

高能汽车电子点火集成电路

简介

LD3334 是汽车用无触点高能电子点火专用集成电路，完全兼容 MOTORLA 公司的产品 MC3334。该电路通过使用点火传感器（磁传感器）传来的点火信号同 C_{DWELL} 上的电压信号相迭加，产生一个输出信号，直接驱动高电压功率达林顿管，控制点火线圈，实现在不同转速下点火静态角的自动调节，使汽车发动机有最佳最大的点火能量，避免能源浪费。是一种性能优良、非常适合我国目前国情的汽车点火专用集成电路。



DIP8

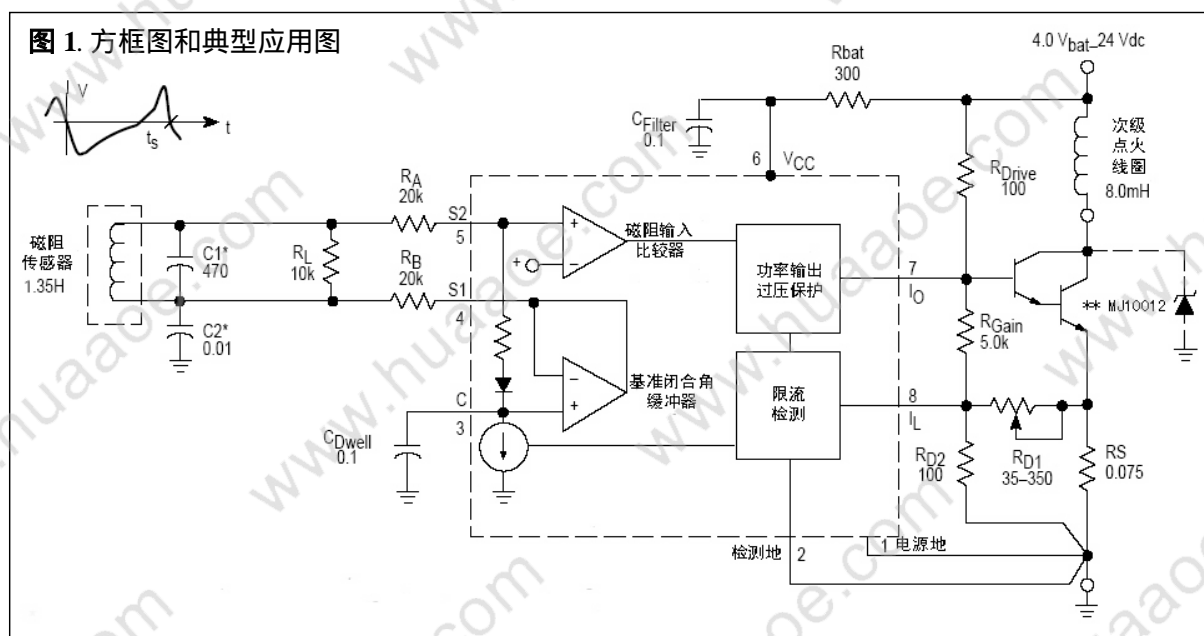


SOP8

特点

- 外围元件少
- 不用高精度电阻
- 电路工作电压范围宽（4V-24V）
- 过压保护截止 30V
- 点火电流外部调节
- 输入、输出瞬时脉冲保护

方框图

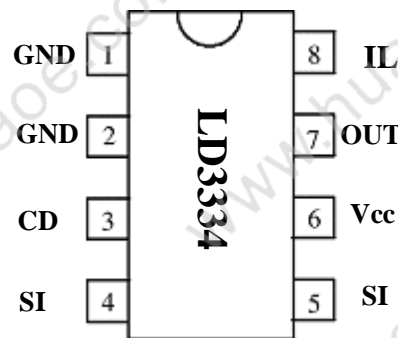


注 * 为加强瞬时保护的可选择器件。

** 当使用标准的 MJ10012 时，要求外部连接 350V 瞬态抑制二极管，用 BU941ZB 可不使用。

引脚功能

引脚	符号	功能
1	GND	电源地
2	GND	检测地
3	CD	闭合角基准时间
4	SI	输入信号
5	SI	输入信号
6	Vcc	电源电压
7	OUT	控制输出
8	IL	电流限制检测



