnh tăng của CLK bất kể trạng thái của TÁI. Đối với MAX7221, CS phải ở mức thấp để xử lý dữ liệu xung nhịp vào hoặc ra. Dữ liệu sau đó được chốt vào chữ số hoặc các thanh ghi điều khiển trên cạnh tăng của LOAD/CS. LOAD/CS phải tăng cao đồng thời với hoặc sau Đồng hồ thứ 16 đang lên, nhưng trước khi đồng hồ tiếp theo lên cạnh hoặc dữ liệu sẽ bị mất. Dữ liệu tại DIN được truyền đi thông qua thanh ghi dịch chuyển và xuất hiện tại DOUT 16.5 chu kỳ đồng hồ sau đó. Dữ liệu được chấm công ra trên cạnh của CLK. Các bit dữ liệu được gán nhãn D0-D15 (Bảng 1). D8-D11 chứa địa chỉ thanh ghi. D0-D7 chứa dữ liệu và D12-D15 là các bit "không quan tâm". Đầu tiên nhận được là D15, bit quan trọng nhất (MSB).

Chữ số và Thanh ghi điều khiển

Bảng 2 liệt kê 14 thanh ghi số và thanh ghi điều khiển có thể định địa chỉ. Các thanh ghi số được thực hiện bằng một chip, SRAM cổng kép 8x8. Chúng được định địa chỉ trực tiếp nên rằng các chữ số riêng lẻ có thể được cập nhật và lưu giữ dữ liệu như miễn là V+ thường vượt quá 2V. Các thanh ghi điều khiển bao gồm chế độ giải mã, cường độ hiển thị, giới hạn quét (số chữ số được quét), tắt máy và kiểm tra hiển thị (tắt cả đèn LED đều sáng).

Tắt máy Cách thức

Khi MAX7219 ở chế độ tắt máy, bộ dao động quét sẽ dừng lại, tất cả các nguồn dòng điện phân đoạn được kéo đến mặt đất và tất cả các trình điều khiển chữ số được kéo đến V+, do đó làm màn hình tắt. MAX7221 giống hệt, ngoại trừ các trình điều khiển có trở kháng cao. Dữ liệu trong chữ số và các thanh ghi điều khiển vẫn không thay đổi. Tắt máy có thể được sử dụng để tiết kiệm điện hoặc như một báo thức để nhấp nháy màn hình bằng liên tục vào và thoát khỏi chế độ tắt máy. Đối với dòng điện cung cấp tối thiểu ở chế độ tắt máy, đầu vào logic phải ở mức đất hoặc V+ (mức logic CMOS).

Thông thường, phải mất ít hơn 250µs cho MAX7219/MAX7221 để thoát khỏi chế độ tắt máy. Trình điều khiển màn hình có thể được lập trình khi ở chế độ tắt máy và chế độ tắt máy có thể được ghi đè bởi display-test chức năng.

nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

Bảng 2. Bản đồ địa chỉ đăng ký

ĐĂNG KÝ	ĐỊA CHỈ					Lục giác MÃ SỐ
	D15- D12	Ngày 11	Ngày 10	D9 D8		
Không hoạt động	X	0 0		0	0	X0
Chữ số 0	X	0	0	0	1	X1
Chữ số 1	X	0 0		1	0	X2
Chữ số 2	X	0	0	1	1	X3
Chữ số 3	X	0	1	0	0	X4
Chữ số 4	X	0	1	0	1	X5
Chữ số 5	X	0	1	1	0	X6
Chữ số 6	X	0	1	1	1	X7
Chữ số 7	X	1	0	0	0	X8
Giải mã Cách thức	X	1	0	0	1	X9
Cường độ	X	1	0	1	0	XA
Giới hạn quét	X	1	0	1	1	XB
Tắt máy	X	1	1	0	0	XC
Trưng bày Bai kiểm tra	X	1	1	1	1	XF

Ban đầu Tăng sức mạnh

Khi bật nguồn lần đầu, tất cả các thanh ghi điều khiển đều được đặt lại, màn hình bị xóa và MAX7219/MAX7221 nhập chế độ tắt máy. Lập trình trình điều khiển màn hình trước hiển thị sử dụng. Nếu không, ban đầu nó sẽ được thiết lập để quét một chữ số, nó sẽ không giải mã dữ liệu trong các thanh ghi dữ liệu và thanh ghi cường độ sẽ được đặt ở giá trị tối thiểu.

Thanh ghi chế độ giải mã

Thanh ghi chế độ giải mã thiết lập mã BCD B (0-9, E, H, L, P và -) hoặc không giải mã hoạt động cho mỗi chữ số. Mỗi bit trong thanh ghi tương ứng với một chữ số. Mức logic cao chọn mã B giải mã trong khi logic thấp bỏ qua bộ giải mã. Các ví dụ về định dạng thanh ghi điều khiển chế độ giải mã được hiển thị trong Bảng 4.

Khi chế độ giải mã mã B được sử dụng, bộ giải mã chỉ nhìn vào phần dữ liệu thấp hơn trong chữ số các thanh ghi (D3-D0), bỏ qua các bit D4-D6. D7, trong đó đặt dấu thập phân (SEG DP), độc lập với bộ giải mã và là logic dương (D7 = 1 biến thập phân (trở vào). Bảng 5 liệt kê phong chữ mã B.

Khi chọn không giải mã, các bit dữ liệu D7-D0 sẽ tương ứng với các đường phân đoạn của MAX7219/MAX7221. Bảng 6 cho thấy sự ghép nối một-một của mỗi bit dữ liệu đến đường phân đoạn thích hợp.

Bảng 3. Định dạng thanh ghi tắt (Địa chỉ (Hex) = XC)

CÁCH THỨC	MÃ ĐỊA CHỈ (Lục giác)	ĐĂNG KÝ DỮ LIỆU							
		D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	D1	Ngày 0
Tắt máy Cách thức	XC	X	X	X	X	X	X	X	0
Bình thường Hoạt động	XC	X	X	X	X	X	X	X	1

Bảng 4. Ví dụ về thanh ghi chế độ giải mã (Địa chỉ (Hex) = X9)

CHẾ ĐỘ GIẢI MÃ	ĐĂNG KÝ DỮ LIỆU								Lục giác MÃ SỐ
	D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	D1	Ngày 0	
Không giải mã cho các chữ số 7-0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
Mã B giải mã cho chữ số 0 Không giải mã cho các chữ số 7-1	0	0	0	0	0	0	0	1	01
Mã B giải mã cho các chữ số 3-0 Không giải mã cho các chữ số 7-4	0	0	0	0	1	1	1	1	0F
Mã B giải mã cho các chữ số 7-0	1	1	1	1	1	1	1	1	FF

nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

Bảng 5. Phông chữ Mã B

7 ĐOẠN TÍNH CÁCH	ĐĂNG KÝ DỮ LIỆU						TRÊN CÁC ĐOẠN = 1						
	D7*	D6-D4	D3	D2	D1	D0 DP*	A	B	C	D	E	F	G
0		X	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
1		X	0	0	0	1		0	1	1	0	0	0
2		X	0	0	1	0		1	1	0	1	0	1
3		X	0	0	1	1		1	1	1	1	0	1
4		X	0	1	0	0		0	1	1	0	0	1
5		X	0	1	0	1		1	0	1	1	0	1
6		X	0	1	1	0		1	0	1	1	1	1
7		X	0	1	1	1		1	1	1	0	0	0
8		X	1	0	0	0		1	1	1	1	1	1
9		X	1	0	0	1		1	1	1	1	0	1
—		X	1	0	1	0		0	0	0	0	0	1
E		X	1	0	1	1		1	0	0	1	1	1
H		X	1	1	0	0		0	1	1	0	1	1
L		X	1	1	0	1		0	0	0	1	1	0
P		X	1	1	1	0		1	1	0	0	1	1
trống		X	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0

\*Dấu thập phân được thiết lập bởi bit D7 = 1

Bảng 6. Các bit dữ liệu chế độ không giải mã và  
Các đường phân đoạn tương ứng

LED 7 ĐOẠN TIÊU CHUẨN

	ĐĂNG KÝ DỮ LIỆU							
	D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	D1	Ngày 0
Tương ứng Đường phân đoạn	DP	A	B	C	D	E	F	G

