

**导语：**在电机控制软件设计中，常常需要使用到电机的位置、速度信息，就需要使用到传感器。传感器的种类很多，其中之一便是增量式光电编码器，该传感器具有非接触、高精度、高分辨率和响应快等优点，在检测和控制领域得到了广泛的应用，在使用时便需要用到 eQEP 模块。本期我们做一个简单的 eQEP 例程：eQEP 对 ePWM 产生的脉冲进行测算。

### 什么是 eQEP?

eQEP（增强型正交编码器）用于将线性位移转换为脉冲信号。通过监控脉冲的数目和两个信号的相对相位，用户可以获取旋转位置、旋转方向和速度，通过第三个通道的索引信号，可用于对位置计数器进行复位，从而确定绝对位置。

### eQEP 对 PWM 产生的脉冲进行测算的原理

HXS320F28027 内置 1 个 eQEP 模块，4 个 ePWM 模块（ePWM1/ePWM2/ePWM3/ePWM4）。利用 ePWM1A 和 ePWM1B 输出两个信号来模拟光电传感器的输出，作为 eQEP 模块的输入，通过计算，得到模拟的电机转速。

本程序继续中科昊芯 Core\_DSC28027 核心板，相关资料可以在中科昊芯官网下载

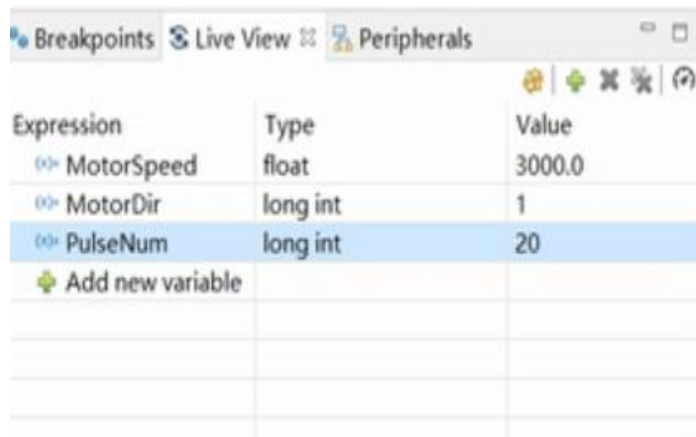
<http://www.haawking.cn/kfb>

### 运行效果：

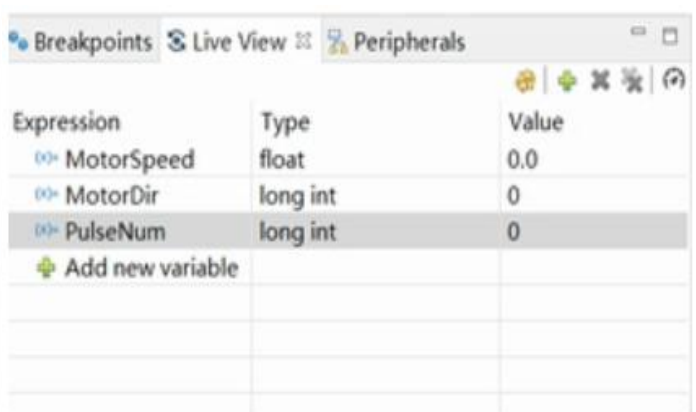
ePWM 模拟增量式编码器示波器截图：



Haawking-IDE V1.5.0 实时刷新功能显示转速信息：



Expression	Type	Value
MotorSpeed	float	3000.0
MotorDir	long int	1
PulseNum	long int	20
Add new variable		



Expression	Type	Value
MotorSpeed	float	0.0
MotorDir	long int	0
PulseNum	long int	0
Add new variable		

## 例程代码

```
// 主函数：  
  
int main(void)  
{  
    //  
    // Step 1. Initialize System Control:  
    //  
    InitSysCtrl(); //60MHz  
  
    //  
    // Step 2. Initialize GPIO:  
    //  
    SysGpioInit();  
  
    //  
    // Step 3. Clear all interrupts and initialize PIE vector table:  
    //  
    DINT;  
  
    InitPieCtrl();  
  
    IER |= 0x0000;  
    IFR |= 0x0000;
```

```

InitPieVectTable();

EALLOW;
PieVectTable.TINT0 = &timer0_isr;
EDIS;

//
// Step 4. Initialize all the Device Peripherals:
//

// ePWM
Pwm1CMPA = SysFreq*15000/SetSpeed;
EPWMConfig();

// Timer
Timer0Config();

//eQEP
EQEPConfig();

//
// Step 5. User specific code, enable interrupts
//
Timer0Counter = 0;
PulseNum = 0;
PulseDir = 0;
MotorSpeed = 0;

PieCtrlRegs.PIEIER1.bit.INTx7 = 1;
IER |= M_INT1;

EINT;
ERTM;

for(;;)
{
    __asm("        NOP");
}

```

```

}

return 0;
}

//
// timer0 中断函数:
//
__interrupt void CODE_SECTION("ramfuncs") timer0_isr(void)
{
    Timer0Counter++;

PulseNum = EQep1Regs.QPOSLAT;
    PulseDir = EQep1Regs.QEPSTS.bit.QDF;

    if(PulseDir==1)
    {
        MotorDir = 1;
    }
    else
    {
        MotorDir = -1;
        PulseNum = 0xFFFFFFFF - PulseNum;
    }

    MotorSpeed = MotorDir*PulseNum*10000*60/4000;

    CpuTimer0Regs.TCR.bit.TIF = 1;
    PieCtrlRegs.PIEACK.all = PIEACK_GROUP1;
}

//
// eQEP 配置函数
//
void EQEPConfig()
{
    EALLOW;

```

```
EQep1Regs. QPOSMAX = 0xFFFFFFFF;
EQep1Regs. QUPRD = SysFreq*100;
EQep1Regs. QDECCTL.bit.QSRC = 0; // 0-Quadrature count mode, 1-Direction-count mode
EQep1Regs. QDECCTL.bit.XCR = 0; // 0-2x resolution, 1-1x resolution
EQep1Regs. QEPCTL.bit.FREE_SOFT = 3;
EQep1Regs. QEPCTL.bit.PCRM = 3; // Position counter reset on a unit time event
EQep1Regs. QEPCTL.bit.QPEN = 1; // eQEP position counter is enabled
EQep1Regs. QEPCTL.bit.QCLM = 1; // Latch on unit time out
EQep1Regs. QEPCTL.bit.UTE = 1; // Enable unit timer
EDIS;
}
```

## 关于中科昊芯

“智由芯生 创享未来”，中科昊芯是数字信号处理器专业供应商。作为中国科学院科技成果转化企业，瞄准国际前沿芯片设计技术，依托多年积累的雄厚技术实力及对产业链的理解，以开放积极的心态，基于开源指令集架构 RISC-V，打造多个系列数字信号处理器产品，并构建完善的处理器产品生态系统。产品具有广阔的市场前景，可广泛应用于数字信号处理、工业控制及电机驱动、数字电源、消费电子、白色家电等领域。