GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97163
שם התלמיד/ה: _____

מכונות חשמל והנע לטכנאים

הנדסת חשמל · טכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שישה שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד, ערך כל שאלה 25 נקודות. סה"כ: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. 3. שני ספרי לימוד. אין להעביר חומר עזר, ספרים ומחשבונים בין הנבחנים.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות בעט בלבד, בכתב יד ברור. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 4. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 5. אין לאחד סעיפים! לכל סעיף שבשאלה יש לתת תשובה נפרדת. 6. תשובה מלאה לסעיף שאלה הכרוך בחישובים היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו ייעשה החישוב, הערכים מוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. 7. כל מספר המוצב בביטוי מתמטי חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או של נתון המופיע בגוף השאלה. 8. אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי. 9. תשובה שאינה מנומקת או שאין דרך הפתרון מוצגת בה, לא תזכה בניקוד כלל. 10. אם להערכתכם חסר נתון או יש נתון שגוי בשאלה, עליכם לציין זאת במפורש במחברת הבחינה ולבחור ערך מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. חובה להסביר ולנמק את הבחירה.

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

בהצלחה!

השאלות

1. הנתונים של מנוע DC בעירור זר הם: מתח נקוב - $30\,\mathrm{V}$, מהירות נקובה - 100 סל"ד, הספק נקוב - $200\,\mathrm{W}$, $k\phi = 1$.

א. חשבו את התנגדות העוגן R_a .

(11 נקודות)

ב. חשבו את זרם המנוע במצב עבודה בריקם.

(6 נקודות)

ג. שרטטו את אופיין מומנט מהירות של המנוע (יש לציין ערכים מדויקים על גבי האופיין).

(8 נקודות)

2. נתון גנרטור סינכרוני עם סטטור מחובר במשולש, שהנתונים שלו הם: $R_a = 0.5\,\Omega$, $X_s = 5\,\Omega$.

במצב ריקם, הכא"מ של הגנרטור הוא $400\,\mathrm{V}$.

א. חשבו את מתח המוצא של הגנרטור במצב ריקם.

(6 נקודות)

ב. חשבו את הכא"מ הנדרש כדי שמתח המוצא של הגנרטור יהיה $380\,\mathrm{V}$ כאשר העומס שמחובר אל הגנרטור צורך $5\angle -30^\circ\,\mathrm{A}$.

(11 נקודות)

ג. בעומס הנתון, הפסדי נחושת הם 50% מסך ההפסדים של הגנרטור. חשבו את הנצילות של הגנרטור בעומס הנתון.

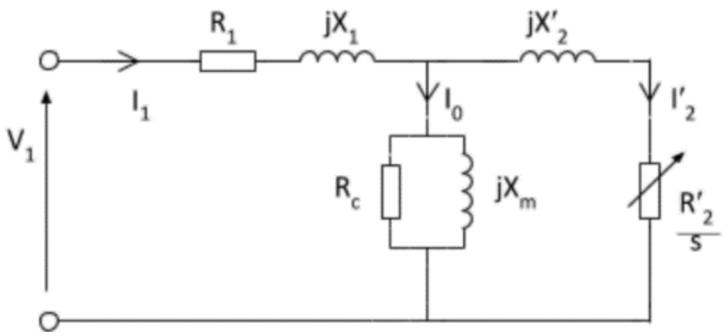
(8 נקודות)

3. מנוע השראה תלת פאזי עם סטטור מחובר בכוכב, הוא בעל הנתונים הבאים:

$U_n = 400\,\mathrm{V}$, $R_1 = 0.2\,\Omega$, $R'_2 = 0.3\,\Omega$, $beta_n = 90\%$, $I_{1n} = 20$, $\cos\varphi_n = 0.8$.

תדר הרשת הוא $50\,\mathrm{Hz}$. בעבודה נקובה, סך הפסדי נחושת מהווים 30% מסך ההפסדים.

באיור לשאלה 3 מתואר מעגל התמורה של המנוע:



א. חשבו את ההספק הנקוב של המנוע.

(8 נקודות)

ב. חשבו את הפסדי נחושת בסטטור.

(10 נקודות)

ג. חשבו את הזרם ברוטור I_2' .

(7 נקודות)

4. נתונים שלושה שנאים תלת פאזיים בעלי אותה קבוצת חיבורים מחוברים במקביל.

נתוני השנאים הם:

שנאי 1: $S_{1n} = 100\,\text{kVA}$, $U_k = 3\%$

שנאי 2: $S_{2n} = 150\,\text{kVA}$, $U_k = 4\%$

שנאי 3: $S_{3n} = 400\,\text{kVA}$, $U_k = 4.5\%$

א. חשבו את חלוקת ההספקים בין שלושת השנאים כאשר הם מזינים עומס בעל הספק של $650\,\text{kVA}$.

(10 נקודות)

ב. האם מצב חלוקת ההספקים תקין? נמקו.

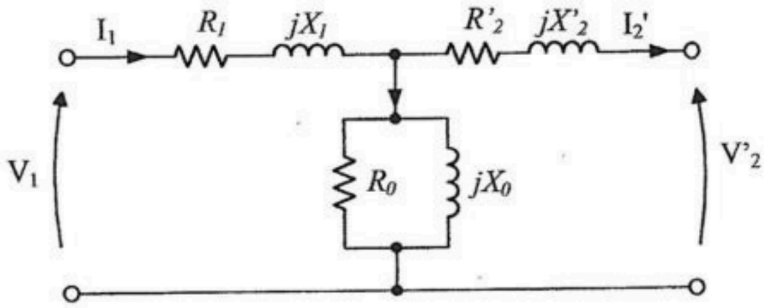
(7 נקודות)

ג. הסבירו מה הם התנאים לחיבור שנאים במקביל.

(8 נקודות)

5. נתון שנאי חד פאזי בעל הספק נקוב של $1500\,\text{VA}$, מתחים נקובים $110\,\text{V}/220\,\text{V}$.

באיור לשאלה 5 מתואר מעגל תמורה של השנאי:



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

נתוני מעגל התמורה הם:

$U_1 = 220\,\text{V}$, $R_1 = 0.1\,\Omega$, $jX_1 = 0.4\,\Omega$, $R_0 = 10\,\text{k}\Omega$, $jX_0 = 5\,\text{k}\Omega$,
$R'_2 = 0.1\,\Omega$, $jX'_2 = 0.8\,\Omega$

חיברו בצדו המשני של השנאי, עומס שצורך זרם של $10\,\text{A}$ בגורם הספק 0.8 מפגר.

$I_0 = 0.5\,\text{A}\angle -78.46°$.

עבור העומס הנתון, חשבו את:

א. הזרם בצד הראשוני של השנאי.

(12 נקודות)

ב. מתח המוצא של השנאי.

(13 נקודות)

6. הנתונים של מנוע DC בעירור זר הם: מהירות נקובה - $50\,\text{rad/sec}$, הספק נקוב - $1\,\text{kW}$,
$R_a = 0.5\,\Omega$, $k\phi = 1$.

במצב עבודה נקוב, הפסדי נחושת מהווים 70% מסך ההפסדים של המנוע.

עבור מצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. מתח הזנה של המנוע.

(9 נקודות)

ב. הפסדי נחושת של המנוע.

(7 נקודות)

ג. נצילות המנוע.

(9 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat