

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים

מועד הבחינה: אביב תשע"ט, 2019

סמל השאלון: 710941

נספחים: א. לשאלה 2

ב. לשאלה 9

ג. מילון מונחים

מכונאות ימית ט'

מתקני אוניות, חשמל, אלקטרוניקה ובקרה

(לטכנאי מכונאות ימית)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים ובהם תשע שאלות. עליך לענות על שאלה אחת מן הפרק הראשון ועל ארבע שאלות מן הפרק השני. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות. לכל שאלה – 20 נקודות, ובסך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר.

ד. הוראות מיוחדות: לנוחותך, לשאלון זה מצורף מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

הוראות למשגיח:

בתום הבחינה על התלמיד לצרף את נספח ב' למחברת הבחינה.

בשאלון זה 9 עמודים ו-3 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה שני פרקים ובהם תשע שאלות. עליך לענות על שאלה אחת מן הפרק הראשון ועל ארבע שאלות מן הפרק השני. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות. לכל שאלה – 20 נקודות, ובסך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: מערכות חשמל ואוטומציה ימיות

ענה על שאלה אחת מבין השאלות 1-2 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

בלוח חשמל ראשי באונייה מתבצעת הפרדת לוח.

- (5 נק') א. ציין שני מקרים שבהם יש לבצע הפרדת לוח חשמל ראשי באונייה.
(5 נק') ב. האם אפשר להפעיל אונייה המצוידת בגנרטור אחד שמזין לוח חשמל מופרד? נמק את תשובתך.
(10 נק') ג. 1. ציין אילו מלוחות החשמל שלהלן מזינים את משאבות השמן 1 ו-2 :
(5 נק') 2. ציין אילו מלוחות החשמל שלהלן מזינים את משאבות ההגה 1 ו-2 :

התייחס לכל המקרים האפשריים

- לוח חשמל ראשי ימין
- לוח חשמל ראשי שמאל
- לוח החירום

(5 נק') 2. ציין אילו מלוחות החשמל שלהלן מזינים את משאבות ההגה 1 ו-2 :

התייחס לכל המקרים האפשריים

- לוח חשמל ראשי ימין
- לוח חשמל ראשי שמאל
- לוח החירום

שאלה 2

בנספח א' לשאלה 2 נתון תרשים של מעגל חשמלי שהוא חלק מרשת החשמל באונייה. נתון כי ההתנגדויות 1 ו- 2 שואפות ל-0 (קצר-גוף).

(10 נק') א. קבע בכל אחד מהמצבים שלפניך אם יופעלו ההגנות של מנועים M1 ו-M2.

1. $Q1$ מחובר ו- $Q2$ מנותק.

2. $Q1$ ו- $Q2$ מחוברים.

3. $Q1$ ו- $Q2$ מחוברים אך קצר-הגוף במנוע M2 תוקן.

4. $Q1$ ו- $Q2$ מחוברים אך קצר-הגוף במנוע M2 תוקן, וקצר-גוף חדש התגלה בין מופע W לגוף.

(10 נק') ב. 1. ציין את שם המכשיר המשמש למדידת קצרי-גוף.

2. מהו תחום ערכי המתחים בבדיקה זו?

פרק שני: מערכות אנרגייה, אלקטרוניקה ובקרה

ענה על ארבע שאלות מבין השאלות 3-9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 3

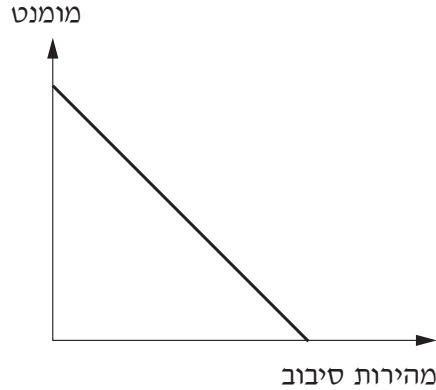
- א. (8 נק') 1. ציין מהם **שלושת** הגורמים המשפיעים על מספר הסיבובים לדקה של מנוע תלת-מופעי אסינכרוני. (4 נק')
2. ציין מהם **שני** הגורמים המשפיעים על מספר הסיבובים לדקה של מנוע תלת-מופעי סינכרוני. (4 נק')
- ב. (4 נק') ציין כיצד אפשר להפוך את כיוון הסיבוב של מנוע תלת-מופעי. (4 נק')
- ג. (8 נק') 1. האם מהירות הרוטור **במנוע אסינכרוני** גדולה ממהירות השדה המסתובב, נמוכה ממנו או שווה לו? (4 נק')
2. האם מהירות הרוטור **במנוע סינכרוני** גדולה ממהירות השדה המסתובב, נמוכה ממנו או שווה לו? (4 נק')

