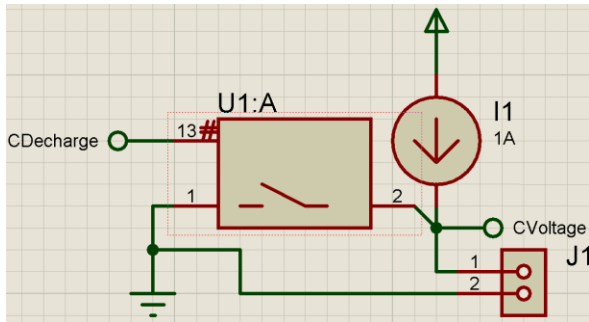


۱- در نظر بگیرید که بخواهیم یک میکروکنترلر داده‌ای را از یک وسیله دیگر از طریق ارتباط SPI بخواند. پیش‌فرضها در این ارتباط چنین‌اند :

- فرکانس SPI حدود ۵۰kHz در نظر گرفته شود
- ارتباط با وسیله با فعال شدن سیگنال \overline{select} (فعال با low و ورودی به وسیله) شروع و با غیر فعال شدن آن خاتمه می‌یابد
- شروع ارتباط با ارسال مقدار مشخصی به وسیله شروع می‌شود. این مقدار 6EH است
- داده مورد نظر یک مقدار از نوع int (دو بایت) بوده که وسیله پس از دریافت مقدار فوق آماده است که به صورت مرتب (پشت سر هم - نخست وزن پایین) از طریق ارتباط SPI بفرستد

فرضیات (مثلاً فرکانس پالس ساعت میکرو)، محاسبات، مجموعه ارتباطها، تنظیمات اولیه (شامل آماده‌سازیها) و نرم‌افزار مربوطه (تابع دریافت) را مشخص نمایید. در هر بخش توضیح کافی نیز ارائه شود.



۲- مدار روبرو را برای اندازه‌گیری ظرفیت خازن را در نظر بگیرید. مدار شامل منبع جریان، ترمینال اتصال خازن و یک کلید می‌باشد. فرآیند مورد نظر چنین است :

- نخست کلید بمدت کافی فعال می‌شود (CDecharge فعال با سطح high است) تا خازن تخلیه شود

• سپس کلید غیرفعال و همزمان یک زمان‌سنج فعال شده و تا زمان رسیدن ولتاژ خازن (پایه CVoltage) به ولتاژی مشخص (VLimit) زمان‌سنجی ادامه می‌یابد

• می‌توان مقدار منبع جریان و ولتاژ VLimit (از analog comparator استفاده شود) را با توجه به فرکانس مبنای زمان‌سنجی بگونه‌ای در نظر گرفت تا میزان شمارش معادل ظرفیت خازن بر حسب نانوفاراد باشد. حد محاسبات تا $30\mu F$ معادل ۳۰۰۰۰ شمارش است.

فرضیات (مثلاً فرکانس پالس ساعت میکرو)، محاسبات، مجموعه ارتباطها، تنظیمات اولیه (شامل آماده‌سازیها) و نرم‌افزار مربوطه را مشخص نمایید. در هر بخش توضیح کافی نیز ارائه شود.

برای زمان‌سنجی می‌توانید از یک حلقه while استفاده نمایید و مثلاً فرض کنید هر اجرای حلقه زیر برای مقدار متغیر i از جنس int معادل ۳۰ پالس ساعت نیاز دارد.

```
while (PINC.0 == 0) i++;
```

۳- برای ۴ دستگاه، ارتباطهای لازم در روش باس I²C را رسم کنید. خروجیهای هر وسیله از نظر سطوح منطقی چه ویژگیهایی باید داشته باشند؟ مقاومتهای روی باس به چه منظور قرار داده می‌شوند؟ آدرس چه ویژگیهایی دارد و چگونه بکار می‌رود؟ مفهوم master و slave در این روش چیست؟ (توضیح کافی در هر بخش داده شود)