

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה : גמר לבתי-ספר לטכנאים והנדסאים
מועד הבחינה : אביב תשפ"ג, 2023
מספר השאלון : 710943
נספחים : נספח א' לשאלה 6

מכונאות ימית ה'

מתקני אוניות, חשמל, אלקטרוניקה ובקרה
(להנדסאי מכונאות ימית)

הוראות לנבחן:

- א. משך הבחינה : ארבע שעות
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם 9 שאלות
עליך לענות על חמש שאלות. כל שאלה 20 נקודות
סך הכול - 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש : כל חומר עזר .
- ד. הוראות מיוחדות : כתוב במחברת הבחינה בלבד, רשום "טיוטה" בראש
כל עמוד המשמש טיוטה. כתיבת טיוטה בדפים שאינם
במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

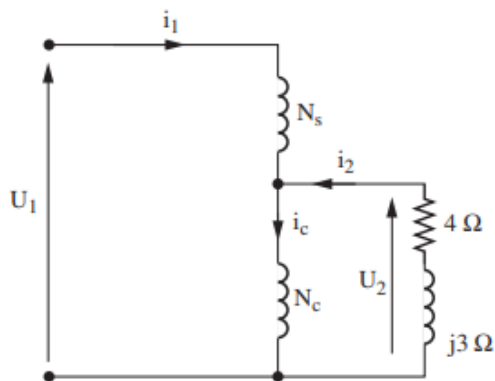
/המשך בעמוד הבא/

השאלות

פרק ראשון- המרת אנרגיה

שאלה 1:

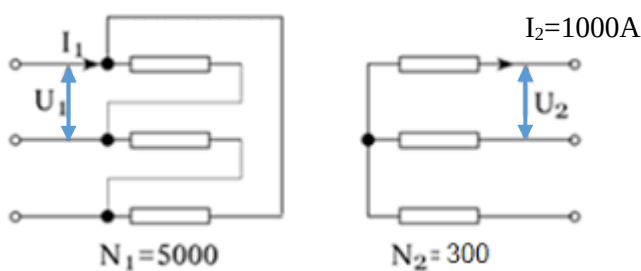
באיור לשאלה 1 נתון תרשים מעגל חשמלי של שנאי עצמי, $1,200/200 \text{ V}$, מחברים לסליל השניוני עומס שהעכבה שלו היא: $Z_2=4+j3 \Omega$. מתח ההזנה האפקטיבי לשנאי הוא: $U_1=1,200 \text{ V}$.



- חשב את הערך האפקטיבי של הזרם השניוני, i_2 .
- חשב את הערך האפקטיבי של הזרם הראשוני, i_1 .
- חשב את הזרם, i_c בסליל המשותף.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון שנאי תלת מופעי (אידיאלי) בו המתח הראשוני הוא: 4KV . השנאי מספק זרם של: $I_2=1000\text{A}$



חשב את:

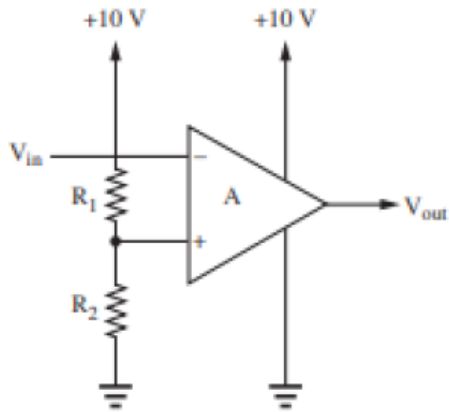
- המתח במשני.
- הזרם הקווי I_1 שצורך השנאי מהרשת.
- ההספק המדומה שמספק שנאי זה.

פרק שני- אלקטרוניקה

שאלה 3:

באיור לשאלה 3 נתון תרשים של מגבר שרת.