极限参数

额定值	缩写	数值	单位
稳定状态电源电压	V _{bat}	24	V
瞬时 (小于 300ms)		90	
稳定状态反向电流输出	I _{O(Sink)}	300	MA
瞬时 (小于 300ms)		1.0	A
结温	T _{J(max)}	150	
工作温度范围	T _A	-40 ~ +125	
储存温度范围	T _{stg}	-65 ~ +150	
功耗, 塑料封装, Case626	P _D	1.25	W
高于 25 后降低		10	MW/

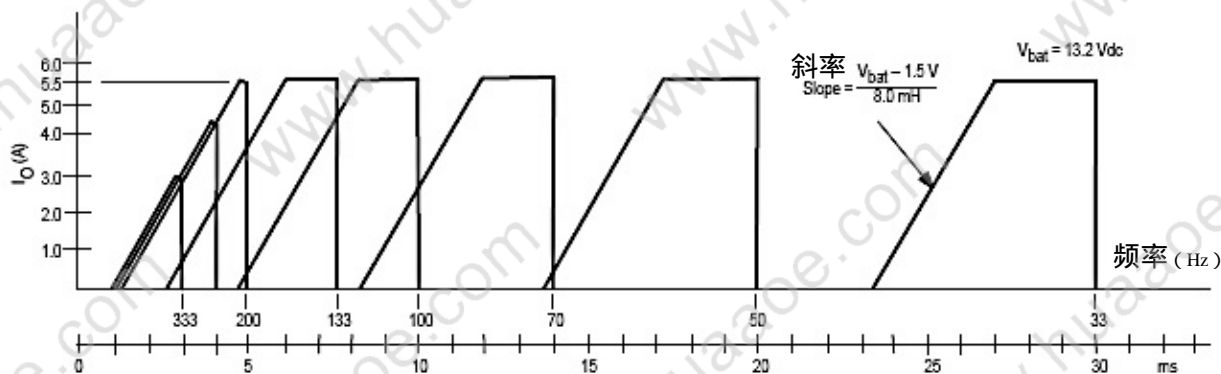


图 2. 点火线圈电流与频率 / 周期的关系



电特性 ($T_a = -40 \sim +125$, $V_{bat} = 13.2V_{dc}$) 参考电路图 1 , 除非另外注明

特性	缩写	最小值	典型值	最大值	单位
内部电源电压, 管脚 6 $V_{bat} = 4.0 V$ 8.0 12.0 14.0	V_{CC}		3.5 7.2 10.4 11.8		V
点火线圈峰值电流, 曲轴转速 (RPM) 2.0Hz 至 27Hz $V_{bat} = 4.0 V_{dc}$ 6.0 8.0 10.0	$I_{o(pk)}$	3.0 4.0 4.6 5.1	3.4 5.2 5.3 5.4		A
点火线圈峰值电流, 正常转速 (RPM) 频率 = 33Hz 133Hz 200Hz 267Hz 333Hz	$I_{o(pk)}$	5.1 5.1 4.2 3.4 2.7	5.5 5.5 5.4 4.4 3.4		A
点火线圈导通时间, 正常转速 (RPM) 频率 = 33Hz 133Hz 200Hz 267Hz 333Hz	t_{on}		7.5 5.0 4.0 3.0 2.3	14.0 5.9 4.6 3.6 2.8	ms
关闭电压	V_{bat}	25	30	35	V
输入 (Input) 门限 (静态测试) 开 关	$V_{s2} - V_{s1}$		360 90		mV
输入 (Input) 磁滞门限	$V_{s2} - V_{s1}$	75			mV
输入 (Input) 门限 (动态运行) 开 关	V_{s2}		1.8 1.5		V
从 t_s (图 1) 到点火线圈电流降到 10% 的电路滞后			60	120	μs
点火线圈电流下降时间 (90%-10%)			4.0		μs
(I_c) 饱和电压输出 (管脚 7) ($R_{drive} = 100 \Omega$) $V_{bat} = 10V$ 30V 50V	$V_{CE(sat)}$	120 280 540			mV
基准限定电压, 管脚 8	V_{ref}	120	160	190	mV



