

## Microprocessor Homework2

Armaghan Sarvar 9531807

1) الف) هنگامی که میکرو شروع به کار می کند یک تاخیر اضافه دارد تا ولتاژ تغذیه میکروکنترلر به یک سطح پایدار برسد یعنی از حالت خاموش یا power save (با اولین کلاک برنامه شروع به اجرا شدن نمی کند چون ممکن است ولتاژ پایین باشد و اسیلاتور stable نشده باشد).

از نوسان ساز نگهبان برای زمان بندی start up time استفاده می شود. فرکانس این نوسان ساز نگهبان وابسته به ولتاژ بوده و تعداد چرخه های ساعت استفاده شده برای هر time out به شرح زیر است:

Typ timeout(vcc = 5v)	Typ timeout(vcc = 3v)	Num of cycles
4.1ms	4.3ms	4k
65ms	69ms	64k

ب) بعد از بازنشانی یا reset شدن میکرو به هر دلیلی (جدا از روشن شدن اولیه) تاخیر داریم که این زمان time out نیز قابل تنظیم است.

(2)

$$f = \frac{1}{3RC}, f = 8MHz, R = 4K$$

$$8 * 10^6 = \frac{1}{3 * C * 4 * 10^3}$$

$$\frac{1}{C} = 96 * 10^9 \rightarrow C = \frac{1}{96}nf$$

3) الف) با برنامه ریزی شدن CKOPT خروجی نوسان ساز یک نوسان کامل با افت و خیز از مینیمم تا ماکزیمم ولتاژ خواهد داشت.

ب) توان مصرفی میکروکنترلر را افزایش می دهد.

ج) در این حالت محدوده ی فرکانسی وسیع خواهد بود و کاربرد زیادی هنگام کار در محیط های با نویز زیاد یا وقتی که خروجی XTAL2 یک ساعت دیگر را راه اندازی می کند دارد.

4) با نوشتن بایت کالیبراسیون در ثبات OSCCAL ، اسیلاتور داخلی به گونه ای تنظیم می شود که تغییرات فرآیند از نوسان ساز داخلی حذف شود. عمل کالیبره شدن به طور خودکار و هنگام reset و شروع مجدد میکروکنترلر توسط سخت افزار صورت می گیرد. وقتی OSCCAL صفر شود کمترین مقدار فرکانس انتخاب می شود. با نوشتن مقادیر غیرصفر در این ثبات فرکانس نوسان ساز داخلی افزایش می یابد. حداکثر مقدار فرکانس ممکن با نوشتن مقدار 0xff در ثبات OSCCAL ایجاد خواهد شد.

هنگامی که تغذیه میکروکنترلر 5 ولت است، در دمای 25 درجه سلسیوس و انتخاب نوسان ساز با فرکانس های 1 , 2 , 4 , 8 MHz این کالیبره کردن فرکانسی با دقت 3% فرکانس نامی فراهم می کند. با روش های کالیبره کردن می توان به دقت 1% در هر ولتاژ VCC و هر دمایی دست پیدا کرد.

5) نوسان ساز RC کالیبره شده داخلی برای زمان بندی دسترسی حافظه های فلش و EEPROM استفاده می شود. اگر بخواهیم چیزی در EEPROM و یا فلش نوشته شود نباید فرکانس نوسان ساز داخلی را بیش از ۱۰٪ مقدار نامی کالیبره کرد چون در غیر این صورت این نوشتن در حافظه های گفته شده ممکن است انجام نشود. همچنین این نوسان ساز برای کالیبره شدن در فرکانس های ۱ و ۲ و ۴ و ۸ مگاهرتز ساخته شده است و تنظیم آن برای مقادیر دیگر تضمین نشده است.

6) در زمان فروش، میکروکنترلر به صورت پیش فرض با فیوزبیت های "0001" CKSEL و "10" SUT برنامه ریزی شده است. در نتیجه منبع ساعت پیش فرض نوسان ساز RC داخلی (1MHz calibrated internal RC oscillator) با طولانی ترین start up time یعنی 65ms می باشد.

7) به طور کلی اگر دقت بیشتری موردنیاز باشد از کریستال و اگر هزینه ی کمتر مدنظر باشد از تشدیدساز سرامیکی استفاده می کنیم. این دو در انتخاب محدوده ی فرکانسی تفاوت هایی دارند که برای مثال محدوده ی 0.4 تا 0.9 مگاهرتز تنها برای تشدیدسازهای سرامیکی استفاده می شود و نه برای کریستال ها. برای تشدیدسازهای سرامیکی مقدار خازن مشخص شده توسط کارخانه باید استفاده گردد.=> در فرکانس های پایین استفاده از تشدیدساز سرامیکی و در فرکانس های بالا کریستال

همچنین در تنظیم فیوزبیت ها برای زمان های راه اندازی (start up time from power down and power ) انتخاب گزینه های 258CK با SUT برابر با 01 و 00 برای کریستال ها مناسب نمی باشد( وقتی که زمان راه اندازی کمتر است و پایداری فرکانس در زمان راه اندازی برای کاربر اهمیت ندارد) و در سایر حالات مانند وقتی که زمان راه اندازی 1000clk است نیز از تشدیدسازهای سرامیکی استفاده می کنیم مگر آنکه پایداری در زمان راه اندازی مهم نباشد و می توان در آنها از کریستال هایی که در فرکانس کاری بیشینه میکروکنترلر نوسان نمی کنند استفاده کرد.

