

آزمایشگاه الکترونیک (۱)

دستور کار شماره (۱)

بررسی مشخصات انواع دیود

کارهای قبل از آزمایشگاه

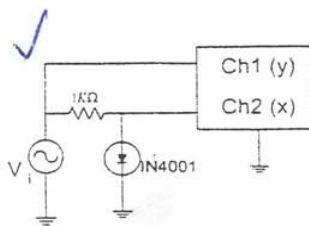
- (۱) مطالعه مشخصات و طرز کار دیودهای ژرمانیوم ، سیلیکون و زنر
- (۲) مطالعه کامل دستور کار و مدنظر قرار دادن آن دسته از سؤالاتی که پاسخ به آنها نیاز به آزمایش دارد
- (۳) تهیه لیست کامل قطعات مورد نیاز برای هر بخش دستور کار

(۱) مقدمات مربوط به آزمایش ها

- ۱-۱) آشنائی با طرز استفاده صحیح از منبع تغذیه ، آومتر دیجیتال ، مولد سیگنال و اسیلوسکوپ موجود در آزمایشگاه الکترونیک (۱)
- ۱-۲) آشنائی با بردبورد های آزمایشگاهی
- ۱-۳) تعیین مشخصات دیود از ورقه مشخصه کارخانه سازنده (Data Book)
 - الف- شماره دیود
 - ب- حداکثر جریان مستقیم (I_{fmax})
 - ج- حداکثر ولتاژ معکوس (PIV)
- ۱-۴) تعیین مشخصات دیود زنر:
 - الف- حداکثر توان مصرفی (P_{Zmax})
 - ب- ولتاژ زنری (V_Z)
 - ج- حداقل جریان زنری (I_{Zmin})
- ۱-۵) تشخیص کاتد و آند دیود توسط اهم متر و نیز علامت قراردادی - تشخیص خرابی دیود توسط اهم متر

(۲) بررسی رفتار مشخصه $V - I$ دیود

۲-۱) مدار شکل روبرو را بردبورد ببندید.



۲-۲) ورودی را روی شکل موج سینوسی با دامنه ۱۰ ولت $p-p$

و فرکانس ۱ کیلوهرتز تنظیم نمائید. GND های هر دو کانال

اسکوپ را روی سطح صفر تنظیم کرده و اسکوپ را در حالت

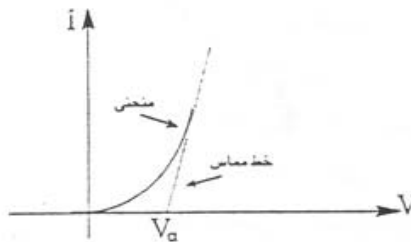
کوپلینگ DC قرار دهید.

۲-۳) ورودی (CH1) و خروجی (CH1) مدار بطور همزمان در وضعیت ALT روی صفحه اسکوپ بیاورد. Volt/Div های هر دو کانال را یکسان و در حالت مناسبی قرار دهید. شکل موج های ورودی و خروجی مشاهده شده را در یک محور روی کاغذ رسم نمائید و رفتار دیود را تفسیر کنید.

۲-۴) برای اندازه گیری ولتاژ آستانه دیود اسکوپ را در وضعیت CH2 قرار داده و Volt/Div را کمتر کنید تا دقت اندازه گیری بیشتر شود. مقدار V_x را یادداشت کنید.

۲-۵) برای مشاهده منحنی مشخصه دیود اسکوپ را در وضعیت X-Y قرار دهید. با انتخاب Volt/Div های مناسب منحنی مشاهده شده را با منحنی های کشیده شده در نواحی مختلف مشخصه مطابقت دهید. در صورت لزوم فرکانس را تغییر دهید تا منحنی رفت بر منحنی برگشت دیود منطبق شود. منحنی را روی کاغذ رسم کنید. V_i دیود را اندازه گرفته یادداشت کنید.

(برای اندازه گیری V_a مطابق شکل زیر مماسی بر منحنی رسم نموده و محل تلاقی مماس با محور V را اندازه بگیرید.)



۲-۶) یک هویه قلمی را به برق وصل کنید تا داغ شود. سپس حدود یک دقیقه نزدیک دیود بگیرید تا حرارت به دیود منتقل شود. چه تغییری در منحنی مشخصه مشاهده می کنید؟ مشاهدات خود را یادداشت کنید.

