

GRADE-UP

שיעורים פרטיים. למידה, צמיחה, הצלחה.



אלקטרוניקה

10 תרגילים + פתרונות

אנלוגית

אלקטרוניקה

אלקטרוניקה אנלוגית: דיודות, טרנזיסטורים ומסננים

מעגלי דיודה וישור, דיודת זנר, נקודת עבודה של טרנזיסטור, מסנני RC ועכבות. נוסחאות, תרגול מספרי ופתרונות מלאים.

לשיחה בוואטסאפ ←

לא הבנת? קבע שיעור ניסיון פרטי חינם!

אלקטרוניקה זה מקצוע של דוגמאות. שיעור אחד עם מורה שווה עשרה סרטונים.

איך לעבוד עם הקובץ

- כתבו בכל תרגיל אילו רכיבים מוליכים ואילו חסומים לפני שמחשבים.
- שימו לב ליחידות: מיליאמפר, מיקרופארד וקילואוהם.
- בסוף בדקו אם התוצאה הגיונית פיזיקלית, למשל שמתח לא גדול מהמתח המזין.

נושא	נוסחה	מה חשוב לזכור
דיודה במוליכות	בסיליקון $V_{\text{ירידת מתח}} \approx 0.7$	מחסרים אותה מהמתח שלפני הדיודה
ישור חצי גל	$V_{dc} \approx V_p/\pi$	רק חצי מחזור מגיע לעומס
ישור גל מלא בגשר	$V_{dc} \approx 2V_p/\pi$	בגשר יש שתי דיודות במוליכות, ולכן מחסרים כ-1.4V
דיודת זנר	V_z מייצבת מתח בערך	הזרם דרך הנגד הטורי: $R_s/(V_{in} - V_z)$
טרנזיסטור BJT	$I_c = \beta \cdot I_b, V_{be} \approx 0.7V$	באזור הפעיל, לא ברוויה
מסנן RC	$f_c = 1/(2\pi RC)$ תדר חתך	בתדר החתך המשרעת יורדת ל-70.7 אחוזים

תרגילים

חשבו וכתבו את הדרך. תשובה בלי יחידות אינה תשובה.

1

מקור 5V מחובר בטור לנגד 1kΩ ולנורית LED שמתח המוליכות שלה 2V. מהו הזרם במעגל?

2 מיישר חצי גל עם מתח שיא 10V ודיודה אידיאלית. מהו מתח המוצא הממוצע?

3 מיישר גשר עם מתח שיא 10V ודיודות סיליקון. מהו מתח המוצא הממוצע בקירוב?

4 דיודת זנר של 5.1V מוזנת מ-12V דרך נגד טורי של 470Ω . מהו הזרם בנגד?

5 טרנזיסטור עם $\beta = 100$ וזרם בסיס $20\mu A$. מהו זרם הקולקטור?

6 במעגל מהשאלה הקודמת $V_{CC} = 12V$ ו- $R_C = 2.2k\Omega$. מהו V_{CE} ?

7 מהו תדר החתך של מסנן RC עם $R = 1.6k\Omega$ ו- $C = 100nF$?

8 מה יקרה לנקודת העבודה מהשאלות 5 ו-6 אם β יעלה ל-200 בלי שינוי אחר?

9 מהו ההספק הנצרך בנגד $2.2k\Omega$ כאשר זרם בו זרם של 2mA?

10 בקבל של 100nF בתדר 1kHz, מהי העכבה הקיבולית?

פתרונות

$$1.3\text{mA} \cdot (5 - 2)/1000$$

$$2. \text{כ-} 3.18\text{V } V_p \text{ חלקי } \pi.$$

$$3. \text{כ-} 5.47\text{V} \text{ מחסרים } 1.4\text{V} \text{ ואז } 2 \cdot 8.6 \text{ חלקי } \pi.$$

$$4. \text{כ-} 14.7\text{mA} (12 - 5.1)/470$$

$$5.2\text{mA} I_c = \beta \cdot I_b$$

$$12 \text{ } 6.7.6\text{V} \text{ פחות } 2.2\text{k}\Omega \cdot 2\text{mA}$$

$$7. \text{כ-} 1\text{kHz} \text{ חלקי } 2\pi RC$$

8. **VCE יקטן והטרנזיסטור יתקרב לרוויה** I_c יוכפל ל-4mA, ואז הנפילה על RC היא 8.8V ו-VCE יורד לכ-3.2V. לכן מייצבים את נקודת העבודה עם נגד באמיטר.

$$9. \text{כ-} 8.8\text{mW } P = I^2 R$$

$$10. \text{כ-} 1 \text{ } X_c = 1.59\text{k}\Omega \text{ חלקי } 2\pi fC$$

ארבעה עקרונות שמסדירים את כל החומר

1. בכל מעגל דיודות, קודם מחליטים מי מוליך ומי חסום, ורק אז כותבים משוואות.
2. נקודת עבודה נקבעת בזרם ישר, והאות הקטן רוכב עליה. שני החישובים נפרדים.
3. β משתנה מטרנזיסטור לטרנזיסטור ותלוי בטמפרטורה, ולכן מעגל טוב מייצב את נקודת העבודה ולא מסתמך עליה.
4. במסננים, תדר החתך תלוי רק במכפלת RC. הכפלת הקבל מחצה את תדר החתך.



סרקו ודברו איתנו

יש לך מבחן או פרויקט באלקטרוניקה?

שיעור ניסיון פרטי חינם, עוברים על מעגל אמיתי מהקורס שלך.

שיעור ניסיון חינם בוואטסאפ ←