

מדינת ישראל

משרד החינוך, התרבות והספורט

סוג הבחינה : בגרות לבתי ספר על יסודיים

מועד הבחינה : קיץ תשפ"ב, 2022

סמל השאלון : 848101

מערכות פיקוד ובקרה א'

יחידות לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה : שעתיים

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה : בשאלון שלושה פרקים ובהם שמונה שאלות.

יש לענות על ארבע שאלות בלבד : שאלה אחת לפחות

מן הפרק הראשון ושאלה אחת לפחות מן הפרק השני.

לכל שאלה - 25 נקודות. סך הכול - 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש : מחשבון, וכן כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס על נייר

ד. הוראות מיוחדות :

- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. לא תהיה התייחסות לשאלות עודפות.
- התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
- הקפד לרשום את תשובותיכם אך ורק בעט.
- הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
- כתוב את תשובותיך בכתב יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
- אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון השאלה שבחרת, הינך רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
- בכתיבת פתרונות לתרגילים חישוביים, קבלת מרב הנקודות מותנת בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר בו הם רשומים :
 - * רישום הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה (כל הערכים ביחידות המתאימות).
 - * פתרון (אפשרי באמצעות מחשבון).
 - * רישום התוצאה המתקבלת, ביחד עם יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות לנבחנות ונבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

השאלות

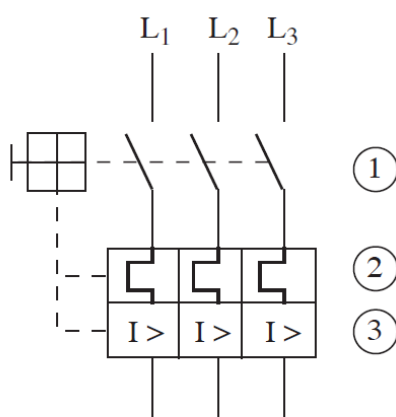
בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שמונה שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד, שאלה אחת לפחות מן הפרק הראשון ושאלה אחת לפחות מן הפרק השני.

פרק ראשון: מערכות הספק

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1 – 3 (לכל שאלה 25 נקודות).

שאלה 1

א. באיור לשאלה 1 מתואר המבנה העקרוני של מאמ"ת. רשום מה תפקידו של כל אחד מן המרכיבים המסומנים בספרות ① ÷ ③.

