



تشریح سوالات آزمون‌های کارشناسی رسمی

کانون کارشناسان قوه قضائیه

رشته برق، الکترونیک و مخابرات



مؤلفان:

پژمان خالویی

دکتر حمید شهروی

عضو کمیته برق، الکترونیک و مخابرات مرکز وکلا،

کارشناس رسمی و مشاوران خانواده قوه قضائیه



سرشناسه:
 عنوان و نام پدیدآور:
 وضعیت ویراست:
 مشخصات نشر:
 مشخصات ظاهری:
 شابک:
 وضعیت فهرست نویسی:
 موضوع:
 موضوع:
 موضوع:
 موضوع:
 موضوع:
 شناسه افزوده:
 شناسه افزوده:
 رده بندی کنگره:
 رده بندی دیویی:
 شماره کتابشناسی ملی:
 اطلاعات رکورد کتابشناسی:

خالویی، پژمان، ۱۳۶۸ - khaloeii, peyman, 1989
 تشریح سؤالات آزمون‌های کارشناسی رسمی کانون کارشناسان قوه قضاییه (رشته برق، الکترونیک و مخابرات)/مولفان پژمان خالویی، حمید شهری. [ویراست ۲].
 تهران: نوآور، ۱۴۰۲.
 ۲۱۴ ص.
 978-600-168-558-3
 فیپا
 کانون کارشناسان رسمی دادگستری -- آزمون‌ها
 ایران. قوه قضائیه -- آزمون‌ها
 برق -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) (Higher -- Examinations, questions, etc. (Higher
 الکترونیک -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) (Higher -- Examinations, questions, etc. (Higher --
 مخابرات -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) (Higher -- Examinations, questions, etc. (Higher --
 شهری، حمید، ۱۳۵۵-
 شهری، حمیدرضا، ۱۳۵۵ -، مترجم
 ۵۳۲QC
 ۰۷۶/۵۳۷
 ۹۱۶۶۰۳۱
 فیپا

تشریح سؤالات آزمون‌های کارشناسی رسمی
 رشته برق، الکترونیک و مخابرات

مؤلفان: پژمان خالویی، دکتر حمید شهری

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۵۸-۳



نشر نوآور

مرکز بخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای
 ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه
 اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲ - ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و
 مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر
 نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل
 هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع
 انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا
 تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
 است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

@Noavarpub



صفحه رسمی انتشارات نوآور در شبکه‌های اجتماعی

فهرست مطالب

۶	مقدمه.....
۷	آزمون کارشناسی رسمی قوهقضائیه رشته برق، الکترونیک و مخابرات سال ۱۳۸۱.....
۳۲	آزمون کارشناسی رسمی قوهقضائیه رشته برق، الکترونیک و مخابرات سال ۱۳۸۳.....
۴۸	آزمون کارشناسی رسمی قوهقضائیه رشته برق، الکترونیک و مخابرات سال ۱۳۸۴.....
۱۰۱	آزمون کارشناسی رسمی قوهقضائیه رشته برق، الکترونیک و مخابرات سال ۱۳۹۳.....
۱۵۸	آزمون کارشناسی رسمی قوهقضائیه رشته برق، الکترونیک و مخابرات سال 1396.....

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارت بنا به تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنا به اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب و ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پربارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گران‌قدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

آزمون کارشناس رسمی قوه قضائیه توسط دو کانون کارشناسان رسمی قوه قضائیه از سال ۱۳۷۱ در ۱۴ دوره و مرکز امور مشاوران و کارشناسان رسمی قوه قضائیه از سال ۱۳۸۱ در ۶ دوره برگزار شده است. رشته برق الکترونیک و مخابرات جزو گروه‌های تخصصی قرار دارد و کارشناسان رسمی این رشته، پس از اخذ پروانه فعالیت حرفه‌ای به عنوان کارشناس رسمی می‌بایست در عناوین حوزه فعالیت، صلاحیت‌های مربوطه را اخذ نماید. حدود صلاحیت کارشناس رسمی برق، مخابرات و الکترونیک به صورت زیر می‌باشد:

- رسیدگی و ارزیابی و تعیین خسارت وارده به تأسیسات الکتریکی برق عمومی
- رسیدگی و ارزیابی و تعیین خسارت وارده به خطوط انتقال و پست‌های برق فشارقوی
- رسیدگی و ارزیابی لوازم و تجهیزات الکترونیکی
- رسیدگی و ارزیابی تجهیزات کنترل و ابزار دقیق
- رسیدگی و ارزیابی سیستم‌های حفاظتی و امنیتی الکترونیکی
- رسیدگی و ارزیابی تجهیزات شبکه‌های مخابرات کابلی
- رسیدگی و ارزیابی تجهیزات مخابراتی بی‌سیم
- رسیدگی و ارزیابی تجهیزات ماهواره‌ای و رادار
- تعیین اجاره‌بها و اجرت‌المثل و حق الامتیاز در امور تخصصی مربوطه
- رسیدگی به اختلافات فی‌مابین پیمانکاران و مشاوران و کارفرمایان در امور تخصصی مربوطه
- رسیدگی و ارزیابی سیستم‌های تخصصی ویژه با ذکر تخصص

برای آزمون کارشناس رسمی قوه قضائیه منابع مشخصی معرفی نمی‌شود و مرور کردن سؤالات سال‌های قبل آزمون کارشناس رسمی قوه قضائیه، یکی از بهترین راه‌ها برای کسب آمادگی لازم جهت شرکت در این آزمون می‌باشد. به همین منظور سعی شده است تا به سؤالات ادوار گذشته به صورت کاملاً تشریحی و عمیق پاسخ داده شود تا داوطلبان در صورت طرح سؤالات مشابه، قادر به پاسخگویی باشند. در ویرایش جدید سعی شده است به شیوه درسنامه ای به سؤالات پاسخ داده شود و داوطلبان گرامی با سؤالات مشابه و مرتبط آشنا شوند. ضمن آرزوی توفیق برای شما داوطلب گرامی خواهشمند است که ما را از طریق لینک‌های ارتباطی انتشارات نوآور، از کمی و کاستی‌های موجود آگاه سازید.

پژمان خالویی

حمید شهریوی

Noavar33@yahoo.com

@Noavarpub_com



صفحه رسمی انتشارات نوآور در اینستاگرام

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر و نیز هرگونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی‌دی‌اف و عکس‌برداری از کتاب و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده‌دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرائم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتاب‌فروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتاب‌فروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

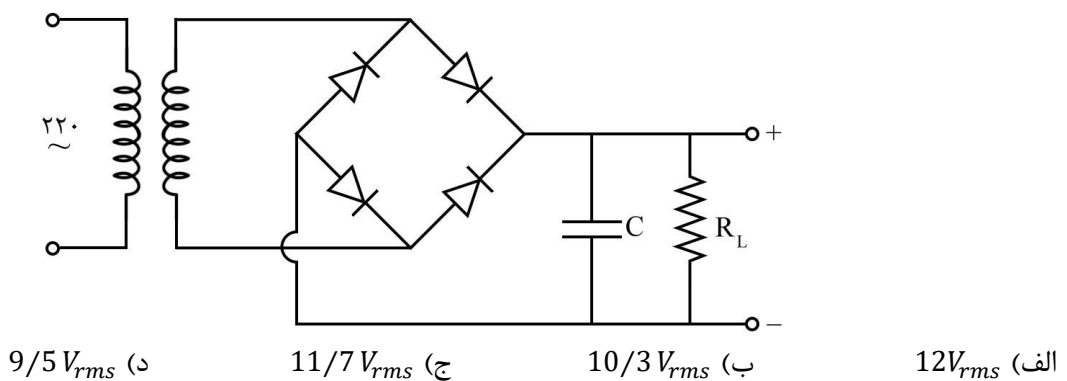
خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیر اصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هرگونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۲- ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱ ۰۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند تا از تضييع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

آزمون کارشناسی رسمی قوه قضائیه
رشته برق، الکترونیک و مخابرات سال ۱۳۸۱

۱- می‌خواهیم یک بار $R_L = 1000\Omega$ را با ولتاژ $12V_{DC}$ تغذیه کنیم. اگر $C = 500\mu f$ باشد، ثانویه ترانس دارای چه ولتاژ مؤثری می‌باشد؟ ($f = 50Hz$ و $V_D = 0.7V$)



گزینه (د) صحیح است.

