



非隔离荧光芯片驱动器

概述

D80210是一个高效PWM LED驱动器控制单片集成电路。它在输入电压从8VDC到550VDC范围内能有效驱动高亮LED。该芯片能以高达500kHz的频率驱动外部MOSFET。其频率由外部电阻变成决定。为了保证亮度恒定和增强了LED是可靠性，LED串采用恒流方式控制。

LED驱动电流可以通过CS引脚的单个电阻进行编程，可将驱动电流从几毫安设置到预设的高驱动电流。

通过输入一个0V~250mV的直流电压到ADJ引脚，可以实现线性调光。

通过PWM引脚接地，芯片会丧失功能并引起小于1mA的电流。

特点

典型应用

- 输入电压范围8V -550V
- 大于90%效率
- 恒流LED驱动器
- 驱动电流从几毫安到预设的高电流驱动
- 通过ADJ引脚进行线性调光
- 通过PWM引脚进行PWM调光
- 能驱动从1个到数百个LED灯串
- 输入电压浪涌额定值高达550V

应用

- MR16 LED照明
- 汽车
- 户外LED照明

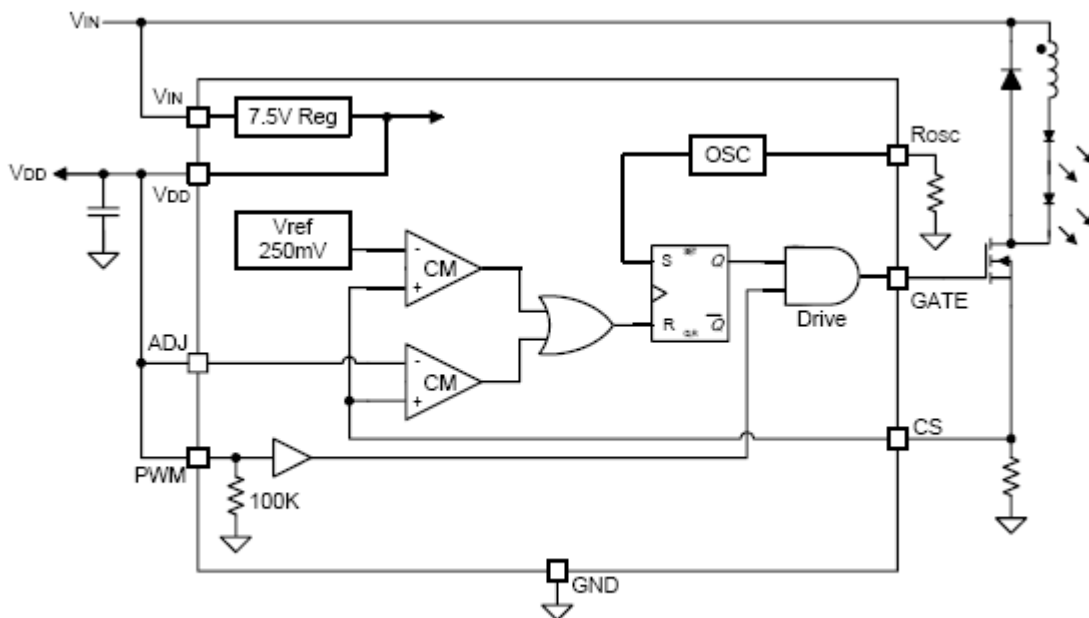
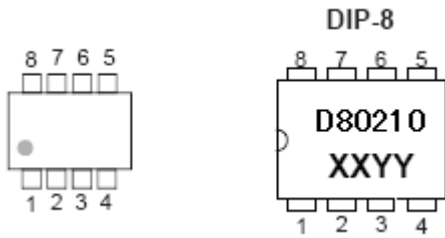


Figure 1.