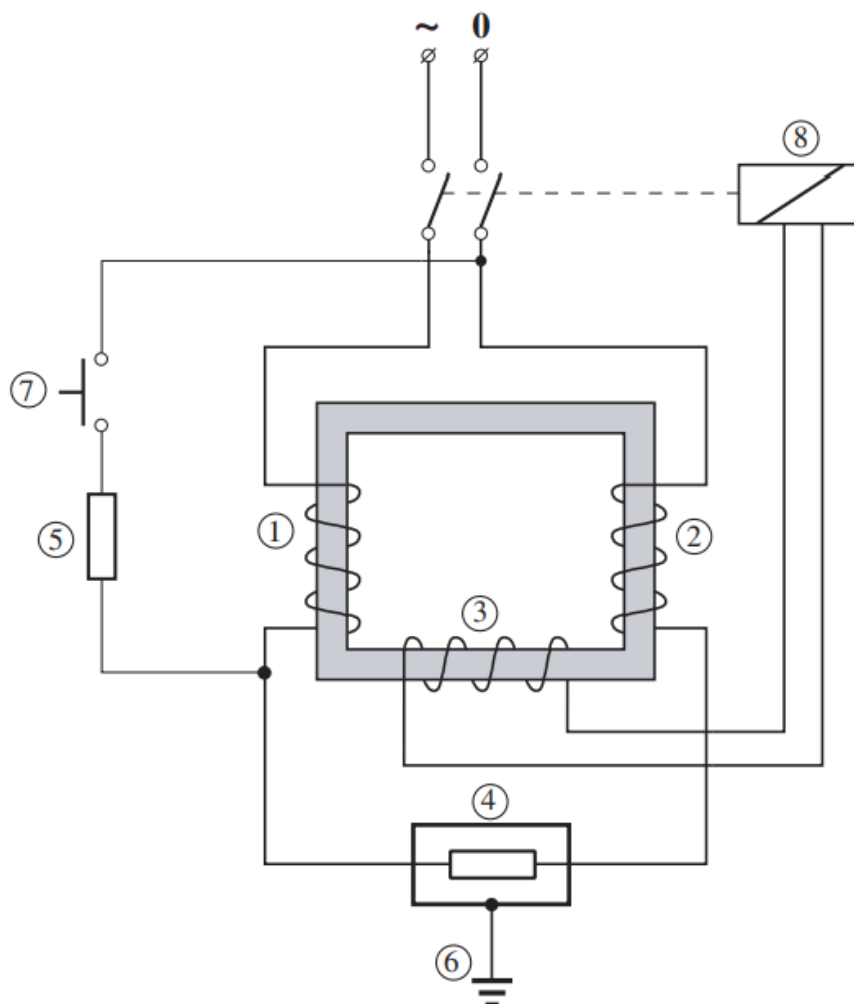


איור לשאלה 1

ב. מזגן חד-מופעי מוגן באמצעות מאמ"ת של 16 A. עקב תקלה, הזרם בקו ההזנה למזגן עלה ל-320 A. איזו הגנה תפעל במאמ"ת כתוצאה מכך? נמק את תשובתך.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 נתון תרשים עקרוני של ממסר פחת.



איור לשאלה 2

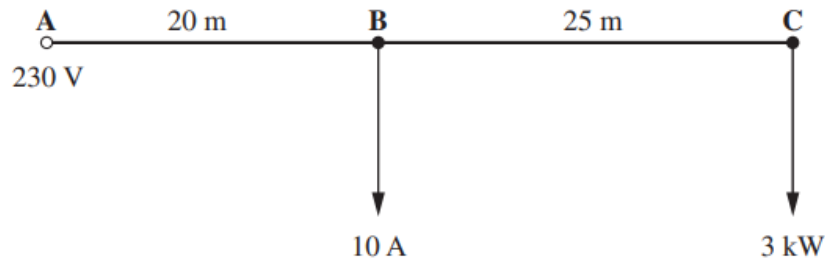
- א. מהו תפקידו של ממסר פחת במתקן חשמלי?
- ב. רשום את שמות הרכיבים המסומנים באיור בספרות $(1) \div (8)$.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתונה רשת, המוזנת בנקודה A במתח ישר של 230 V .

מוליכי הרשת עשויים מנחושת $\left(\gamma = 57 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \right)$.

מפל המתח המרבי המותר ברשת הוא $\Delta U_{(\%)} = 3\%$.

**איור לשאלה 3**

א. חשב את הזרם בכל אחד מקטעי הרשת.

ב. חשב את שטח־החתך האחיד של מוליכי הרשת על־פי מפל המתח המרבי המותר ברשת.

פרק שני: המרת אנרגיה

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 4 – 6 (לכל שאלה 20 נקודות).

שאלה 4

נתוניו הנקובים של מנוע השראה תלת-מופעי:

$$P_n = 15 \text{ kW} ; \quad U = 400 \text{ V} ; \quad n_n = 1450 \text{ rpm} ; \quad \cos \varphi = 0.84 ; \quad f = 50 \text{ Hz}$$

ההפסדים הכוללים במנוע הם : 1.5 kW .

א. חשב את הזרם הנצרך על-ידי המנוע.

ב. חשב את נצילות המנוע.

ג. חשב את המהירות הזוויתית הנקובה של המנוע.