جریان بار برابر است با،

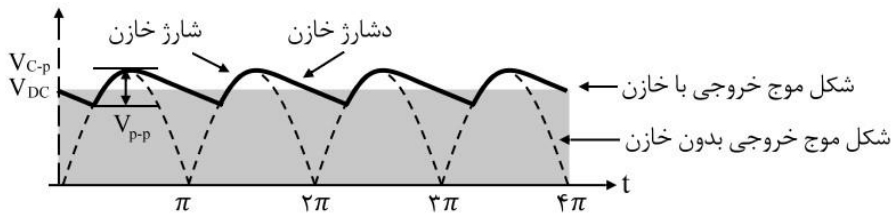
$$I_L = \frac{V_o}{R_L} \rightarrow I_L = \frac{12}{1000} \rightarrow I_L = 12 \text{ mA}$$

راه‌حل از بین بردن ریپل‌ها و صاف کردن خروجی یک‌سوساز DC استفاده از خازنی با ظرفیت خیلی بالا می‌باشد که این کار از نظر فنی زیاد معقول نیست، زیرا تحت این شرایط ولتاژ لحظه‌ی دیود افزایش خواهد یافت و حتی این موضوع می‌تواند باعث سوختن دیود شود بنابراین باید مقدار خازن با دقت متناسب با بار به کار گرفته شده محاسبه گردد. به این منظور اگر مقدار ولتاژ پیک-پیک (V_{p-p}) ریپل اندازه‌گیری شود می‌توان با استفاده از رابطه مقابل مقدار خازن موردنیاز برحسب فاراد به طور دقیق محاسبه کرد که $2f$ فرکانس موج یکسو شده است،

$$C = \frac{I_L}{2fV_{p-p}} \rightarrow 500 \times 10^{-6} = \frac{12 \times 10^{-3}}{2 \times 50 \times V_{p-p}} \rightarrow V_{p-p} = 0.24 \text{ V}$$

با توجه به شکل ولتاژ دو سر خازن برابر با مجموع ولتاژ بار و نصف ولتاژ V_{p-p} است. پس،

$$V_{C\text{-peak}} = 12 + \frac{0.24}{2} = 12.12 \text{ V}$$

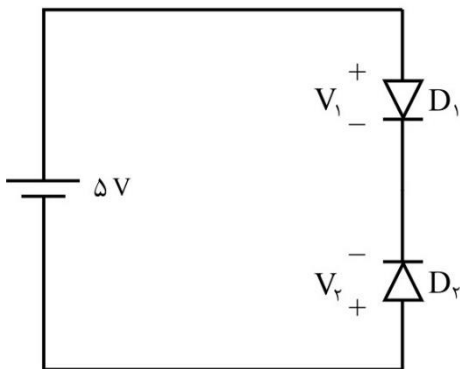


ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور برابر مجموع افت ولتاژ ۲ دیود (در یک سوساز تمام موج ۲ در هر سیکل دو دیود در مدار است) و V_{C-peak} می‌باشد، که برابر است با،

$$V_{2nd-peak} = 2 \times V_D + V_{C-peak} = 1/4 + 12/2 = 13/52 \text{ V}$$

$$V_{2nd-rms} = \frac{V_{2nd-peak}}{\sqrt{2}} = \frac{13/52}{\sqrt{2}} = 9/56 \text{ V}$$

۲- در موارد زیر با فرض اینکه دیودها از هر نظر یکسان باشند، ولتاژهای V_1 و V_2 برابر است با: (ولتاژ معکوس دیودها بیش از ۵ V است.)



الف) $V_1 = 5 \text{ V}$

ب) $V_2 = 5 \text{ V}$

ج) $V_1 = V_2$

د) $V_1 = 0/7 \text{ V}$ $V_2 = 4/3 \text{ V}$

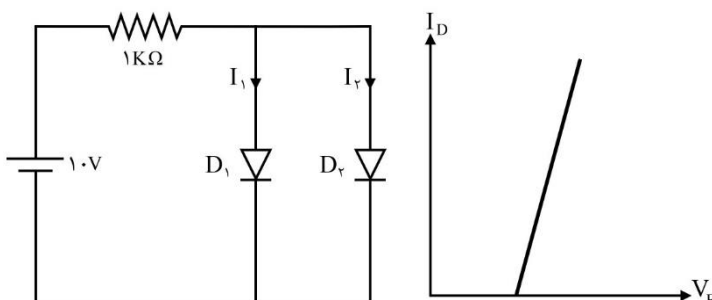
گزینه (ب) صحیح است.

با توجه به شکل D_1 به صورت مستقیم و D_2 به صورت معکوس بایاس می‌شود. پس D_1 وصل و D_2 قطع است. در صورتی که از افت ولتاژ دیودها صرف نظر کنیم V_1 صفر و $V_2 = 5 \text{ V}$ و اگر افت ولتاژ D_1 را $0/7 \text{ V}$ در نظر بگیریم $V_2 = 4/3 \text{ V}$ منبع خواهد بود.

۳- در مدار مقابل دیودها دارای مشخصات زیر می‌باشند، مقادیر I_1 و I_2 چقدر است؟

$D_1: V_f = 0/5 \text{ V}$ $r_d = 20 \Omega$

$D_2: V_f = 0/6 \text{ V}$ $r_d = 10 \Omega$



الف) $I_1 = 9/6 \text{ mA}$ $I_2 = 9/3 \text{ mA}$

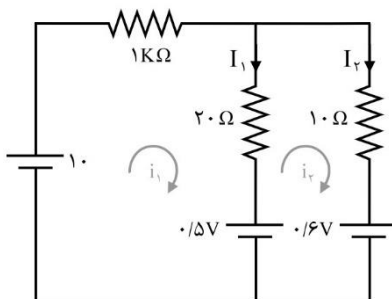
ب) $I_1 = 6/56 \text{ mA}$ $I_2 = 2/9 \text{ mA}$

ج) $I_1 = 9/5 \text{ mA}$ $I_2 = 0$

د) $I_1 = I_2 = 4/62 \text{ mA}$

گزینه (ب) صحیح است.

با جاگذاری مدار معادل دیوده‌ها، مدار جدید به صورت زیر خواهد بود،



در این مدار جریان‌های i_1 و i_2 را محاسبه می‌کنیم. با اعمال KVL در هر دو مش خواهیم داشت،

$$KVL\ 1: -10 + 1000i_1 + 20(i_1 - i_2) + 0.5 = 0$$

$$KVL\ 2: -0.5 + 20(i_2 - i_1) + 10i_2 + 0.6 = 0$$

روابط فوق را می‌توان به صورت زیر مرتب کرد،

$$KVL\ 1: 1020i_1 - 20i_2 = 9.5$$

$$KVL\ 2: -20i_1 + 30i_2 = -0.1$$

با حل معادلات با جریان‌ها برابر خواهد بود با:

$$i_1 = 9/37\ mA$$

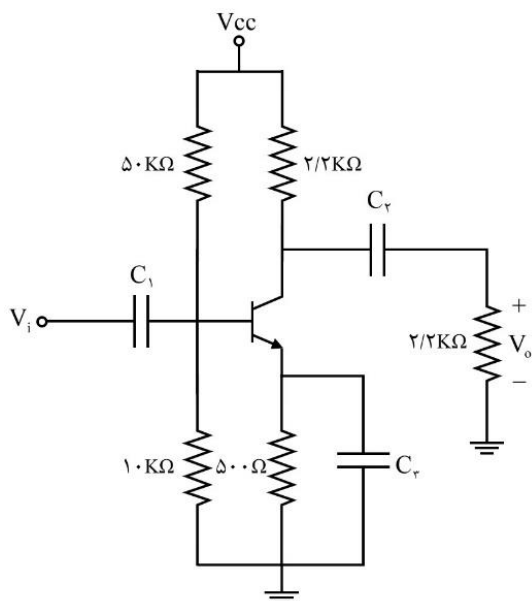
$$i_2 = 2/91\ mA$$

با توجه به شکل جریان دیوده‌ها برابر است با:

$$I_1 = i_1 - i_2 \rightarrow I_1 = 9/37 - 2/91 \rightarrow I_1 = 6/46\ mA$$

$$I_2 = i_2 = 2/91\ mA$$

۴- در مدار مقابل با فرض $V_{BE} = 0.6\ V$ ، $V_{CESat} = 0$ و $\beta = 100$ جهت کسب ماکزیمم سیگنال خروجی مقارن (V_{DPP}) به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



$V_{CC} = 17.1\ V$ (د)

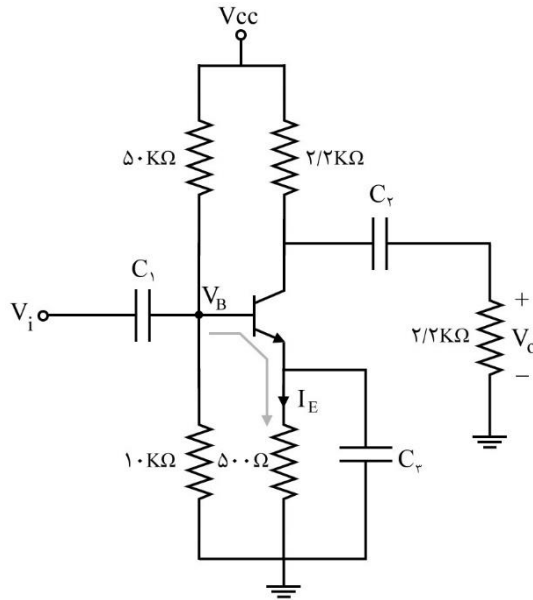
$V_C = 10\ V$ (ج)

$V_{CC} = 19\ V$ (ب)

$V_{CC} = 141\ V$ (الف)

گزینه (د) صحیح است.

با توجه به شکل و قانون تقسیم ولتاژ V_B برابر است با،



$$V_B = \frac{10 \times 10^3}{(10 + 50) \times 10^3} \times V_{CC} \rightarrow V_B = \frac{1}{6} V_{CC}$$

با اعمال KVL در مسیر نشان داده شده خواهیم داشت،

$$V_B - V_{BE} - I_E R_E = 0$$

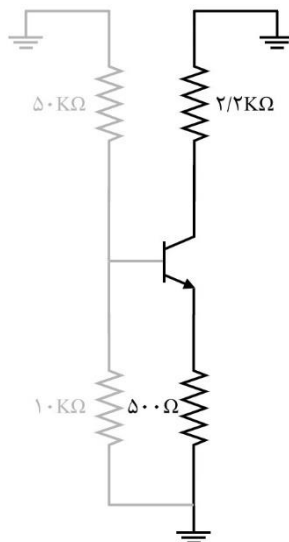
با جاگذاری مقادیر در رابطه بالا خواهیم داشت،

$$\frac{1}{6} V_{CC} - 0.6 - 500 \times I_E = 0 \rightarrow I_E = \left(\frac{V_{CC}}{3} - 1.2 \right) mA$$