שאלה 4

- א. (10 נק') נתון מנוע השראה הפועל ברשת שתדרה הוא 50 Hz . המנוע מניע עומס מלא ומסתובב במהירות של 2,950 RPM. (5 נק')
1. מצא את מספר **זוגות** הקטבים של המנוע. (5 נק')
2. חשב את ערך החליקה של המנוע. (10 נק')
- ב. מנוע השראה שנתוניו 440 V / 60 Hz פועל ברשת שתדרה הוא 50 Hz . חשב באיזה מתח יש להזין את המנוע כדי שיוכל לפעול ברשת שתדרה 50 Hz .

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מתואר אופיין של מנוע DC בעל עירור זר.



איור לשאלה 5

(10 נק') א. היעזר באופיין שבאיור לשאלה וקבע:

1. (5 נק') באיזו מהירות סיבוב יתקבל המומנט המרבי.
2. (5 נק') באיזה מומנט תתקבל מהירות הסיבוב המרבית.

להלן נתוני היצרן של מנוע DC בעל עירור זר:

- התנגדות העוגן: $R = 5 \Omega$

- מקדם המומנט: $C_m = 0.01 \frac{N \cdot m}{A}$

- מקדם הכ.א.מ: $C_e = 0.01 \frac{V}{rad/sec}$

- מתח ההזנה של המנוע: $E = 12 V$

(5 נק') ב. חשב את מהירות הסיבוב המרבית של המנוע.

(5 נק') ג. חשב את המומנט המרבי שהמנוע יכול להפיק.

שאלה 6

להלן כמה נתונים של שנאי חד-מופעי:

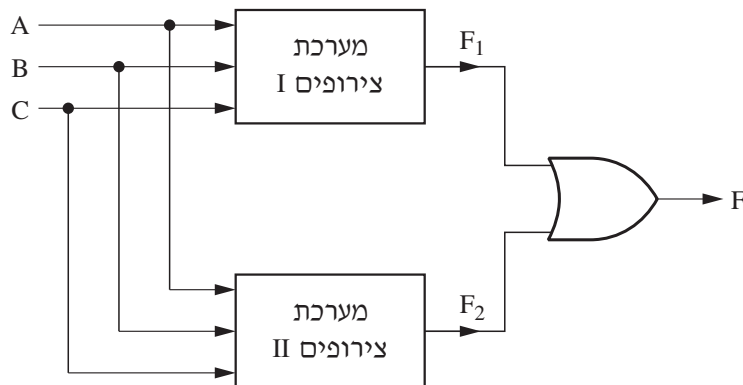
- הספק: $S = 1.5 \text{ kVA}$
- מתח ראשוני: $U_1 = 220 \text{ V}$
- מתח שניוני: $U_2 = 75 \text{ V}$
- מספר הכריכות בסליל הראשוני: 250
- קוטר המוליך של הסליל הראשוני: 1.5 mm

חשב את:

- א. (5 נק') מספר הכריכות בסליל השניוני.
- ב. (5 נק') הזרם הנומינלי הזורם דרך הסליל הראשוני.
- ג. (5 נק') הזרם הנומינלי הזורם דרך הסליל השניוני.
- ד. (5 נק') 1. שטח החתך של המוליך בסליל הראשוני.
2. צפיפות הזרם בסליל הראשוני.
3. קוטר המוליך בסליל השניוני.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתונות שתי מערכות צירופים, I ו-II, אשר פונקציות המוצא שלהן הן F_1 ו- F_2 בהתאמה. מוצאי המערכות הצירופיות משמשים כמבואות של שער מסוג OR, שפונקציית המוצא שלו היא F.



איור לשאלה 7

להלן מפת קרנו של כל אחת ממערכות הצירופים:

		AB			
		$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$	$A\overline{B}$	AB
C	$\overline{C}$	0	2	6	4
	C	1	0	0	1
C	$\overline{C}$	1	3	7	5
	C	0	0	0	1

מפת קרנו לפונקציית F_1

		AB			
		$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$	$A\overline{B}$	AB
C	$\overline{C}$	0	2	6	4
	C	0	0	0	0
C	$\overline{C}$	1	3	7	5
	C	1	0	1	0

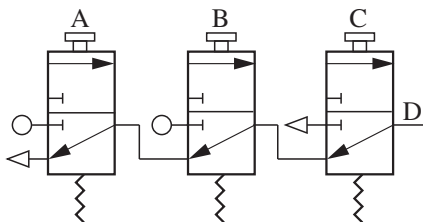
מפת קרנו לפונקציית F_2

- 8 נק') א. רשום את הביטוי המפושט של כל אחת מהפונקציות F_1 ו- F_2 .
- 7 נק') ב. רשום ביטוי לוגי המתאים לפונקציה F.
- 5 נק') ג. העתק למחברתך את טבלת האמת שלפניך וקבע באיזה מצב ערכה של הפונקציית F הוא אמת (1) ובאיזה מצב-ערכה שקר (0).

מצב	A	B	C	F
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

שאלה 8

באיור לשאלה 8 נתון חיבור פנימטי המתאר ביטוי לוגי בין שלושה שסתומי 3/2 יד-קפיץ.



איור לשאלה 8

נתונים המשתנים הלוגיים האלה:

A – שסתום מופעל

B – שסתום מופעל

C – שסתום מופעל

D – אוויר דחוס יוצא ממערך הפיקוד

(8 נק') א. העתק למחברתך את טבלת האמת שלפניך ורשום את ערכו של המשתנה D בכל אחת מהשורות.

מצב	A	B	C	D
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

(7 נק') ב. רשום את הפונקצייה הקנונית של מערך הפיקוד.

(5 נק') ג. סרטט מערך לוגי למימוש הפונקצייה הקנונית שרשמת בתשובתך לסעיף ב'.

שאלה 9

נתונה מערכת לשאיבת מי שיפוליים באונייה.

המערכת כוללת: משאבת מי שיפוליים חשמלית; חיישן מפלס מים תחתון וחיישן מפלס מים עליון הממוקמים בשיפוליים; חיישן סיבוב מנוע ראשי; מונה זמן עבודה של המשאבה; צופר התראה. מטרת החיישנים היא לזהות עלייה במפלס המים בשיפוליים.

נגדיר את המשתנים הלוגיים האלה:

A – גובה המפלס אשר מצריך שאיבה.

B – גובה המפלס הגיע לרמה מסוכנת.

C – מנוע ראשי פועל והמצברים נטענים.

D – חלפו 20 דקות מתחילת השאיבה.

E – צופר ההתראה פועל.

F – משאבת השיפוליים פועלת.

משאבת השיפוליים תחל לפעול באחד מהמקרים האלה:

1. קיימת התראה של חיישן המפלס התחתון.
2. קיימת התראה של חיישן המפלס העליון וגם של חיישן המפלס התחתון בו־זמנית.

צופר ההתראה יחל לפעול במקרים האלה:

1. קיימת התראה של חיישן המפלס העליון.
2. חלפו 20 דקות מתחילת השאיבה, והמנוע הראשי אינו פועל, והמצברים אינם נטענים.

