

The second of t

■ 项目 ■ 一般指导



冷杉属

2020 年 12月 post #1

大家好!

最近我有个想法,我应该用 Arduino Uno 制作一个汽车 ECU。我想要实现的是能够控制精确的点 火正时,也能够控制精确的喷油器打开时间。假设我在飞轮上有一个标记,霍尔传感器可以感应到 它。它给了我曲轴的精确位置和转速,问题是我想要实现的点火精度是 1/10 度。通过简单的数学 运算,我们可以知道我需要 arduino 的速度有多快,即 (7000revs/min(最大发动机转速)* 360 度(飞轮是一个轮子,轮子有360度))/60秒(分钟有60秒)*10(因为我想要1/10度的分辨 率),也就是每秒 420000 1/10 度。我认为这对于 arudino 来说太多了。基本上我想要做的是: 霍尔传感器感应到飞轮上的点后 - 等待飞轮需要旋转 172.5 度的时间,并在那个准确的时间在火花 塞上产生火花。第二件事是霍尔传感器感应到飞轮上的点后 - 等待飞轮需要旋转 160 度的时间,然 后打开喷油器精确 0.8 毫秒并关闭它。问题是 - Arduino 可以处理这种速度(每秒 420000 次复杂 操作)吗?我有 2 个独立的 Uno,所以我可以让 1 个控制点火,另一个控制喷射。或者也许我的 想法是错误的。

抱歉我的英语太差了,希望你能明白我的意思。 也谢谢你的帮助。

18.1万 十三 2 浏览量



7分钟 阅读时间



黑鳍金枪鱼

2020 年 12月 **post #2**

7000RPM 为 116.6667 转/秒; x360 度/转为 42000 度/秒。这是 23.81uS/度或 2.381uS/十分之一 度。

Uno 中的硬件计时器的时钟频率为 62.5 纳秒 (16MHz), 每 1/10 度提供 38 个计数。

这是针对 4 冲程发动机的吗? 如果是,火花塞每 2 次完整旋转才点火一次。因此,要对点火正时 进行逐周期更新, 您需要 720 度的时间或 17.14 毫秒。这是进行火花提前计算的相当长一段时 间。

但是,您是否需要在每个循环中计算火花正时?您的传感器输入(IAR、CTS、TPS、MAF/负载、 MAP 等)将比这慢得多,尤其是经过过滤的项。您可能每秒更新火花正时 10 次(每 100 毫秒一 次),并且发动机仍能正常运行。

使用 Uno 的真正问题是缺少硬件计时器。如果您有多个火花塞要点火(假设是多缸发动机)并且 想要使用 SFI(顺序燃油喷射),您将需要更多硬件计时器和/或一些外部硬件来提供帮助。

有什么应用?

Captured by FireShot Pro: 28 三月 2025, 12:39:09 https://getfireshot.com





冷杉属

2020 年 12月 **post #3**

Blackfin:

7000RPM 为 116.6667 转/秒;x360 度/转为 42000 度/秒。即 23.81uS/度或 2.381uS/十分之一度。

Uno 中的硬件计时器的时钟频率为 62.5 纳秒 (16MHz), 每 1/10 度提供 38 个计数。

这是针对 4 冲程发动机的吗?如果是,火花塞每 2 次完整旋转才点火一次。因此,要对点火正时进行逐周期更新,您需要 720 度的时间或 17.14 毫秒。这是进行火花提前计算的相当长一段时间。

但是,您是否需要在每个循环中计算火花正时?您的传感器输入(IAR、CTS、TPS、MAF/负载、MAP等)将比这慢得多,尤其是经过过滤的项。您可能每秒更新火花正时 10 次(每 100毫秒一次),并且发动机仍能正常运行。

使用 Uno 的真正问题是缺少硬件计时器。如果您有多个火花塞要点火(假设是多缸发动机)并且想要使用 SFI(顺序燃油喷射),您将需要更多硬件计时器和/或一些外部硬件来提供帮助。

有什么应用?

