

۴-۱-۲- سوالات پیش گزارش

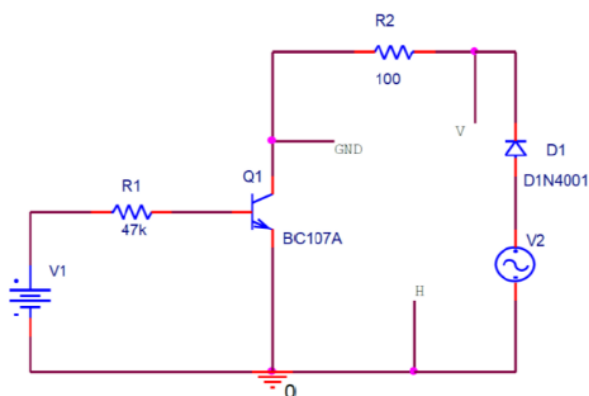
۱. هر ترانزیستور معادل دو دیود است به همین دلیل می توان این خاصیت را برای تشخیص پایه بیس استفاده نمود. ابتدا مولتی متر را روی حالت تست دیود قرار می دهیم. یک پایه ترانزیستور نسبت به دو پایه دیگر مثل دیود عمل می کند. یعنی اهم متر از یک جهت عدد کمتری را نشان می دهد. یکی از پروب ها را روی دو پایه دلخواه قرار می دهیم. اگر عددی ظاهر نشد، دو پایه دیگر را انتخاب می کنیم. در این حالت یکی از پراب ها روی بیس است. در حالتی که اهم متر مقدار کم را نشان می دهد اگر سیم منفی واقعی اهم متر به بیس وصل باشد نوع ترانزیستور مثبت PNP و اگر در حالت اهم کم سیم مثبت واقعی اهم متر به بیس وصل باشد، نوع ترانزیستور منفی NPN است. برای تعیین کلکتور و امیتر ترانزیستور می توان مقاومت بین بیس و دو پایه ی دیگر را اندازه گرفت.

$$i_C = \beta i_B - (\beta + 1)I_{CBO}(e^{V_C/V_T} - 1) \quad ۲.$$

۳. به دلیل ملاحظات روش های ساخت چگالی ناخالصی در کلکتور کمتر از امیتر است. بنابراین بایاس معکوس ترانزیستور باعث می شود تا جریان عبوری از ترانزیستور بسیار کم شود. یعنی β خیلی کم می شود که در حالت دیجیتال و آنالگ کاربرد ندارد.

$$f_{DC}(I_C, V_{CE}) = 0 \rightarrow V_{CC} = R_C I_C + V_{CE} + I_C R_E \quad ۴.$$

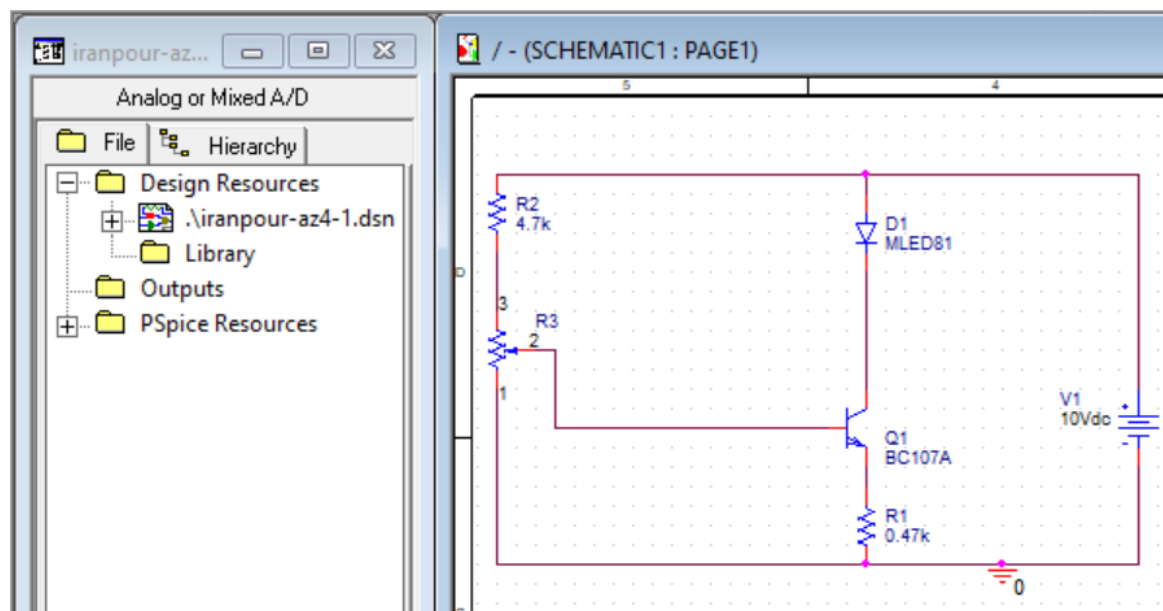
۵. مدار فوق مربوط به رسم مشخصه ترانزیستور با استفاده از اسیلوسکوپ است. در این مدار برای تغییر ولتاژ کلکتور امیتر از یک سیگنال سینوسی نیم موج استفاده شده است. دیود D1 عمل یکسوسازی را انجام می دهد. تغییر جریان بیس نیز با استفاده از یک منبع ولتاژ DC صورت می گیرد. نقاط V، H، GND محل اتصال ورودی عمودی، افقی و زمین اسیلوسکوپ است.



۴-۲- مراحل آزمایش در PSpice

۱. گروه ۲ پتانسیومتر 9K

۲.



۳.

SET	1	0.75	0.5	0.25	0
R_2	0	2.25K	4.5K	6.75K	9K
I_B (A)	-125.5 p	10.84 u	26.13 u	40.95 u	55.97 u
I_C (A)	136.2 p	1.992 m	5.292 m	8.614 m	12.01 m
V_{CE} (V)	9.892	7.9885	6.369	4.769	3.144
V_{BE} (V)	724.852 n	0.6805	0.706	0.719	0.728
$\beta = I_C / I_B$	-1.085	183.764	202.526	210.354	214.579

۴. زمانی که سر وسط پتانسیومتر روی گره A باشد ولتاژ بیس آمیتر برابر ۷۲۴.۸۵۳ نانو ولت است که تقریباً صفر است و ترانزیستور در ناحیه قطع قرار دارد.

۵. با کاهش SET ترانزیستور از ناحیه قطع وارد ناحیه فعال می‌شود.

با افزایش SET ولتاژ بیس افزایش می‌یابد.

به این ترتیب ولتاژ بیس-امیتر افزایش یافته و ولتاژ کلکتور-امیتر کاهش می‌یابد

کاهش SET از ۱ تا ۰ نقطه کار را بالاتر می‌برد.

۶. نقطه کار توسط جریان کلکتور و ولتاژ کلکتور-امیتر تعیین می‌شود که این دو مقدار نیز توسط ولتاژ بیس تعیین می‌شوند.

۷. در این نقطه ترانزیستور اشباع است و چون جریان زیادی از ترانزیستور می‌گذرد میتواند باعث سوختن آن شود.

۸. با دانستن نقطه کار میتوان رفتار ترانزیستور هارا در حالات و مقادیر مختلف پیش‌بینی کرد. برای مثال اینکه ترانزیستور در کدام ناحیه است یا تعیین ماکسیمم سوئینگ خروجی ترانزیستور و تقویت مدار با طراحی بهتر.