

استفاده از AVR در محیط صنعتی و مقابله با نویز

نویسنده: اوژن کی نژاد

برای استفاده از AVR در محیط های صنعتی و پرنویز، نکاتی وجود دارد که در صورت رعایت آن در اکثر قریب به اتفاق موارد مشکلی برای استفاده از این میکروکنترلر وجود نخواهد داشت. برای مقابله با تاثیر نویز روی AVR ابتدا باید به این مسئله توجه کنیم که منشا نویز تاثیرگذار روی AVR از چه عواملی می تواند ناشی شود که چند عامل عمده را می توان ذکر کرد:

- ۱- نویزی که از طریق منبع تغذیه وارد می شود و عملکرد میکروکنترلر را مختل میکند.
 - ۲- نویزی که قطعات موجود در مدار تولید و به پایه های ورودی و خروجی میکروکنترلر و تغذیه آن تزریق می کنند.
 - ۳- نویز تشعشی که با القای میدان های الکترومغناطیس در کار میکروکنترلر اختلال ایجاد می کند.
- برای خنثی سازی این عوامل می توان به راهکارهای مختلفی متوسل شد که برخی از آنها در اینجا ذکر می شود:
- ۱- انتخاب مارک معتبر AVR که در کشور و کارخانه با grade بالا تولید شده باشد .
 - ۲- استفاده حتی الامکان از پکیج های SMD که معمولا نسبت به نوع DIP آن از نظر عملکرد وضعیت بهتری دارند.
 - ۳- قرار دادن EMI Filter+VDR و حداقل یک خازن 100nF و ولتاژ 400V در ورودی تغذیه در حالتی که تغذیه از برق شهر یا ژنراتور یا مانند آن تامین می شود.
 - ۴- در صورت استفاده از یک منبع تغذیه سوئیچینگ باید طراحی منبع تغذیه به گونه ای باشد که تمهیدات لازم برای مقابله با شرایط نویز در آن وجود داشته باشد.
 - ۵- در صورت استفاده از تغذیه خطی:
- الف- ولتاژ خروجی ترانس تغذیه نباید برای ولتاژ ۲۲۰ ولت محاسبه شود، بلکه باید شرایطی که تغذیه تا حد ۱۸۰ ولت یا کمتر هم افت می کند در نظر گرفته شود. به این منظور باید خروجی ترانس در حدود ۲۰٪ بزرگتر از مقدار معمول آن قرار داده شود.
- ب- در خروجی پل دیود باید خازن الکتrolیت با مقدار کافی و مارک معتبر به موازات یک خازن حداقل 470nF قرار داده شود و از قرار دادن خازن های چینی بی کیفیت خودداری شود.
- ج- رگولاتور باید بصورت دو مرحله ای باشد. مثلا ابتدا یک 7812 و بعد یک 7805

د- در خروجی رگولاتورها یک خازن $1000\mu\text{F}$ به موازات یک خازن $10\mu\text{Tantalum}$ به موازات یک خازن 100nF قرار داده شود. به منظور جلوگیری از سوختن رگولاتورها به دلیل وجود خازن $1000\mu\text{F}$ (در هنگام خاموش شدن مدار و تخلیه خازن در رگولاتور)، یک دیود معکوس باید بین ورودی و خروجی آن قرار داده شود.

۶- دیودهای زبر از نوع Fast و با ولتاژی اندکی بزرگتر از ولتاژ تغذیه باید در خروجی تغذیه های ۵ و ۱۲ موازی شود.

۷- بین تغذیه میکرو کنترلر و تغذیه خروجی رگولاتور باید یک فیلتر LC با مقدار مناسب قرار داده شود. مقدار سلف در حد کمتر از 1mH و خازن از نوع $10\mu\text{Tantalum}$ و به موازات آن 100nF Multi Layer باشد. مقاومت اهمی سلف نباید به حدی باشد که افت قابل توجهی روی آن ایجاد شود. جریان قطعات جریان کش مانند 7segment نباید از این تغذیه تامین شود و باید به قبل از سلف متصل شود.

۸- ایزوله کردن ورودی و خروجی های میکروکنترلر بوسیله اپتوکوپلرها از منابعی که می توانند نویز را به پورتهای آن تزریق کنند.

۹- قرار دادن یک صفحه زمین در زیر میکروکنترلرهای SMD در طراحی PCB

۱۰- طراحی اصولی PCB با توجه به منابع موجود و تقسیم ستاره ای GND به گونه ای که جریان یک بخش روی بخش های دیگر اثر نگذارد.

۱۱- استفاده از کریستال خارجی و فعال کردن فیوزبیت CKOPT و یا اسیلاتور خارجی با طراحی معتبر.

۱۲- فعال کردن Watch dog Timer

۱۳- فعال کردن Brown out detection و انتخاب سطح ولتاژ پائین تر برای این حفاظت

۱۴- استفاده از یک خازن 1nF در ورودی وقفه های خارجی فعال

۱۵- قرار دادن خازن های 100nF در نقاط مختلفی که دور از تغذیه اصلی قرار دارند و جریان کشی دارند، اعم از IC ها و تغذیه LCD و 7segment و ...

۱۶- توجه به اتصال AV_{CC} و خودداری از عدم وصل آن، حتی در صورتیکه از ADC استفاده نشود و قرار دادن یک خازن 100nF در ورودی V_{ref} در شرایطی که ولتاژ خارجی به آن اعمال نمی شود.

۱۷- اتصال تمام پایه های GND و VCC در AVR هایی که چند پایه در این مورد وجود دارد.

۱۸- قرار دادن Pull up خارجی و عدم اکتفا به Pull up داخلی برای ورودی هایی که باید این مقاومت در آنها فعال باشد.

۱۹- در صورت وجود نویزهای تشعشعی شدید، قرار دادن یک صفحه یا محفظه فلزی برای محافظت از میکروکنترلر و اتصال آن به زمین

۲۰- وجود اتصال Earth در کاربردهای برق صنعتی

۲۱- جدا کردن تا حد امکان محل تغذیه AC از منابع پر نویز با روش هایی مانند استفاده از فاز های دیگر برق، استفاده از پریزهای جداگانه، انتخاب سیم های مناسب و با قطر کافی برای افت کم در تغذیه AC و استفاده از Stabilizer
(ذکر مطالب با نقل منبع آزاد است)

