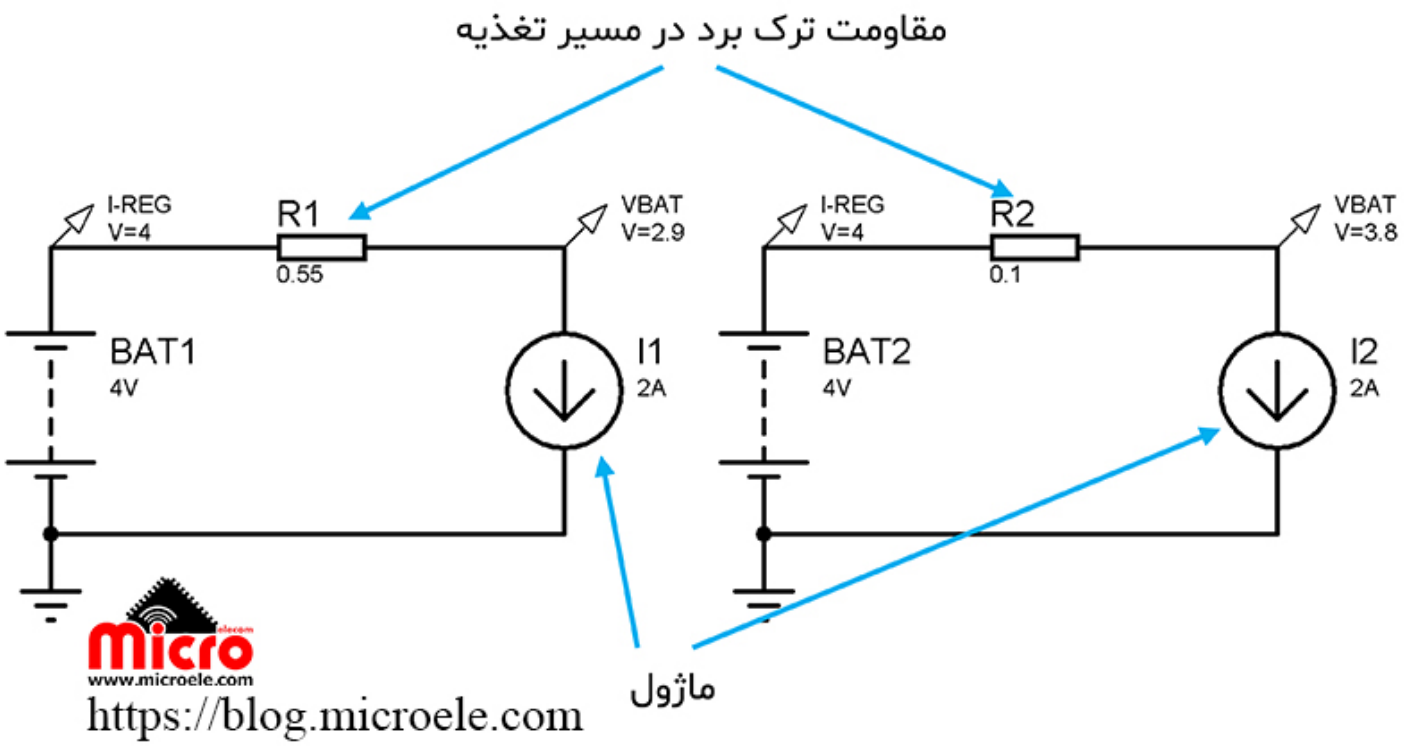
چرا علیرغم وجود خازن روی خط تغذیه، ماژول SIM800X ریست می‌شود؟



تاریخ انتشار۱۴ فروردین, ۱۴۰۰ توسط سعید جعفری

ماژول های GSM یکی از پر طرفدار ترین افزودنی ها برای اضافه کردن امکان برقراری ارتباط با سیستم از راه دور می باشد. با این حال استفاده بهینه از این ماژول ها، گاهی بسیار چالش برانگیز می شود. یکی از این چالش ها تامین تغذیه اصولی ماژول SIM800x می‌باشد. در صورتی که این چالش بصورت درست مرتفع نشود شاهد ریست شدن ماژول در زمان راه اندازی سیستم که عده زیادی خصوصا مبتدی های عزیز باهاش مواجه هستند خواهیم بود. منشا این مشکل

اینه که ماژول های GSM (در اینجا مقادیر برای ماژول SIM800C گفته شدن. اما سایر ماژول ها هم با اختلاف کمی در این مورد شبیه هستن) برای راه اندازی نیاز دارن که همزمان دو شرط برای اونها فراهم باشه.

شرط اول: اینکه تغذیه ظرفیت جریان دهی حداقل 2 آمپر را داشته باشد.

شرط دوم: اینکه ولتاژ تغذیه به هیچ عنوان از 3 ولت کمتر نشه. حتی برای یک لحظه!

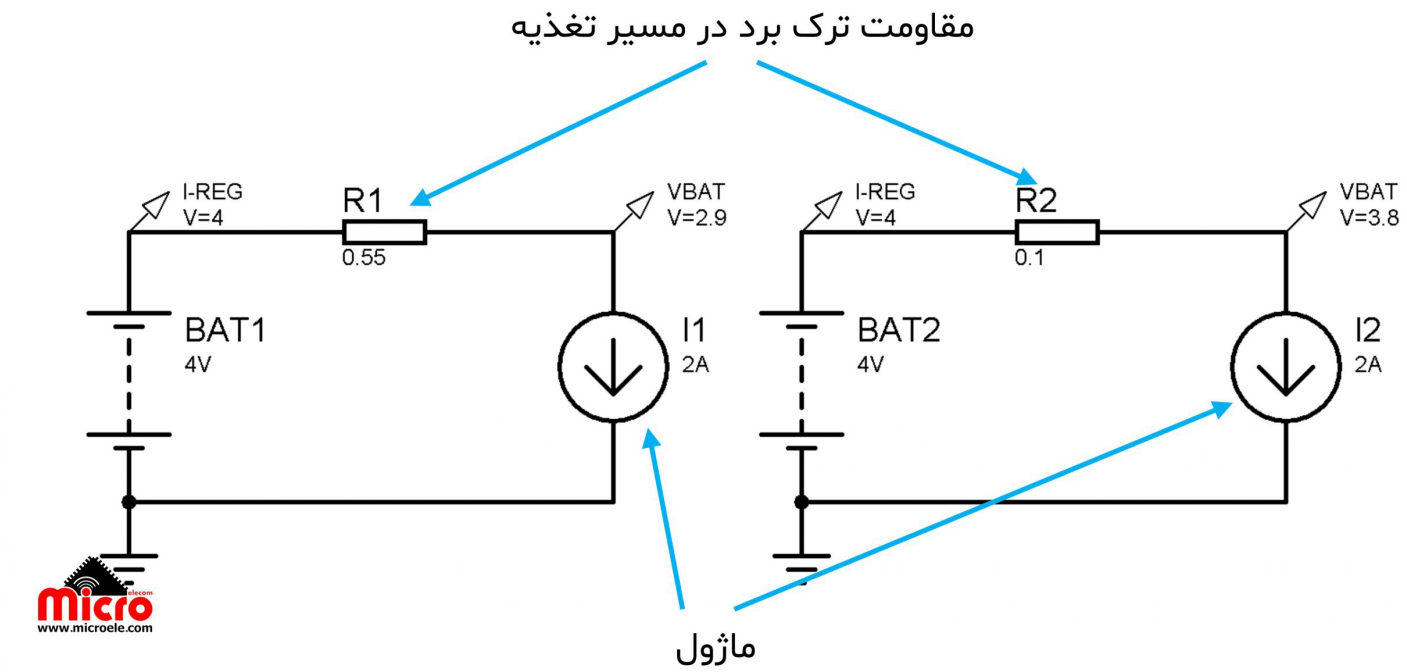
در این مطلب قصد دارم شما را با راه حل یک معضل بزرگ و اساسی این ماژول ها یعنی همان مشکل ریست شدن ماژول، آشنا کنم. پس با من تا آخر مطلب همراه باشید.

بررسی تغذیه

خب تا اینجا همه چیز عادی به نظر می رسه. چرا که طراح با خودش میگه مدار تغذیه من 2 آمپر رو تامین میکنه و ولتاژش هم روی 4 ولت تنظیم کردم. پس مشکل چیه؟!

برای پیدا کردن مشکل باید به صورت میکروسکوپی ولتاژ روی پایه VBAT ماژول رو نگاه کنیم. طبق داکیومنت ماژول SIM800C، جریان کشی 2 آمپری در مدت زمان های بسیار کوتاه حدود 1ms اتفاق میوفته. منبع تغذیه سیستم باید بتونه این جریان رو برای این مدت کوتاه تامین کنه و در عین حال ولتاژ پایه VBAT از حد مجاز کمتر نشه. اصطلاحا منبع تغذیه باید خیلی سریع باشه.

