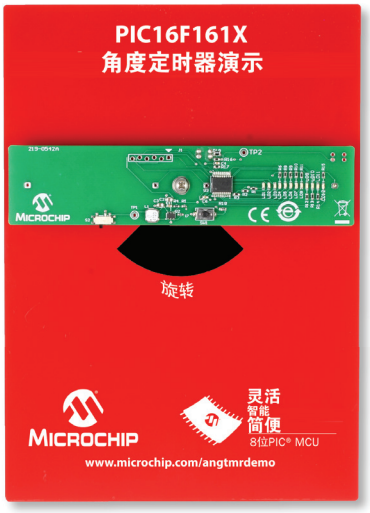
# PIC16F161X角度定时器演示




## 摘要

PIC16F161X角度定时器演示用于展示我们最新的PIC® MCU系列的灵活智能性。手动旋转的螺旋桨在“半空中”显示图像——一种利用“视觉暂留”原理产生的效果。PIC MCU利用板上角度定时器使显示图像位置保持精确且一致，随着螺旋桨减速停止而自动调整。角度定时器提供了一种无延时的方法来确定任意旋转角度，精度可达0.36°，误差为0.1°，无论速度或加速度如何。这种基于硬件的解决方案可以降低功耗，提高系统性能，并释放CPU来执行驱动LED阵列的任务。

## 关于演示

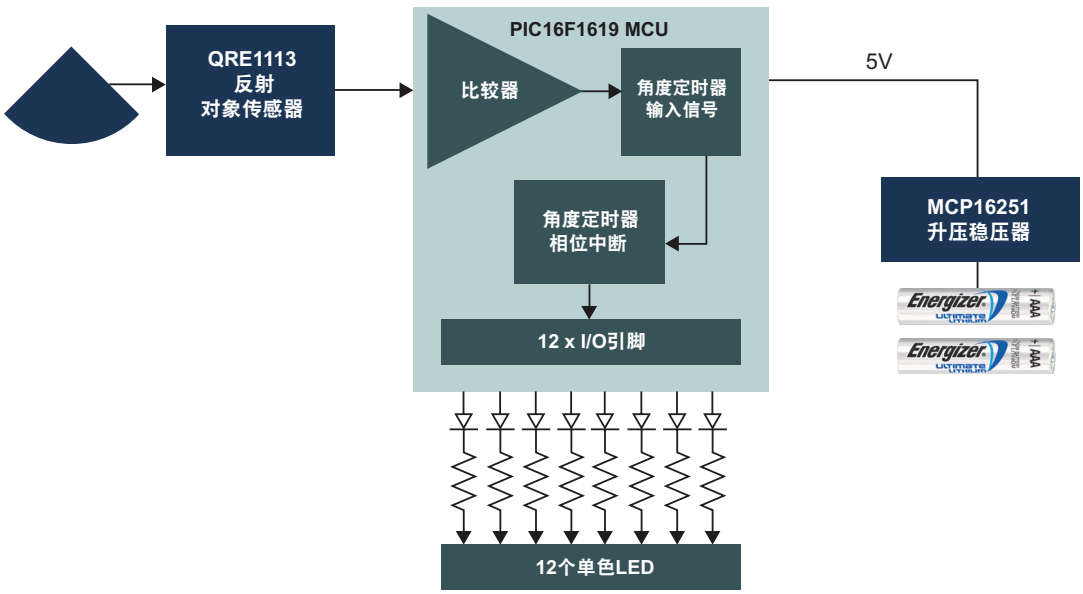
该演示采用强大的20引脚PIC16F1619 MCU来支持所需的所有功能。当螺旋桨旋转时，模拟反射对象传感器（ROS）会对印制在演示压克力底座上的“标记”作出反应。该标记用于指示完成了一整圈的旋转，可以置于传感器路径中的任意位置。

ROS传感器的模拟输出使用PIC MCU的比较器进行转换，然后直接送至角度定时器外设。角度定时器会自动计算旋转速度，并可以配置为在LED阵列达到270°标记时向CPU提供中断信号。