标识信息及引脚分配（顶视图）



引脚	名称	描述
1	V_{IN}	8V~550V直流输入电压
2	CS	LED串感应电流
3	GND	器件接地
4	Drive	驱动外部NMOSFET的栅极
5	PWM	低频PWM调光引脚，也是使能输入脚，内部集成100k Ω 的下拉电阻到GND
6	V_{DD}	内部线性电源（一般是7.5V）。能够向外部线路提供高达1mA的电流。当交流输入电压在整流时接近零交越时，一个足够大的储能电容用来提供能量
7	ADJ	线性调光器被用来改变电流采样比较仪的电流限制阈值
8	R_{osc}	频率振荡控制器。一个电阻连接在此引脚与地之间用来设定PWM的频率。

最大绝对额定值

V_{in} 电压	550V
V_{DD} 电压	13V
工作结温范围	-40 $^{\circ}$ C to 125 $^{\circ}$ C
储存温度范围	-55 $^{\circ}$ C to 150 $^{\circ}$ C
封装热阻, SOP-8, θ_{JA}	165 $^{\circ}$ C/W
功率损耗 (PD), $T_A = 25^{\circ}$ C, SOP-8	757mW
封装热阻, DIP8, θ_{JA}	95 $^{\circ}$ C/W
功率损耗 (PD), $T_A = 25^{\circ}$ C, DIP-8	1.31W
铅温 (Soldering焊接, 5 sec)	260 $^{\circ}$ C

注释：超过以上额定值会造成器件的损坏，所有电压都与接地有关。

描述	符号	条件	最小值	标准值	最大值	单位
直流输入电压范围	V_{INDC}	直流输入电压 $f_{osc}=25kHz$,	8.0		550	V
关机模式供电电流	I_{INsd}	PWM引脚到GND, $V_{IN} = 8V$		0.5	1.0	mA



内部调节电压	V_{DD}	$V_{IN}=8 \sim 550V$, $f_{osc}=25kHz$, $I_{DD(ext)}=0$, 引脚驱动开路	7.0	7.5	8.0	V
VDD引脚最大电压	V_{DDmax}	当外部电压应用到 V_{DD} 引脚			13.5	V
VDD可对外电流 ¹	$I_{DD(ext)}$	$V_{IN} = 8V$			1.0	mA
VDD欠压锁定阈值	UVLO	V_{IN} rising	6.4	6.7	7.0	V
VDD欠压锁定迟滞	$\Delta UVLO$	V_{IN} falling		500		mV
PWM引脚出入低电压	$V_{EN(lo)}$	$V_{IN} = 8 \sim 550V$			1.0	V
PWM引脚输入高电压	$V_{EN(hi)}$	$V_{IN}=8 \sim 550V$	2.4			V
PWM引脚下拉电阻	R_{LN}	$V_{EN} = 5V$	100	120	150	k Ω
电流感应的阈值电压	$V_{CS(hi)}$	@ $T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	225	250	275	mV
驱动高输出电压	$V_{DR(hi)}$	$I_{OUT} = -20mA$	$V_{DD}-0.2$		V_{DD}	V
驱动低输出电压	$V_{DR(lo)}$	$I_{OUT} = 20mA$	0		0.2	V
振频	f_{osc}	$R_{osc} = 1.00M\Omega$ $R_{osc} = 223k\Omega$ $R_{osc} = 32k\Omega$	20 80 450	23 90 500	30 100 550	kHz
最大振荡器PWM占空比	D_{MAXht}	$F_{PWMhf} = 25kHz$, at Drive, CS to GND			100	%
线性调光脚电压范围	V_{ADJ}	@ $T_A \leq 85^\circ C$, $V_{IN} = 12V$	0		250	mV
电流感应消隐间隔时间	T_{BLANK}	$V_{CS} = 0.55V_{ADJ}$, $V_{ADJ} = V_{DD}$	150	190	230	ns
从CS到驱动lo的延迟时间	t_{DELAY}	$V_{IN} = 12V$, $V_{ADJ} = 0.15$, $V_{CS} =$ 0 to 0.22V after T_{BLANK} $V_{IN} = 12V$, $V_{ADJ} = 0.15$, $V_{CS} =$ 0 to 0.22V 时的 T_{BLANK}			200	ns
驱动触发电流	$I_{Driveso}$	$V_{Drive} = 0$, $V_{DD} = 7.5V$		-30		mA
驱动反向电流	$I_{Drivesi}$	$V_{Drive} = 7.5V$, $V_{DD} = 7.5V$		30		mA

* V_{IN} 处于入口电压高达550V的缓慢增长（在500ms期间）

详细描述

D80210是一款低成本离线可降压、升压、升降压的控制芯片，特别适合设计驱动多串LED或LED阵列，该芯片既适用于AC交流输入，也适用于7.5V~550V的DC直流输入，可选择无源功率因素校正电路。D80210可驱动上百个高亮LED串，这些LED可以配置成串或串并联的结合方式。