功能描述

LD3334 高能点火电路专用于已上市的 Delco 五引线点火设备。该器件通过一个高压达林顿管驱动点火系统，用最小的功耗提供最佳的火花能量。这个集成电路的信号引出，不受厚膜或印刷电路组件设计的影响。

点火电路的基本功能是，在点火线圈初级建立电流，在适合点火时中断电流。这个倒转动作的结果，就会产生点火所需的次级高压。在最简单的系统中，固定的静态角产生一个固定的任务周期，这导致要么在高转速时储存能量太少，要么在低转速时浪费能量。LD3334 用储存在 C_{Dwell} 上可变的直流参考电压和磁阻传感器 (S_1) 的底边读取值，调整点火线圈的任务周期。在高转速时，LD3334 保持输出端 (Output) 大约 1.0ms 的“关”状态，来完成前一点火过程的完全放电，然后达林顿管输出转入完全饱和状态。在非常高的转速时，峰值电流可能少于期望值，但这是由于线圈自身特性的限制。

随着转速降低，点火线圈电流的建立仅限于串联电阻损耗。LD3334 通过检测电阻 R_S 和可调电阻 R_{D1} 电阻值，建立可调的峰值电流调解器，一般为 5.5A，如图 2 所示。随着转速降得更低，线圈电流短期内保持在 5.5A 是为突然加速提供预留，这时会产生非预想的提前放电。中转速时，峰值保持期大约为 20%；转速非常低时，大约降为 10%。（注：333Hz=5000 转 / 分，八缸四冲程发动机）。在低电源电压 (V_{bat}) 时，“开 (ON)” 期间自动扩展，以适应缓慢的电流建立。低电压和低转速都属于冷启动时的共同状态，“开 (ON)” 期间几乎接近整个周期，以保证尽可能多的线圈电流。

集成电路输出级设计了一个在 $V_{bat} < 30V$ ($V_{CC} = 22V$) 时导通的过压保护 (OVP) 电路，以保持达林顿管输出截止。这样可以保护集成电路和达林顿管免于因断电或其他特殊电源情况而损坏。