在接收到中断信号时，MCU会驱动12个LED的阵列，以三种不同的按钮可选模式来显示文本：

- **模式1:** 使用角度定时器时的静态文本——旋转的螺旋桨显示一个预先确定的文本字符串，同时保持其位置，无论旋转速度或加速度如何。
- **模式2:** 禁止角度定时器时的静态文本——旋转的螺旋桨显示一个预先确定的文本字符串，同时禁止角度定时器。该模式用于说明，若禁止角度定时器，那么在速度不同时，存在定位不精确这一缺点。
- **模式3:** RPM计数器——随着螺旋桨旋转显示当前RPM，在固定位置又会显示一次，无论旋转速度如何。

## 框图



## 角度定时器——概述

角度定时器外设用于将周期性的旋转或相角事件转换为与其发生时间对应的中断信号。这样可以免除CPU执行转换的负担，从而使单片机可以更高效地执行任务，并减少所需的代码行数。

角度定时器独立于内核工作，并且可以通过可配置逻辑单元（CLC）将信号送至MCU的其他部分，用于自主控制许多闭环系统。该外设设计为可在许多应用中执行工作，包括：

- 电容放电式点火系统
- 洗碗机
- 洗衣机
- 搅拌机
- 高级LED照明

## 主要元件

- 带角度定时器外设的PIC16F1619单片机
- MCP16251升压稳压器
- QRE1113反射对象传感器
- 12个表贴LED
- 两个*Energizer*® L92 Ultimate锂电池

## *Energizer*® Ultimate锂电池

Microchip选择*Energizer* Ultimate AAA（L92）锂电池作为该演示的首选电源。*Energizer* Ultimate锂电池运行时间明显长于碱性电池，可以在电池的使用寿命中维持更平坦的电压放电曲线，提供高电流脉冲能力，并且保存期限最高可达20年。此外，*Energizer* Ultimate锂电池可防泄漏，经认证具有固有的安全性，可在极端温度下工作——这使它们成为当今深度嵌入式应用的首选。更多信息，请访问http://data.energizer.com/PDFs/l92.pdf。

### 带角度定时器的PIC16F161X产品

| 器件 | 程序存储器（KB） | 数据RAM（字节） | I/O引脚 | 16位定时器 | 8位/带HLT的8位 | SMT | 角度定时器 | 窗口看门狗定时器 | 比较器 | 10位ADC（通道） | 过零检测 | CCP/10位PWM | CWG | CLC | CRC/扫描 | 数学加速器 | 外设引脚选择（PPS） | EUSART | I²C™/SPI | 高电流I/O（100 mA） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIC16(L)F1614 | 7 | 512 | 12 | 3 | 1/3 | 2 | 1 | ✓ | 2 | 8 | 1 | 2/2 | 1 | 2 | ✓ | 1 | ✓ | 1 | 1 | 2 |
| PIC16(L)F1615 | 14 | 1024 | 12 | 3 | 1/3 | 2 | 1 | ✓ | 2 | 8 | 1 | 2/2 | 1 | 4 | ✓ | 1 | ✓ | 1 | 1 | 2 |
| PIC16(L)F1618 | 7 | 512 | 18 | 3 | 1/3 | 2 | 1 | ✓ | 2 | 12 | 1 | 2/2 | 1 | 2 | ✓ | 1 | ✓ | 1 | 1 | 2 |
| PIC16(L)F1619 | 14 | 1024 | 18 | 3 | 1/3 | 2 | 1 | ✓ | 2 | 12 | 1 | 2/2 | 1 | 4 | ✓ | 1 | ✓ | 1 | 1 | 2 |

MICROCHIP

**www.microchip.com/angtmrdemo**

更多产品信息和各地销售办事处地址，请访问我公司网站。

Microchip Technology Inc. · 2355 W. Chandler Blvd. · Chandler, AZ 85224-6199

**Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless**

信息可能变更，恕不另行通知。Microchip的名称和徽标组合、Microchip徽标及PIC均为Microchip Technology Incorporated在美国和其他国家或地区的注册商标。在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。
© 2015，Microchip Technology Incorporated。Energizer及其他标记均为Energizer所有的商标。版权所有。02/15
DS30010090A_CN