یعنی : پایداری بیشتر در زمان راه اندازی => تشدیدساز سرامیکی و ناپایداری در زمان راه اندازی => کریستال  
چه برای تشدیدساز و چه کریستال باید خازن های C1 و C2 که در نوسان ساز قرار داده شده اند برابر باشند. اما اگر خازن از قبل توسط کارخانه مشخص باشد => تشدیدساز سرامیکی و اگر مقدار توصیه شده برای خازن داشته باشیم => کریستال

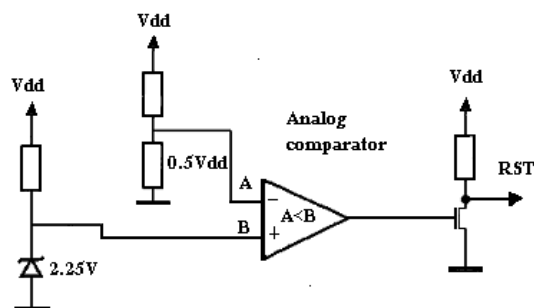
8) این ساعت یک ساعت اختصاصی برای ADC می باشد (مبدل آنالوگ به دیجیتال). این موضوع امکان توقف ساعت CPU و ساعت I/O به منظور کاهش نویز تولید شده توسط مدارهای رقیمی را فراهم می کند. بنابراین عملیات تبدیل آنالوگ به دیجیتال با سرعت بالاتری صورت می گیرد.

9) الف) به کمک ساعت زمان سنج ناهمگام ( $clk_{ASY}$ ) که این قابلیت را فراهم می کند که تایمر ناهمگام به طور مستقیم از ساعت کریستال خارجی 32kHz استفاده کند.

ب) با استفاده از ساعت ورودی/خروجی ( $clk_{IO}$ ) که معمولاً توسط مازول ورودی/خروجی مانند زمان سنج / شمارنده، SPI و USART استفاده می شود.

10) BOD یا همان brown out detection یک مدار مقایسه کننده تشخیص افت ولتاژ تغذیه در میکروکنترلر است که ولتاژ ورودی را با یک مقدار ثابت سطح تحریک (trigger) مقایسه می کند که اگر ولتاژ تغذیه کمتر بود، میکروکنترلر را reset می کند. سطح تحریک BOD می تواند توسط فیوز BODLEVEL برابر 2.7 ولت (سطح تحریک برنامه ریزی نشده) یا 4 ولت (سطح تحریک برنامه ریزی شده) برنامه ریزی گردد. سطح تحریک دارای یک هیستریزس است که باعث می شود تشخیص افت ولتاژ بدو تاثیر از ولتاژهای سوزنی ناخواسته انجام گیرد.

مدار BOD می تواند توسط فیوز BODEN فعال یا غیرفعال شود. وقتی BOD فعال شود و VCC کمتر از سطح تحریک باشد reset مربوطه (ناشی از افت ولتاژ تغذیه) بلافاصله فعال می شود. و وقتی VCC بیشتر از سطح تحریک شود شمارنده تاخیر با تمام شدن زمان Timeout میکروکنترلر را reset می کند.



(11)

Start up time	Additional delay	Sut10	ckopt	Cksel3..0	خازن داخلی	شرایط کاری	فرکانس ساعت	روش تولید ساعت
۲۵۸ کلاک	۶۵ ms	۰۱	۱	۱۰۱۰	خیر	تغذیه با شیب آهسته	۳/۵	تشدیدساز سرامیکی
۱۶۰۰۰ کلاک	-	۰۱	۱	۱۱۰۱	خیر	BOD فعال	۴	کریستال
۱۰۰۰ کلاک	۴/۱ ms	۰۰	۰	۱۰۰۱	بله	تغذیه با شیب سریع و BOD فعال	۳۲۷۶۸ هرتز	نوسان ساز کریستالی با فرکانس پایین
۱۸ کلاک	-	۰۰	۱	۰۱۱۰	خیر	BOD فعال	۶	نوسان ساز با RC خارجی
۶ کلاک	۶۵ ms	۱۰	۱	۰۱۰۰	خیر	تغذیه با شیب آهسته	۸	نوسان ساز با RCL داخلی
۶ کلاک	۴/۱ ms	۰۱	۰	۰۰۰۰	بله	تغذیه با شیب سریع	۱۲	نوسان ساز خارجی