

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

میکرو کنترلرهای AVR فیوزبیتها

دانشکده برق و رباتیک
دانشگاه صنعتی شاهرود

حسین خسروی

۱۳۹۵-۹۶

□ فیوز بیت ها بخشی از حافظه‌ی Flash می باشند که با برنامه ریزی کردن آن ها یک سری امکانات در اختیار کاربر قرار می گیرد

□ و علاوه بر این که بهره گیری از آنها بسیار مفید و قابل توجه است، می تواند بسیار دردسرساز هم باشد

■ برای کاربران مبتدی، تنظیمات فیوزبیت ها خطرناک است

□

□ در AVR، سه بایت برای فیوز بیت ها در نظر گرفته شده است:

■ بایت بالای فیوزبیت یا hfuse

■ بایت پایین یا lfuse

■ فیوزبیت های توسعه یافته یا efuse

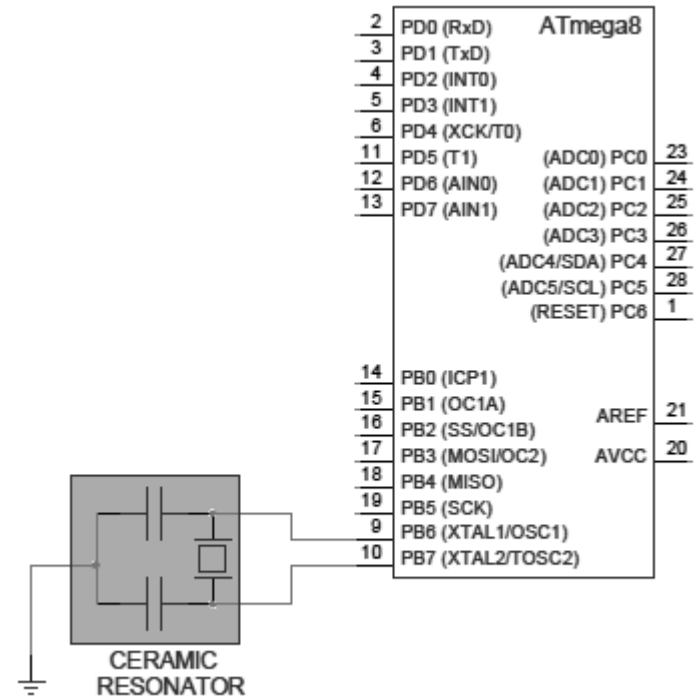
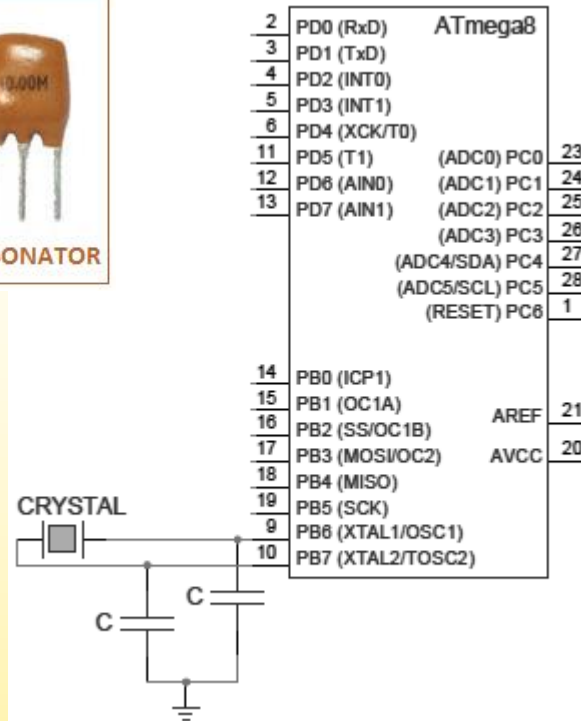
□ در فیوزبیتها 0 به معنای برنامه ریزی و 1 به معنای عدم برنامه ریزی است!

فیوزبیت	فیوزبیت	فیوزبیت	فیوزبیت
DWEN	STU	EESAVE	CKSEL0..3
M103C	RSTDISBL	JTAGEN	BODEN
M161C	WDTON	OCDEN	BODLEVEL
S8535C	CKDIV8	SPIEN	BOOTRST
S8515C	CKOUT	CKOPT	BOOTSZ0
	SELFPRGEN	SUT0..1	BOOTSZ1

- ❑ مهمترین فیوز بیت یک تراشه AVR که تعیین کننده نوع اسیلاتور و مقدار فرکانس کار میکروکنترلر است:
- ❑ 1- استفاده از کریستال خارجی فرکانس بالا
- ❑ 2- استفاده از کریستال خارجی فرکانس پایین
- ❑ 3- استفاده از مدار RC خارجی
- ❑ 4- استفاده از مدار RC کالیبره شده داخلی
- ❑ 5- استفاده از مولد کلاک خارجی

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

Note: 1. For all fuses “1” means unprogrammed while “0” means programmed



Advantage of Quartz Crystal

Good Frequency Accuracy and Good Stability Over Temperature.

