

MAX44005

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

概述

特性

MAX44005在一个产品内集成七个传感器：红、绿、蓝(RGB)色彩传感器、环境光(透光)传感器、温度传感器、环境光红外传感器、红外接近检测传感器，并且带有I²C接口。带有温度传感器的高集成度光学传感器能够提高工作可靠性和产品性能。

IC利用并行数据转换器计算所有的光信号信息，可在极短时间内同时进行光测量。器件工作在RGBC + 红外模式时，1.8V供电条件下仅消耗15μA电流。

IC提供可靠且精确的环境光色彩检测和色温检测信息，其RGB检测功能有助于提高终端产品的性能。

集成的接近检测传感器采用单脉冲LED设计，具有非常低的功耗，这种方法还能提高太阳光抑制和50Hz/60Hz噪声抑制，提供可靠的接近检测数据。低功耗技术使该IC成为便携式触摸屏控制产品和在线检测应用的理想解决方案。

内部环境光传感器能够进行0.002~8388.61μW/cm²的宽动态范围测量。IC的数字运算能力为终端产品提供可编程性和设计灵活性。可编程中断最大限度地减少IC的轮询检测，从而节省微控制器资源，减少系统软件开销，最终达到降低功耗的目的。所有这些功能都集成在2mm x 2mm x 0.6mm的微型透光封装内。

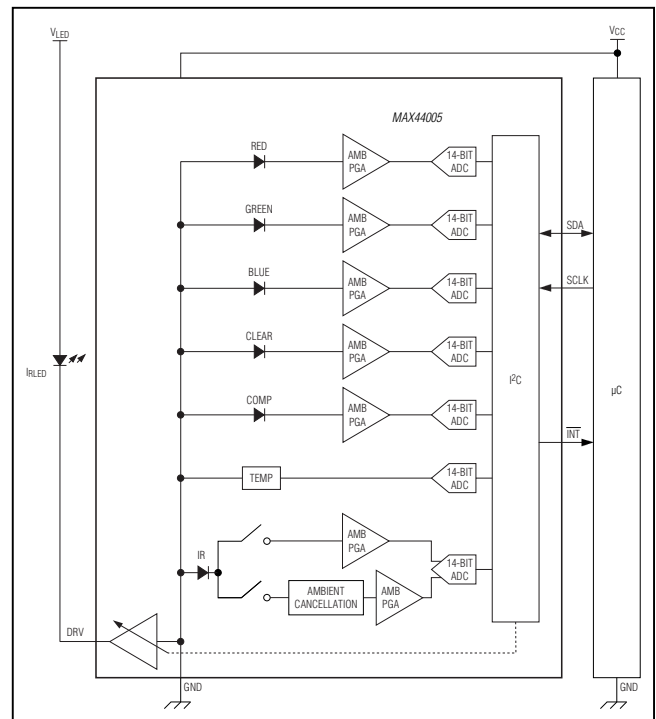
- ◆ 光传感器完美融合，实现真色彩检测
 - ◇ 7个并行模/数转换器(ADC)
 - ◇ 红光、绿光、蓝光、红外光(IR)、环境光(ALS)、接近检测
 - ◇ 温度检测
- ◆ 优异的灵敏度
 - ◇ 0.001 Lux
- ◆ 优化系统能效
 - ◇ 环境光检测模式下，功耗仅为10μA
 - ◇ RGBC + 红外模式下，功耗仅为15μA
 - ◇ 关断模式下，功耗0.01μA
- ◆ 集成单脉冲红外 LED驱动器，用于接近检测传
 - ◇ 提高灵敏度和节能
 - ◇ 太阳光抑制
- ◆ 数字功能
 - ◇ 可编程通道增益
 - ◇ 可调节中断门限
- ◆ 高集成度
 - ◇ 在2mm x 2mm x 0.6mm封装内集成7个传感器

功能框图

应用

智能手机	在线检测
平板电脑	工业传感器
电视机/显示器	色彩校正
数字照明管理	

订购信息在数据资料最后给出。



相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参考：china.maxim-ic.com/MAX44005.related。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND.....	-0.3V to +2.2V	Continuous Input Current into Any Terminal.....	±20mA
DRV, INT, SCL, SDA	-0.3V to +6V	Output Short-Circuit Current Duration.....	Continuous
Continuous Power Dissipation (derate 11.9mW/°C above +70°C).....	953mW	Operating Temperature Range.....	-40°C to +85°C
		Soldering Temperature (reflow)	+260°C

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 1)

OTDFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA})	83.9°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}).....	37°C/W

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to china.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

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} = 1.8V, T_A = +25°C, T_{MIN}-T_{MAX} are from -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
COLOR SENSOR CHARACTERISTICS						
Maximum Sensitivity (Note 3)		Clear = 538nm		0.002		μW/cm ²
		Red = 630nm		0.002		
		Green = 538nm		0.002		
		Blue = 470nm		0.004		
		Infrared = 850nm		0.002		
Maximum Sense Capability		Clear = 538nm		8388		μW/cm ²
		Red = 630nm		8388		
		Green = 538nm		8388		
		Blue = 470nm		16,777		
		Infrared = 850nm		8388		
Total Error	TE	Power = 10μW/cm ² Red = 630nm, Green = 538nm, Blue = 470nm, Clear = 538nm, IR = 850nm T _A = +25°C		2	15	%
Gain Matching		Red to green to blue, T _A = +25°C		0.5	10	%
Power-Up Time	t _{ON}			10		ms
Dark Level Counts		6.25ms conversion time, 0 lux, T _A = +25°C			2	Counts
ADC Conversion Time		14-bit resolution (Note 4)		400		ms

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)(V_{CC} = 1.8V, T_A = +25°C, T_{MIN}-T_{MAX} are from -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ADC Conversion Time		14-bit resolution, T _A = +25°C		100		ms
		12-bit resolution		25		
		10-bit resolution		6.25		
		8-bit resolution		1.5625		
ADC Conversion Time		T _A = +25°C		1	10	%
		T _A = -40°C to +85°C		2	15	
INFRARED PROXIMITY RECEIVER						
Infrared Receiver Sensitivity		850nm IR LED		2		μW/cm ²
Maximum Infrared Receiver		850nm IR LED		16,777		μW/cm ²
ADC Conversion Time		10-bit resolution		6.25		ms
		8-bit resolution		1.5625		
Sunlight Rejection				100,000		lux
INFRARED LED TRANSMITTER						
Minimum IR LED Drive Current	I _{DRV}			10		mA
Maximum IR LED Drive Current	I _{DRV}			110		mA
Drive Current Accuracy		I _{OUT} = 110mA, V _{DRV} = 1.5V			15	%
		I _{OUT} = 50mA, V _{DRV} = 1.5V			15	
		I _{OUT} = 10mA, V _{DRV} = 1.5V			15	
Main Voltage of DRV Pin		I _{OUT} = 110mA, Δ I _{OUT} = 2%	0.5		3.6	V
Main Voltage of DRV Pin		I _{OUT} = 100mA, Δ I _{OUT} = 5%	0.3		3.6	V
Burst-On/Burst-Off Ratio		AMBTIM[2:0] = 100, PRXTIM = 0, MODE[2:0] = 011		0.03		%
TEMPERATURE SENSOR						
Accuracy (Note 5)		T _A = +25°C~+55°C		±1	±3	°C
		T _A = +0°C~+70°C		±2	±5	
Resolution				0.25		°C/LSB
POWER SUPPLY						
Power-Supply Voltage	V _{CC}	Guaranteed by total error	1.7		2	V
Quiescent Current	I _{CC}	Clear mode		10	18	μA
		RGBC + IR mode		15	30	
		LED on		420	550	
Software Shutdown Current	I _{SHDN}	T _A = +25°C			1	μA

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)(V_{CC} = 1.8V, T_A = +25°C, T_{MIN}-T_{MAX} are from -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

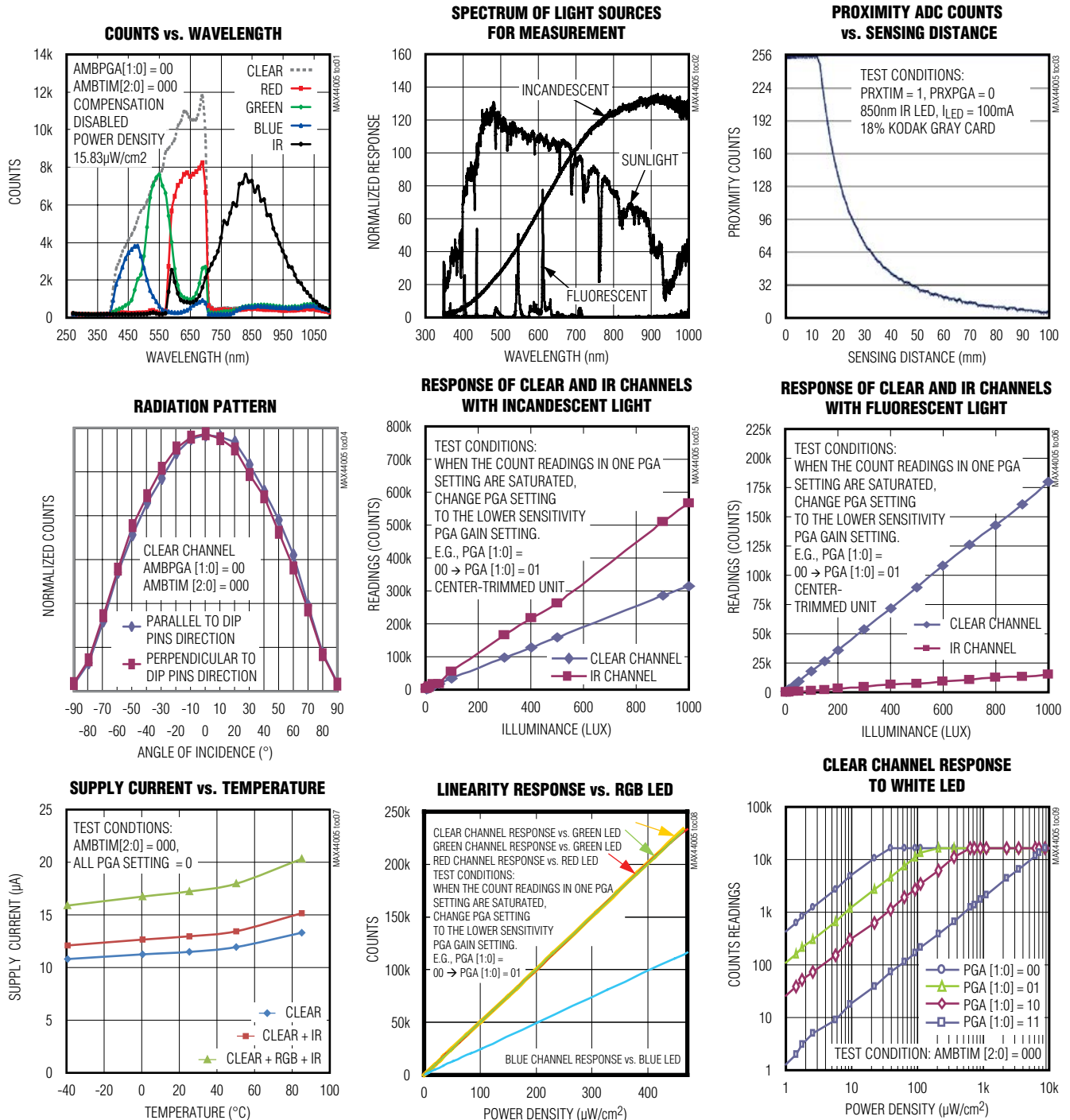
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DIGITAL CHARACTERISTICS (SDA, INT)						
Output Low Voltage	V _{OL}	I _{SINK} = 6mA			0.4	V
I ² C Input Voltage High	V _{IH}	SDA, SCL	1.4			V
I ² C Input Voltage Low	V _{IL}	SDA, SCL			0.4	V
Input Hysteresis	V _{HYS}			200		mV
Input Capacitance	C _{IN}			10		pF
Input Leakage Current	I _{IN}	V _{IN} = 0V, T _A = +25°C			0.1	μA
		V _{IN} = 5.5V, T _A = +25°C			0.1	
I²C TIMING CHARACTERISTICS (Note 6)						
Serial-Clock Frequency	f _{SCL}		0		400	kHz
Bus Free Time Between STOP and START	t _{BUF}		1.3			μs
Hold Time (REPEATED) START Condition	t _{HD,STA}		0.6			μs
Low Period of the SCL Clock	t _{LOW}		1.3			μs
High Period of the SCL Clock	t _{HIGH}		0.6			μs
Setup Time for a REPEATED START	t _{SU,STA}		0.6			μs
Setup Time for STOP Condition	t _{SU,STO}		0.6			μs
Data Hold Time	t _{HD,DAT}		0		0.9	μs
Data Setup Time	t _{SU,DAT}		100			ns
Bus Capacitance	C _B				400	pF
SDA and SCL Receiving Rise Time	t _R		20 + 0.1C _B		300	ns
SDA and SCL Receiving Fall Time	t _F		20 + 0.1C _B		300	ns
SDA Transmitting Fall Time	t _f		20 + 0.1C _B		250	ns
Pulse Width of Suppressed Spike	t _{SP}		0		50	ns

Note 2: 100% production tested at T_A = +25°C. Specifications over temperature limits are guaranteed by bench or ATE characterization.**Note 3:** In AMBTIM[2:0] mode (100ms integration time).**Note 4:** At 14-bit resolution mode. Sensitivity is 4x higher with 400ms integration time than 100ms integration time.**Note 5:** Production tested only at T_A = +25°C, guaranteed by bench characterization across temperature.**Note 6:** Design guidance only, not production tested.

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

典型工作特性

($V_{CC} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, $T_{MIN} - T_{MAX}$ are from $-40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted.)

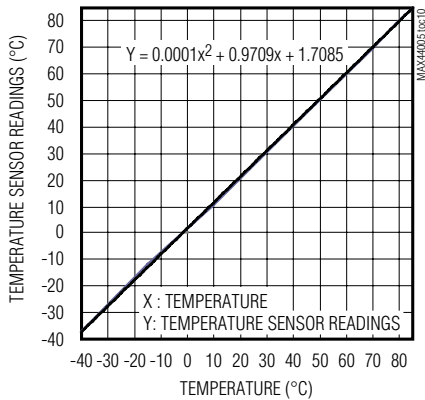


RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

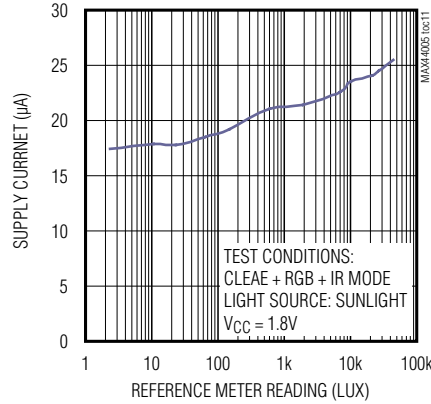
典型工作特性(续)

($V_{CC} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, $T_{MIN} - T_{MAX}$ are from $-40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted.)

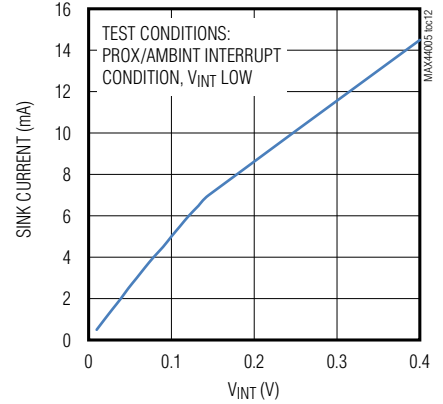
TEMPERATURE SENSOR READINGS vs. TEMPERATURE



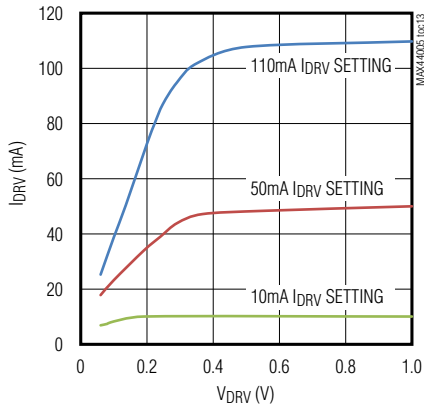
SUPPLY CURRENT vs. LUX



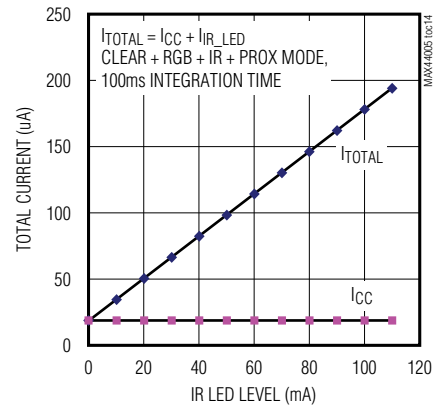
SINK CURRENT vs. V_{INT} LOW



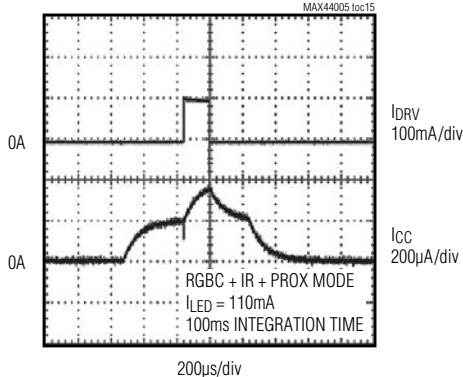
IR LED CURRENT vs. OUTPUT DRIVE VOLTAGE, I_{DRV} vs. V_{DRV}



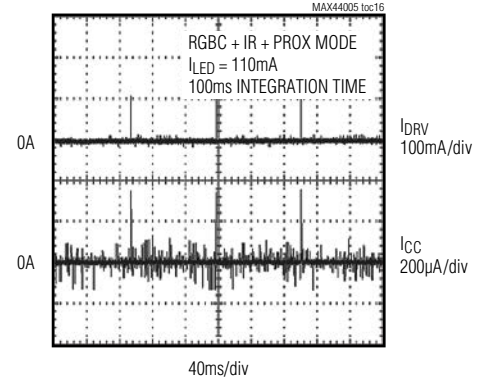
TOTAL CURRENT CONSUMPTION vs. IR LED CURRENT LEVEL



SUPPLY CURRENT vs. TIME (ZOOM IN)



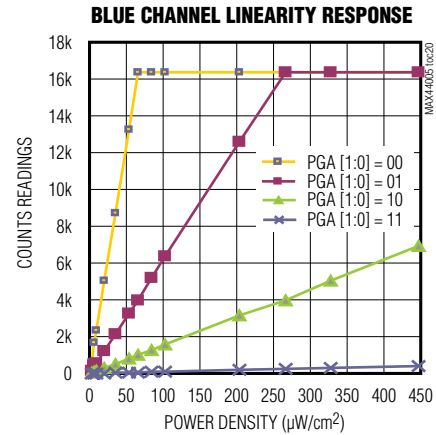
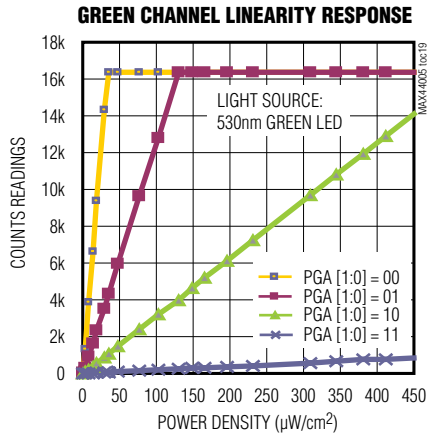
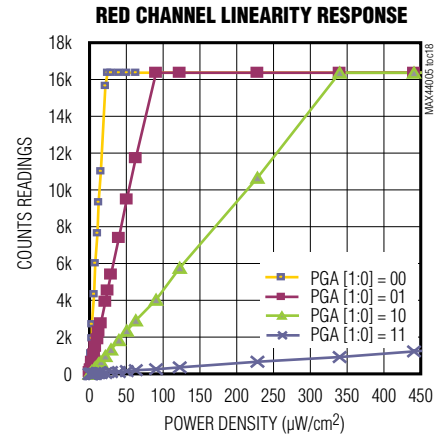
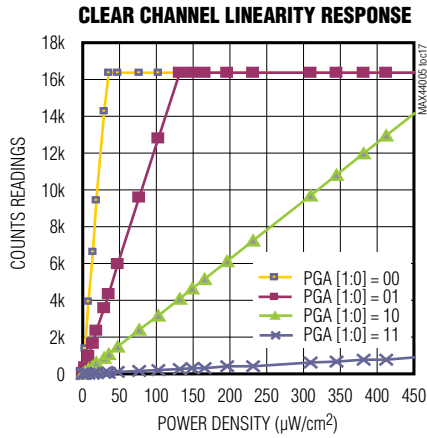
SUPPLY CURRENT vs. TIME (ZOOM OUT)



RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

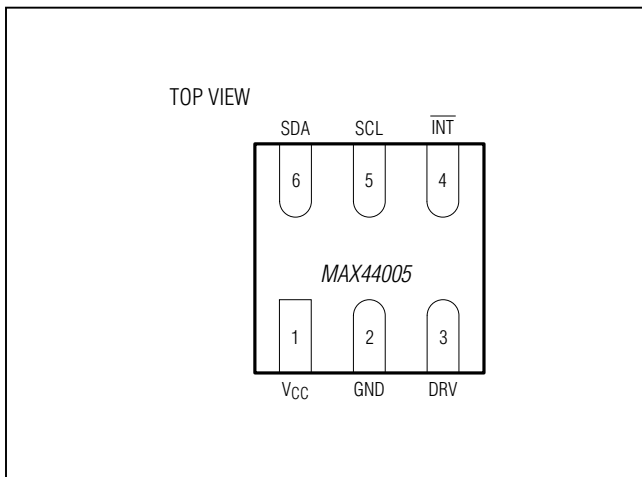
典型工作特性(续)

($V_{CC} = 1.8V$, $T_A = +25^{\circ}C$, $T_{MIN}-T_{MAX}$ are from $-40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

引脚配置



引脚说明

引脚	名称	功能
1	VCC	电源
2	GND	地
3	DRV	红外LED电流驱动器
4	$\overline{\text{INT}}$	中断
5	SCL	I ² C时钟
6	SDA	I ² C数据

详细说明

MAX44005在一个封装内集成宽动态范围色彩传感器，能够检测环境光中的红光、绿光、蓝光(RGB)以及环境光中的红外成分，器件还集成了温度传感器、红外接近检测(PROX)传感器及发射器。该IC还带有数字I²C接口和中断引脚，方便与其它器件的连接。管芯置于透光封装(UTDFN-Opto)内。

IC内部的光敏二极管阵列将光强信号转换成电流，经过低功耗数字电路处理后，把电流转换成数字比特流，保存在输出寄存器内，可通过I²C主机读取。

IC集成五种光敏二极管，分别检测红光、绿光、蓝光、透光以及环境光中的红外光成份。红外光敏二极管可配置成直流环境光红外传感器或交流接近检测传感器。

在AMB模式下，光敏二极管信号可由 Σ - Δ ADC直接读取。用户可以选择只读CLEAR通道或CLEAR+IR通道，或CLEAR + RGB +IR通道。由于内部ADC执行并行转换，生成环境光信息时没有额外延迟。电源电流会随着工作通道的不同而发生变化，单个通道工作：10 μ A，所有通道工作：15 μ A。

接近检测模式下，红外接近检测光敏二极管通过DC环境光IR抑制前端电路后连接到 Σ - Δ ADC，使接近检测传感器在强太阳光下也能照常工作。

IC主要特性包括高集成度、低功耗设计、微型封装、单脉冲接近检测接收和中断引脚。

器件采用1.7V-2V VCC供电，AMB模式下仅消耗10 μ A电流；RGBC + IR下消耗15 μ A电流。内部红外接近检测器的DC环境光抑制电路与红外LED发射器的脉冲同步，可提高对外部IR源的噪声抑制。与其它方法相比，这种方法还降低了红外LED的功耗，消除了使用850nm IR LED时的红光问题。片上可编程中断功能无需连续查询器件数据，从而大幅降低功耗。

环境光检测

环境光传感器按照人眼检测亮度的方式设计。为了达到这一设计目标，光传感器的光谱灵敏度需要具有与人眼相同的适光曲线(图1)。

色彩传感器能够精确获得环境光的色度和亮度；通过并行ADC转换电路，可同时读取多通道转换数据。利用高、低门限以及持续定时器动态配置中断信号。在主机读取中断状态寄存器之前锁存中断。在光线条件唤醒主机之前，主机可一直处于低功耗睡眠模式。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

光源的变化可能超出可见光谱范围(例如荧光灯、白炽灯和太阳光), 其IR辐射成分相差非常大。IC集成环境光RGBC检测功能和红外光补偿电路, 可在各种光条件下精确检测亮度, 识别光源类型。

片内用户可编程透光、RGB、红外通道增益寄存器, 允许用户根据特定应用条件设置光传感器的响应特性, 例如, 当光传感器置于彩色或黑色玻璃下面时。

接近检测光传感器

接近检测传感器采用外部红外LED源发射受控的红外光。当外部物体将部分红外光反射回IC时, 集成的光敏二极管会检测到这些反射光。利用反射光强度确定物体接近传感器。

需要特别指出的是, 离传感器相同距离的不同的物体, 由于本身纹理和颜色不同, 所反射的红外光强度也不相同。

IC在红外接近检测传感器的接收通路内集成了环境光抵消

电路, 可确保器件能够在直流环境光红外辐射较强的环境(例如太阳光)内正常工作。

此外, 由于采用单脉冲技术驱动外部红外LED, 芯片不受外部固定频率红外辐射的影响, 例如, 遥控器、电子镇流器等, 从而可提高红外接近检测传感器的可靠性。

LED驱动器

IC内置的LED驱动器可输出脉冲电流。脉冲幅度可通过I²C接口调整, 步长为10mA, 范围0mA至110mA。DRV引脚的低压兼容性允许红外LED由较低电压供电, 可低至3.6V电压。大电流驱动精度消除了器件间的差异, 提高性能。由于外部红外LED的占空比低至0.01%, 100mA 脉冲电流使电源电流仅增加10μA。