Kiểm soát cường độ và  
Sự trống giữa các ngón tay

MAX7219/MAX7221 cho phép độ sáng màn hình được  
được điều khiển bằng điện trở bên ngoài (RSET) được kết nối  
giữa V+ và ISET. Dòng điện cực đại có nguồn gốc từ  
trình điều khiển phân khúc danh nghĩa là 100 lần hiện tại  
nhập ISET. Điện trở này có thể cố định hoặc thay đổi để cho  
phép điều chỉnh độ sáng từ phía trước  
Giá trị tối thiểu của nó phải là 9,53Ω, thường đặt dòng điện  
phân đoạn ở mức 40mA. Độ sáng màn hình cũng có thể được điều  
khiển kỹ thuật số bằng cách sử dụng  
thanh ghi cường độ.

Kiểm soát kỹ thuật số độ sáng màn hình được cung cấp bởi một  
bộ điều chế độ rộng xung bên trong, được điều khiển bởi  
phần dưới của thanh ghi cường độ. Bộ điều biến  
chia tỷ lệ dòng điện phân đoạn trung bình theo 16 bước từ a  
tối đa 31/32 xuống còn 1/32 của dòng điện cực đại được thiết lập  
bởi RSET (15/16 đến 1/16 trên MAX7221). Bảng 7 liệt kê  
Định dạng thanh ghi cường độ. Thời gian xóa giữa các chữ số  
tối thiểu được đặt thành 1/32 chu kỳ.



nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

MAX7219/MAX7221

Bảng 7. Định dạng thanh ghi cường độ (Địa chỉ (Hex) = XA)

CHU KỲ LÀM VIỆC		D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	D1	Ngày 0	Lục giác MÃ SỐ
MAX7219	MAX7221									
1/32 (phút trên)	1/16 (phút trên)	X	X	X	X	0	0	0	0	X0
3/32	2/16	X	X	X	X	0	0	0	1	X1
5/32	3/16	X	X	X	X	0	0	1	0	X2
7/32	4/16	X	X	X	X	0	0	1	1	X3
9/32	5/16	X	X	X	X	0	1	0	0	X4
11/32	6/16	X	X	X	X	0	1	0	1	X5
13/32	7/16	X	X	X	X	0	1	1	0	X6
15/32	8/16	X	X	X	X	0	1	1	1	X7
17/32	9/16	X	X	X	X	1	0	0	0	X8
19/32	10/16	X	X	X	X	1	0	0	1	X9
21/32	11/16	X	X	X	X	1	0	1	0	XA
23/32	12/16	X	X	X	X	1	0	1	1	XB
25/32	13/16	X	X	X	X	1	1	0	0	XC
27/32	14/16	X	X	X	X	1	1	0	1	XD
29/32	15/16	X	X	X	X	1	1	1	0	XE
31/32	15/16 (tối đa trên)	X	X	X	X	1	1	1	1	XF

Bảng 8. Định dạng thanh ghi giới hạn quét (Địa chỉ (Hex) = XB)

GIỚI HẠN QUÉT	ĐĂNG KÝ DỮ LIỆU								Lục giác MÃ SỐ
	D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	D1	Ngày 0	
Chỉ hiển thị chữ số 0*	X	X	X	X	X	0	0	0	X0
Hiển thị chữ số 0 & 1*	X	X	X	X	X	0	0	1	X1
Hiển thị chữ số 0 1 2*	X	X	X	X	X	0	1	0	X2
Hiển thị chữ số 0 1 2 3	X	X	X	X	X	0	1	1	X3
Hiển thị chữ số 0 1 2 3 4	X	X	X	X	X	1	0	0	X4
Hiển thị chữ số 0 1 2 3 4 5	X	X	X	X	X	1	0	1	X5
Hiển thị chữ số 0 1 2 3 4 5 6	X	X	X	X	X	1	1	0	X6
Hiển thị chữ số 0 1 2 3 4 5 6 7	X	X	X	X	X	1	1	1	X7

\*Nhìn thấy Thanh ghi giới hạn quétphần dành cho ứng dụng.