原件参数

传感器 (Pickup) 串联电阻 = 800 $\pm 10\%$ 25

电感 = 1.35H 1.0Hz 15Vrms

线圈 (Coil) 互感 $L = 0.6mH$

初级 $R = 0.43 \pm 5\%$ 25

初级 $L = 7.5mH - 8.5mH$ 5.0A

R_A, R_B 输入缓冲电阻，用于突变的瞬时钳位保护
= 20k $\pm 20\%$

$C1, C2$ 用于减少高频噪声和传感器 / 引线的点火瞬间感应，可选择调整

R_{bat} 提供断电保护，但要足够小以保证 $V_{bat} = 4.0V$ 时能工作
= 300 $\pm 20\%$

C_{filter} V_{CC} 的高频滤波，可选择调整

C_{Dwell} 闭合角基准储存，电路设计为 $0.1 \mu F \pm 20\%$

R_{Gain} R_{Gain} / R_{D1} 设置电流调节器的直流增益
= 5.0k $\pm 20\%$

R_{D2} R_{D2} / R_{D1} 通过 R_S 建立电压反馈

丹东华奥电子有限公司 <http://www.huaoe.com>



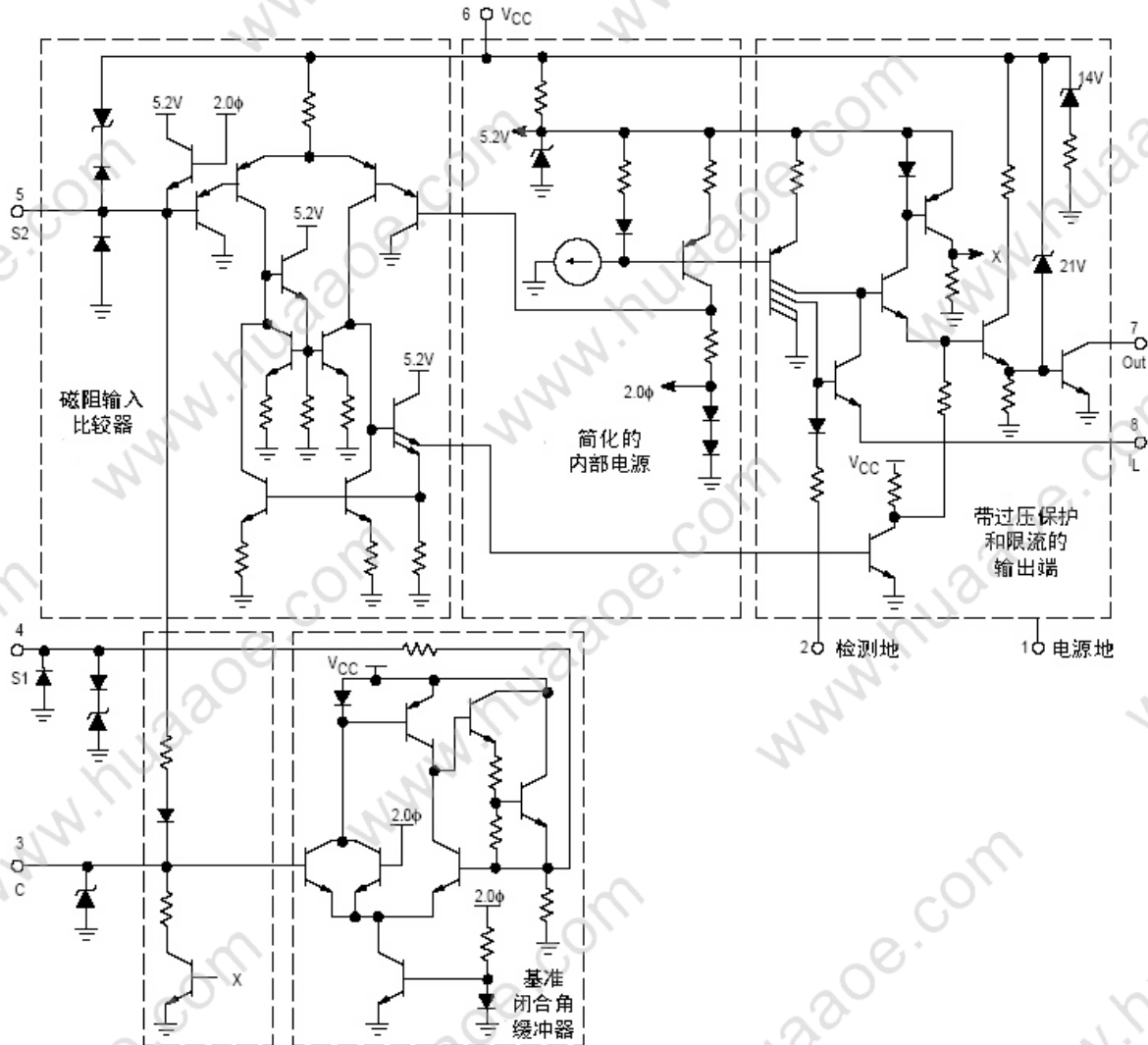
- R_S 检测电阻 (PdAg 厚膜技术)
= 0.075 \pm 30%
- R_{Drive} 低到保证输出电压能够驱动达林顿管
高到掉电时保证集成电路的 $V_{CE(sat)}$ 低于达林顿管导通电压
= 100 \pm 20% 5.0W
- R_{D1} 开始用 35 确保低于 5.5A, 之后逐渐增加到 5.5A 的要求

$$R_{D1} = \frac{I_{O(pk)} R_S - V_{ref}}{\frac{V_{ref}}{R_{D2}} - \frac{1.4}{R_{Gain}}} - (\approx 100 \Omega)$$