温度传感器

IC还集成温度传感器, 用于环境温度检测及补偿, 设计的非线性响应反映温度对内部光敏二极管的影响。

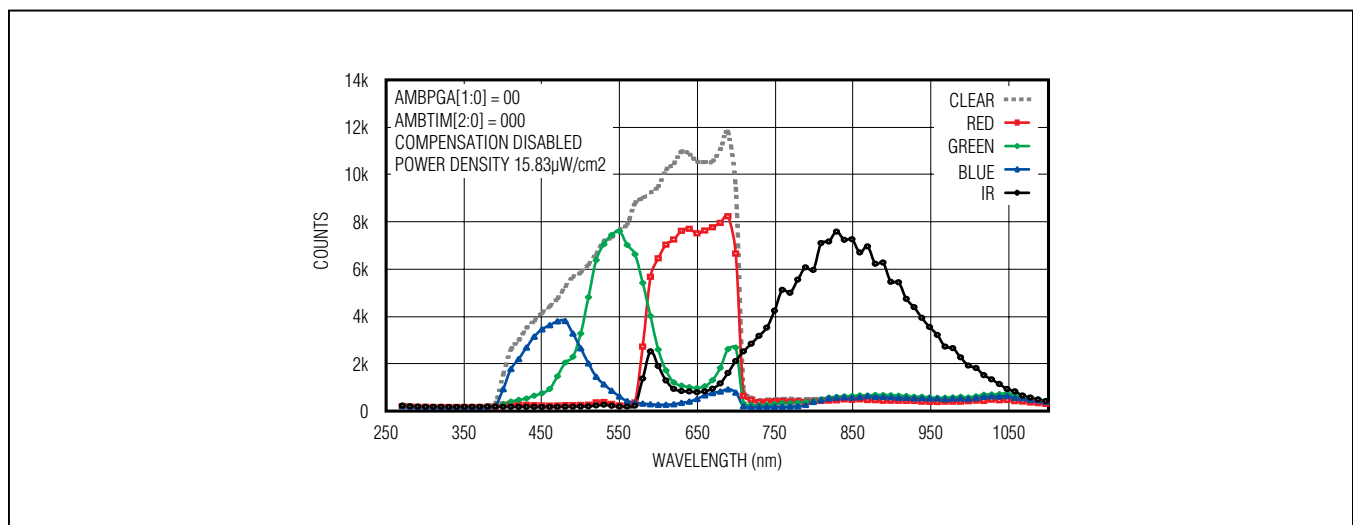


图1. 波长vs.计数值

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

寄存器说明

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
STATUS											
Interrupt Status				RESET	SHDN	PWRON	PRXINTS	AMBINTS	0x00	0x04	R/W
CONFIGURATION											
Main Configuration		MODE[2:0]			AMBSEL[1:0]		PRXINTE	AMBINTE	0x01	0x00	R/W
Ambient Configuration	TRIM	COMPEN	TEMPEN	AMBTIM[2:0]			AMBPGA[1:0]		0x02	0x20	R/W
Proximity Configuration	DRV[3:0]					PRXTIM	PRXPGA	0x03	0x02	R/W	
AMBIENT + PROXIMITY READING											
Ambient CLEAR High Byte			AMB_CLEAR[13:8]						0x04	0x00	R
Ambient CLEAR Low Byte	AMB_CLEAR[7:0]								0x05	0x00	R
Ambient RED High Byte			AMB_RED[13:8]						0x06	0x00	R
Ambient RED Low Byte	AMB_RED[7:0]								0x07	0x00	R
Ambient GREEN High Byte			AMB_GREEN[13:8]						0x08	0x00	R
Ambient GREEN Low Byte	AMB_GREEN[7:0]								0x09	0x00	R
Ambient BLUE High Byte			AMB_BLUE[13:8]						0x0A	0x00	R
Ambient BLUE Low Byte	AMB_BLUE[7:0]								0x0B	0x00	R
Ambient INFRARED High Byte			AMB_IR[13:8]						0x0C	0x00	R
Ambient INFRARED Low Byte	AMB_IR[7:0]								0x0D	0x00	R
Ambient IR COMP High Byte			AMB_IRCOMP[13:8]						0x0E	0x00	R
Ambient IR COMP Low Byte	AMB_IRCOMP[7:0]								0x0F	0x00	R
PROXIMITY IR High Byte							PROX[9:8]	0x10	0x00	R	
PROXIMITY IR Low Byte	PROX[7:0]								0x11	0x00	R
TEMPERATURE SENSOR											
TEMP High Byte			TEMP[13:8]						0x12	0x00	R
TEMP Low Byte	TEMP[7:0]								0x13	0x00	R
INTERRUPT THRESHOLDS											
AMB Upper Threshold—High Byte			UPTHR[13:8]						0x14	0x00	R/W
AMB Upper Threshold—Low Byte	UPTHR[7:0]								0x15	0x00	R/W
AMB Lower Threshold—High Byte			LOTHR[13:8]						0x16	0x00	R/W
AMB Lower Threshold—Low Byte	LOTHR[7:0]								0x17	0x00	R/W
Threshold Persist Timer				PRXPST[1:0]		AMBPST[1:0]		0x18	0x00	R/W	
PROX Upper Threshold—High Byte							PRXUPTHR[9:8]	0x19	0xFF	R/W	
PROX Upper Threshold—Low Byte	PRXUPTHR[7:0]								0x1A	0xFF	R/W
PROX Lower Threshold—High Byte							PRXLOTHR[9:8]	0x1B	0x00	R/W	
PROX Lower Threshold—Low Byte	PRXLOTHR[7:0]								0x1C	0x00	R/W
AMBIENT ADC GAINS											
Digital Gain Trim of Clear Channel		TRIM_GAIN_CLEAR[6:0]						0x1D	0xFF	R/W	
Digital Gain Trim of Red Channel		TRIM_GAIN_RED[6:0]						0x1E	0xFF	R/W	
Digital Gain Trim of Green Channel		TRIM_GAIN_GREEN[6:0]						0x1F	0xFF	R/W	
Digital Gain Trim of Blue Channel		TRIM_GAIN_BLUE[6:0]						0x20	0xFF	R/W	
Digital Gain Trim of Infrared Channel		TRIM_GAIN_IR[6:0]						0x21	0xFF	R/W	

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

下面给出了每个寄存器位的定义，默认上电状态以粗体突出显示。

中断状态寄存器(0x00)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
Interrupt Status				RESET	SHDN	PWRON	PRXINTS	AMBINTS	0x00	0x04	R/W

中断状态寄存器0x00中的AMBINTS位是只读位，表示已经发生环境光中断条件。如果PWRON、PRXINTS、AMBINTS中任意一个置1，则/INT引脚拉低。中断状态寄存器0x00中的PRXINTS位是只读位，表示已经发生接近检测接收中断条件。中断状态寄存器0x00中的PWRON位是只读位，如果置位，表示已经发生上电复位条件，任何用户设置门限不再有效。中断状态寄存器0x00中的SHDN位是读/写位，用于使器件进入或退出关断模式。在进行此项操作过程中，所有寄存器数据都被保存。中断状态寄存器0x00中的RESET位是读/写位，用于复位所有的寄存器到上电默认状态。

读取中断状态寄存器将清除PWRON、PRXINTS和AMBINTS位；如果置位，则清除 $\overline{\text{INT}}$ 引脚($\overline{\text{INT}}$ 由片外上拉电阻拉高)。如果寄存器0x01中的相应中断使能位置0，则PRXINTS和AMBINTS位禁用并置0。

表1. 环境光检测中断状态标志位(AMBINTS)

BIT0	OPERATION
0	无中断触发事件发生。
1	环境光数据超出门限寄存器所定义的窗口限值的时长大于连续定时器的计数值AMB PST [1:0]。该位还能将 $\overline{\text{INT}}$ 引脚拉低。一旦置位，只有读该寄存器才能将该位清除。若AMBINTE位置0，该位则永远置0。

表2. 接近检测接收中断状态标志位(PRXINTS)

BIT1	OPERATION
0	无中断触发事件发生。
1	IR接近检测接收数据超出接近检测门限的时长大于连续定时器的计数值PRX PST [1:0]。该位还能将 $\overline{\text{INT}}$ 引脚拉低。一旦置位，只有读该寄存器才能将该位清除。若PRXINTE位置0，则该位永远置0。

表3. 上电中断状态标志位(PWRON)

BIT2	OPERATION
0	正常工作模式。
1	由于器件上电或电源电压出现尖峰脉冲，该器件经历一个上电事件。寄存器的所有中断门限设置全都复位至上电默认状态，必要时检查全部门限设置。 $\overline{\text{INT}}$ 引脚也被拉低。一旦置位，只有读该寄存器才能将该位清除。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

表4. 关断控制位(SHDN)

BIT3	OPERATION
0	器件处于正常工作模式。当该器件退出关断模式时，注意：直到首个转换周期结束后，数据寄存器的数值才是当前数值。
1	将该位写1，可使器件进入省电模式。没有I ² C时钟时，电源电流降至0.05μA。仍可访问所有寄存器并保持数据，而寄存器内的ADC转换数据可能不是当前数据。关断模式下，仍可访问寄存器。清除所有中断。

表5. 复位控制位(RESET)

BIT4	OPERATION
0	器件处于正常工作模式。
1	器件经历强制上电复位序列。将该位写1，可使所有配置、门限和数据寄存器复位至上电状态，并产生内部硬件复位脉冲。在复位序列完成后，该位自动变0。复位后，触发PWRON上电中断。

主配置寄存器(0x01)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
Main Configuration			MODE[2:0]		AMBSEL[1:0]		PRXINTE	AMBINTE	0x01	0x20	R/W

主配置寄存器写操作不能中止正在进行的环境光或接近检测数据转换(0x04至0x11寄存器)。在下一个数据转换周期启用新设置。

表6. 环境光检测中断使能位(AMBINTS)

BIT0	OPERATION
0	即便发生环境中断事件，AMBINTS位和INT引脚仍不置位。若AMBINTS位之前置1，则现在置0，详见表1。
1	环境中断事件检测使能。详见表1。环境中断可触发硬件中断(INT引脚拉低)，并将AMBINTS位(寄存器0x00的BIT0)置位。

表7. 接近检测中断使能位(PRXINTE)

BIT1	OPERATION
0	即便发生接近检测中断事件，PRXINTS位和INT引脚仍不置位。PRXINTS位若之前置1，则现在置0，详见表2。
1	接近中断事件检测使能，详见表2。接近检测中断可触发硬件中断(INT引脚被拉低)，并将PRXINTS位(寄存器0x00的BIT1)置位。

注：只有AMBINTE位置1时，检测到的环境中断事件才能使AMBINTS(寄存器0x00的第0位)置位；只有PRXINTE位置1时，检测到的接近检测中断事件才能使PRXINTE(寄存器0x00的第1位)置位；如果AMBINTS或PRXINTS中任何一个位置1，中断引脚/INT都会被拉低(置位)。中断状态寄存器读操作将会清除AMBINTS和PRXINTS位(若已置1)，并解除/INT引脚的中断状态(若已拉低)。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

环境光检测中断选择位(AMBSEL [1:0])

两个AMBSEL [1:0]位定义IC的四种工作模式。

表8. 环境光检测中断选择位(AMBSEL [1:0])

AMBSEL[1:0]	OPERATION
00	CLEAR通道数据与环境中断门限和环境定时器设置比较。
01	GREEN通道数据与环境中断门限和环境定时器设置比较。
10	IR通道数据与环境中断门限和环境定时器设置比较。
11	TEMP通道数据与环境中断门限和环境定时器设置比较。

MODE[2:0]

三个MODE [2:0]位定义IC的八种工作模式。

表9. MODE [2:0]

MODE[2:0]	OPERATING MODE	COMMENTS
000	CLEAR	仅CLEAR + TEMP*通道工作。
001	CLEAR + IR	CLEAR + TEMP* + IR通道工作
010	CLEAR + RGB + IR	CLEAR + TEMP* + RGB + IR通道工作
011	CLEAR + IR + PROX	CLEAR + TEMP* + IR + PROX通道工作 (CLEAR + TEMP* + IR + PROX交替工作)
100	CLEAR + RGB + IR + PROX	CLEAR + TEMP* + RGB + IR + PROX通道工作 (CLEAR + TEMP* + RGB + IR和PROX交替工作)
101	仅PROX	仅PROX连续工作
110	保留	保留
111	保留	保留

*当TEMPEN位置1时。

环境配置寄存器 (0x02)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
Ambient Configuration	TRIM	COMPEN	TEMPEN	AMBTIM[2:0]		AMBPGA[1:0]			0x02	0x00	R/W

环境配置寄存器写操作将会中止正在进行的环境数据转换操作(寄存器0x04至0x0F)，并立即启用新设置，然后开始新的转换周期。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

AMBPGA[1:0]

两个AMBPGA [1:0]位用于设置透光/红光/绿光/蓝光/红外通道的增益，如表10所示。

表10. AMBPGA[1:0]

在AMBTIM [2:0] = 000模式(100ms积分时间)

AMBPGA[1:0]	CLEAR		RED		GREEN	
	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)
00	2	32.768	2	32.768	2	32.768
01	8	131.072	8	131.072	8	131.072
10	32	524.288	32	524.288	32	524.288
11	512	8388.61	512	8388.61	512	8388.61
AMBPGA[1:0]	BLUE		IR			
	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)		
00	4	65.536	2	32.768		
01	16	262.144	8	131.072		
10	64	1048.573	32	524.288		
11	1024	16777.2	512	8388.61		

在AMBTIM [2:0] = 100模式(400ms积分时间)