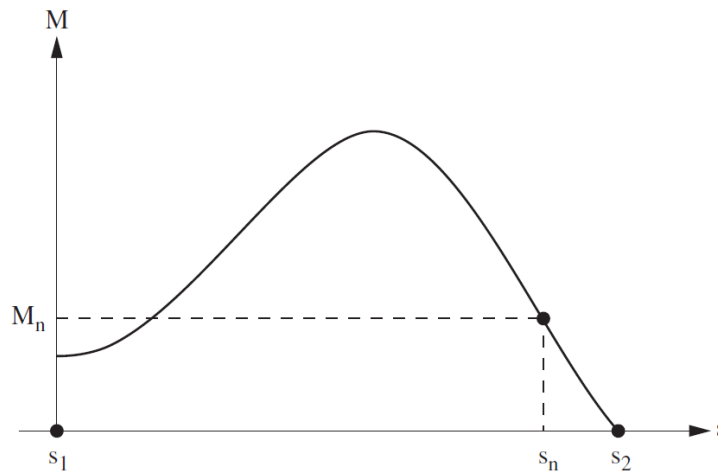
ד. חשב את המומנט הנקוב על ציר המנוע.

שאלה 5

נתוניו של מנוע השראה הם: $p = 2$; $f_1 = 50 \text{ Hz}$; $n_n = 1430 \text{ rpm}$

א. חשב את מהירות השדה המגנטי המסתובב בסטטור.

ב. באיור לשאלה 5, נתון אופיין של מנוע השראה, המתאר את מומנט המנוע, M כפונקציה של מקדם החליקה, s .



איור לשאלה 5

מהו הערך של אחד ממקדמי החליקה s_1 , s_n ו- s_2 , המסומנים באיור?

ג. האם מקדם החליקה הקריטי נמצא בתחום שבין s_n ו- s_1 ? נמק את תשובתך.

שאלה 6

שנאי אידיאלי חד-מופעי מוזן בצד הראשוני שלו במתח חילופין $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$. מספר הליפופים של הסליל בצד הראשוני של השנאי הוא 500. השנאי מועמס בצד השניוני שלו בצרכן אומי טהור (גוף חימום) שהתנגדותו 20Ω וזורם דרכו זרם של 8 A .

א. חשב את המתח במוצא השנאי.

ב. חשב את יחס ההשנאה של השנאי, a .

ג. חשב את הזרם בסליל הראשוני של השנאי.

ד. חשב את השטף המרבי בגרעין השנאי.

פרק שלישי: בקרה ומערכות ממוחשבות

(לכל שאלה - 25 נקודות.)

שאלה 7

בטבלה שלהלן נתונים שמונה סוגי חיישנים.

העתק את הטבלה למחברתך, וסמן בה ב-X את הקבוצה או הקבוצות שאליהן משתייך כל אחד

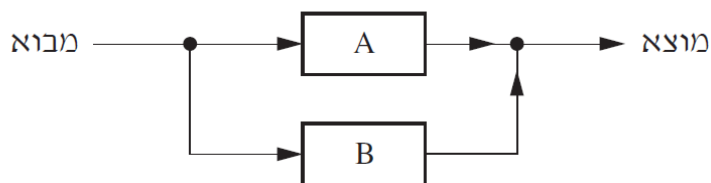
מן החיישנים (חיישני קירבה, חיישני מגע או אחר).

מספר	סוג החיישן	קבוצת החיישן		
		קירבה	מגע	אחר
1	אופטי			
2	טמפרטורה			
3	השראותי			
4	קיבולי			
5	לחץ			
6	אקוסטי			
7	תזוזה			
8	מפלס			

שאלה 8

להלן שישה היגדים. קבע עבור כל אחד מהם אם הוא נכון או לא נכון, ונמק את קביעותיך.

- א. במערכת בקרה בחוג פתוח – המוצא תלוי רק במבוא.
- ב. במערכת בקרה בחוג פתוח – למשוב יש השפעה רבה על המוצא.
- ג. באיור לשאלה 8 מתואר המבנה הנכון של מערכת בקרה בחוג סגור.



איור לשאלה 8

- ד. במערכת בקרה בחוג סגור – המוצא תלוי במבוא בלבד.
- ה. מערכת בקרה בחוג סגור מבוססת על בקרה בדידה בלבד.
- ו. עמעם תאורה חייב לכלול מערכת בקרה בחוג סגור.

בהצלחה !