非常感谢您的回复。

首先,我想将它放入一些旧的 2 冲程摩托车发动机中 - 我会将其从化油器转换为喷射,然后如果可行,我会将其放入旧的 88' Audi 100 5 缸 4 冲程 2.1L 发动机中,该发动机具有机械喷射(我也会将其转换为电喷射)。现在让我们忘记所有其他传感器,只考虑霍尔。我可以使用第二个 arduino 计算很多东西,但重点是:如果第一个 arduino 向第二个 arduino 提供信息,它需要在 255.5 度产生火花。第二个 arduino 是否能够足够准确地做到这一点?我知道我需要使用中断和其他东西。我还看到内部 arduino timer1 的分辨率为 4micros,这足够吗?我想要一个 Arduino 只"专注于"在那个最佳点产生火花,第二个 arduino 根据其他因素计算那个最佳点(现在让我们忘掉这个)。我尝试只用一个 arduino 做类似的事情,但它有 +/-20 毫秒的巨大偏差(是的,是毫秒,不是微秒)。这就是为什么我想到只使用 1 来传递火花。此外,当计时器 1 溢出时会发生什么?它会在那一刻失火吗?

 $1 \bigcirc$



黑鳍金枪鱼

2020 年 12月 post #4

点火正时/火花控制之类的操作通常通过输入捕获和输出比较(即定时器中断)来完成。

假设您的曲轴位置传感器的机械定位使得当曲轴位于 BTDC 40 度时产生上升沿。该边缘被 IC 中断 "捕获";记录与上升沿相对应的计时器值。假设该时刻的计时器为 0x0123。

Are 2 Arduino Uno's suitable to make a car ECU? - Projects / General Guidance - Arduino Forum https://forum.arduino.cc/t/are-2-arduino-unos-suitable-to-make-a-car-ecu/686855/1

假设您从之前的循环中确定了一次完整旋转的时间为 12mS(5000rpm);这意味着曲柄以每秒 30,000 度的速度旋转,即 33.33uS/度。如果您希望点火线圈在 10oBTDC 时点火,那么您知道需要等待 40-10 * 33.33uS 或 1000 个计时器滴答;因此,您可以将输出设置为 IC(0x0123)加上 0x03e7(1000d)或 0x050A 的时间。

您可以配置 OC 来产生"下降沿"(即切断线圈的电流),然后产生火花。

您可以添加校正项;线圈场需要多长时间才能崩溃以产生火花?从微秒数中减去该值,这样您就可以更快地启动下降沿,从而让火花在您想要的时间准确出现。

如果操作正确,溢出不会影响操作。

假设 IC 发生在计数 0xFFF5 时; 0xFFF5 + 0x03E7 = 定时器值为 0x03dc。当定时器从 0xffff 计时结束时,它会滚动到 0x0000 并重新启动。当时间延迟大于 65536 次计数的周期时,您需要特别注意,但这并不是什么大问题。

值得深思的是:通用汽车在80年代末和90年代初使用2MHz8位MCU(68HC11变体)P4 ECM来控制其发动机。这些MCU可以完成所有工作:读取传感器、燃料和火花控制、EGR、风扇、怠速控制等,这些MCU速度慢、内存有限,还配备了少量外部IC。

我认为您不需要两个 16MHz 328P 来控制发动机的火花。

你计划输入什么?你的方程式是什么?你能发布一下结果不太好的代码尝试吗?

如果做得正确,你可以在引擎完成机械动作所需的时间内用"低级"Uno 做很多事情......





anon57585045

2020 年 12月 **post #5**

此外,还有许多 Arduino 变体,其功能比 UNO 强大得多。因此,如果您需要更强的处理能力,使用其中一个变体比使用两个 UNO 更有意义。





冷杉属

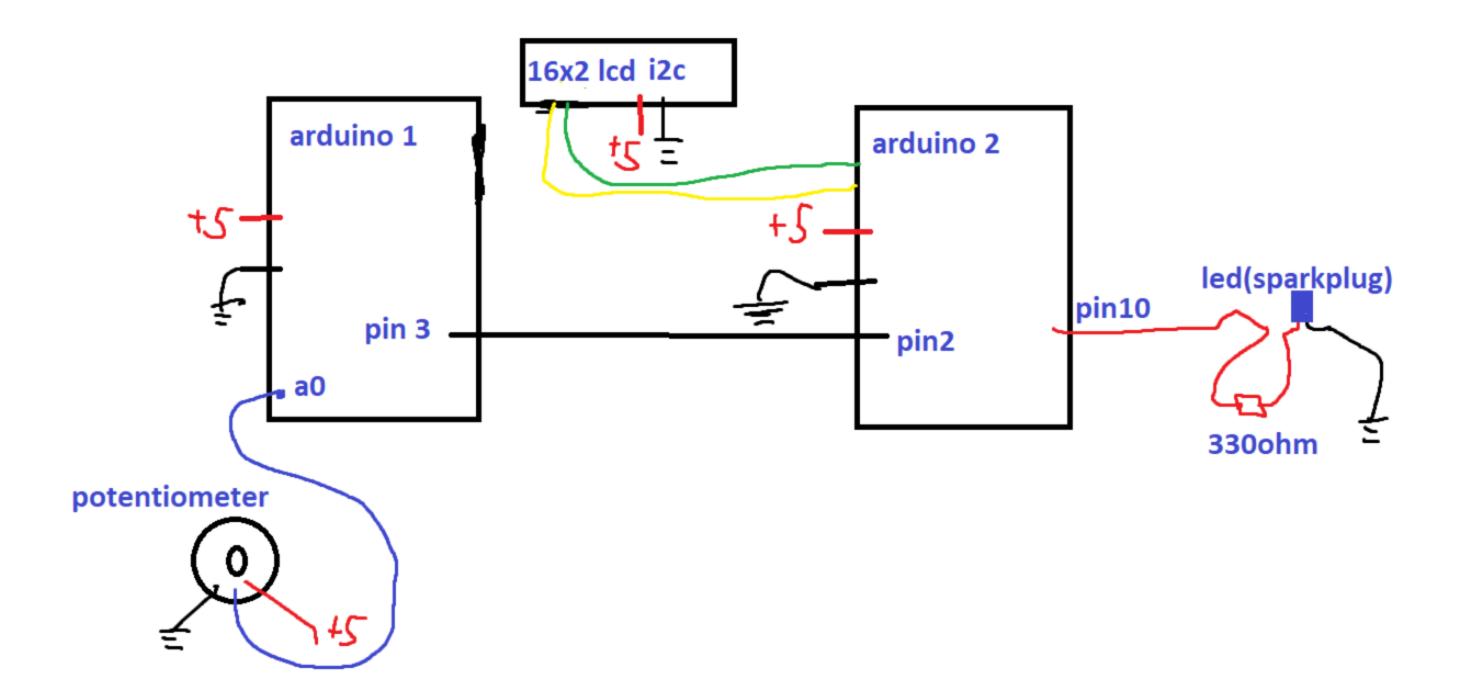
2020 年 12月 **post #6**

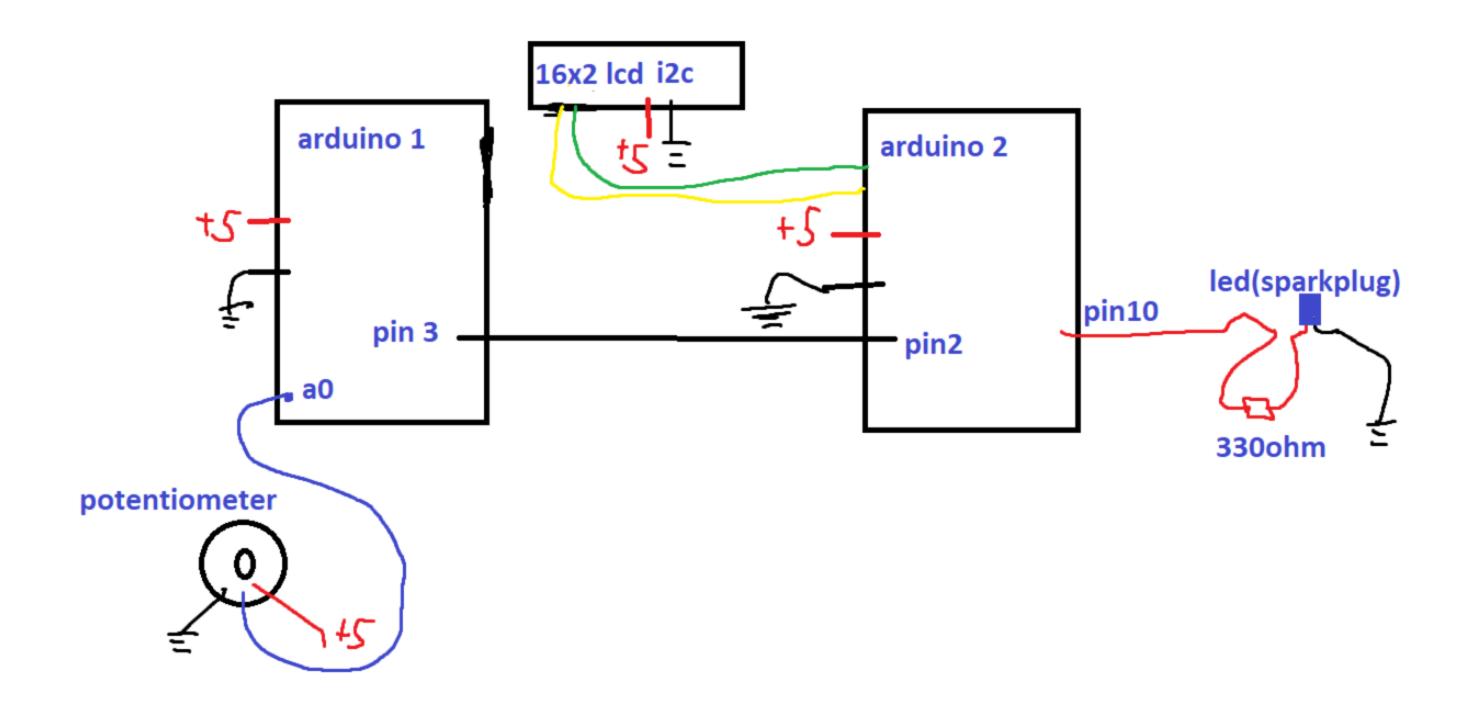
谢谢回复。

所以基本上现在我没有任何设置或代码。但假设我想"准备"真正的引擎。在这里我将向您展示我想 要做的事情。

所以基本上假设 arduino 1 将模拟我们的霍尔传感器 - 不时发出脉冲。发送这些脉冲的频率由电位器控制(最小值假设为每分钟 1000 个脉冲,最大值为 7000 个(因此像 map(raw, 0, 1023, 1000, 7000),其中 raw 是从 a0 引脚模拟读取的))。在液晶显示屏上我想要 3 个值 - 计算的转速值、完成 1 圈需要多少时间,以及中断后多久触发 led(假设基本值是脉冲后 170 度)。假设我们的传感器在活塞位于下止点(曲轴位置 0 度)时发送脉冲。我还可以将电位器添加到 arduino 2 中以模拟某种 TPS,这样我们就可以更改接收中断后触发火花的实际值(例如最大模拟读数为 -5 度)。可以这样做吗?如果可以,我该怎么做?我正在使用 <LiquidCrystal_I2C.h> 库来管理我的液晶显

示器。我对如何使用计时和中断有点困惑。请帮忙。





 $1 \bigcirc a$



德敦

2020 年 12月 **post #7**

为什么要重新发明轮子? Speeduino 已经做到了

D speeduino.com

主页 | Speeduino - 开放、简单的引擎管理 776