AMBPGA[1:0]	CLEAR		RED		GREEN	
	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)
00	0.5	8.192	0.5	8.192	0.5	8.192
01	2	32.768	2	32.768	2	32.768
10	8	131.072	8	131.072	8	131.072
11	128	2097.153	128	2097.153	128	2097.153
AMBPGA[1:0]	BLUE		IR			
	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)	nW/cm ² per LSB*	FULL SCALE (μW/cm ²)		
00	1	16.384	0.5	8.192		
01	4	65.536	2	32.768		
10	16	262.1433	8	131.072		
11	256	4194.3	128	2097.153		

* 14位分辨率，100ms ADC转换时间。灵敏度是400ms积分时间的4倍。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

AMBTIM[2:0]

三个AMBTIM [2:0]位用于设置红光/绿光/蓝光/红外/温度通道ADC转换的积分时间。

表11. AMBTIM [2:0]

AMBTIM[2:0]	INTEGRATION TIME (ms)	FULL-SCALE ADC (Counts)	BIT RESOLUTION	RELATIVE LSB SIZE FOR FIXED AMBPGA[1:0]
000	100	16,384	14	1x
001	25	4,096	12	4x
010	6.25	1,024	10	16x
011	1.5625	256	8	64x
100	400	16,384	14	1/4x
101	Reserved	Not applicable	Not applicable	Not applicable
110	Reserved	Not applicable	Not applicable	Not applicable
111	Reserved	Not applicable	Not applicable	Not applicable

TEMPEN

表12. TEMPEN

BIT 6	OPERATION
0	禁用温度传感器
1	使能温度传感器

温度传感器的积分时间受环境光检测模式设置控制。只有透光通道启用时，温度传感器才被使能。

COMPEN

表13. COMPEN

BIT 5	OPERATION
0	禁用IR补偿电路
1	使能IR补偿电路，仅适用于MODE [2:0]=000 模式

补偿通道的积分时间由环境模式设置控制。只透光通道启用时，补偿电路才被使能。当COMPEN = 1时，CLEAR数据自动补偿，修正红光外散射泄漏和温度变化。当COMPEN = 0时，禁用红外补偿电路，但依然输出IR补偿数据。

表14. 微调使能位(TRIM)

BIT 7	OPERATION
0	所有通道都使用出厂设置增益。忽略写至以下寄存器的任何字节：TRIM_GAIN_GREEN [6:0]、TRIM_GAIN_RED [6:0]、TRIM_GAIN_BLUE [6:0]、TRIM_GAIN_CLEAR [6:0]和TRIM_GAIN_IR [6:0]。
1	使用写至下列寄存器的字节设置每个通道增益：TRIM_GAIN_GREEN [6:0]、TRIM_GAIN_RED [6:0]、TRIM_GAIN_BLUE [6:0]、TRIM_GAIN_CLEAR [6:0]和TRIM_GAIN_IR [6:0]

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

接近检测配置寄存器(0x03)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
Proximity Configuration	DRV[3:0]						PRXTIM	PRXPGA	0x03	0x00	R/W

接近检测配置寄存器写操作将会中止正在进行的接近检测数据转换操作(寄存器0x10和0x11)，并立即启用新设置。

PRXPGA

PRXPGA用于设置接近检测模式的红外通道测量增益，如表15所示。

表15. PRXPGA

BIT0	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$ per LSB*	FULL SCALE ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
0	2	2095
1	16	16,777

*14位分辨率，100ms ADC转换时间

PRXTIM

PRXTIM用于设置接近检测模式下IR通道ADC的积分时间，如表16所示。

表16. PRXTIM

BIT1	ADC CONVERSION TIME (ms)	FULL-SCALE ADC (Counts)	BIT RESOLUTION
0	6.25	1024	10
1	1.5625	256	8

DRV[3:0]

4个DRV位用于设置LED驱动电流。

表17. DRV [3:0]

DRV[3:0]	LED CURRENT (mA)	DRV[3:0]	LED CURRENT (mA)
0000	LED driver disabled	0110	60
0001	10	0111	70
0010	20	1000	80
0011	30	1001	90
0100	40	1010	100
0101	50	1011-1111	110

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

环境光数据寄存器(0x04–0x0F)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
AMBIENT READING											
Ambient CLEAR High Byte	—	—	AMB_CLEAR[13:8]						0x04	0x00	R
Ambient CLEAR Low Byte	AMB_CLEAR[7:0]						0x05	0x00	R		
Ambient RED High Byte	—	—	AMB_RED[13:8]						0x06	0x00	R
Ambient RED Low Byte	AMB_RED[7:0]						0x07	0x00	R		
Ambient GREEN High Byte	—	—	AMB_GREEN[13:8]						0x08	0x00	R
Ambient GREEN Low Byte	AMB_GREEN[7:0]						0x09	0x00	R		
Ambient BLUE High Byte	—	—	AMB_BLUE[13:8]						0x0A	0x00	R
Ambient BLUE Low Byte	AMB_BLUE[7:0]						0x0B	0x00	R		
Ambient INFRARED High Byte	—	—	AMB_IR[13:8]						0x0C	0x00	R
Ambient INFRARED Low Byte	AMB_IR[7:0]						0x0D	0x00	R		
Ambient IR COMP High Byte	—	—	AMB_IRCOMP[13:8]						0x0E	0x00	R
Ambient IR COMP Low Byte	AMB_IRCOMP[7:0]						0x0F	0x00	R		

12个寄存器用于保存ADC转换结果。AMB_CLEAR [13:0]、AMB_RED [13:0]、AMB_GREEN [13:0]、AMB_BLUE [13:0]、AMB_IR [13:0]和 AMB_IRCOMP [13:0] 分别保存透光/红光/绿光/蓝光/红外光/补偿通道的14位ADC转换数据。AMB_IRCOMP [13:0]可用于提高器件的高温性能。分辨率和转换结果的位长由AMBTIM [2:0]和AMBPGA [1:0]控制。在这些寄存器中，转换结果永远右对齐，不用的高有效位置零。

接近检测数据寄存器(0x10, 0x11)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
PROXIMITY IR High Byte	—	—	—	—	—	—	PROX[9:8]		0x10	0x00	R
PROXIMITY IR Low Byte	PROX[7:0]						0x11	0x00	R		

这两个字节(PROX[9:0])保存接近检测接收信号的转换结果。转换分辨率和转换结果的位长由PRXTIM控制。在这两个寄存器中，转换结果永远右对齐，不用的高有效位置零。

温度数据寄存器(0x12–0x13)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
TEMP High Byte	—	—	TEMP[13:8]						0x12	0x00	R
TEMP Low Byte	TEMP[7:0]						0x13	0x00	R		

这两个字节用于保存温度传感器的数据。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

环境检测中断门限寄存器(0x14–0x17)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
AMB Upper Threshold—High Byte	—	—	UPTHR[13:8]						0x14	0x00	R/W
AMB Upper Threshold—Low Byte	UPTHR[7:0]						0x15	0x00	R/W		
AMB Lower Threshold—High Byte	—	—	LOTHR[13:8]						0x16	0x00	R/W
AMB Lower Threshold—Low Byte	LOTHR[7:0]						0x17	0x00	R/W		

环境检测上限寄存器和环境检测下限寄存器(分别为UPTHR [13:0]和LOTHR [13:0])用于设置触发环境检测中断的窗口门限 AMBINTS。根据AMBTIM [2:0]和AMBPGA [1:0]所设置的环境光测量分辨率/积分时间来设置这些数值,忽略最高两位。如果AMBINTE位置位,并且所选环境光通道数据高于或低于相应门限的时间超过AMB PST定义的持续时间,状态寄存器的AMBINTS位置位,INT引脚拉低。

AMB/PROX门限持续时间寄存器(0x18)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
Threshold Persist Timer	—	—	—	—	PRXPST[1:0]		AMPST[1:0]		0x18	0x00	R/W

PRXPST [1:0]和AMPST [1:0]用于设置表18中的四个持续值之一,用于控制中断逻辑响应检测事件之前的时间延迟。利用该功能可以减少中断错误。

表18. PRXPST [1:0]/AMPST [1:0]

PRXPST[1:0] or AMPST[1:0]	NO. OF CONSECUTIVE MEASUREMENTS REQUIRED TO TRIGGER AN INTERRUPT
00	1
01	4
10	8
11	16

当AMPST [1:0]设置为00,且AMBINTE置1时,首次检测到AMB中断,则AMBINTS中断位置位,INT引脚拉低。如果AMPST [1:0]设置为01,则必须在4个连续测量周期内检测到4次连续中断事件。同样,如果AMPST [1:0]设置为10或11,则必须检测到8个或16个连续中断事件。如果有一个测量周期内没有检测到中断事件,计数器复位至零。PRXPST [1:0]以相同方式管理接近检测中断功能。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

接近检测门限寄存器(0x19–0x1C)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W
PROX Upper Threshold—High Byte	—	—	—	—	—	—	PRXUPTHR[9:8]		0x19	0xFF	R/W
PROX Upper Threshold—Low Byte	PRXUPTHR[7:0]								0x1A	0xFF	R/W
PROX Lower Threshold—High Byte	—	—	—	—	—	—	PRXLOTHR[9:8]		0x1B	0x00	R/W
PROX Lower Threshold—Low Byte	PRXLOTHR[7:0]								0x1C	0x00	R/W

接近检测上限和下限(PRXUPTHR [9:0]和PRXLOTHR [9:0])分别用于设置触发接近检测中断的窗口门限，并使PRXINTS置位。根据PRXTIM和PRXPGA所设置的PRXTIM测量分辨率/积分时间设置这些数值。如果PRXINTE置位，接近检测通道数据高于或低于相应门限的时间超过PRXPST定义持续时间，状态寄存器的PRXINTS置位， \overline{INT} 引脚拉低。

增益微调寄存器(0x1D–0x21)

REGISTER	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE	R/W	
Digital Gain Trim of CLEAR Channel		TRIM_GAIN_CLEAR[6:0]								0x1D	0xFF	R/W
Digital Gain Trim of RED Channel		TRIM_GAIN_RED[6:0]								0x1E	0xFF	R/W
Digital Gain Trim of GREEN Channel		TRIM_GAIN_GREEN[6:0]								0x1F	0xFF	R/W
Digital Gain Trim of BLUE Channel		TRIM_GAIN_BLUE[6:0]								0x20	0xFF	R/W
Digital Gain Trim of INFRARED Channel		TRIM_GAIN_IR[6:0]								0x21	0xFF	R/W