Advantage of Ceramics

Cost Saving: Lower cost than crystal resonators

محدوده فرکانسی در حالت فرکانس بالا (بیش از 32khz)

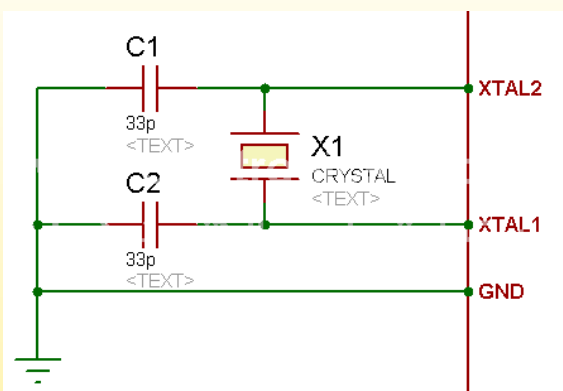
Table 4. Crystal Oscillator Operating Modes

CKOPT	CKSEL3..1	Frequency Range (MHz)	Recommended Range for Capacitors C1 and C2 for Use with Crystals (pF)
1	101 ⁽¹⁾	0.4 - 0.9	–
1	110	0.9 - 3.0	12 - 22
1	111	3.0 - 8.0	12 - 22
0	101, 110, 111	1.0 ≤	12 - 22

Note: 1. This option should not be used with crystals, only with ceramic resonators.

1. استفاده از کریستال خارجی فرکانس بالا

- ❑ در تمامی میکروهای AVR، دو پایه مجزا به نام های XTAL1 و XTAL2 وجود دارد که برای اتصال یکی از انواع اسیلاتور استفاده می شوند
- ❑ در شکل زیر از اسیلاتور کریستالی استفاده شده و طرز اتصال به پایه ها نشان داده شده است.
- ❑ مقدار خازن های متصل شده 33PF می باشد.

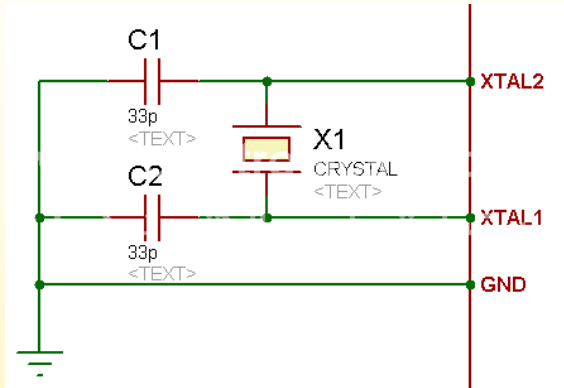


- ❑ مقدار کریستال در صورتی تعیین کننده فرکانس کار میکرو خواهد بود، که از حداکثر مقدار فرکانس نامی خود تراشه که در کاتالوگ آن آمده بیشتر نباشد
- نوعا بین 1 تا 16 مگاهرتز

- ❑ نکته: تنها برای فرکانسهای 12 و 16 مگاهرتز از کریستال خارجی استفاده کنید، چون اسیلاتور RC کالیبره شده داخلی با صرفه تر است.

2- استفاده از کریستال خارجی فرکانس پایین

□ برای استفاده از کریستال ساعت 32.768 کیلوهرتز

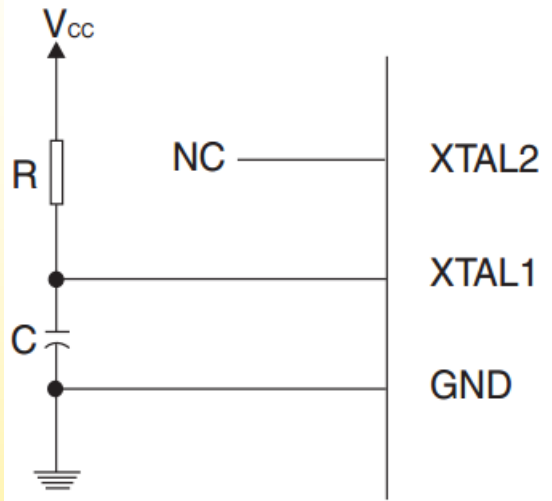


□ اتصال شبیه حالت فرکانس بالاست

□ با برنامه ریزی فیوزبیت CKOPT می توانید خازنهای داخلی با مقادیر 36 پیکو را فعال کنید و از خازنهای خارجی استفاده نکنید

