



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

תאריך מסירת העבודה לסטודנטים: 18.08.2024

תאריך הגשה אחרון: 01.09.2024 בשעה 17:00

שם המורה: [REDACTED]

מבחן ב: מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים

מס' קורס: 361.1.3671

מיועד לתלמידי: הנדסת חשמל ומחשבים

שנה: תשפ"ד סמ': ב מועד: עבודה מסכמת בקורס

משך עבודת הבית: 14 ימים

חומר עזר: כמפורט בהנחיות

מדור בחינות

מספר נבחן: _____

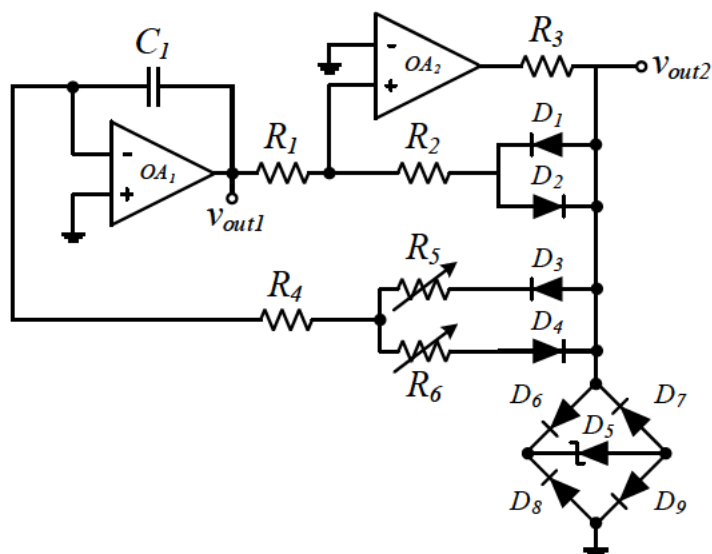
בהצלחה

הנחיות כלליות:

1. השיטה לקבלת ציון סופי בקורס היא בתצורה של עבודת בית מסכמת.
2. לביצוע העבודה המסכמת קיים מועד בודד (עבודה זו). במהלך סמסטר זה לא תהיה דרך חלופית, או זמן אחר להגדרת הציון בקורס.
3. בעבודה, 3 שאלות. יש לענות על כולן.
4. מסירת הפתרון יהיה במסמך PDF, לדוא"ל [REDACTED], עד ליום ראשון **01/09/2024** בשעה **17:00**. בכתרת המייל יש לציין "עבודה מסכמת בקורס מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים 2024" עם צירוף הפרטים המזהים. **מסירה אחת בלבד מותרת במסמך PDF בודד.**
5. במידה וישנן צרופות (נספחים), יש להוסיף רשימה מסודרת שלהם ולאפשר גישה מלאה אליהם, בצירוף קישור.
6. קבצי סימולציה (במידה ונדרשים) נשלחים באופן מצומצם, רק קבצי הריצה, ללא קבצי DAT.
7. שוב מודגש כי יוגש מסמך הגשה אחד בלבד, בקובץ PDF בלבד. ובצירוף צרופות רלוונטיות, שממוסמכות בתוכן העבודה באופן מפורט.
8. **העבודה הינה אישית, ומיועדת לנבחני הקורס בלבד ולביצוע אישי ועצמאי בלבד.**
9. ניתן להשתמש בחומר עזר, כולל כזה מהאינטרנט, מאתר או ספרות הקורס וכל מידע המצוי ברשות הרבים.
10. מותר, ואף מומלץ להשתמש בכלי סימולציה.

שאלה 1

נתון המעגל הבא:



- א. (20%) הגדיר/י את תפקיד המעגל ומהו המוצא המתקבל ב- v_{out1} וב- v_{out2} .
 ב. (50%) שרטט/י את v_{out1} ואת v_{out2} כתלות בזמן (יש לחשב ולציין באופן מדויק את כלל הערכים המתקבלים באופן פרמטרי בשני הצירים של הגרף).

הפרמטרים:

$$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, C_1, V_{Z,D_5}$$

$$V_{D(on),D_1}, V_{D(on),D_2}, V_{D(on),D_3}, V_{D(on),D_4}, V_{D(on),D_6}, V_{D(on),D_7}, V_{D(on),D_8}, V_{D(on),D_9}$$