Speeduino 是领先的开源发动机管理系统 (EMS / ECU)

 $1 \heartsuit$

0

冷杉属

2020 年 12月 **post #8**

detown:

为什么要重新发明轮子? Speeduino 已经做到了

主页 | Speeduino - 开放、简单的引擎管理 (155)

首先,我得到的是 Arduino Uno 而不是 Mega,其次,我想学习做有用的事情的乐趣,而不仅仅是复制粘贴别人的作品。

1 🗘



D

德敦

2020 年 12月 **post #9**

您或许可以看看那里的代码,它们是开源的,并了解它们如何实现其中的一些功能,比如如何解码齿形触发轮并触发点火模块。

1 💙



A

冷杉属

2020 年 12月 **post #10**

detown:

您可能要看一下那里的代码,它们是开源的,您可以了解他们是如何实现其中某些功能的,比如如何解码齿状触发轮并触发点火模块。

不幸的是,这个代码对我来说太高级了,它看起来像古老的魔法,我无法理解它的一半。

1 0



anon57585045

2020 年 12月 **post #11**

Are 2 Arduino Uno's suitable to make a car ECU? - Projects / General Guidance - Arduino Forum https://forum.arduino.cc/t/are-2-arduino-unos-suitable-to-make-a-car-ecu/686855/1

这样的定时和中断的应用等等并不是什么大秘密。它只是很复杂(或者我应该说很详细)。很多地方都有很好的记录。我建议你花点时间研究一下,因为互联网论坛帖子不可能提供有关这个主题的有用而全面的教程。所以你应该把你的"我想学习"应用到这些东西上。

