GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2026 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 שש 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. חוברת הנוסחאות המצורפת לשאלון זה.

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.

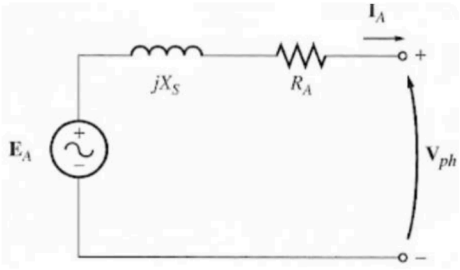
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. נתון גנרטור סינכרוני מחובר בכוכב, מתח נקוב $400\,\text{V}$ (מתח קו), $X_s = 1.2\,\Omega$, $R_a = 0$ (זניח), תדר $50\,\text{Hz}$. הגנרטור מזין עומס נקוב בזרם פאזי נקוב של $30\,\text{A}$ עם מקדם הספק נקוב של 0.85 מפגר.

עבור מצב עבודה נקוב, חשבו את:



א. כא"מ של הגנרטור.

(12 נקודות)

ב. סך ההספק האקטיבי וריאקטיבי שמספק הגנרטור לעומס.

(6 נקודות)

ג. מה קורה לתדר של המתח המיוצר ע"י הגנרטור אם נאיץ את מהירות הסיבוב של הרוטור? יש להתייחס בתשובה למקרה שבו הגנרטור מחובר לרשת החשמל הארצית.

(7 נקודות)

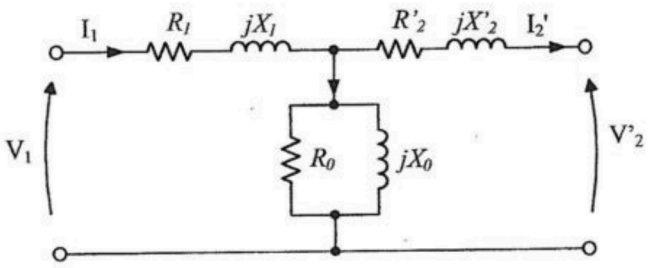
2. נתון שנאי חד פאזי מוריד מתח עם יחס השנאה 10 , בעל הספק נקוב $50\,\text{kVA}$, מתח משני נקוב $240\,\text{V}$.

$$R_1 = 0.4\,\Omega; X_1 = 1.75\,\Omega; R_2' = 0.4\,\Omega, X_2' = 1.75\,\Omega, R_0 = 4.5\,\text{k}\Omega, X_0 = 1.2\,\text{k}\Omega$$

.

השנאי מזין את העומס הנקוב עם מקדם הספק נקוב של 0.85 מפגר כאשר מתח העומס (בצד המשני של השנאי) הוא $240\,\text{V}$.

עבור מצב עבודה נקוב חשבו את:



א. מפל מתח על ענף המיגנוט.

(10 נקודות)

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

ב. זרם דרך ענף המיגנוט של השנאי.

(7 נקודות)

ג. הסבירו מדוע בניסוי קצר של שנאי הפסדי ברזל נחשבים זניחים, ואילו בניסוי ריקם הפסדי הנחושת נחשבים זניחים?

(8 נקודות)

3. נתון מנוע לזרם ישר בעל עירור מקבילי המוזן במתח נקוב של $240\,\mathrm{V}$. התנגדות העוגן $R_a = 0.25\,\Omega$ והתנגדות העירור $R_f = 120\,\Omega$. הפסדים מכניים נקובים+ הפסדי ברזל נקובים- $600\,\mathrm{W}$. זרם נקוב $42\,\mathrm{A}$, מהירות נקובה 1500 סל"ד.

במצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. כא"מ של המנוע.

(9 נקודות)

ב. המומנט האלקטרו-מגנטי T_{em} שמייצר המנוע.

(9 נקודות)

ג. נצילות המנוע.

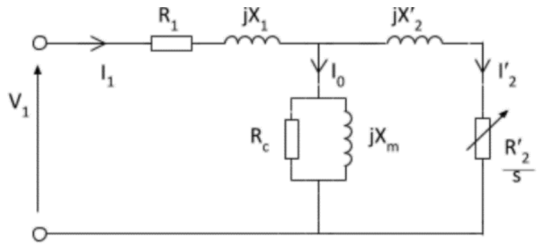
(7 נקודות)

4. נתון מנוע השראה תלת פאזי מחובר בכוכב, בעל 4 קטבים, מוזן ממתח $400\,\mathrm{V}$ (מתח קו), תדר $60\,\mathrm{Hz}$.

$$R_1 = 0.25\,\Omega, R_2' = 0.2\,\Omega, X_1 = 0.5\,\Omega, X_2' = 0.5\,\Omega, X_m = 30\,\Omega$$

המנוע עובד עם גורם חליקה של 5% . הפסדי ברזל זניחים (התנגדות R_c שואפת לאינסוף).

עבור מצב עבודה זה, חשבו את:



א. מהירות המנוע.

(7 נקודות)

ב. זרם הסטטור.

(11 נקודות)

ג. מומנט האלקטרו-מגנטי T_{em} שמיצר המנוע.

(7 נקודות)

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

5. נתון גנרטור DC עם עירור מקבילי, בעל מתח נקוב $250\,\text{V}$, התנגדות העוגן $R_a = 0.12\,\Omega$ והתנגדות העירור $R_f = 100\,\Omega$. הפסדי ברזל נקובים+ הפסדים מכניים נקובים- $850\,\text{W}$. הגנרטור מספק עומס נקוב בהספק של $20\,\text{kW}$.

במצב עבודה נקוב חשבו את:

א. כא"מ.

(8 נקודות)

ב. סך הפסדי נחושת.

(7 נקודות)

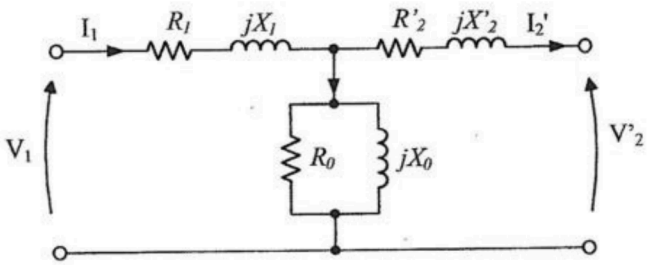
ג. נצילות.

(10 נקודות)

6. נתון שנאי חד פאזי בעל הספק נקוב של $100\,\text{kVA}$, מתחים נקובים $2400\,\text{V}$ בצד ראשוני ו- $240\,\text{V}$ בצד משני. לשנאי בוצע ניסוי ריקם וניסוי קצר. ניסוי ריקם בוצע בצד משני כאשר צד הראשוני של השנאי היה פתוח ואלה המדידות שהתקבלו מניסוי: $V_{oc} = 240\,\text{V}$, $I_{oc} = 4.5\,\text{A}$, $P_{oc} = 320\,\text{W}$.

ניסוי קצר בוצע בצד ראשוני כאשר הצד המשני של השנאי היה מקוצר ואלה מדידות שהתקבלו מניסוי: $V_{sc} = 110\,\text{V}$, $I_{sc} = 41.67\,\text{A}$, $P_{sc} = 750\,\text{W}$.

חשבו את:



א. עכבת ענף המגנוט- R_0 , X_0 .

(11 נקודות)

ב. עכבת הקצר (התנגדות והיגב הקצר).

(9 נקודות)

ג. מה הם התנאים לחיבור שנאים במקביל.

(5 נקודות)

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

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