נתונים:



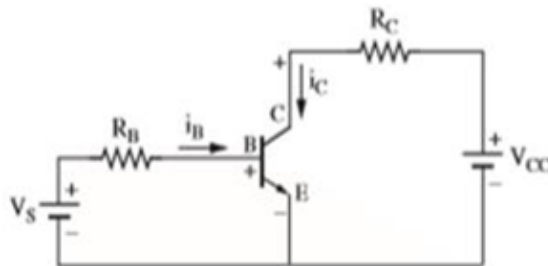
$$\begin{aligned} R_1 &= 1K\Omega & - \\ R_2 &= 3K\Omega & - \end{aligned}$$

- באיזה סוג של חיבור מחובר מגבר השרת המתואר באיור.
- באיזה תחום של מתחי מבוא, V_{in} , יהיה מתח המוצא של המגבר, V_{out} , שווה ל-10V?
- אלו שינויים יש לבצע במעגל הנתון כדי שמתח המוצא, V_{out} , יהיה שווה ל-10V, כאשר תחום המתחים בכניסה, V_{in} , יהיה: $75V < V_{in} < 10V$. הצג את תשובתך בתרשים חשמלי מתאים.

שאלה 4:

באיור לשאלה 4 נתון תרשים של טרנזיסטור, המחובר בחיבור פולט משותף.

נתונים:



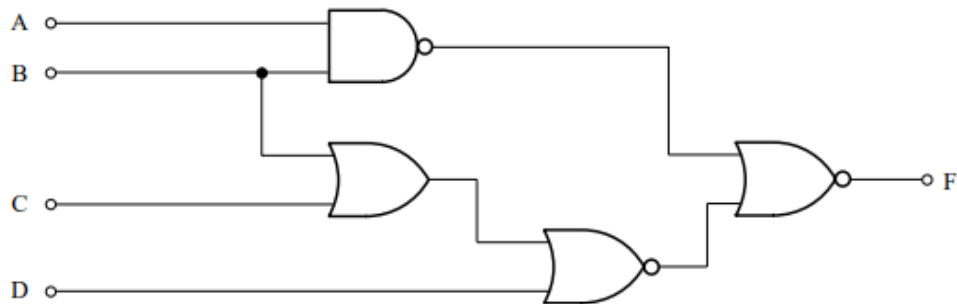
$$\begin{aligned} V_{CC} &= 5V & - \\ R_B &= 100K\Omega & - \\ R_C &= 1K\Omega & - \\ \beta &= 100 ; V_{BE} = 0.7V & - \end{aligned}$$

- חשב את ערכו של הזרם, i_C , הזורם דרך הקולט של הטרנזיסטור, כאשר $V_S = 2V$.
- חשב את ערכו של זרם הקצר, הזרם המרבי, שיכל לזרום דרך הקולט.
- חשב את ערכו של המתח, V_{CE} , אם משנים את המתח, V_S , ל-6V.
- באיזה משלושת המצבים: קיטעון, הולכה, או רוויה, יהיה הטרנזיסטור, כאשר: $V_S = 4.5V$? נמק את תשובתך.

פרק שלישי- מיתוג

שאלה 5:

באיור לשאלה 5 נתונה מערכת של שערים לוגיים.

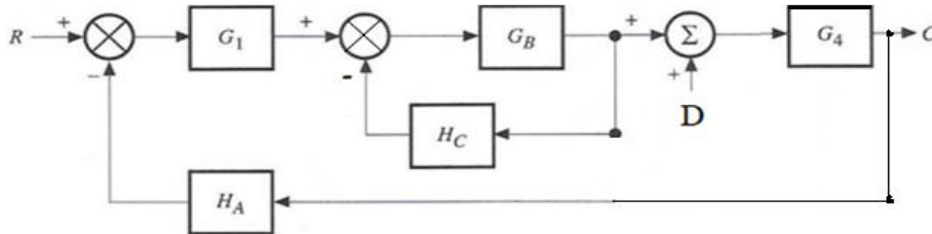


- א. העתק את האיור למחברתך. רשום במוצא של כל שער את הפונקציה המתקבלת כתלות במשתנים A, B, C ו-D, ולבסוף רשום את פונקציית המיתוג F.
- ב. צמצם את פונקציית המיתוג F, שרשמת בסעיף א', לביטוי בעל מספר מינימלי של ליטרלים (אותיות).
- ג. ממש את פונקציית המיתוג F, שרשמת בסעיף ב', באמצעות שערי NAND בלבד.