شاید این سوال برای شما پیش بیاد که چرا به جای اینکه بگم ولتاژ منبع تغذیه افت نکنه، روی پایه VBAT ماژول SIM800 تاکید میکنم؟ دلیلش اینه که ممکنه ولتاژ خروجی رگولاتور واقعاً افت نکنه اما ولتاژ پایه VBAT ماژول SIM800 شما افت کنه! دلیلش هم مقاومت ترک های PCB هست. برای مثال، به دو مدار زیر توجه کنید:



حل مشکل ریست شدن و عدم وصل شدن ماژول *SIM800* به شبکه

در مدار سمت چپ، یک PCB ضعیف و در سمت راست PCB با طراحی خوب در بخش مسیر کشی خطوط تغذیه ماژول (هم VBAT و هم GND) شبیه سازی شده اند. در هر دو مدار با جریان کشی 2 آمپر، ولتاژ اصلی باتری یا منبع تغذیه افت نکرده. اما در مدار سمت چپ، ولتاژ روی پایه VBAT افت زیادی داشته. دلیل این اتفاق، بالا بودن مقاومت مسیر بین منبع تغذیه تا ماژول می باشد. اما در مدار سمت راست، به دلیل طراحی خوب مسیرهای PCB، افت ولتاژ قابل قبول بوده است.

طبق داکیومنت ماژول، مقاومت بین منبع تغذیه تا ماژول **نباید بیشتر از 0.15 اهم** باشه. با این حال ممکنه به دلیل شرایط طراحی برد، امکان دستیابی به این مقدار مقاومت وجود نداشته باشد. به همین دلیل علاوه بر تلاش برای طراحی صحیح برد، حتما باید روی پایه VBAT، خازن با ظرفیت مناسب قرار داده شود تا در لحظاتی که ماژول جریان کشی بالایی دارد، به عنوان منبع کمکی، جریان مورد نیاز ماژول را تامین نماید. خب، داستان این مقاله تازه از اینجا شروع میشه...!

شخصا به دفعات شاهد بودم که افراد عنوان می کنن که با اینکه ما روی پین تغذیه ماژول SIM800C خازن قرار دادیم، باز هم افت ولتاژ لحظه ای باعث ریست ماژول میشه. ریشه این مشکل از جنس همونیه که در بالا توضیح دادم. اگر مقاومت مسیر بین خازن تا ماژول زیاد باشه، با جریان کشی بالا، افت ولتاژ زیادی در مسیر اتفاق میوفته و باعث میشه خازن نتونه نقش کمکی خودش رو درست ایفا کنه. در اینجا اما منظور از مقاومت، مجموع مقاومت مسیر PCB

و مقاومت داخلی خازن ESR می باشد.

کاهش مقاومت داخلی خازن با انتخاب درست نوع خازن بدست میاد. به همین دلیل بهترین خازن برای این کاربرد، خازن های تانتالیوم هستن که شرایط لازم رو برای اینکار دارن. هم ظرفیتشون بالاست (حداقل 100 تا 330 میکروفاراد باید استفاده شود)، هم ابعاد کوچکی دارن و هم مقاومت داخلی پایینی دارن. اما حتی خازن تانتالیوم بزرگ هم ممکنه به دلیل به کار گیری اشتباه، نتونه کمکی به ریست نشدن ماژول کنه! نکته بسیار مهم استفاده از این خازن، قرار دادنش در فاصله بسیار نزدیک به پایه های VBAT و GND ماژول SIM800x مورد کاربرد شما می‌باشد. اگر این فاصله زیاد باشه، قدرت خازن برای جلوگیری از ریست شدن ماژول بسیار کم خواهد شد.

پس نکته مهم چی شد؟ خازن باید خیلی نزدیک به پایه های تغذیه ماژول باشد.

نتیجه گیری

برای اینکه ماژول GSM شما در هنگام روشن شدن ریست نشه، این نکات رو رعایت کنید:

- منبع تغذیه باید حداقل 2 آمپر ظرفیت جریان دهی داشته باشد.
- موقع طراحی برد، فاصله رگولاتور تا ماژول رو تا حد امکان کم کنید.
- قطر ترک تغذیه و زمین بین ماژول و رگولاتور حداقل 1.5 میلیمتر باشد.
- حداقل یک خازن 100 تا 330 میکروفارادی تانتالیوم رو تقریبا چسبیده به پایه VBAT و GND ماژول قرار بدید.

امیدوارم که این مطلب مورد رضایت شما قرار گرفته باشد. چنانچه در این خصوص سوال، نظر و یا اطلاعات بیشتری دارید، آن را از قسمت کامنت ها با ما در میان بگذارید تا در اسرع وقت پاسخ داده شود و از تجربیات و اطلاعات شما هم استفاده شود.