Thanh ghi giới hạn quét

Thanh ghi giới hạn quét thiết lập số lượng chữ số được hiển thị, từ 1 đến 8. Chúng được hiển thị theo dạng ghép kênh cách thức với tốc độ quét màn hình điển hình là 800Hz với 8 số chữ số được hiển thị. Nếu hiển thị ít chữ số hơn, quá trình quét tỷ lệ là 8fOSC/N, trong đó N là số chữ số

đã quét. Vì số lượng chữ số được quét ảnh hưởng đến độ sáng màn hình, thanh ghi giới hạn quét phải không được sử dụng để làm trống các phần của màn hình (chẳng hạn như (loại bỏ số không dẫn đầu). Bảng 8 liệt kê giới hạn quét định dạng đăng ký.

MAX7221

# nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

Nếu thanh ghi giới hạn quét được đặt ở mức ba chữ số hoặc ít hơn, các trình điều khiển chữ số riêng lẻ sẽ tiêu tan số lượng quá mức của công suất. Do đó, giá trị của điện trở RSET phải được điều chỉnh theo số chữ số hiển thị để hạn chế công suất tiêu tán của từng chữ số. Bảng 9 liệt kê số chữ số được hiển thị và dòng điện phân đoạn tối đa được đề xuất tương ứng khi sử dụng trình điều khiển chữ số.

Thanh ghi kiểm tra hiển thị Thanh ghi kiểm tra hiển thị hoạt động ở hai chế độ: bình thường và kiểm tra hiển thị. Chế độ kiểm tra hiển thị bật tất cả đèn LED bằng cách ghi đè, nhưng không thay đổi, tất cả các điều khiển và thanh ghi số (bao gồm cả thanh ghi tắt). Trong thử nghiệm hiển thị chế độ, 8 chữ số được quét và chu kỳ hoạt động là 31/32 (15/16 cho MAX7221). Bảng 10 liệt kê định dạng thanh ghi kiểm tra hiển thị.

Bảng 9. Dòng điện phân đoạn tối đa cho Màn hình 1, 2 hoặc 3 chữ số

SỐ CHỮ SỐ ĐƯỢC HIỂN THỊ	ĐOẠN TỐI ĐA HIỆN HÀNH (mA)
1	10
2	20
3	30

Bảng 10. Định dạng thanh ghi kiểm tra hiển thị (Địa chỉ (Hex) = XF)

CÁCH THỨC	ĐĂNG KÝ DỮ LIỆU							
	D7	D6	D5	Ngày 4	Ngày 3	D2	D1	Ngày 0
Bình thường	X	X	X	X	X	X	X	0
Hoạt động	X	X	X	X	X	X	X	0
Kiểm tra hiển thị Cách thức	X	X	X	X	X	X	X1	

Lưu ý: MAX7219/MAX7221 vẫn ở chế độ kiểm tra màn hình (tất cả đèn LED đều sáng) cho đến khi thanh ghi kiểm tra hiển thị được cấu hình lại để hoạt động bình thường.

Thanh ghi no-op được sử dụng khi kết nối MAX7219 hoặc MAX7221. Kết nối tất cả các đầu vào LOAD/CS của thiết bị cùng nhau và kết nối DOUT với DIN trên liên kết thiết bị. DOUT là đầu ra mức logic CMOS dễ dàng điều khiển DIN của các bộ phận được xếp tầng liên tiếp. (Tham khảo phần 10.0 để biết chi tiết về thời gian đầu vào/đầu ra nối tiếp.) Ví dụ, bốn MAX7219 được nối tiếp, sau đó ghi vào

chíp thứ tư, gửi từ 16 bit mong muốn, theo sau là ba mã không hoạt động (hex XX0X, xem Bảng 2). Khi LOAD/CS tăng cao, dữ liệu được chốt trong tất cả các thiết bị. ba chip đầu tiên nhận lệnh không hoạt động và thứ tư nhận được dữ liệu mong muốn.

## Thông tin ứng dụng

Cung cấp Bỏ qua và Dây điện Để giảm thiểu gợn sóng nguồn điện do chữ số đỉnh dòng điện điều khiển, kết nối một chất điện phân 10μF và một chất điện phân 0,1μF tụ gốm giữa V+ và GND gần với thiết bị càng tốt. MAX7219/MAX7221 nên được đặt gần màn hình LED và các kết nối nên được giữ càng ngắn càng tốt để giảm thiểu tác động của độ tự cảm của dây dẫn và nhiễu điện từ. Ngoài ra, cả hai chân GND phải được được kết nối với mặt đất.

