

מכונאות ימית ט'

חשמל, אלקטרוניקה, המרת אנרגייה ובקרה

(לטכנאי מכונאות ימית)

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם תשע שאלות. בסך-הכול עליכם לענות ארבע שאלות מן השאלון כולו, לפי בחירתכם. לכל שאלה – 25 נקודות, ובסך-הכול 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס, כלי סרטוט, מחשבון בעל תצוגה של אותיות וספרות בלבד ומילונית שמאפשרת על ידי אגף הבחינות.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם היטב.
- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. ציינו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

הוראות למשגיחים:

בתום הבחינה, ודאו שהנבחנים הדביקו את מדבקת הנבחן שלהם על נספח א', וצירפו אותו למחברת הבחינה.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 8 עמודים ועמוד אחד של נספח.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

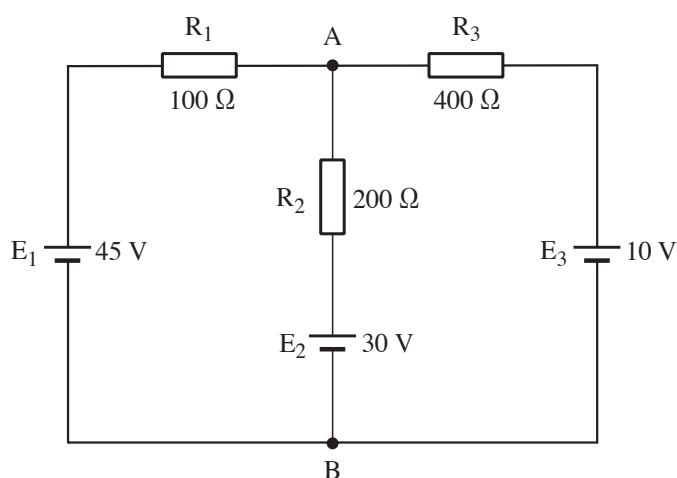
השאלות

בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם תשע שאלות.
בסך-הכול עליכם לענות ארבע שאלות מן השאלון כולו, לפי בחירתכם.
לכל שאלה – 25 נקודות. בסך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: חשמל ואלקטרוניקה

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי.

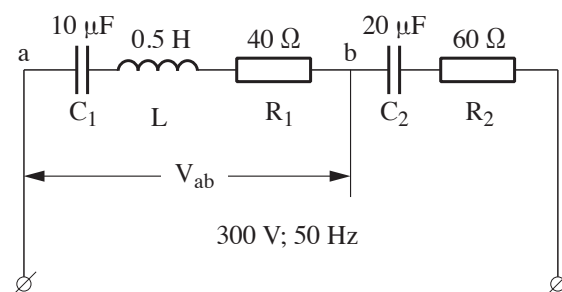


איור לשאלה 1

- (10 נק') א. חשבו את הזרמים במעגל.
(8 נק') ב. קבעו מהו הזרם על הנגד R_2 , וקבעו אם כיוון הזרם הוא מ-A ל-B או מ-B ל-A.
(7 נק') ג. חשבו את המתח על פני הנגד R_1 .

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון מעגל חשמלי.

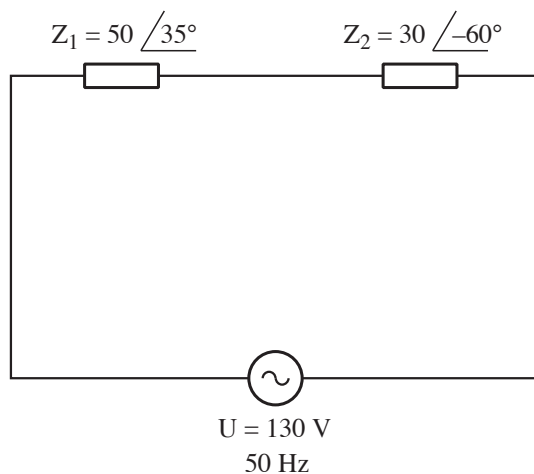


איור לשאלה 2

- (7 נק') א. חשבו את העכבה הכללית, Z_T .
- (6 נק') ב. חשבו את הזרם I הזורם במעגל.
- (6 נק') ג. חשבו את מקדם ההספק הכללי, $\cos \phi$.
- (6 נק') ד. חשבו את המתח V_{ab} .

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי, ובו שני עומסים בעלי העכבות Z_1 ו- Z_2 מחוברים בטור למקור מתח חילופין.



