

۴. در مورد منبع کلاک میکرو کنترلر AVR تحقیق کنید و مشخص کنید در چه حالتی کلاک داخلی میکرو کنترلر قابل استفاده است.

میکروکنترلر ATMEGA32 علاوه بر داشتن منبع کلاک داخلی می تواند از خارج به منبع کلاک متصل شود و از یک منبع کلاک خارجی نیز استفاده کند.

کلاک داخلی میکروکنترلر طبق مستندات به ولتاژ و دما وابسته است به همین دلایل دقت بسیار بالایی ندارد در صورتی که نیاز به کارهای دقیق زمان بندی شده داریم به شدت توصیه شده از منبع کلاک خارجی استفاده کنیم به طور مثال در استفاده از اتصال UART به دقت و زمانبندی دقیق برای انتقال داده ها نیاز داریم به همین دلیل استفاده از کلاک خارجی به شدت توصیه می شود.

اما در کار های معمولی که نیاز به زمانبندی دقیق نداریم می توان از همین منبع کلاک استفاده کرد. به طور مثال در اموری که صرفا با اینترپت ها سر و کار داریم یا در مواقعی که از تایمر ها استفاده می کنیم و دقت خیلی بالا مورد نیاز نیست.

تصویر زیر توضیحات مستندات برای تنظیم کردن سرعت کلاک داخلی با استفاده از فیز های میکروکنترلر آورده شده است:

Calibrated Internal RC Oscillator

The Calibrated Internal RC Oscillator provides a fixed 1.0, 2.0, 4.0, or 8.0MHz clock. All frequencies are nominal values at 5V and 25°C. This clock may be selected as the system clock by programming the CKSEL fuses as shown in [Table 9](#). If selected, it will operate with no external components. The CKOPT Fuse should always be unprogrammed when using this clock option. During Reset, hardware loads the calibration byte for the 1MHz into the OSCCAL Register and thereby automatically calibrates the RC Oscillator. At 5V, 25°C and 1.0MHz Oscillator frequency selected, this calibration gives a frequency within $\pm 3\%$ of the nominal frequency. Using calibration methods as described in application notes available at www.atmel.com/avr it is possible to achieve $\pm 1\%$ accuracy at any given V_{CC} and Temperature. When this Oscillator is used as the Chip Clock, the Watchdog Oscillator will still be used for the Watchdog Timer and for the reset time-out. For more information on the pre-programmed calibration value, see the section "[Calibration Byte](#)" on page 258.

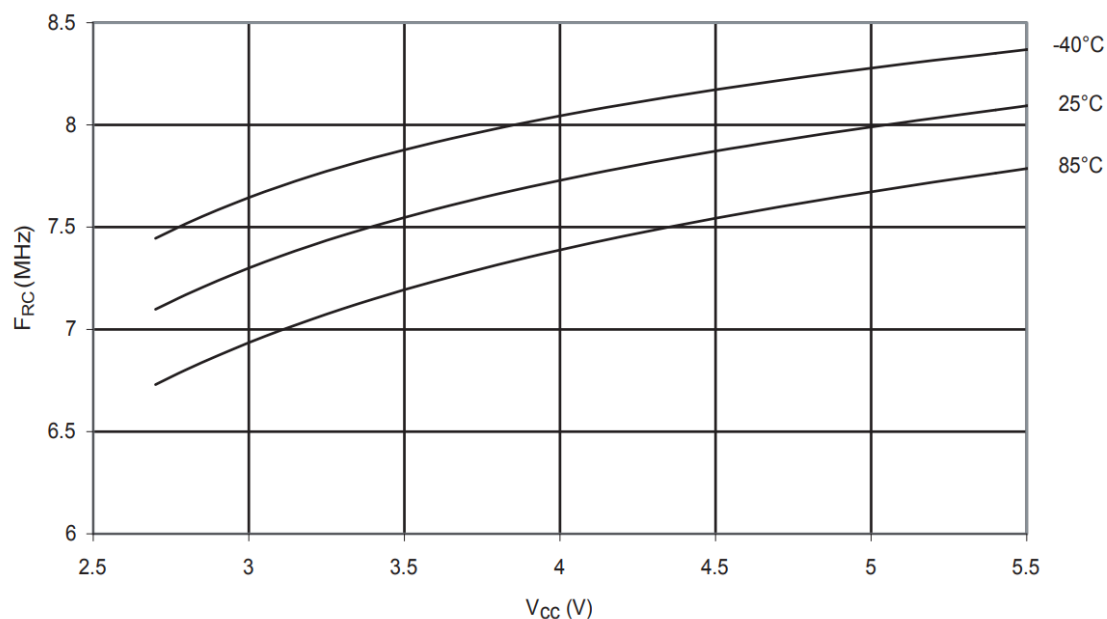
Table 9. Internal Calibrated RC Oscillator Operating Modes

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.