TRIM_GAIN_CLEAR用于微调透光通道的增益。

TRIM_GAIN_RED 用于微调红光通道的增益。TRIM_GAIN_GREEN 用于微调绿光通道的增益。TRIM_GAIN_BLUE用于微调蓝光通道的增益。TRIM_GAIN_IR用于微调IR通道的增益。这些寄存器在上电后载入出厂微调增益。当寄存器0x02的TRIM置1时，这些寄存器可写入用户选定的增益。当TRIM位中心置0后，这些寄存器自动装载出厂微调增益。

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

应用信息

环境检测应用

典型应用中，IC被置于玻璃下面，但在器件上方开有半透明窗口。利用图2所示光敏区确定器件上方窗口的正确位置。

器件带有CLEAR、RGB和IR AMB光敏二极管内部增益微调寄存器。为这些通道配置适合的增益，可在各种光条件下产生精确的环境光读数，无论器件上方覆盖哪种类型的玻璃。这一点对于彩色玻璃应用环境尤其重要：出于美观原因，传感器通常置于彩色薄膜下方，被隐藏起来，与产

品外观融为一体。这种薄膜可衰减大部分环境光，但能够透过红外辐射。

RGB色彩可映射到环境色温和色域显示的XY坐标系统。

接近检测应用

IC集成新颖的接近检测传感器接口，内置可靠的环境IR抵消机制。内部直流IR抑制电路可避免在强红外辐射环境(例如：强太阳光)下发生ADC饱和问题。此外，接近检测传感器采用单脉冲技术驱动IR发射器，避免了竞争方案中850nm IR LED驱动器常见的红光问题，同时也将IR LED平均功耗降至IR LED峰值电流的0.01%以下。

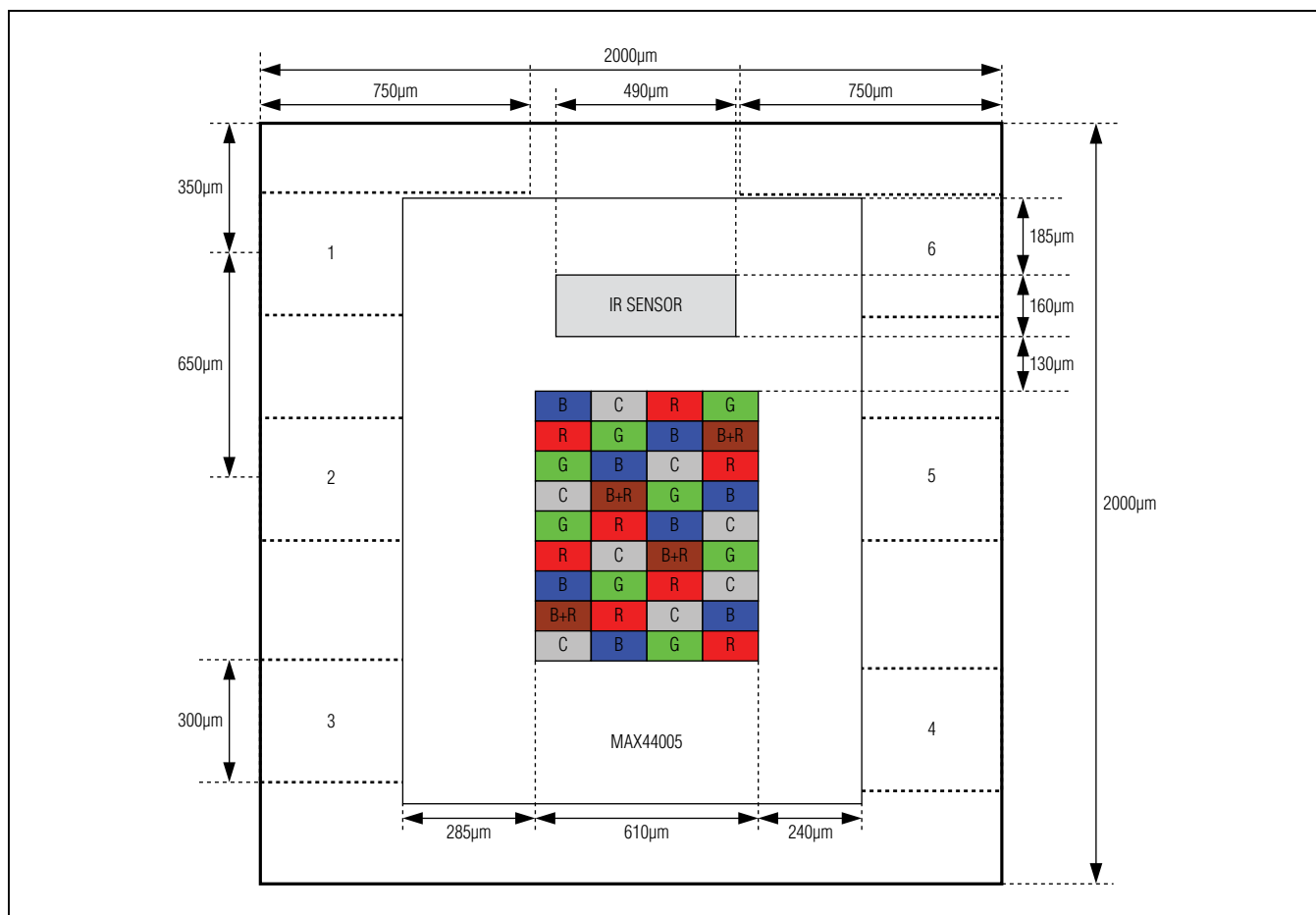


图2. 光敏二极管位置

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

中断操作

将寄存器0x01的第0位置1，使能环境光检测中断；将寄存器0x01的第1位置1，使能接近检测中断(见表6和表7)。中断引脚/INT为开漏输出，发生中断(例如，环境lux读数连续超出门限的时间大于时间屏蔽寄存器的设置)时，中断引脚被拉低。读取寄存器0x00或禁用中断时，IC自动清除中断状态位。

当电源出现脉冲干扰时，PWRON中断位置位，向主控制器报告芯片复位操作。大多发生在光传感器通过微型连接器安装在转轴位置的智能手机。

建议利用IC的中断引脚通知主控制器读取IC的测量值，这样可避免微控制器(I²C主控制器)连续轮询器件获取信息。由于I²C总线使用上拉电阻，减少I²C总线操作有助于降低功耗，另一方面，也减少了微控制器资源占用，使其用于处理其它后台操作，提高器件性能。芯片集成了诸多智能化功能，例如，可调门限以及时间屏蔽定时器计数，使器件在大部分时间工作在自主模式。

典型工作时序

主控制器与IC通信的典型工作过程如下：

A. 设置：

- 1) 读中断状态寄存器(0x00)，确认只有PWRON置位(通常仅发生在上电时)。这样，还可清除硬件中断。
- 2) 设置环境光检测和接近检测门限寄存器，以及时间屏蔽寄存器。
- 3) 写0x01至接近检测配置寄存器(寄存器0x03)，将接近检测传感器设为最低增益；将AMB传感器设为最高增益，且PROX和AMB ADC分别为10位和14位模式。
- 4) 写发送配置寄存器(0x03)，将IR LED电流设置为适当数值。
- 5) 写0x43至主配置寄存器(寄存器0x01)，将器件设置为RGBC + IR + PROX模式，并使能AMB和接近检测中断。确保RGBC + IR + PROX模式使能。
- 6) 必要时，设置新的CLEAR、RGB和红外通道增益，根据应用定义AMB工作。当不使用默认出厂微调设

置时，确保TRIM位置1。否则，该位保持置0状态(上电默认设置)

B 等待中断。

C. 中断后：

- 1) 读中断状态寄存器(0x00)，确认IC为中断源，并检查中断类型。如果硬件中断已置位，该操作将清除硬件中断。
- 2) 如果已发生AMB中断，读AMB寄存器(寄存器0x04–0x0D)，确认数据是否有效，并执行相应操作(例如，设置新的背光强度)。如必要，设置新的AMB门限。
- 3) 如果已发生PROX中断，读PROX IR寄存器(寄存器0x10–0x11)，并执行相应操作(通常为关闭或打开触摸屏和背光)。必要时，设置新的接近检测门限。
- 4) 返回步骤B。

I²C串口

该IC采用I²C/SMBus™兼容的2线串行接口，包括串行数据线(SDA)和串行时钟线(SCL)。SDA和SCL可在高达400kHz时钟速率下用于IC和主机之间通信。图3所示为2线接口的时序图。主机在总线上产生SCL并发起数据传输。主机发送相应的从机地址，随后是寄存器地址，接着为数据字，向IC写入数据。每个传输序列都以START (S)或REPEATED START(Sr)条件和STOP(P)条件构成帧。发送至IC的每个字长为8位，其后是应答时钟脉冲。主机发送相应的从机地址，随后紧跟9个SCL脉冲，从IC读取数据。IC发送至SDA的数据与主机产生的SCL脉冲同步。主机对接收到的每个字节应答。读序列由START或REPEATED START条件、非应答和STOP条件构成帧。SDA既是输入又是开漏输出。SDA总线上需要上拉电阻，通常大于500Ω。SCL仅用于输入。如果总线上有多个主机，或者单控制器具有开漏SCL输出，则SCL需要一个上拉电阻，通常大于500Ω。SDA和SCL线上的串联电阻是可选的。串联电阻可防止IC的数字输入被总线高压尖峰脉冲损坏，并最大程度降低总线信号的串扰和下冲。

表19. 从地址

SLAVE ADDRESS FOR WRITING	SLAVE ADDRESS FOR READING
1000 1000	1000 1001

SMBus is a trademark of Intel Corp.