איור לשאלה 3

- (15 נק') א. חשבו את הזרם הזורם במעגל.
- (10 נק') ב. חשבו את מפל המתח על כל אחד מן העומסים.

פרק שני: המרת אנרגיה

שאלה 4

(16 נק') א. בבדיקת שנאי בריקם:

1. איזה מכשיר מדידה מחברים להדקי הסליל השניוני, ומדוע? (8 נק')

2. מהם הפסדי הברזל בשנאי, וממה הם נגרמים? (8 נק')

(9 נק') ב. בבדיקת שנאי בקצר:

1. איזה מכשיר מדידה מחברים להדקי הסליל השניוני, ומדוע? (5 נק')

2. ממה נובעים הפסדי הנחושת בשנאי, ומדוע מודדים אותם בבדיקת קצר? (4 נק')

שאלה 5

מנוע השראה תלת-מופעי בעל שישה קטבים, המוזן מרשת של 50 Hz, מסתובב במהירות של 930 rpm.

הספק המבוא הוא 60 kW.

הפסדי ההספק בסטטור הם 1.5 kW, וההפסדים המכניים ברוטור הם 2 kW.

(7 נק') א. חשבו את החליקה (s).

(6 נק') ב. חשבו את הפסדי הנחושת ברוטור.

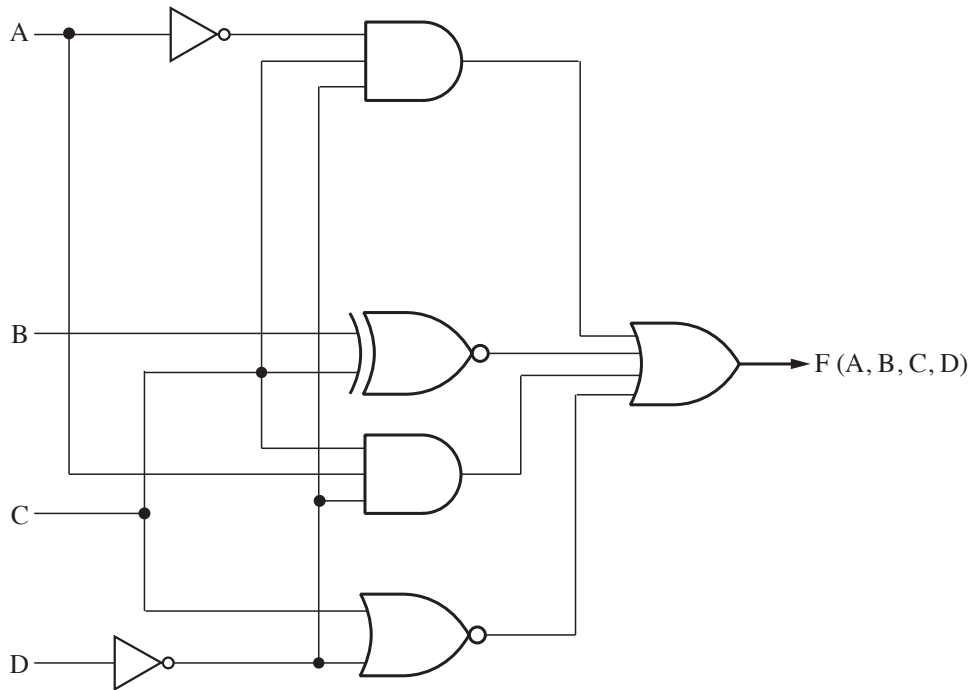
(6 נק') ג. חשבו את ההספק המכני על ציר המנוע.

(6 נק') ד. חשבו את נצילות המנוע.

פרק שלישי: מיתוג ולוגיקה

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר מעגל לוגי.



איור לשאלה 6

- 9 נק' (א). בטאו את F כפונקצייה של המבואות A, B, C ו- D .
- 8 נק' (ב). צמצמו את הפונקצייה $F(A, B, C, D)$ באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית או בעזרת הטבלאות שבנספח.
- 8 נק' (ג). ממשו את הפונקצייה $F(A, B, C, D)$ המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

הדביקו את מדבקת הנבחן במקום המיועד לכך בנספח, וצרפו אותו למחברת הבחינה.

שאלה 7

(15 נק') א. 1. פתרו את התרגילים שלפניכם בבסיס 2.

$$\begin{array}{r} 11000_{(2)} \\ + 10111_{(2)} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 11000_{(2)} \\ - 10111_{(2)} \\ \hline \end{array}$$

2. בדקו את תוצאות התרגילים שקיבלתם בסעיף א' על-ידי המרת שני המספרים לבסיס 10 וחיבורם בבסיס זה.