3. استفاده از مدار RC خارجی

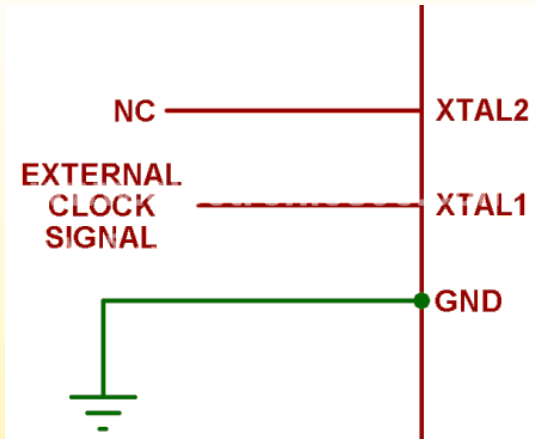
طبق شکل زیر با استفاده از مدار RC و اتصال آن تنها به پایه XTAL1 می توان یک اسیلاتور برای میکرو راه اندازی کرد.



مقدار خازن باید حداقل 22 PF باشد. فرکانس قابل دسترسی از رابطه $F=1/(3RC)$ بدست می آید.

4- استفاده از مولد کلاک خارجی

از یک مولد هم می توان به جای اسیلاتور برای میکرو استفاده کرد که به صورت شکل زیر به پایه XTAL1 متصل می شود.



5- استفاده از مدار RC کالیبره شده داخلی

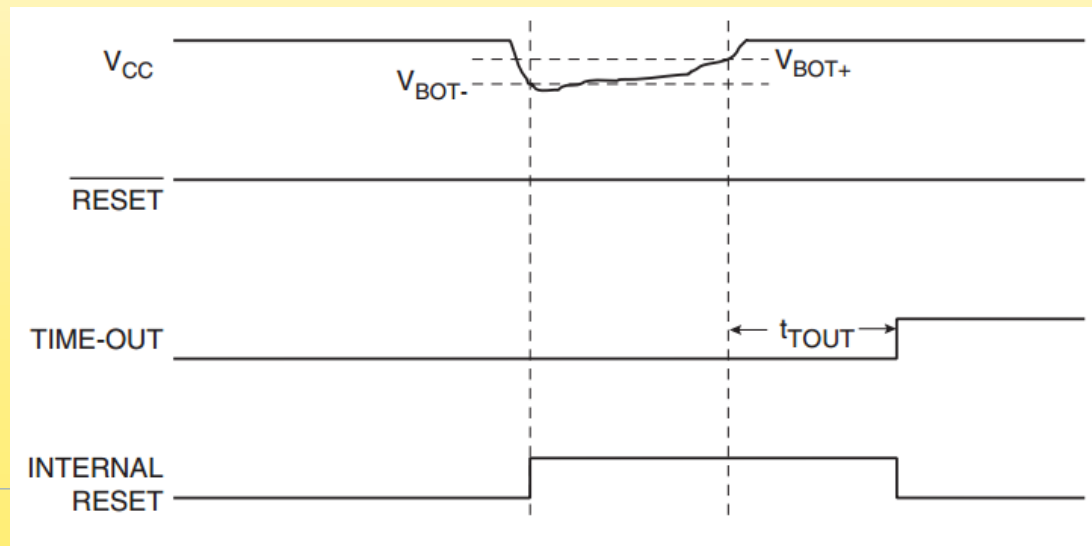
اسیلاتوری که در داخل تراشه AVR طراحی و کالیبره شده است که به نسبت نوع میکروکنترلر مقادیر نامی 1 و 2 و 4 و 8 MHz را دارا می باشد.

- نکته 1: در حالت پیش فرض فیوز بیت CKSEL مقدار و نوع اسیلاتور، داخلی کالیبره شده 1 مگاهرتز است
- نکته 2: در صورتی که فیوز بیت را به کریستال یا مدار RC و یا کلاک خارجی تغییر دادید، باید **همان شرایط** را در زمان برنامه ریزی کردن میکرو فراهم کنید.
- یعنی اگر از کریستال 16 مگاهرتز استفاده کرده اید باید در زمان برنامه ریزی، همین کریستال به میکرو متصل باشد.



Brown Out Detection

- ❑ ATmega32 has an On-chip BOD for monitoring the VCC level during operation
- ❑ The trigger level for the BOD can be selected by the fuse BODLEVEL to be 2.7V (BODLEVEL unprogrammed), or 4.0V (BODLEVEL programmed).
- ❑ The **BOD** circuit can be enabled/disabled by the fuse **BODEN**.
- ❑ When the BOD is enabled and VCC decreases to a value below the (**VBOT-**), the Brown-out Reset is activated.
- ❑ When VCC increases above the (**VBOT+**), the delay counter starts the MCU after the Time-out period **tTOUT** has expired.
- ❑ The BOD circuit will only detect a drop in VCC if the voltage stays below the trigger level for longer than **tBOD** given in Table 15.



BOD