פרק רביעי- אוטומציה, מכשור ובקרה

שאלה 6:

לפניך תמסורת למערכת בקרה:



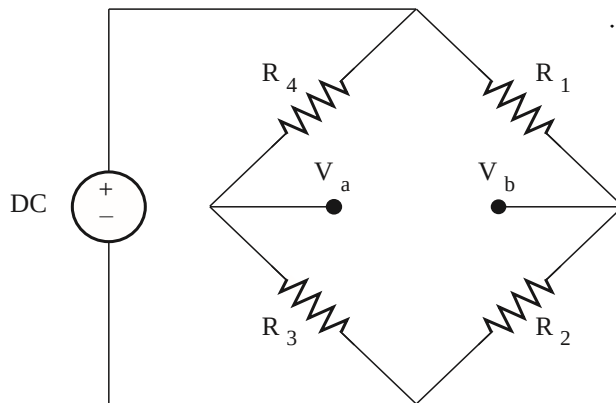
א. כתוב ביטוי ליחס: $\frac{C}{R}$.

ב. כתוב ביטוי ליחס: $\frac{C}{D}$.

שאלה 7:

מדי-המעוות מחוברים לגשר ויטסטון, שמשמש למדידת המעוות. הגשר מוזן במתח של 10V.

מעגל גשר ויטסטון מתואר באיור לשאלה זו.



א. מהו התנאי לכך שהגשר יהיה מאוזן, כלומר שיתקיים $V_a - V_b = 0$?

ב. עקב הפעלת לחץ, התנגדות מדי-המעוות גדלה $R_1=125\Omega$, $R_4=128\Omega$, $R_2=R_3=120\Omega$.

חשב את הפרש המתחים $V_a - V_b$?

שאלה 8:

מכשיר למדידת טמפרטורה נבדק במעבדה. המכשיר מודד טמפרטורה בתחום 0°C - 150°C ומפיק אות מוצא בתחום $0 - 10\text{V}$. תוצאות הבדיקה מוצגות בטבלה להלן:

שגיאה	קריאה אידיאלית	ערך נמדד	טמפרטורה רצויה
		0.1	0
		1.12	15
		2.09	30
		4.11	60
		6.08	90
		7.10	105
		8.11	120
		9.09	135
		10.12	150

- חשב את רגישות מכשיר המדידה. רשום גם את יחידות הרגישות.
- רשום את הערכים בעמודת הקריאה האידיאלית
- הקריאות שהיו מתקבלות אילו לא הייתה שגיאת מדידה, ואת ערכי השגיאה.
- מהו ערך השגיאה המקסימלי, ורשום את שגיאת הדיוק של המכשיר באחוזים מתחום הפעולה המלא שלו.

שאלה 9:

הסבר את המושגים האלה בעולם מכשירי המדידה, והבא דוגמה לשימוש בכל אחד מהם:

- דיוק מכשיר מדידה? (5 נק')
- עכבת המבוא, ועכבת המוצא? (5 נק')
- מדידה ישירה ומדידה עקיפה? (5 נק')
- כושר ההבחנה? (5 נק')

בהצלחה!

נספח א' (לשאלה 6)

לשאלון 710943, אביב תשפ"ג

מספר	A	B	C	D	E
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	
10	1	0	1	0	
11	1	0	1	1	
12	1	1	0	0	
13	1	1	0	1	
14	1	1	1	0	
15	1	1	1	1	

AB \ CD	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				