(5 נק') ב. המירו את המספר הבינארי $11110001_{(2)}$ למספר בבסיס הקסדצימלי.

(5 נק') ג. לפניכם טבלה ובה מוצגים מספרים בבסיסים שונים. העתיקו את הטבלה למחברתכם. בכל שורה השלימו את הערכים החסרים של המספר בבסיסים השונים, ותארו את שלבי ההמרה של המספר בכל בסיס.

בסיס 2	בסיס 10	בסיס 8	בסיס 16
10100			
	25		
		27	
			2C

פרק רביעי: אוטומציה, מכשור ובקרה

שאלה 8

בניסוי לבדיקת שסתום בקרה סופי הפועל בתחום לחצים תקני, הזינו למבוא השסתום לחץ פיקוד בערכים שונים. הערכים שהוזנו מוצגים בטבלה שלפניכם.

לחץ פיקוד (psi)	מצב פתיחה יחסי של השסתום ב-%
0	100
1	93
2	86
3	79
4	72
5	65
6	57
7	50
8	44
9	38
10	31
11	24
12	17
13	10
14	3
15	0

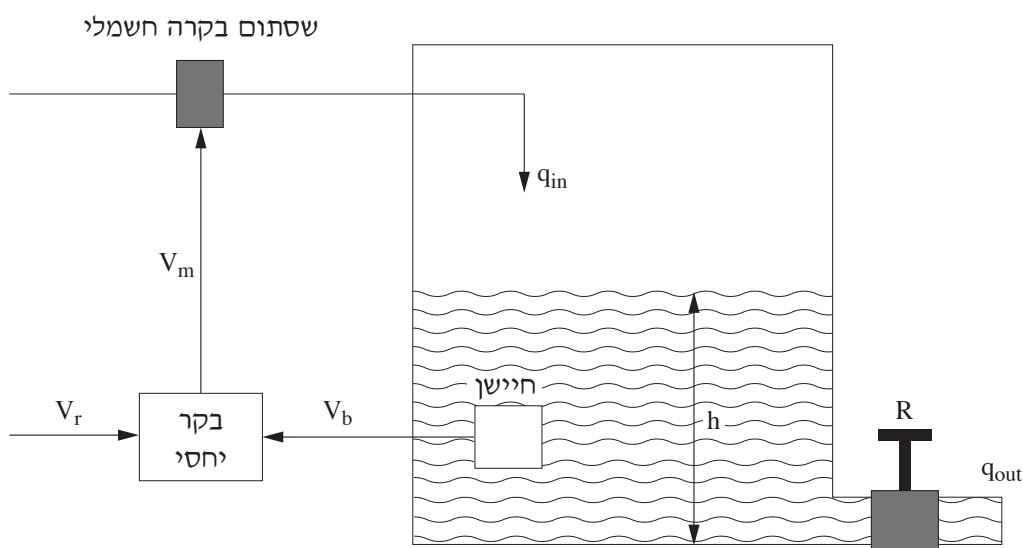
8 נק') א. הסבירו כיצד פועל השסתום, קבעו אם הוא מסוג N.O. או N.C, ונמקו את תשובתכם.

8 נק') ב. על סמך הנתונים שבטבלה, סרטטו את אופיין השסתום, וציינו אם הוא ליניארי או לא.

9 נק') ג. מהו הלחץ הפיקודי המדויק כאשר מצב הפתיחה של השסתום הוא 50% ?

שאלה 9

לפניכם מערכת לבקרת מפלס בעלת בקר יחסי.



איור לשאלה 9

- א. (5 נק') מהו המשתנה המבוקר ומהו המשתנה המבקר במערכת זו?
- ב. (10 נק') סרטטו את דיאגרמת המלבנים של המערכת, וציינו בסרטוט את הערכים הפיזיקליים והחשמליים.
- ג. (5 נק') נתוני הבקר היחסי הם: $P_o = 60\%$, מוצא הבקר $P(t) = 70$, שגיאה $e(t) = 5$.
חשבו את K_p .
- ד. (5 נק') על פי K_p שחישבתם בסעיף ג', חשבו את תחום השגיאה האפשרי עבור הבקר.

בהצלחה!

טבלת אמת

מספר	A	B	C	D	F
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	

מפת קרנו

AB \ CD	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

הדביקו את מדבקת הנבחן במקום המיועד לכך בנספח, וצרפו אותו למחברת הבחינה.