此外,实际进行设置并编写一些代码(任何代码)将帮助您取得巨大的进步。





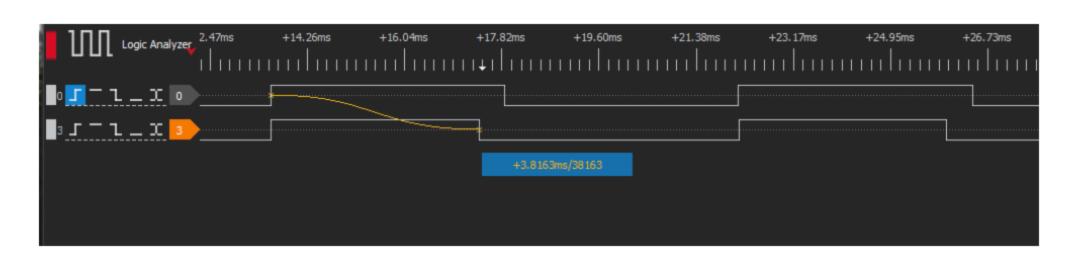
黑鳍金枪鱼

1 **2** 2020 年 12月 **post #12**

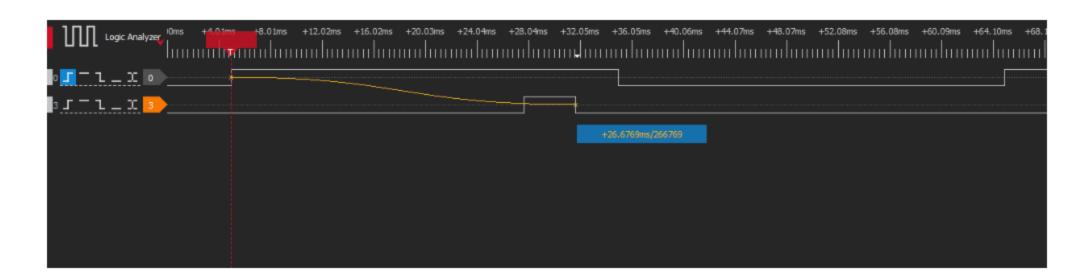
这是一个相对简单的例子,它使用 Timer1 进行输入捕获(CKP 输入)并生成线圈控制输出。

它旨在提供 4mS 的最大停留时间。时间可设置为 10oATDC(最大延迟)至 20oBTDC(最大提前)。我设置了 Mega 的 50% 占空比输出来驱动它。以下是一些波形(通道 0 是 CKP 输入,上升沿有效;通道 3 是点火器(线圈驱动器)输出。)

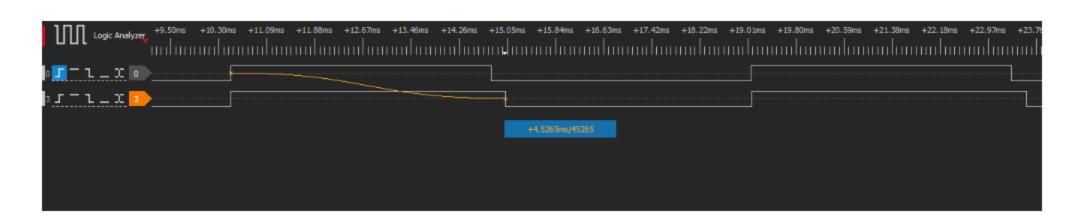
在此图中,我们处于最大 RPM 和最大火花提前角。(RPM 约为 7000,提前角为 20oBTDC)。请注意,停留时间从 CKP 上升沿开始。



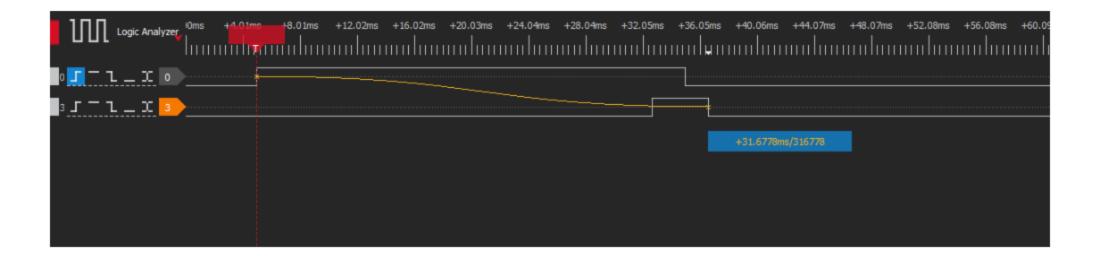
最低 RPM (1000) 和完全前进。请注意, 4ms 停留时间开始得晚得多:



