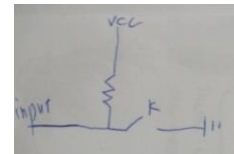


۴- بر اساس داتاشیت استفاده از internal rc oscillator یا نوشتن ساز rc داخلی در مقابل نوسان ساز خارجی external oscillator در ۳ مورد قابل مقایسه است. اولین مورد فرکانس ساز داخلی frequency precision می باشد، نوسان ساز داخلی AVR طبق نمودار های Datasheet صفحه ۲۹۷ در حرارت و ولتاژ قابل استفاده برای پردازنده AVR حداکثر با حداکثر انداز ۸MHz قابل تولید است چرا که اگر بخواهیم فرکانس بالاتری از نوسان ساز داخلی دریافت کنیم باید که ما از ۵۰-درجه سانتی گراد کمتر شود که این باعث خرابی پردازنده میشود. پس اگر به فرکانس بالاتری نیاز داشته باشیم ناگزیر به نوسان ساز خارجی نیاز پیدا خواهیم کرد. از طرف دیگر در صورتی که به دقت و فرکانس بالا تر از این مقدار نیاز داشته باشیم واز نوسان ساز خارجی استفاده کنیم تولید فرکانس بالاتر باعث افزایش هزینه و زمان start-up خواهد شد به صورتی که به عنوان مثال استفاده از کریستال ۳۲۷۶۸Hz تا یک ثانیه زمان استارتاپ خواهد داشت ولی در مقابل آن نوسان ساز داخلی هست که تنها چند clock cycle طول میکشد تا به حالت stable برسد

۵- مقاومت pull up در واقع مداری است که از قرار گرفتن یک ورودی مدار در حالت شناور یا float جلوگیری میکند. حالت شناور زمانی رخ می دهد که ورودی مدار به ولتاژ خاصی متصل نباشد یا اصطلاحا باز باشد. باز بودن ورودی مدار یا شناور بودن آن باعث میشود تا این ورودی تحت تاثیر میدان های الکتریکی اطراف خود قرار گرفته و مقادیر اشتباه و ناخواسته ای را دریافت کرده و به مدار منتقل کند. شکل مدار به صورت زیر است



کار کرد مقاومت pull up به این صورت است که زمانی که کلید K بسته باشد input به ground متصل میشود و مدار فعال میشود (با این فرض که مدار ما active low circuit) و زمانی که کلید باز شود input با مقاومت R به Vcc متصل خواهد شد و هیچگاه در حالت شناور قرار نخواهد گرفت. کار کرد مقاومت pull down نیز مشابه pull up میباشد با این تفاوت که برای مدار با ورودی active high استفاده می شود و در شکل بالا نیز اگر جای مقاومت R را با کلید K عوض کنیم مدار به مدار pull down تغییر ماهیت خواهد داد. که معمولا مقاومت بزرگی می باشد با استفاده از قانون اهم محاسبه میشود: $R = V_{cc} / \text{current through } R$

$$R = V_{cc} / \text{current through } R$$