

به نام خدا

عرفان ابراهیمی

سوال 4 (

منابع کلاک در AVR

برای تنظیم منابع کلاک باید از فیوزبیت‌های CKSEL0 تا CKSEL3 استفاده کرد. منابع کلاک به طور کل به پنج دسته تقسیم می‌شوند که در

شکل زیر نشان داده شده است.

Table 2. Device Clocking Options Select⁽¹⁾

Device Clocking Option	CKSEL3..0
External Crystal/Ceramic Resonator	1111 - 1010
External Low-frequency Crystal	1001
External RC Oscillator	1000 - 0101
Calibrated Internal RC Oscillator	0100 - 0001
External Clock	0000

با تنظیم کردن فیوزبیت‌های CKSEL می‌توان هر کدام از مدهای مد نظر را انتخاب کرد.

این منبع کلاک، فرکانس‌های ۱، ۲، ۴ و ۸ مگا هرتز را تولید می‌کند. (این فرکانس‌ها در ولتاژ ۵ ولت و دمای ۲۵ درجه سانتی

گراد هستش.)

اگر این مورد انتخاب بشه دیگه نباید به پایه‌های XTAL1 و XTAL2 چیزی وصل کرد.

فیوزبیت CKOPT هنگام استفاده از این منبع کلاک باید غیر فعال باشه.

نحوه انتخاب فرکانس و تنظیم فیوز بیت CKSEL3..0 و تنظیم Start-up Times تو ۲ جدول زیر مشاهده میکنید :

Table 9. Internal Calibrated RC Oscillator Operating Modes

CKSEL3..0	Nominal Frequency (MHz)
0001 ⁽¹⁾	1.0
0010	2.0
0011	4.0
0100	8.0

Note: 1. The device is shipped with this option selected.

Table 10. Start-up Times for the Internal Calibrated RC Oscillator Clock Selection

SUT1..0	Start-up Time from Power-down and Power-save	Additional Delay from Reset (V _{CC} = 5.0V)	Recommended Usage
00	6 CK	—	BOD enabled
01	6 CK	4.1 ms	Fast rising power
10 ⁽¹⁾	6 CK	65 ms	Slowly rising power
11	Reserved		

Note: 1. The device is shipped with this option selected.

سوال 5)

هر ال ای دی با توجه به رنگ و نوع آن دارای ولتاژ و جریان مشخصی است. ولتاژ ال ای دی های قرمز و زرد و نارنجی در محدوده 1.8 تا 2.2 ولت می باشد. ولتاژ ال ای دی های سبز پر نور و آبی و سفید مهتابی یا آفتابی در محدوده 2.9 تا 3.3 ولت می باشد. ولتاژ ال ای دی های خود رنگ یا مات سبز که معمولاً نور ضعیفی دارند در محدوده 1.8 تا 2.2 ولت می باشد. همین طور ولتاژ دیگر ال ای دی های خود رنگ با رنگهای مختلف قرمز، زرد، نارنجی در محدوده 1.8 تا 2.2 ولت می باشد. به طور معمول ولتاژ ال ای دی های خود رنگ یا مات آبی به مانند دیگر ال ای دی های آبی در محدوده 2.9 تا 3.3 ولت می باشد. جریان ال ای دی ها بستگی به نوع آنها دارد. جریان انواع ال ای دی های 3 میلی متر، 5 میلی متر، 8 میلی متر و 10 میلی متر حداکثر 20 میلی آمپر می باشد. حداکثر جریان در ال ای دی های چهارپایه تا 60 میلی آمپر می باشد. حداکثر جریان در ال ای دی های پاور متفاوت و بیشتر است. به عنوان مثال در ال ای دی پاور یک وات حداکثر جریان مجاز 350 میلی آمپر می باشد. همین طور در ال ای دی پاور های 2.5 وات معمولاً محدوده جریان بین 600 تا 700 میلی آمپر می باشد. به همین ترتیب در وات های بالاتر جریان بیشتر خواهد بود. به عنوان نمونه در ال ای دی پاور ده وات حداکثر جریان حدود 900 میلی آمپر می باشد که البته در این مورد ولتاژ نیز حدود 10 ولت و بیشتر از حالت معمول خواهد بود. به همین ترتیب در ال ای دی های SMD با توجه به نوع و سایز آنها جریان متفاوت خواهد بود.

فرض می کنیم که می خواهیم با ولتاژ ورودی 12 ولت یک ال ای دی سفید را روشن کنیم. در این میان اگر این ال ای دی را مستقیماً به ولتاژ 12 وصل کنیم با توجه به اختلاف ولتاژ، طبعاً ال ای دی خواهد سوخت! در نتیجه لازم است در این بین از یک مقاومت برای کاهش ولتاژ بهره بگیریم. برای محاسبه مقاومت مورد نیاز کافی است اختلاف ولتاژ را بر جریان ال ای دی تقسیم کنیم. ولتاژ ال ای دی سفید رنگ معمولاً 3 تا 3.2 ولت است.

در نتیجه برای محاسبه اختلاف ولتاژ کافی است 3.2 ولت از 12 ولت کم کنیم:

$$8.8 = 12 - 3.2$$

جریان لازم برای ال ای دی سفید 20 میلی آمپر می باشد. پس کافی است 8.8 را بر 20 میلی آمپر تقسیم کنیم:

$$0.44 = 8.8 / 20$$

با توجه به اینکه جریان را بر حسب میلی آمپر بیان کردیم برای تبدیل آن باید در نهایت عدد نهایی را در 1000 ضرب کنیم:

$$440 = 1000 \times 0.44$$

میزان وات مقاومت مورد نیاز برای ال ای دی های معمولی یک چهارم وات می باشد. در نتیجه برای روشن کردن یک ال ای دی سفید با ولتاژ ورودی 12 ولت باید از یک مقاومت حدود 440 اهم "یک چهارم وات" استفاده کنیم.

سوال (1)

$$\frac{12 \text{ MHz}}{8} = 1500 \text{ kHz} \Rightarrow T = \frac{1}{1500 \times 10^3} = 0.66 \mu\text{s}$$

سعی می کنیم عدد ۸۴ را در عددی ضرب کنیم که نزدیک شود

$$0.66 \times 200 = 132 \mu\text{s}$$

$$\Rightarrow \frac{0.66 \text{ ms}}{132 \mu\text{s}} = 500 \rightarrow \text{interrupt num} \quad 255 - 200 = 55 \rightarrow$$

تعداد این عدد را ست می کنیم تا ۲۰۰ بشمارد.
کد:

```
#include <mega16.h>
int time_count;

interrupt [TIMO_OVF] void timer0_ovf_isr(void) {
    TCNT0 = 56;
    ++time_count;
    if (time_count == 200) { PORTC = PORTC ^ 1; }
}

void main(void) {
    DDRC = 0x01;
    TCCR0 = 0x02;
    TCNT0 = 31;
    TIMSK = 0x01;
    #asm('sei')
    while(1) {
    }
}
```