Lựa chọn ĐẶT LẠI Điện trở và Sử dụng Trình điều khiển bên ngoài

Dòng điện trên mỗi đoạn xấp xỉ 100 lần dòng điện trong ISET. Để chọn RSET, hãy xem Bảng 11. Dòng điện phân đoạn tối đa được khuyến nghị của MAX7219/MAX7221 là 40mA. Đối với các mức dòng điện phân đoạn Trên các mức này, cần có trình điều khiển số bên ngoài. Trong ứng dụng này, MAX7219/MAX7221 phục vụ chỉ dùng làm bộ điều khiển cho các bộ điều khiển dòng điện cao khác hoặc các bóng bán dẫn. Do đó, để tiết kiệm điện năng, hãy sử dụng RSET = 47kΩ khi sử dụng nguồn điện bên ngoài làm phân đoạn dẫn động phiên bản

Ví dụ trong Hình 2 sử dụng MAX7219/MAX7221 trình điều khiển phân đoạn, một MAX394 một cực hai chiều công tắc tương tự và bóng bán dẫn bên ngoài để điều khiển 2,3” Màn hình hiển thị cực âm chung AND2307SLC. Điện áp 5,6V Diốt Zener đã được thêm vào nối tiếp với số thập phân điểm LED vì điện áp thuận của đèn LED đầu thập phân thường là 4,2V. Đối với tất cả các phân đoạn khác, đèn LED Điện áp thuận thường là 8V. Vì các transistor bên ngoài được sử dụng để tiêu thụ dòng điện (DIG 0 và DIG 1 được sử dụng) như công tắc logic), dòng điện phân đoạn cực đại là 45mA được phép mặc dù chỉ có hai chữ số được hiển thị. Trong các ứng dụng mà bộ điều khiển chữ số của MAX7219/MAX7221 được sử dụng để giảm dòng điện và ít hơn bốn chữ số được hiển thị, Bảng 9 chỉ định dòng điện phân đoạn tối đa cho phép. RSET phải được chọn theo đó (Bảng 11).

Tham khảo phần Tản nhiệt của Absolute Xếp hạng tối đa để tính toán giới hạn chấp nhận được cho nhiệt độ môi trường, dòng điện phân đoạn và đèn LED sụt áp thuận.



nối tiếp Giao diện, 8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

Bảng 11. RSET so với Dòng điện phân đoạn và Điện áp thuận LED

ISEG (mA)	VLED (V)				
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
40	12,2	11,8	11,0	10,6	9,69
30	17,8	17,1	15,8	15,0	14,0
20	29,8	28,0	25,9	24,5	22,6
10	66,7	63,7	59,3	55,4	51,2

Bảng 12. Dữ liệu về khả năng chịu nhiệt của bao bì

BUU KIỆN	KHẢ NĂNG CHỐNG NHIỆT (θJA)
24 DIP hẹp	+75°C/W
24 Rộng SO	+85°C/W
24 Cerdip	+60°C/W
Nhiệt độ giao nhau tối đa (TJ) = +150°C	
Nhiệt độ môi trường xung quanh tối đa (TA) = +85°C	

Tiêu tán năng lượng tính toán

Giới hạn trên cho công suất tiêu tán (PD) đối với MAX7219/MAX7221 được xác định từ phương trình sau:

PD = (V+ x ISEG) + (V+ - VLED)(DUTY x ISEG x N) trong đó:

V+ = điện áp cung cấp

DUTY = chu kỳ nhiệm vụ được thiết lập bởi thanh ghi

cường độ N = số đoạn được điều khiển (trường hợp xấu nhất là 8)

VLED = Điện áp thuận LED ISEG =

Dòng điện phân đoạn được đặt bởi RSET Ví dụ

về tản nhiệt: ISEG =

40mA, N = 8, DUTY = 31/32, VLED = 1,8V ở 40mA, V+ = 5,25V PD = 5,25V(8mA) + (5,25V -

1,8V)(31/32 x 40mA x 8) = 1,11W Do đó, đối với gói Cerdip (θJA = +60°C/W

từ Bảng 12), nhiệt độ môi trường tối đa cho phép TA được đưa ra bởi: TJ(MAX) = TA + PD x θJA + 150°C = TA +1,11W x 60°C/W

trong đó TA = +83,4°C.