بیشترین دامنه خروجی در شرایط زیر برقرار است،

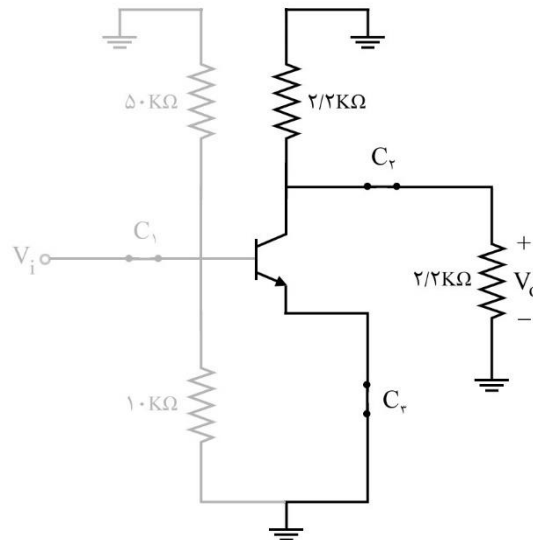
$$I_E = \frac{V_{CC} - V_{CESat}}{R_{CE-DC} + R_{CE-AC}}$$

برای محاسبه R_{CE-DC} مقدار V_{CC} را برابر صفر و V_i را از نوع DC در نظر می‌گیریم. در این حالت تمامی خازن‌ها مدار باز می‌باشند. اندازه مقاومت بین پایه‌های کلکتور و امیتر برابر است با،



$$R_{CE-DC} = (2/2 \times 10^3) + 500 \rightarrow R_{CE-DC} = 2/7 K\Omega$$

همچنین برای محاسبه R_{CE-AC} مقدار V_{CC} را برابر صفر و V_i را از نوع AC در نظر می‌گیریم. در این حالت تمامی خازن‌ها اتصال کوتاه می‌باشند. اندازه مقاومت بین پایه‌های کلکتور و امیتر برابر است با،



$$R_{CE-AC} = (2/2 \parallel 2/2) \times 10^3 \rightarrow R_{CE-AC} = 1/1 \text{ K}\Omega$$

با جاگذاری این مقادیر در رابطه جریان امیتر خواهیم داشت،

$$I_E = \frac{V_{CC} - 0}{(1/1 + 2/7) \times 10^3} \rightarrow I_E = \frac{1}{3/8} V_{CC} \text{ mA}$$

می‌بایست روابط به‌دست‌آمده برای جریان امیتر با هم برابر باشند،

$$I_E = \left(\frac{1}{3} V_{CC} - 1/2 \right) \text{ mA} = \frac{V_{CC}}{3/8} \text{ mA} \rightarrow V_{CC} = 17/1 \text{ V}$$

۵- کدام ترکیب برای تقویت‌کننده ولتاژ دو طبقه با پهنای باند زیاد مناسب‌تر است؟

- (الف) طبقه اول CC، طبقه دوم CB
 (ب) طبقه اول CE، طبقه دوم CE
 (ج) طبقه اول CB، طبقه دوم CE
 (د) طبقه اول CE، طبقه دوم CC

پاسخ در گزینه‌ها وجود ندارد.

در مقایسه با یک تقویت‌کننده یک طبقه، این ترکیب ممکن است دارای یک یا چند مزیت باشد: ایزولاسیون ورودی-خروجی بالاتر، امپدانس ورودی بالاتر، امپدانس خروجی بالاتر، افزایش بیشتر یا پهنای باند بالاتر. در مدارهای مدرن، تقویت‌کننده دو طبقه معمولاً از دو ترانزیستور (BJT یا FET) ساخته می‌شود که یکی از آن‌ها به‌صورت امیتر-مشارک و دیگری به‌صورت بیس-مشارک کار می‌کند. ایزولاسیون ورودی و خروجی (یا انتقال معکوس) را بهبود می‌بخشد، زیرا اتصال مستقیم کمتر از خروجی به ورودی وجود دارد. این ترکیب تا حد زیادی ضرب میلر خازن کوپلاژ بین ورودی و خروجی را کاهش می‌دهد و در نتیجه به پهنای باند بسیار بالاتری ایجاد می‌کند.