D80210通过调节LED驱动恒定电流可确保LED的亮度，并延长LED寿命。D80210的特色是PWM引脚可采用脉宽调制功能（PWM）控制LED亮度。

D80210的ADJ引脚也可以输入DC直流控制从0V至250mV的电压，启动LED驱动电程序并实现LED亮度控制。

D80210内部包含了一个高压线性调节器，可以向内部所有电路提供电源。 V_{DD} 可以给低压的外部电路提供偏压。



LED Drive Operation LED 驱动运行

D80210可以控制包括隔离/非隔离，连续/非连续传导模式的所有类型的转换器。当驱动电流激活外部功率NMOSFET时，依赖转换器的类型而储存在电感器里的输入能量，可能将部分能量直接传给LED串。当功率NMOSFET关断时，储存在电感器里的输入能量电感中的能量进一步转换成驱动LED串的输出电流。

当VDD引脚电压超过UVLO阈值时，驱动引脚可输出电压，此时驱动电流通过限制外部NMOSFET的峰值电流方式工作，电流感应电阻与NMOSFET的源节点串联。感应电阻两端的电压反馈到CS引脚，当CS引脚电压超过250mV阈值时，功率NMOSFET关闭。它可以应用0V至250mV的DC直流电压在ADJ引脚启动LED电程序。当需要软启动时，外部电容器可以连接到ADJ引脚。

设置 LED 电流

例如电感纹波的峰峰值是150mA，要得到700mA的LED电流，该感应电阻应为：
 $250\text{mV} / (700\text{mA} + 0.5 \times 150\text{mA}) = 0.32\Omega$.

调光

输入0V至250mV的DC直流电压到ADJ引脚来改变电流或接通和关闭电流，同时保持恒定电流驱动。当电压高于250mV时，不会改变输出电流。

或通过PWM引脚的PWM信号输入，由改变输出驱动电流的功率来控制LED的亮度。

运行频率

外部振荡器的工作频率可以在20kHz ~ 500kHz之间运行。

$$f_{osc} = 25000 / (R_{osc}(\text{k}\Omega) + 22) \text{ kHz}$$

电感设计

电感器的应用，可以从LED纹波电流的峰峰值计算中得出想要的值，波纹电流被选取为正常LED电流的30%，例如，正常电流时500mA。

下一步是估计LED串的总电压降，假设共有5个高亮度LED串且每个二极管在其正常电流时的正向压降是3.0V，则LED的总电压为15V。

正常整流输入电压

$V_{in} = 120\text{V} \times 1.41 = 169\text{V}$ ，由此可计算出开关的占空比为：

$$D = V_{LEDs} / V_{in} = 15 / 169 = 0.0887$$

然后，选择开关频率为200kHz，则可得出MOSFET所需的导通时间为：

$$T_{on} = D / f_{osc} = 0.443 \text{ us}$$

由此可得出电感的所需值为：

$$L = (V_{in} - V_{LEDs}) \times T_{on} / (0.3 \times I_{LED}) = 455\mu\text{H}$$



输入大电容设计

输入滤波电容器应该被设计为当AC交流电压在AC线电压周期时能保持大于LED串电压的两倍。假设15%的相对电压纹波穿过电容，以下的公式可得出大输入电容的最小值：

$$C_{min} = I_{LED} \times V_{LEDS} \times 0.06 / V_{in}^2$$

$$C_{min} = 16\mu F, \text{ 可选用值为 } 16 \mu F / 250V$$

输出开路保护

在降压型拓扑设计中，LED串与电感串联连接的，不需要任何的保护。相反，D80210的降升压或反馈拓扑的设计可能导致NMOSFET和整流二极管的电压应力过大，并有潜在的故障。在这种应用中，如果发生过压检测，D80210会在PWM引脚接地时丧失功能。

使能控制

D80210会在PWM引脚拉接地时被关断，并引起小于1mA的静电流。

降压型转换器拓扑

当LED串电压比输入电压低时，需使用降压型转换器拓扑。然而，输入电压必须维持高于两倍的LED串正向压降，这个限制是因为当D80210在作降压型转换器工作在占空比小于0.5时，输出电流可能变得不稳定，这种不稳定型显示输出电流本身在开关频率子谐波影响下会振荡。