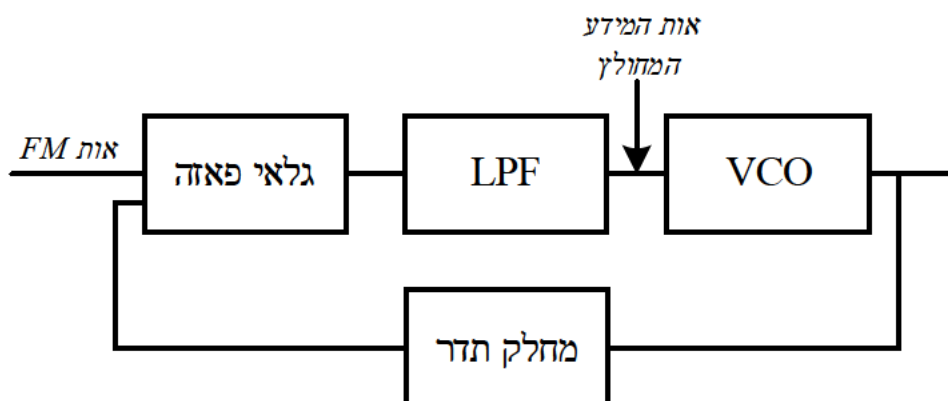
כעת נתון כי:

$$V_{D(on),D_1} = V_{D(on),D_2} = V_{D(on),D_3} = V_{D(on),D_4} = V_{D(on),D_6} = V_{D(on),D_7} = V_{D(on),D_8} = V_{D(on),D_9} = V_{D(on)}$$

- ג. (30%) חשבו/י את R_1, R_2, R_3, R_4, C_1 וקבע/י את V_{Z,D_5} ואת הטווח של R_5, R_6 כך שנקודת השיא של האותות המתקבלים ב- v_{out1} וב- v_{out2} תהיה 5 וולט וקבועי הזמן של האותות יהיו ניתנים לשליטה באופן עצמאי בתחום 50 μs ועד 50 ms . רמז: לאותות יש 2 קבועי זמן פר מחזור אחד (קבועי הזמן זהים לשני האותות).

שאלה 2

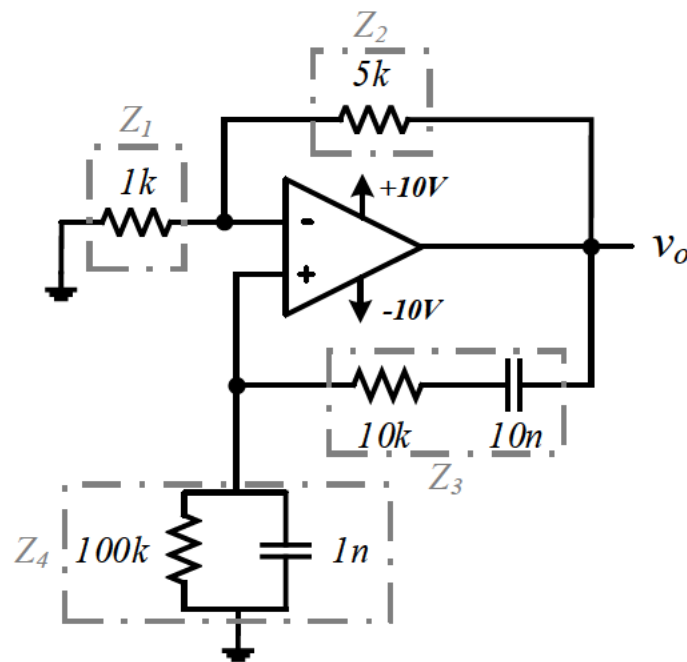
נתונה דיאגרמת הבלוקים של מעגל חוג-נעול-מופע PLL שבה נעשה שימוש לצורך גילוי אות FM.



- יש ליצור אות FM בהתבסס על מספר תעודת הזהות של הנבחן ועל פי התכנית הבאה:
- שתי הספרות הראשונות (משמאל לימין) יהוו את התדר (ב-MHz) של האות הנושא של אות ה-FM.
 - במידה והספרה הראשונה של תעודת הזהות הינה '0', יש לקחת שלוש ספרות ראשונות.
 - שתי הספרות הבאות יהוו את התדר (ב-KHz) של אות המידע הסינוסי.
 - גלאי פאזה ניתן לממש באמצעות שער XOR או SRFF.
 - מחלק תדר (במידת הצורך) ניתן לממש באמצעות שרשרת TFF.
- א. (20%) על בסיס הפרמטרים שהוגדרו, יש להגדיר את תדר הברך של ה-LPF ותדר העבודה המרכזי של ה-VCO.
- ב. (35%) יש לממש, על בסיס מגברי שרת, LPF ו-VCO שמתאימים להגדרות שאופיינו בסעיף הקודם.
- ג. (45%) יש לחבר את מרכיבי המערכת על פי דיאגרמת הבלוקים ולהדגים את חילוף אות המידע.
- ניתן להיעזר בכלי סימולציה, כגון: PSPICE, LTSPICE, PSIM, SIMULINK.

שאלה 3

נתון המעגל הבא:



- א. (60%) חשבי/ושרטט/י את התמסורת $\frac{v_o}{v_+}(s)$.
- הדרכה: ניתן להיעזר בהגדרת האימפדנסים ורק בסיום לאכלס ברכיבים.
- ב. (40%) שרטט/י את v_o כפונקציה של הזמן.

בהצלחה!