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

位传输

每个SCL周期传输一个数据位。在SCL脉冲的高电平期间，SDA上的数据必须保持稳定。当SCL为高电平时，SDA上的变化是控制信号，参见START和STOP条件部分。当I²C总线空闲时，SDA和SCL为空闲高电平状态。

START和STOP条件

当I²C总线空闲时，SDA和SCL为空闲高电平状态。主机通

过发送START条件发起通信。START条件是当SCL为高电平时，SDA由高到低的跳变。STOP条件是当SCL为高时，SDA由低到高的跳变(图4)。主机通过发送的START条件通知IC开始传输操作。主机通过发送STOP条件终止传输并释放总线。如果主机发送的是REPEATED START条件而不是STOP条件，则总线保持有效状态。

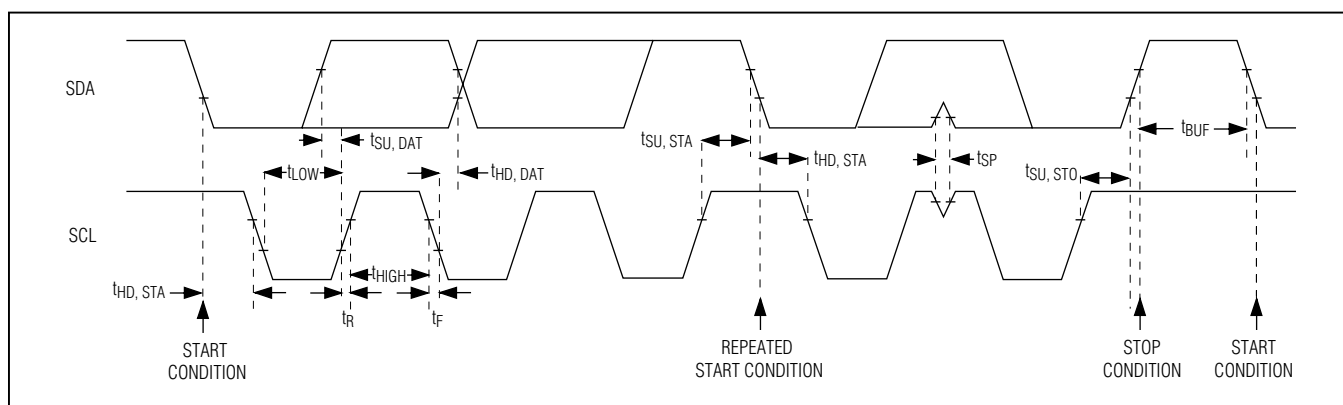


图3. 2线接口时序图

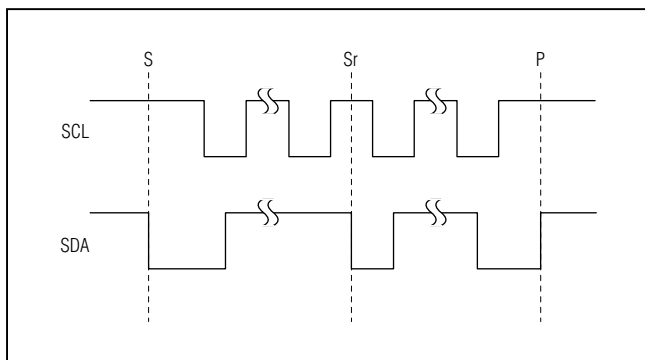


图4. START、STOP和REPEATED START条件

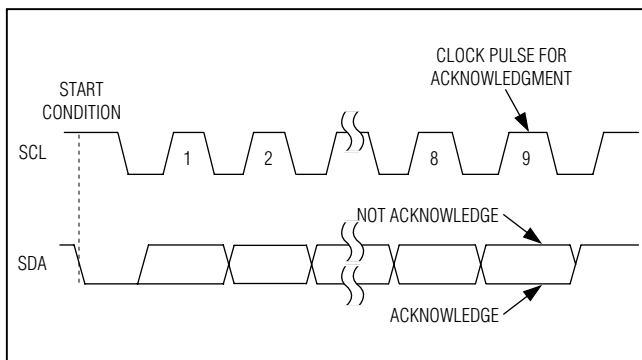


图5. 应答

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

提前STOP条件

IC在数据传输期间可随时识别STOP条件，除非STOP条件与START条件出现在相同的高电平脉冲内。为了确保正常工作，请勿在与START条件相同的SCL高电平脉冲期间发送STOP条件。

应答

在写入模式下，应答位(ACK)是第9个时钟位，是IC对其接收的每个数据字节的握手信号(图5)。如果成功接收了之前的字节，IC在主机产生的第9个时钟脉冲期间内拉低SDA。通过监测ACK可以确定数据传输是否成功。当接收器件忙或者系统发生故障时，数据传输很可能失败。若数据传输失败，总线主机可重新尝试通信。当IC处于读模式时，在

第9个时钟脉冲期间，主机拉低SDA线应答接收到的数据。为使数据能够继续传输，在每次读取字节后，主机都会发送应答信号。从IC读取数据的最后字节后，主机发送非应答信号，随后紧跟STOP条件。

写数据格式

对IC的写操作包括发送START条件、 R/\bar{W} 位置0的从机地址、用于配置内部寄存器地址指针的1个数据字节、1个或多个数据字节和STOP条件。图6所示是向IC写入1个字节数据时的正确帧格式。图7所示是向IC写入n个字节数据时的帧格式。

R/\bar{W} 位置0的从机地址表示主机要向IC写数据。IC在主机产生的第9个SCL脉冲期间应答接收到的地址字节。

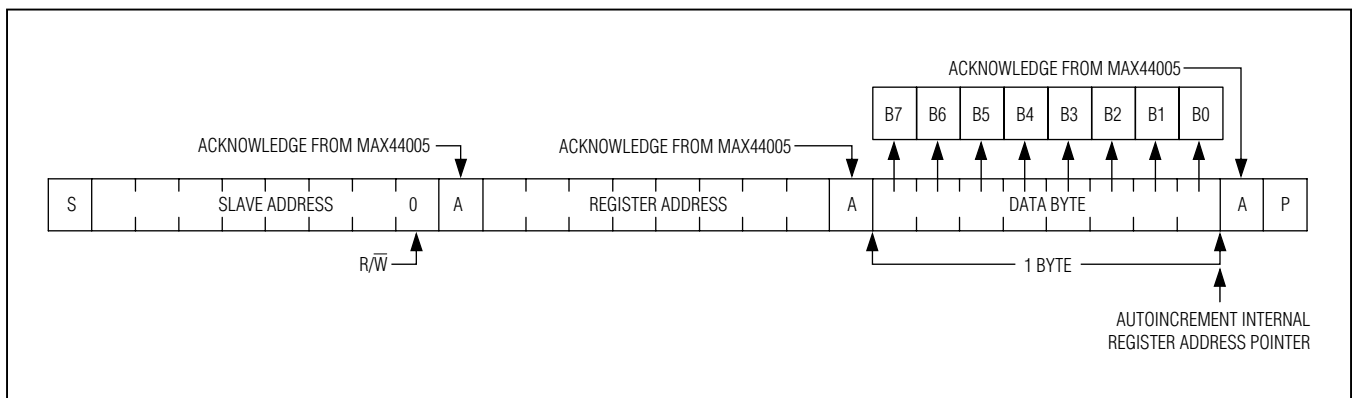


图6. 向IC写入1个字节

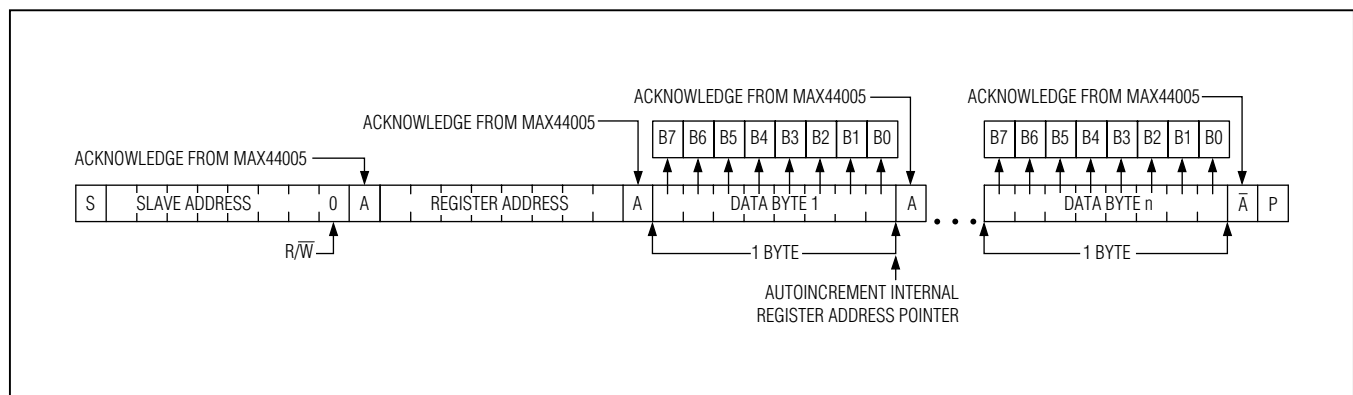


图7. 向IC写入N个字节

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

主机发送的第二字节用于配置IC内部寄存器地址指针。指针指示IC下一个数据字节的写入位置。在接收到地址指针数据后，IC发送一个应答脉冲。

发送至IC的第三字节为写入指定寄存器的数据。在接收到数据字节后，IC发送应答脉冲确认。在收到每个数据字节后，地址指针自动累加，指向下一个寄存器地址。自动累加功能使主机能够在一个连续的帧期间按顺序写寄存器。图8所示为如何在一帧期间写多个寄存器。主机通过发送STOP条件，终止传输。

读数据格式

通过发送R/W位置1的从机地址启动读操作。在接收到从机地址后，IC在第9个SCL时钟脉冲期间拉低SDA发送应答脉冲。START条件后跟读命令，将地址指针复位为寄存器0x00。IC发送的第一个字节是寄存器0x00的内容。发送的数据在主机产生的串行时钟(SCL)的上升沿有效。地址指针在读取数据字节后都自动递增。这种自动递增特性使得在