反馈型（升降压）设计

当LED串正向电压降比输入电压高、相等或者低的时候，就可以使用升降压型拓扑。例如，适用于汽车电池（12V）供电，和输出灯串由3到6个高亮LED灯组成的尾部信号灯和汽车内部照明灯。在升降压转换器中，当开关MOSFET导通时，来自输入端的电能首先储存在电感器里，当MOSFET关断时，电能会传到输出里。当储存在反馈型电感器里的电能无法被下一个开关周期（连续导通模式）完全检测出来时，则输入电压和输出电压之间的DC直流电流转换可以表示为：

$$V_{out} = - V_{in} \times D / (1-D)$$

输出电压可以高于或低于输入电压，这取决于占空比。

以汽车LED驱动器为例，需要驱动三个500mA的高亮LED。

汽车的标称输入电压 $V_{in} = 12V$ ，则标称占空比可确定为

$$D = V_{LEDS} / (V_{in} + V_{LEDS}) = 9 / (12+9) = 0.43$$

然后将开关频率设置为50KHz，则MOSFET的导通时间可计算为：

$$T_{on} = D / F_{osc} = 8.6 \mu s$$



电感值为:

$$L = V_{in} \times T_{on} / (0.3 \times I_{LED}) = 0.688\text{mH}$$

输出电容器

当反馈电感电流从转换器输出转移时，升降压转换器需要输出滤波电容器在MOSFET导通时将功率传到LED串。

为了平均LED电流起见，电容器必须出示阻抗到开关输出AC纹波电流，这远远低于LED串的动态阻抗 R_{out} 。如果假设 $R_{out}=3\Omega$ ，在这个例子中，为了减轻10倍的开关纹波，需要 0.3Ω 的等效串联（ESR）电容，这个应用可以选择芯片的SMT钽电容。