综合设计时的注意事项

在电路板设计时, 主要考虑的问题是减少地电阻。第一要关注的是电源地到模块地之间的电阻, 和集成电路输出端到电阻 R_{Drive} 之间的电阻。这些电阻将直接增加集成电路的 $V_{CE(sat)}$ 电压, 如果不减到最小, 将在掉电时产生故障。第二要关注的是检测地 (sense ground) 要尽可能接近连接检测电阻 (R_S) 的电源地 (power ground), 以免点火线圈电流对地检测度偏离太远。

图 3 : 内部简图

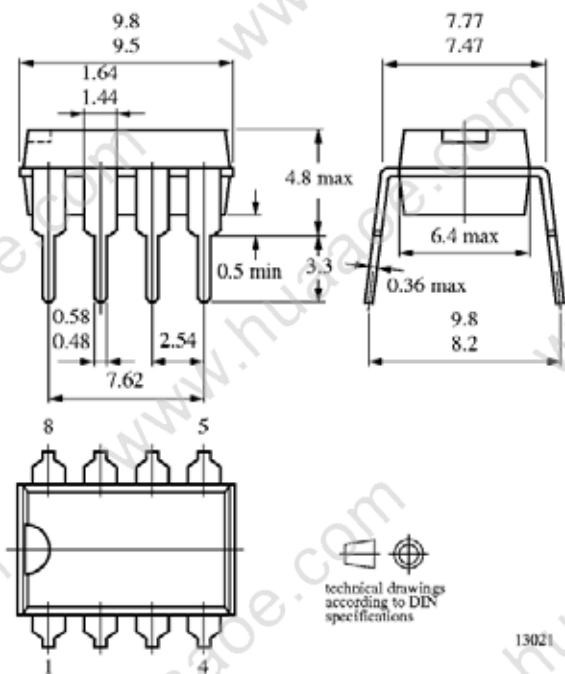




封装信息

DIP8

单位 mm

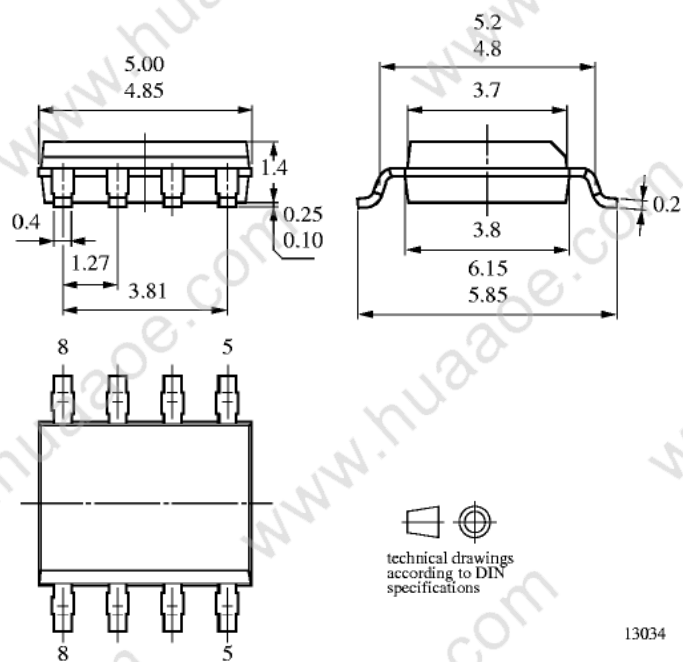


technical drawings according to DIN specifications

13021

SOP8

单位 mm



technical drawings according to DIN specifications

13034