最大转速(7000)和完全延迟(10ATDC):



最小转速,完全延迟:



高 RPM 时可能需要在 CKP 边缘之前打开线圈以获得 4mS 的停留时间,这会需要代码中的一些复杂性,因此如果 CKP 周期足够短,我只需让它在 CKP 边缘打开即可。

```
/*
* Sketch: spark_control.ino
* Target: Uno R3
*/
#define DWELL_TICKS
                         1000
                                            //#
                                                   mS=N*4uS 4mS coil dwei
#define TPS_SAMPLE_TIME
                                            //mS
                                                               TPS sample in
                         50ul
#define CKP IRQ
                          0x01
                                                               indicates to
                                            //
#define IC_TYPE_FLAG
                                            //
                                                               flag between
                          0x02
//pins
const uint8_t pinTrigger = 8;
const uint8_t pinESC = 10;
const uint8_t pinTPS = A0;
              BASE\_ADV = 190.0;
const float
                                        //degrees ABDC (this is 10o ATDC,
              MAX_ADV_ADDER = 30.0; //a fraction of this is subtracted
const float
uint32_t
   timeNow_mS,
   timeTPS;
uint16_t
    rawTPS;
volatile uint8_t
   vg_ICFlag = 0;
volatile uint16_t
   vg_SpkTicks,
```







冷杉属

2020 年 12月 **post #13**

感谢大家的帮助。

因此,经过大约 6 小时的尝试、200 页的 arduino pdf 阅读和另外 2 小时的 youtube 教程,我认为我成功制作了霍尔传感器模拟器。由于我没有任何霍尔传感器,我需要以某种方式模拟其行为,直到我得到一个。

因此顶部有 2 个输入 - 第一个是每秒转数 - 第二个是霍尔传感器给出高输出的角度有多大(我不知道在汽车中它是否只给出超短的高脉冲或者给出一个角度但我认为它会持续一段时间)。

无论如何,这是我的代码-我试图使它尽可能具有时间敏感性-因此不使用任何预分频器。

```
//revolutions per second of the engine(yes this is per second not per minute)[i (
double rps = 1;
//for how much degrees the hall sensor stays on (for example 22.5deg of an 360deg
double deg0f0n = 22.5;
//pins
const int coilPin = PB2;
//timer 1 value to compare
volatile uint16_t t1_comp;
volatile uint16_t t1_stopcomp;
//overflow counter and other counters
volatile uint16_t overFlow = 0;
volatile uint16_t tick0ver = 0;
volatile uint16_t tickStart = 0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);//for debug
  DDRB |= (1 << coilPin); //Pin as an output.
  //Reset timer 1 register A and B
  TCCR1A = 0;
  TCCR1B = 0;
  //prescaler
  TCCR1B |= (0 \ll WGM12)|(0 \ll CS11)|(1 \ll CS10);
```

任何有关如何升级此代码的帮助都将非常有用。另外,我真的不知道如何让整个 360 度充满脉冲。





哈米

2020 年 12月 **post #14**

加油是最困难的部分......

看看超级喷射器以及调整它的方法和软件





冷杉属

2020 年 12月 **post #15**

最糟糕的是,我没有示波器,无法测量输出信号。:c

这就是为什么我希望有人可以将我的代码更新到他的 arduino 并检查时间和其他东西,因为我想所有的数字都是正确的。



Page 9

Are 2 Arduino Uno's suitable to make a car ECU? - Projects / General Guidance - Arduino Forum https://forum.arduino.cc/t/are-2-arduino-unos-suitable-to-make-a-car-ecu/686855/1



诺西米梅

2020 年 12月 **post #16**

我为您运行了该程序,输出稳定,总体上看起来还不错,但时间有点偏差。我将 rps 改为 100(即 6000 RPM),测量下降沿之间的时间为 11,240uS。在 6000rpm 时,每转需要 10,000uS,因此假设您的目标是每转 1 个脉冲,那么您的时间就有些偏差了。

作为一般建议,删除其中的浮点数学。它只会给您带来麻烦,而且根本没有必要。

如果你只是想让 Uno 输出信号来模拟霍尔传感器,请查看:GitHub - speeduino/Ardu-Stim 133 它可以针对多种不同的触发模式立即实现此功能。

Captured by FireShot Pro: 28 三月 2025, 12:39:09 https://getfireshot.com