应用电路

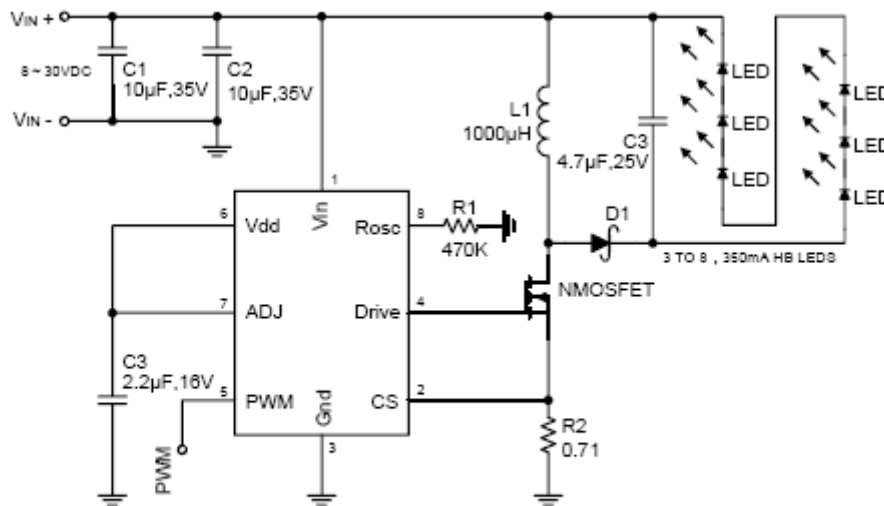


图2 升降压驱动350mA到高亮LED灯串

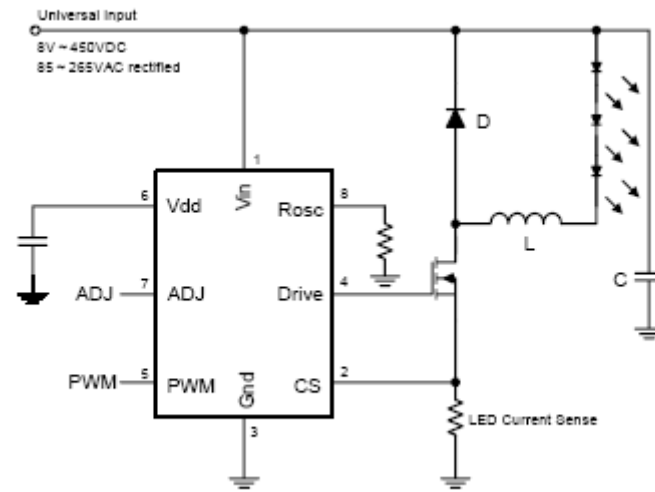


图3 降压驱动器

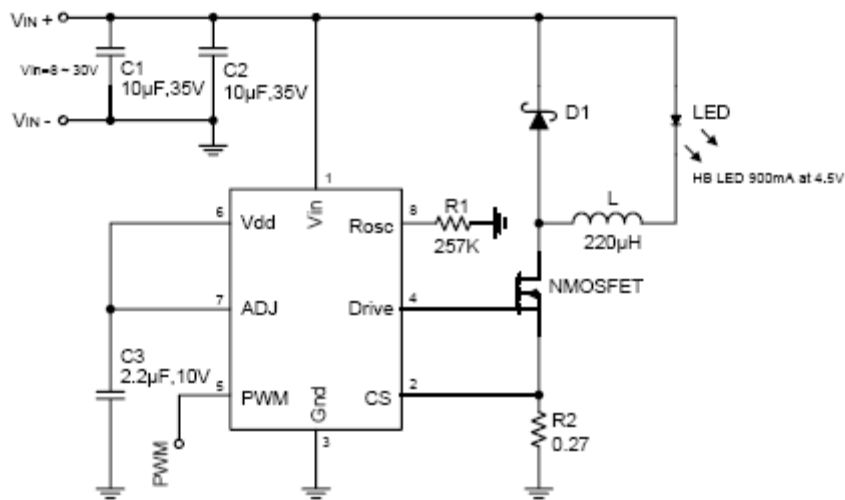


图4 降压驱动器900mA到单个高亮LED

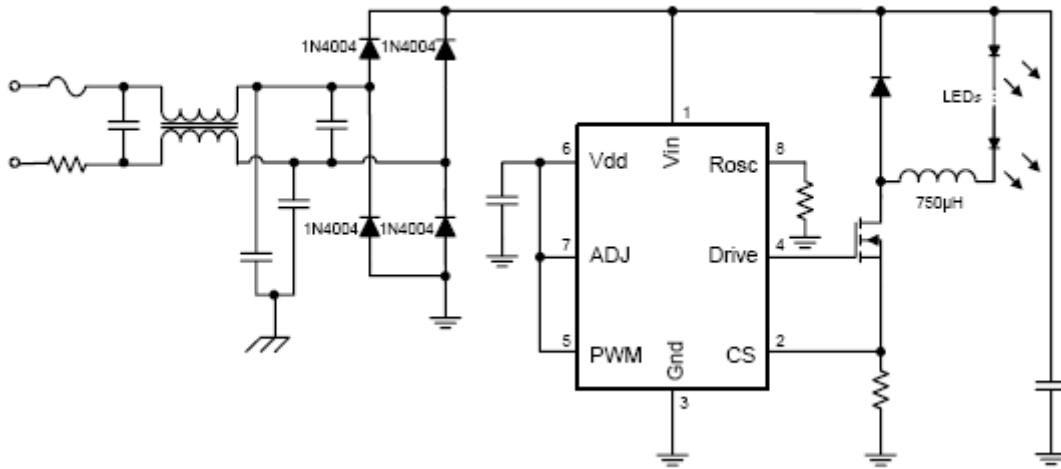
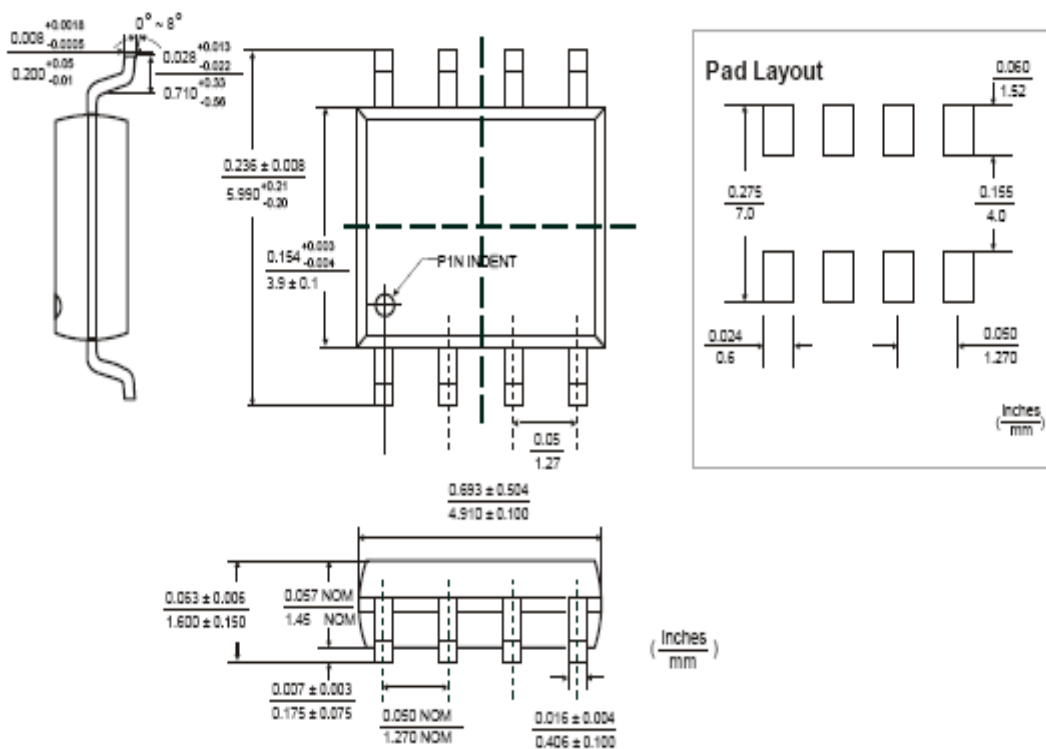


