

## بنام خدا

1. دو سیم VCC و GND برای دو پین ۱۲ و ۱۳ وجود ندارد که این VCC یا همان ولتاژ مثبت مدار می باشد برای ایسی ها و میکروکنترلرها بکار میرود و در واقع ولتاژ ۵ ولت می باشد و این مقدار مثبت می باشد. و GND یا همان زمین می باشد به معنی منفی مدار نمی باشد اما برای حرکت جریان برق نیازی به جریان منفی در مدار نیست با زمین میتوان جریان برق را به حرکت در آورد.
2. برای بدست آوردن ظرفیت نسبی خازن از فرمول  $T=RC$  با در نظر گرفتن اتلاف انرژی یا همان دشارژ خازن و اگر بهترین حالت برای مقاومت PULL-UP را  $10k\ ohm$  در نظر بگیریم حداقل ۱ نانو فاراد و بیشتر از ۱۰ نانو فاراد میشود.
3. مقاومت های بالا کش بین تغذیه مدار و پایه میکروکنترلر وصل می شوند نکته ۱: از مقاومت برای جلوگیری از اتصال کوتاه شدن تغذیه به زمین هنگام متصل وصل شدن کلید استفاده می شود، در غیر این صورت میتوان پایه میکروکنترلر را مستقیماً به تغذیه متصل نمود  
نکته ۲: استفاده از مقاومت بالا کش به دلیل افزایش جریان، مقدار توان مصرفی مدار را کمی افزایش می دهند.

نکته ۳ : معمولا در میکروکنترلرها مقاومت بالاکش در همه ی پایه ها یا برخی پایه ها به صورت داخلی قرار داده شده است و با نوشتن مقدار مناسب در رجیسترهای مربوطه، در وضعیتی که پایه به عنوان ورودی تعریف شده است، این مقاومت بالاکش فعال می شود. در برخی کاربردها لازم است علاوه بر مقاومت بالاکش داخلی، برای افزایش مصونیت پایه های میکروکنترلر در برابر نویزهای محیطی، مقاومت بالاکش به صورت خارجی نیز قرار داده شود

برای محاسبه مقدار مقاومت بالاکش باید دو نکته را مد نظر قرار داد :  
الف: زمانی که کلید فشرده می شود، مقاومت میزان جریان کشی از منبع تغذیه را با توجه به قرار گیری ولتاژ تغذیه در دو سر آن تعیین میکند

ب: در زمان باز بودن کلید، مقاومت بالاکش ولتاژ روی پایه میکروکنترلر را تعیین می کند

مقدار مقاومت بالاکش برای جریانی مشخص طبق قانون اهم، از تقسیم ولتاژ تغذیه بر جریانی که می خواهیم از تغذیه کشیده شود (هنگام اتصال کلید) به دست می آید:

مقاومت=(ولتاژ ورودی- ولتاژ ال ای دی)/جریان ال ای دی