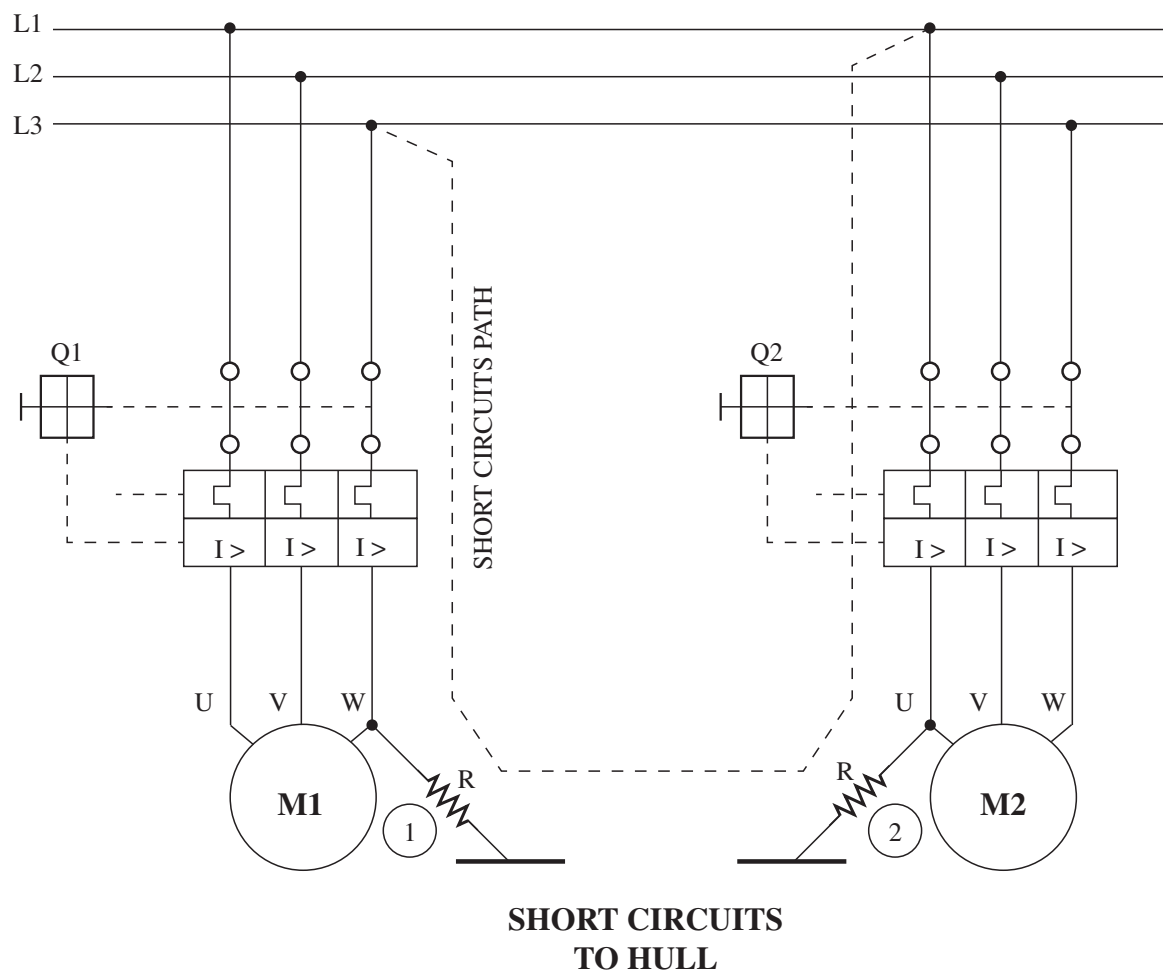
שים לב:

בין 16 המצבים שבהם יכולה להימצא המערכת, ישנם מצבי don't care – לא אכפת.

- (8 נק') א. כתוב, בטבלת האמת **שבנספח ב'**, את ערכיהם של המשתנים E ו-F .
- (7 נק') ב. כתוב, במפת קרנו **שבנספח ב'**, את הפונקציות המצומצמות ביותר עבור E ועבור F .
- (5 נק') ג. האם חיישני המפלס במערכת הם בעלי אות מוצא אנלוגי או דיגיטלי? נמק את קביעתך.

הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך בנספח ב', וצרף אותו למחברתך.

בהצלחה!



מספר	A	B	C	D	E	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		

AB \ CD	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

AB \ CD	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

נספח ג': מילון מונחים

לשאלון 710941, אביב תשע"ט

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
oil basin/carter	Картер	وعاء الزيت	אגן שמן
step constraint	Принудительная ступень	دالة الخطوة	אילוץ מדרגה
block diagram	Блок-схема	مُخَطَّط صندوقيّ / مستطيلات	דיאגרמת מלבנים
positive terminal	Положительный зажим	طرف موجب	הדק חיובי
closed loop	Закрытый контур	حلقة مغلقة	חוג סגור
level detector	Датчик уровня	مستوى	חיישן מפלס
slip	Скольжение	انزلاق	חליקה
segmented ring	Коммутатор	حلقة مجزأة	טבעת מבוותרת
transformer ratio	Коэффициент трансформации	نسبة التحويل	יחס השנאה
iron core	Железный сердечник	قلب حديدي	ליבת ברזל
input/entry	Ввод	مدخل	מבוא
output/exit	Выход	مخرج	מוצא
complex	Сбор	منظومة	מכלול
shore voltage	Напряжение на берегу	جهد الشاطئ	מתח-חוף
primary coil	Первичная обмотка	ملف ابتدائي	סליל ראשוני
secondary coil	Первичная обмотка	ملف ثانوي	סליל שניוני
synchronizing	Синхронизация	التزامن	סנכרון
parallel excitation	Параллельное возбуждение	إثارة على التوازي	עירור מקבילי
constant excitation	Постоянное возбуждение	إثارة ثابتة	עירור קבוע
transfer function	Передаточное число	دالة التحويل	פונקציית תמסורת
spring constant	Постоянная пружины	ثابت الزنبرك (الباي)	קבוע-קפיץ
normally open	Открытое-обычно	عادي – مفتوح	רגיל-פתוח
bilge	Трюм	قعر السفينة	שיפולים
valve	Клапан	صمام	שסתום