۲-۷) فرکانس ورودی را افزایش دهید و اثر افزایش فرکانس بر منحنی مشخصه را مشاهده و تفسیر کنید. اینک اسکوپ را در وضعیت ALT قرار دهید با تنظیم مناسب Time/Div و یکسان در نظر گرفتن Volt/Div ها، شکل موج ورودی و خروجی را به طور همزمان مشاهده کرده رسم نمائید. اختلاف فاز بین ورودی و خروجی و اعوجاج دامنه خروجی ناشی از چیست؟ آیا می توانید فرکانس قطع دیود (f_{max}) را تعیین کنید؟

۲-۸ بجای دیود IN4001 یک دیود ژرمانیوم قرار داده آزمایشهای فوق را تکرار کنید.

۳ بررسی رفتار و مشخصه $V-I$ دیود زتر

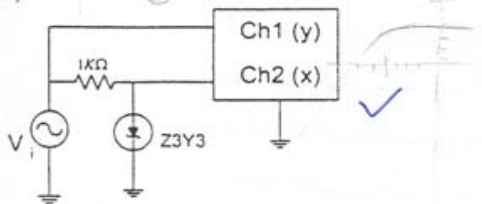
۳-۱ مدار شکل روبرو را روی بردبورد بسازید.

۳-۲ آزمایش های (۳-۲) تا (۳-۶) را تکرار کنید.

تذکره ۱- در صورت لزوم دامنه ورودی را افزایش دهید.

تذکره ۲- بدیهی است اندازه گیری ولتاژ شکست زتر

(V_Z) نیز در این قسمت باید انجام گیرد.



۳-۳ دیود زتر 6V2 را جایگزین دیود قبلی کنید و مشخصه $V-I$ را برای این دیود مشاهده نمایید. ملاحظه

می کنید که نقاط شکست این دو دیود زتر با هم تفاوت دارند. این تفاوت را بیان کنید. تفاوت نحوه شکست

دیود زترهای مختلف از یک قانون کلی که بستگی به ولتاژ دیود زتر مورد استفاده دارد پیروی می کند، آیا

می توانید این قانون کلی را نیز بدست آورید؟

۴ بررسی جریان دیود

۴-۱ مدار شکل روبرو را روی بردبورد بسازید.

۴-۲ ورودی موج سینوسی $f = 1 \text{ kHz}$ و دامنه ۱۰ ولت

بیک تا بیک تنظیم کنید.

۴-۳ اسکوپ را در وضعیت 1 AL و با Volt/Div های یکسان

قرار داده شکل موج های ورودی و خروجی را همزمان مشاهده

رسم و تفسیر کنید.

۴-۴ ورودی را تبدیل به موج مربعی کرده و فرکانس آنرا به تدریج افزایش دهید. چه تغییری در موج

خروجی مشاهده می کنید؟

۴-۵ فرکانس ورودی را در $f = 50 \text{ kHz}$ تنظیم کنید. اسکوپ را در وضعیت CH2 و با Time/Div مناسب

قرار دهید. زمان بازیابی معکوس دیود را اندازه گیری و یادداشت کنید.

۴-۶ دیود IN4148 را جایگزین دیود قبلی نموده و آزمایش را تکرار کنید.

۴-۷ یک دیود ژرمانیوم را جایگزین دیود قبلی نموده آزمایش را تکرار کنید.

۵) بررسی عملکرد دیود برای سیگنال های کوچک

۵-۱) مدار شکل روبرو را روی بردبورد بسازید

۵-۲) ورودی را به صورت $V_i = 50 \text{ mV} \sin(2\pi \times 10^4 t)$ تنظیم کنید.

کنید.

۵-۳) مولفه AC و DC را در نقطه A اندازه گیری و رسم

نمائید. (توسط اسکوپ)

۵-۴) مقاومت استاتیکی R_{dc} و مقاومت دینامیکی R_{ac} دیود

را توسط آزمایش زیر تعیین کنید.

۵-۵) اگر از امپدانس خازن صرف نظر شود ولتاژ AC در نقطه A را حساب کرده با مقدار اندازه گیری شده

مقایسه کنید.

۵-۶) ولتاژ V_p را بین ۵ تا ۱۰ ولت تغییر داده اثر تغییرات V_p را بر روی ولتاژ خروجی V_A (مولفه ac)

بررسی کن

