

GRADE-UP

שיעורים פרטיים. למידה, צמיחה, הצלחה.



8 תרגילים + פתרונות

מגברי שרת

אלקטרוניקה

מגברי שרת: נוסחאות, תרגול ופתרונות

שש התצורות הבסיסיות עם הנוסחאות שלהן, שמונה תרגילים מחושבים, ומה קורה כשהמגבר נכנס לרוויה.

← לשיחה בוואטסאפ

לא הבנת? קבע שיעור ניסיון פרטי חינם!

מורה לאלקטרוניקה עובר איתך על התצורה שמבלבלת אותך, עם דוגמה מספרית.

איך לעבוד עם הקובץ

- שתי הנחות היסוד: אין זרם לכניסות, והפרש המתחים בין הכניסות שואף לאפס.
- בכל תרגיל כתבו קודם איזו תצורה זו, ורק אז הנוסחה.
- בסוף בדקו שהמוצא לא חורג ממתחי ההזנה.

טבלת הנוסחאות

תצורה	נוסחה	מתי משתמשים
מגבר הופך	$V_{out} = -(R_f/R_1) \cdot V_{in}$	הכניסה דרך R_1 לכניסה השלילית, R_f במשוב
מגבר לא הופך	$V_{out} = (1 + R_f/R_1) \cdot V_{in}$	הכניסה ישירות לכניסה החיובית
עוקב מתח	$V_{out} = V_{in}$	הגבר 1, עכבת כניסה גבוהה, מבודד בין מעגלים
מסכם הופך	$V_{out} = -R_f \cdot (V_1/R_1 + V_2/R_2)$	כל כניסה מקבלת משקל משלה
מגבר הפרש	$V_{out} = (R_2/R_1) \cdot (V_2 - V_1)$	בתנאי שיחסי הנגדים בשתי הכניסות זהים
אינטגרטור	$V_{out} = -(1/RC) \cdot V_{in}$	קבל במשוב במקום נגד

כל הנוסחאות נכונות למגבר שרת אידיאלי. במעגל אמיתי יש מגבלות רוחב פס, מתח היסט וזרמי כניסה קטנים.

תרגילים

חשבו וכתבו גם את שם התצורה בכל סעיף.

1 מגבר הופך עם $R_1 = 2k\Omega$ ו- $R_f = 20k\Omega$. הכניסה $0.5V$. מהו מתח המוצא?

2 מגבר לא הופך עם $R_1 = 1k\Omega$ ו- $R_f = 9k\Omega$. הכניסה $0.4V$. מהו מתח המוצא?

3 מסכם הופך: $R_f = 10k\Omega$, כניסה ראשונה $1V$ דרך $10k\Omega$, כניסה שנייה $2V$ דרך $5k\Omega$. מהו המוצא?

4 מגבר הפרש שבו כל הנגדים $10k\Omega$. הכניסות $2V$ ו- $5V$. מהו המוצא?

5 מגבר לא הופך בהגבר 10 מוזן במתח $\pm 12V$. הכניסה $1.5V$. מהו המוצא בפועל?

6 איזה R_f נדרש כדי לקבל הגבר של -25 במגבר הופך עם $R_1 = 4k\Omega$?

7 אינטגרטור עם $R = 100k\Omega$ ו- $C = 1\mu F$. הכניסה קבועה $-2V$ למשך 0.5 שניות, והמוצא ההתחלתי 0 . מהו המוצא בסוף?

8 מדוע משתמשים בעוקב מתח אם ההגבר שלו הוא 1?

פתרונות

1. $5V$ - ההגבר הוא -10 , ולכן $-0.5 \cdot 10$.

2. $4V$ ההגבר $1 + 9 = 10$.

3. -3 $-(1 + 4) = -(1 \cdot 10/10 + 2 \cdot 10/5) = -5V$.

4. $3V$ ההגבר 1 , והמוצא הוא ההפרש בין הכניסות.

5. $12V$, רוויה התוצאה התיאורטית $15V$ חורגת ממתח ההזנה, ולכן המגבר נכנס לרוויה.

$R_f = 25 \cdot 4k\Omega = 6.100k\Omega$.

7. 10 $RC = 0.1 + V$ שניות. המוצא: $-(1/0.1) \cdot (0.5 \cdot 2) = -10V$.

8. **לבידוד עכבות** הוא מונע מהעומס להשפיע על המקור: עכבת כניסה גבוהה מאוד ועכבת מוצא נמוכה מאוד.

חמש טעויות נפוצות במגברי שרת

1. שוכחים את סימן המינוס במגבר הופך. ההגבר שלילי, וזה משנה את צורת הגל במוצא.
2. מחליפים בין הנוסחה של ההופך ללא הופך. בלא הופך תמיד מופיע ה-1 הנוסף.
3. מתעלמים ממתח ההזנה. מוצא מחושב שגדול ממתח ההזנה פירושו רוויה.
4. במסכם, כל כניסה מקבלת יחס נגדים משלה. אי אפשר לחבר מתחים ואז להכפיל בהגבר אחד.
5. במגבר הפרש, הנוסחה תקפה רק כששני זוגות הנגדים מקיימים אותו יחס.

מבין את הנוסחאות ונתקע בתרגיל?

שיעור ניסיון פרטי חינם עם מורה לאלקטרוניקה, ומתחילים מהמעגל שלך.

שיעור ניסיון חינם בוואטסאפ ←



סרקו ודברו איתנו