Trình điều khiển xếp tầng

Ví dụ trong Hình 3 điều khiển 16 chữ số bằng giao diện µP 3 dây. Nếu số chữ số không phải là bội số của 8, hãy đặt thanh ghi giới hạn quét của cả hai trình điều khiển thành cùng một số để màn hình không sáng hơn màn hình kia. Ví dụ: nếu cần 12 chữ số, hãy sử dụng 6 chữ số cho mỗi màn hình với cả hai thanh ghi giới hạn quét được đặt thành 6 chữ số để cả hai màn hình đều có chu kỳ làm việc 1/6 cho mỗi chữ số. Nếu cần 11 chữ số, hãy đặt cả hai thanh ghi giới hạn quét thành 6 chữ số và để một trình điều khiển chữ số không được kết nối. Nếu một màn hình cho 6 chữ số và màn hình còn lại cho 5 chữ số, màn hình thứ hai sẽ sáng hơn vì chu kỳ làm việc trên mỗi chữ số của nó sẽ là 1/5 trong khi màn hình thứ nhất sẽ là 1/6.

Tham khảo phần này để biết thêm thông tin.

MAX7219/MAX7221

Hình 2. MAX7219/MAX7221 Điều khiển màn hình 2,3 inch



**MAXIM**

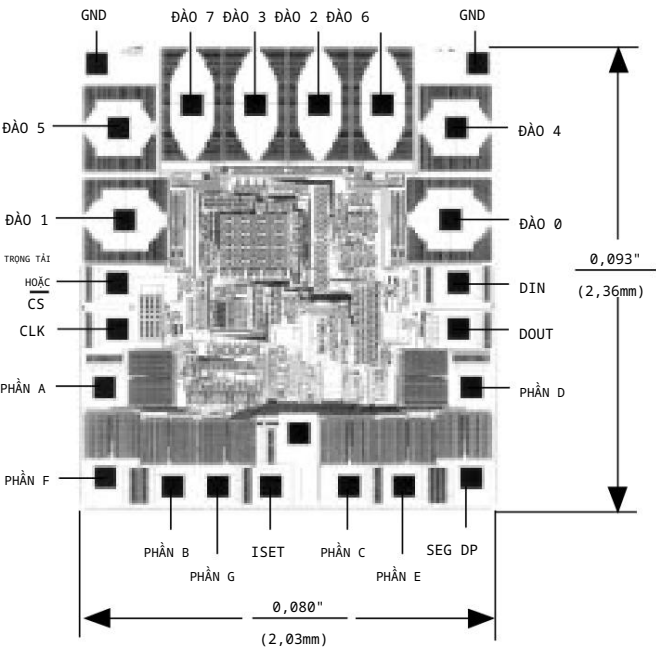
nối tiếp    Giao diện,    8 chữ số DẪN ĐẾN Trưng bày Tài xế

\_Thông tin đặt hàng (tiếp theo) \_\_\_\_\_Địa hình chip

PHẦN	GÓI PIN DẢI NHIỆT ĐỘ	
MAX7221CNG	0°C đến +70°C	24 Nhựa Hẹp DIP
MAX7221CWG	0°C đến +70°C	24 Rộng S0
MAX7221C/D	0°C đến +70°C	Xúc xúc*
MAX7221ENG	-40°C đến +85°C	24 Ổng nhúng nhựa hẹp
MAX7221EWG	-40°C đến +85°C	24 Rộng S0
MAX7221ERG	-40°C đến +85°C	24 Cerdip hẹp

\*Xúc xúc là được chỉ định tại  $T_{amb} = +25^{\circ}\text{C}$ .

MAX7221



SỐ LƯỢNG TRANSISTOR: 5267

CƠ CHẾ KẾT NỐI VỚI GND

nối tiếp    Giao diện,        8 chữ số    DẪN ĐẾN    Trưng bày    Tài xế

Thông tin gói hàng