图5 降压驱动器

封装

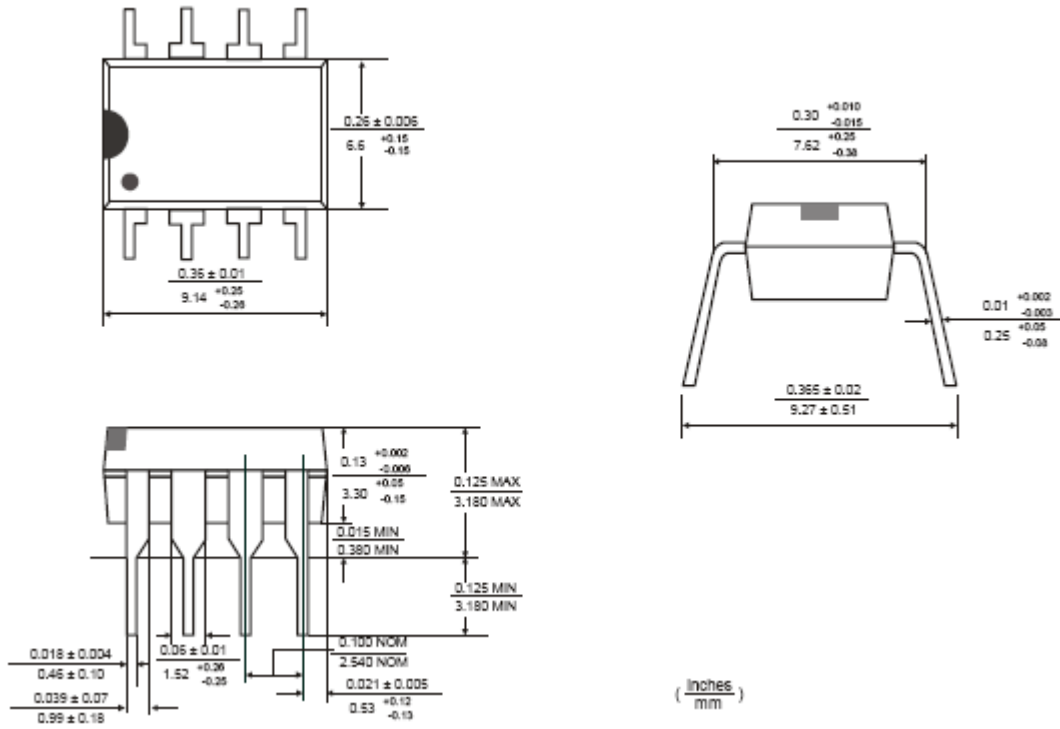
SOP-8 封装尺寸





D80210

DIP-8 封装尺寸





D80210

日期 Date	版本 Version	说明 Description	制作人 producer	工程师 Engineer	状态 Status
2012-10-15	A2		W		
2014-4-12	A3		E		