همچنین نمودار های تغییرات کلاک داخلی طبق ولتاژ و دما نیز طبق مستندات مطابق شکل زیر است:

Figure 190. Calibrated 8MHz RC Oscillator Frequency vs. V_{CC}

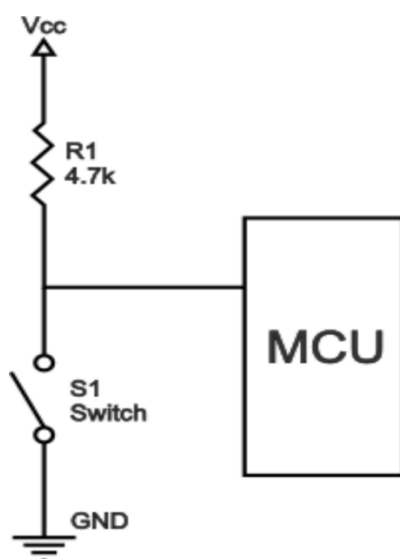


به وضوح مشاهده می شود که سرعت کلاک داخلی به شدت به ولتاژ و دما وابسته است و در صورتی که قصد داریم کلاک ثابت و دقیق تر داشته باشیم به منبع کلاک خارجی نیاز داریم.

۵. در مورد مقاومت pullup و pulldown ها تحقیق کنید و روش محاسبه مقاومت آن ها را بیان کنید

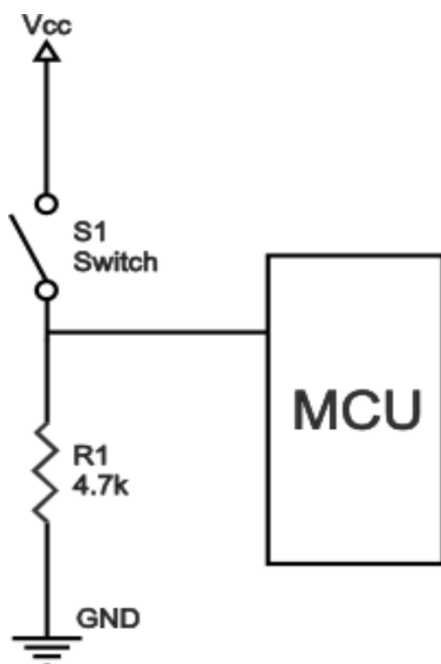
در مدار های منطقی و میکروکنترلر ها هر کدام از درگاه های ورودی باید یا مقدار High یا مقدار Low را در خود داشته باشند. در صورتی که درگاه ورودی به جایی وصل نباشد یا مقدار آن نامشخص باشد مدار رفتار های غیرقابل پیش بینی از خود ممکن است به نمایش بگذارد که مطلوب ما نیست. برا جلوگیری از این مشکل نیاز است اطمینان حاصل کنیم در محل هایی که نیاز به تغییر ولتاژ در درگاه های ورودی داریم ولتاژ همواره در دو مقداری Low یا High قرار خواهد گرفت. مقاومت های pull up و pull down را برای حل این مسئله می توان استفاده کرد.

طبق تصویر، برای مقاومت pull up مداری مطابق شکل مقابل می بندیم.



Pull-up resistor circuit

این مدار تضمین می کند در حالتی که کلید وصل نیست مدار همیشه مقدار Vcc را دریافت خواهد کرد. در صورتی که کلید وصل شود به علت بزرگ بودن مقدار مقاومت، اولاً اتصال کوتاه نخواهیم داشت و جریان عبوری به قدری کم خواهد بود که از آن صرف نظر می شود و دوماً درگاه ورودی مدار مقدار GND را دریافت خواهد کرد.



Pull-down resistor

ایده مقاومت pull down نیز دقیقاً مشابه همان است با این تفاوت که مقاومت به جای Vcc به GND متصل خواهد شد:

محاسبه مقدار مناسب برای مقاومت به دوعامل وابسته است. اولین مورد اتلاف انرژیست. در صورتی که مقدار مقاومت عدد کوچکی باشد در مواقع بسته شدن کلید جریان بزرگی از آن عبور کرده که باعث گرم شدن مدار و همچنین مصرف بیرویه انرژی خواهد شد. عامل دوم ولتاژ مورد نیاز بین مدار در حالتی که کلید باز می باشد است. اگر مقدار مقاومت زیادی بالا باشد و این مسئله با نشت جریان از بین همراه شود، ولتاژ ورودی ممکن است در حالتی که کلید باز است ناکافی باشد.

طبق [این مستند](#) یک قانون کلی برای به دست آوردن مقدار حدودی مقاوت آن است که از مقاومتی استفاده کنیم که آمپدانس آن حداقل ده برابر کوچکتر از آمپدانس بین ورودی باشد. به طور مثال اگر ولتاژ ورودی ۵ ولت است مقدار معمول مقاومت ها عددی بین ۱ تا ۱۰ کیلو اهم خواهند بود