一个连续帧内可连续读取全部寄存器。读数据字节的任意过程中，可发送STOP条件。如果STOP条件后跟另一个读操作，读取的第一个字节来自于寄存器0x00，随后的读操作自动递增地址指针，直到STOP条件。在发送读命令之前，地址指针可预设为某个特定的寄存器。主机预设地址指针时，首先发送R/W位置0的IC从机地址，后边紧跟寄存器地址。然后发送一个REPEATED START条件，后边跟R/W位置1的从机地址。这样，IC就可以发送指定寄存器的内容。在传输完第一个字节后，地址指针自动递增。如果试图读取地址高于0xFF的寄存器，将重复读取0xFF寄存器。注意，0xF6至0xFF为保留寄存器。主控制器在应答时钟脉冲期间内发送应答，主机必须应答除最后一个字节之外的所有正确接收到的字节。在最后一个字节后面，必须紧跟主机发送的非应答，然后是STOP条件。图8所示是从IC读取1个字节时的帧格式。图9所示为从IC读取多个字节时的帧格式。

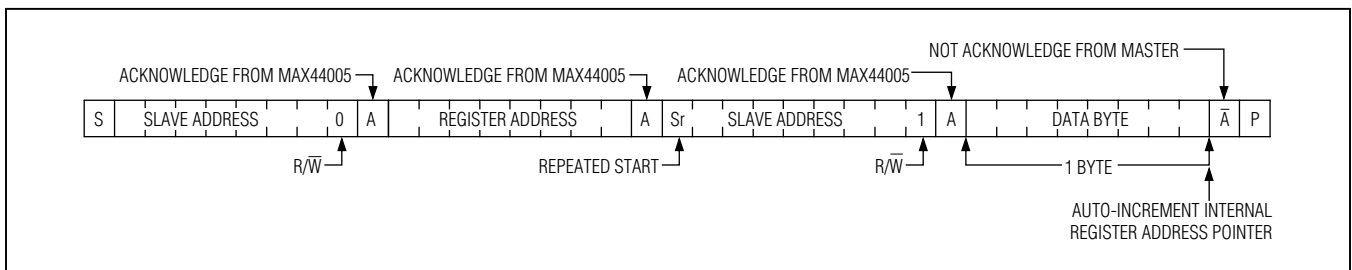


图8. 从IC读取1个指定字节的数据

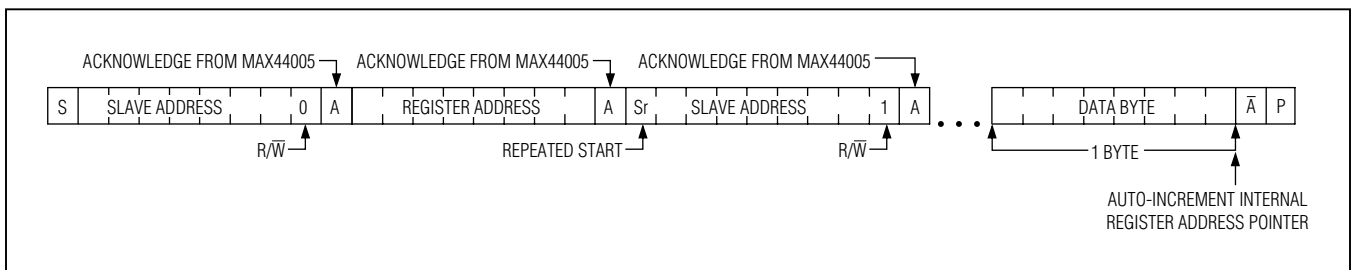
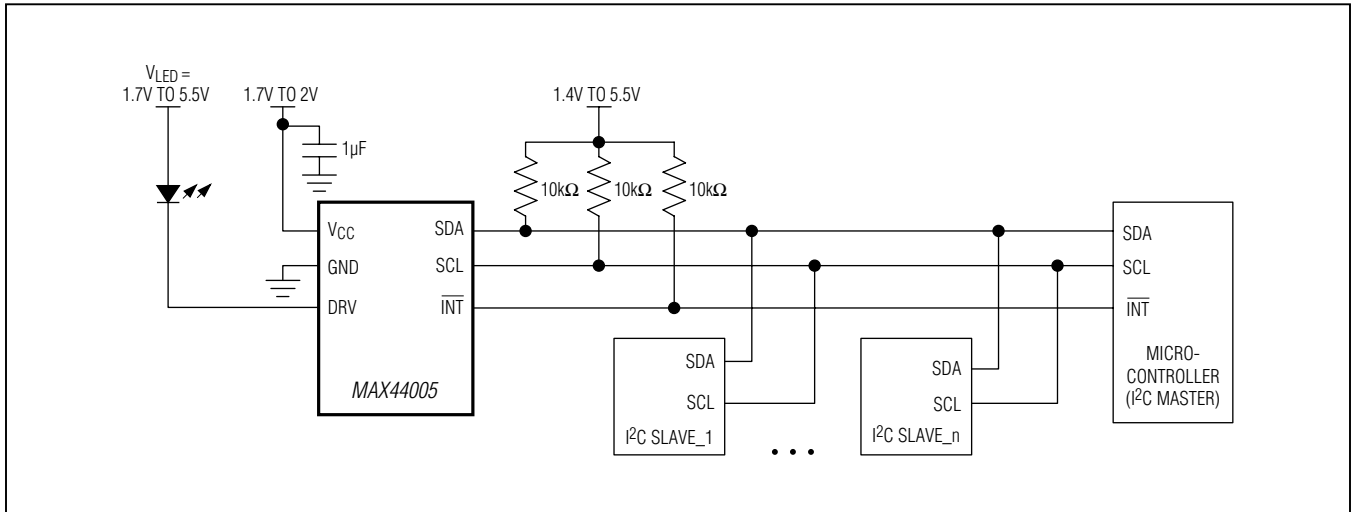


图9. 从IC读取N个指定字节的数据

MAX44005

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

典型应用电路



订购信息

PART	PIN-PACKAGE	TEMP RANGE
MAX44005EDT+	6 OTDFN	-40°C to +85°C

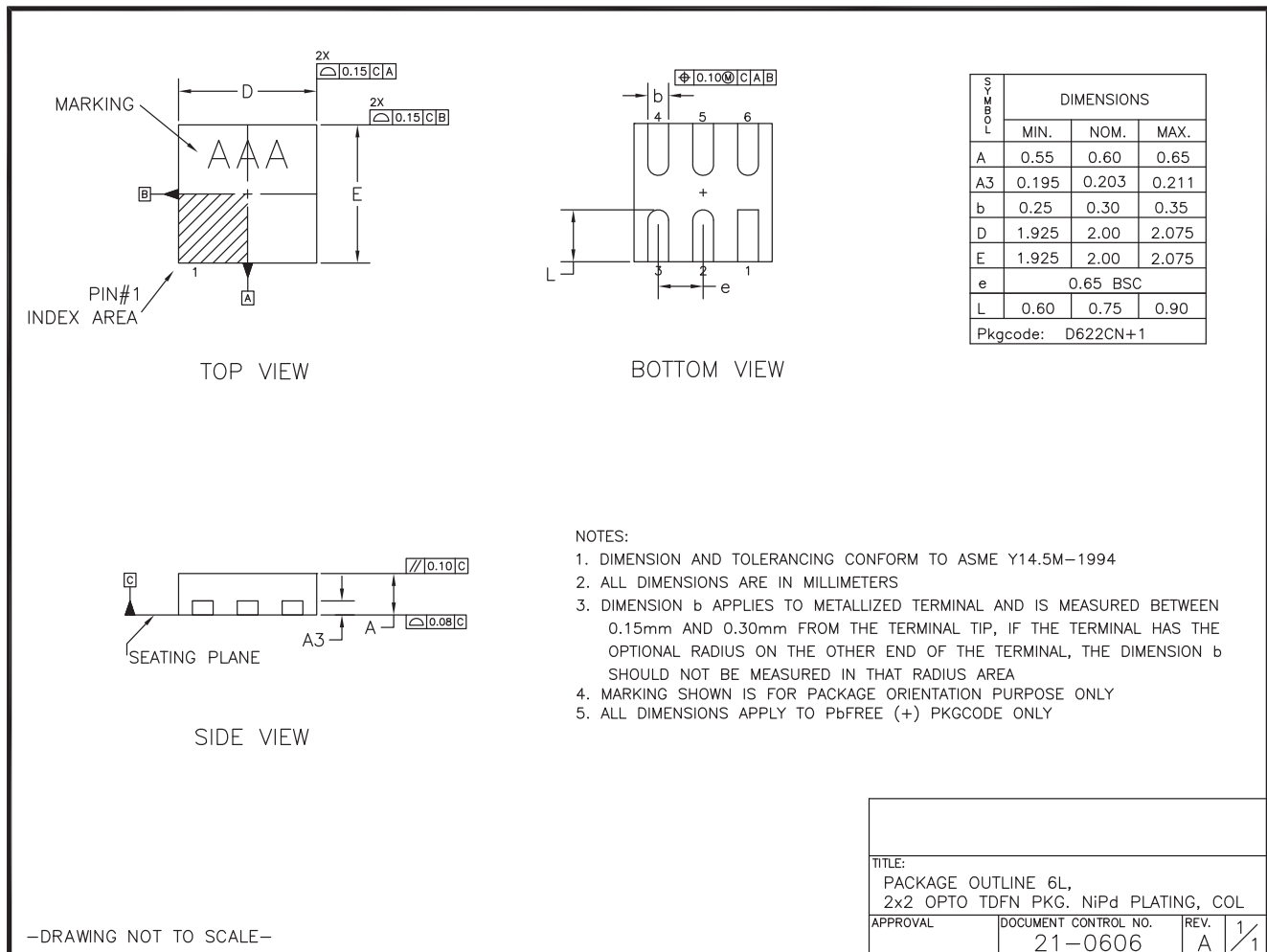
+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装

RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局, 请查询china.maxim-ic.com/packages。请注意, 封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符, 但封装图只与封装有关, 与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	文档编号	焊盘布局编号
6 OTDFN	D622CN+1	21-0606	90-0376



RGB色彩、温度、红外接近检测传感器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	5/12	最初版本。	—

Maxim北京办事处

北京8328信箱 邮政编码100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299



Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00

27